



## **Chorologie des Familles de Cochenilles (Hemiptera) dans la Parcelle Permanente de Rabi (Sud – ouest Gabon)**

***Léotard Rochat Sima Owono, Master***

Institut de Recherche en Écologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon  
Université des Sciences et Techniques de Masuku, Franceville, Gabon

***Christophe Roland Zinga Koumba, Maître de Recherche***

***Ephrem Nzengue, Chargé de Recherche***

Institut de Recherche en Écologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon

***Aubin Armel Koumba, Docteur***

Institut de Recherche en Écologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon  
Université d'Abomey-Calavi (UAC), Cotonou, Bénin

***Benjamin Normark, Professeur***

University of Massachusetts, Amherst, USA

***Geneviève Lydie Acapovi-Yao, Professeure Titulaire***

Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

***Luc Salako Djogbenou, Professeur Titulaire***

Université d'Abomey-Calavi (UAC), Cotonou, Bénin

***Jacques François Mavoungou, Professeur Titulaire***

Institut de Recherche en Écologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon  
Université des Sciences et Techniques de Masuku, Franceville, Gabon

[Doi: 10.19044/esipreprint.9.2022.p338](https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2022.p338)

Approved: 19 September 2022

Posted: 21 September 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

*Cite As:*

Owono L.R.S., Koumba C.R.Z., Nzengue E., Normark B., Acapovi-Yao G.L., Djogbenou L. S. & Mavoungou J.F. (2022). *Chorologie des Familles de Cochenilles (Hemiptera) dans la Parcelle Permanente de Rabi (Sud – ouest Gabon)*. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2022.p338>

### **Résumé**

Au Gabon, les connaissances portant sur les cochenilles demeurent encore fragmentaires et mal connues. Pourtant ces insectes, en raison de leur phytophagie représentent un fléau majeur pour la préservation des espèces

végétales. C'est dans ce cadre qu'une étude entomologique transversale a été conduite dans la parcelle permanente de Rabi, province de l'Ogooué-Maritime, en juillet 2015 (saison sèche), afin de connaître les familles de cochenilles auxquelles sont exposés les arbres. Pour ce faire, deux techniques d'échantillonnage ont été utilisées : la collecte manuelle et la collecte à l'aide d'un élagueur. Au total 366 cochenilles ont été récoltées sur les 249 espèces d'arbres réparties en 45 familles et examinées dans cette parcelle. Les résultats obtenus ont montré que trois familles de cochenilles parasites les arbres prospectés ; il s'agit des Diaspididae : 297 (81,15%), des Coccidae : 62 (16,94 %) et des Pseudococcidae : 7 (1,91 %). Les Diaspididae ont été statistiquement la famille des cochenilles la plus abondante dans cette parcelle forestière (statistic=246,96; p-value = 2,35e-54). Par ailleurs, les familles d'arbres les plus infestées statistiquement par les cochenilles étaient les familles des Euphorbiaceae (statistic=57,9; p-value=0,015), des Fabaceae (statistic=111,98; p-value=1,8e-09) et celle des Rubiaceae (statistic=109,2; p-value=4,72e-09). Au niveau de l'espèce, la famille des Fabaceae n'a pas été statistiquement infestées par les cochenilles contrairement aux espèces des famille des Euphorbiaceae et des Rubiaceae, avec respectivement *Klaineanthus gaboniana* (statistic=15,37; p-value=0,008), *Synsepalum cf. stipulatum* (statistic=56,41; p-value=6,67e-11), *Pausinystalia macroceras* (statistic=67,71; p-value=4,27e-07) et *Beilschmiedia pierreana* (statistic=31,53; p-value=0,035). Ces niveaux d'infestation enregistrés chez les espèces arborées de Rabi mettent en exergue la nécessité de tenir compte des cochenilles dans le processus de conservation des forêts gabonaises.

---

**Mot-cles:** Cochenilles, Diaspididae, Coccidae, Pseudococcidae, Rabi, Gabon

---

## **Chorology of Cochical Families (Hemipterans) in the Permanent plot of Rabi (Southwestern Gabon)**

***Léotard Rochat Sima Owono, Master***

Institut de Recherche en Écologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon  
Université des Sciences et Techniques de Masuku, Franceville, Gabon

***Christophe Roland Zinga Koumba, Maître de Recherche***

***Ephrem Nzengue, Chargé de Recherche***

Institut de Recherche en Écologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon

***Aubin Armel Koumba, Docteur***

Institut de Recherche en Écologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon  
Université d'Abomey-Calavi (UAC), Cotonou, Bénin

***Benjamin Normark, Professeur***

University of Massachusetts, Amherst, USA

***Geneviève Lydie Acapovi-Yao, Professeure Titulaire***

Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

***Luc Salako Djogbenou, Professeur Titulaire***

Université d'Abomey-Calavi (UAC), Cotonou, Bénin

***Jacques François Mavoungou, Professeur Titulaire***

Institut de Recherche en Écologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon  
Université des Sciences et Techniques de Masuku, Franceville, Gabon

### **Abstract**

In Gabon, knowledge about cochineals is still fragmentary and poorly known. Yet these insects, because of their phytophagy, represent a major scourge for the preservation of plant species. It is within this framework that a cross-sectional entomological study was conducted in the permanent plot of Rabi, Ogooue-Maritime province, in July 2015 (dry season), in order to know the families of cochineals to which the trees are exposed. To do this, two sampling techniques were used: manual collection and collection with a pruner. A total of 366 scale insects were collected from the 249 tree species divided into 45 families and examined in this plot. The results obtained showed that three families of scale insects parasitize the surveyed trees: Diaspididae: 297 (81.15%), Coccidae: 62 (16.94%) and Pseudococcidae: 7 (1.91%). Diaspididae was statistically the most abundant cochineal family in this forest plot (statistic=246.96; p-value=2.35e-54). On the other hand, the tree families statistically most infested with mealybugs were Euphorbiaceae (statistic=57.9; p-value=0.015), Fabaceae (statistic=111.98; p-value=1.8e-09) and Rubiaceae (statistic=109.2; p-value=4.72e-09). At the species level, the Fabaceae family was not statistically infested by cochineals unlike the species of the Euphorbiaceae and Rubiaceae families, with *Klaineanthus*

*gaboniae* (statistic=15.37; p-value=0.008), *Synsepalum* cf. *stipulatum* (statistic=56.41; p-value=6.67e-11), *Pausinystalia macroceras* (statistic=67.71; p-value=4.27e-07) and *Beilschmiedia pierreana* (statistic=31.53; p-value=0.035) respectively. These levels of infestation recorded in Rabi tree species highlight the need to consider scale insects in the conservation process of Gabonese forests.

---

**Keywords:** Coccinea, Diaspididae, Coccidae, Pseudococcidae, Rabi, Gabon

## Introduction

Les cochenilles sont des insectes hémiptères qui se nourrissent des végétaux (Bianchi & Benassy, 1979; Tracol, 1985). En raison de cette phytophagie, ces insectes, , présentent un intérêt majeur en entomologie agricole et agroforestière (De Bech, 1951; Cohic, 1958; Boussienguet, 1984; Obame, 2009; Davidou *et al.*, 2014). Les cochenilles sont considérées comme l'un des groupes d'insectes comprenant des espèces les plus nuisibles aux cultures tropicales, vivrières ou industrielles (vergers cidricoles, tomates, ou agrumes) (Cohic, 1958; Fassotte, 2003; Greenwood & Holstead, 2003). Par ailleurs, c'est un groupe dans lequel on retrouve les parasites les plus dangereux, les plus communément répandus et les plus difficiles à combattre du fait de leur taille et de leur bioécologie (Howell & Williams, 1976; Couturier *et al.*, 1985). En plus, les cochenilles peuvent coloniser et détruire toutes les parties de leurs plantes hôtes (racines, troncs, rameaux, feuilles, fruits, etc.) et même les zones sous-corticales de ces végétaux (Foldi, 2003a; 2003b). Leurs pièces buccales, de type piqueur-suceur, sont adaptées au prélèvement d'une alimentation liquide, disponible dans les vaisseaux conducteurs des végétaux (Minko, 2009). Certains groupes s'alimentent dans le phloème transporteur de sève élaborée, d'autres dans le xylème transportant la sève brute, et quelques-uns ponctionnent le parenchyme. Ce mode d'alimentation a des conséquences majeures sur la croissance et le développement des végétaux (Kapin, 1980).

Des travaux conduits dans de nombreux pays ont montré l'impact négatif que peuvent avoir les cochenilles sur la flore aussi bien dans l'agriculture que l'agroforesterie (Cohic, 1958; Jactel *et al.*, 1998; Forster & Meier, 2005; Meier *et al.*, 2006; Braum, 2010). En effet, les études menées par Ighillin *et al.* (2013) en Algérie sur le palmier dattier, *Phoenix dactylifera*, ont montré qu'un peuplement intensif de la cochenille *Parlatoria blanchardi* déséquilibre la photosynthèse, perturbe la respiration ainsi que la transpiration normale de ce palmier. Ce qui a pour conséquence un assèchement du palmier qui conduit à sa mort. Au Liban, Méchélarly & Daccache (1998) ont montré que la cochenille noire de l'olivier cause de

nombreux dégâts sur la végétation. Dans la région de Taï en Côte d'Ivoire, l'une des familles des cochenilles, en particulier, les Asterolécánidae sont inféodées aux bambous et causent à ce dernier lors d'une forte infestation, des déformations spectaculaires néfastes à leur survie (Couturier *et al.*, 1985; Christy, 2003). Au Brésil, ces insectes ont été signalés comme ravageur de la culture de *Coffea arabica* entraînant ainsi de grosses pertes économiques (Fornazier *et al.*, 2017).

Au Gabon, les connaissances portant sur les cochenilles demeurent insuffisantes (Emmons *et al.*, 1983). Les premières études relatives aux cochenilles ont été menées en 1975 par Fabres & Boussienguet (1984); elles ont concerné la cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero. De plus, Minko (2009) a montré que ces insectes pouvaient causer des dégâts considérables sur plusieurs variétés de manioc. Par ailleurs, Boussienguet (1984), considère ces insectes comme des ravageurs de plusieurs espèces végétales; et donc un problème majeur pour la biodiversité du Bassin du Congo. Les travaux récents réalisés sur ces insectes ont permis d'identifier de nouvelles espèces de cochenilles toutes inféodées à différentes espèces végétales (Schneider *et al.*, 2018; Yang *et al.*, 2019; Amouroux *et al.*, 2020; Wei *et al.*, 2021).

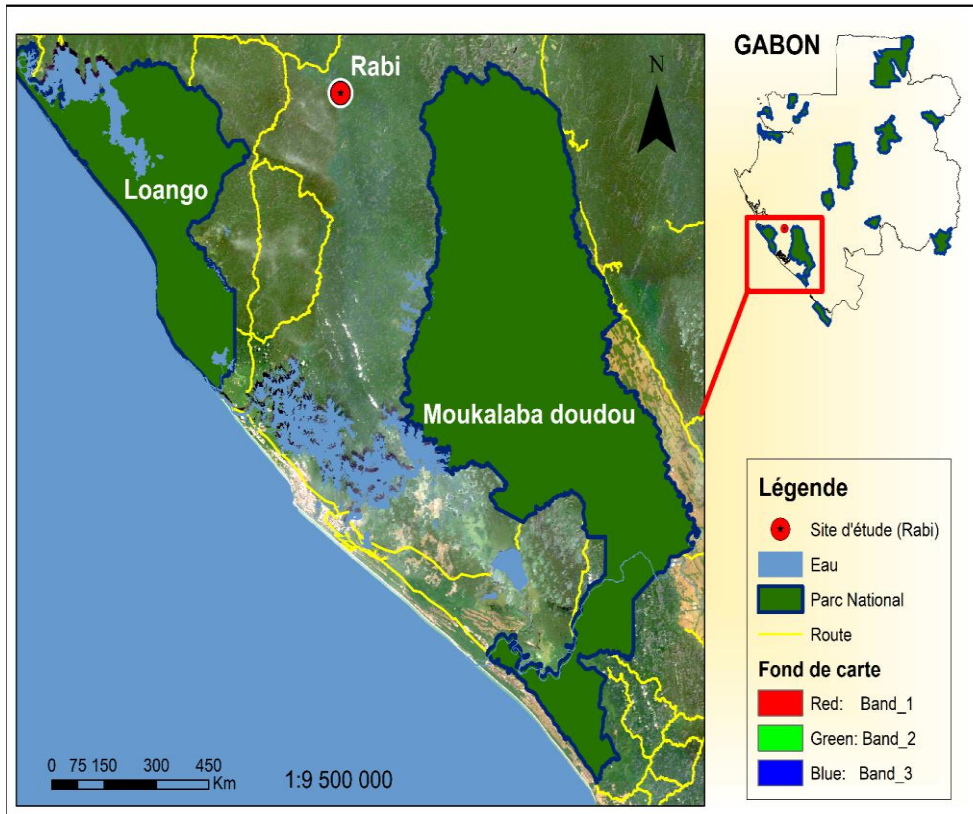
De par leur capacité d'adaptation à tout type de climat, leur expansion rapide et leur grande capacité de nuisance, il est plus qu'important d'étudier ces insectes. C'est dans ce cadre que nous avons conduit une étude des cochenilles dans le complexe d'aires protégées de Gamba, en particulier, dans la parcelle forestière permanente de Rabi. L'objectif de cette étude était d'analyser la diversité familiale des cochenilles infestant les espèces d'arbres de la parcelle de Rabi.

## **1. Matériel et méthodes**

### **1.1. Zone d'étude**

Cette étude a été réalisée dans la parcelle permanente de Rabi située dans le centre-nord du complexe d'aires protégées de Gamba (1°36'11''Sud, 9°52'51''Est) dans la province de l'Ogooué-Maritime (Figure 1, ci-dessous). Le climat de la région est de type équatorial, chaud et humide, caractérisé par une double alternance des saisons sèches et pluvieuses. L'année est officiellement divisée en quatre saisons plus ou moins réparties de manière égale. On distingue une petite saison des pluies allant de septembre à décembre ; une petite saison sèche d'un mois environ (décembre et février), une grande saison des pluies s'étendant de février à mai et une grande saison sèche qui couvre les mois de juin à septembre (Shell, 2000). En saison sèche, les températures varient entre 17°C et 23°C alors qu'en saison des pluies, les températures sont plus élevées et oscillent entre 25°C et 32°C. La

pluviométrie annuelle est en moyenne de 2300 mm et l'humidité de l'air est environ à 85% (Alonso *et al.*, 2006).



**Figure 1.** Carte montrant la zone de Rabi (Koumba Aubin, 2022)

La végétation de la zone de Rabi est couverte par une forêt mature, dynamique et continue qui compte plus de 348 espèces végétales (Burger *et al.*, 2006; Pauwels *et al.*, 2006) regroupées en 54 familles. Les espèces les plus représentatives sont *Dichostemma glaucescens* (Euphorbiaceae), *Coula edulis*, *Diogoia zenkeri* (Olacaceae), *Crudia gabonensis* (Léguminosae-cesalpinoïdées) et *Odyndyea gabonensis* (Simaroubacées) (Burger *et al.*, 2006; Pauwels *et al.*, 2006). La zone de Rabi a aussi une riche biodiversité animale. D'ailleurs Garry (2008) a pu dénombrer 152 espèces de reptiles et amphibiens, 100 espèces de poissons d'eau douce, 493 espèces d'oiseaux, 110 espèces de mammifères et plus de 1000 espèces d'invertébrés. De même, la région de Rabi est traversée par trois principales rivières que sont Rabi, M

## 1.2. Techniques d'échantillonnage

La collecte des cochenilles a été faite sur des feuilles, rameaux ou branches collectées à la main ou à l'aide d'un élagueur (sécateur à tige), après avoir recherché et identifié des feuilles matures. En effet, lorsque les

feuilles, les rameaux ou les branches sont accessibles, on les collectaient manuellement. Par contre, la collecte à l'aide d'un élagueur a été réalisée lorsque les feuilles, rameaux ou branches étaient très haut et inaccessibles. Cet élagueur était constitué de trois parties : un manche (composé de 4 pièces ou tiges) de 1,80 m, un sécateur à bec et une ficèle reliée au sécateur. Aussi, pour atteindre les branches, rameaux ou feuilles en hauteur, on connectait les manches de l'élagueur entres eux. Une fois le bec du sécateur était accroché à la branche choisie, on tirait sur la ficèle pour que le sécateur puisse couper cette dernière.

Les échantillons de terrain ont été collectés sur un seul individu par espèce d'arbre ou arbuste choisie dans toute la parcelle. Ainsi, le matériel végétal prélevé était mis dans des sacs en plastique hermétiques et transparents sur lesquels ont été marqués différentes informations sur l'échantillon, à savoir : le numéro et les noms scientifiques de l'arbre (famille, genre et espèce). Par la suite, ces échantillons ont été ramenés au laboratoire pour l'identification des différentes familles de cochenilles.

### **1.3. Identification des spécimens collectés**

Au laboratoire de Smithsonian de Rabi, les cochenilles ont été identifiées jusqu'au niveau de la famille sous loupe binoculaire en utilisant les clés de détermination publiées par Foldi (1988), Germain (2001, 2003). Toutes les identifications ont été confirmées par le Professeur Benjamin NORMARK, spécialiste des cochenilles. Après l'identification, tous les spécimens ont été conservés dans des tubes contenant de l'alcool à 100° pour des analyses moléculaires ultérieures visant à déterminer les différentes espèces de cochenilles collectées. Chaque tube a été étiqueté (lieu de capture, nom de l'espèce d'arbre sur lequel les cochenilles ont été prélevées).

### **1.4. Analyse des données**

Les données obtenues ont été saisies dans le tableur Excel version 2016. Elles ont été utilisées pour le calcul des abondances et des fréquences relatives. Tous les résultats ont été présentés sous forme de tableaux ou de figures. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Python version 3.8.10.

Le test du chi carré et celui de Kruskal-Wallis ont été réalisés pour mettre en évidence la différence statistique entre la distribution des cochenilles sur les familles d'arbres, mais aussi, la représentativité entre les familles de cochenilles dans cette parcelle forestière. De plus, la corrélation de Pearson qui permet de déterminer si la présence d'une famille de cochenilles influençait la présence d'une autre famille de cochenilles, a été calculée. Le seuil de significativité était de 5% tandis que l'intervalle de confiance était de 95 %.

Enfin, la densité d'infestation des espèces végétales ( $d$ ) et le degré d'infestation (DI) des cochenilles sur une partie de la feuille ont été calculés à partir des formules suivantes :

$$d = \frac{\text{Nombre de cochenilles}}{\text{Nombre d'espèces ou familles d'arbres}}$$

$$DI = \frac{\sum_{n=1}^n X_i}{\text{Nombre total de cochenilles collectées}} \times 100$$

$n$  : famille de cochenilles;  $X_i$  : nombre de cochenilles par espèce d'arbres.

## 2. Resultats

### 2.1. Effectifs globaux des cochenilles et des familles d'arbres prospectées dans la zone de Rabi

Au total, 366 cochenilles ont été récoltées sur les 249 espèces d'arbres prospectés; soit une densité d'infestation de 1,46 cochenille par espèce d'arbre. Les cochenilles identifiées appartiennent à trois familles notamment les Diaspididae, les Coccidae et les Pseudococcidae avec des effectifs respectifs de 297 (81,15%), 62 (16,94%) et 7 (1,91%) (Tableau 1, ci-dessous). Les résultats du test de Kruskal-Wallis ont montré que la famille de Diaspididae était statistiquement la plus représentative dans cette parcelle (statistic=246,96; p-value = 2,35e-54).

**Tableau 1.** Résultats des analyses statistiques des différentes familles de cochenilles

Cochenilles	Effectif	Fréquence (%)	min	max	Moyenne	Écart-type	IC à 95 %	p-value
Diaspididae	297	81,15	0	8	1,19	1,30	[1,03; 1,35]	2,35e-54
Coccidae	62	16,94	0	3	0,25	0,49	[0,18; 0,31]	
Pseudococcidae	7	1,91	0	1	0,03	0,17	[0,007; 0,04]	

IC= Intervalle de Confiance à 95 % de la moyenne.

Par ailleurs, environ 249 espèces d'arbres prospectés et réparties en 45 familles ont été identifiées dans la zone d'étude, avec notamment 176 (70,68%) espèces d'arbres infestées par au moins une cochenille contre 73 (29,32%) espèces d'arbres sains. De manière générale, les 176 espèces d'arbres infestées étaient réparties en 40 familles (88,88%) tandis que les 73 espèces d'arbres non infestées étaient réparties en 5 familles (11,12%).

bari et Echira. Ces rivières sont relativement perturbées, car elles sont proches des zones d'exploitation pétrolière (Alonso *et al.*, 2006).



## 2.2. Abondance des familles d'arbres infestées par les cochenilles dans la parcelle de Rabi

Parmi les 40 familles d'arbres prospectées, les plus infestées par les cochenilles ont été les familles des Rubiaceae (23 espèces d'arbres), Fabaceae (22 espèces d'arbres), Sapindaceae (11 espèces d'arbres) et Anacardiaceae (10 espèces d'arbres) (Figure 2). En revanche, les familles d'arbres les moins infestées par ces insectes ont été celles se trouvaient entre les Euphorbiaceae et les Myristicaceae (Figure 2, ci-dessous)

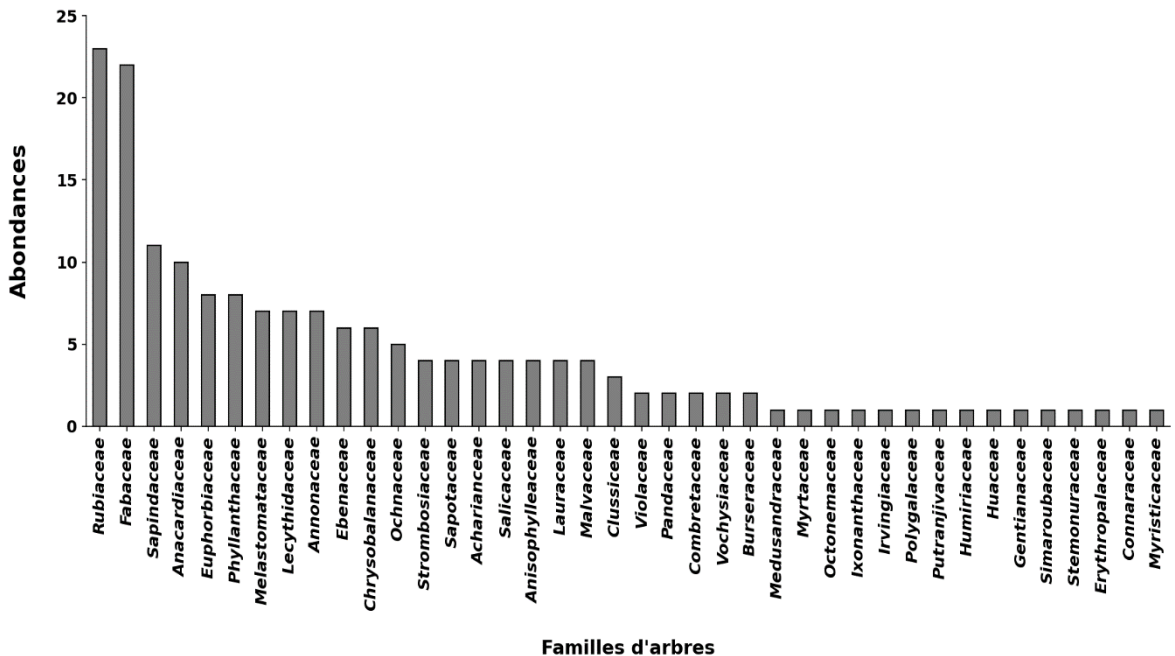


Figure 2. Abondance des familles d'arbres infestées par les cochenilles

## 2.3. Variation de la distribution des cochenilles par familles d'arbres

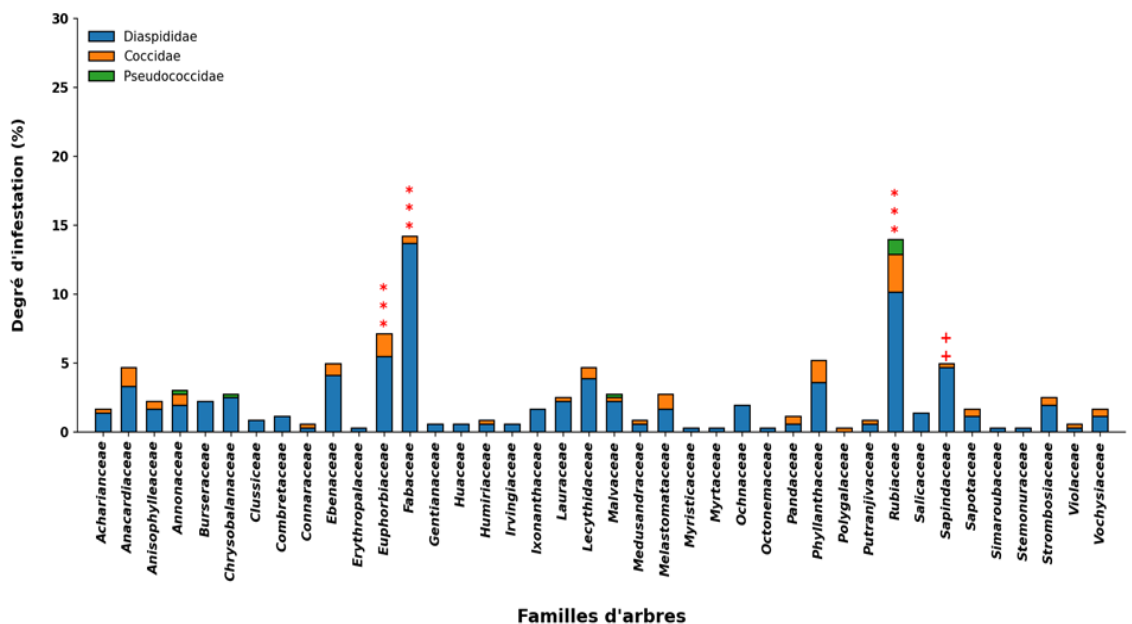
Dans la parcelle de Rabi, les cochenilles avaient une distribution variable suivant les familles d'arbres échantillonnées. En effet, toutes les familles d'arbres n'ont pas été infestées par les mêmes familles de cochenilles et dans les mêmes proportions. Aussi, le degré d'infestation de ces arbres varie en fonction des familles d'arbres. En effet, les cochenilles appartenant à la famille des Diaspididae ont été identifiées sur près de 158 espèces d'arbres, celle des Coccidae sur 56 espèces d'arbres et les Pseudococcidae sur 7 espèces végétales (Figure 3, ci-dessous).

Parmi les 40 familles d'arbres infestées, trois (3) d'entre elles ont été significativement infestées par les cochenilles; il s'agit des Euphorbiaceae à 7,10% (statistic=57,9; p-value=0,015), des Fabaceae à 14,20%

(statistic=111,98; p-value=1,8e-09) et des Rubiaceae à 13,93% (statistic=109,2; p-value=4,72e-09) (Figure 3).

Cinq (5) familles d'arbres ont été moyennement infestées par les cochenilles, mais tout cela n'est pas significatif du point de vue statistique. Il s'agit des Phyllanthaceae qui ont été infestées à 5,19%, des Sapindaceae et Ebenaceae à 4,91%, des Anacardiaceae et Lecythidaceae infestées à 4,64%. Les autres familles d'arbres ont présenté des degrés d'infestation inférieurs à 4% (Figure 3).

Les Diaspididae ont été présentes sur les trois familles d'arbres qui sont très infestées par les cochenilles; il s'agit des familles des Euphorbiaceae (Diaspididae: 5,46% et Coccidae: 1,63 %; statistic=6,64; p-value=0,03), des Fabaceae (Diaspididae: 13,66% et Coccidae: 0,54%; statistic=25,26; p-value=3,26e-0) et des Rubiaceae (Diaspididae: 10,10%; Coccidae: 2,73% et Pseudococcidae: 1,09%; statistic=9,93; p-value=0,0069) (Figure 3).



**Figure 3:** Degré d'infestation des familles d'arbres par les cochenilles

\*\*\* : Familles d'arbres infestées par les cochenilles.

++ : Familles d'arbres infestées spécifiquement par les Diaspididae.

#### 2.4. Effectif des espèces d'arbres infestées par les cochenilles

Sur les trois familles d'arbres infestées par les cochenilles, on a dénombré environ 79 espèces d'arbres infestées, dont 10 (12,65%) appartenant à la famille des Euphorbiaceae, 27 (37,17%) à celle des Fabaceae et 42 (53,16%) aux Rubiaceae.

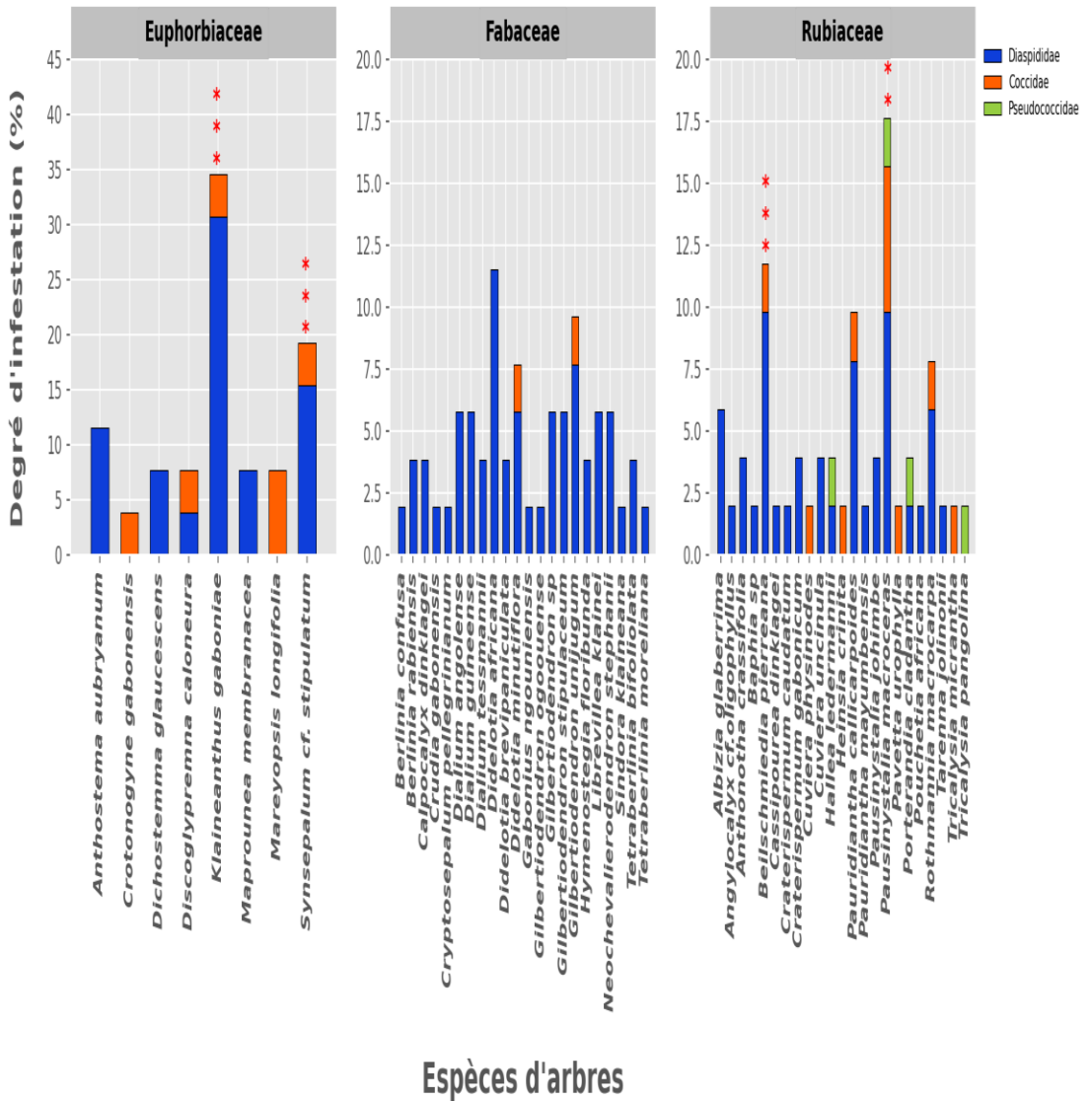
Parmi les 10 espèces d'arbres des Euphorbiaceae, 8 (80%) étaient infestées tandis que sur les 27 espèces d'arbres de Fabaceae, près de 22 (81,48%) ont été infestées par les cochenilles. Enfin, sur les 42 espèces d'arbres de Rubiaceae, seules 23 (54,76%) espèces ont été infestées par ces insectes.

## 2.5. Variation de la répartition des cochenilles sur les espèces d'arbres

Au total 53 (67,08%) espèces d'arbres ont été infestées par les cochenilles (Figure 4). Sur ces différentes espèces d'arbres, environ 129 cochenilles ont été dénombrées, soit 107 (82,94%) cochenilles appartenant à la famille des Diaspididae, 18 (13,95%) aux Coccidae et 4 (3,10%) aux Pseudococcidae.

Quant aux espèces d'arbres infestées par les cochenilles, les résultats de la figure 4 montrent que chez les Euphorbiaceae, ce sont *Klaineanthus gaboniae* et *Synsepalum cf. stipulatum* qui ont été les plus infestées, avec respectivement 34,62% de cochenilles (Diaspididae: 30,77% et Coccidae: 3,85%) et 19,23% d'insectes (Diaspididae: 15,38% et Coccidae: 3,85%). D'ailleurs, il y a une différence significative dans la répartition des deux familles de cochenilles en fonction de ces deux espèces d'arbres (statistic=15,37; p-value=0,008 pour *Klaineanthus gaboniae* et statistic=56,41; p-value=6,67e-11 pour *Synsepalum cf. stipulatum*) (Figure 4).

Cependant, chez les Fabaceae, les espèces d'arbres les plus infestées par les cochenilles ont été *Didelotia africana* (11,54% par les Diaspididae), *Gilbertiodendron unijugum* infestée à 9,61% (Diaspididae: 7,69% et Coccidae: 1,92%) et *Didelotia minutiflora* infestée à 7,69% (Diaspididae: 5,77% et Coccidae: 1,92%). Toutefois, aucune différence significative n'a été trouvée dans la répartition des cochenilles suivant ces espèces d'arbres (Figure 4). Enfin, pour les Rubiaceae, seules *Pausinystalia macroceras* était infestée à 17,64% (Diaspididae: 9,80% et Coccidae: 5,88% et Pseudococcidae: 1,96%) et *Beilschmiedia pierreana* infestée à 11,76% (Diaspididae: 9,80% et Coccidae: 1,96%). Une différence significative a été observée dans la distribution des cochenilles selon ces différentes espèces d'arbres (statistic=67,71; p-value=4,27e-07 pour *Pausinystalia macroceras* et *Beilschmiedia pierreana* (statistic=31,53; p-value=0,035) (Figure 4).



**Figure 4** : Espèces d’arbres des familles des Euphorbiaceae, Fabaceae et Rubiaceae infestées par les cochenilles.  
 \*\*\* : espèce d’arbres statistiquement infestées par les cochenilles.

### 2.6. Relation entre les différentes familles de cochenilles

Les résultats de la corrélation de Pearson ont montré que la présence des Diaspididae est fortement corrélée à celles des Coccidae (odds = 1,74 [1,25; 2,41]; p-value = 0,001). Par contre, aucune corrélation n’a été observée entre la présence des Diaspididae et celle des Pseudococcidae (odds = 1,22 [0,46; 3,24]; p-value = 0,67).

### 3. Discussion

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude constituent des données préliminaires sur les cochenilles forestières de la région de Rabi (Gamba) au Gabon. Au total 366 cochenilles dont 297 Diaspididae (81,15%), 62 Coccidae (16,94 %) et 7 (1,91 %). Les Pseudococcidae ont été identifiées au cours de ce travail. Ces faibles captures enregistrées pourraient s'expliquer par la période d'étude, les techniques d'échantillonnage utilisées et la structure du paysage.

En effet, l'étude a été menée pendant une seule saison et une courte durée. Cette période de capture (grande saison sèche) semble être l'une des causes qui pourrait expliquer aussi les faibles effectifs des cochenilles. Selon Obame (2009) qui a travaillé sur l'influence des facteurs écologiques sur le développement des cochenilles, les faibles températures ont un effet négatif sur le cycle de développement des cochenilles. Dans le cas de cette étude, la grande saison sèche correspond à la période de juillet à août, marquée par la présence des températures basses comprises entre 17°C et 23°C (Alfonso *et al.*, 2006). Ainsi, durant la grande saison sèche, le développement des larves des Coccidae serait ralenti ; leur pullulation ne pourrait intervenir que durant le mois d'octobre où les températures sont plus élevées et donc favorables à leur développement (Homriti & Laraichi, 1979; Obame, 2009).

Les faibles captures des cochenilles pourraient aussi être liées à l'utilisation unique de deux techniques d'échantillonnage (la collecte à la main et celle avec un élagueur). Or, ces méthodes présentent quelques limites puisqu'elles n'ont pas permis de prélever certains rameaux ou feuilles à des hauteurs que la main ou l'élagueur ne pouvait pas atteindre. Par ailleurs, ces faibles abondances pourraient avoir un lien avec la structure paysagère de la région de Rabi, car dans cette zone, on trouve plusieurs microclimats particuliers et des forêts matures caractérisées par des très grands arbres (jusqu'à 50 m de haut et plus de 2 m de diamètre) dont les cimes forment une canopée qui atténue considérablement la température et la quantité de lumière (Mavoungou, 2007). Cela obscurcit alors le sous-bois et entraîne une baisse de températures de 3-4°C (El Homriti & Laraichi, 1979; Fabres, 1981; Le RÜ, 1984). Aussi, ces températures basses pourraient être défavorables à la croissance et au développement des cochenilles. Selon Fabres (1981), les habitats ombragés sont peu favorables au développement de certaines familles de cochenilles. Les forêts matures étant des milieux très dynamiques dont la diversité entomofaunique est considérable (Mavoungou *et al.*, 2007), on peut avoir certains champignons entomopathogènes parasiter les cochenilles et causer une diminution de la taille des populations de ce groupe (Fabres & Matile-Ferrero, 1980).

Seules trois familles de cochenilles ont été identifiées sur les arbres prospectés à Rabi ; cela représente seulement 15% des familles de

cochenilles connues dans les régions Afrotropicales (Ben-Dov *et al.*, 2015). Or, il existe environ 20 familles de cochenilles connues à ce jour (Ben-Dov, *et al.*, 2015). Ce résultat pourrait être lié aux activités pétrolières menées depuis plusieurs années dans ce site qui perturbent l'écosystème forestier et les populations d'insectes présentes. D'après Mavoungou *et al.* (2016), les activités anthropiques ont un impact négatif sur la biodiversité entomofaunique au Gabon.

Parmi les trois familles de cochenilles recensées dans la région de Rabi, les Diaspididae ont été la plus abondante comparativement aux autres familles (Coccidae et Pseudococcidae). Cette répartition hétérogène des familles de cochenilles serait liée à la bioécologie de ces différentes familles, qui exigent certaines conditions biotiques et abiotiques pour se reproduire et se développer. De plus, l'abondance des Diaspididae pourrait s'expliquer par le fait que c'est le seule groupe de cochenilles qui construit des protections (bouclier) contre ses prédateurs (Pilon, 2012). De même, d'après Fabres (1981), les habitats ombragés procurent aux Diaspididae des conditions microclimatiques favorables à leur développement et à l'expansion de ses colonies, contrairement aux Coccidae et Pseudococcidae qui ont du mal à s'y développer de façon normale. Ces observations ont été faites aussi par Foldi (2003a, b) et Germain (2011). Ces auteurs ont montré que les Diaspididae sont des insectes phytophages qui peuvent aisément coloniser la majorité des végétaux existants grâce à leur plasticité et leur capacité d'adaptation.

Les résultats des tests de corrélation de Pearson ont mis en exergue le fait qu'il y a un lien entre les Diaspididae et les Coccidae (odds = 1,74 [1,25-2,41]; p-value = 0,001). En effet, ces deux familles de cochenilles peuvent se nourrir sur les mêmes espèces végétales. D'ailleurs, les travaux de Szklarzewicz *et al.* (2021) ont rapporté que ces insectes ont récemment évolué afin vivre en symbiose avec d'autres types d'organismes sur plusieurs espèces d'arbres. A l'heure actuelle, plusieurs auteurs ont déjà étudié les symbiotes fongiques des membres de la famille des Coccidae (Gomez-Polo *et al.*, 2017; Deng *et al.*, 2021). Près de sept espèces de Coccidae collectées en Espagne, Israël et Chypre ont été analysées par ces auteurs.

Paradoxalement aux Diaspididae, les Pseudococcidae ont été très faiblement représentées. Dans la zone d'étude, l'agriculture est très peu pratiquée, or cette famille présente un fort tropisme pour les espèces végétales destinées à l'agriculture ou à la consommation humaine (Boussienguet, 1984; Le RÜ, 1984; Puig *et al.*, 2021). D'après Williams (1969) et Williams & Granara (1992), au moins 19 espèces de Pseudococcidae sont inféodées au genre *Manihot*. En effet, Boussienguet (1984) et Le RÜ (1984) ont montré dans leurs études que la famille des Pseudococcidae infeste beaucoup plus les espèces végétales destinées à l'agriculture, notamment *Manihot esculenta* (manioc). Par contre, Tertuliano

& Le RÜ (1993) ont rapporté qu'une plante comme le *Talinum* constitue un meilleur support trophique pour les cochenilles de la famille des Pseudococcidae.

En définitive, cette étude a permis de répertorier la présence des Diaspididae, Coccidae et Pseudococcidae sur les mêmes espèces végétales, à savoir: *Pausinystalia macroceras* (famille des Rubiaceae), *Octolobus spectabilis* (famille des Malvaceae) et *Xylopi aethiopica* (famille des Annonaceae). Cela démontre que ces familles de cochenilles vivent en sympatrie dans cette parcelle de Rabi. D'ailleurs, Couturier *et al.* (1985) et Idder *et al.* (1985) ont montré dans la région de Taï en Côte d'Ivoire et à Ouargla (Sud-est Algérien) que plusieurs familles de cochenilles peuvent infester et se retrouver sur une même espèce d'arbres.

## Conclusion

Cette étude a permis de mettre en évidence les familles de cochenilles susceptibles d'infester plusieurs d'espèces d'arbres présentes dans la parcelle forestière permanente de Rabi située au sud-ouest du Gabon. Au total, trois familles de cochenilles (Diaspididae, Coccidae et Pseudococcidae) ont été identifiées sur les espèces d'arbres prospectées dans la parcelle forestière permanente de Rabi. Les Diaspididae ont été la famille la plus importante avec un degré d'infestation de plus de 80%. Sur les 45 familles d'arbre prospectées, les Fabaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae et Lecythidaceae ont été fortement colonisées par les Diaspididae. Les Pseudococcidae ont été très rare sur les arbres prospectés.

Ces données sur les cochenilles de la région de Rabi sont préliminaires; il est impérieux de mener des études saisonnières et de longues durées afin de mieux connaître la faune de cochenilles colonisant les plantes du Gabon car les connaissances de ces insectes phytophages, ennemis des cultures, constituent un élément important dans la lutte contre ces ravageurs de culture. Mieux connaître la bioécologie, la répartition de ces insectes et les risques de diffusion des pathogènes représentent un enjeu majeur pour la mise en place d'une stratégie de contrôle de ces insectes.

## References:

1. Alfonso Alonso, Michelle E. Lee, Campbell Patrick, Pauwels Olivier S.G. et Dallmeier Francisco., 2006. Gamba, Gabon: Biodiversité d'une forêt équatoriale Africaine. *Bulletin of the Biological Society of Washington*; 12: 1-11.
2. Amouroux, P., Wei, J., Claps, L. E., Normark, R. D., & Normark, B. B. (2020). *Chusqueaspis* Amouroux, gen. nov., a new genus of armoured scale insects (Hemiptera: Diaspididae) on bamboos in

- southern South America. *Austral Entomology*, 59(4), 731–746. <https://doi.org/10.1111/aen.12505>
3. Ben-Dov, Y., Miller, D.R. & Gibson, G.A.P. 2015. ScaleNet, Scales in a Country Query Results. 7 August 2015.
  4. Bianchi H et Benassy C., 1979. La Cochenille rouge du poirier, *Epidiaspis leperii* Sind. (Homoptera, Coccoidea) ravageur en France du prunier. *Ann. Zool. Ecol. Anim.* N°11 (3). 493-511.
  5. Blanchard Antoine et Limanche Flora., 2005. Les Stimulateurs des Défenses Naturelles des plantes (SDN). DAA protection des plantes et environnement : 1-18.
  6. Boussienguet Juste., 1984. Bio-écologie de la cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti* MAT-FER. Et ces ennemis naturels au Gabon. Thèse de doctorat de l'Université Pierre et Marie CurieBraum Richard., 2010. Les plantes cultivées : Source de matières premières renouvelables. 1<sup>ère</sup> édition, juillet 2010. 1-12.
  7. Burger M., Pauwels O.S.G., Branch W. R., Tobi E., Yoga J.A et Minko E.N., 2006. Inventaire des amphibiens du complexe d'aires protégées de Gamba, Gabon. *Bulletin of the Biological Society of Washington* N°12. 79-89.
  8. Calatayud Paul-André., 2011. Interactions plantes-insectes. Habilitation à Diriger des Recherches (HDR). Université Paris Sud 11 : 1-86.
  9. Christy P., Jaffré R., Ntougou O et Wilkis C., 2003. La forêt et la filière bois au Gabon. Libreville, Gabon. 389.
  10. Cohic F., 1958. Contribution à l'étude des Cochenilles d'intérêt économique de Nouvelle-Calédonie et dépendances Commission du pacifique Sud. N° 116. 1-46.
  11. Couturier G., Matile-Ferrero D., Claude R., 1985. Sur les cochenilles de la région de TAÏ (Cote d'Ivoire), recensées dans les cultures et en forêt dense, (Homoptera, Coccoidea). *Revue fr. Ent.*, (N.S.), N° 7 (5). 273-286.
  12. Davidou Ludivine., Delbar Lionel., Bordeaux Inra., 2014. Les ravageurs secondaires de la vigne : Quelles stratégies contre les cochenilles. UNION GIRONDINE des vins de Bordeaux. 62-64.
  13. De Bech P., 1951. The necessity for an ecological approach to pest control on citrus in California. *J. Ecom. Entomol.*, 44, 443-447.
  14. El Homriti M. et M. Laraichi., 1979. Note sur la bioécologie de *Saissetia oleae* (Olivier) (Homoptera, Coccoidea, Coccidae) dans la région de Moulay Idriss du Zerhoun. *Al-Awania*. N° 57. 73Emmons L.H., Gautier-Hion A et Dubost G., 1983. Community structure of the frugivorous-folivorous forest animal of Gabon. *Journal of Zoology*, London: 199: 209-222.



15. Fabres G. et Boussienguet J., 1981. Bio-écologique de la cochenille du manioc (*Phenacoccus manihoti*. Hom. Pseudococcidae) en République populaire du Congo. I. Cycle évolutif et paramètres biologiques. Agron. Trop. Nogent. N° 38 (1). 82-89.
16. Fabres Gérard., 1981. Analyses structurelle comparative de la biocénose d'un homoptère (*Lepidosaphes beckii* Hom. Diaspididae) dans deux types d'habitats agricoles de la Nouvelle-Calédonie. Cahier O.R.S.T.O.M., série Biologie., N° 44 ; 43-47.
17. Fabres, G. et Matile-Ferrero, D. 1980. Les entomophages inféodés à la cochenille du manioc en République populaire du Congo (*Phenacoccus manihoti* HOM. Pseudococcidae. I). Les composantes de l'entomacoenose et leurs inter-relations. Ann. Soc. Ento. Fr. (N.S) 16, (4), 509-515.
18. Fassotte C., 2003. La cochenille virgule *Lepidosaphes ulmi* un ravageur résurgent en culture fruitière intégrée, le fruit belge. N° 502, Pp 60-67.
19. Foldi Imré., 1988. Les Cochenilles : des insectes mal connus mais passionnants. Biologie des espèces : 4-6.
20. Foldi Imré., 2003a. Les cochenilles. 1<sup>ère</sup> partie. Insecte N°129 (2) : 3-7.
21. Foldi Imré., 2003b. Les cochenilles. 2<sup>ème</sup> partie. Insectes. N° 130 (3). 27-30.
22. Fornazier, M. J., Martins, D. S., De Willink, M. C. G., Pirovani, V. D., Ferreira, P. S. F., & Zanuncio, J. C. (2017). Scale insects (Hemiptera: Coccoidea) associated with Arabica coffee and geographical distribution in the neotropical region. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 89(4), 3083–3092. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160689>.
23. Forster Beat., Meier Franz., 2005. Fichtensterben im Raum Uster-Glattl/ZH im sommer 2005. Spatfolgen des sommers 2003. Wald Holz, 86, 8: 38-39.
24. Germain Jean-François. 2011. Les cochenilles, voyageuses au long court. Présentation de ces fausses sédentaires, de leur taxonomie aux espèces nuisibles en France. PHYTOMA. La Défense des végétaux-N° 647 : 31-34.
25. Germain Jean-François., Matile-Ferrero Danielle., Pirron Mireille et Picart Jean-Luc., 2003. Cochenilles sous serres en France : Inventaire illustré. PHYTOMA. La Défense des végétaux-N° 561 : 21-23.
26. Germain J.F., 2001. Homoptera Coccoidea, pratique d'identification au laboratoire. ENSAM.
27. Gomez-Polo, P.; Ballinger, M.J.; Lalar, M.; Malik, A.; Ben-Dov, Y.; Mozes-Daube, N.; Perlman, S.J.; Greenwood P. et Holstead A., 2003.

- Guide de santé du jardin. Diagnostiquer et soigner toutes les maladies. Edition Larousse.
28. Howell J.O. et Williams M. L., 1976. An annotated key to the families of scale insects (Homoptera: Coccoidea) of America, North of Mexico, based on characteristics of the adult female. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 96 (2): 181-189.
  29. Iasur-Kruh, L.; Chiel, E. An Exceptional Family: Ophiocordyceps-Allied Fungus Dominates the Microbiome of Soft Scale Insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccidae). *Mol. Ecol.* 2017, 26, 5855–5868.
  30. Idder-Ighili H., Idder M.A., Boughezala Hamad M., Doumandji-Mitiche B., 2013. Relation entre la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Tagiono-Tozzetti (Homoptera-Diaspididae) et quelques variétés de Dattes à Ouargla (Sud-est Algérien). *Revue des BioRessources*. N° 1 : 32-40.
  31. Jactel H., Menassien P., Ceria A., Burban C., Regad J., Normand S., Cacreff E., 1998. Une pullulation de la cochenille *Matsucoccus feytaudi* provoque un début de dépérissement du pin maritime en Corse. *Biologie et forêt*. N° 1. 33-45.
  32. Kapin M. A., Bradshaw S., 1980. Esterase in larval tissue of Gypsy moth: optimum assay conditions, quantification and characterization. *Insect Biochem.* 10, 331-334.
  33. Le RÜ B. (1984). Contribution à l'étude de l'écologie de la Cochenille du manioc, PHENACOCCLUS MANIHOTIT (Hom. Coccidae, Pseudococcidae) en République populaire du Congo. Thèse de Doctorat à l'université de Paris-Sud, Centre d'Orsay. 1-127.
  34. Mavoungou J.F. (2007). Ecologie et rôle vecteur des stomoxes (Diptera: Muscidae) au Gabon. Thèse de doctorat. Université Montpellier III PAUL VALÉRY. 137 p.
  35. MAVOUNGOU Jacques François, Geneviève Lydie ACAPOVI-YAO, Christophe Roland ZINGA KOUMBA, Ornella Anais MBANG NGUEMA et Bertrand M'BATCHI (2016). Diversité de l'entomofaune de la zone pétrolifère de Ntchengué à Port-Gentil au Gabon. *Afrique SCIENCE* 12(2) (2016) 151 – 163. ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.info>.
  36. Méchérary E et Daccache R., 1998. Etude bio-écologique de la cochenille noire de l'olivier au Liban. Extrait de : *Annales de recherches scientifiques*. N°1. 17-22.
  37. Meier Franz., Engesser Roland., Forster Beat., Oswald Odermatt., 2006. Protection des forêts-vues d'ensemble 2005. Institut fédéral de la recherche WLS. Brmendorf. 1-22.

38. Obame Minko D., 2009. Influence des facteurs écologiques (température et hygrométrie) sur le développement de la cochenille farineuse du manioc (*Phenacoccus manihoti* Matile- Ferrero, Homoptera : Pseudococcidae). TROPICULTURA. N° 27 (1), 21-25.
39. Pauwels O.S.G., Burger M., Branch W. R et Tobi E., 2006. Reptiles du complexe d'aires protégées de Gamba, Sud-ouest du Gabon. Bulletin of the Biological Society of Washington N°12: 91-98.
40. Pilon Claude., 2012. Les cochenilles du Québec. Bulletin de l'entomofaune-N°44 : 2-19.
41. Puig, A. S., Wurzel, S., Suarez, S., Marelli, J. P., & Niogret, J. (2021). Mealybug (Hemiptera: Pseudococcidae) species associated with cacao mild mosaic virus and evidence of virus acquisition. *Insects*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/insects12110994>
42. Schneider, S. A., Okusu, A., & Normark, B. B. (2018). Molecular phylogenetics of Aspidiotini armored scale insects (Hemiptera: Diaspididae) reveals rampant paraphyly, curious species radiations, and multiple origins of association with Melissotarsus ants (Hymenoptera: Formicidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 129(July 2017), 291–303. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.09.003> sequence of the Chinese white wax scale insect *Ericerus pela*: The first draft genome for the Coccidae family of scale insects. *GigaScience*, 8(9), 1–8. <https://doi.org/10.1093/gigascience/giz113>
43. Szklarzewicz, T., Michalik, K., Grzywacz, B., Kalandyk-Kołodziejczyk, M., & Michalik, A. (2021). Fungal associates of soft scale insects (Cocomorpha: Coccidae). *Cells*, 10(8), 1–13. <https://doi.org/10.3390/cells10081922>.
44. Tertuliano M. et Le RÜ B., 1993. Interaction entre la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* et ses différentes plantes-hôtes : étude de la teneur de la sève en acide aminé et sucre. *Entomol. Exp. Appl.* 64: 1-9.
45. Tracol A. et Moutagneux G, 1985. Les maladies des plantes ornementales. 4<sup>ème</sup> édition.
46. Wei, J., Schneider, S. A., Normark, R. D., & Normark, B. B. (2021). Four new species of aspidiotini (Hemiptera, diaspididae, aspidiotinae) from panama, with a key to panamanian species. *ZooKeys*, 2021(1047), 1–25. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1047.68409>.
47. Williams D. J et Granara de Willink M. C. (Eds) 1992. Mealybugs of Central and South America. CAB International, Walling ford, Oxon, UK, 635p.

48. Williams D. J., 1969. The scale insects (Hemiptera: Coccoidea), Bull, Br. Mus. Nat. Hist. (Entomology), 23 (8): 315-341.
49. Yang, P., Yu, S., Hao, J., Liu, W., Zhao, Z., Zhu, Z., Sun, T., Wang, X., & Song, Q. (2019). Genome.