

Contribution à la connaissance de la biodiversité des invertébrés du sol dans trois ZNIEFF de Martinique

— Rapport de synthèse —



Photo : <http://www.region-martinique.mq>

Mathieu Coulis

Novembre 2017



Résumé : Les invertébrés du sol de 3 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont été échantillonnés à l'aide de techniques variées (quadra de sol, extraction Tullgren, piège Barber, chasse à vue) durant une période de 2 ans. Au total 843 spécimens appartenant à 40 espèces ont été déterminés parmi les groupes suivants : Diplopoda (mille-pattes), Isopoda (cloportes), Clitellata (vers de terre), Chilopoda (mille-pattes). La composition faunistique varie nettement selon le ou les étages de végétation présents dans chaque ZNIEFF. Il n'existe pas pour le moment de statut d'espèce « déterminante » pour les groupes d'invertébrés étudiés, cependant pour le groupe des diplopedes qui est le mieux connu, il a été possible de déterminer deux espèces endémiques strictes à la Martinique qui ont une forte valeur patrimoniale: *Anadenobolus laticollis* et *Nannorrhacus parvus*. La faune des autres groupes étant moins bien connue – aussi bien en Martinique que sur les îles des Antilles avoisinantes – il est plus difficile de discerner des espèces à forte valeur patrimoniale, néanmoins ce travail constitue une des premières mentions d'espèces de ces groupes pour la Martinique. La liste des Isopodes de Martinique est donc portée à 11 espèces, celle des vers de terre à 8 espèces et celle des chilopodes à 5 espèces. Ce travail a également permis la découverte d'une espèce d'Amblypyge nouvelle pour la science (*Charinus martinicensis*) dont la seule localité connue pour le moment est le Morne Manioc.

Citation conseillée : Coulis M., Contribution à la connaissance de la biodiversité des invertébrés du sol dans trois ZNIEFF de Martinique. Pour le compte de la DEAL Martinique. Rapport de l'Institut Caribéen pour la Nature et la Culture (ICNC), 2017, 37 pages.

Contact: Mathieu Coulis mathieu.coulis@cirad.fr

Remerciements :

Pour les prospections, je remercie particulièrement Régis Delannoye, Elodie Drané, Gwenaël Quennette, François-Xavier Joly, Juliette Muguet Guenot, Patrick Maréchal, Alan Herry et Guillaume Viscardi ainsi que les diverses personnes avec qui je suis allé sur le terrain pour collecter des spécimens.

Ce rapport n'aurait pas été possible sans l'aide de spécialistes qui m'ont aidé pour les déterminations. J'ai donc le plaisir de remercier :

- Jean-Jacques Geoffroy (diplopodes)
- Jean-Paul Mauriès (diplopodes)
- Malalatiana Razafindrakoto (vers de terre)
- Eric Blanchart (vers de terre)
- Frank Noël (isopodes)
- Rolando Teruel (scorpions & amblypyges)

Enfin mes remerciements vont à Patrick Maréchal pour m'avoir permis de travailler avec lui dans le cadre de l'association ICNC et à Julien Mailles pour avoir permis qu'un tel projet se réalise.

Table des matières

Contribution à la connaissance de la biodiversité des invertébrés du sol dans trois ZNIEFF de Martinique	1
1. Introduction	1
2. Cadre de l'étude.....	1
2.1. Diplopodes :	1
2.2. Isopodes :.....	2
2.3. Vers de terre :	2
2.4. Chilopodes :.....	2
3. Matériel & méthode.....	3
3.1. Les ZNIEFF étudiées :.....	3
3.2. Méthode de collecte.....	3
3.3. Mesures environnementales	6
3.4. Traitement des données	6
4. Résultats	7
4.1. Espèces collectées dans la ZNIEFF 36 (Cap enragé-Morne Rose)	7
4.2. Espèces collectées dans la ZNIEFF 31 (Plateau Concorde).....	18
4.3. Espèces collectées dans la ZNIEFF 4 (Morne Marguerite, Morne Manioc).....	23
5. Discussion	29
5.1. Abondance et diversité sur le gradient de la ZNIEFF 36 :	29
5.2. Diversité des invertébrés du sol sur les 3 ZNIEFF étudiées.....	31
5.1. Distribution des espèces et réflexion sur le caractère patrimonial des invertébrés.	33
6. Conclusion.....	34
7. Bibliographie	35
8. Annexes.....	37

1. Introduction

Les sols sont des milieux extrêmement diversifiés dans lesquels vivent plus d'un quart des espèces connues (environ 2 millions). Or cette biodiversité est méconnue, on estime que 75% des animaux du sol ne sont pas décrits scientifiquement (Decaëns 2010). Ce constat a poussé certains scientifiques à qualifier les sols de troisième frontière de la biologie moderne au même titre que les canopées des forêts tropicales et les grands fonds sous-marins (André, Noti, et Lebrun 1994; Hågvar 1998). Ce déficit est d'autant plus important dans les sols tropicaux qui ont été moins étudiés que les sols de milieux tempérés. L'importance de travaux sur les sols tropicaux est renforcée par les menaces, telles que les changements climatiques ou l'artificialisation des terres, qui pèsent sur la survie de ces animaux (Wall et al. 2012). Dans les Antilles françaises, les connaissances sur les organismes du sol se limitent principalement à la Guadeloupe où des travaux d'exploration ainsi que des synthèses bibliographiques ont été réalisées (Mauriès 1980; Meurgey 2011). Il existe également des travaux sur d'autres îles de l'archipel, notamment concernant les Isopodes de St Vincent et de la Dominique (Jass et Klausmeier 2006). En revanche, très peu de travaux ont été publiés concernant les animaux du sol en Martinique ; sa faune est donc en grande partie méconnue et mérite à ce titre d'être étudiée.

2. Cadre de l'étude

Cette étude a pour objectif général d'améliorer la connaissance des animaux du sol de la Martinique en faisant des inventaires sur des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF). Étant donné le nombre très important de taxons présents dans le sol, étudier l'intégralité de sa faune n'est pas réaliste. Cette étude se focalisera donc uniquement sur des organismes de la macrofaune du sol, c'est-à-dire des organismes dont la taille est supérieure à 2 mm, et plus particulièrement sur les groupes taxonomiques suivants : les diplopodes (Diplopoda), les isopodes (Isopoda), les vers de terre (Oligochaeta), et les chilopodes (Chilopoda). La documentation disponible sur chaque groupe taxonomique est éparse et il existe peu de travaux de synthèse sur la Martinique. Cependant des inventaires ont déjà été réalisés sur d'autres îles des petites Antilles, ce qui permet de dresser un état des lieux des connaissances sur chaque groupe étudié.

2.1. Diplopodes :

Jusqu'à récemment, il n'existait pas de synthèse concernant la liste des diplopodes de Martinique (Meurgey, 2011). Cependant, un mémoire de master qui vient de voir le jour (Sabroux et Geoffroy 2014) comble partiellement ce manque. Un travail consistant à déjà été effectué en Guadeloupe où un total de 22 espèces appartenant à 15 familles a été comptabilisé (Mauriès 1980; Meurgey 2011). A cela s'ajoute une nouvelle espèce récemment décrite de Martinique (Golovatch et al. 2014).

2.2. Isopodes :

Il n'existe pour le moment pas de synthèse concernant la liste des isopodes de Martinique. Il existe cependant des travaux succincts réalisés en Guadeloupe et à St Martin où quatre espèces ont été recensées (Meurgey 2011) ; il semble donc évident que d'autres espèces sont à découvrir. Sur les îles de la Dominique et de St Vincent, un travail plus conséquent a été effectué avec 13 espèces recensées (Jass et Klausmeier 2006). Il y a donc 17 espèces d'isopodes connues entre ces quatre îles précédemment mentionnées et que l'on peut s'attendre à retrouver en Martinique.

2.3. Vers de terre :

Différents travaux ont été réalisés sur les vers de terre de Martinique. Ces travaux n'ont pas fait l'objet de publication scientifique mais figurent dans un document de l'ORSTOM (Moreno et Jimenez Jaen 1994), qui a été synthétisé par Picard et Blanchart (2012) de la Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON). Selon ce rapport, il y aurait plus de 20 espèces de vers de terre en Martinique dont plusieurs seraient encore non décrites.

2.4. Chilopodes :

L'état des connaissances des chilopodes de la Martinique est très succinct. De manière similaire aux diplopodes, un travail important a été fait en Guadeloupe mais très peu de documentation existe sur la Martinique. Quelques documents anciens (Attems 1930; Chamberlin 1918) ainsi qu'une note récente sur les Scolopendridae des Antilles françaises (Questel 2012) sont les seuls documents faisant état des chilopodes de la Martinique à ma connaissance. Il y aurait donc 6 espèces présentes en Martinique. Or en Guadeloupe les connaissances actuelles (Meurgey 2011) mentionnent grâce aux travaux de Jean-Marie Demange (1981, 1985) la présence de plus de 18 espèces ce qui laisse penser que le nombre d'espèces est bien plus élevé en Martinique.

3. Matériel & méthode

3.1. Les ZNIEFF étudiées :

Les ZNIEFF sur lesquelles portent cette étude sont décrites dans le tableau 1. La ZNIEFF de Ste Anne a été choisie car elle est sur un sol calcaire, ce qui est particulièrement rare en Martinique. On peut s'attendre à trouver sur cet ensemble pédologique isolé, une faune originale qui diffère de celle du reste de l'île qui est couvert en grande partie par des roches volcaniques. Les deux autres ZNIEFF ont été choisies car elles forment un ensemble forestier presque continu et bien préservé qui comporte, grâce à son gradient d'altitude, une grande partie des étages de végétation de Martinique. Cet ensemble géographique présente un intérêt unique puisqu'il permet d'étudier la biodiversité des organismes du sol le long d'un gradient d'altitude intégrant un ensemble de variables bioclimatiques (précipitation, température, étage de végétation, ...) sur un espace relativement restreint.

Sur les ZNIEFF 0031 et 0004, les prélèvements ont été effectués de manière continue tout au long de l'année (hors carême pour 0003 qui est un milieu très sec). Pour la ZNIEFF 0036, les prélèvements en chasse à vue ont également été réalisés tout au long de l'année. Cependant, pour que les prélèvements de quadras soient comparables entre eux, ils ont été réalisés dans un laps de temps restreint et à la fin de la saison des pluies (entre le 08/12/2015 et le 25/01/2016), ce qui a permis d'échantillonner les invertébrés des sites les plus secs hors de leur période de quiescence.

Tableau 1 : Liste des trois ZNIEFF étudiées dans le cadre de cette étude.

Nom de la ZNIEFF	Code de zone	Commune(s)	Altitude (m)	Surface (ha)	Nb de sites
Morne Rose, morne Bois la Roche, cap Enragé	Zone 0036	Case Pilote / Bellefontaine	0-636	410	6 sites (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6)
Plateau Concorde	Zone 0031	Fort-de-France/ Schoelcher	287-620	294	1
Morne Marguerite, Morne Manioc	Zones 0004	Saint Anne	80-176	72,6	1

3.2. Méthodes de collecte



Figure 1 : Matériel de prélèvement

Parmi les différentes méthodes d'échantillonnage des invertébrés du sol, on peut distinguer les méthodes quantitatives des méthodes qualitatives. Les méthodes quantitatives permettent de mesurer l'abondance d'une ou plusieurs espèces rapportées à une surface d'habitat donnée. Ces méthodes, souvent utilisées en écologie, sont très instructives car elles permettent de comparer les populations dans différents habitats mais elles sont souvent assez lourdes à mettre en place. Pour les invertébrés du sol la méthode quantitative la plus souvent utilisée est la technique des quadras de sol. Les méthodes qualitatives ne renseignent pas sur l'abondance des espèces mais vont plutôt chercher à capturer un maximum d'espèces pour inventorier de manière

complète la diversité d'un site. Les méthodes qualitatives sont variées et font généralement appel à un aspect du comportement des invertébrés (pièges attractifs, pièges à émergence). Au cours de cette étude nous avons combiné l'utilisation de méthodes qualitatives et quantitatives pour échantillonner de la manière la plus complète possible les ZNIEFF étudiées.

3.2.1. Le prélèvement de quadra :

Cette méthode quantitative permet d'estimer l'abondance des populations en terme de nombre d'individus par mètre carré (ind.m²). Elle consiste à enfoncer un quadra métallique dans le sol jusqu'à une profondeur de 15 cm environ (la profondeur est relevée pour connaître le volume exact de sol prospecté). Les litières de surface ainsi que le sol sous-jacent sont ensuite prélevés et traités de manière différenciée (Fig.1):

3.2.1.1. Extraction Tullgren

Les litières sont immédiatement placées dans un sachet hermétique pour être transportées jusque dans un appareil de Tullgren (Fig.2). Cet appareil est constitué d'un entonnoir avec une grille. La litière est déposée sur la grille ce qui permet aux invertébrés de descendre. Au-dessus, une moustiquaire empêche les individus de s'enfuir et élimine la contamination par les insectes extérieurs; une source de lumière et/ou de chaleur permet d'accélérer la migration des invertébrés vers le bas. Dans notre cas, les Tullgren ont été placés sous abris dans un



Figure 2 : Extracteurs de Tullgren

emplacement exposé plein sud ce qui permettait un bon éclairage et un dessèchement rapide des litières.

3.2.1.2. Tamisage du sol

Le sol récupéré dans le quadra est tamisé sur place ce qui permet de récupérer les organismes endogés, c'est-à-dire qui vivent enfouis plus ou moins profondément dans le sol. Cette phase est importante notamment pour collecter les vers de terre mais aussi les géophilomorphes et les diverses larves d'insectes (Fig.1).

3.2.2. Les pièges Barber

Ces pièges portent le nom de leur inventeur (Barber 1931) mais ils peuvent aussi être appelés piège fosse. Il s'agit d'un récipient enfoncé dans le sol à ras de terre afin d'intercepter et de piéger les individus circulant au sol (Fig.3). Un liquide au fond du pot est destiné à tuer au plus vite les individus collectés et d'assurer leur bonne conservation jusqu'au relevage du piège. Les données issues de ces récoltes sont qualitatives et ne traduisent qu'une intensité de l'activité des Arthropodes piégés, pas leur densité (Woodcock 2005). Dans la présente étude, le liquide utilisé comprenait du liquide de refroidissement moteur standard à base de glycol, vendu en grande surface (rose), dilué à 40%, additionné de quelques gouttes de liquide vaisselle pour augmenter l'effet mouillant du mélange. Les pièges ont été relevés tous les 7 jours. Positionner les pièges Barber dans différents micro-habitats permet de piéger des espèces différentes.



Figure 3 : Piège Barber

3.2.3. La chasse à vue

La chasse à vue permet d'explorer des zones plus étendues et d'explorer plus de micro-habitats que ne le permet la pose systématique de piège qui peut s'avérer contraignante. Les échantillonnages par la méthode de la chasse à vue ont été effectués plus particulièrement dans les zones situées entre les placettes échantillonnées avec les autres pièges. D'autre part la chasse à vue est extrêmement utile pour explorer certains micro-habitats tels que les souches et les morceaux de bois mort, le sol autour des racines contrefort des grands arbres ou encore le dessous des roches (en zone sèche).

3.3. Mesures environnementales

3.3.1. Géolocalisation

Les coordonnées de chaque site dans lequel ont été réalisés les prélèvements des quadras ont été relevées à l'aide d'un GPS de terrain Garmin 64s dont la précision est d'environ 4 mètres. Les coordonnées GPS de spécimens prélevés hors des sites lors de chasse à vue ont également été relevées. Lors du traitement des données certains sites ont été regroupés s'ils n'apportaient pas d'information supplémentaire.

3.3.2. Capteur de température et d'humidité

Pour caractériser les variations climatiques sur le gradient de la ZNIEFF 36, un capteur USB mesurant la température et l'humidité relative de l'air a été installé tous les 100 mètres d'altitude sur chacun des sites étudiés (fig.4).



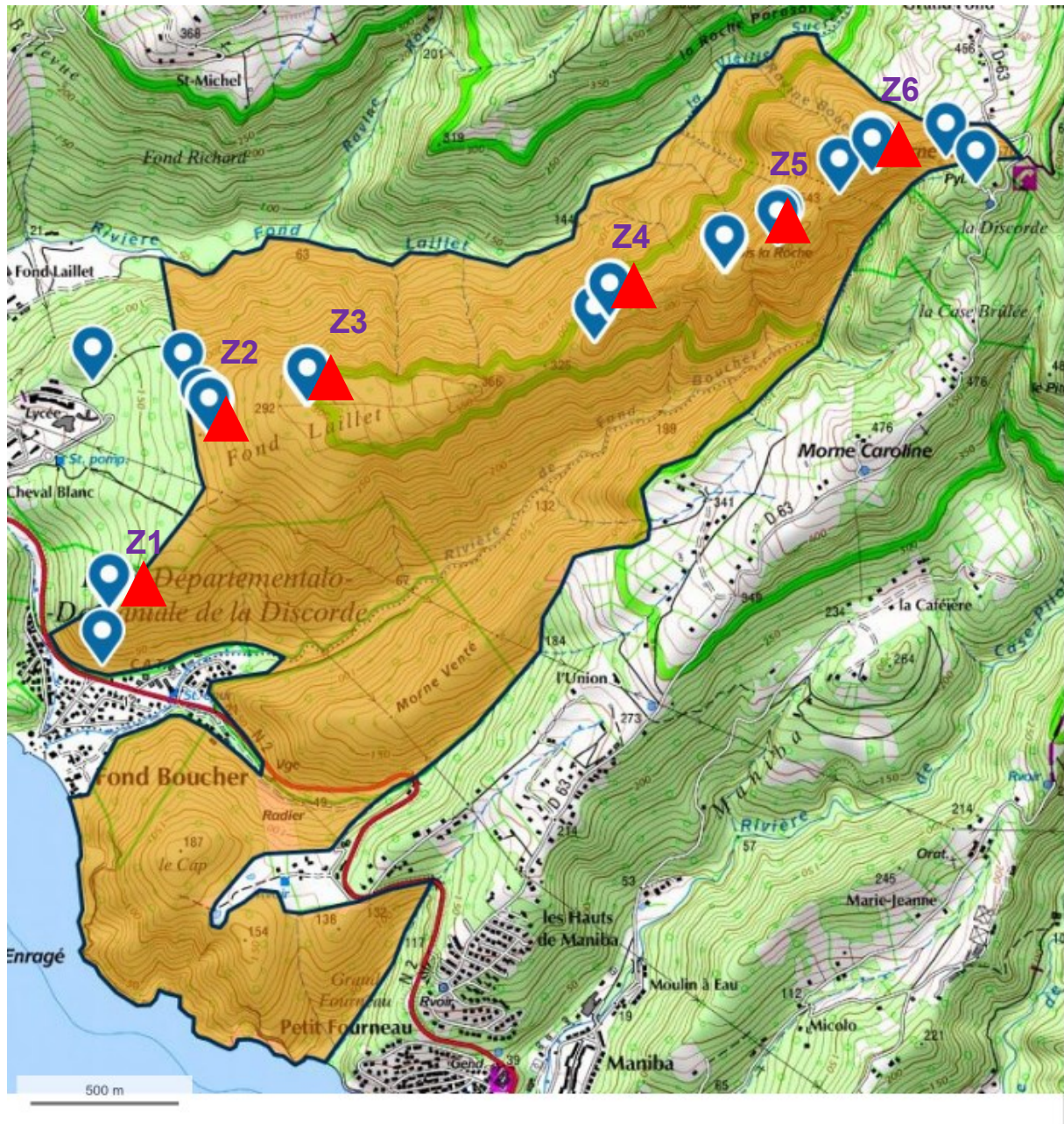
Figure 4 : Capteurs de température et d'humidité relative de l'air

3.4. Traitement des données

Les données ont été saisies sur un tableur Excel. Les informations pertinentes ont été extraites à l'aide d'un tableau croisé dynamique. Par la suite, les analyses de diversité (Richesse, Shannon et équitabilité) et de composition des communautés (Non metric MultiDimensional Scaling - NMDS) ont été réalisées avec le logiciel R (R Core Team 2016) en utilisant le package Vegan. Les principales données météorologiques ont été extraites et les statistiques de base compilées à l'aide du logiciel de paramétrage des capteurs (Easylog USB).

4. Résultats

4.1. Espèces collectées dans la ZNIEFF 36 (Cap enragé-Morne Rose)



© IGN 2017 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Longitude : 61° 08' 18" W
Latitude : 14° 39' 43" N

Figure 5 : Cartographie de la ZNIEFF 36 et géolocalisation des sites fixes (triangles rouges) et des prélèvements effectués en chasse à vue (points bleu).

4.1.1. Présentation de la ZNIEFF et des sites échantillonnés

Cette ZNIEFF est un vaste massif forestier allant du niveau de la mer jusqu'au sommet du Morne Rose à 636 mètres d'altitude. L'intérêt majeur de cette ZNIEFF est qu'elle présente un corridor écologique permettant aux espèces de se déplacer d'un type de végétation à un autre, ce qui est remarquable sur la côte nord caraïbe de la Martinique. Trois grands types de végétation y sont représentés : la zone basse est occupée par une forêt xérophile semi décidue jusqu'à 200-250m d'altitude environ. La zone intermédiaire est une belle forêt mésophile avec des essences rares et un important peuplement de bois d'inde qui laisse la place, au-dessus de 500-550m d'altitude, à une forêt hygrophile.

Pour évaluer au mieux l'hétérogénéité liée à l'étagement de la végétation, six sites échelonnés tous les 100m d'altitude ont été échantillonnés (Fig. 5). En plus de ces six sites fixes, de la chasse à vue a été réalisée le long des sentiers menant aux sites.

4.1.1. Diplopodes

Au total 9 espèces de diplopodes appartenant à 5 ordres différents ont été recensées sur cette ZNIEFF (Tableau 2). L'ordre de diplopode le plus diversifié est celui des Spirobolides (4 espèces dans cette ZNIEFF), en particulier la famille des Rhinocricidae qui est très diversifiée dans la zone néotropicale et dans la caraïbe avec la présence de nombreuses espèces endémiques sur les différentes îles de l'archipel (Marek, Bond, et Sierwald 2003). Les Spirobolides sont des diplopodes iuliformes dont l'aspect correspond à l'archétype du mille-pattes, ils sont appelés « Bet-zorey » en Martinique et « Congolio » en Guadeloupe. L'ordre des Polydesmida est représenté par 2 espèces et les 3 autres ordres ne sont représentés que par une seule espèce.

ORDRE DES SPIROBOLIDA

Famille des Rhinocricidae

***Anadenobolus leucostigma martinicensis* (Pocock, 1894)**

Cette espèce a été décrite deux fois. La première fois en Dominique sous le nom de *Rhinocricus leucostigma* par Pocock (1894) puis une seconde fois en Martinique par Chamberlain sous le nom de *Rhinocricus martinicensis* (1918). Il faut attendre 1980 pour que Mauriès la retrouve en Guadeloupe et fasse le rapprochement entre les deux espèces. Il crée alors la sous-espèce *Anadenobolus leucostigma martinicensis*. Etant donné la forte variabilité intraspécifique des gonopodes au sein des spécimens de la



Figure 6 : *Anadenobolus leucostigma martinicensis*

Martinique, il est fort probable qu'il n'existe qu'une seule et même espèce répartie sur ces trois îles. Mais seul un examen simultané de spécimens des 3 îles permettrait d'éclaircir le statut de cette sous-espèce. Cette espèce mesurant de 4 à 6 cm, présente également une forte variabilité de coloration. Les individus peuvent être intégralement noirs (brun foncé) ou bien présenter des taches latérales jaunes sur chaque segment pouvant être très marquées (Fig. 6). Il existe tous les intermédiaires entre ces deux extrêmes. L'espèce a été trouvée dans tous les sites de cette ZNIEFF, aussi bien au niveau de la mer qu'en altitude, cependant les populations sont plus importantes dans les sites de basse altitude.

Anadenobolus laticollis (Loomis 1934)

Cette espèce ressemble beaucoup à *Anadenobolus leucostigma martinicensis*. A première vue on peut la distinguer par la présence sur chaque segment de taches triangulaires brun clair à brun foncé en position médio-dorsale qui sont plus prononcées que chez *A. leucostigma martinicensis* (souvent absentes chez cette dernière). Mais ce caractère est extrêmement variable d'un individu à l'autre. Pour distinguer avec certitude les deux espèces il faut se baser sur la forme du prolongement sternal du peltogonopode (arrondi chez *A. leucostigma* et pointu chez *A. laticollis*, cf. Fig.7). A ma connaissance cette espèce est endémique de la Martinique et a une répartition restreinte aux zones montagneuses de l'île. Je n'ai collecté qu'un seul individu dans le site le plus élevé de cette ZNIEFF à 600m d'altitude.

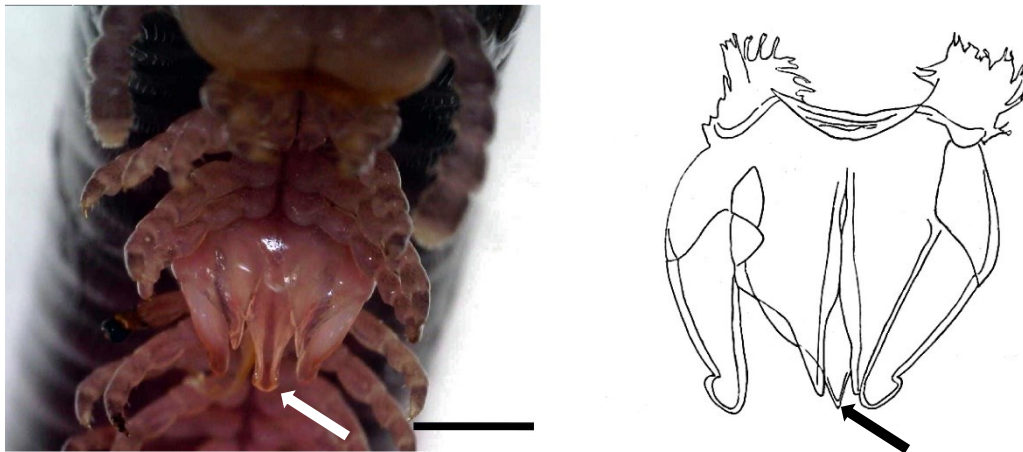


Figure 7 : Photo des gonopodes d'*A. leucostigma martinicensis* (à gauche) et dessin des gonopodes d'*A. laticollis* (à droite). Les flèches pointent le prolongement sternal du peltogonopode qui est le caractère distinctif entre ces deux espèces (échelle = 1mm).

***Anadenobolus monilicornis* (Von porta, 1879)**

L'espèce mesure de 4 à 6 cm et est facilement reconnaissable à ses anneaux jaunes présents sur chaque segment et à la couleur lilas des pattes et des antennes (Fig. 8). L'espèce est présente dans toute la Caraïbe et sa répartition va du nord de l'Amérique du sud jusqu'à la Floride. Cette espèce n'a été récoltée qu'en bordure de la ZNIEFF dans des milieux anthropisés (bord de chemin).

Figure 8 : *Anadenobolus monilicornis*



Famille des Trigoniulidae

***Trigoniulus corallinus* (Gervais, 1847)**

L'unique espèce représentante de cette famille en Martinique est facilement reconnaissable à sa coloration uniforme rouge corail (Fig. 9). Il s'agit d'une espèce à répartition pantropicale introduite de longue date à la Martinique et vivant dans les milieux secs et anthropisés.



Figure 9 : *Trigoniulus corallinus*. Taille de 4 à 6 cm.

Tableau 2 : Liste des espèces recensées sur la ZNIEFF 36 (Cap enragé-Morne rose).

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nb individus
Diplopoda				
	SPIROBOLIDA			
		<u>Rhinocricidae</u> :	<i>Anadenobolus leucostigma martinicensis</i>	44
			<i>Anadenobolus laticollis</i>	1
			<i>Anadenobolus monilicornis</i>	3
		<u>Trigoniulidae</u> :	<i>Trigoniulus corallinus</i>	3
	POLYDESMIDA			
		<u>Pyrgodesmidae</u> :	<i>Myrmecodesmus hastatus</i>	5
		<u>Paradoxosomatidae</u> :	<i>Orthomorpha coarctata</i>	1
	GLOMERIDESMIDA			
		<u>Glomeridesmidae</u> :	<i>Glomeridesmus marmoreus</i>	5
	SIPHONOPHORIDA			
		<u>Siphonophoridae</u> :	<i>Siphonophora sp3</i>	3
	POLYXENIDA			
		<u>Polyxenida</u> :	<i>Lophoturus sp4</i>	3
Malacostraca				
	ISOPODA			
		<u>Philosciidae</u> :	<i>Ischioscia sp1</i>	20
			<i>Philosciidae sp2</i>	2
			<i>Pseudotyphloscia alba</i>	4
		<u>Platyarthridae</u> :	<i>Trichorhina cf. heterophtalma</i>	17
			<i>Trichorhina sp3</i>	6
		<u>Scleropactidae</u> :	<i>Spherarmadillo cf. nebulosus</i>	1
		<u>Armadillidae</u> :	<i>Cubaris murina</i>	22
Clitellata (Oligocaheta)				
		<u>Megascolecidae</u> :	<i>Amyntas rodericensis</i>	16
		<u>Glossoscolecidae</u> :	<i>Pontoscolex sp1</i>	2
			<i>Pontoscolex corethrurus</i>	23
		<u>Moniligastridae</u> :	<i>Moniligastridae sp2</i>	3
		<u>Rhinodrilidae ou Glossoscolecidae</u> :	<i>sp3</i>	3
Chilopoda				
	GEOPHILOMORPHA			
		<u>famille 1</u>	<i>famille 1 sp 1</i>	2
		<u>famille 2</u>	<i>famille 2 sp 2</i>	4
	SCOLOPENDROMORPHA			
		<u>Scolopendridae</u> :	<i>Scolopendra alternans</i>	1
			<i>Otostigmus sp3</i>	1
		<u>Scolopocryptopidae</u> :	<i>Sp 4</i>	3
Arachnida				
	SCORPIONES			
		<u>Scorpionidae</u>	<i>Didymocentrus lesueurii</i>	13
			<i>Isometrus maculatus</i>	1

ORDRE DES POLYDESMIDA

Famille des Paradoxosomatidae

***Orthomorpha coarctata* (De Saussure, 1860)**



Figure 10 : *Orthomorpha coarctata*.

Espèce de répartition pantropicale avec une aire d'origine située dans le sud-est asiatique. Sa reconnaissance est assez facile en raison de sa coloration noire et de ses carènes jaunes, mais elle peut être confondue avec *Chondromorpha xanthotricha*. *O. coarctata* se distingue de cette dernière par ses gonopodes mais aussi ses tergites lisses (Fig.10), brillants et glabres (excepté les deux premiers segments avec 4+4 soies) contrairement à *C. xanthotricha* qui a des tergites granuleux, mates et densément poilus sur toute la longueur du corps. Sa taille va de 1 à 2 cm.

Famille des Pyrgodesmidae

***Myrmecodesmus hastatus* (Shubart 1945)**

Cette espèce a une large répartition allant de la Floride jusqu'à l'Argentine. Sa petite taille, son statisme, et sa couleur brune rendent cette espèce cryptique difficile à observer, elle vit dans la litière et le bois mort et a tendance à s'enfourer dans le sol en milieu ouvert. Le genre *Myrmecodesmus* comprend un grand nombre d'espèces myrmécophyles mais cette espèce est associée de manière facultative aux fourmis et aucune observation de *M. hastatus* dans une fourmilière n'a pour le moment été faite en Martinique. Une publication récente de Golovatch et al. (2016) illustre de manière détaillée la morphologie du mâle et notamment les caractères gonopodiaux de cette espèce à partir d'un spécimen provenant de Saint-Pierre en Martinique (Fig. 11).



Figure 11 : *Myrmecodesmus hastatus* (Illustration tirée de Golovatch et al. 2016).

ORDRE DES GLOMERIDESMIDA

Famille des Glomeridesmidae

Glomeridesmus marmoreus (Pocock, 1984)

Les *Glomeridesmus* collectés ont été rattachés à cette espèce bien que les caractères sexuels mâles n'aient pu être examinés. Les caractères de la morphologie externe correspondent en tout point à *Glomeridesmus marmoreus* (Pocock, 1894, Mauriès 1980) : les stries obliques en position latérale sur les tergites et la marque en forme de W sur le collum (Fig. 12). Cette espèce qui mesure entre 4 et 13 mm de longueur a été collectée uniquement sur le site à 600 m d'altitude.



Figure 12 : *Glomeridesmus marmoreus*

ORDRE DES SIPHONOPHORIDA

Famille des Siphonophoridae

Siphonophora sp2



Figure 13 : *Siphonophora* sp. (échelle = 1mm).

Très peu de spécimens ont été collectés au cours de cette étude (5) et seulement 2 sont des mâles. Tous les spécimens collectés sont de couleur orangée et ont une pilosité bien marquée sur l'ensemble du corps. Le rostre est plus court que les antennes qui sont pourtant assez trapues et présentent 6 articles. La coloration allant du rose à l'orange et sa taille réduite (7 et 6 mm de long et 0.26 et 0.27 mm de large pour les deux individus mesurés) laisse penser qu'il ne s'agit pas de *Siphonophora filiphormis* décrit par Mauriès (1980) en Guadeloupe. L'espèce étant de

très petite taille, du matériel de microscopie adapté (microscopie électronique ou plus fort grossissement) serait nécessaire pour aller plus loin dans la caractérisation de ces spécimens, notamment la pilosité du gnathochilarium et les gonopodes.

ORDRE DES POLYXENIDA

Famille des Lophoproctidae

Lophoturus sp

Les Polyxènes récoltés dans cette ZNIEFF semblent proches de l'espèce *Lophoturus longisetis* (Pocock, 1894) mais en raison de la taxonomie très difficile de ce groupe et de la difficulté à trouver des spécialistes, je ne m'aventurerai pas dans l'identification de ces spécimens. La taille de ces spécimens est d'environ 4 mm.



Figure 13 : *Lophoturus sp*

4.1.2. Isopodes :

Au total sept espèces d'isopodes appartenant à trois familles ont été collectées sur cette ZNIEFF (Tableau 2). En dehors des deux espèces de grande taille *Ischioscia sp* et *Cubaris murina*, il est intéressant de noter que la technique des Tullgren a permis de récolter des espèces de petites tailles qui passent souvent inaperçues et pour lesquelles il existe une importante diversité cryptique.

Famille des Philosciidae

Cette famille polyphylétique se caractérise par un habitus de type coureur, 3 flagelles sur l'antenne A2 et de grands yeux en position latérale. Trois espèces appartenant à cette famille ont été recensées dans cette ZNIEFF. Une petite espèce (*Philosciidae sp1*) d'environ 4 mm de longueur qui vit dans le sol ou les couches profondes de litières des zones sèches et/ou anthropisées (Fig. 15). Elle a également été



Figure 14 : *Ischioscia sp1* (à gauche) et *Cubaris murina* (à droite).

trouvée en abondance dans la canne à sucre lors de précédentes études, tout comme *Pseudotyphloscia alba* (Coulis 2015; Noël 2015). La troisième espèce mesure 7 à 10 mm de longueur (*Ischioscia sp.1*) et a un habitat plus épigé bien que vivant dans la litière ou le bois mort (Fig. 14). Cette espèce semble affectionner des milieux nettement plus humides, elle n'a été retrouvée dans cette ZNIEFF que sur le site à 600m d'altitude.

Famille des Platyarthridae

Les espèces de cette famille sont généralement de petite taille, ont un habitus de type accrocheur, peu d'ocelles et sont généralement dépigmentées, ce qui est caractéristique d'un mode de vie endogé. Le corps est généralement trapu, avec des écailles. Les antennes A2 sont robustes et possèdent deux flagelles. Deux espèces ont été recensées dans cette ZNIEFF, *Trichorhina cf. heterophtalma* (Fig. 15) qui se caractérise par deux ocelles de taille contrastée et une espèce indéterminée, *Trichorhina (sp6)*, qui a la particularité d'être pigmentée ce qui est peu commun dans cette famille.



Figure 15 : *Trichorhina cf. heterophtalma* (à gauche) et *Philosciidae sp 1* (à droite).
Illustration de droite tirée de Noël 2015 (échelle. = 1mm).

Famille des Armadillidae

La famille des Armadillidae se caractérise par des espèces de grande taille et ayant, pour la plupart, la capacité de congélation. Cette famille est représentée dans la ZNIEFF 36 par une unique espèce *Cubaris murina* (Brandt, 1833) qui a une large répartition et occupe habituellement des milieux secs et/ou anthropisés (Fig. 14). La taille de cette espèce est d'environ 1 cm.

4.1.3. Oligochaeta

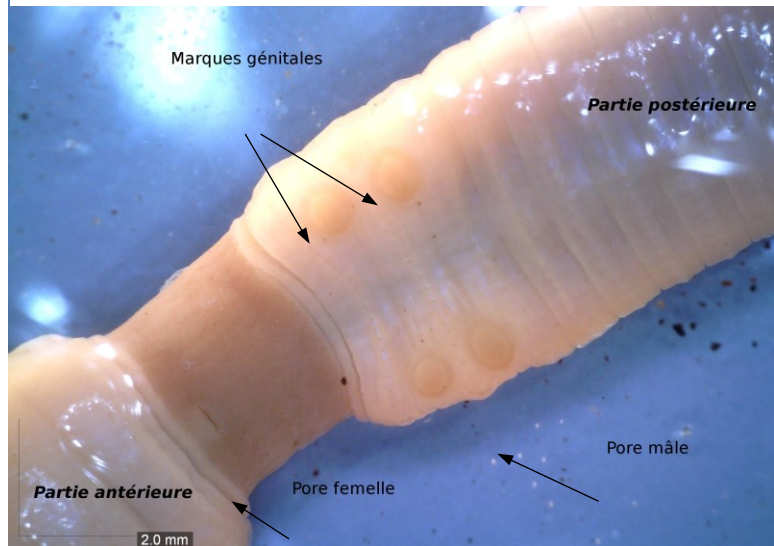


Figure 16 : *Pontoscolex corethrurus*

Cette ZNIEFF compte 5 espèces de vers de terre (Tableau 1) appartenant au moins à 3 familles différentes parmi lesquelles seulement 2 ont pu être formellement identifiées. Tout d'abord *Pontoscolex corethrurus* qui est une espèce endogée et probablement l'espèce la plus répandue en Martinique (Fig. 16). Elle vit aussi bien dans les sols des grandes cultures (cf. Coulis, 2015 dans la canne à sucre) que les sols des forêts naturelles. Ensuite, *Amyntas*

rodericensis est une espèce épigée de plus grande taille que *P. corethrurus*, qui affectionne les milieux riches en matière organique (Fig. 17). Elle peut aussi bien se rencontrer en zone naturelle que dans des milieux anthropisés. Parmi les espèces non identifiées il est intéressant de noter une autre espèce de type « *Pontoscolex* » nettement plus grande que *P. Corethrurus* qui a été collectée uniquement dans les deux sites de basse altitude (*Pontoscolex sp5*) (Fig. 18). De la même manière les spécimens « *sp6* » n'ont été collectés que dans les zones basses. Leur morphologie originale

Figure 17 : *Amyntas rodericensis*



les rend difficile à placer dans une famille en particulier (Fig. 18). Une étude plus approfondie de ces spécimens (analyses moléculaire et dissection) est nécessaire pour aller plus loin. Enfin la dernière morpho-espèce identifiée appartient probablement à la famille des moniligastridae en raison de la présence d'une seule paire de pore mâle sur les segments 10/11 du corps (Blakemore 2008).



Figure 18 : *Pontoscolex sp5* (à gauche) et « *sp6* » à droite.

4.1.4. Divers

L'étude des chilopodes ne figurait pas dans l'objectif initial de cette étude mais devant le nombre important d'individus collectés et leur originalité j'ai établi une liste préliminaire des espèces et des morpho-espèces. Un juvénile de *Scolopendra alternans* ainsi que 3 adultes appartenant à la famille de scolopocryptopidae (sp4) ont pu être identifiés. Un individu de grande taille (5 cm) appartenant à l'ordre des scolopendromorpha est pour le moment non-identifié. Il s'agit d'une espèce du genre *Otostigmus* qui se caractérise par une coloration violette. Par ailleurs au moins deux morpho-espèces de Géophilomorphes ont pu être distinguées.

Dans la partie basse de la ZNIEFF (0-200m) deux espèces de scorpions ont été collectées. Il s'agit de *Didymocentrus lesueurii* et *Isometrus maculatus* (Fig. 19).



Figure 19 : *Isometrus maculatus*. Taille : 2 cm.

4.2. Espèces collectées dans la ZNIEFF 31 (Plateau Concorde)

4.2.1. Présentation de la ZNIEFF et des sites échantillonnés

La ZNIEFF 31 couvre une vaste zone forestière comprise essentiellement entre 400 et 600m d'altitude et couverte d'une forêt hygrophile mature et très bien conservée (Fig. 20).

Cette ZNIEFF n'a pas fait l'objet d'un protocole de piégeage actif durant cette étude. En effet un nombre important d'invertébrés avaient été collectés dans le cadre d'un inventaire des araignées (Marechal et Inuma 2013). Mon objectif a donc été d'identifier les échantillons déjà collectés qui correspondent à 1 an et demi de captures à l'aide de pièges barber relevés tous les 10 à 15 jours environ. En complément de ces échantillons, plusieurs chasses à vue ont été organisées.

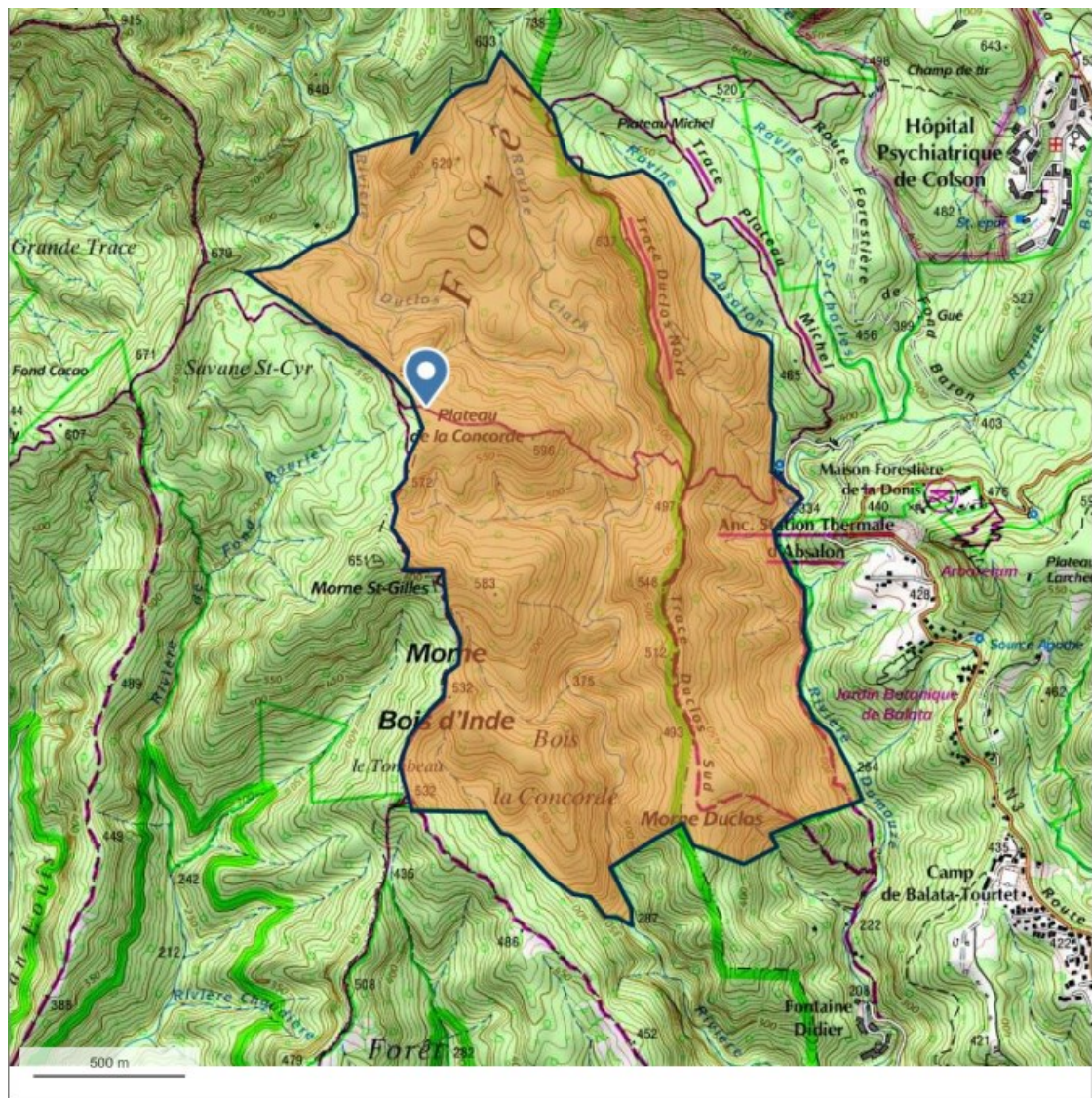


Figure 20 : Cartographie de la ZNIEFF 31 et géolocalisation de la placette ONF aux quatre coins de laquelle les pièges Barber ont été posés.

4.2.2. Diplopodes

Au total 6 espèces de diplopodes appartenant à 5 ordres différents ont été recensées sur cette ZNIEFF (Tableau 3). La composition de la communauté de diplopodes est drastiquement différente de la ZNIEFF 36, l'espèce dominante est *Glomeridesmus marmoreus* qui n'était rencontrée que marginalement dans la ZNIEFF 36. De plus, 2 nouvelles espèces sont présentes : *Haplocyclodesmus angustipes* et *Nannorrhacus parvus*. Ces deux espèces remarquables sont caractéristiques des forêts tropicales hygrophiles.

ORDRE DES POLYDESMIDA

Famille des Sphaeriodesmidae

***Haplocyclodesmus angustipes* (Loomis, 1936)**

Cette espèce, mesurant environ 1 cm de longueur déployée, a la capacité de conglobation ce qui est une chose assez rare chez les polydesmida. De par cette caractéristique, on peut la confondre avec des isopodes se roulant eux aussi en boule, notamment une espèce de taille sensiblement identique qui coexiste dans ce même site (*Spherarmadillo nebulosus*) et de manière générale dans les forêts humides de Martinique. Le doute peut être



Figure 20 : *Haplocyclodesmus angustipes*

rapidement levé en comptant le nombre de paires de pattes : les diplopodes en ont deux par segment contre une seule pour les isopodes. L'espèce est peu abondante et difficile à observer (Fig. 20).

Famille des Platyrrhacidae

***Nannorrhacus parvus* (Golovatch, 2014)**

Figure 21 : *Nannorrhacus parvus*



et Geoffroy 2014).

Il s'agit d'une espèce décrite récemment. La description a été faite par Sergeï Golovatch (2014) à partir d'échantillons stockés au MNHN depuis les dernières missions menées aux Antilles au début des années 1980. L'espèce est proche de *Nannorrhacus luciae* (Pocok, 1893) --espèce endémique de St-Lucie-- dont elle se distingue notamment par une taille réduite et des gonopodes plus trapus. *Nannorrhacus parvus* est donc vraisemblablement une endémique stricte de la Martinique puisqu'elle est absente de Guadeloupe, Dominique et St-Lucie (Mauriès 1980; Sabroux

ORDRE DES SPIROSTREPTIDA

Famille des Spirostreptidae

Un seul individu a été récolté, il a été rattaché à l'ordre des Spirostreptida grâce à l'observation du gnathochilarium (Pièces latérales du gnathochilarium séparées). Il n'a pas pu être identifié car il s'agit d'une femelle adulte, or les gonopodes (organe mâle) sont indispensables pour identifier les espèces de ce genre. Etant donnée sa taille, la seule espèce qui pourrait correspondre en Martinique est *Orthoprus cavicollis* (Sabroux et Geoffroy 2014). L'espèce semble rare car un seul individu a été collecté sur toute la période de piégeage (1 an et demi).

Tableau 3 : Liste des espèces recensées sur la ZNIEFF 31 (Plateau Concorde)

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nb individus
Diplopoda				
		SPIROBOLIDA		
		<u>Rhinocricidae</u>	<i>Anadenobolus leucostigma martinicensis</i>	3
			<i>Anadenobolus laticollis</i>	2
		SPIROSTREPTIDA		
		<u>Spirostreptidae</u>	<i>Spirostreptidae sp1</i>	1
		POLYDESMIDA		
		<u>Sphaerodesmidae</u>	<i>Haplocyclodesmus angustipes</i>	29
		<u>Platyrrhacidae</u>	<i>Nannorrhacus parvus</i>	10
		GLOMERIDESMIDA		
		<u>Glomeridesmidae</u>	<i>Glomeridesmus marmoreus</i>	87
Malacostraca				
		ISOPODA		
		<u>Philosciidae</u>	<i>Ischioscia sp1</i>	350
		<u>Scleropactidae</u>	<i>Spherarmadillo cf. nebulosus</i>	2
		Famille non déterminée	<i>Sp6</i>	3
Clitellata (Oligochaeta)				
		<u>Megascolecidae</u>	<i>Amyntas rodericensis</i>	58
		<u>Glossoscolecidae</u>	<i>Pontoscolex corethrurus</i>	11
Chilopoda				
		GEOPHILOMORPHA		
		Famille non déterminée	<i>Sp1</i>	1
		SCOLOPENDROMORPHA		
		<u>Scolopocryptopidae</u>	<i>Sp4</i>	5
			<i>Sp5</i>	5
		<u>Cryptopidae</u>	<i>Sp6</i>	3

4.2.1. Isopodes :

Au total trois espèces d'isopodes ont été collectées sur cette ZNIEFF (Tableau 2). Une espèce de petite taille et présentant une pilosité assez prononcée n'a pu être rattachée à aucune famille pour le moment. Par ailleurs l'espèce de grande taille *Ischioscia sp* est présente ici en abondance et domine la communauté (Fig.14). Enfin, il est intéressant de noter la présence d'une espèce de Scleropactidae qui est vraisemblablement *Spherarmadillo nebulosus*, une espèce décrite du Venezuela par Schmidt (2007).

Famille Scleropactidae

***Spherarmadillo cf. nebulosus* (Schmidt, 2007)**

Cette espèce a la particularité d'être dépourvue d'œil et de posséder en même temps une pigmentation du corps assez prononcée. Cette combinaison de caractères avait été jugée impossible par Vandel (Schmidt 2007; Noël 2015). Sa taille assez grande (environ 1 cm) et sa capacité de conglobation peuvent amener à confondre cette espèce avec le diplopode *H. angustipes* mais, comme expliqué plus haut, le nombre de pattes est un critère qui permet de les différencier facilement. L'espèce semble assez rare puisque seulement deux individus ont été collectés durant toute la période de



Figure 22 : *Spherarmadillo cf. nebulosus*

piégeage. Malgré une forte ressemblance de la morphologie externe avec *S. nebulosus*, un examen approfondi des pléopodes mâles (dissection et montage sur lame mince) permettrait de rattacher avec certitude ces spécimens à *S. nebulosus* dont la présence n'est pour le moment signalée que du Venezuela.

4.2.1. Oligochaeta

Deux espèces de vers de terre ont été identifiées sur cette ZNIEFF, il s'agit d'*Amyntas rodericensis* et de *Pontoscolex corethrurus*. Ces deux espèces déjà récoltées dans la ZNIEFF 36 ne présentent pas d'intérêt particulier. Cette faible richesse spécifique en vers de terre peut s'expliquer par le fait qu'en forêt plus humide, le sol saturé en eau pousse les vers à grimper pour occuper des niches écologiques différentes. On retrouve notamment des vers dans des habitats épiphytes tels que les broméliacées, les gaines de feuilles de palmiers ou les accumulations de matière organique sur des branches. D'autre part la technique des pièges Barber utilisée sur cette ZNIEFF est moins efficace pour collecter les vers de terre.

4.2.1. Divers

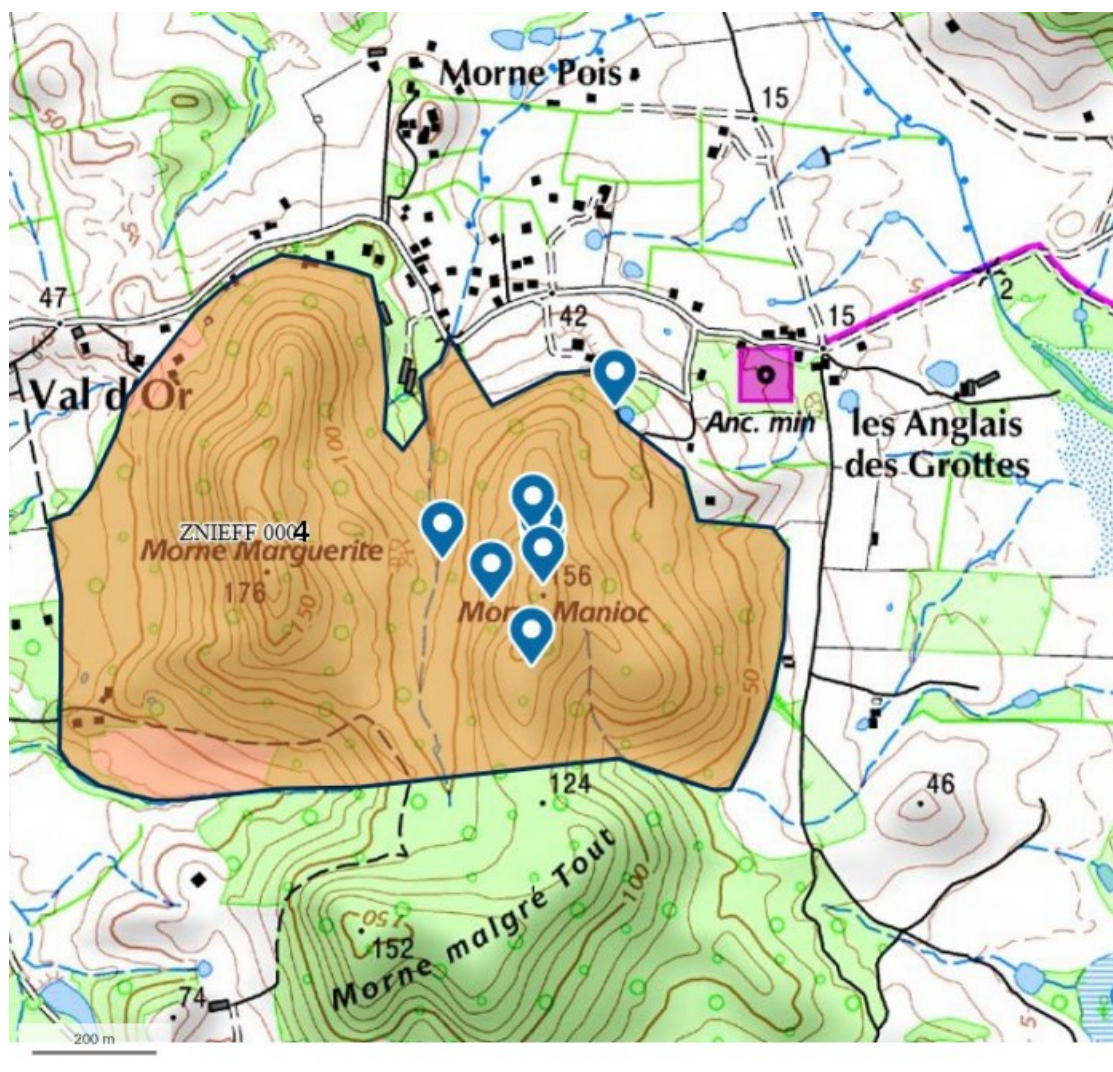
Quatre espèces de chilopodes ont pu être distinguées. Trois morpho-espèces de Scolopendromorpha ainsi qu'une espèce appartenant à l'ordre des Géophilomorpha ont pu être distinguées (Tableau 3).

4.3. Espèces collectées dans la ZNIEFF 4 (Morne Marguerite, Morne Manioc)

4.3.1. Présentation de la ZNIEFF et des sites échantillonnés

La ZNIEFF 4 couvre un ensemble de 2 mornes calcaires recouverts d'une forêt xérophile semi décidue. Vers le sommet du morne, de gros blocs de roche calcaire sont apparents et constituent un habitat pour de nombreux invertébrés. L'étude prévoyait d'inventorier également la ZNIEFF 3 (Morne malgré tout) qui est juxtaposée, mais il a été impossible d'y accéder car les propriétés privées qui entourent la zone rendent l'accès direct impossible et aucun habitant de la zone ne nous a autorisé à traverser son terrain.

L'échantillonnage de cette ZNIEFF a combiné l'extraction Tullgren, les pièges Barber ainsi que la chasse à vue qui a principalement consisté à retourner les nombreuses roches calcaires (Fig. 23).



© IGN 2017 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Longitude : 60° 51' 26" W
Latitude : 14° 26' 06" N

Figure 23 : Cartographie de la ZNIEFF 4 et géolocalisation des points de prélèvement.

Tableau 4 : Liste des espèces recensées sur la ZNIEFF 3 (Morne Manioc)

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nb individus
Diplopoda	-			
	SPIROBOLIDA			
		<u>Rhinocricidae</u>	<i>Anadenobolus leucostigma martinicensis</i>	37
			<i>Anadenobolus monilicornis</i>	1
	POLYDESMIDA			
		<u>Haplodesmidae</u>	<i>Cylindrodesmus hirsutus</i>	1
		<u>Pyrgodesmidae</u>	<i>Myrmecodesmus hastatus</i>	6
		<u>Trichopolydesmidae</u>	sp2	4
	SIPHONOPHORIDA			
		<u>Siphonotidae</u>	<i>Siphonophora cf. Filiformis</i>	1
POLYXENIDA				
	<u>Polyxenidae</u>	<i>Lophoturus sp4</i>	3	
Malacostraca	-			
	ISOPODA			
		<u>Armadillidae</u>	<i>Venezillo ou Cubaris sp</i>	22
		<u>Platyarthridae</u>	<i>Trichorhina cf. heterophthalma</i>	1
			<i>Trichorhina sp3</i>	1
Clitellata (Oligochaeta)	-			
		<u>Megascolecidae</u>	<i>Polipheretima elongata</i>	1
		<u>Octochaetidae</u>	<i>Dichogaster bolau</i>	10
		Famille inconnue	Sp4	1
Chilopoda	-			
	GEOPHILOMORPHA			
		Famille inconnue	Sp2	11
	SCOLOPENDROMORPHA			
		<u>Scolopendridae</u>	<i>Otostigmus sp3</i>	2
Arachnida	-			
	AMBLYPYGI			
		<u>Charinidae</u>	<i>Charinus martinicensis nov. Sp.</i>	5
	SCORPIONES			
		<u>Scorpionidae</u>	<i>Didymocentrus lesueurii</i>	9

4.3.1. Diplopodes

Au total 7 espèces de diplopodes ont été recensées sur cette ZNIEFF (Tableau 4). Outre deux espèces communes de Rhinocricidae, cette ZNIEFF compte plusieurs espèces de petite taille ayant un mode de vie endogé telles que *Cylindrodesmus hirsutus* et *Trichopolydesmidae sp.* De plus, un spécimen de Siphonophoridae qui se distingue nettement des individus récoltés dans la ZNIEFF 36 a été capturé.

ORDRE DES POLYDESMIDA

Famille des Haplodesmidae

Cylindrodesmus cf. hirsutus Pocock, 1889

Espèce de petite taille (5 mm de long et environ 0.5mm de large) ayant une forte pilosité. Contrairement à la plupart des polydesmida, les carènes sont absentes ou fortement réduites. Coloration blanchâtre (Fig. 24).

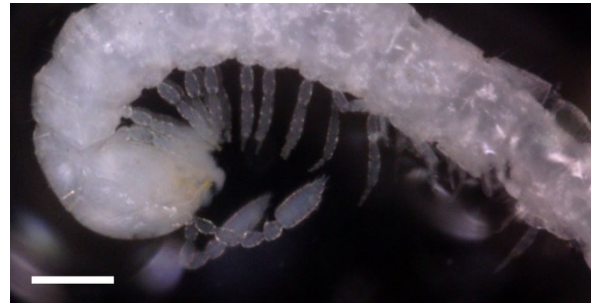


Figure 24 : *Cylindrodesmus cf. hirsutus*

Famille des Haplodesmidae

Trichopolydesmidae sp.

Espèce de petite taille dont l'aspect général ressemble fortement à *C. hirsutus*. Se distingue de cette dernière par des carènes plus marquées et la présence d'un bulbe antennaire sur le sixième article.

ORDRE DES SIPHONOPHORIDA

Famille des Siphonophoridae

Siphonophora cf. filiformis (Mauriès, 1981)

Un seul spécimen a été collecté au cours de cette étude. L'habitus de cette espèce se rapproche clairement de *S. filiformis* décrit par Mauriès (1981) en Guadeloupe. Le corps est allongé, les antennes légèrement plus longues que le rostre et la coloration est blanche. L'espèce étant de petite taille, du matériel de microscopie adapté



Figure 25 : *Cylindrodesmus cf. hirsutus*

(microscopie électronique) serait nécessaire pour aller plus loin dans la caractérisation de ces spécimens, notamment la caractérisation des gonopodes.

4.3.2. Isopodes

La communauté d'isopodes du Morne Manioc est marquée par une espèce rare de la famille des Armadillidae qui est présente ici en abondance. D'autre part, un faible nombre d'individus appartenant à la famille des platyarthridae a été récolté.

Famille des Armadillidae

Venezillo ou Cubaris sp

Cette espèce remarquable mesure environ 15 mm de longueur pour 7 mm de largeur. La coloration varie du gris rosé au brun rougeâtre. Les juvéniles semblent plus colorés que les adultes qui ont tendance à avoir un aspect pruineux (Fig. 26). Les populations du Morne Manioc sont très abondantes et se concentrent dans la partie la plus haute et la plus sèche, où les individus évoluent entre litières et roches calcaires. Il se peut que cette espèce ait déjà été décrite par Dolfus en 1896, or la publication originale fait état de descriptions très sommaires et il manque des informations importantes pour l'identification. Deux espèces peuvent correspondre aux descriptions de Dolfus : *Venezillo grenadensis* et *Venezillo silvarum*. Cette espèce présente un statut patrimonial important puisqu'il s'agit de la plus grande espèce d'isopode terrestre en Martinique et, bien que les données sur les isopodes soient rares, sa répartition est limitée aux mornes calcaires du sud de l'île.



Figure 26 : *Venezillo ou Cubaris sp*. A gauche un juvénile (7 mm) et à droite un adulte (15 mm).

4.3.3. Vers de terre

Malgré le fait que le Morne Manioc soit une forêt secondaire et que le climat soit sec, trois espèces de vers de terre y ont été recensées (Tableau 3). Deux espèces ont pu être identifiées formellement, un seul individu de la troisième espèce a été récolté.

Famille des Megascolecidae

Polypheretima elongata (Perrier, 1872)

Cette espèce endogée est une des plus grandes de Martinique (jusqu'à 35 cm de longueur). De plus elle peut atteindre une biomasse importante (3 tonnes/hectare) dans les vertisol du sud de la Martinique (Rossi, Lavelle, et Albrecht 1997). Elle se caractérise par des pores mâles très proéminents (en position XVIII) et une série de marques génitales appariées en position post-clitellaire (de XIX à XXIV) (Fig.27).

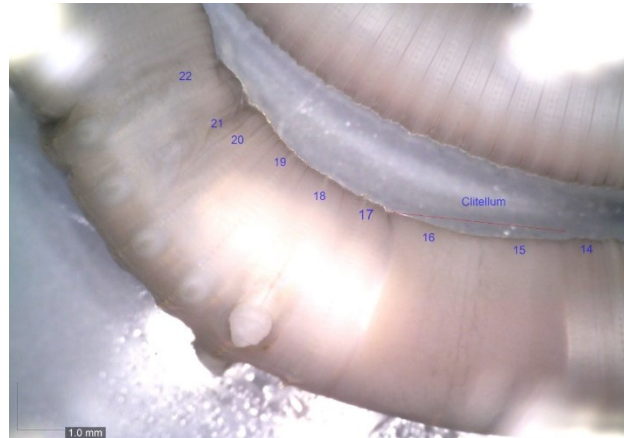


Figure 27 : *Polypheretima elongata*

Famille des Octochaetidae

Dichogaster bolau (Michaelsen, 1891)



Cette espèce de petite taille se rencontre dans divers milieux anthropisés ou semi naturels où elle occupe un habitat épigé (Fig. 28). C'est l'espèce introduite la plus répandue à travers le monde, elle a la particularité d'être la seule espèce de vers de terre mentionnée comme pouvant être domicole (vivant dans les habitations humaines) (Csuzdi et Pavliček 2009).

Figure 28 : *Dichogaster bolau*.
(échelle = 1.5 mm).

4.3.4. Divers

Parmi les deux espèces de chilopodes de Morne Manioc on retrouve deux individus de grande taille appartenant à une espèce du genre *Ottostigmus* (la même que dans la ZNIEFF 36) ainsi qu'une espèce de Géophilomorphe.

Sous les roches il a également été observé un nombre important de scorpions (*Didymocentrus lesueurii*) ainsi que de nombreux serpents nains de la famille des Leptotyphlopidae



Figure 29 : serpent de la famille des Leptotyphlopidae

Enfin la surprise la plus intéressante récoltée en soulevant les roches du Morne Manioc fût un *Amblypyge* du genre *Charinus* qui s'est avéré être une espèce nouvelle pour la science (Fig. 30). La description de l'espèce a été réalisée conjointement avec Rolando Teruel du muséum d'histoire naturelle de Santiago de Cuba (Teruel et Coulis 2017). Il s'agit d'un genre qui n'existe que dans la Caraïbe et qui a un fort taux d'endémisme. Il existe probablement une espèce pour chaque île des petites Antilles. C'est pour cette raison que l'espèce a été nommée *Charinus martinicensis* et est pour le moment endémique stricte de la Martinique.



Figure 30 : *Charinus martinicensis*

5. Discussion

5.1. Abondance et diversité sur le gradient de la ZNIEFF 36 :

L'abondance des invertébrés le long du gradient d'altitude ne montre pas de tendance claire (Fig. 31). Cela est dû à l'échantillonnage qui est insuffisant. Pour ce type d'analyse nous n'avons pu utiliser que 3 prélèvements de quadras de sol ce qui est insuffisant et laisse des sites avec des abondances de 0.

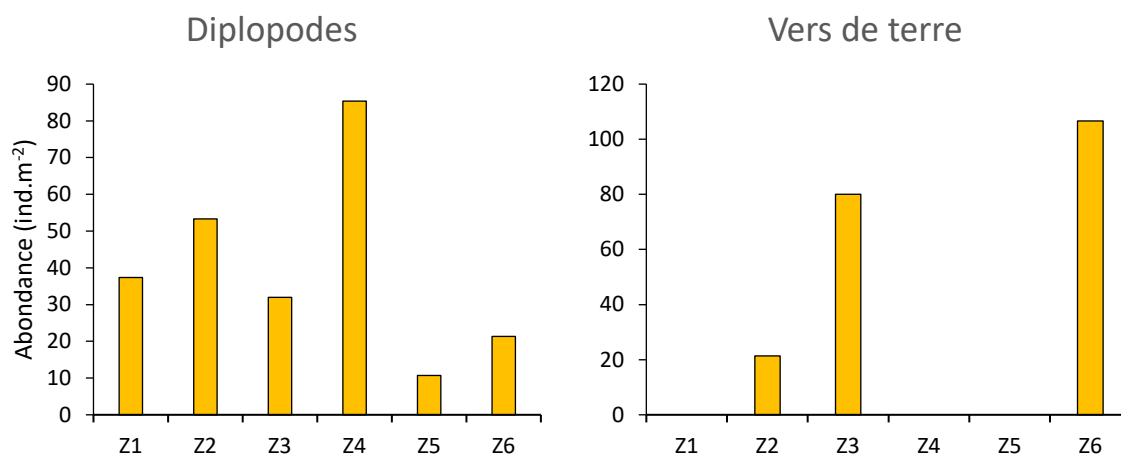


Figure 31 : Abondance des Diplopodes et des vers de terre dans les 6 sites du gradient d'altitude.

Les diplopodes constituent le groupe d'invertébrés le plus abondant, les données de ce groupe sont donc les plus fiables. Il semble que l'abondance des diplopodes montre un pic à une altitude intermédiaire (entre les sites Z2 et Z5). L'abondance des vers de terre semble augmenter avec l'altitude bien que les données soient insuffisantes pour aller plus loin dans l'interprétation. Ces premiers résultats sur l'abondance d'invertébrés du sol le long de gradient d'altitude suggère des tendances, des prélèvements complémentaires permettraient d'affiner ces premiers résultats.

Tableau 5 : Synthèse des données climatiques et des indices de diversité mesurés sur la ZNIEFF36

	Alt. (m)	T°C				HR				Diversité		
		Max	Min	Moy.	Er. Type	Max	Min	Moy.	Er. Type	Richesse spécifique	Indice de Shannon	Equitabilité
Z1	108	38	20	26.6	3.2	100	36.5	80.7	12.7	6	1.39	0.77
Z2	220	39.5	19.5	25.1	3	100	36.5	90.7	12.1	9	1.91	0.87
Z3	300	38	18	24.5	2.7	100	40.5	87.3	9.7	9	1.70	0.77
Z4	366	32.5	18.5	23.8	2	100	52.5	85.7	6.9	5	1.33	0.82
Z5	472	32.5	18	22.9	1.8	100	62	94.3	6.2	3	0.96	0.88
Z6	578	27.5	17	21.9	1.5	100	73.5	94.7	3.8	7	1.44	0.74

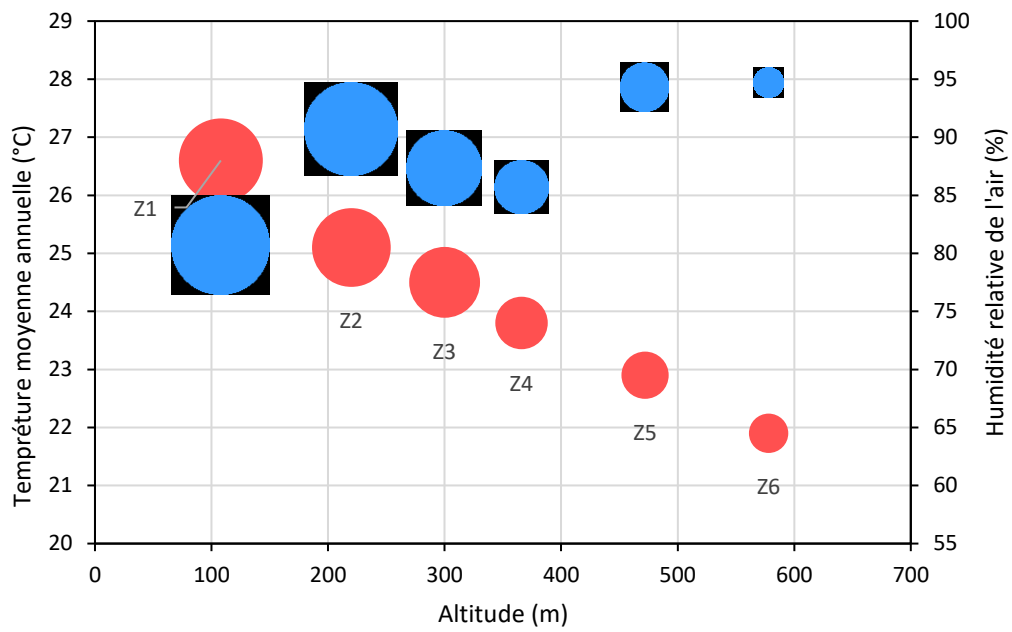


Figure 32 : Données climatiques récoltées sur les 6 sites de la ZNIEFF 36. La température moyenne annuelle est représentée en rouge sur l'axe de gauche. L'humidité relative de l'air est représentée en bleu sur l'axe de droite. Pour les deux séries, la surface des disques correspond à l'erreur-type.

5.2. Diversité des invertébrés du sol sur les 3 ZNIEFF étudiées

Au total 39 espèces d'invertébrés ont été identifiées parmi les 4 groupes étudiés (Voir annexe A1). Le groupe des diplopedes est le plus riche avec 15 espèces, suivi du groupe des isopodes (11 espèces), les vers de terre (8 espèces) et les chilopodes (5 espèces).

Le partitionnement de la diversité entre la ZNIEFF 004, la ZNIEFF 0031 et les 6 sites de la ZNIEFF 0036 montre que le turnover d'espèces entre les sites étudiés est très important (63%). Ce résultat montre que les cortèges d'espèces présentes sur chaque site sont très contrastés, bien qu'assez peu diversifiés localement (Fig. 33).

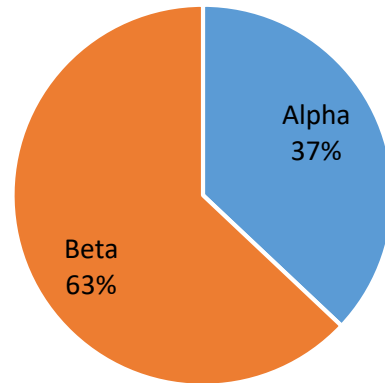


Figure 33 : partitionnement de la diversité (composant alpha et beta) entre les 8 sites étudiés basé sur la richesse spécifique.

Les analyses d'ordination permettant de regrouper les sites en fonction de la similitude de leur composition faunistique montrent que les sites étudiés se différencient bien selon leur altitude (Fig. 34). La ZNIEFF de Morne Manioc (0004) se rapproche des 4 sites les plus bas de la ZNIEFF de Morne Rose (0036) et la ZNIEFF de Plateau Concorde (0031) est proche des 2 sites les plus hauts de la ZNIEFF de Morne Rose. Ce résultat suggère que les communautés se différencient selon les séries de végétation qui changent en fonction de l'altitude.

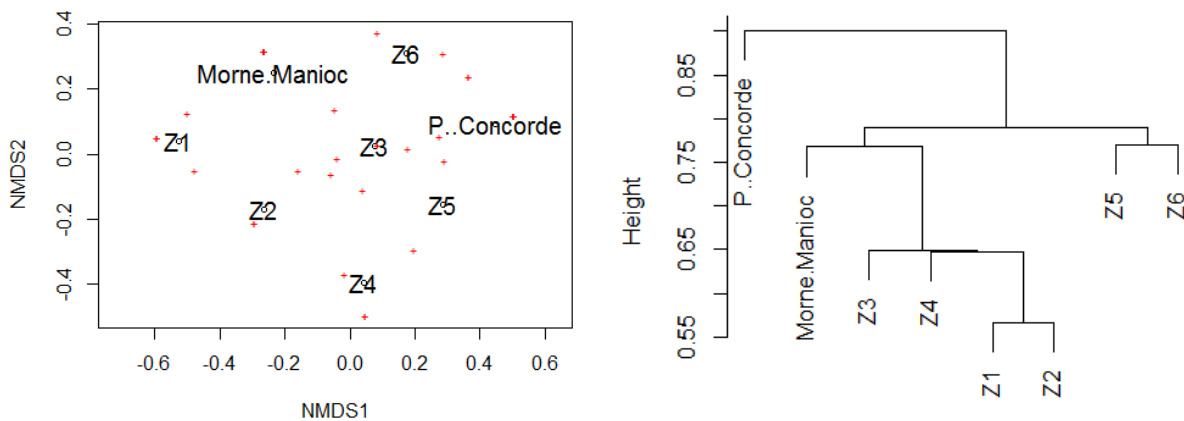


Figure 34 : Analyse NMDS de la composition des communautés faunistiques (à gauche) et classification des sites par dendrogramme (méthode de Bray-Curtis) (à droite).

Tableau 4 : Présence des principales espèces d'invertébrés le long du gradient écologique de la ZNIEFF de Bellefontaine et du site de plateau concorde.
 0 : espèce absente ; + : espèce peu observée ; ++ : espèce observée régulièrement ; +++ : espèce observée souvent ; ≈ : espèce non observée mais dont la présence est supposée.
 En parallèle : illustration des séries de végétation tirée de Sastre et al. (2007).

Site	Alt. (m)	H.R. moyenne (%)	Diplopedes					Isopodes				Vers de terre		
			<i>Haplocyclodesmus angustipes</i>	<i>Glomeridesmus marmoreus</i>	<i>Anadenobolus laticollis</i>	<i>Anadenobolus leucostigma martiniquensis</i>	<i>Anadenobolus monilicornis</i>	<i>Ischioscia (sp.1)</i>	<i>Spherarmadillo nebulosus</i>	<i>Philosciidae sp1</i>	<i>Cubaris murina</i>	<i>Pontoscolex corethrurus</i>	<i>Amyntas rodericensis</i>	sp5
Concorde	582	NA	++	+++	++	+	0	+++	+++	0	0	+++	++	0
Z6	578	94.7	0	+	++	+	0	++	+	0	0	+++	≈	0
Z5	472	94.3	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+++	≈	0
Z4	366	85.7	0	0	0	+++	0	0	0	++	0	≈	≈	0
Z3	300	87.3	0	0	0	+++	+	0	0	≈	0	≈	++	0
Z2	220	90.7	0	0	0	+++	+	0	0	++	++	0	+	0
Z1	108	80.7	0	0	0	+++	≈	0	0	0	+++	0	0	++

5.1. Distribution des espèces et réflexion sur le caractère patrimonial des invertébrés.

Certaines espèces montrent clairement une distribution liée à l'altitude qui reflète leurs préférences écologiques. En prenant en compte non seulement les données quantitatives mais aussi toutes les observations faites lors de cet inventaire, j'ai pu dresser une première estimation des préférences écologiques des espèces pour lesquelles suffisamment de données sont disponibles (Tableau 6). Pour les diplopodes, on distingue clairement un groupe d'espèces qui a une forte affinité pour les milieux humides d'altitude, ce groupe est composé de *G. marmoreus*, *H. angustipes* et *A. laticollis*, bien que *N. parvus* ait peu été observée, cette espèce peut être classée dans ce groupe. Il est intéressant de noter la présence de *A. leucostigma martinicensis* sur l'ensemble des sites. Même si les populations sont plus importantes à des altitudes intermédiaires (entre 200 et 400 m), sur les sites hauts, cette espèce a été observée préférentiellement dans des micro-habitats épiphytes qui sont plus secs que le sol. Enfin les milieux secs de basse altitude sont principalement occupés par des espèces introduites à large répartition telles que *A. monilicornis* ou *T. corallinus*. On remarque le même schéma pour les isopodes avec notamment deux espèces ayant une préférence écologique marquée pour les milieux humides d'altitude (*Ischioscia sp.1* et *Spherarmadillo nebulosus*) alors que les espèces de basse altitude ont une large répartition géographique et sont probablement introduites à la Martinique. Il faut néanmoins noter le cas particulier de la grande espèce d'Armadillidae (Fig.26) collectée dans la ZNIEFF 0004 de Ste-Anne et qui est vraisemblablement une espèce indigène et présente à ce titre un fort intérêt. Les vers de terre ont également montré des préférences écologiques marquées avec de manière surprenante plusieurs espèces (non déterminées pour le moment) qui occupent uniquement les milieux secs de basse altitude.

Les groupes d'invertébrés sur lesquels cette étude s'est penchée sont encore trop mal connus à l'échelle de la Martinique et des petites Antilles pour que l'on puisse définir des espèces déterminantes. Cependant certaines espèces ont une valeur patrimoniale indéniable, soit parce qu'elles sont endémiques strictes de la Martinique, soit parce que leur répartition est restreinte.

- Pour les diplopodes, les espèces ayant la plus forte valeur patrimoniale sont les endémiques strictes de la Martinique : *Anadenobolus laticollis* et *Nannorrhacus parvus*. Par ailleurs *Haplocyclodesmus angustipes* présente une valeur patrimoniale forte en raison de sa répartition restreinte aux sites les plus en altitude et de sa faible abondance. D'autre part les deux morpho-espèces trouvées dans la famille des siphonophoridae ont des répartitions très restreintes d'autant plus qu'une des morpho-espèce est peut-être nouvelle. A ce titre je vais continuer la collaboration que j'ai eue avec le MNHN (JJ Geoffroy et JP Mauriès) pour aller plus loin dans la détermination de ces spécimens.
- La faune des isopodes est tellement peu connue dans les petites Antilles et en Martinique qu'il n'est pas possible de déterminer si une espèce est endémique ou ne l'est pas. Cependant dans

le présent inventaire, deux espèces sont à remarquer pour leur valeur patrimoniale. *Spherarmadillo nebulosus* car l'espèce est restreinte aux forêts d'altitude où elle est peu abondante (de manière similaire à *H. angustipes*). L'Armadillidae collecté dans la ZNIEFF de Ste- Anne a également une valeur patrimoniale forte car c'est la plus grande espèce d'isopode terrestre en Martinique et, bien que les données sur les isopodes soient rares, sa répartition est limitée aux mornes calcaires du sud de l'île. Son intérêt patrimonial est renforcé par les pressions anthropiques qui pèsent sur les milieux secs. Pour mieux connaître l'espèce et définir le niveau de menace qui pèse dessus il serait intéressant d'inventorier les autres milieux calcaires de l'île (Morne Caritan et Pointe Rouge de la Caravelle) ainsi que des forêts sèches non-calcaires (Piton Crève-Cœur).

- Contrairement aux macroarthropodes, la faune des vers de terre de Martinique inventoriée se distingue par les espèces de milieux secs. Étant donné le faible niveau de connaissance des vers de terre à la Martinique il est difficile de déterminer des espèces remarquables. Un important travail de taxonomie est encore à réaliser. La venue d'un spécialiste de la taxonomie Samuel James (University of Iowa) en juillet 2018 permettra de travailler sur les spécimens collectés lors de cet inventaire. Pour mieux connaître la faune des vers de terre de Martinique il serait intéressant d'échantillonner dans les habitats épiphytes (broméliacées, sols aériens,...) car une importante diversité de vers y réside comme le montrent les nombreuses espèces qui ont été décrites en Guadeloupe dans ces habitats (James 1996; James et Gamiette 2016; Csuzdi et Pavliček 2009).

6. Conclusion

Ce travail a permis de rassembler des données uniques sur des groupes taxonomiques négligés qui n'avaient pas ou peu été étudiés en Martinique. Malgré le nombre important de données collectées, il semble important de continuer ce travail en inventoriant d'autres ZNIEFF afin de mieux connaître la répartition des espèces en Martinique et mieux définir leur valeur patrimoniale. Il est également important de collecter plus de spécimens de certaines espèces dont très peu d'observations et de collectes ont pu être réalisées à ce jour (<10). Il est intéressant de noter que la diversité des vers de terre a probablement été sous-estimée dans ce travail. Cela peut s'expliquer par la tendance des espèces de forêts humides de Martinique à occuper des niches écologiques dans les sols aériens (broméliacées, accumulation de litière sur branche, aisselle de feuille de palmiers, etc.). Pour explorer cette biodiversité, une perspective intéressante serait d'inventorier la faune vivant en association avec les plantes épiphytes.

7. Bibliographie

- André, Henri M., M.-I. Noti, et Philippe Lebrun. 1994. « The soil fauna: the other last biotic frontier ». *Biodiversity & Conservation* 3 (1):45–56.
- Attems, Graf. 1930. *Myriapoda 2: Scolopendromorpha*. W. de Gruyter.
- Barber, H. S. 1931. « Traps for cave-inhabiting insects ». *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society* 46 (2):259–266.
- Blakemore, R. J. 2008. « Revised Key to Worldwide Earthworm Families from Blakemore (2000) plus Reviews of Criodrilidae (including Biwadrilidae) and Octochaetidae --3rd Edition ». A Series of Searchable Texts on Earthworm Biodiversity, Ecology and Systematics from Various Regions of the World. 2008. <http://www.annelida.net/earthworm>.
- Chamberlin, Ralph Vary. 1918. *The Chilopoda and Diplopoda of the West Indies*. The Museum.
- Coulis, M. 2015. « Effets de la conversion à l'agriculture biologique sur l'abondance et la diversité de la macrofaune saprophage dans la canne à sucre en Martinique ».
- Csuzdi, Cs, et T. Pavliček. 2009. « New records of earthworms from Guadeloupe with description of a new species (Oligochaeta: Glossoscolecidae, Acanthodrilidae, Megascolecidae and Eudrilidae) ». *Opuscula Zoologica Budapest* 40 (1):9–15.
- Decaëns, Thibaud. 2010. « Macroecological patterns in soil communities ». *Global Ecology and Biogeography* 19 (3):287–302.
- Demange, Jean-Marie. 1981. « Scolopendromorphs et Lithobiomorphes (Myriapoda, Chilopoda) de la Guadeloupe et dépendances ». *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle* 3:825–839.
- Demange, J.-M., et L. A. Pereira. 1985. « Géophilomorphes (Myriapoda, Chilopoda) de la Guadeloupe et ses dépendances ». *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section A, Zoologie, biologie et écologie animales* 7 (1):181–199.
- Golovatch, S. I, Jean-Jacques Geoffroy, Jean-Paul Mauriès, et Didier VandenSpiegel. 2016. « Detailed iconography of the widespread Neotropical millipede, *Myrmecodesmus hastatus* (Schubart, 1945), and the first record of the species from the Caribbean area (Diplopoda, Polydesmida, Pyrgodesmidae) ». *Fragmenta Faunistica* 59 (1):1–6.
- Golovatch, S. I, Jean-Jacques Geoffroy, Romain Sabroux, et Jean-Paul Mauriès. 2014. « A new species of the millipede genus *Nannorrhacus* Cook, 1896 from the island of Martinique, Lesser Antilles (Diplopoda: Polydesmida: Platyrrhacidae) ». *Fragmenta Faunistica* 57 (1):21–26.
- Hågvar, Sigmund. 1998. « The relevance of the Rio-Convention on biodiversity to conserving the biodiversity of soils ». *Applied Soil Ecology* 9 (1):1–7.
- James, Samuel W. 1996. « Nine new species of *Dichogaster* (Oligochaeta, Megascolecidae) from Guadeloupe (French West Indies) ». *Zoologica Scripta* 25 (1):21–34.
- James, Samuel W., et Franciane Gamiette. 2016. « New species of *Dichogaster* Beddard, 1888 (Clitellata: Benhamiidae) with additional records of earthworms from Guadeloupe (French West Indies) ». *Zootaxa* 4178 (3):391–408.
- Jass, J., et B. Klausmeier. 2006. « Terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) of the West Indies ». *Insight, a Milwaukee Public Museum Series in Natural History*, n° 3:1–36.
- Marechal, Patrick, et E. Iinuma. 2013. « Inventaire des araignées de la Martinique. RAPPORT DE SYNTHÈSE campagne 2012-2013 ». Martinique: Schoelcher.
- Marek, Paul E., Jason E. Bond, et Petra Sierwald. 2003. « Rhinocricidae systematics II: A species catalog of the Rhinocricidae (Diplopoda: Spirobolida) with synonymies ». *Zootaxa* 308 (1):1–108.

- Mauriès, Jean-Paul. 1980. « Diplopodes chilognathes de la Guadeloupe et ses dépendances ». *Bulletin Du Museum National D'histoire Naturel (Paris)*, 4, , n° 2:1059–1111.
- Meurgey, F. 2011. « Les Arthropodes continentaux de Guadeloupe : Synthèse bibliographique pour un état des lieux des connaissances ». Rapport SHNLH pour le Parc National de Guadeloupe.
- Moreno, A., et J.J. Jimenez Jaen. 1994. « Earthworms of Martinique and Guadeloupe islands ». In *Conservation of soil fertility in low input agricultural systems of the humid tropics by manipulating earthworm communities*, ORSTOM, 15–25. Bondy: Lavelle P.
- Noël, Franck. 2015. « Isopodes terrestres des Antilles françaises. Première année d'étude- résultats 2014 ».
- Picard, R., et E. Blanchart. 2012. « Prospection de vers de terre pour le vermicompostage en Martinique ». Martinique: Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON).
- Questel, Karl. 2012. « Les Chilopodes du genre Scolopendra (Scolopendromorpha : Scolopendridae) des Antilles françaises. Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Guadeloupe et Martinique. » ALSOPHIS.
- R Core Team. 2016. *R: A Language and Environment for Statistical Computing* (version version 3.1.2). Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Rossi, Jean-Pierre, Patrick Lavelle, et Alain Albrecht. 1997. « Relationships between spatial pattern of the endogeic earthworm *Polypheretima elongata* and soil heterogeneity ». *Soil Biology and Biochemistry*, 5th International Symposium on Earthworm Ecology, 29 (3):485-88.
- Sabroux, R., et J. J. Geoffroy. 2014. « Systématique des Myriapodes Diplopodes. Etude des spécimens de Martinique : taxonomie, biodiversité, enjeux de conservation [Myriapoda : Diplopoda] ». Master Evolution, Patrimoine naturel et Sociétés, Paris: Université Pierre et Marie Curie (UMPC).
- Sastre, Claude, Anne Breuil, Jean-François Bernard, Philippe Feldmann, et Jacques Fournet. 2007. *Plantes, milieux et paysages des Antilles françaises: écologie, biologie, identification, protection et usages*. Biotope. http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=526527.
- Schmidt, Christian. 2007. « Revision of the Neotropical Scleropactidae (Crustacea: Oniscidea) ». *Zoological Journal of the Linnean Society* 151 (suppl_1):1–339.
- Teruel, Rolando, et Mathieu Coulis. 2017. « First record of the genus *Charinus* Simon, 1892 from Martinique, Lesser Antilles, with description of a new species (Amblypygi: Charinidae) ». *Ecologica Montenegrina* 13:30–36.
- Wall, Diana H., Richard D. Bardgett, Valerie Behan-Pelletier, Jeffrey E. Herrick, T. Hefin Jones, Johan Six, et Donald R. Strong. 2012. *Soil Ecology and Ecosystem Services*. Oxford University Press.
- Woodcock, B. A. 2005. « Pitfall Trapping in Ecological Studies ». In *Insect Sampling in Forest Ecosystems*, édité par Simon R. Leather, 37-57. Blackwell Science Ltd.

8. Annexes

Tableau A1 : Liste des espèces identifiées sur les trois ZNIEFF de cette étude (0=absence, 1=présence).

Classe	Ordre	Famille	Espèce	ZNIEFF 0004	ZNIEFF 0031	ZNIEFF 0036
Diplopoda						
		SPIROBOLIDA				
		Rhinocricidae :	<i>Anadenobolus leucostigma martinicensis</i>	1	1	1
			<i>Anadenobolus laticollis</i>	0	1	1
			<i>Anadenobolus monilicornis</i>	1	0	1
		Trigoniulidae :	<i>Trigoniulus corallinus</i>	0	0	1
		SPIROSTREPTIDA				
		Spirostrepidae :	<i>Spirostrepidae sp1</i>	0	1	0
		POLYDESMIDA				
		Pyrgodesmidae :	<i>Myrmecodesmus hastatus</i>	1	0	1
		Paradoxosomatidae :	<i>Orthomorpha coarctata</i>	0	0	1
		Sphaerodesmidae :	<i>Haplocyclodesmus angustipes</i>	0	1	0
		Platyrrhacidae :	<i>Nannorrhacus parvus</i>	0	1	0
		Trichopolydesmidae :	<i>Trichopolydesmidae sp2</i>	1	0	0
		Haplodesmidae :	<i>Cylindrodesmus hirsutus</i>	1	0	0
		GLOMERIDESMIDA				
		Glomeridesmidae :	<i>Glomeridesmus marmoreus</i>	0	1	1
		SIPHONOPHORIDA				
		Siphonophoridae :	<i>Siphonophora cf. filiformis</i>	1	0	0
			<i>Siphonophora sp3</i>	0	0	1
		POLYXENIDA				
		Polyxenida :	<i>Lophoturus sp4</i>	1	0	1
Malacostraca						
		ISOPODA				
		Philosciidae :	<i>Ischioscia sp1</i>	0	1	1
			<i>Philosciidae sp2</i>	0	0	1
			<i>Pseudotyphloscia alba</i>	0	0	1
		Platyarthridae :	<i>Trichorhina cf. heterophtalma</i>	1	0	1
			<i>Trichorhina sp3</i>	1	0	0
			<i>Trichorhina sp4</i>	0	0	1
		Armadillidae :	<i>Cubaris murina</i>	0	0	1
			<i>Venezillo/Cubaris sp5</i>	1	0	0
		Scleropactidae :	<i>Spherarmadillo cf. nebulosus</i>	0	1	1
		famille inconnue :	<i>sp6</i>	0	1	0
Clitellata (Oligocaheta)						
		-				
		Megascolecidae :	<i>Amyntas rodericensis</i>	0	1	1
			<i>Polipheretima elongata</i>	1	0	0
		Glossoscolecidae :	<i>Pontoscolex corethrurus</i>	0	0	1

	<i>Pontoscolex sp1</i>	0	1	1
Moniligastridae :	<i>Moniligastridae sp2</i>	0	0	1
Rhinodrilidae ou Glossoscolecidae :	<i>sp3</i>	0	0	1
Octochaetidae	<i>Dichogaster bolau</i>	1	0	0
famille inconnue :	<i>sp4</i>	1	0	0
Chilopoda				
GEOPHILOMORPHA				
famille 1	<i>sp 1</i>	1	0	1
famille 2	<i>sp 2</i>	0	0	1
SCOLOPENDROMORPHA				
Scolopendridae :	<i>Scolopendra alternans</i>	0	0	1
	<i>Otostigmus sp3</i>	1	0	1
Scolopocryptopidae :	<i>Sp4</i>	0	1	1
	<i>Sp5</i>	0	1	0
Cryptopidae :	<i>Sp6</i>	0	1	0
Arachnida				
SCORPIONES				
Scorpionidae	<i>Didymocentrus lesueurii</i>	1	0	1
	<i>Isometrus maculatus</i>	0	0	1
AMBLYPYGI				
Charinidae	<i>Charinus martinicensis nov. Sp</i>	1	0	0

<https://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:EE7862B4-B2A1-4763-AC30-8D567320902D>

First record of the genus *Charinus* Simon, 1892 from Martinique, Lesser Antilles, with description of a new species (Amblypygi: Charinidae)

ROLANDO TERUEL¹ & MATHIEU COULIS²

¹ Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), Museo de Historia Natural "Tomás Romay". José A. Saco # 601, esquina a Barnada; Santiago de Cuba 90100; CUBA. E-mail: rteruel@bioeco.cu [Corresponding Author]

² Persyst - UPR GECCO, Campus agro-environnemental Caraïbe (CAEC). 97285 Le Lamentin Cedex 2; MARTINIQUE. E-mail: mathieu.coulis@cirad.fr

Received 10 September 2017 | Accepted by V. Pešić: 14 October 2017 | Published online 17 October 2017.

Abstract

The genus *Charinus* Simon, 1892 is herein recorded for the first time from the Lesser Antillean island of Martinique (a French Overseas Territory), on the basis of two species. One of them occurs in the karstic hill of the southern part of the island and is herein described, supported by a thorough photographic complement. It is compared in detail to all its morphologically closest Antillean relatives and a brief supplementary comment is given on the high-rank taxonomy of the order.

Key words: Amblypygids, whip-spiders, taxonomy, new species, new record, America

Introduction

The genus *Charinus* Simon, 1892 is currently the sole Antillean representative of the whipspider family Charinidae Quintero, 1986. It remained known in the region only from the Greater Antilles, until Armas (2006) published a photograph of an undetermined species from a Lesser Antillean island of The Grenadines, which still remains unstudied.

Five years later, Teruel & Questel (2011) described the first authenticate Lesser Antillean species: *Charinus bruneti* Teruel & Questel, 2011, from the small island of Saint-Barthélemy. In that paper, Teruel & Questel (2011: 18) predicted that other species of the genus could be discovered as more islands of this archipelago were sampled. This prediction was soon proved correct, when Teruel & Questel (2015) described the second species: *Charinus desirade* Teruel & Questel, 2011, from this islet offshore Guadeloupe.

During recent soil invertebrate surveys in the southern karstic hills of Martinique, one more undescribed species of *Charinus* was collected. Its description is presented in this paper, together with a wide illustrative complement.

Material and Methods

The specimens were studied, measured, drawn and photographed under a Zeiss Stemi 2000-C stereomicroscope, equipped with line scale and grid ocular micrometers, and a Canon PowerShot® A620 digital camera. A variable series of consecutive-plane shots was taken depending on the field depth (i.e., the bulkiest the structure, the largest number of photographs needed), then, all images of every structure were assembled into a single fully-focused image using the free software CombineZP. All images were processed with Adobe Photoshop CS5 only slightly, i.e., optimization of bright and contrast, removal of artifacts and unnecessary details from background and assemblage of plates.

Nomenclature and measurements follow Quintero (1983), except for pedipalp segmentation after Shultz (1999: coxa, trochanter, femur, patella, tibia, tarsus and claw) and its spine numeration system after Weygoldt (2000), modified by Teruel (2016). Adulthood of specimens was unequivocally determined by the full sclerotization of pedipalps and the detection of eggs visible through the abdominal wall.

The four type-specimens are preserved in ethanol 80% and deposited in the personal collection of the first author (RTO), with labels originally written in Spanish (transcribed into English in the present text).

Systematics

Charinus martinicensis, new species

Figures 1–4. Table I

TYPE DATA. MARTINIQUE: Sainte-Anne: Morne Manioc (14°26'00"N – 60°51'26"W, 150 m a.s.l.); 27/May/2017; M. Coulis; 1♀ holotype (RTO), 1♀ paratype (RTO). Same data, except: 30/August/2016; 2♀♀ paratypes (RTO).

ETYMOLOGY. The selected specific epithet is a Latinized adjectival name derived from the toponym of the island where this species is known to occur.

DIAGNOSIS (females only). Adult size medium to moderately large (3.9–6.7 mm) for the genus. Coloration immaculate olivaceous brown, with median and lateral ocular tubercles black. Carapace with all three ocular groups and their respective tubercles fully developed; frontal area widely convex. Tritosternum/tetrasternum/pentasternum with 3–2/2–1/1 pairs of spiniform macrosetae, respectively; tritosternum with a pair of apical spiniform setae. Leg I flagellum with 23 tibial and 37 tarsal segments. Leg IV basitibia either trisegmented or bisegmented. Tarsomere II of legs II–IV with translucent membranous ring complete.

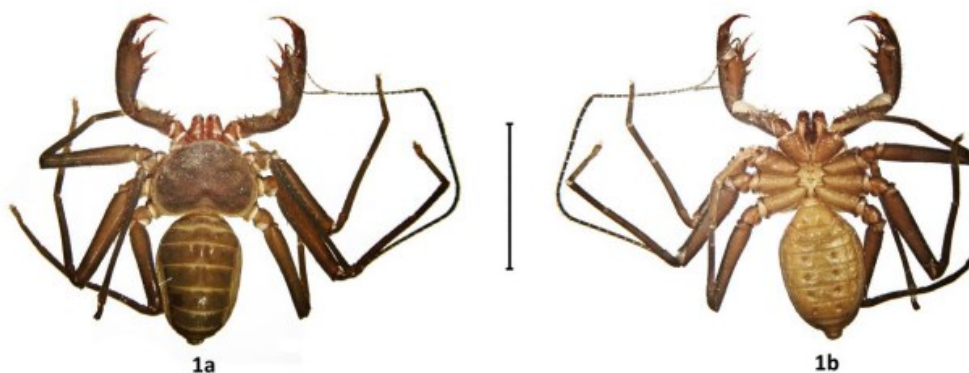


Figure 1. Adult female holotype of *Charinus martinicensis* sp. n., full-body views: **a)** dorsal; **b)** ventral. Scale bar: 5 mm.

NEW SPECIES OF CHARINUS FROM MARTINIQUE

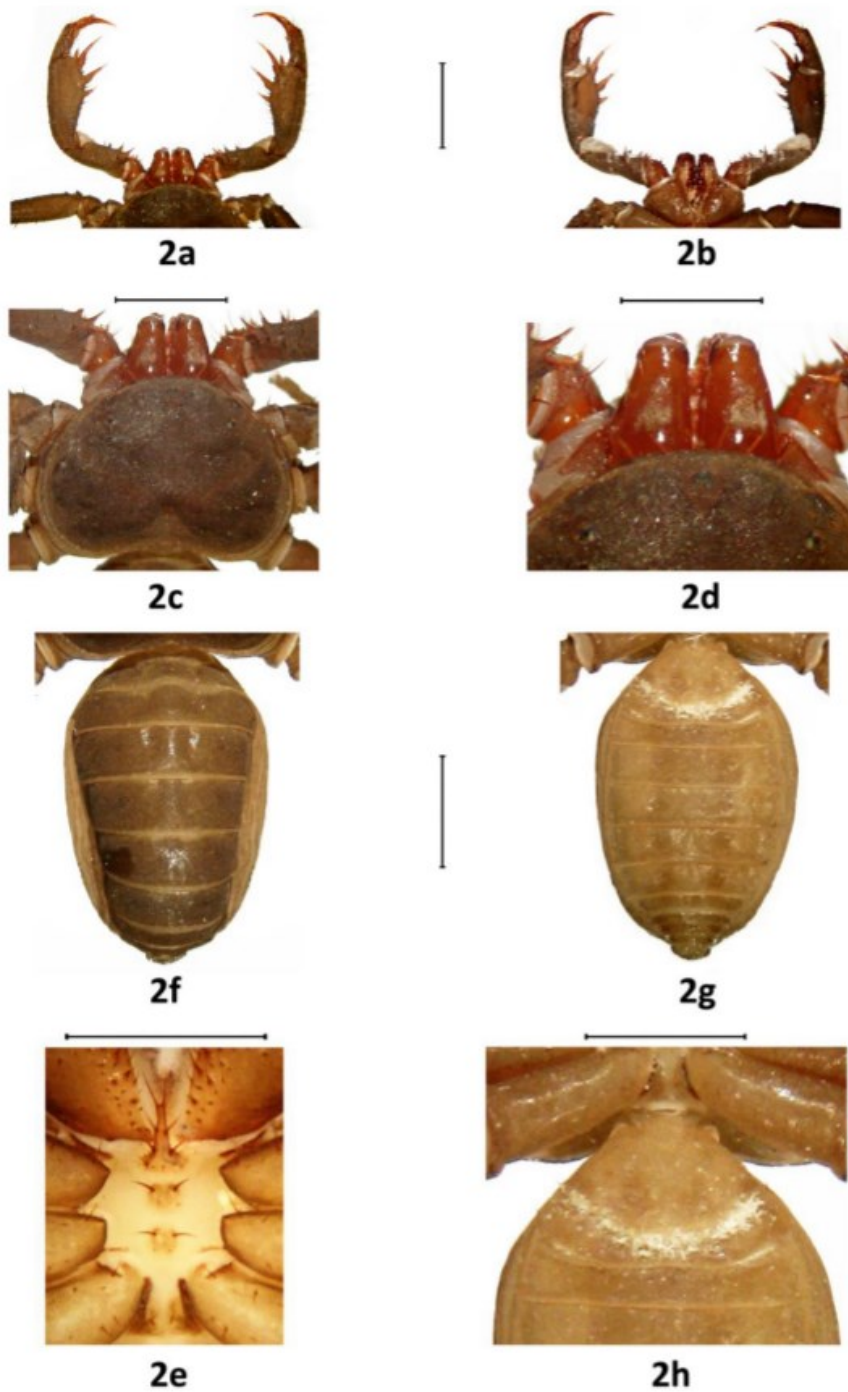


Figure 2. Adult female holotype of *Charinus martinicensis* sp. n., close-ups: **a)** chelicerae and pedipalps, dorsal; **b)** chelicerae and pedipalps, ventral; **c)** carapace, dorsal; **d)** chelicerae and frontal area of carapace, dorsal; **e)** sternal area, ventral; **f)** abdomen, dorsal; **g)** abdomen, ventral; **h)** sternites I–IV, ventral. Scale bars: 2 mm (a–b), 1.5 mm (c–d, f–g), 1 mm (e–h).

DESCRIPTION (adult female holotype). **Coloration** (fig. 1) uniformly olivaceous brown, slightly paler on venter and darker on carapace and pedipalps. Chelicerae reddish. Intersegmental membranes whitish. Carapace with median and lateral ocular tubercles blackish.

Chelicerae (figs. 2a–b) with dentition standard for the genus: ventrointernal edge of manus with four teeth, the distalmost bicuspid with apical cusp longer.

Pedipalps (figs. 2a–b) not attenuated, tegument minutely wrinkled, completely devoid of granules but with abundant spiniform setae in all segments, much stronger on trochanter and femur. Trochanter moderately covered with large spiniform setae, with one anterodorsal spine (long, sharp and sinuose); ventroapical spur large, thick and with tip very sharp and curved inwards. Femur with three dorsal spines (Fd-1 > Fd-2 > Fd-3, all subdivided by sutures), flanked externally by an oblique irregular row of 11–13 large setiferous tubercles and heavy spiniform macrosetae (stronger basally); ventrally with three spines (Fv-1 > Fv-2 > Fv-3), plus five mostly small spiniform setae. Patella moderately flat; dorsally with three very large spines (Pd-1 < Pd-2 < Pd-3, none subdivided by sutures), plus a very large spine-like setiferous tubercle distal to Pd-3 (actually a modified Pd-4, slightly shorter than Pd-1); ventrally with two spines (Pv-1 about half the length of Pv-2, none subdivided by sutures) and about 11 spiniform setae irregularly arranged into two longitudinal rows. Tibia markedly flat; dorsally with two spines (Td-1 half the size of Td-2, none subdivided by sutures); ventrally with one spine (Tv-1), which is of similar size to Fv-1 and Pd-2 and not subdivided by any suture. Tarsus dorsally with two spines (Bd-1 almost three times shorter than Bd-2, none subdivided by sutures); ventrally smooth, with cleaning organ very long, closely barbed and distally stronger. Claw long, sharp, evenly curved inwards and smooth; membranose division between tarsus and postarsus well defined, but undulate (i.e., not circular).

Carapace (fig. 2c) widely cordiform, 1.29 times wider than long. Tegument minutely wrinkled, but otherwise completely devoid of granules and with a few minute setae symmetrically scattered on medial region. Frontal margin wide and markedly convex (widely protruded), with three pairs of spiniform setae; posterior margin with eight pairs of minute spiniform setae. Median eyes well-developed, median ocular tubercle strong but located inside a deep oval depression of the tegument, underlying melanic pigment fully developed; lateral eyes well developed but unpigmented, entirely translucent-white, lateral ocular tubercles well developed, with underlying melanic pigment fully developed.

Tergites (fig. 1a). With the same sculpture and setation as on carapace.

Ventral region (figs. 1b, 2c,g–h). Tritosternum long and apically narrow (vestigially bottle-shaped), with two apical macrosetae plus two pairs of slightly smaller spiniform macrosetae (median and sub-basal), an additional basal pair smaller and thinner, and five spiniform microsetae irregularly arranged around basal part. Tetrasternum moderately sclerotized, wider than long and with a large median pair of spiniform macrosetae plus a much smaller basal pair of spiniform microsetae. Pentasternum moderately sclerotized, wider than long and with a large median pair of spiniform macrosetae plus a minute basal pair of spiniform microsetae. Metasternum weakly sclerotized, wider than long and with a pair of large spiniform setae. Sternites smooth, moderately covered by short, thin setae; genital operculum large, with posterior margin widely rounded.

Legs (figs. 1a–b) slender but not unusually attenuated, femur sparsely covered with minute scale-like tubercles and spiniform setae of various sizes. Right leg I flagellum with 23 tibial and 37 tarsal segments, first tarsomere about twice as long as second; left leg flagellum missing. Leg IV basitibia trisegmented (left) or bisegmented (right). Tarsomere II of legs II–IV with the translucent membranous ring complete, representing a true tarsal subdivision.

MALE. Unknown.

VARIATION. The three paratype females are adult, but conspicuously smaller (tab. I) and paler than holotype. Such size variation is common in amblypygids, because there is no terminal ecdysis, i.e., individuals never stop molting and growing during their entire lifetime. Concurrently, the width/length ratio of carapace varies from 1.25–1.28 amongst paratypes.

All four type-specimens have minor anomalies in pedipalp spination. The most extreme case is the largest paratype, which exhibits right Fv-2 folded from base, right Pd-2 folded distally, left Pv-2 folded from base, left Td-1 missing and left Bd-2 doubled. Moreover, the smaller paratypes have pedipalps with setation fewer and sparser.

NEW SPECIES OF CHARINUS FROM MARTINIQUE

Table I. Measurements (mm) of three type-specimens of *Charinus martinicensis* sp. n. Abbreviations: length (L), width (W).

Dimensions		♀ holotype	♀ paratype	♀ paratype
Carapace	L / A	2.56 / 3.29	1.80 / 2.30	1.60 / 2.00
Abdomen	L	4.15	2.70	2.30
Pedipalp	L	5.88	3.67	2.68
Femur	L / A	1.65 / 0.69	1.00 / 0.33	0.75 / 0.30
Patella	L / A	2.10 / 0.70	1.30 / 0.38	0.80 / 0.28
Tibia	L	1.00	0.47	0.40
Basitarsus	L	0.55	0.45	0.39
Postarsus	L	0.58	0.45	0.34
Leg I Femur	L	4.25	2.48	2.10
Leg IV Femur	L	2.93	1.90	1.50
Total	L	6.71	4.50	3.90

Two of the three paratypes have leg I flagellum with the same segmentation as holotype: 23/23 tibial and 37/37 tarsal segments. The remaining specimen has 23/21 tibial and 32/39 tarsal segments, with tarsal part of left leg and complete right leg showing clear evidence of regeneration, i.e., many segments are much shorter than normal.

Segmentation of leg IV basitibia exhibits interesting variations amongst paratypes. The female collected in 2017 has right basitibia fully trisegmented but left basitibia partially trisegmented (basalmost division only involves dorsal half). Both paratypes collected in 2016 have fully trisegmented basitibia.

The number of spiniform setae of tritosternum/tetrasternum/pentasternum is also variable. The paratype collected in 2017 has 3/1/1 pairs (plus 6/2/0 basal microsetae), while both paratypes collected in 2016 have 3/2/1 pairs (plus 5/2/1 basal microsetae) and 2/1/1 (with 2/0/0 microsetae), respectively.

The coloration described above corresponds to freshly preserved specimens. In live individuals it is moderately darker, with a satin sheen due to the presence of the same cerotegument recently described for other amblypygids (Wolff *et al.*, 2016).

COMPARISONS. The presence of fully developed median eyes and ocular tubercle makes this new species very easy to distinguish from all other Antillean described congeners, except *Charinus acosta* (Quintero, 1983), *Charinus bruneti* Teruel & Questel, 2011, and *Charinus victori* Armas, 2010, three insular endemics from Cuba, Saint-Barthélemy and Puerto Rico, respectively. But the differences in modal count of tibial/tarsal segments of leg I flagellum are clearly diagnostic: 23/37 in *C. martinicensis* sp. n., 23/41 in *C. acosta*, 22/39 in *C. bruneti*, and 21/33 in *C. victori*.

DISTRIBUTION (fig. 4). This species is known only from the type locality, in the low calcareous karstic hills (= "mornes") of southern Martinique, in the Windward Islands of the Lesser Antilles.

ECOLOGICAL NOTES. All specimens were found hanging to the underside of limestone rocks (fig. 3a), semi-buried in the deep leaf litter of the coastal semicaducifolious forest (fig. 3b).

REMARKS. One paratype collected in 2016 has right leg I flagellum detached, but it is stored in the same vial as the specimen. The other paratype from the same date has right leg II flagellum missing.

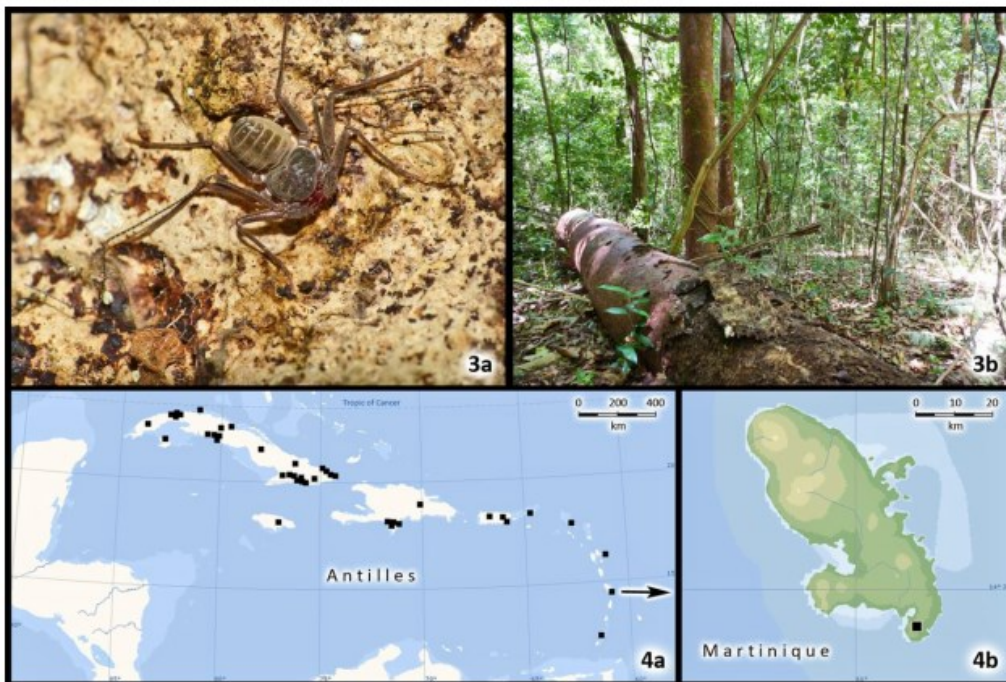
Both paratypes collected in 2016 have the median area of sternite II with an irregularly-sculptured, raised area that blocks the genital operculum from being lifted. It is most likely a teratology derived from a

disease or accident, because the operculum is completely normal in the holotype and paratype collected in 2017.

With this addition, the list of the Antillean charinid amblypygids is raised to 15 species:

1. *Charinus acosta* (Quintero, 1983): Cuba.
2. *Charinus bahoruco* Teruel, 2016: Hispaniola.
3. *Charinus bruneti* Teruel & Questel, 2011: Saint-Barthélemy.
4. *Charinus caribensis* (Quintero, 1986): Jamaica.
5. *Charinus centralis* Armas & Ávila, 2001: Cuba.
6. *Charinus cubensis* (Quintero, 1983): Cuba.
7. *Charinus decu* (Quintero, 1983): Cuba.
8. *Charinus desirade* Teruel & Questel, 2015: Guadeloupe.
9. *Charinus dominicanus* Armas & Pérez, 2001: Hispaniola.
10. *Charinus martinicensis* Teruel & Coulis, 2017: Martinique.
11. *Charinus muchmorei* Armas & Teruel, 1997: Virgin Islands.
12. *Charinus perezassoi* Armas, 2010: Puerto Rico.
13. *Charinus toasmicheli* Armas, 2006: Cuba.
14. *Charinus victori* Armas, 2010: Puerto Rico.
15. *Charinus wanlessi* (Quintero, 1983): Cuba.

Nevertheless, this list is by no means complete. At least five undescribed species are already known from Cuba, Hispaniola and The Grenadines (Armas, 2006; Teruel & Questel, 2015; R. Teruel, unpublished data), and more additions are expected as other islands of the Antilles become better sampled for these tiny amblypygids. For example, when the present paper was already submitted to press, new fieldwork in another site of Martinique yielded specimens of a different, second species of *Charinus*, which is currently being studied by us (R. Teruel & M. Coulis, in preparation).



Figures 3-4. 3 Adult female paratype of *Charinus martinicensis* sp. n.: a) photographed alive upon finding; b) natural habitat. 4 Map showing with black squares: a) known geographical distribution of the genus *Charinus* in the Antilles, including unpublished records from Cuba and Hispaniola by the present author; b) type locality of *Charinus martinicensis* sp. n.

Acknowledgements

We are deeply indebted to Sheyla Yong (Havana, Cuba) for the help with image processing and the careful peer-review of the manuscript. Also to Julien Mailles (DEAL-Martinique) and Patrick Maréchal (Institut Caraïbéen pour la Nature et la Culture) for their respective help in funding and organizing the soil invertebrate survey in Martinique (GRANT n°201506-0024), and to Regis Delannoye, Guillaume Viscardi and Elodie Drané for their help during specimens collection. Moreover, we also thank the anonymous referees for the detailed peer-review of the manuscript.

References

- Armas, L. F. de. (2006) Sinopsis de los amblypígidos antillanos (Arachnida: Amblypygi). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38, 223–245.
- Quintero, D. (1983) Revision of the amblypygid spiders of Cuba and their relationships with the Caribbean and continental American amblypygid fauna. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, 65, 1–54.
- Shultz, J. W. (1999) Muscular anatomy of a whip spider, *Phrynos longipes* (Pocock) (Arachnida: Amblypygi), and its evolutionary significance. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 126, 81–116.
- Teruel, R. (2016) The genus *Charinus* Simon 1892 (Amblypygi: Charinidae) on the island of Hispaniola, Greater Antilles. *Revista Ibérica de Aracnología*, 28, 3–12.
- Teruel, R. & Questel, K. (2011) A new species of *Charinus* Simon 1892 (Amblypygi: Charinidae) from the Leeward Islands, Lesser Antilles. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 49, 15–18.
- Teruel, R. & Questel, K. (2015) A new species of *Charinus* Simon 1892 (Amblypygi: Charinidae) from Guadeloupe, Lesser Antilles. *Revista Ibérica de Aracnología*, 26, 43–47.
- Weygoldt, P. (2000) *Whip spiders (Chelicerata: Amblypygi). Their biology, morphology and systematics*. Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 163 pp.
- Wolff, J. O., Schwaha, T., Seiter M. & Gorb, S. N. (2016) Whip-spiders (Amblypygi) become water-repellent by a colloidal secretion that self-assembles into hierarchical microstructures. *Zoological Letters*, 2(23), 1–10.