

DIPLOPODES ET AUTRES MYRIAPODES DE MAYOTTE



DIDIER VANDENSPIEGEL
AURORE MATHYS

COLLECTION DIGITALE
« Documentation zoologique »



Diplopodes
et autres myriapodes
de Mayotte

Couverture : *Dactylobolus pumilus*. **Arrière** (de gauche à droite): *Sechelleptus arborivagus*; *Scolopendra subspinipes*; tentative de reproduction entre *Dactylobolus pulminus* et *Trigoniulus corallinus*. Photographies Aurore Mathys © MRAC.

Photographies : sauf mention contraire, les photographies sont d'Aurore Mathys et Didier VandenSpiegel © MRAC.

Mise en page : Aurore Mathys (MRAC)

Relecture : Benoît Francès

Musée royal de l'Afrique centrale, 2021
13, Leuvensesteenweg
3080 Tervuren (Belgique)
www.africamuseum.be



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).

ISBN: 978-9-4926-6973-5
Dépôt légal: D/2021/0254/01

Des versions imprimées de cet ouvrage peuvent être commandées au Musée royal de l'Afrique centrale, service des Publications:
publications@africamuseum.be



Diplopodes et autres myriapodes de Mayotte

Didier VandenSpiegel
Aurore Mathys

Avec la collaboration d'Antoine Rouillé

Les financeurs

Cet ouvrage a pu être réalisé grâce à un apport financier du ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES-France) et du Musée royal de l'Afrique centrale (MRAC-Belgique).

Remerciements

À ce titre, nous tenons à remercier plus particulièrement les personnes qui ont accompagné le projet de sa genèse jusqu'à sa réalisation : Stéphane Le Goaster, directeur adjoint de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte et Antoine Rouillé, chargé de mission Trame verte et bleue. Les auteurs remercient toutes les personnes qui les ont aidés et accompagnés sur le terrain durant la mission de novembre 2019. Nous sommes reconnaissants au service des Publications du MRAC qui a assuré l'édition de cet ouvrage.

Les auteurs et contributeurs



D. VandenSpiegel : chef de la section Gestion des collections et des données biologiques au Musée royal de l'Afrique centrale, Didier VandenSpiegel effectue des recherches sur la biologie des diplopedes africains. Il a fait de nombreux séjours aux Comores et a participé à la rédaction du livre *Faune terrestre des Comores*. Actuellement, il conduit des recherches dans plusieurs pays d'Afrique.

A. Mathys : archéologue et infographiste spécialisée en numérisation 2D+, 3D et en imagerie multispectrale, Aurore Mathys est responsable de la numérisation des collections biologiques du Musée royal de l'Afrique centrale.



A. Reygel : dessinateur scientifique au Musée royal de l'Afrique centrale, Alain Reygel a illustré de très nombreux travaux scientifiques et a participé activement à l'illustration de plusieurs ouvrages sur la faune des Comores, et de Mayotte en particulier.

N. Van Noppen : dessinatrice au Musée royal de l'Afrique centrale jusqu'en 2007, Nadine Van Noppen s'est spécialisée dans le dessin animalier et a illustré de nombreux ouvrages sur la faune africaine.





Sommaire

Préface	10
1. Environnement et endémisme	11
2. Sites naturels importants	19
3. Les myriapodes	27
3.1. L'habitat	29
3.2. La collecte	29
3.2.1. La collecte manuelle.....	31
3.2.2. Le piégeage.....	31
3.2.3. Le tamisage.....	31
3.2.4. Le fauchage	32
3.2.5. Winkler	32
3.3. Préservation et identification	34
3.4. Étiquetage, enregistrement et rangement de la collection	34
4. Identification et généralités	37
4.1. PAUROPODES et SYMPHYLES.....	38
4.2. Les CHILOPODES	39
4.2.1. Introduction.....	39
4.2.2. Morphologie externe des chilopodes.....	39
4.2.3. Morphologie interne des chilopodes.....	42
4.2.4. Reproduction	43

4.2.5. Développement	44
4.2.6. Prédation et défense	44
4.2.7. Clé des quatre ordres de chilopodes	45
4.2.8. Clé des genres de chilopodes de Mayotte	47

4.3. Les DIPLOPODES 48

4.3.1. Introduction	48
4.3.2. Qu'est un diplopode ?	48
4.3.3. Morphologie externe des diplopodes	49
4.3.4. Morphologie interne des diplopodes	54
4.3.5. Reproduction	56
4.3.6. Développement	56
4.3.7. Prédation et défense	57
4.3.8. Identifier des mille-pattes : astuces pratiques	58
4.3.8. Clé illustrée des ordres de diplopodes connus de Mayotte	60

5. Diplopedes de Mayotte65

<i>Rhinotus purpureus</i>	66
<i>Orthomorpha coarctata</i>	68
<i>Oxidus gracilis</i>	70
<i>Pseudospirobolellus avernus</i>	72
<i>Leptogoniulus sorornus</i>	74
<i>Dactylobolus bivirgatus</i>	76
<i>Dactylobolus cf. bivirgatus</i>	78
<i>Dactylobolus pumilus</i>	80
<i>Trigoniulus corallinus</i>	82

<i>Hypocambala anguina</i>	84
<i>Hypocambala voeltzkowi</i>	86
<i>Glyphiulus granulatus</i>	88
<i>Cylindrodesmus hirsutus</i>	90
<i>Charactopygus voeltzkowi</i>	92
<i>Sechelleptus variabilis</i>	94
<i>Sechelleptus arborivagus</i>	96

6. Autres myriapodes de Mayotte.....99

<i>Ityphilus</i> sp.	100
<i>Mecistocephalus angustipes</i>	102
<i>Cryptos</i> sp.....	104
<i>Scolopendra subspinipes</i>	106

7. Pour en savoir plus 109



Préface

Pour une large part et dans bien des domaines, les arthropodes terrestres de Mayotte restent méconnus. Pourtant, il est des taxons bien connus de tous; la scolopendre et le mille-pattes sont de ceux-là. Sans distinction des espèces, les myriapodes, que les habitants de l'île nomment respectivement en shimaore «*Tramboué*» et «*Mjongo*», sont fortement ancrés dans la culture locale.

La scolopendre fait figure de bête redoutée dans une île presque totalement dépourvue d'espèces vénéneuses et venimeuses. Honni pour la douleur de sa morsure, l'animal est tué systématiquement.

Le mille-pattes est connu de tous en raison de son abondance. Entrant dans les habitations, c'est un visiteur des moindres recoins. Balayé et éconduit quotidiennement, sa présence familière n'est pas appréciée à cause des substances irritantes produites par certaines espèces lorsqu'elles sont manipulées.

Malgré cette cohabitation de longue date, l'écart existant entre l'expérience populaire et la connaissance scientifique est colossal.

Au-delà de la complétion des connaissances taxonomiques nationales et internationales que cet ouvrage apporte, son ambition est également de satisfaire la curiosité et l'intérêt des habitants de Mayotte pour leur patrimoine naturel. Son accessibilité voulue et sa large diffusion publique en font un exemple réussi de vulgarisation scientifique au service de la conservation.

Antoine Rouillé

1. Environnement et endémisme



Située dans le canal du Mozambique entre la pointe nord de Madagascar et l'Afrique de l'Est, Mayotte, département d'outre-mer français, fait partie de l'archipel des Comores avec la Grande Comore, Mohéli et Anjouan. Le climat y est tropical et la température moyenne oscille entre 23 °C et 30 °C.

Mayotte est composée de plusieurs îles et îlots couverts d'une végétation exubérante. Les deux plus grandes sont Grande-Terre (360 km²) et Petite-Terre (11 km²), aussi appelée «Pamandzi». Un immense lagon, l'un des plus grands au monde, de 1 100 km², formé par un récif corallien de 160 km de long, entoure la quasi-totalité de l'île à l'exception d'une douzaine de passes. C'est ce récif quasi infranchissable qui est à l'origine du nom de l'île qui vient de l'arabe «*Maouti*» évoquant la mort. Le lagon est parsemé d'une centaine d'îlots coralliens dont l'îlot M'bouzi qui bénéficie du statut de réserve naturelle nationale.



Figure 1 : Réserve naturelle de M'bouzi.

À l'échelle de l'histoire géologique, Mayotte, même si elle est la plus ancienne de l'archipel des Comores, est une île très jeune qui a émergé il y a seulement 9 millions d'années. D'origine volcanique, son relief est accidenté avec au sud le mont Choungui ou «*Moulima Choungui*» qui culmine à 594 m et, plus au nord, le mont Bénara, point culminant de Grande-Terre, qui s'élève à 660 m.



Figure 2 : Le mont Choungui au sud de l'île, et le mont Bénara.

La faune terrestre mahoraise s'est constituée au fil des siècles par des colonisations successives d'espèces provenant des régions limitrophes (Madagascar, Afrique). Considérée comme une version appauvrie de la faune malgache, la faune de Mayotte n'en est pas moins originale et riche.

Les mammifères terrestres sont représentés en petit nombre sur l'île, et les plus remarquables sont sans doute la roussette *Pteropus seychellensis comorensis*, endémique des Comores, et le lémurien *Eulemur fulvus mayottensis*, endémique de Mayotte et appelé communément « maki ».

Parmi les 35 espèces d'oiseaux¹ résidentes, 2 espèces, le Souimanga de Mayotte (*Nectarinia coquereli*) et le Drongo de Mayotte (*Dicrurus waldenii*) sont endémiques de l'île. D'autres espèces rares comme le Héron crabier blanc et le Héron de Humblot, tous deux menacés d'extinction au niveau mondial, séjournent sur l'île.

1 Louette, M. 1988. *Les Oiseaux des Comores*. Tervuren : MRAC.



Figure 3 : Deux espèces emblématiques de Mayotte : le maki *Eulemur fulvus mayottensis* (à gauche), et *Pteropus seychellensis comorensis* ou roussette (à droite).

Les reptiles et les amphibiens des Comores ont récemment fait l'objet d'une publication² qui reprend les 40 espèces présentes dans l'archipel. Mayotte ne compte pas moins de 12 espèces uniques, comme la Couleuvre de Mayotte (*Liophidium mayottensis*), le caméléon *Furcifer polleni*, une sous-espèce de scinques (*Cryptoblepharus boutonii mayottensis*) et 3 espèces de geckos : *Phelsuma pasteuri*, *Phelsuma nigristriata* et *Phelsuma robertmertensi*, tous endémiques de l'île.

Bien que certains groupes d'arthropodes terrestres comme les insectes (coléoptères, odonates, orthoptères ou papillons) aient été relativement bien étudiés à Mayotte, ce sont les invertébrés en général qui sont les moins bien documentés.

Les araignées, par exemple, nombreuses et largement sous-estimées, sont remarquables. Beaucoup connaissent la Néphile à toile d'or (*Nephila inaurata*) qui construit de grandes toiles jaunes très résistantes et dont la femelle présente une taille plusieurs fois supérieure à celle du mâle ; mais la plus curieuse est sans doute la mygale (*Idioctis intertidalis*) que l'on trouve dans la vasière des badamiers en Petite-Terre. Elle résiste aux marées qui submergent la vasière en fermant la cavité qu'elle occupe dans les rochers à l'aide d'un clapet étanche³.

2 Augros, S. (coord.) 2019. *Atlas des amphibiens et des reptiles terrestres de l'archipel des Comores*. Paris/Mèze : Muséum national d'Histoire naturelle/Biotope Éditions.

3 Jocque, R. 1999. « Insectes et autres invertébrés ». In Louette, M. (éd.), *La Faune terrestre de Mayotte*. Tervuren : MRAC, coll. « Annales Sciences zoologiques », vol. 284, pp. 156-164.



Figure 4 : *Phelsuma*.



Figure 5: *Nephila inaurata*.

Parmi les 46 espèces de papillons de jour qui volent à Mayotte, 6 sont endémiques. Il s'agit de *Henotesia mayottensis*, *Neptis mayottensis*, *Charaxes saperanus*, *Azonus sitalces mayotti*, *Eagris sabadius isabella* et *Tagiades insularis mayotta*.

Animaux dangereux

Hormis les moustiques susceptibles de transmettre paludisme, dengue ou chikungunya, il n'existe pas d'animaux dangereux à Mayotte, mais il convient de faire attention aux scolopendres, *Scolopendra subspinipes*, pouvant atteindre 20 à 25 cm de long et dont la morsure est très douloureuse.

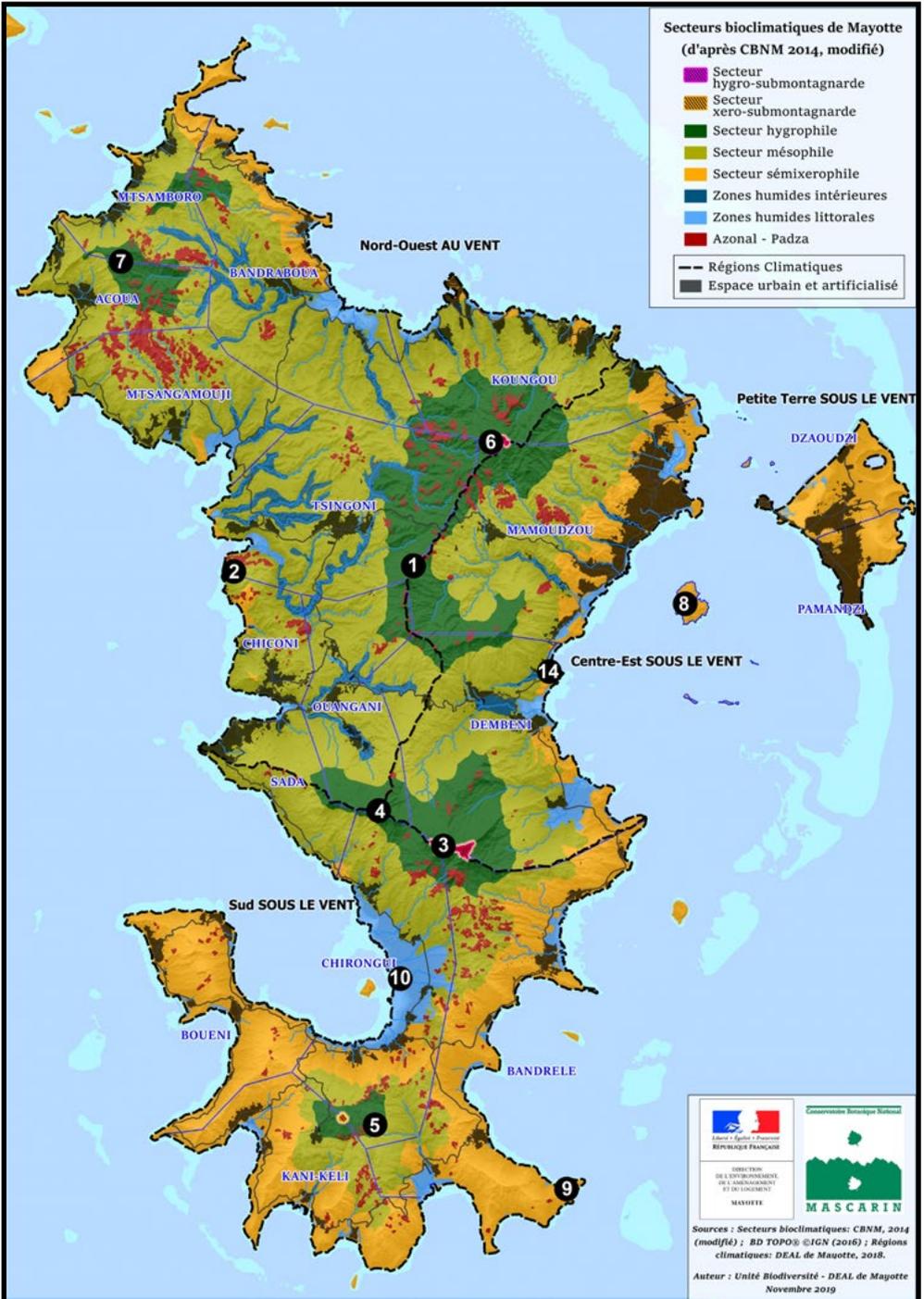


Figure 6 : *Scolopendra subspinipes*, responsable de beaucoup de morsures douloureuses.



2. Sites naturels importants





Mayotte figure parmi les îles les plus riches au monde en nombre d'espèces par unité de surface. Elle compte plus de 200 espèces de plantes ligneuses (arbres, arbustes), dont de nombreuses sont endémiques. Près d'une espèce indigène sur deux est considérée comme menacée selon la liste rouge de l'Union internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

La végétation primitive (et par conséquent la composition de la faune) a été profondément modifiée par l'activité humaine. Partout sur l'île se sont développées des formations secondaires qui correspondent aux surfaces agricoles ou agroforêts et qui ont façonné le paysage actuel. De nos jours, les forêts secondaires et jachères sont composées presque uniquement d'essences introduites. Le véritable couvert boisé « naturel » est observé presque exclusivement au sein des forêts publiques et dans les mangroves. Seules les forêts perchées sur les crêtes (environ 3 % du territoire de Mayotte) ont été entièrement épargnées pendant la période d'exploitations agricoles et forestières de l'île et regroupent actuellement la grande majorité des enjeux liés à la biodiversité forestière.

Peu concernés par les épisodes cycloniques, les massifs forestiers sont caractérisés par la présence de grands arbres.

Parmi les sites naturels importants, il faut citer :

- *Mlima Combani*

Situé au centre de Grande-Terre, le Mlima Combani est caractérisé par une forêt humide naturelle en pente à très forte pluviométrie annuelle. Cette forêt est classée en réserve forestière (Fig. 7(1); 8A).

Figure 7 (page de gauche) : Carte des secteurs bioclimatiques de Mayotte.

- *Forêt départementale de Sohoa*

La forêt départementale de Sohoa (207 ha), classée en réserve forestière, est située dans le centre ouest de l'île, sur les territoires communaux de Chiconi et Tsingoni. Elle s'étend depuis l'altitude de 50 m jusqu'au sommet du mont Choungui, à 219 m. Cette forêt, d'une richesse exceptionnelle, est la seule forêt mésophile littorale de l'île (Fig. 7(2); 8B).

- *Mlima Bénara (massif du Bénara)*

Situé dans la partie sud de l'île, le mont Bénara (ou Mavingoni) est le point culminant de l'île avec 660 m d'altitude. Il est situé à cheval sur les communes de Dembéni, Bandrélé et Chirongui, c'est-à-dire sur la partie sud de l'île. Il est caractérisé par une forêt humide naturelle de 830,92 ha avec une zone submontagnarde. Cette forêt est classée en réserve forestière (Fig. 7(3); 8C).

- *Mlima Tchaourembo (massif du Bénara)*

Situé sur le même massif montagneux, le mont Tchaourembo est couvert d'une forêt domaniale de 206,13 ha, composée de forêts relictuelles ou de peuplements secondarisés résilients avec de nombreuses espèces indigènes (Fig. 7(4); 8D). Difficile d'accès, cette forêt présente un intérêt écologique majeur.

- *Forêt domaniale de Dapani*

La forêt domaniale de Dapani est située au sud de l'île. D'une superficie de 340 ha, elle s'étend depuis l'altitude de 30 m jusqu'à 190 m. C'est une forêt mésophile de l'étage de végétation mésohumide caractérisée par des espèces caducifoliées et sempervirente. Elle est principalement composée de peuplements secondarisés, mais comprend une proportion importante d'espèces indigènes, notamment *Sterculia madagascariensis* et *Scolopia maoulidae* (Fig. 7(5); 8E).

- *Forêt départementale de Majimbini-Madjabalini*

La forêt départementale de Majimbini-Madjabalini (1269,34 ha) est située au nord-est de l'île, sur les territoires communaux de Kougou, Mamoudzou, Tsingoni et Bandraboua. Elle s'étend depuis

l'altitude de 120 m jusqu'au sommet du mont Mtsapéré, 572 m. Cette forêt humide renferme de très originales forêts-galeries de moyenne montagne ainsi que la dernière forêt de l'île accueillant des peuplements de fougères arborescentes (Fig. 7(6); 8F).

- *Mlima Mapouera*

Classée réserve naturelle des crêtes du nord, la forêt du mont Mapouéra culmine à 155 mètres. Cette forêt humide est relativement bien protégée (Fig. 7(7); 9A).

- *Îlot M'bouzi*

Forêt xérophile remarquable et formations littorales à forte influence marine. L'îlot (84 ha/183 m) et son récif frangeant sont classés réserve naturelle nationale (Fig. 7(8); 9B&C).

- *Crête de Saziley*

Située au sud de l'île, Saziley est l'un des principaux sites de forêt sèche, forêt xérophile primaire, de Mayotte. Le terrain, acquis par le Conservatoire du littoral, est une zone à vocation touristique (sentier de randonnée GR). La partie haute de la forêt est parsemée de zones sans végétation, ou *padza* («*padza*» en shimaoré signifie «femme non fertile») (Fig. 7(9); 9D&E).

- *Arrière-mangrove de Poroani-Miréréni*

L'arrière-mangrove de Poroani-Miréréni est l'une des plus remarquables de Grande-Terre. Les Érythrines, les Barringtonia, les Heritieras sont autant d'espèces végétales structurant cette forêt d'arrière-mangrove. Ce milieu est en forte régression à Mayotte; il est cantonné à une fine bande entre les champs de bananiers, les villages et la mangrove elle-même. Cette mangrove accueille 28 espèces d'oiseaux dont le Héron crabier blanc, classé en danger critique d'extinction sur la liste rouge des oiseaux de Mayotte (Fig. 7(10); 9F; 10).



Figure 8 : Sites naturels d'intérêt.



Figure 9 : Sites naturels d'intérêt.



Figure 10 : Héron crabier blanc (photo Q. Esnault).

3. Les myriapodes



Les myriapodes (*Myriapoda*, du grec *μύριος*, *murios*, dix mille; et *ποῦς*, *podós*, *poús*, *podós*, pied), communément appelés « mille-pattes », sont des animaux au corps allongé et segmenté, pourvus de nombreuses pattes, formant un sous-embranchement des arthropodes.

Il existe actuellement quatre classes de myriapodes, dont les plus connus sont les chilopodes et les diplopodes :

- ***Chilopoda* : scutigères, scolopendres, lithobies, géophiles**
 - sous-classe *Notostigmophora Verhoeff*, 1901
 - ordre *Scutigermorpha Pocock*, 1895
 - sous-classe *Pleurostigmophora Pocock*, 1902
 - ordre *Craterostigmomorpha Pocock*, 1902
 - ordre *Geophilomorpha*
 - ordre *Lithobiomorpha*
 - ordre *Scolopendromorpha*
- ***Diplopoda* : iules, glomérís, *Narceus* (*Narceus americanus*, *Narceus annularis*)**
 - sous-classe *Helminthomorpha*
 - ordre *Callipodida Bollman*, 1893
 - ordre *Chordeumatida Koch*, 1847
 - ordre *Julida*
 - ordre *Platydesmida De Saussure*, 1860
 - ordre *Polydesmida*
 - ordre *Polyzoniida Gervais*, 1844
 - ordre *Siphoniulida*
 - ordre *Siphonophorida*
 - ordre *Spirobolida Bollman*, 1893
 - ordre *Spirostreptida*
 - ordre *Stemmiulida Pocock*, 1894

- sous-classe *Penicillata*
 - ordre *Polyxenida Lucas*, 1840
- sous-classe *Pentazonia*
 - ordre *Glomerida Leach*, 1814
 - ordre *Glomeridesmida Latzel*, 1884
- ***Pauropoda***
 - ordre *Hexamerocerata*
 - ordre *Tetramerocerata*
- ***Symphyla* : symphyles**
 - Famille *Scolopendrellidae*
 - Famille *Scutigezellidae*

3.1. L'habitat

Les nécessités physiologiques des myriapodes étant similaires dans les différents groupes, on aura tendance à les retrouver dans les mêmes niches écologiques. Ils sont tous fortement dépendants d'un taux d'humidité important et vont préférer les habitats humides comme la litière, le sol, sous les troncs ou sous les rochers. Bien que certaines espèces se retrouvent dans des zones semi-désertiques et le long du littoral, la grande majorité des myriapodes affectionnent les forêts humides où ils participent à la dégradation de la litière en un humus fertile.

3.2. La collecte

La meilleure période pour collecter des myriapodes est la saison des pluies. C'est, en effet, à ce moment que les espèces se reproduisent et peuvent parfois former des populations compactes et denses, donc faciles à collecter (Fig. 11); en saison sèche elles disparaissent et il devient quasi impossible d'en voir.



3.2.1. La collecte manuelle (Fig. 14A, B)

C'est la méthode de base ; les échantillons sont localisés et capturés dans leur habitat « à la main » à l'aide de flacons adaptés. Cette méthode permet généralement la capture de la macrofaune uniquement.

3.2.2. Le piégeage (Fig. 14F)

Le piégeage « *pitfall trap* » est une méthode utilisée pour collecter tous les arthropodes se déplaçant au niveau du sol. Il consiste à enfoncer dans le sol un pot piège, ou piège Barber, dont l'orifice affleure au niveau de la surface. Ce sont des collecteurs gravitaires utilisés en général pour échantillonner la faune épigéenne marchant ou rampant à la surface du sol. Un liquide placé au fond du piège permet de conserver les spécimens pendant la durée du piégeage, qui peut être d'une semaine.

3.2.3. Le tamisage (Fig. 14C, D)

Les méthodes de tamisage sont utilisées pour l'étude de la macrofaune épigée et de la litière. Un échantillon de litière est tamisé à l'aide de tamis de manière à obtenir deux fractions *in situ* (Fig. 14C, D). La fraction la plus importante est contrôlée *in situ* pour la macrofaune et ensuite rejetée ; la fraction restante plus petite est placée en couche fine sur un drap blanc, ce qui facilite la visualisation des myriapodes. Ceux-ci sont alors capturés avec un aspirateur buccal (Fig. 12). Le reste de la litière peut être conservé en vue d'une extraction à l'aide d'un appareil de Winkler-Moczarski (Fig. 13) qui permet la capture de la microfaune.

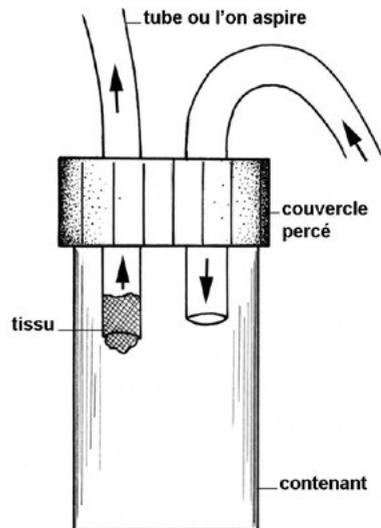


Figure 12 : Schéma d'un aspirateur à bouche (dessin A. Reygels).

Figure 11 (page de gauche) : Population dense de *Pachybolidae* recouvrant toute la piste sur plusieurs kilomètres.

3.2.4. Le fauchage

Cette technique qui consiste à balayer la végétation avec un filet faucheur permet de collecter les myriapodes qui se trouvent sur la végétation.

3.2.5. Winkler (Fig. 13, 14E)

Cette méthode d'extraction se pratique sur la litière tamisée. Les échantillons de litière sont placés dans un sac maillé suspendu pendant 48 heures dans une enceinte fermée dont la base est munie d'un récipient contenant de l'alcool. En se déplaçant, les myriapodes finissent par tomber dans l'enceinte et glissent dans le récipient d'alcool.

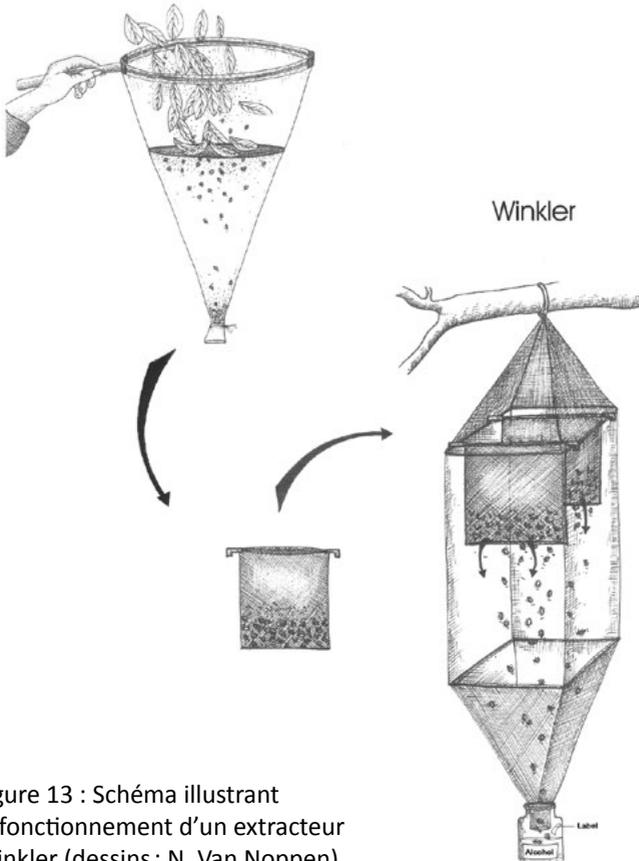


Figure 13 : Schéma illustrant le fonctionnement d'un extracteur Winkler (dessins : N. Van Noppen).

Figure 14 (page de droite) :
Techniques de collecte.



3.3. Préservation et identification

Beaucoup de caractères utilisés dans l'identification des myriapodes sont très petits et nécessitent l'utilisation d'une loupe ou d'un microscope. L'identification précise est donc tout à fait impossible avec des spécimens vivants et c'est pour cette raison notamment que les myriapodes sont, après collecte, préservés pour examen ultérieur. La méthode la plus simple et la plus rapide de tuer les myriapodes est de les plonger vivants dans de l'alcool à 70 %. Celui-ci est un bon conservateur sur le long terme, donc parfait pour constituer des collections de référence, et il a l'avantage de conserver la souplesse des spécimens.

3.4. Étiquetage, enregistrement et rangement de la collection

La valeur réelle des spécimens réside essentiellement dans les données qui lui sont associées, données qui doivent rester en permanence avec le spécimen. Il ne faut donc surtout pas oublier d'étiqueter chaque tube en précisant toutes les informations qui pourraient servir à l'étude des spécimens collectés (Fig. 15). Ces données doivent être écrites au crayon ou avec un marqueur résistant à l'alcool. Le choix du papier est également très important, car il ne doit pas se dégrader avec le temps. Préférer le papier calque, ou mieux, le papier « Teslin ». L'étiquetage complet des spécimens se fait souvent après la récolte en utilisant le cahier de récolte dans lequel figurent toutes les données de terrain.

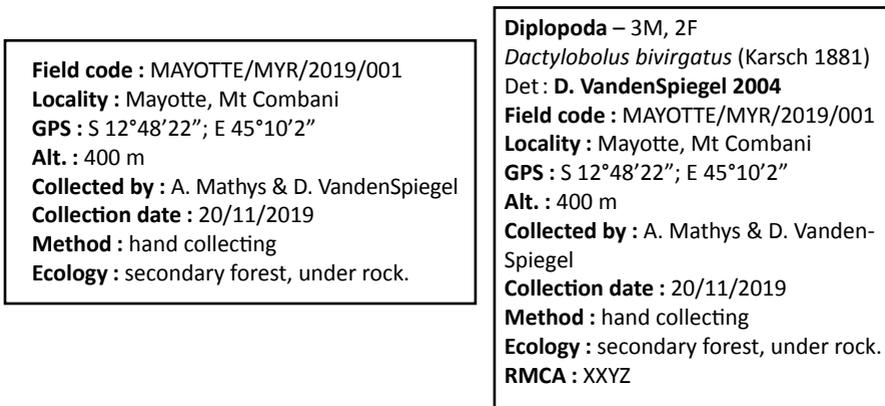


Figure 15 : Exemples d'étiquettes ; à gauche, étiquette de terrain et, à droite, étiquette définitive.

Une étiquette doit contenir :

- les noms de genre et d'espèce suivis de l'auteur ;
- l'auteur de l'identification ;
- les indications du lieu de récolte qui devront être aussi complètes que possible ;
- la date de récolte ;
- l'altitude ;
- les coordonnées ;
- le collecteur ;
- l'écologie ;
- un numéro de terrain (ex. : MAYOTTE/MYR/2019/001...).

Une fois étiquetés, les flacons sont rangés par ordre, famille, genre, etc., et on leur donne un numéro d'acquisition qui sera repris dans un fichier Excel ou dans une banque de données (Fig. 16).

The image shows a screenshot of a 'Specimen data entry' web form. The form is organized into several sections:

- Top section:** Fields for 'Specimen code', 'Secondary code', 'Specimen entered by', 'Media filenames', and 'Notes'.
- Taxonomy section:** Dropdown menus for 'Kingdom', 'Phylum', 'Class', 'Order', 'Family', 'Genus', 'Species', and 'Subspecies'. Below these are fields for 'Author', 'Identified by', 'Date' (DD/MM/YYYY), and 'Temporary field species name'.
- Type section:** A dropdown menu for 'Type' with options 'Specimen', 'Allotype', and 'Cotype', and a 'Notes' field.
- Sampling location section:** Includes 'Code', 'Date: From' and 'To' (DD/MM/YYYY), and checkboxes for 'Day', 'Night', 'Dawn', and 'Dusk'. It also has dropdowns for 'Continents', 'Country', and 'Province', and text fields for 'City' and 'Exact sites'. There are also fields for 'Coordinates' (Latitude and Longitude in Dec.), 'Altitude' (m), and 'Collectors'. A dropdown for 'Collecting methods' includes 'Agassiz trawl', 'Amphipod Trap', 'Anchor', and 'Angling'. There are also fields for 'Expedition' and 'Location notes'.
- Acquisition section:** Fields for 'Types', 'Date' (DD/MM/YYYY), 'From', and 'Notes'.
- Container and Storage section:** Fields for 'Container' (ID, Type, Medium) and 'Subcontainer' (ID, Type, Medium). It also includes 'Institution', 'Building', 'Floor', 'Rooms', 'Lane', 'Column', and 'Shelf'. There are dropdowns for 'Specimen prep.', 'Specimen state', 'Specimen usage', and 'Specimen part'.
- Environmental data section:** Fields for 'Water temperature', 'pH', 'Conductivity (µS/cm)', 'Dissolved O2 (mg/l)', 'Air temperature', and 'Relative humidity'. There are also checkboxes for 'Hour (9-24h)', 'mV', 'hPa', 'Dissolved O2 (%)', and 'Relative humidity'.
- Tagging section:** Fields for 'Tag numbers', 'DNA box', 'Tube number', 'Horizontal position', 'Vertical position', and 'DNA notes'.
- Sex and Stage section:** Fields for 'Total' (with male and female symbols), 'Sex', and 'Stage'.
- Bottom section:** Fields for 'Notes', 'This specimen is' (dropdown), and 'Darwin code'. There are also buttons for 'New record', 'Save record', 'Clean content', and 'Duplicate record'.

Figure 16 : Exemple de banque de données.



4. Identification et généralités



4.1. PAUROPODES et SYMPHYLES

Petits et membraneux, les pauropodes mesurent entre 0,5 et 2 mm de long. Avec une paire de pattes par segment sur 9 à 10 segments, ce sont les plus pauvres en pattes du groupe des myriapodes. Ils sont dépigmentés, aveugles et munis d'une paire d'antennes triramées. Les sexes sont séparés et les orifices génitaux s'ouvrent ventralement au niveau du troisième segment. Ils vivent dans la litière de feuilles mortes et l'humus ou dans le bois en décomposition.

Remarque : photographiés (Fig. 17), mais non collectés, en 2012 lors de la mission « arthropodes terrestres » à Mayotte (Bouchard et al. 2013⁴), les pauropodes sont difficiles à collecter et aucun spécimen n'a été retrouvé en 2019. Il est également remarquable qu'il n'existe aucune information sur la présence de ce groupe à Mayotte dans la littérature.

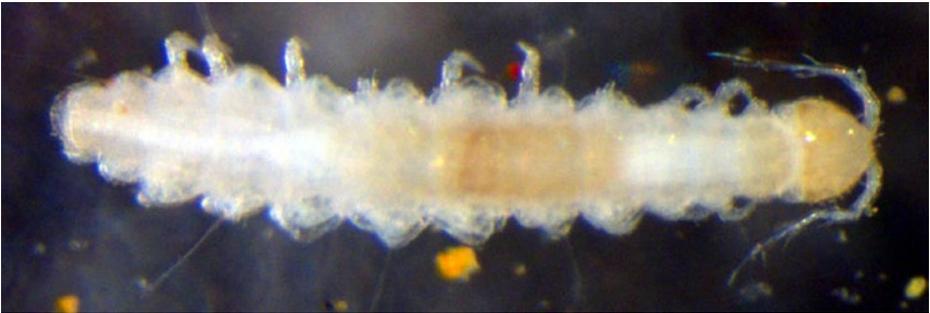


Figure 17 : Pauropode photographié lors de la mission d'inventaire concernant les arthropodes terrestres sur Mayotte (Bouchard *et al.* 2013).

Les symphyles sont de petits myriapodes blanchâtres de quelques millimètres de long, aveugles et munis de 12 paires de pattes. Ils vivent dans

la litière et le sol des forêts, ou dans les vieilles souches. Ils peuvent être extrêmement nombreux dans le sol, avec des densités atteignant près de 22 000 symphyles par mètre carré.

Les symphyles sont des ennemis bien connus des cultures dans lesquelles, malgré leur petite taille, ils causent des dégâts considérables.

***Remarque :** le seul exemplaire collecté en 2019 était en trop mauvais état pour permettre une identification et aucune information sur la présence de ce groupe à Mayotte n'existe dans la littérature.*

4.2. Les CHILOPODES

4.2.1. Introduction

Environ 2000 espèces de chilopodes sont connues dans le monde, mais c'est principalement le groupe des scolopendres (Fig. 18, 19) qui est le plus connu. Les chilopodes possèdent de longues antennes (contrairement aux diplopodes qui ont des antennes courtes) mais, surtout, les chilopodes ne possèdent qu'une seule paire de pattes sur chaque segment abdominal, qui peuvent être longues comme c'est le cas chez les scutigères. Les chilopodes sont des prédateurs et chassent des proies. Ils possèdent à cet effet deux puissants crochets à proximité de la tête (Fig. 17C). Seuls les plus grands chilopodes peuvent infliger des morsures dangereuses pour l'homme.

4.2.2. Morphologie externe des chilopodes (Fig. 18, 19, 20)

Contrairement au tégument des diplopodes, le tégument des chilopodes est souple et ne contient pas de calcaire. Ils ont un corps très flexible et peuvent facilement se plier latéralement (Fig. 18A).

Ils possèdent une tête bien différenciée, un tronc fait d'une succession de segments identiques pourvus chacun d'une paire de pattes. La tête est munie de 2 longues antennes très mobiles et de deux puissants crochets à venin utilisés pour capturer et tuer des proies (Fig. 18, 19). Les pattes sont généralement composées de 6 articles et identiques sur toute la

longueur du corps, excepté les pattes portées par le dernier segment ou pattes anales. Elles sont plus robustes, beaucoup plus longues et ornées de nombreuses épines (Fig. 20A). Elles sont utilisées pour maintenir les proies ou pour la défense contre des prédateurs. Chez certaines espèces, les pattes anales peuvent jouer le rôle de pince (Fig. 20B); chez d'autres, elles peuvent prendre la forme de feuilles qui, lorsqu'elles sont frottées, émettent un son qui repousse les prédateurs (Iorio 2003; Fig. 20C, D).

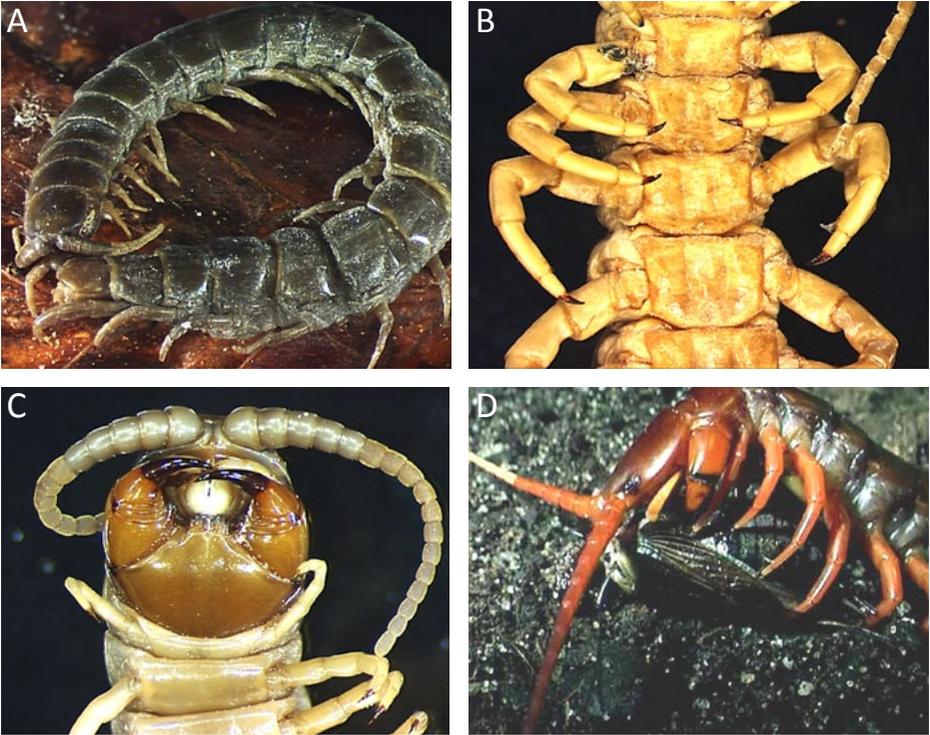


Figure 18 : Morphologie externe des chilopodes. A : vue dorsale d'une scolopendre ; B : vue ventrale d'une scolopendre ; détail des forcipules ; D : prédation d'une scolopendre sur un insecte.

Lors de la locomotion, les pattes locomotrices bougent de façon alternative, produisant un mouvement ondulatoire du corps alors que chez les diplopo­des chaque paire de pattes bouge simultanément sans ondulation du corps (Fig. 21).

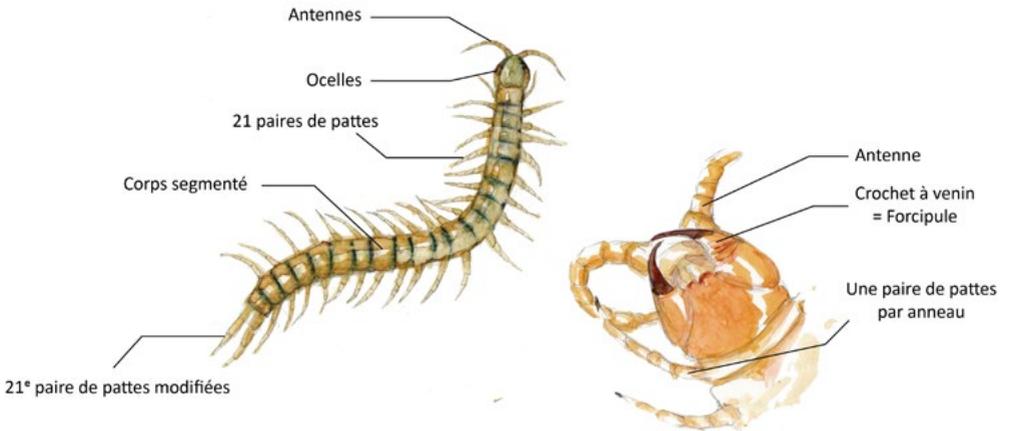


Figure 19 : Morphologie des chilopodes (© L. Chauvin).

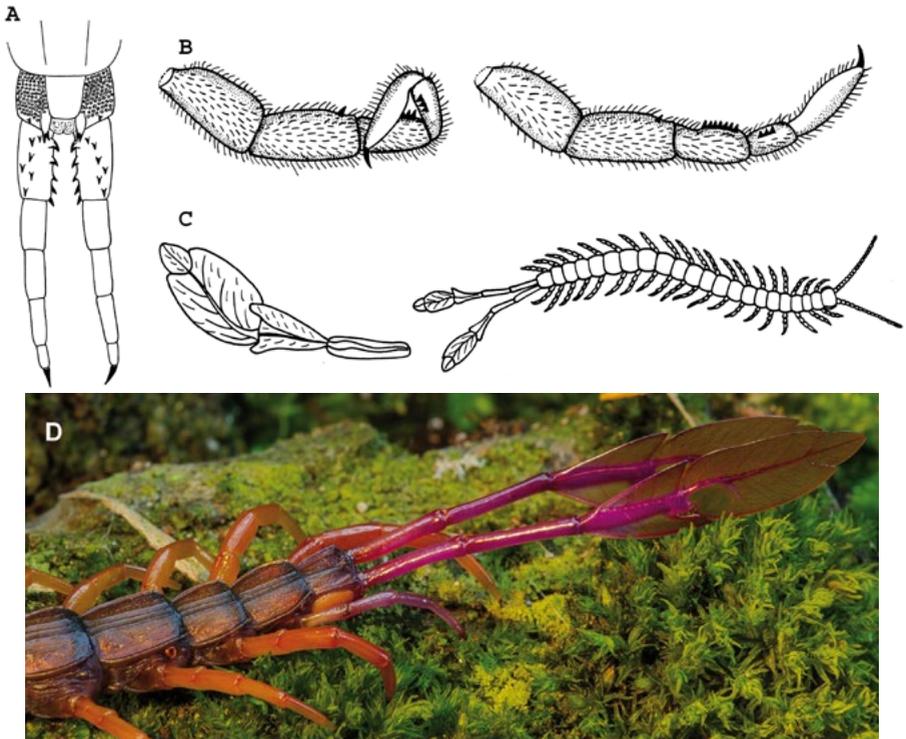
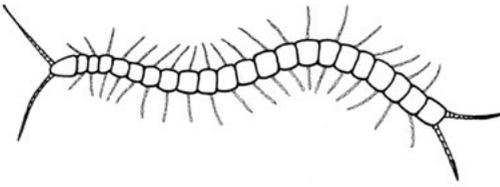
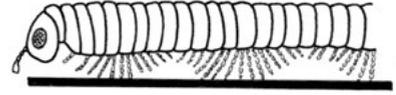


Figure 20 : A : vue ventrale des pattes terminales de *Scolopendra* ; B : patte terminale de *Cryptos* montrant sa capacité à se refermer en pince ; C, D : pattes terminales « ailées » du chilopode *Alipes*.

(A-C d'après Lawrence 1984 ; D d'après Kenning *et al.* 2017.)



Chilopode



Diplopode

Figure 21 : Locomotion chez les chilopodes et les diplopedes
(d'après *Encyclopædia Universalis France*).

Remarque : *il n'existe quasi aucune information sur les chilopodes de Mayotte dans la littérature.*

4.2.3. Morphologie interne des chilopodes (Fig. 22)

L'appareil digestif des chilopodes comprend un court œsophage qui aboutit dans un intestin moyen, long et droit, qui, lui-même, débouche dans un intestin postérieur court souvent infléchi en «S». Il existe plusieurs glandes salivaires volumineuses et multilobées associées à la partie antérieure du système digestif.

Le système respiratoire est constitué de faisceaux de trachées spiralées et ramifiées qui débouchent au niveau de stigmates présents à la base des pattes uniquement sur les segments longs.

L'appareil circulatoire, ouvert, est principalement constitué d'un cœur dorsal allongé qui, chez beaucoup d'espèces, se continue antérieurement et postérieurement par une artère impaire. Du cœur partent une paire d'artères par segment et l'artère antérieure est reliée à un vaisseau ventral par deux arcs œsophagiens.

L'appareil excréteur est principalement constitué de deux tubes de Malpighi s'ouvrant dans l'intestin postérieur.

Le système nerveux est semblable à celui des diplopodes, mais la chaîne nerveuse ventrale présente des ganglions bien individualisés. Carnivores et chasseurs, les chilopodes ont développé sur le corps et les appendices de nombreuses soies et terminaisons sensorielles.

L'appareil génital est constitué de deux glandes génitales qui sont localisées entre le cœur et le tube digestif; elles sont souvent réunies en un ovaire ou un testicule s'étendant sur toute la longueur du corps. De celles-ci partent une paire de gonoductes encerclant l'intestin postérieur pour se rejoindre au niveau d'une ampoule génitale reliée à une invagination ectodermique ou atrium génital. Chez la femelle, l'ampoule génitale présente une paire de réceptacles séminaux et l'atrium est pourvu de glandes accessoires qui sécrètent la coque des œufs. Chez le mâle, les spermiductes portent chacun une longue vésicule séminale et 2 glandes accessoires; le tout abouti dans un canal éjaculateur terminé par un pénis chitineux. Les spermatozoïdes sont réunis en un spermatophore.

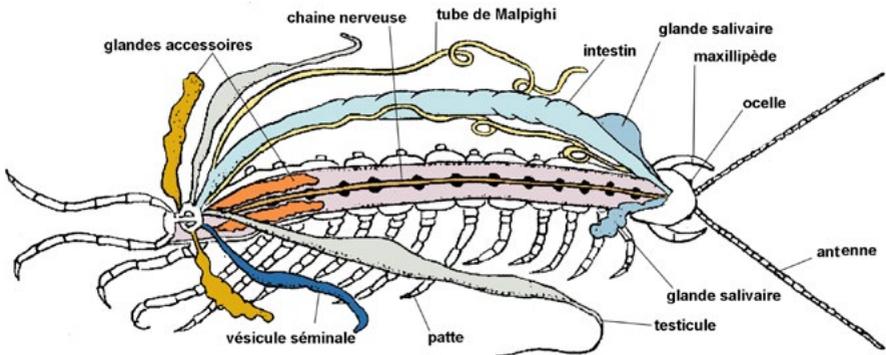


Figure 22 : Dessin schématisé de l'organisation interne d'un chilopode (d'après Grassé *et al.* 1961).

4.2.4. Reproduction

La reproduction a lieu au printemps et se déroule généralement sans fécondation directe. Le mâle dépose son sperme dans un spermatophore formé d'une ou de plusieurs membranes. Ce spermatophore est ensuite laissé sur une toile tissée par le mâle ou rarement directement sur le sol

(scutigère). Le mâle dirige ensuite la femelle vers la semence en effectuant une « danse ». Les lithobies vont un peu plus loin dans les contacts entre mâle et femelle, la femelle récupérant le spermatophore en grim pant sur le dos du mâle (Fig. 23).

La ponte a lieu quelques semaines après la fécondation et la femelle va protéger les œufs et les jeunes et leur apporter des soins pendant encore près d'un mois. Cas particulier, les lithobies femelles fabriquent avec un mélange de mucus et de terre un cocon (oothèque) dans lequel les œufs seront abandonnés.

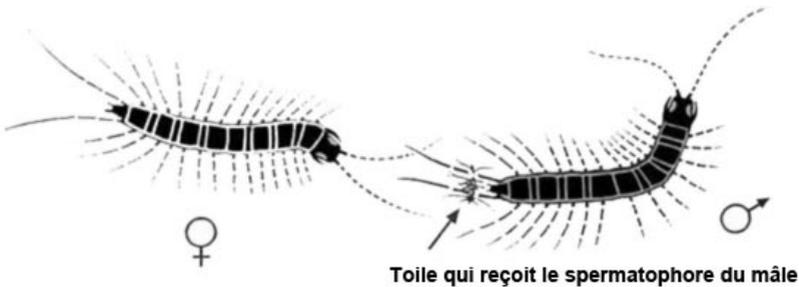


Figure 23 : Reproduction chez les lithobies (d'après Demange 1981).

4.2.5. Développement

À la naissance, les jeunes chilopodes n'ont pas encore tous leurs organes respiratoires et sensoriels. Ils n'ont pas non plus d'organe reproducteur. C'est à la suite d'une série de mues que le jeune deviendra adulte. En ce qui concerne les segments et les pattes, les géophiles et scolopendres ont, dès la naissance, tous leurs segments.

4.2.6. Prédation et défense

Chasseurs nocturnes, les chilopodes tuent principalement des invertébrés avec leurs forcipules. Ces crochets injectent un venin riche en enzymes et en toxines. Les forcipules sont également un moyen de défense complété, chez les géophiles, par la sécrétion d'un liquide toxique au niveau du ventre. Chez certaines espèces les pattes arrière, fortement modifiées, interviennent également dans la prédation ou la défense.

Il a été observé que certaines scolopendres de grande taille attaquent aussi les vertébrés; à Madagascar, *Scolopendra subspinipes* a été observé attaquant des scinques.

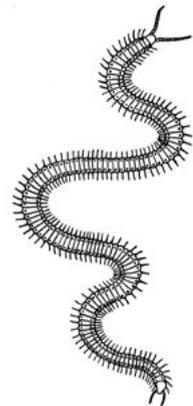
Si les chélicères chargés de venin mettent certains chilopodes à l’abri de la prédation, ils n’en sont pas moins chassés par l’homme, notamment par les Asiatiques qui en sont friands (Fig. 24).



Figure 24 : *Scolopendra subspinipes* séchés pour la consommation asiatique (www.healthwisdom.shop).

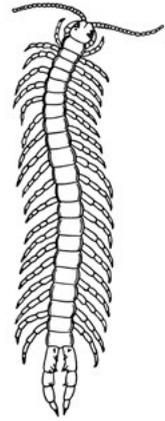
4.2.7. Clé des quatre ordres de chilopodes

Chilopode allongé fin et vermiforme avec un grand nombre de segments et de pattes. Généralement de 39 à 128 segments, mais souvent plus de 39 (le nombre de segments pouvant varier au sein d’une même espèce). Pas d’yeux, antennes de 14 segments. Ils vivent dans le sol, mais on peut aussi les trouver sous les pierres ou les arbres morts.



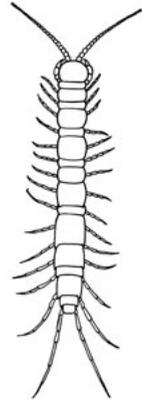
..... **Geophilomorpha**

Large chilopode, épais et robuste dont le nombre de paires de pattes n'excède pas 25 ou 27; ce nombre étant constant pour un genre donné. Yeux généralement présents et consistant en 4 petits ocelles de part et d'autre de la tête, uniquement absents dans le genre *Cryptos*. Antenne de 17 à 20 segments, généralement 17. Modérément rapides, ils vivent généralement sous les pierres et dans le bois pourri, parfois sous les troncs d'arbre.



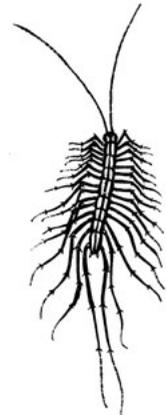
.....**Scolopendromorpha**

Petit chilopode pourvu de 15 paires de pattes, ce nombre étant fixe pour toutes les espèces; les pattes, surtout les deux dernières, plus longues que celles des *Geophilomorpha* ou *Scolopendromorpha*. Les 15 boucliers visibles dorsalement sont de tailles différentes, formant une série dans laquelle les plaques larges alternent avec les plus petites. Yeux présents sous forme d'un groupe d'ocelles séparés; antennes composées de 13 à 100 articles.



.....**Lithobiomorpha**

Petit chilopode de 15 paires de pattes, et ceci, quelle que soit l'espèce. Seulement 8 larges boucliers dorsaux; yeux larges ressemblant aux yeux à facettes des insectes; pattes et antennes très longues par rapport au corps; pattes munies de nombreuses épines robustes, dernière paire de pattes plus longue que le corps; antennes longues et formées d'environ 400 segments.



.....**Scutigeroidea**

4.2.8. Clé des genres de chilopodes de Mayotte

- Chaque segment avec une paire de pattes.....(*Chilopoda*) **1**
- 1** Corps moyennement long et fin (*Scolopendromorpha*) **2**
Corps extrêmement long et fin (*Géophilomorpha*) **3**
- 2** 1 segment d'égale longueur **3**
Plus de 40 segments **4**
- 3** Antennes avec une quinzaine de segments
Grande taille ***Scolopendra***
Petite taille, aveugle..... ***Cryptos***
- 4** 47 segments, tête deux fois plus large que longue ***Mecistocephalus***
Environ 80 segments, tête aussi large que longue, antennes
en massues, dernière paire de pattes de 7 segments globuleux
..... ***Ithyphilus***

4.3. Les DIPLOPODES⁵

4.3.1. Introduction

La classe des diplopodes, ou des mille-pattes au sens strict, est représentée par près de 10 000 espèces décrites. Ces animaux ont une longue histoire bien particulière sur la planète qui se déroule depuis plus de 400 millions d'années. La plupart des mille-pattes sont végétariens et leur importance écologique est considérable : la santé et la survie de toute forêt décidue dépendent d'eux dans la mesure où ils sont les premiers et principaux responsables de la décomposition du bois et de la litière forestière, et plus particulièrement dans les régions tropicales. Malgré leur importance, ils restent encore très mal connus, en ayant été longtemps négligés dans tous les domaines de la recherche biologique, de sorte que même l'identification de base des spécimens peut représenter une tâche ardue. Le but de ce chapitre est de permettre à une large audience d'accéder à l'identification des mille-pattes en présentant tout d'abord les caractéristiques permettant de distinguer les mille-pattes des quatre groupes de myriapodes. Cette partie est suivie d'une très brève introduction à la morphologie des mille-pattes. La dernière partie énumère un certain nombre d'astuces pour se dépêtrer des spécimens dans le cadre d'une dissection.

Une clé de détermination illustrée des ordres, construite en tenant compte de considérations purement pratiques, est proposée avant d'aborder l'inventaire des mille-pattes de Mayotte à proprement parler.

4.3.2. Qu'est un diplopode ?

Comme leur nom l'indique, les mille-pattes possèdent un grand nombre de pattes, mais jamais mille. Le champion en « pattes » est *Illacme plenipes* qui possède « seulement » 375 paires de pattes, et la plupart des espèces en ont moins de 50 paires. Néanmoins, c'est la présence d'un grand nombre de pattes organisées en 2 paires de pattes par segment qui est la caractéristique principale des diplopodes (diplo : deux, et pode : pied).

5 « MILLI-PEET, Introduction to millipedes ». En ligne sur : <https://www.fieldmuseum.org/sites/default/files/intromillipedfrench.pdf> (consulté en août 2020).

La présence de ces diplosegments, qui résultent de la fusion de deux segments du corps, permet de différencier facilement les diplopodes des autres classes de myriapodes.

La classe des diplopodes est traditionnellement divisée en deux sous-classes. Les *Penicillata* qui sont de petits mille-pattes couverts de longues soies, communs et à large distribution. Ils vivent dans la litière, ont une cuticule non calcifiée et sont facilement dispersés par le vent ou les animaux. La sous-classe des *Ghilognatha* qui contient la majeure partie des mille-pattes. Ils ont une cuticule calcifiée, sont généralement longs et fins et vivent dans ou sur le sol.

4.3.3. Morphologie externe des diplopodes

Les mille-pattes au sens strict présentent un corps divisé en deux régions, une tête antérieure et un long corps postérieur. Le corps est composé d'anneaux ou de segments abdominaux (Fig. 25-28). Les mille-pattes adultes présentent deux paires de pattes sur la plupart des segments abdominaux (Fig. 25). Le premier segment abdominal situé juste en arrière de la tête, le collum, est apode. Le collum constitue le premier segment abdominal. Les trois segments suivants (segments abdominaux 2 à 4) portent une paire de pattes chacun (Fig. 26, 28A). Le dernier segment ou Telson est également apode. Un mille-pattes juvénile présente souvent des anneaux apodes sur la partie postérieure du corps. Il est extrêmement difficile d'identifier les mille-pattes juvéniles, de sorte que pour procéder à une identification, il vaut mieux privilégier des mille-pattes adultes, à savoir ceux qui ne présentent que peu ou pas de segments apodes sur la partie postérieure du corps.

Pièces buccales (Fig. 28B): les mille-pattes diplopodes ne possèdent que deux séries de pièces buccales, les mandibules employées pour mâcher et une plaque en arrière, le gnathochilarium. Pour identifier certains ordres de diplopodes, il est important d'observer la partie inférieure du gnathochilarium. Mettez le mille-pattes sur le dos, les pattes en l'air et recherchez la première paire de pattes. Insérez un scalpel devant la première paire de pattes et détachez la tête. À présent, vous observez le dessous du gnathochilarium. Il peut être possible de voir le gnathochilarium sans

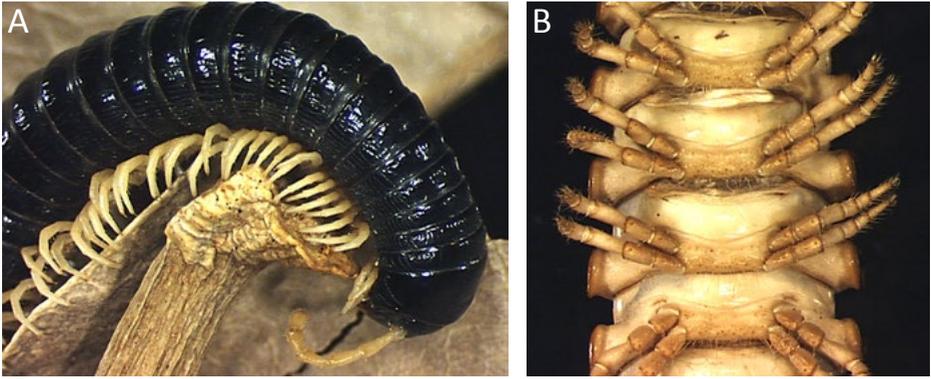


Figure 25 : Morphologie externe des diplopodes. A : vue antérolatérale d'un *Spirostreptida* ; B : vue ventrale d'un *Polydesmida*.

organe de Tömösváry: il s'agit d'un organe sensoriel situé sur la tête de nombreux mille-pattes. Il forme un anneau saillant, en forme de fer à cheval, ou peut être réduit à un petit pore. On le trouve en arrière des cupules antennaires. Tous les mille-pattes ne possèdent pas cet organe.

Ozopores: pour de nombreux ordres de diplopodes, certains segments abdominaux portent des ozopores qui sont les ouvertures des glandes répugnatoires. Ils peuvent être aussi évidents que difficiles à voir. Dans la plupart des groupes qui les montrent, ils apparaissent sur les deux côtés du corps en commençant au 6^e anneau (Fig. 27A, 28); dans quelques groupes seulement, les pores sont localisés le long d'une ligne médio-dorsale.

Paranota: le dos de chaque anneau du mille-pattes est recouvert d'une plaque dure appelée «tergite». Les extensions latérales des tergites sont désignées par le terme de «paranota» (voir Fig. 34).

De nombreux mille-pattes possèdent des «yeux» sur le côté de la tête. Il s'agit d'ommatidies dont le nombre peut varier de quelques-unes à de multiples et regroupées dans une aire oculaire. Certains mille-pattes, comme les *Polydesmida*, ne possèdent jamais d'ommatidies. Les mille-pattes cavernicoles de nombreux ordres ont perdu leurs yeux, même si leurs cousins vivant au-dessus de la terre à la lumière présentent des yeux bien développés.

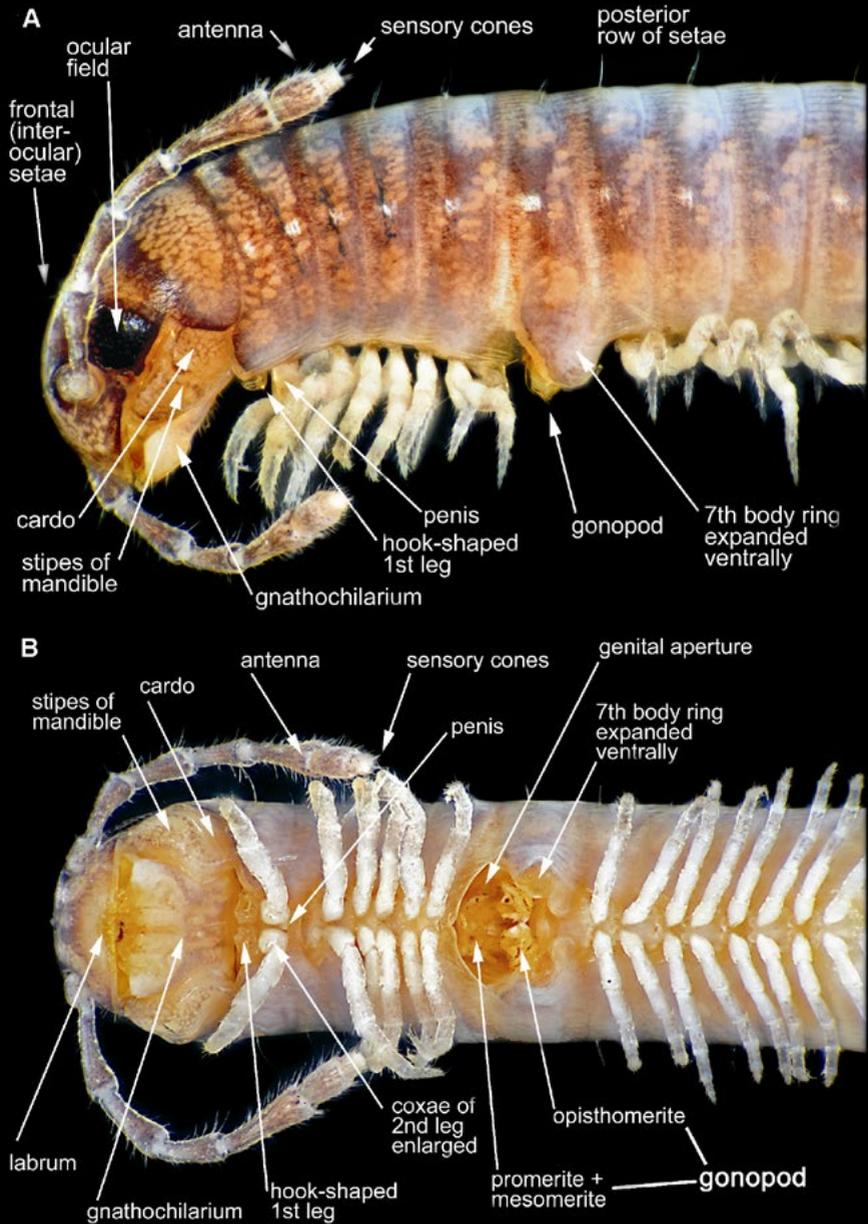


Figure 26 : Anatomie d'un diplopede. Partie anterieure en vue laterale (A) et ventrale (B) (©Revista IDE@ - SEA, n° 27B (30-06-2015) : 1-17).

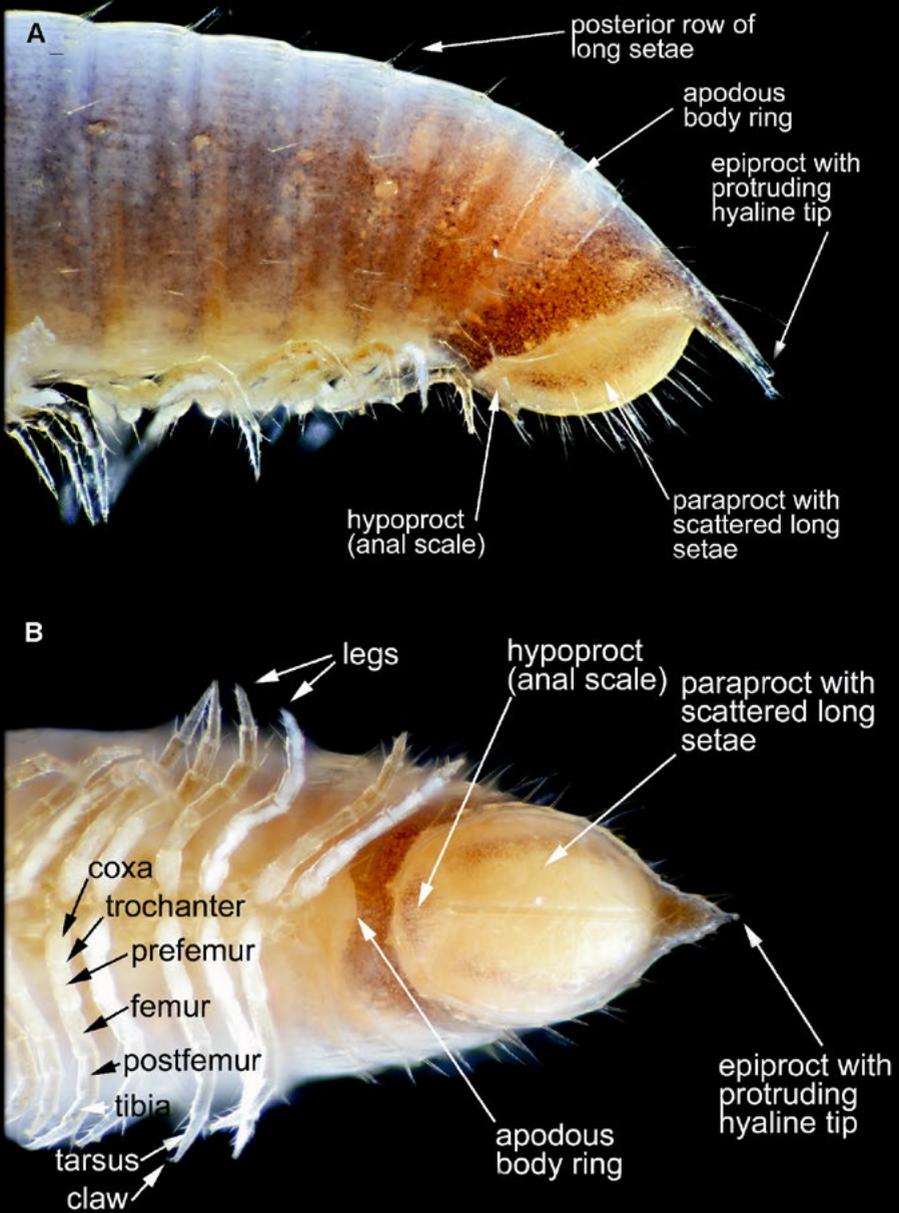
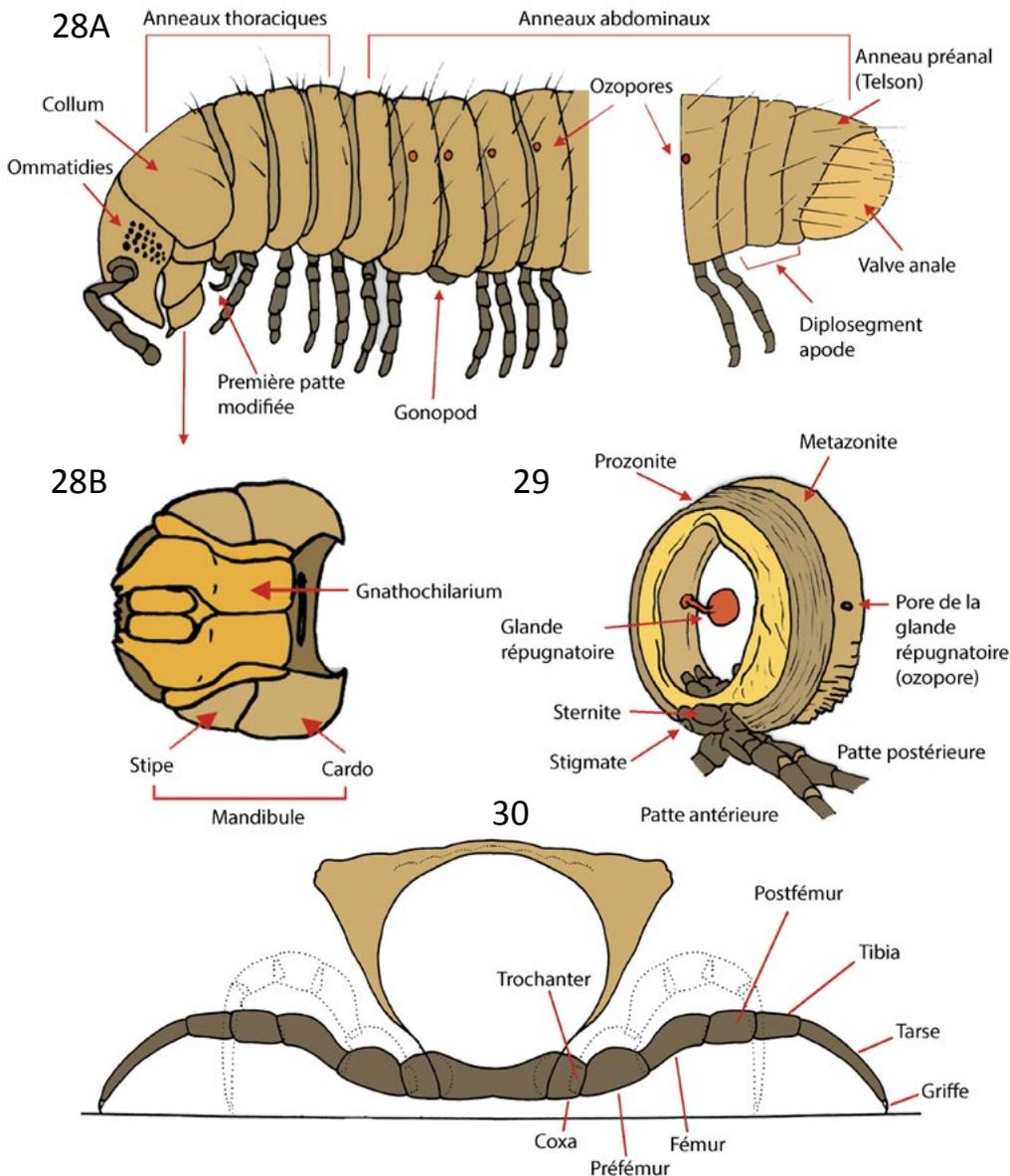


Figure 27 : Anatomie d'un diplopode. Partie postérieure en vue latérale (A) et ventrale (B) (©Revista IDE@ - SEA, n° 27B (30-06-2015) : 1-17).



Figures 28, 29 et 30 : Dessins schématiques de l'anatomie d'un diplopode. 28A : vue latérale ; 28B : vue ventrale de la tête (© Revista IDE@ - SEA, n° 23 (30-06-2015) : 1-18) ; 29 : Diplosegment (adapté de Demange 1981) ; 30 : dessin d'une coupe dans un diplopode illustrant la morphologie d'une patte (adapté de Hopkin 1992).

Les mille-pattes adultes de nombreux groupes ont des organes sexuels distinctifs et qui peuvent être observés aisément à l'aide d'une loupe binoculaire (stéréomicroscope). Ces organes sexuels existent chez les deux sexes, mais sont plus évidents chez les mâles. Des pattes modifiées existent chez les mâles sur deux parties du corps, soit près du 7^e anneau abdominal (Fig. 24, 28), soit sur la partie terminale du corps en incluant les deux dernières paires de pattes. Ces pattes modifiées sont appelées les gonopodes (ou télopodes quand elles sont terminales). Les pattes modifiées sur le 7^e anneau sont parfois enfouies dans une poche abdominale. Dans de tels cas, les mâles adultes semblent ne pas posséder de pattes sur le 7^e anneau. Ces pattes modifiées sont très importantes dans la détermination des espèces. Les organes sexuels des femelles (parfois appelés les cyphopodes) sont rencontrés juste derrière la seconde paire de pattes. Les organes sexuels des femelles sont rarement utilisés pour procéder à l'identification.

4.3.4. Morphologie interne des diplopodes (Fig. 31)

L'appareil digestif des mille-pattes est assez simple et constitué d'un canal alimentaire, tube large et simple, qui s'étend en droite ligne de la bouche à l'anus, des glandes salivaires s'ouvrent dans la cavité préorale et une paire de tubes de Malpighi (système excréteur) s'ouvrent entre l'intestin moyen (partie antérieure du tube digestif) et l'intestin postérieur.

L'appareil respiratoire est constitué d'un réseau de tubes ou trachées qui s'ouvrent ventralement au niveau des sternites par des orifices appelés stigmates. L'appareil circulatoire est ouvert et constitué d'un cœur qui s'étend sur toute la longueur du corps et relié à un sinus ventral par des artères latérales. Le système nerveux est simple et principalement formé de deux ganglions cérébraux, d'un ganglion œsophagien relié aux ganglions cérébraux par un collier pericœsophagien. De ce ganglion part une double chaîne ventrale qui s'étend jusqu'à l'extrémité du corps et présente régulièrement deux paires de ganglions par diplosomite.

Les organes génitaux se localisent ventralement entre le tube digestif et le système nerveux. Les paires d'ovaires sont réunies dans une enveloppe commune d'où part un canal qui bifurque antérieurement pour

déboucher dans les vulves situées à l'arrière de la deuxième paire de pattes. Les testicules sont réunis en une masse tubuleuse d'où partent deux spermiductes qui débouchent dans le pénis également situé à l'arrière de la deuxième paire de pattes.

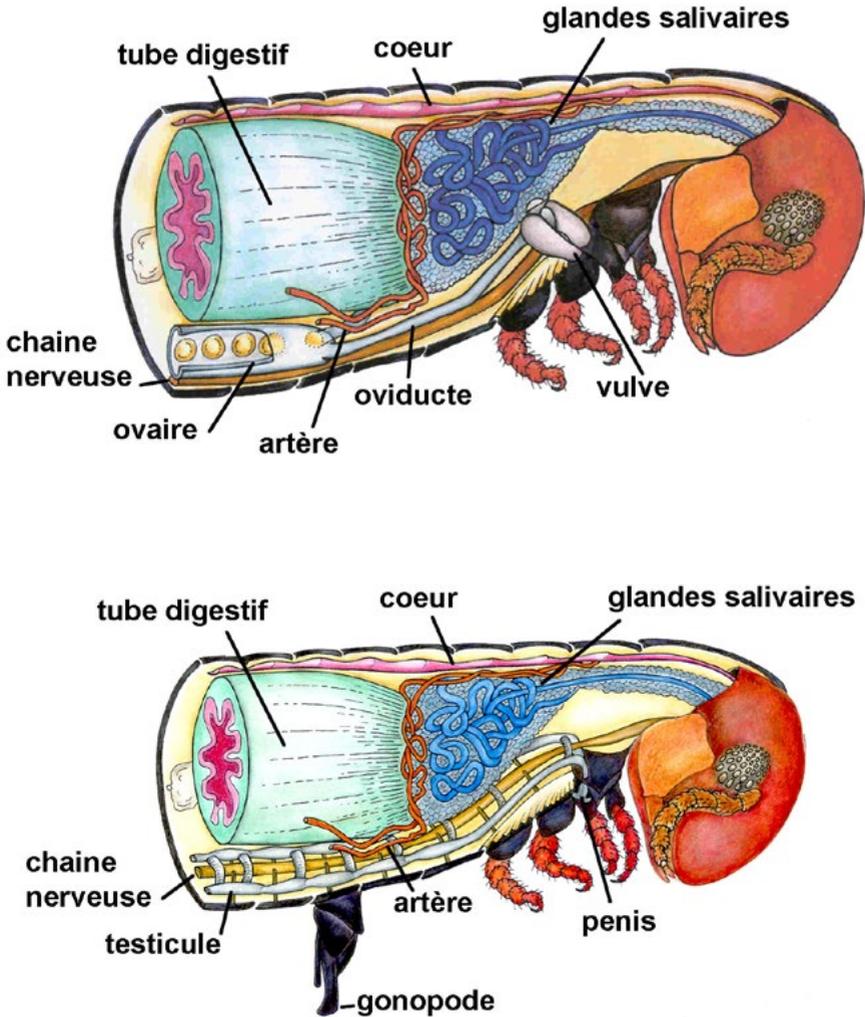


Figure 31 : Dessins illustrant la morphologie interne des diplopedes (dessins de N. Van Noppen).

4.3.5. Reproduction (Fig. 32)

En milieu tropical, c'est en saison des pluies que se déroule la reproduction. Les mâles partent à la recherche des femelles en se servant de leur odorat. Une fois réuni, le couple se forme et le mâle monte généralement sur la femelle (1), s'y accroche le temps qu'elle accepte la reproduction (2), le moment venu, le mâle se met face à la femelle pour la féconder avec ses pattes reproductrices (gonopodes, 3). Quelque temps après, entre une dizaine et une centaine d'œufs sont pondus dans la terre après la confection d'un abri ou d'un cocon pour un ou plusieurs œufs (varie selon les espèces). Le cocon ainsi confectionné ressemble fortement aux boulettes fécales du mille-pattes et protège ainsi les œufs de la prédation.

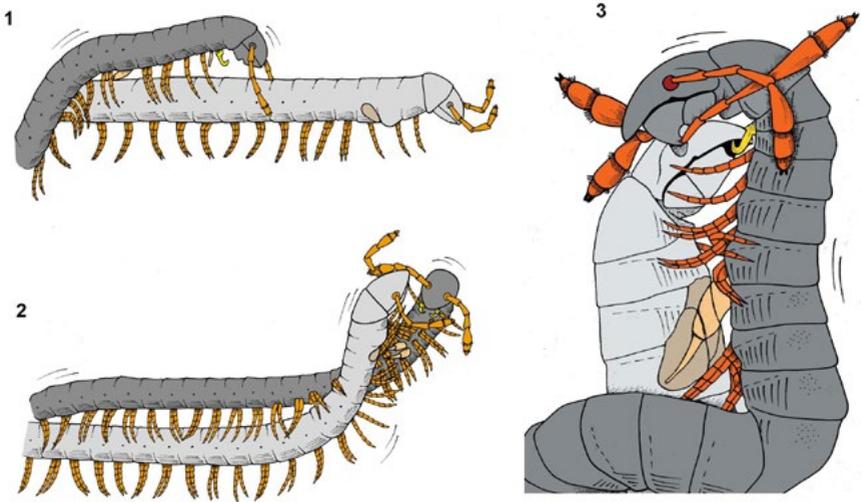


Figure 32 : Dessin illustrant la reproduction chez les diplopedes (dessins N. Van Noppen).

4.3.6. Développement

De l'œuf sortira d'abord un animal blanchâtre, un embryon fragile enfermé dans une enveloppe dans laquelle il restera deux jours (pupoïde). Cette seconde éclosion donnera une larve ressemblant à un mille-pattes à six pattes et au nombre d'anneaux réduit (8 en moyenne). Le passage

à l'état adulte se fera après une série de mues qui donneront chacune de nouveaux segments, de nouvelles pattes, de nouveaux articles aux antennes et de nouvelles ommatidies. Avant chaque mue, l'animal confectionne un cocon de terre pour se protéger des prédateurs.

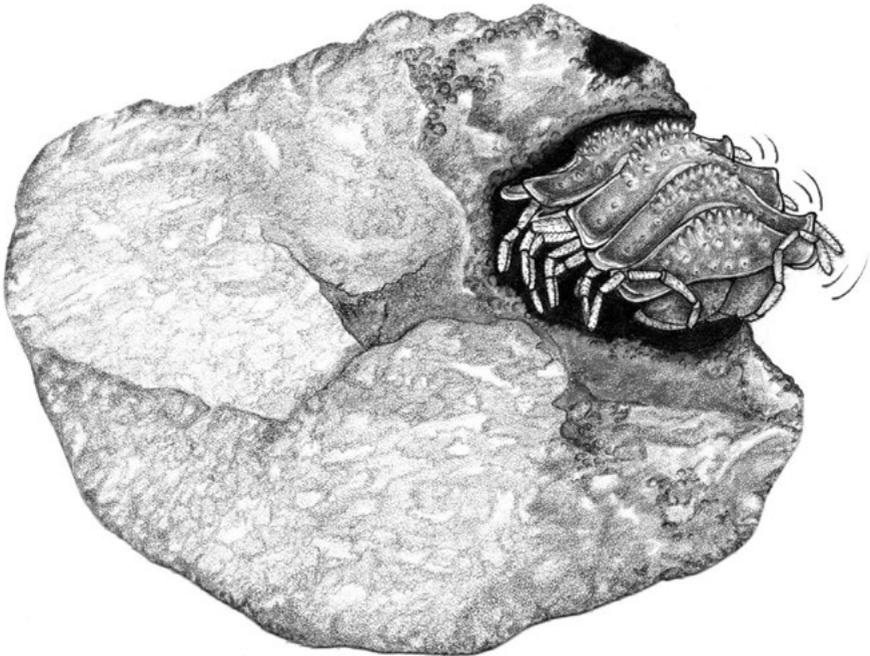


Figure 33 : Polydesmide sortant d'un cocon après la mue (dessin de N. Van Noppen).

4.3.7. Prédation et défense

Végétariens, les mille-pattes sont tout à fait inoffensifs, et pour échapper aux prédateurs ils n'ont que peu de ressources: ils s'enroulent et émettent des substances répulsives⁶. Ces substances sont sécrétées au niveau des ozopores et sont produites par les glandes répugnatoires. Ce sont

6 Shear, W.A. 2015. « The chemical defenses of millipedes (diplopoda): Biochemistry, physiology and ecology ». *Biochemical Systematics and Ecology* 61 : 78-117.

des benzoquinones ou hydroquinones qui laissent des taches de couleur jaune orangé sur la peau qui disparaissent en quelques jours. Certaines personnes peuvent réagir à ces sécrétions, surtout lorsqu'elles atteignent les yeux. Chez les polydesmides ces sécrétions contiennent des composés cyanogéniques tels que l'hydroxyde de cyanure qui pourrait avoir un effet antibiotique ou antimalarique⁷. Il a également été observé que certains lémuriens de Madagascar se badigeonnaient le corps de cette substance pour éloigner les parasites⁸ (Fig. 34).

Certains prédateurs (oiseaux, scorpions ou araignées) sont insensibles à ces substances et consomment les mille-pattes.



Figure 34 : Utilisation des mille-pattes comme antiparasites par les lémuriens de Madagascar⁹.

7 Enghoff, H., Manno, N., Tchiboza, S., List, M., Schwarzinger, B., Schoefberger, W. & Paoletti, M.G. 2014. «Millipedes as food for humans: their nutritional and possible anti-malaria value – a first report». *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014 [651768]. <https://doi.org/10.1155/2014/651768>

8 Peckre, L.R., Defolie, C., Kappeler, P.M. & Fichtel, C. 2018. «Potential self-medication using millipede secretions in red-fronted lemurs: combining anointment and ingestion for a joint action against gastrointestinal parasites?». *Primates*: 1-12.

9 https://www.sciencesetavenir.fr/animaux/les-lemuriens-ont-developpe-une-etonnante-strategie-pour-tuer-les-parasites_126642 (consulté en août 2020).

4.3.8. Identifier des mille-pattes : astuces pratiques

1. Si vous n'avez jamais observé un mille-pattes, mais que vous avez accès à certains matériels déterminés, choisissez, dans votre collection, un petit nombre de mille-pattes qui sont déjà déterminés au niveau de l'ordre. Posez un spécimen dans une coupelle, plongez-le dans l'alcool sous un microscope de dissection. Suivez les étapes dans la clé afin de procéder à la détermination. Au cours de cette procédure, vous gagnerez en pratique en suivant la clé de détermination. Si, en suivant la clé, vous ne parvenez pas à la bonne réponse, essayez un autre mille-pattes d'un ordre distinct. Rappelez-vous aussi que la détermination portée sur votre collection peut être erronée.

2. Il est bien plus simple de procéder à la détermination de mille-pattes avec des individus adultes de sexe mâle qu'avec des juvéniles ou des femelles. Les mille-pattes juvéniles ont souvent des anneaux apodes sur la partie terminale du corps. Si vous disposez de plusieurs mille-pattes qui sont apparemment de la même espèce dans votre échantillonnage, retenez les mille-pattes adultes, à savoir les plus grands et ceux qui ne montrent pas ou peu d'anneaux apodes sur la partie postérieure du corps avant de procéder aux identifications. Les mille-pattes adultes de sexe mâle ont des organes sexuels proéminents. Il s'agit de pattes profondément modifiées (les gonopodes) portées sur le 7^e anneau (Fig. 24, 28). Dans certains groupes, les deux dernières paires de pattes sont modifiées chez les mâles adultes. Vous observerez mieux les pattes en retournant l'animal sur le dos. Les gonopodes mâles sur le 7^e anneau peuvent être enfouis dans le corps, de sorte que votre mille-pattes pourrait sembler présenter un 7^e anneau apode. Les mâles et les femelles peuvent porter des ovipositeurs sur ou près de la 2^e paire de pattes.

3. Les individus mille-pattes varient également au sein d'une même espèce. S'il existe plus d'un spécimen dans votre échantillonnage, contrôlez-en plusieurs pour confirmer chaque caractère proposé dans la clé sur au moins deux spécimens.

Problèmes éventuels: *comme mentionné ci-dessus, des espèces cavernicoles peuvent avoir perdu leurs ommatidies, même si l'ordre auquel elles appartiennent en présente. Les espèces cavernicoles ont généralement aussi perdu leur pigmentation en montrant par ailleurs de longues pattes et de longues antennes. Cette clé pourrait ne pas fonctionner pour de nombreuses espèces cavernicoles.*

4. Les mille-pattes juvéniles présentent généralement moins d'anneaux que les adultes; la clé de détermination pourrait vraisemblablement ne donner satisfaction qu'en présence de spécimens d'âge adulte.
5. Employez un stéréomicroscope pour observer les détails.
6. Conservez les spécimens noyés dans l'alcool le plus possible au cours de l'examen. Couvrez-les complètement afin de réduire les reflets qui pourraient cacher des détails.
7. Les spécimens doivent être retirés de leur fiole ou de leur bouteille afin de procéder aux comparaisons. Lorsque vous procédez à des comparaisons de spécimens issus de plusieurs fioles, ne les mêlez jamais dans la même coupe et veillez à conserver les étiquettes avec leurs spécimens à chaque étape. Un spécimen sans étiquette ou avec une étiquette erronée n'est plus d'aucune utilité dans l'avenir.
8. Les spécimens de mille-pattes sont souvent enroulés lorsqu'ils sont préservés et il peut être indispensable de les couper en deux pour observer certains détails ou encore pour détacher la tête. Veillez à conserver toutes les parties du spécimen et à les remettre toutes dans la bonne fiole en même temps que les étiquettes associées au spécimen.
9. De multiples espèces de mille-pattes vivent dans la litière de feuilles mortes ou dans la terre. Même des spécimens préservés peuvent être couverts de particules de terre, et plus particulièrement dans la région de la tête. Employez un pinceau à poils souples afin de balayer ces particules de terre. Vous pourriez également envisager un léger jet d'alcool administré à l'aide d'un compte-gouttes.

4.3.8. Clé illustrée des ordres de diplopodes connus de Mayotte

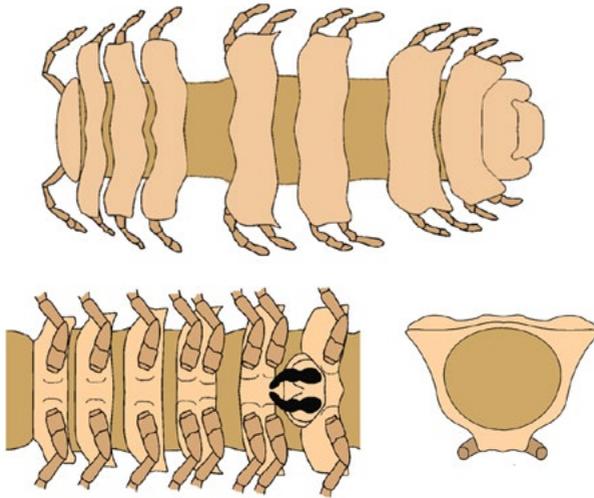


Figure 35 : Dessin schématique illustrant les caractéristiques d'un *Polydesmida* (© Revista IDE@ - SEA, n° 23 (30-06-2015) : 1-18).

- 1** Tégument dur et rigide; si soies présentes sur les tergites, non organisées en faisceaux; plus de 11 anneaux; adultes avec plus de 17 paires de pattes adultes de la plupart des espèces plus de 4 mm de long **2**
- 2A** Corps aplati présentant jusqu'à 22 anneaux (Fig. 35) **Polydesmida**
- 2B** Corps avec plus de 22 anneaux **3**
- 3A** Tergites divisés dorsalement par une cannelure longitudinale distincte, la cannelure pouvant apparaître sous forme de deux lignes longitudinales, généralement dépigmentées..... **4**
- 3B** Animaux sans cannelure longitudinale dorsale. Avant de la tête effilé et triangulaire à rostre (Fig. 36); mâles adultes avec huit paires de pattes locomotrices avant les gonopodes (Fig. 36), deux paires de pattes transformées en gonopodes dirigées en avant; 2 points sombres pour les yeux présents, animaux beaucoup plus larges qu'épais, face dorsale convexe, face ventrale plate; tête comme sur la Figure 36.
..... **Polyzoniida**

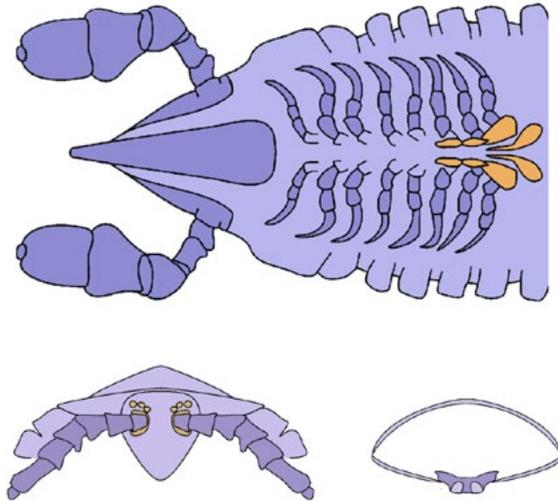


Figure 36 : Dessin schématique illustrant les caractéristiques d'un *Polyzooniida*
 (© Revista IDE@ - SEA, n° 23 (30-06-2015) : 1-18).

4 Animaux au corps présentant plus de 32 anneaux

4A Ligne de suture médiane débordant au-delà du labre (Fig. 37)
 **Spirobolida**

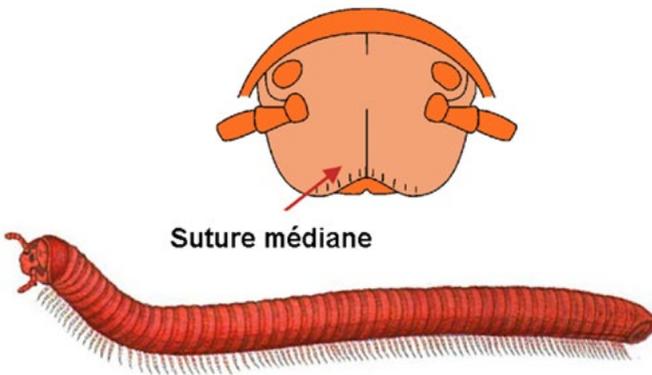


Figure 37 : Dessin schématique illustrant les caractéristiques d'un *Spirobolida*
 (© Revista IDE@ - SEA, n° 23 (30-06-2015) : 1-18).

4B Ligne de suture médiane sur le devant de la tête ne s'étend pas jusqu'au labre (Fig. 38).....**Spirostreptida**

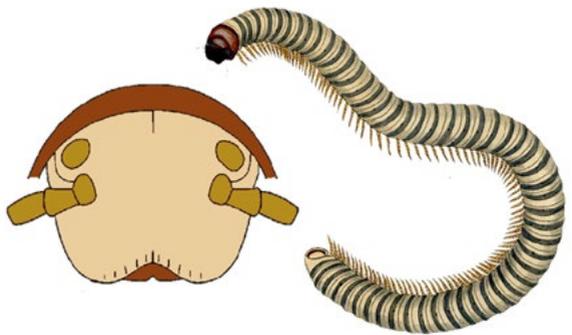


Figure 38 : Dessin schématique illustrant les caractéristiques d'un *Spirostreptida* (© Revista IDE@ - SEA, n° 23 (30-06-2015) : 1-18).

5. Diplopedes de Mayotte



Polyzoniida

Siphonotidae

Rhinotus purpureus

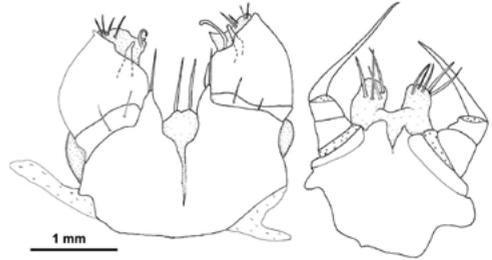
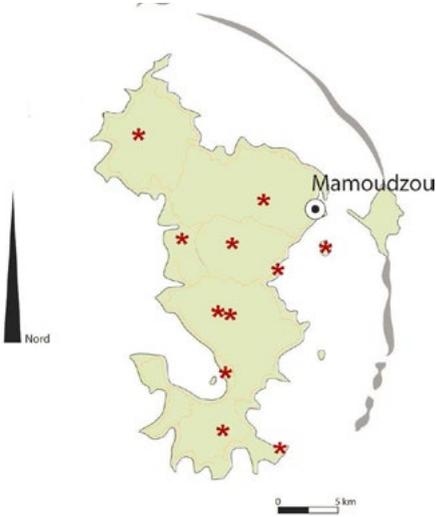


Figure 39 : Dessin des gonopodes antérieur (à gauche) et postérieur en vue caudale (à droite) de *R. purpureus* d'après Wesener 2014.

Rhinotus purpureus (Pocock 1894)

Petit mille-pattes d'environ 8 mm à 1 cm de long qui est caractérisé par sa minuscule tête pointue portant deux larges ocelles. Ce petit mille-pattes de couleur pourpre est très abondant dans la litière humide.

Espèce tropicale à très large répartition, *R. purpureus* est particulièrement abondante à Mayotte. Elle a été observée dans la litière de tous les sites prospectés.



Figure 40 : *R. purpureus*. A, C, D : photos *in situ* ; B : photos au microscope électronique à balayage (vue frontale).

Polydesmida

Paradoxosomatidae

Orthomorpha coarctata

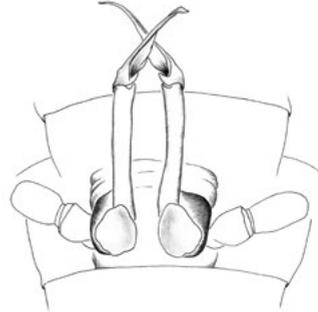
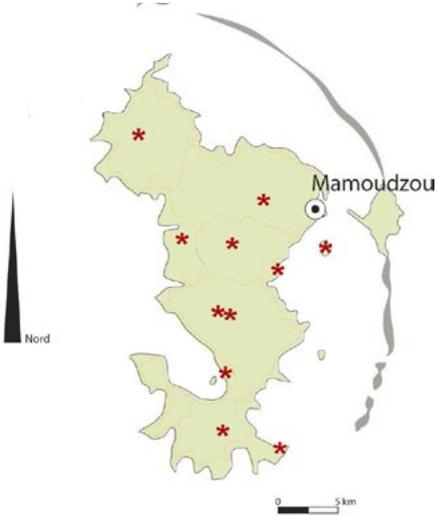


Figure 41 : Dessin des gonopodes en vue ventrale.

Orthomorpha coarctata (De Saussure 1860)

Très gracile, cette espèce est de couleur noire avec des paranates jaunes. Ses tergites sont lisses, brillants et glabres. Les mâles de cette espèce possèdent des gonopodes effilés et très simples. En période de reproduction, le mâle se fixe sur le dos de la femelle jusqu'à ce qu'elle accepte la reproduction. Adulte, il mesure environ 2 cm de long.

Originaire du Sud-Est asiatique, *O. coarctata* a une répartition pantropicale. À Mayotte, l'espèce est très abondante et a été observée dans la litière de pratiquement tous les sites prospectés. Tout comme *Oxidus gracilis*, cette espèce peut former des populations denses et les deux espèces peuvent coexister au même endroit.



Figure 42: *O. coarctata*. A: gonopodes vus au SEM ; B-E: spécimens *in situ* ; D: photo d'un couple avant la reproduction, le mâle étant sur la femelle.

Polydesmida

Paradoxosomatidae

Oxidus gracilis

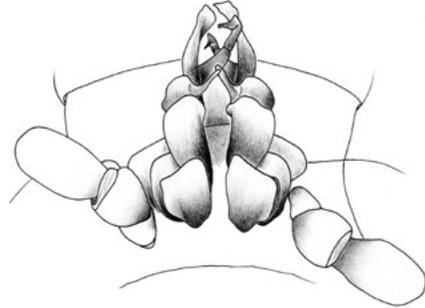
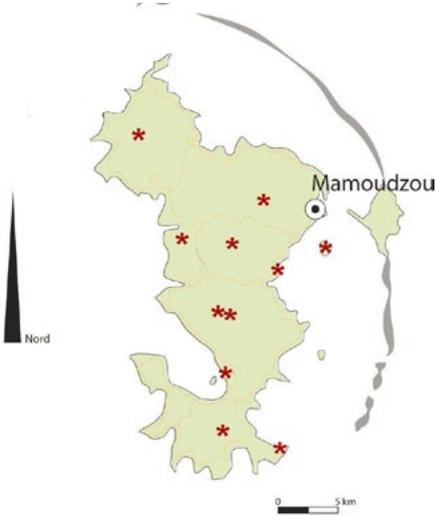


Figure 43 : Dessin des gonopodes en vue ventrale.

Oxidus gracilis (C.L. Koch 1847)

De couleur brunâtre, avec des paranates claires, ce mille-pattes relativement mince et fragile est très proche de l'espèce *Orthomorpha coarctata* dont il partage la taille. L'examen des gonopodes, plus ramassés et plus complexes, permet de facilement distinguer les mâles des deux espèces.

Originnaire du Japon, *O. gracilis* a été disséminée dans le monde entier par l'activité humaine. À Mayotte, l'espèce est très abondante, et a été observée dans la litière de pratiquement tous les sites prospectés. Parfois, elle est présente en forte densité.

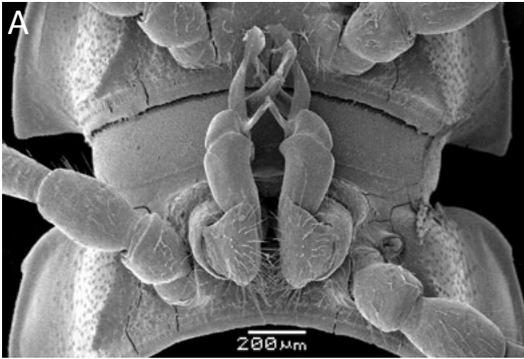


Figure 44: *O. gracilis*. A : vue des gonopodes au MEB ; C, D : spécimens *in situ*.

Spirobolida

Pseudospirobolellidae

Pseudospirobolellus avernus

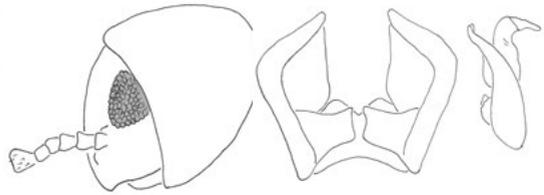


Figure 45 : Dessins de la tête en vue latérale et des gonopodes, vues caudale et latérale, d'après Shelley *et al.* 1999.

Pseudospirobolellus avernus (Butler 1876)

Petit mille-pattes de couleur brunâtre mesurant rarement plus de 2 cm de long et caractérisé par ses antennes de couleur claire. Les mâles de cette espèce sont facilement reconnaissables, même sans disséquer les gonopodes, car les télépodites des gonopodes antérieurs (coléopodes) s'étendent bien au-delà du corps au repos (flèche), tandis que les gonopodes postérieurs (phallopodes) sont simples et flagelliformes.

Bien que pantropicale et particulièrement bien adaptée aux îles, l'espèce est rare à Mayotte et n'a été retrouvée qu'à basse altitude dans la forêt de Saziley et l'arrière-mangrove de Poroani-Miréréni.

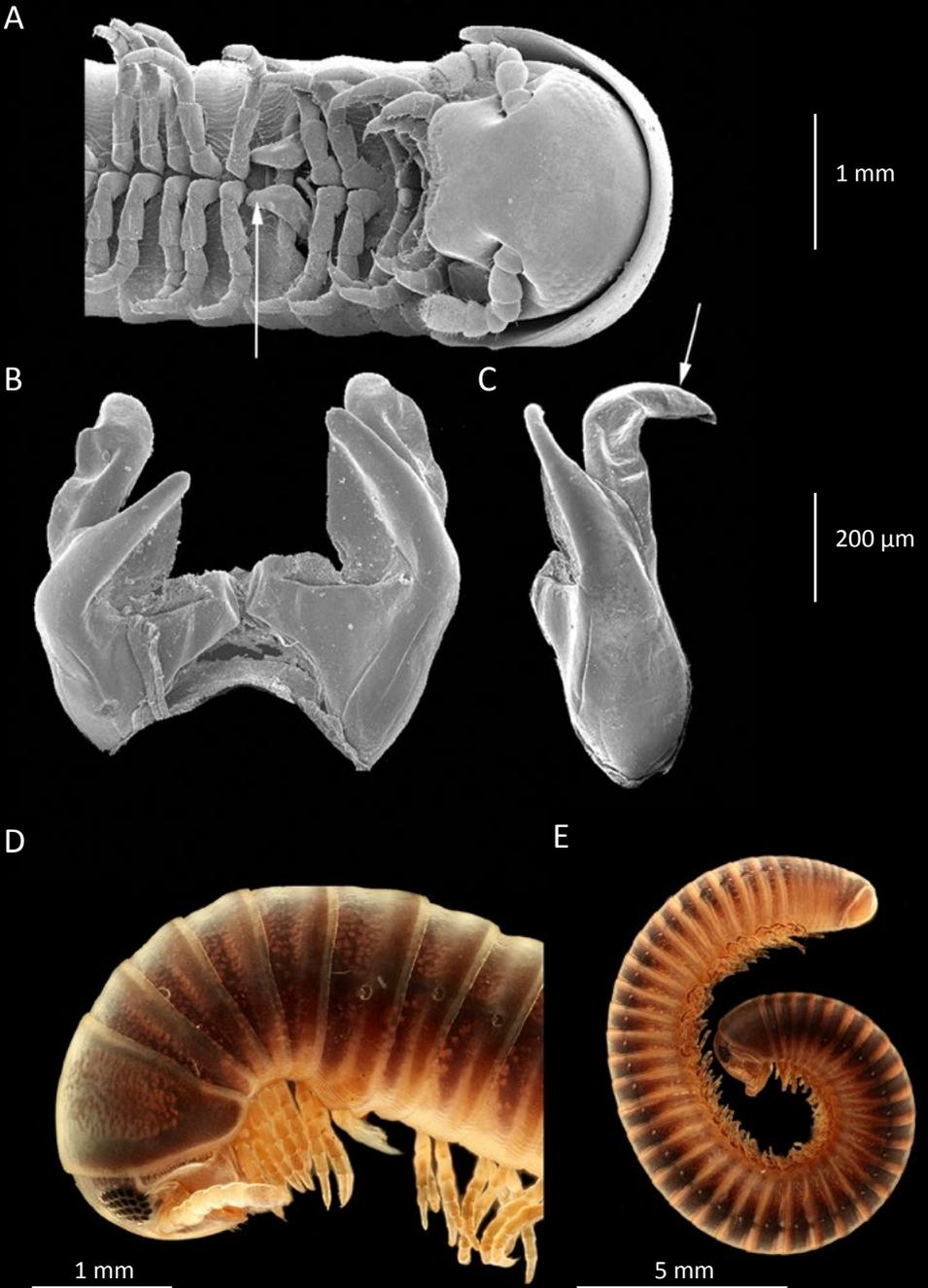


Figure 46: *P. avernus*. A-C: vue MEB de la partie antérieure et des gonopodes ;
D-E: spécimen *in situ*.

Spirobolida

Pachibolidae

Leptogoniulus sorornus

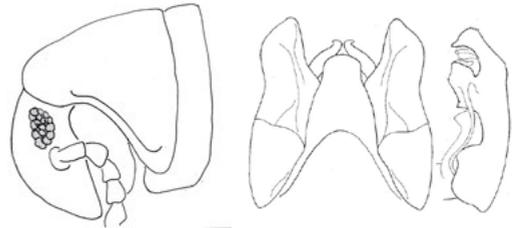


Figure 47 : Dessin de la tête en vue latérale, des gonopodes antérieurs en vue frontale et du gonopode postérieur gauche en vue postérieure d'après Shelley *et al.* 1999.

Leptogoniulus sorornus (Butler 1876)

Petit mille-pattes de couleur brune dont la taille ne dépasse pas 3,5-4 cm à l'âge adulte. Les spécimens de cette espèce sont facilement reconnaissables en raison de la présence d'un grand lobe sur le coxa de la 5^e paire de pattes chez le mâle et de la petite excroissance présente sur le segment pré-anal des deux sexes.

Commune dans les milieux anthropisés, l'espèce est très abondante dans l'arrière-mangrove de Poroani-Miréréni, sous les bananiers en décomposition.



Figure 48 : *L. sorornus in situ* (A-C) ; les flèches indiquent le lobe du coxa de la 5^e paire de pattes (A) et l'excroissance présente sur le pygidium (B).

Spirobolida

Pachibolidae

Dactylobolus bivirgatus

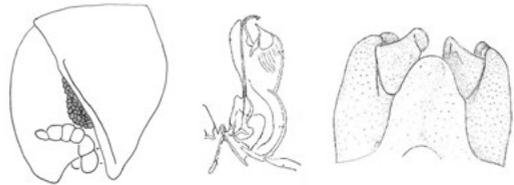
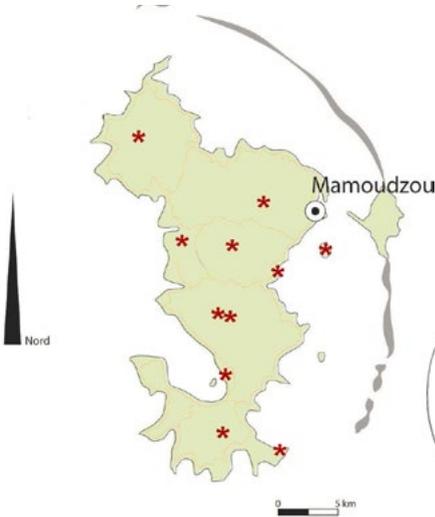


Figure 49 : Dessin de la tête en vue latérale, d'un gonopode postérieur et des gonopodes antérieurs en vue frontale d'après Golovatch *et al.* 1992.

Dactylobolus bivirgatus (Karsch 1881)

Bien que *Dactylobolus bivirgatus* soit une espèce relativement petite, mesurant entre 25 et 30 mm à l'âge adulte, il s'agit certainement du mille-pattes le plus coloré des Comores. Chez cette espèce, le corps est flanqué de deux lignes jaune-orange le long du corps, tandis que le col- lum présente deux lignes transversales d'un jaune vif, le pygidium étant également jaune vif.

À Mayotte, l'espèce est largement distribuée en zone sèche comme hu- mide et affectionne les zones anthropisées. Elle a été retrouvée dans tous les sites prospectés.

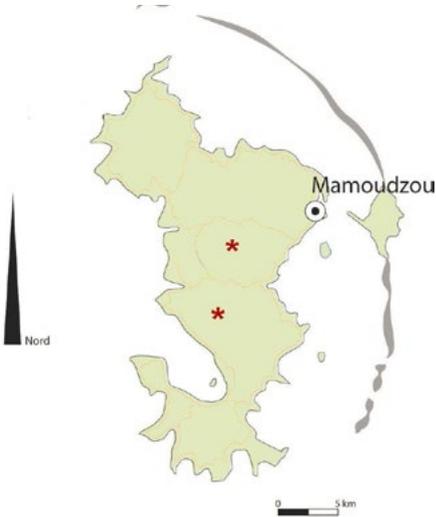


Figure 50: A-C: *D. bivirgatus* in situ.

Spirobolida

Pachibolidae

Dactylobolus cf. bivirgatus



Dactylobolus cf. bivirgatus

De la même taille que *Dactylobolus bivirgatus*, cette espèce possède des gonopodes très proches de ceux de *D. bivirgatus*, pourtant sa coloration comme son mode de vie sont différents. Annelée jaune et noir avec un segment pré-anal et un segment anal jaune, l'espèce n'a été retrouvée que sur les arbres, et ce, uniquement sur les monts Combani et Tchaourembo. Même si seuls trois spécimens ont été observés, le mois de novembre semble propice à cette observation, car il s'agit de la période de reproduction. Avant la reproduction, le mâle monte sur le dos de la femelle et s'y maintient grâce à des coussinets adhésifs présents sur les deux derniers articles des pattes antérieures.



Figure 51 : *D. cf. bivirgatus*. A : vue latérale de la partie antérieure d'un spécimen mâle *in situ* ; B, C : vues au microscope électronique des gonopodes antérieurs (B) et postérieurs (C) ; D : couple photographié *in situ*, le mâle sur la femelle attend que la femelle accepte la reproduction ; E : mâle en vue dorsale.

Spirobolida

Pachibolidae

Dactylobolus pumilus

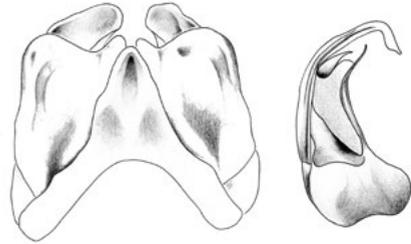
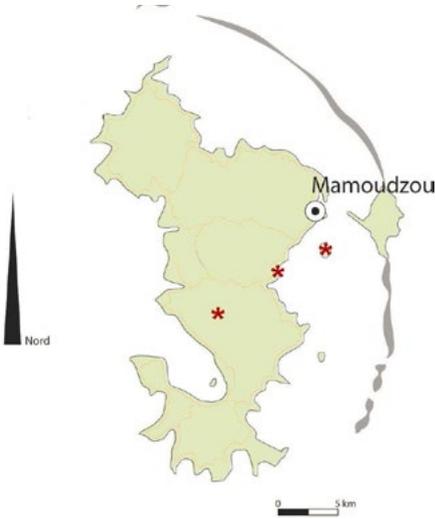


Figure 52 : Dessin des gonopodes antérieurs et postérieurs en vue frontale.

Dactylobolus pumilus (Attems 1910)

Espèce très proche de *Trigoniulus corallinus*, mais qui s'en distingue par sa coloration brunâtre et par la structure de ses gonopodes. Leur taille ne dépasse pas 3,5-4 cm à l'âge adulte. Comme pour la plupart des espèces de la famille, le mâle monte sur le dos de la femelle jusqu'au moment de la reproduction.

À Mayotte, l'espèce est très abondante dans la réserve de M'bouzi où elle a été observée sur la végétation. Sur Grande-Terre, l'espèce est présente sur le littoral, mais de façon éparse.



Figure 53 : *D. pumilus* femelle *in situ* (A, B) ; couple *in copula* (C).

Spirobolida

Pachibolidae

Trigoniulus corallinus

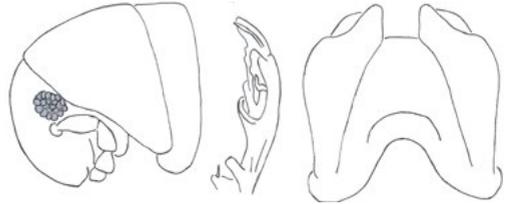
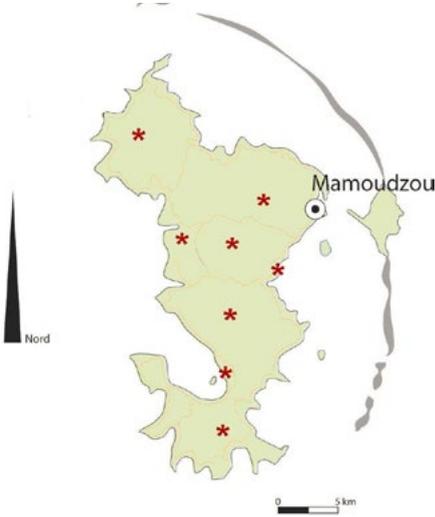


Figure 54 : Dessin de la tête en vue latérale et antérieure et postérieure en vue frontale.
D'après Shelley *et al.* 1999.

Trigoniulus corallinus (Eydoux & Souleyet 1841)

La couleur rouge corail de *T. corallinus* permet de facilement distinguer cette espèce des autres espèces de Pachybolidae présentes à Mayotte. C'est un mille-pattes de taille moyenne qui, à l'état adulte, peut atteindre 5 cm de long. C'est une espèce robuste très recherchée par les éleveurs !

Il s'agit d'une espèce à répartition pantropicale introduite dans tout l'archipel des Comores. À Mayotte, l'espèce est largement distribuée et, tout comme *Dactylobolus bivirgatus*, vit également dans des milieux secs et anthropisés. *T. corallinus* a été observée dans pratiquement tous les sites prospectés.



Figure 55: A-D: vues d'une femelle *in situ*.

Spirostreptida

Cambalopsidae

Hypocambala anguina

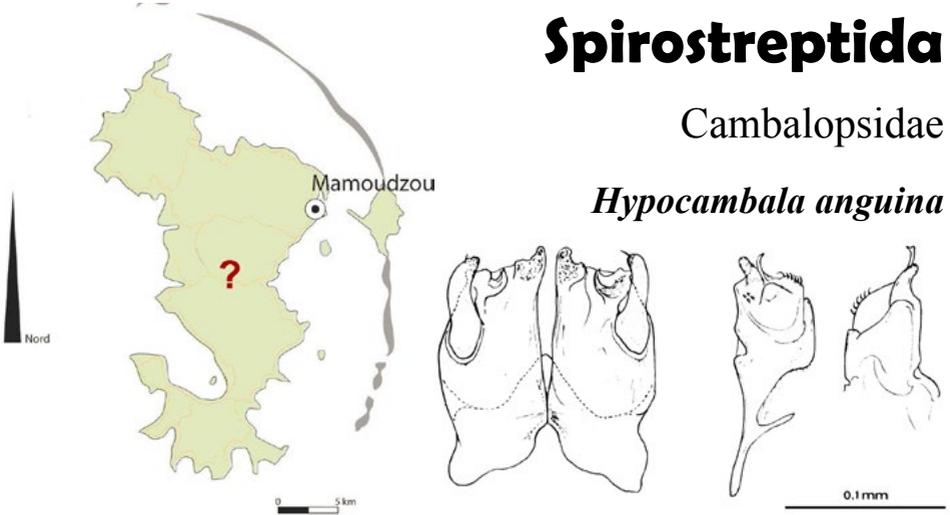
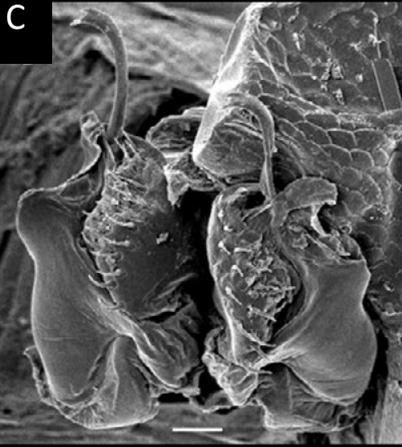
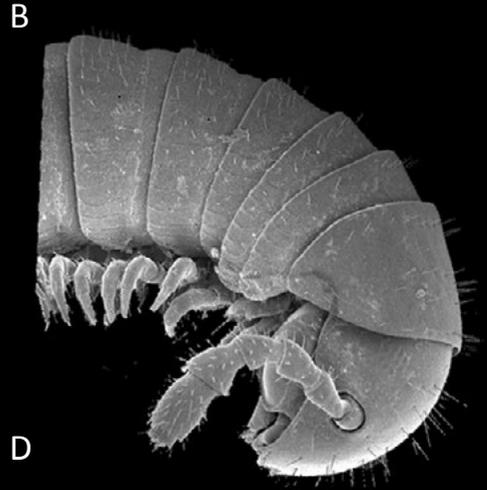


Figure 56 : Dessin des gonopodes d'après Mauries 1980.

Hypocambala anguina (Attems 1900)

Diplopode de petite taille (1,2 cm) et très fin, *H. anguina* est une espèce caractérisée par un corps soyeux et par la présence chez le mâle d'un flagelle au niveau des gonopodes.

H. anguina a été dispersée par l'homme dans plusieurs îles du Pacifique et de l'océan Indien. Elle est présente sur les autres îles de l'archipel, et pourrait également se retrouver à Mayotte.



A, B 100 μ m

C, D 20 μ m

Figure 57 : *H. anguina* au MEB. A, B : vue latérale ; C, D : vues des gonopodes.

Spirostreptida

Cambalopsidae

Hypocambala voeltzkowi

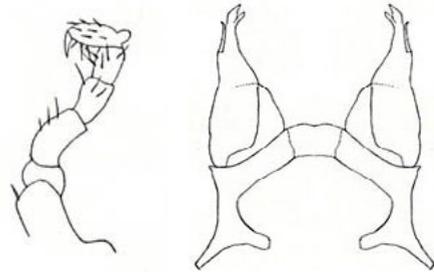


Figure 58 : Dessin de la seconde patte d'un mâle et des gonopodes d'après Silvestri 1935.

Hypocambala voeltzkowi (Attems 1910)

Diplopode de petite taille (1,5 cm) et fin, *H. voeltzkowi* est une espèce proche de *Hypocalamba anguina*, mais s'en distingue par l'absence de soie sur le corps. Les mâles de cette espèce sont caractérisés par une seconde paire de pattes et des gonopodes relativement simples.

À Mayotte, l'espèce est très rare et n'a été collectée qu'une seule fois en 2013 par la mission du Museum national d'Histoire naturelle (MNHN) « Inventaire des arthropodes terrestres (non insectes) de Mayotte ». L'imprécision des données de collecte ne permet pas de situer avec précision l'endroit où cette espèce a été trouvée.

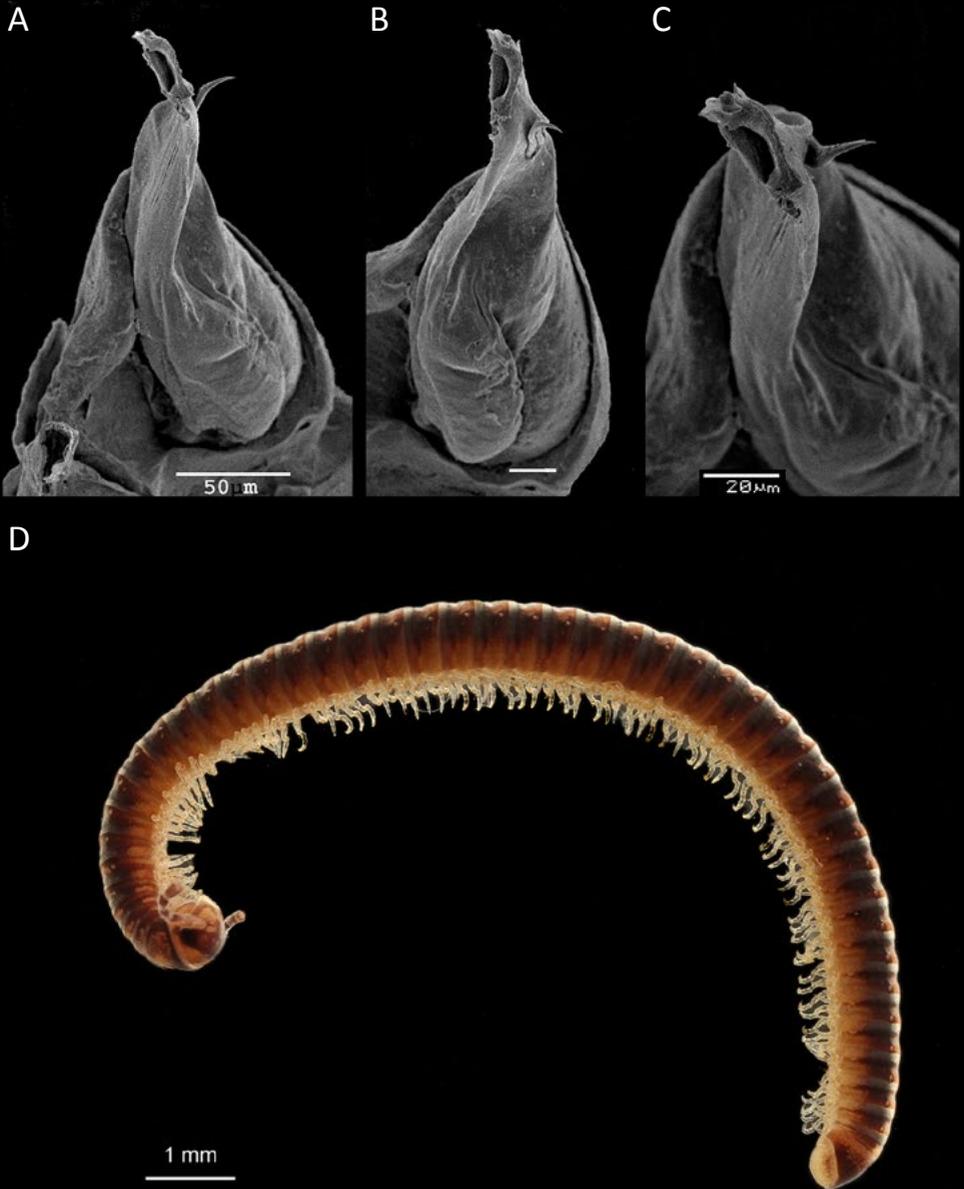


Figure 59 : *H. voeltzkowi*. A-C : différentes vues des gonopodes au MEB ;
D : vue latérale d'un mâle.

Spirostreptida

Cambalopsidae

Glyphiulus granulatus

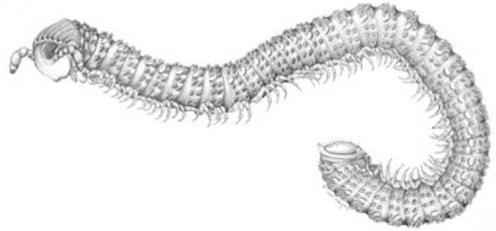
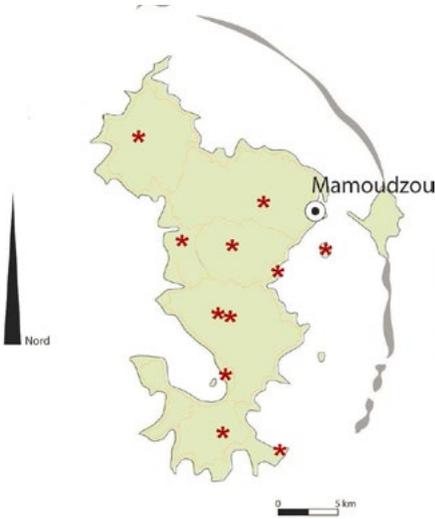


Figure 60 : Dessin d'une vue latérale de *G. granulatus* (N. Van Noppen).

Glyphiulus granulatus (Gervais 1847)

Long et fin, *Glyphiulus granulatus* atteint à l'âge adulte environ 2 cm pour un diamètre de 5 mm tout au plus. C'est une espèce facilement reconnaissable, car fortement ornementée; elle a récemment été redécrite et illustrée par Golovatch *et al.* 2007.

Originnaire du Sud-Est asiatique, l'espèce est très commune à Mayotte où elle a été observée dans tous les biotopes prospectés, du littoral aux forêts d'altitudes. Cette espèce est souvent associée à *Rhinotus purpureus*.

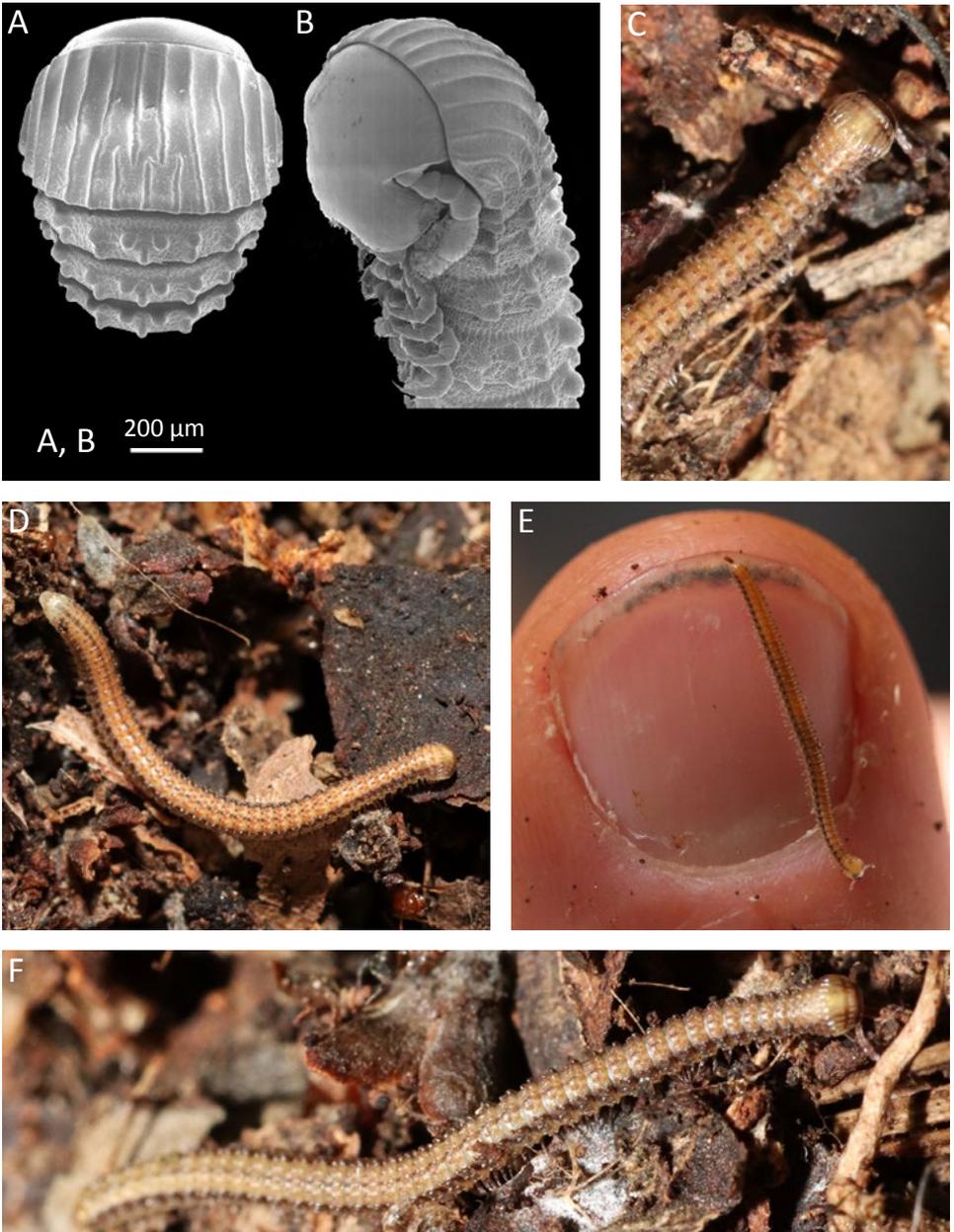


Figure 61 : *G. granulatus*. A, B : vues au MEB des parties antéro-dorsale (A) et antéro-latérale (B) ; C, D, F : *G. granulatus* in situ. E : *G. granulatus* sur un doigt, montrant la taille du diplopode.

Spirostreptida

Haplodesmidae

Cylindrodesmus hirsutus

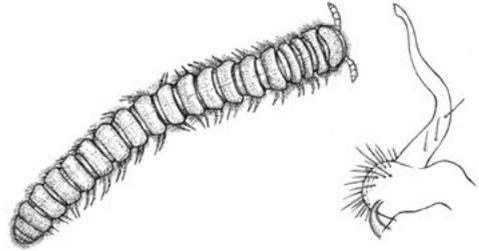


Figure 62 : Dessin de *C. hirsutus* en vue dorsale et d'un gonopode en vue latérale d'après Dolejš *et al.* 2019.

Cylindrodesmus hirsutus (Pocock 1888)

L'espèce *C. hirsutus* est facilement reconnaissable de par sa couleur blanchâtre et son corps couvert d'une pilosité très dense. Les spécimens adultes ne mesurent guère plus de 10 mm de long et ont des paranates très réduits.

C. hirsutus s'est propagée de sa région d'origine en Indonésie ou en Mélanésie et est devenue une espèce pratiquement pantropicale. Déjà signalée sur les trois autres îles de l'archipel (VandenSpiegel & Golovatch 2007), il est fortement probable que l'espèce soit également présente à Mayotte.

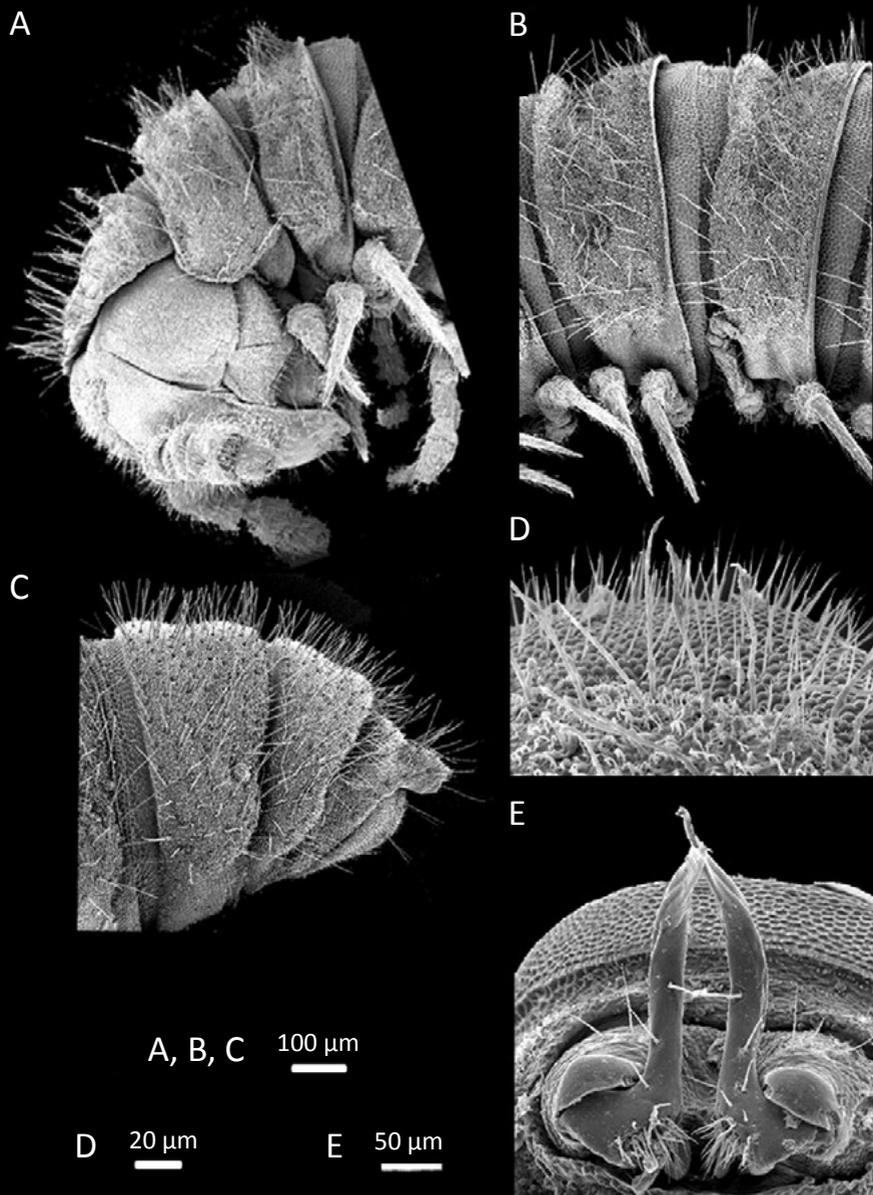


Figure 63 : *C. hirsutus*. A-E : vues en MEB des parties antérieure (A), médiane (B), postérieure (C), des soies dorsales (D) et des gonopodes (E).

Spirostreptida

Spirostreptidae

Charactopygus voeltzkowi

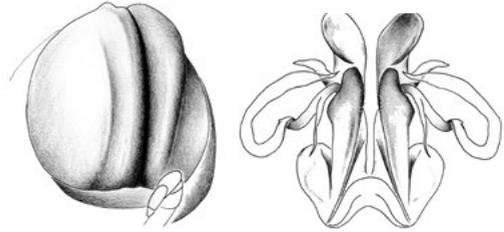
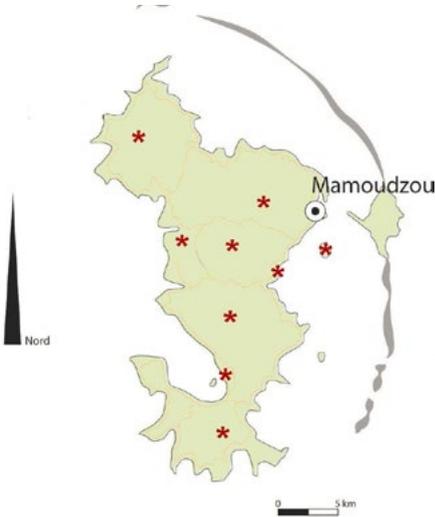


Figure 64 : Dessin des valves anales et des gonopodes en vue frontale.

Charactopygus voeltzkowi (Attems 1910)

C. voeltzkowi est caractérisée par une grande variabilité de taille allant pour les spécimens adultes de 3 à 5 cm. Celle-ci a été à l'origine d'une séparation en deux sous-espèces, *C. voeltzkowi minor* pour les petits spécimens et *C. voeltzkowi maior* pour les grands spécimens. En 2007, VandenSpiegel *et al.* ont montré que cette séparation n'était pas justifiée, car hormis la différence de taille rien ne permet de différencier les deux sous-espèces.

Parmi les Spirostreptidae de Mayotte, l'espèce est facilement reconnaissable par la présence d'une gouttière prononcée au niveau des valves anales et, chez les mâles, de gonopodes à gonotelopodite long et torsadé.

Introduite aux Comores, l'espèce est largement distribuée dans tout l'archipel. À Mayotte, l'espèce est très abondante, et elle a été observée dans pratiquement tous les sites prospectés.



Figure 65 : *C. voeltzkowi* in situ.

Spirostreptida

Spirostreptidae

Sechelleptus variabilis

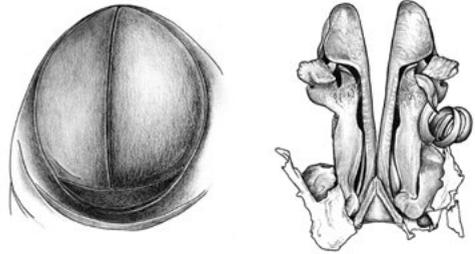
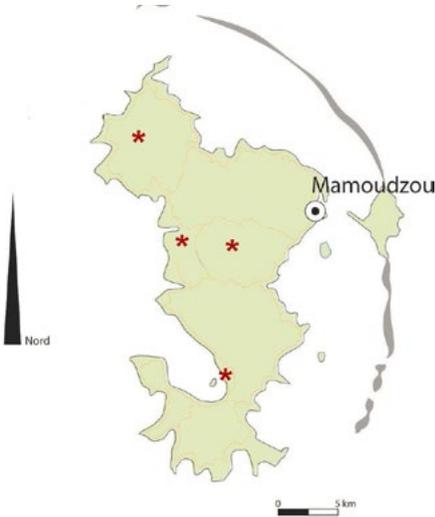


Figure 66 : Dessin des valves anales et des gonopodes en vue frontale.

Sechelleptus variabilis (VandenSpiegel & Golovatch 2007)

Comme son nom l'indique, *S. variabilis* est caractérisée par la grande variabilité de la taille qui chez les spécimens adultes peut varier de 2,5 à 5 cm.

Au premier abord, cette espèce ressemble fort à *Charactopygus voeltzkowi*, mais s'en distingue facilement par l'absence de gouttière au niveau des valves anales qui sont lisses et jointives. Les mâles possèdent des gonopodes à gonotelopodite fin et en forme de ruban.

Le genre *Sechelleptus* est particulièrement caractéristique de Madagascar et des Seychelles (Mauriès 1980; Jeekel 1999), mais l'espèce *variabilis* n'est connue que des Comores où elle a été retrouvée à Mohéli, Anjouan et Mayotte. À Mayotte, l'espèce a été observée dans les forêts de basse altitude et littorales.

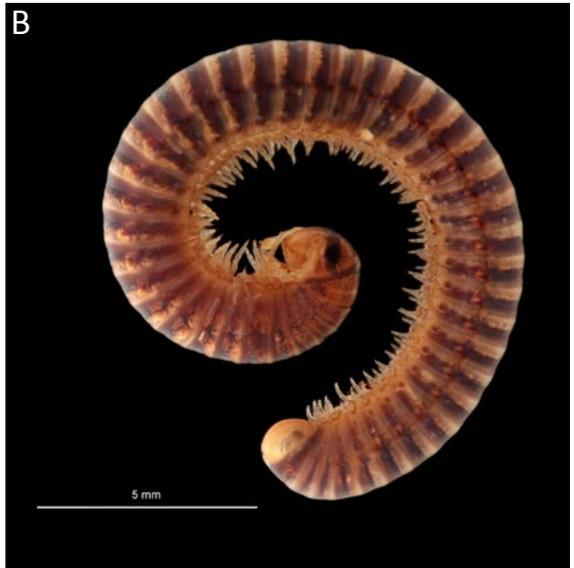


Figure 67 : *Sechelleptus variabilis*. B : vue latérale d'un spécimen fixé à l'éthanol ;
A, C : spécimen *in situ*.

Spirostreptida

Spirostreptidae

Sechelleptus arborivagus

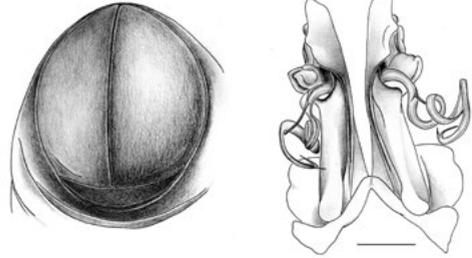


Figure 68: Dessin des valves anales et des gonopodes en vue frontale.

Sechelleptus arborivagus (VandenSpiegel *et al.* In press)

S. arborivagus est certainement le plus grand diplopede des Comores. Les adultes mesurent plus de 10 cm pour 58 segments et sont essentiellement arboricoles.

Hormis sa taille et son habitat, cette espèce présente des caractéristiques morphologiques très proche de *S. variabilis*. Ses gonopodes sont une version géante des gonopodes de *S. variabilis*, ce qui est à l'origine d'une confusion taxonomique, cette espèce étant souvent confondue avec *S. variabilis*. Une étude génétique récente (VandenSpiegel *et al.* 2020) montre clairement qu'il s'agit de deux espèces distinctes, comme le suggéraient leur taille et leur habitat.

Endémique de Mayotte, l'espèce n'a été observée que sur le mont Tchaourembo, dans le massif du Bénéra, et aurait également été observée sur le mont Combani.



Figure 69 : *Sechelleptus arborivagus* in situ.

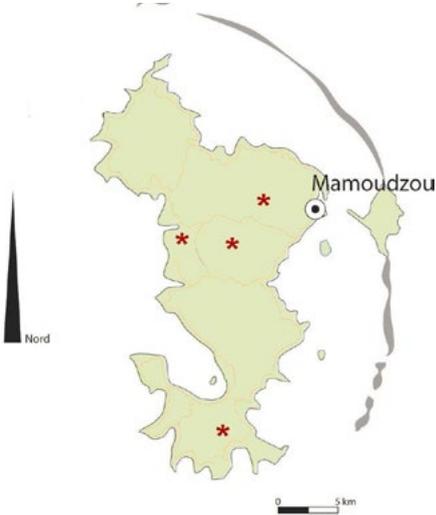
6. Autres myriapodes de Mayotte



Géophilomorpha

Ballophilidae

Ityphilus sp.



Ityphilus sp.

Fins et longs, les spécimens de cette espèce sont caractérisés par des antennes en massue, un tronc aminci dans le tiers antérieur et un dernier segment pédifère un peu plus large que le précédent, avec une paire de pattes courtes et épaisses. Elles sont chacune composées de sept articles courts et larges, densément pileux; le dernier article, conique, est plus court que le précédent.

De couleur généralement pourpre, ce chilopode mesure à l'état adulte environ 6 à 7 cm. Chaque segment est marqué ventralement par une tache bleuâtre foncé correspondant aux glandes sternales.

À Mayotte, l'espèce est très commune et bien répartie sur toute l'île, aussi bien dans la zone littorale que dans les massifs montagneux. Elle a notamment été collectée dans la litière sur le mont Combani, dans la forêt de Majimbini, de Sohoa et de Dapani.

Figure 70 (page de droite) : *Ityphilus* sp. A : spécimen fixé à l'éthanol ; B, C : détail de la tête (B) et de la partie postérieure (C) en vue dorsale.

A



B



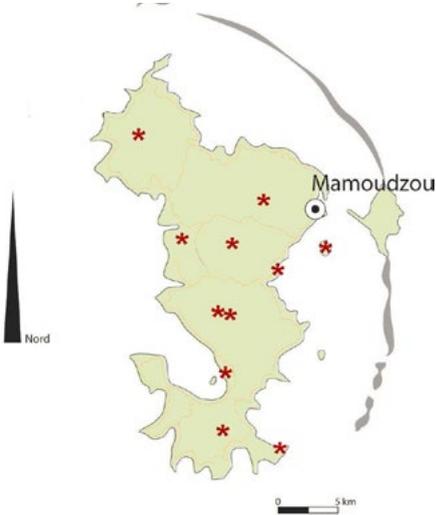
C



Géophilomorpha

Mecistocephalidae

Mecistocephalus angustipes



Mecistocephalus angustipes (Ribaut 1914)

Fins et longs, les spécimens de cette espèce ont une large tolérance écologique. À l'état adulte, ils mesurent environ 3,5 à 4 cm et ont un nombre de segments fixe et 47 paires de pattes. Ils sont également caractérisés par une tête deux fois plus longue que large, d'une couleur brun-rougeâtre qui tranche avec la couleur jaunâtre du corps ; la face dorsale étant légèrement plus pigmentée que la face ventrale.

Connue du Kenya aux Seychelles, l'espèce n'avait pas encore été rapportée des Comores. À Mayotte, l'espèce est commune et distribuée sur toute l'île.



Figure 71 : *M. angustipes*. A : spécimen *in situ* ; B, C : détail de la partie antérieure ; D : spécimen en vues dorsale et ventrale.

Scolopandromorpha

Cryptopidae

Cryptos sp.



Cryptos sp.

Scolopendre de petite taille, l'espèce n'atteint guère plus de 2 cm à l'état adulte. Tout comme *S. subspinipes*, cette espèce possède 21 segments d'égale longueur; sa couleur est jaune-fauve comme souvent pour les espèces de ce genre. Le véritable caractère permettant de les distinguer des scolopendres est la présence chez les *Cryptos* d'arêtes dentées sur la face ventrale des pattes terminales et l'absence d'ocelles.

Doté de forcipules venimeuses comme tous les chilopodes, *Cryptos sp.* pourrait, s'il est saisi, tenter de mordre pour se défendre, mais sa morsure est sans gravité pour l'homme.

À Mayotte, l'espèce n'a été observée que dans la litière de la forêt Majimbini.

A



5 mm

B



Figure 72: *Cryptos* sp. en vues latérale (A) et dorsale (B ; photo L. Deharveng).

Scolopandromorpha

Scolopendridae

Scolopendra subspinipes

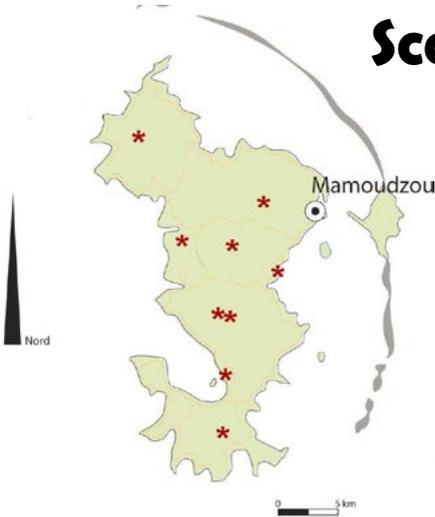


Figure 73 : *S. subspinipes* juvénile.

Scolopendra subspinipes (Leach 1815)

Il s'agit certainement du plus grand myriapode de Mayotte, avec une longueur maximale de 25 cm. Cette scolopendre est un prédateur actif et agressif qui se nourrit de tout animal qu'il peut maîtriser. C'est généralement la nuit, lorsqu'il chasse, qu'on a le plus de chances de le voir. Les juvéniles de cette espèce sont facilement reconnaissables par leurs pattes de coloration bleues.

Son agressivité est souvent à l'origine de morsures chez l'homme, morsures qui sont très douloureuses et dont la douleur persiste plusieurs heures.

Cosmopolite en régions tropicales et subtropicales, l'espèce est très abondante à Mayotte où elle a été observée dans la litière de pratiquement tous les sites prospectés. Cette espèce est capable de nager, ce qui augmente son pouvoir de dissémination.

Figure 74 (page de droite) : *S. subspinipes*. A, B : spécimen *in situ* ; C : spécimen fixé à l'éthanol ; D : traces laissées par la morsure d'un spécimen adulte.





7. Pour en savoir plus



Myriapodes

Attems, C.M.T. Graf von (1910). «Myriopoden von Madagaskar, den Comoren und den Inseln Ostafrikas». In Voeltzkow, A., *Reise in Ostafrika in den Jahren 1903-1905. Wissensch. Ergebn., System. Arb.* 3 (3). Stuttgart, pp. 73-115.

Gerlach, J. & Marusik, Y. (éd.). 2010. *Arachnida and Myriapoda of the Seychelles Islands*. Siri Scientific Press, 435 p.

Minelli, A. (éd.). 2011. *Treatise on Zoology, Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda*. Leiden: Brill, pp. 363-370.

Chilopodes

Brölemann, H.W. 1930. «Éléments d'une faune des myriapodes de France. Chilopodes». *Faune de France* 25. Toulouse: Imprimerie Toulousaine, 405 p. Disponible en ligne sur: [www.faunedefrance.org/bibliotheque/docs/H.W.BROLEMANN\(FdeFr25\)Myriapodes-Chilopodes.pdf](http://www.faunedefrance.org/bibliotheque/docs/H.W.BROLEMANN(FdeFr25)Myriapodes-Chilopodes.pdf)

Iorio, E. 2003. «La fonction stridulatoire des Scolopendres du genre *Alipes* Imhoff, 1854 (Chilopoda, Scolopendromorpha, Scolopendridae, Otostigminae)». *Bulletin de Phyllie* 17: 15-21.

Kenning, M., Müller, C.H.G. & Sombke, A. 2017. «The ultimate legs of Chilopoda (Myriapoda): are view on their morphological disparity and functional variability». *PeerJ* 5: e4023. <https://doi.org/10.7717/peerj.4023>

Lawrence, R.F. 1960. *Faune de Madagascar XII : Myriapodes ; Chilopodes*. Institut de recherche scientifique Tananarive-Tsimbazaza.

Diplopodes

Demange, J.M. 1981. *Les Mille-Pattes : Myriapodes*. 309 fig., 8 planches couleur. Paris: Société nouvelle des Éditions Boubée, 284 p.

Dolejš, P., Kocourek, P. & Hula, V. 2019. «*Cylindrodesmus hirsutus* Pocock, 1889 new for Czechia (Diplopoda: Polydesmida: Haplodesmidae)». *Schubartiana* 8: 37-42.

Golovatch, S.I., Geoffroy, J.J., Mauriès, J.P. & VandenSpiegel, D. 2007. «Review of the millipede genus *Glyphiulus* Gervais, 1847, with descriptions of new species from Southeast Asia (Diplopoda, Spirostreptida, Cambalopsidae). Part 1: the *granulatus*-group». *Zoosystema* 29 (1): 7-49.

Golovatch, S.I., Nzoko Fiemapong, A.R., VandenSpiegel, D. 2017. «The first record of the pantropical anthropochore millipede, *Cylindrodesmus hirsutus* Pocock, 1889, from Cameroon (Diplopoda: Polydesmida: Haplodesmidae)». *Russian Entomol. J.* 26 (3): 281-282.

Hopkin, S.P. & Read, H.J. 1992. *The Biology of Millipedes*. Oxford University Press, 233 p.

Jeekel, C.A.W. 2004. «A bibliographic catalogue of the “Cambaloidea” (Diplopoda, Spirostreptida)». *Myriapod Memoranda* 7: 43-109.

Likhitrakarn, N., Golovatch, S.I. & Panha, S. «Revision of the Southeast Asian millipede genus *Orthomorpha* Bollman, 1893, with the proposal of a new genus (Diplopoda, Polydesmida, Paradoxosomatidae)». *Zookeys* 131: 1-161.

Mauriès, J.-P. 1980. «Contributions à l'étude de la faune terrestre des îles granitiques de l'archipel des Seychelles (Mission P.L.G. Benoît – J.J. Van Mol 1972). Myriapoda -Diplopoda». *Revue zoologique africaine* 94 (1): 138-168.

Mauriès, J.-P. 1983. «Cambalides nouveaux et peu connus d'Asie, d'Amérique et d'Océanie. I. Cambalidae et Cambalopsidae (Myriapoda, Diplopoda)». *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 4^e série, section A, 5 (1): 247-276.

Minelli, A. (éd.). 2015. *The Myriapoda. Diplopoda*, vol. 2. Leiden: Brill, 482 p.

Recuero, E. & García-París, M. 2016. «A new North American region colonized by the Australian millipede *Akamptogonus novarae* (Humbert & De Saussure 1869) (Polydesmida, Paradoxosomatidae), with a key for the known Paradoxosomatidae species from North and Central America

and the Caribbean Islands». *North-Western Journal of Zoology* 12 (2): 385-389.

Shelley, R.M. & Golovatch, S.I. 2011. «Atlas of Myriapod Biogeography. I. Indigenous Ordinal and Supra-Ordinal Distributions in the Diplopoda: Perspectives on Taxon Origins and Ages, and a Hypothesis on the Origin and Early Evolution of the Class». *Insecta Mundi* 158: 1-134.

Shelley, R.M. & Lehtinen, P.T. 1998. «Introduced millipeds of the family Paradoxosomatidae on Pacific Islands (Diplopoda: Polydesmida)». *Arthropoda Selecta* 7: 81-94.

Shelley, R.M. & Lehtinen, P.T. 1999. «Diagnoses, synonymies and occurrences of the pantropical millipeds, *Leptogoniulus sorornus* (Butler) and *Trigoniulus corallinus* (Gervais) (Spirobolida: Pachybolidae: Trigoniulinae)». *Journal of Natural History* 33: 1379-1401.

Silvestri, F. 1935. «A further report on Marquesan Myriapoda. Bernice P». *Bishop Museum-Bulletin* 142: 1-11.

VandenSpiegel, D. & Golovatch, S.I. 2007. «The millipedes of the Comoro Islands (Myriapoda: Diplopoda)». *Journal of Afrotropical Zoology* 3: 41-56.

VandenSpiegel, D., Henrard A., Mathys, A. (In press). *Sechelleptus arborivagus* sp. nov., a new arboreal spirostreptid millipede endemic to Mayotte Island, Indian Ocean (Diplopoda, Spirostreptidae). *European Journal of Taxonomy*.

Wesener, T. 2014. «Redescription of '*Polyzonium*' *malagassum*, a new synonym of *Rhinotus purpureus* (Pocock, 1894), with notes about the occurrence of the order Polyzoniida on Madagascar (Diplopoda)». *Zootaxa* 3790 (4): 587-594.

Wesener, T., Enghoff, H. & Wägele, J-W. 2008. «Pachybolini – a tribe of giant Afrotropical millipedes: arguments for monophyly and the description of a new genus from Madagascar (Diplopoda: Spirobolida: Pachybolidae)». *Invertebrate Systematics* 22: 37-53.

Cet ouvrage, richement illustré, est le résultat d'un inventaire des myriapodes dressé à l'issue d'une campagne de terrain en novembre 2019 et du contenu des collections de myriapodes de Mayotte du Musée royal de l'Afrique centrale et du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

Les myriapodes, souvent appelés mille-pattes et scolopendres, restent très méconnus. Ils sont pourtant d'excellents bio-indicateurs de l'état écologique des écosystèmes terrestres. Ce guide a pour but de présenter un aperçu des espèces de diplopedes et autres myriapodes présents à Mayotte, mais aussi des techniques de récolte, d'inventaire et d'identification de ceux-ci.

De façon surprenante et contrairement à ce que le lecteur pourrait s'imaginer, les individus les plus grands ne sont pas les mieux connus. À Mayotte, plusieurs espèces de grande taille se sont avérées nouvelles pour la science et endémiques de l'île. C'est le cas notamment de *Sechelleptus arborivagus*, une nouvelle espèce décrite à l'occasion de cet inventaire.

Le projet a été cofinancé par le ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES-France) et le Musée royal de l'Afrique centrale (MRAC-Belgique).

