

Eléments de Neuroptérologie africaine: fourmilions & ascalaphes

Bruno MICHEL



Introduction: définition des névroptères

Assemblages d'espèces et saisonnalité

Systematique

Phylogénie Myrmeleontidae

Conclusion: études en cours



Myrmeleontidae et Ascalaphidae



Holométaboles, larves et adultes prédateurs

Surtout inféodés aux milieux arides et semi-arides

Adultes de beaucoup d'espèces crépusculaires ou nocturnes

Toxines larvaires produites par la larve elle-même et endosymbiontes

Enzymes digestives chez les larves: digestion extra-orale

Les larves de certains fourmilions creusent des pièges dans le sol

Dans le monde:

- **Myrmeleontidae**: env. 2000 spp

- **Ascalaphidae**: env. 400 spp

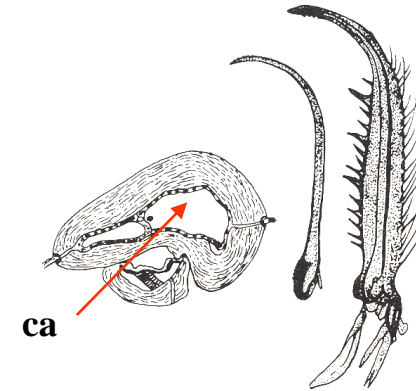


Principales apomorphies

- Chez les larves: mandibule et maxille coaptées (digestion extra-orale)



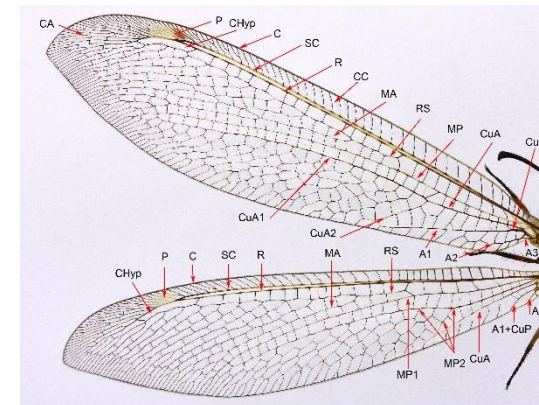
- Pas de connexion entre intestin moyen et postérieur



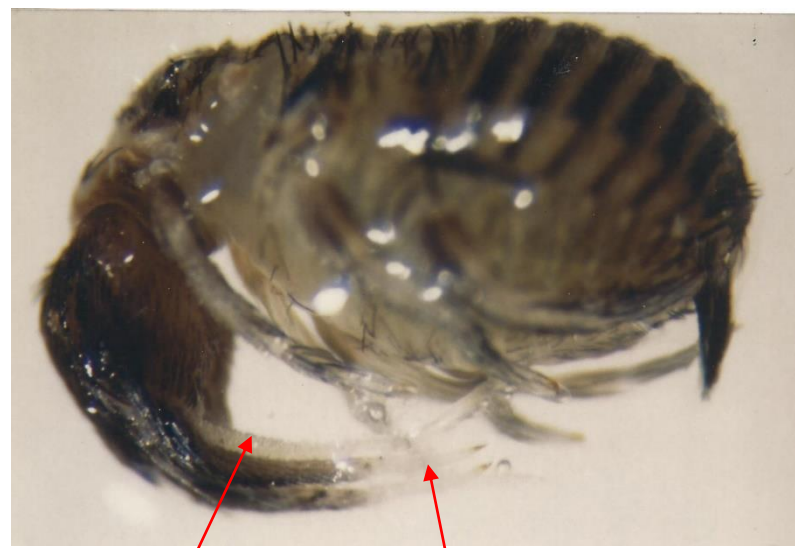
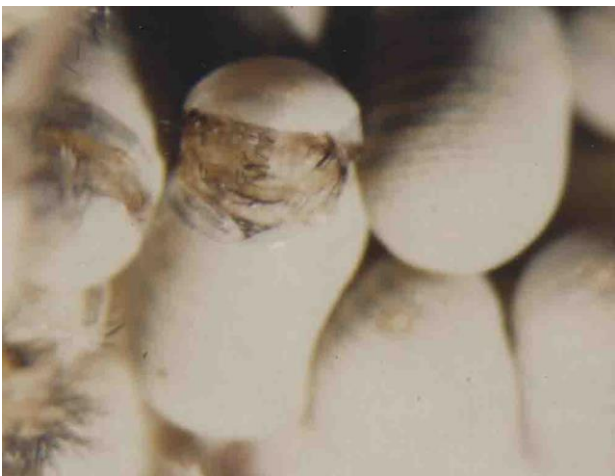
- Production de soie, avant métamorphose, par les tubes de Malpighi pour confectionner le cocon de nymphose (filière anale)



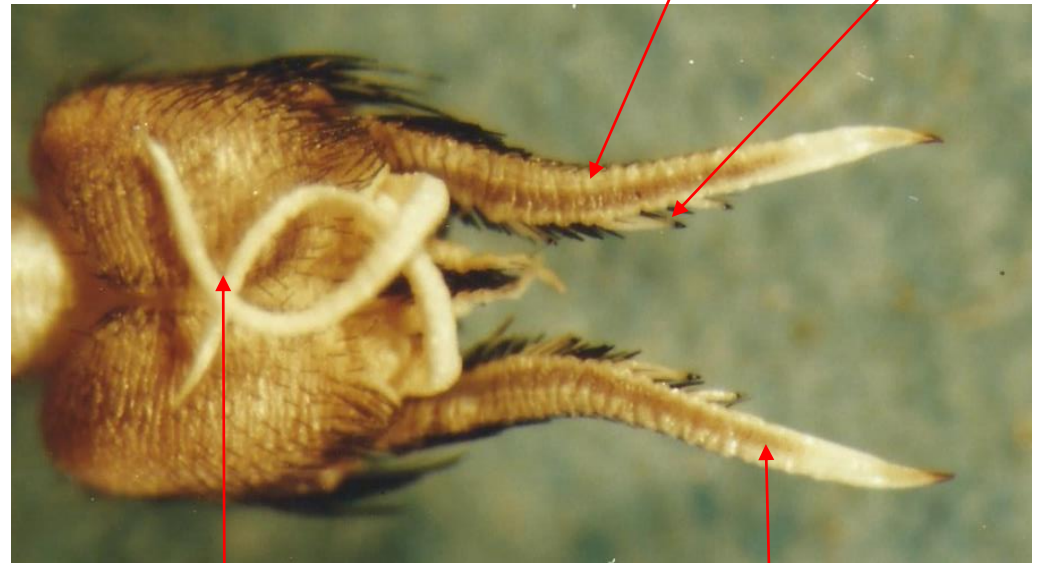
- Ailes en général avec de nombreuses nervures longitudinales et transversales



Coaptation maxilles-mandibules se fait à l'éclosion



Larve 1 heure avant l'éclosion



maxille

md

cuticule plissée

dents md repliées

mx

Mandibules et maxilles non coaptées

mandibule



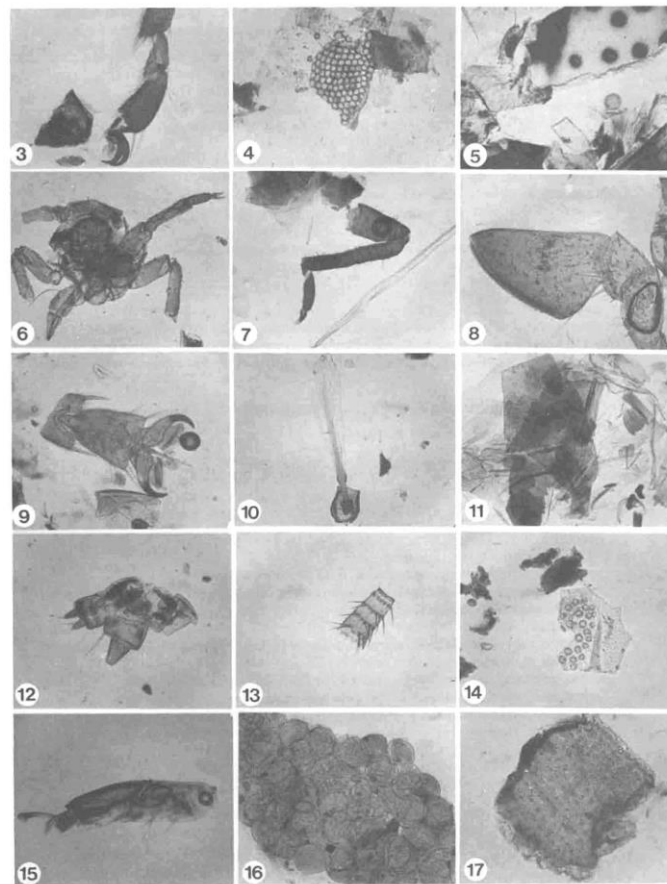
Œufs éclos

Adultes carnivores polyphages

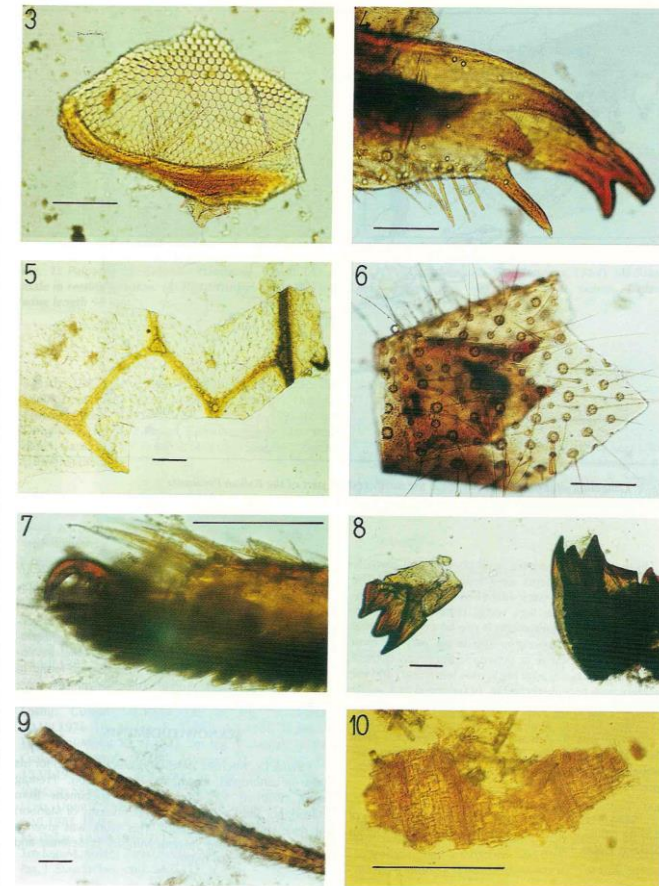
Publications se rapportant à des Myrmeleontidae et Ascalaphidae avec des déterminations imprécises

- Pucerons, psylles, thrips
- Hétéroptères
- Diptères
- Lépidoptères y compris des chenilles
- Coléoptères
- Névroptères adultes et larves de Chrysopidae
- Hyménoptères
- Acariens, Araignées
- pollens, tissus végétaux (dans proies)

Absence d'éperons tibiaux
corrélée avec prédation de pucerons



Figs 3-17 Fragments of food components contained in the faeces of investigated myrmeleontid species (n.l. 900 µ).



Ennemis naturels observés au Mali

Ooencyrtus sp. nov.
parasitoïdes d'œufs
d'ascalaphes



Calao prédateur d'adultes
de Palparinae
(*Palpares nigrescens*)



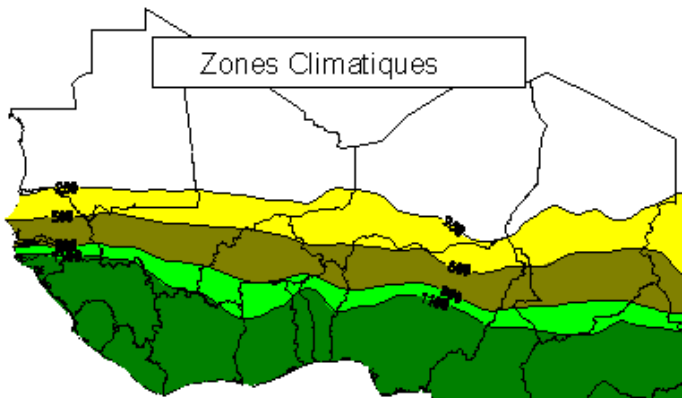
Asilidae prédateurs d'adultes
de Myrmeleontinae

Saisonnalité et assemblages d'espèces

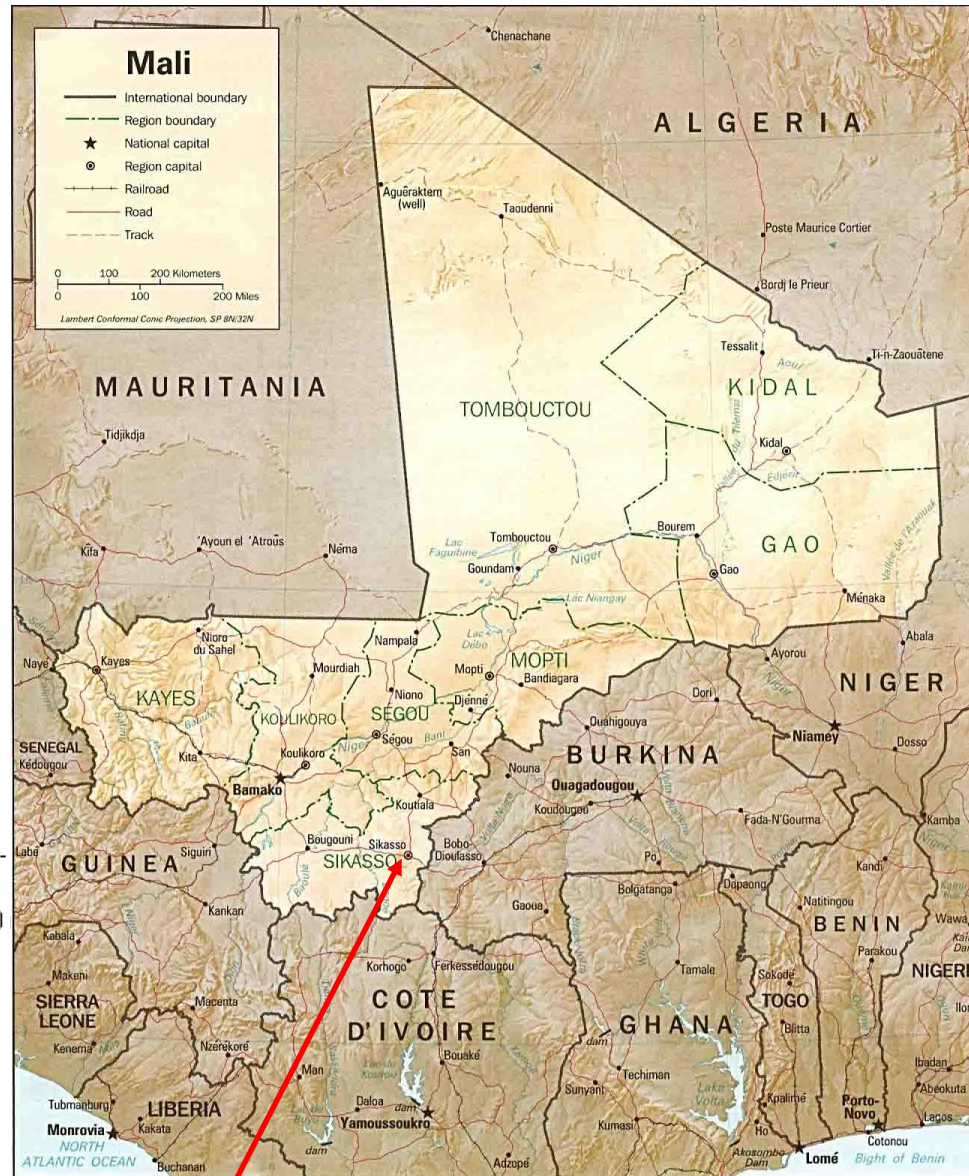
Les faune de la région Sikassoise

Echantillonnages menés dans 2 régions principales

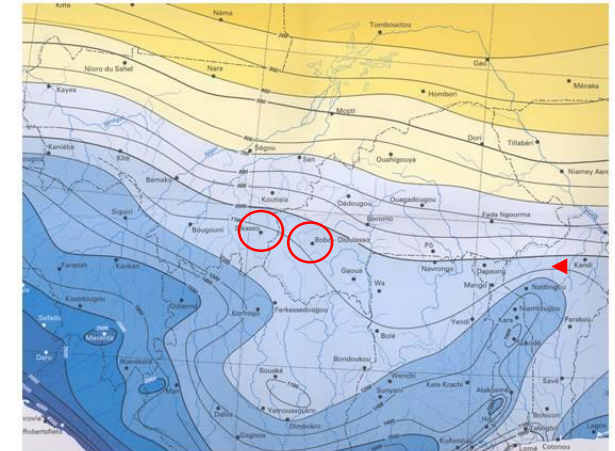
- Sikasso (Mali)
- Bobo Dioulasso (Burkina Faso)



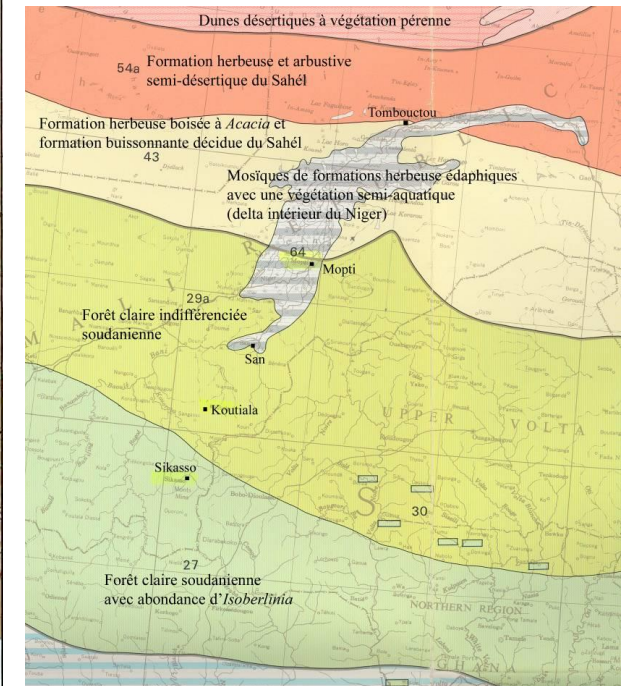
- Zone Sahélienne (250-500 mm)
- Zone Soudano-Sahélienne (500-900 mm)
- Zone Soudanienne (900-1100 mm)
- Zone Guinéenne (>1100 mm)



1993-2000: Sikasso



1100 mm



Climat et végétation

Prospections dans différentes formations végétales

5 localités principales
autour de Sikasso

Prospections dans
différentes formations
végétales, toute l'année



Forêt galerie et pelouse à graminées



Savane arbustive



Savane herbeuse avec termitières
(*Cubitermes*)



Forêt soudanienne

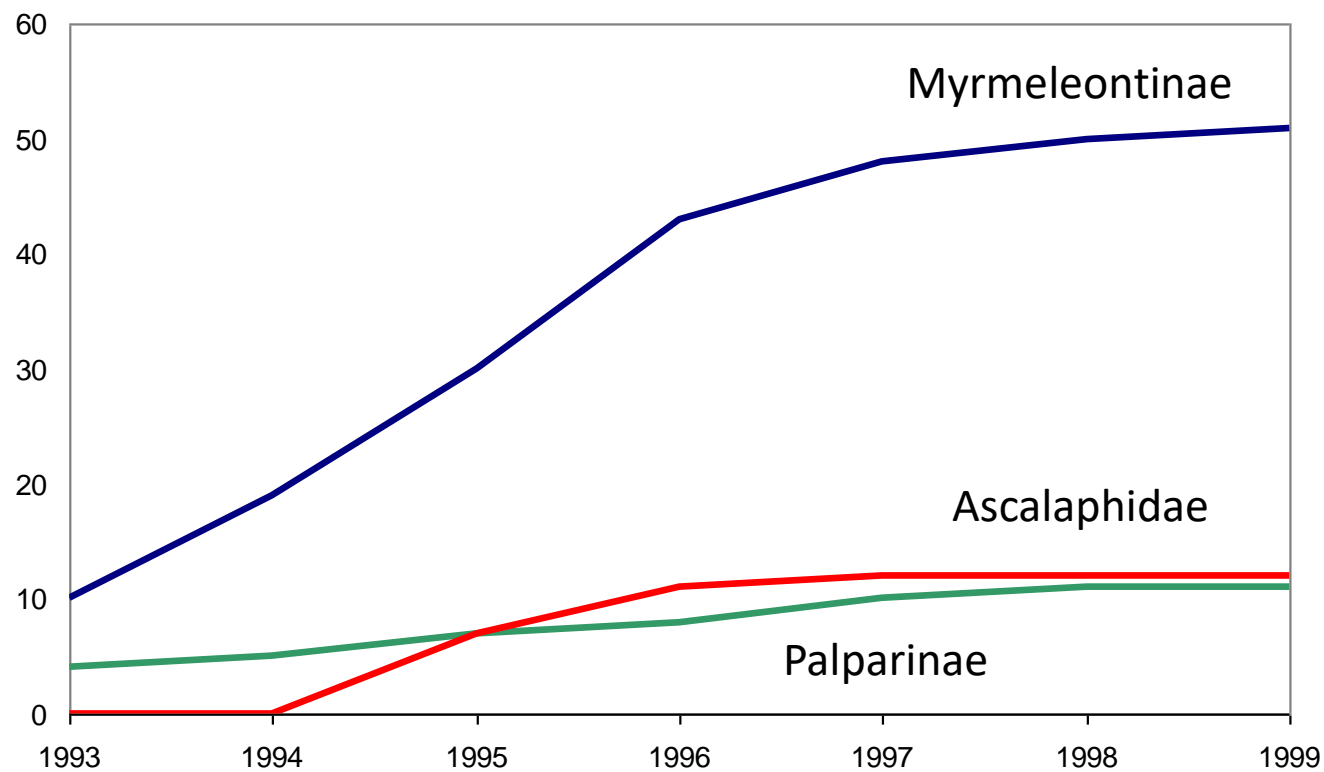


Prairie à *Andropogon*

Parcelle d'environ 1 ha Prairie à *Andropogon*



Assemblage d'espèces dans le sud du Mali

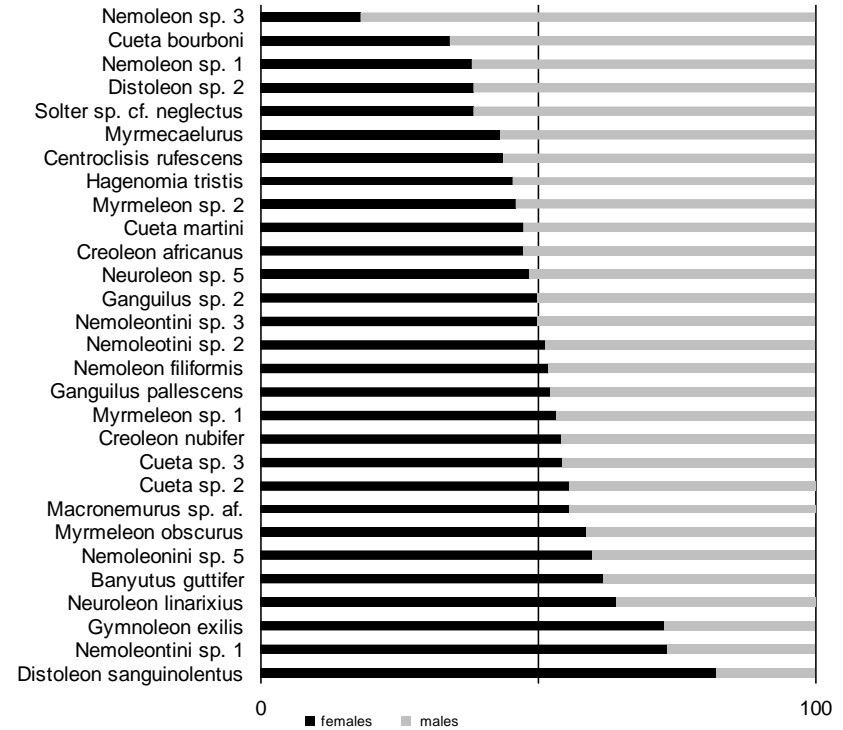
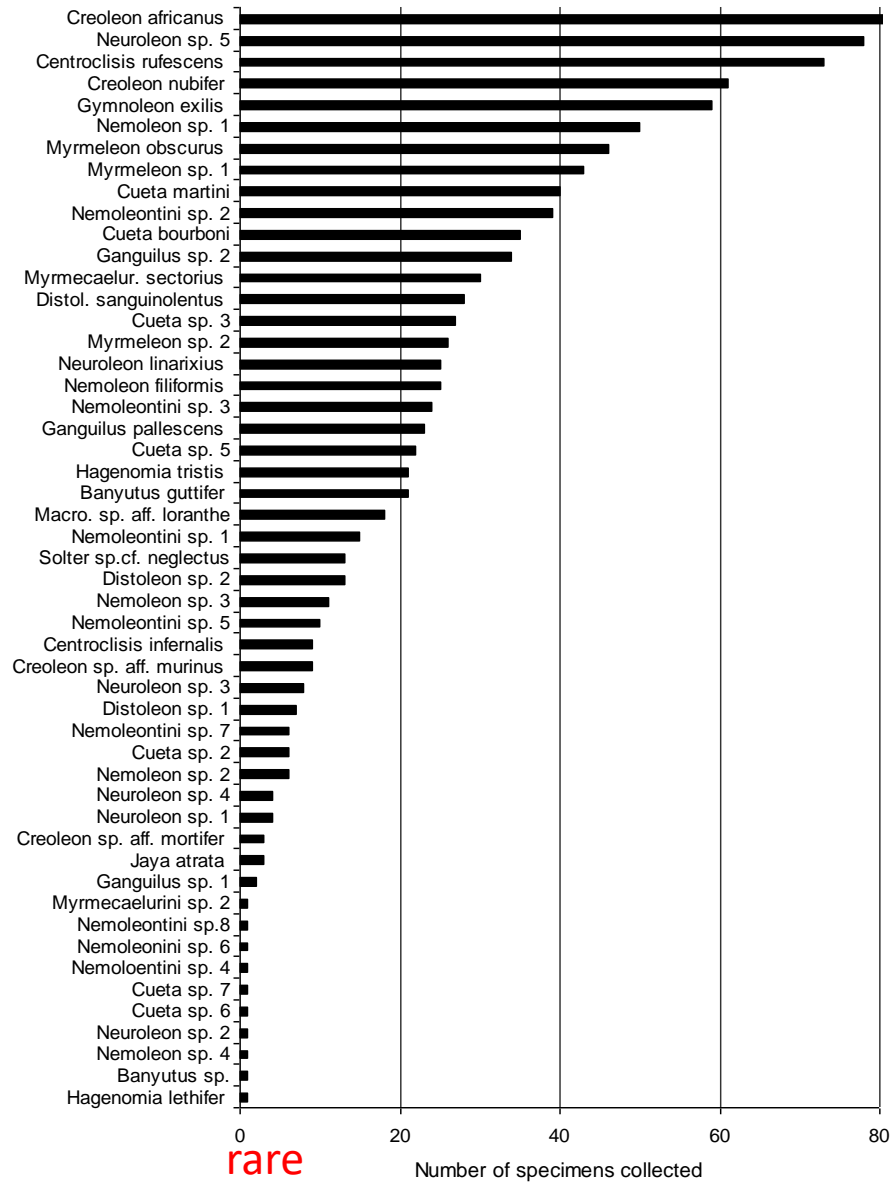


Presque exhaustif

Exhaustif

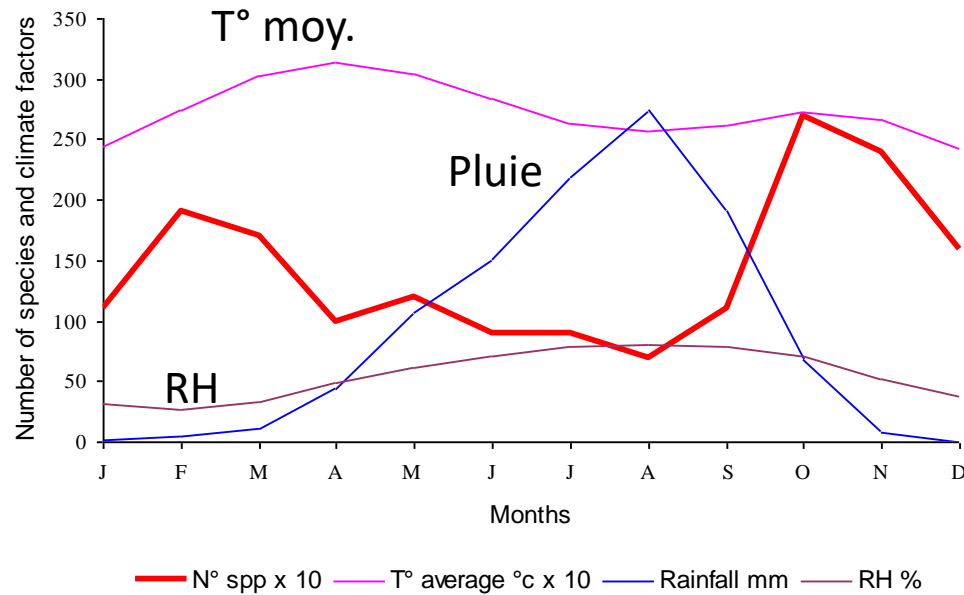
Nombres cumulés d'espèces

Abondance « relative » des espèces de Myrmeleontinae très variable



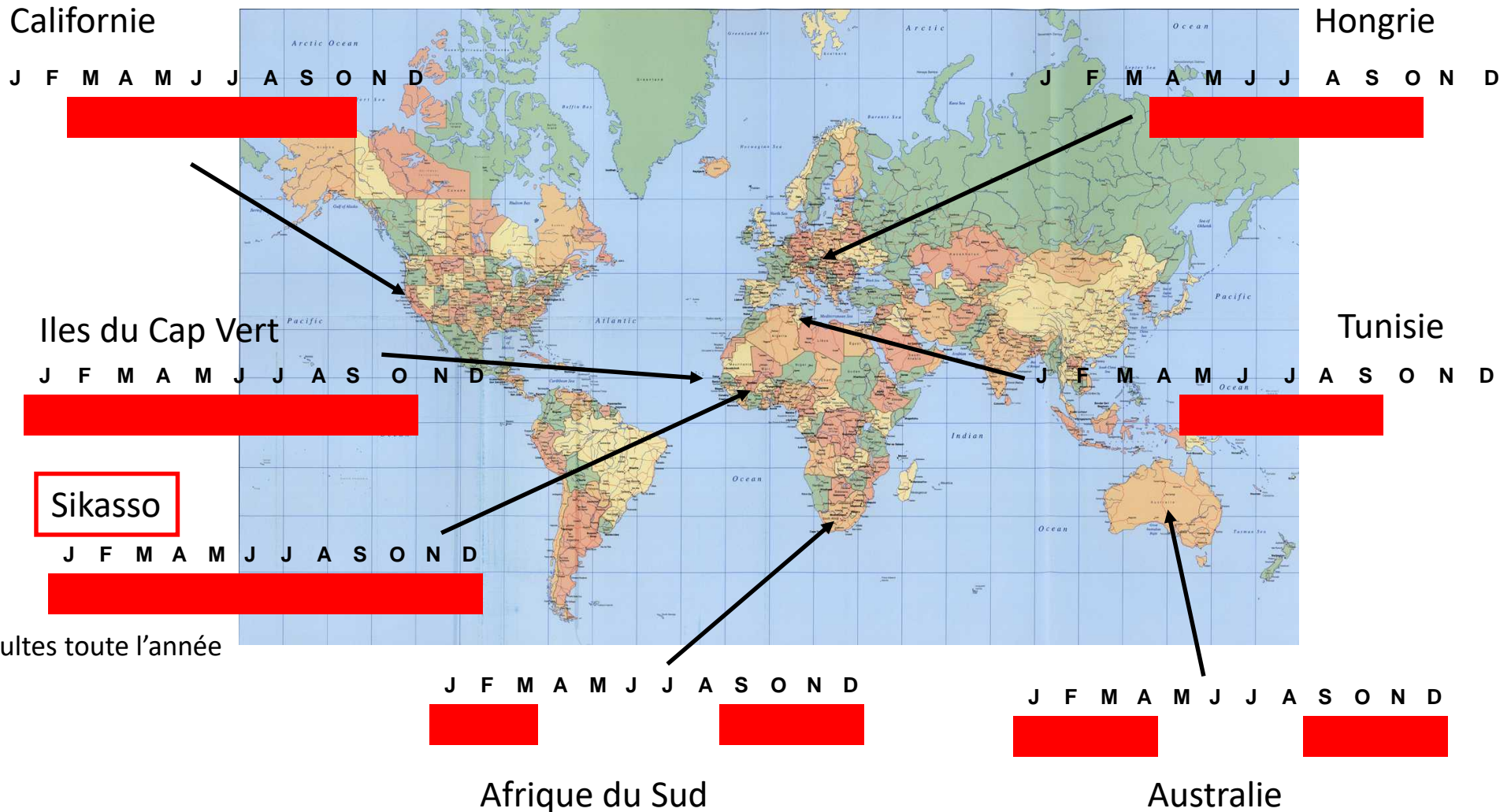
Sex ratio

Emergence des adultes tout au long de l'année



Myrmeleontinae:
Nombre d'espèces
au stade adulte
capturées par mois

Période d'émergence des adultes varie en fonction de la latitude



Ségrégation temporelle des espèces tout au long de l'année

Myrmeleontinae

identifications	months and decades (may-oct. = rainy season)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Neuroleon</i> sp. 5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Myrmeleon obscurus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nemoleontini sp. 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Distoleon</i> sp. 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Ganguilus</i> sp. 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Neuroleon</i> sp. 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cueta</i> sp. 7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Solter</i> sp. cf. <i>neglectus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nemoleontini sp. 7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nemoleontini sp. 5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Neuroleon</i> sp. 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Ganguilus</i> sp. 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Myrmeleon</i> sp. 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Nemoleon</i> sp. 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cueta</i> sp. 5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nemoleontini sp. 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Nemoleon</i> sp. 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cueta</i> sp. 6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Jaya atrata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Creoleon</i> sp. aff. <i>mortifer</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Neuroleon</i> sp. 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Macronemurus</i> sp. aff. <i>loranthe</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Centroclisis infernalis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Centroclisis rufescens</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Hegenomia tristis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Nemoleon</i> sp. 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nemoleontini sp. 6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Distoleon</i> sp. 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Hagenomia lethifer</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cueta</i> sp. 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Banyutus guttifer</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Nemoleon filiformis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nemoleontini sp. 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Creoleon africanus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nemoleontini sp. 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Neuroleon linariensis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cueta martini</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Distoleon sanguinolentus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Myrmeleon</i> sp. 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Nemoleon</i> sp. 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Creoleon</i> sp. aff. <i>murinus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cueta</i> sp. 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Ganguilus pallascens</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Myrmecaelurus sectorius</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Gymnoleon exilis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Myrmecaelurini</i> sp. 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nemoleontini sp. 8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Neuroleon</i> sp. 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Creoleon nubifer</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cueta bourboni</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Banyutus</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

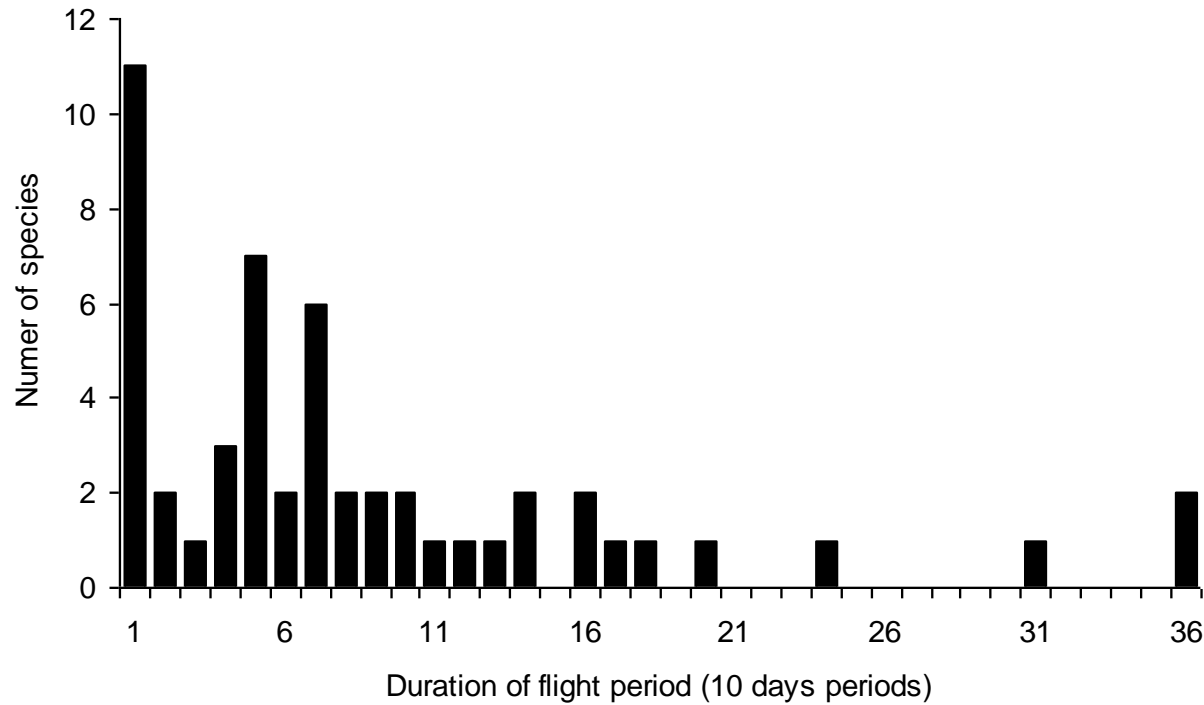
Palparinae

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Palpares nigrescens</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Stenares arenosus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Palpares incommodus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Palpares umbrosus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Palparellus spectrum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Palpares radiatus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Nosa tigris</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Palpares furfuraceus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Palpares obsoletus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Tomatares clavicornis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Palpares latipennis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Ascalaphidae

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Tyatomyia flinti</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
? <i>Disparomitus</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Disparomitus</i> sp. aff. <i>b.</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Allocormodes mac.</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Ascalaphus festivus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Ascalaphus</i> aff. <i>worth.</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Farakosius chloae</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Encyoposis</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Phalascusa pardalis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Stephanolasaca rufo.</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Farakosius thaisae</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cirropro kumari</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

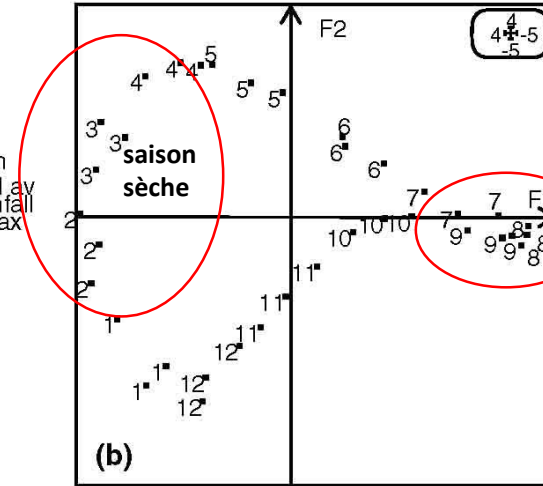
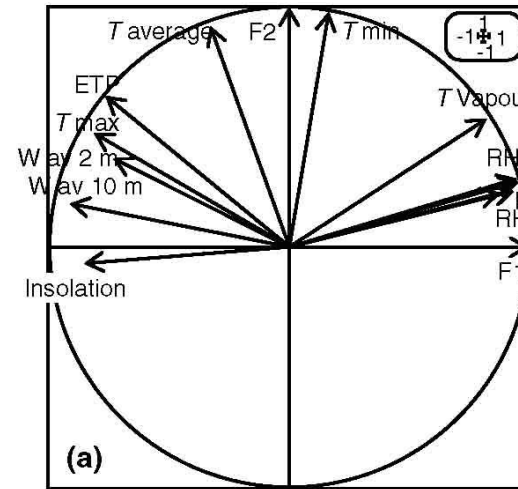
Adultes aux longévités très variables suivant les espèces



Durées d'apparition des adultes très variables selon les espèces même s'il existe des biais d'échantillonnage, induits entre autre, par les espèces « rares »

Analyse par décade: similitudes entre Myrmeleontidae et Ascalaphidae (Patrice Cadet)

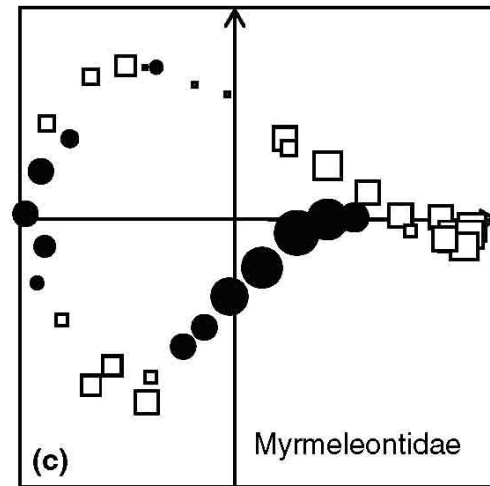
Variables climatiques



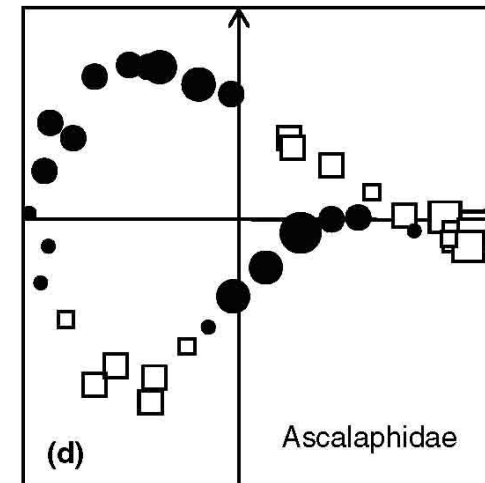
saison des pluies

décades

Myrmeleontidae



Ascalaphidae

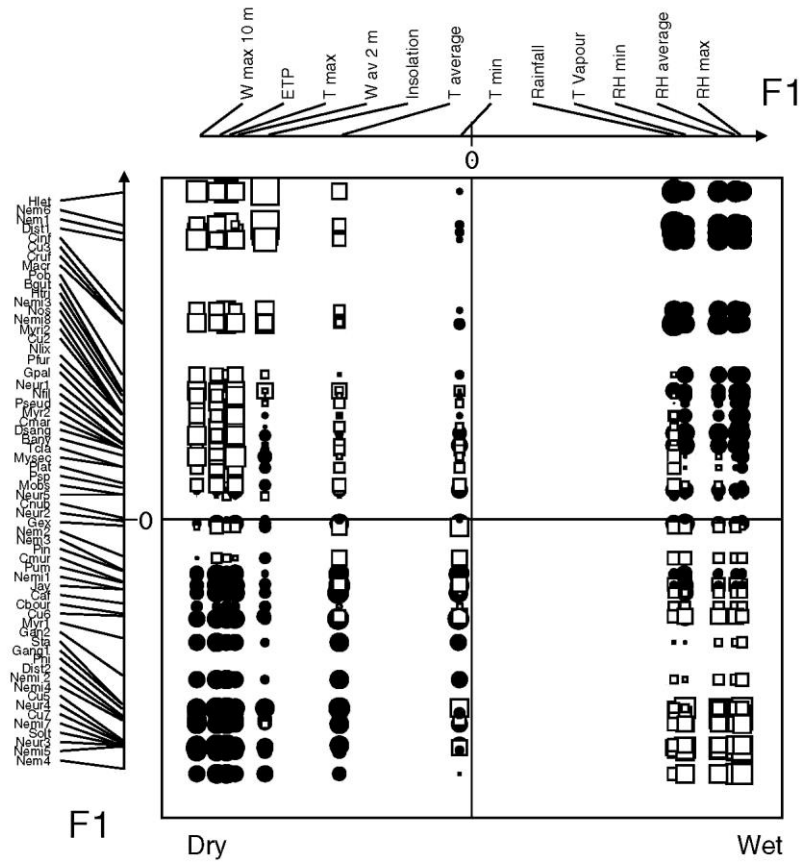


Nombre d'espèces par décade

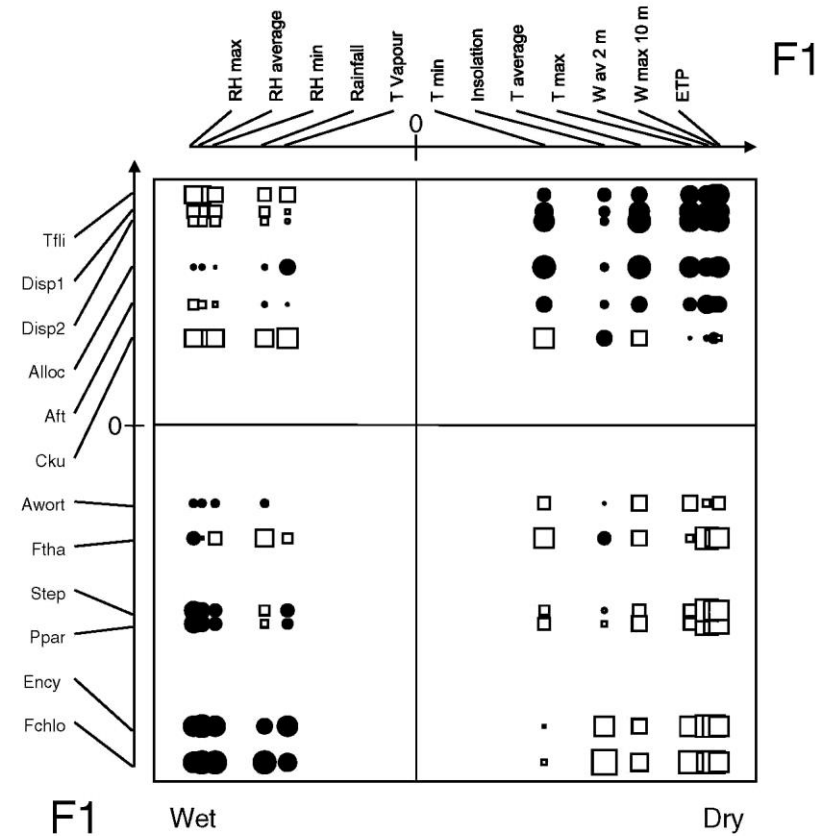
○ sup. moyenne

□ inf. moyenne

Espèces aux exigences climatiques graduellement décalées dans le temps



Myrmeleontidae



Ascalaphidae

Transition progressive de la saison sèche à la saison humide



Systematique

Classification Description Inventaire



Dresser l'inventaire du vivant, une tâche colossale

Il existerait autour de 8 à 10 millions d'espèces animales et végétales sur Terre, dont un peu plus de 2 millions seulement ont été décrites. La taxonomie a parfois lieu alors que l'espèce identifiée a déjà disparu

« Je la queue au menton, la découverte m'a investi un gros paragraphe. » Au-dessus du caduc, des naustronniers sont, proprement, les espèces les plus méconnues. [...] Le voyage est noir avec un large message blanc, charmant et de larges anneaux blancs, qui encerclent complètement les yeux. Les pieds de la larve jaunissent une crème ou sont au moins jaunâtres et irrégulièrement striés. » Entrez les signes de ces constellations phylogénétiques et pittoresques cache un petit événement pour la science de la terre : cette découverte dans une publication scientifique, et le lancement d'un projet de recherche en France, ou *Trichopygus popi*, une nouvelle espèce de primates.

Cette découverte est le résultat d'années de travail, d'une collaboration internationale et de bouleversements géopolitiques. Et il a débuté fait que la jeune firme qu'elle le pouvoir et que le pays d'origine aux chercheurs étrangers, au début des années 2000. Ils ont découvert des espèces de primates dans la région de la frontière entre le Guatemala, l'Indonésie, Malaisie, Brunei... Des naturalistes ont découvert les données permettant de comprendre les mécanismes de l'évolution. À la fin du XIX^e siècle, les scientifiques ont décrit à l'aide de dessins et d'impressions qu'il leur en reste à peu près autant à découvrir.

« C'est un défi immense et exigeant, mais un défi immense que ce soit fait par un seul pays ou par plusieurs pays réunis. » Ce n'est pas un défi de technologie, mais un défi de financement, de logistique et de matériel. Au début des années 2000, les chercheurs de l'équipe de Martin Donnellan ont travaillé à New York, Singapour ou encore Londres, où un scientifique de langue anglaise a découvert une espèce de primates dans la région de la frontière entre le Guatemala, l'Indonésie, Malaisie, Brunei... Des naturalistes ont découvert les données permettant de comprendre les mécanismes de l'évolution. À la fin du XIX^e siècle, les scientifiques ont décrit à l'aide de dessins et d'impressions qu'il leur en reste à peu près autant à découvrir.

« L'absence de données géographiques, c'est un défi immense et exigeant, mais un défi immense que ce soit fait par un seul pays ou par plusieurs pays réunis. » Ce n'est pas un défi de technologie, mais un défi de financement, de logistique et de matériel. Au début des années 2000, les chercheurs de l'équipe de Martin Donnellan ont travaillé à New York, Singapour ou encore Londres, où un scientifique de langue anglaise a découvert une espèce de primates dans la région de la frontière entre le Guatemala, l'Indonésie, Malaisie, Brunei... Des naturalistes ont découvert les données permettant de comprendre les mécanismes de l'évolution. À la fin du XIX^e siècle, les scientifiques ont décrit à l'aide de dessins et d'impressions qu'il leur en reste à peu près autant à découvrir.

- POUR AVOIR DES ESPÈCES NOUVELLES, IL FAUT LES COLLECTER, DES GENS POUR LES ETUDIER ET LES DÉCRIRE, DES JOURNALISTES SCIENTIFIQUES POUR PUBLIER »
- PHILIPPE BOUCHET directeur d'unité au Muséum national d'histoire naturelle de Paris



« Je n'ai jamais vu de spécimen de cette espèce. Elle est décrite dans la littérature et elle est décrite dans la littérature. » C'est comme ça que ça se passe dans le monde de la taxonomie, où les collections sont souvent dispersées dans différents pays et institutions. Philippe Bouchet, directeur d'unité au Muséum national d'histoire naturelle de Paris, est un des experts du monde de la taxonomie. Il a travaillé pendant des années sur le genre *Melipotis* dans le genre *Melipotis* de la famille des Melipotidae. C'est un défi immense et exigeant, mais un défi immense que ce soit fait par un seul pays ou par plusieurs pays réunis. Ce n'est pas un défi de technologie, mais un défi de financement, de logistique et de matériel. Au début des années 2000, les chercheurs de l'équipe de Martin Donnellan ont travaillé à New York, Singapour ou encore Londres, où un scientifique de langue anglaise a découvert une espèce de primates dans la région de la frontière entre le Guatemala, l'Indonésie, Malaisie, Brunei... Des naturalistes ont découvert les données permettant de comprendre les mécanismes de l'évolution. À la fin du XIX^e siècle, les scientifiques ont décrit à l'aide de dessins et d'impressions qu'il leur en reste à peu près autant à découvrir.



Un langur de Popper sur son territoire habituel en Birmanie, en février 2010. Les taxonomistes ont découvert une nouvelle espèce de langur dans la région de la frontière entre le Guatemala, l'Indonésie, Malaisie, Brunei...

« Je n'ai jamais vu de spécimen de cette espèce. Elle est décrite dans la littérature et elle est décrite dans la littérature. » C'est comme ça que ça se passe dans le monde de la taxonomie, où les collections sont souvent dispersées dans différents pays et institutions. Philippe Bouchet, directeur d'unité au Muséum national d'histoire naturelle de Paris, est un des experts du monde de la taxonomie. Il a travaillé pendant des années sur le genre *Melipotis* dans le genre *Melipotis* de la famille des Melipotidae. C'est un défi immense et exigeant, mais un défi immense que ce soit fait par un seul pays ou par plusieurs pays réunis. Ce n'est pas un défi de technologie, mais un défi de financement, de logistique et de matériel. Au début des années 2000, les chercheurs de l'équipe de Martin Donnellan ont travaillé à New York, Singapour ou encore Londres, où un scientifique de langue anglaise a découvert une espèce de primates dans la région de la frontière entre le Guatemala, l'Indonésie, Malaisie, Brunei... Des naturalistes ont découvert les données permettant de comprendre les mécanismes de l'évolution. À la fin du XIX^e siècle, les scientifiques ont décrit à l'aide de dessins et d'impressions qu'il leur en reste à peu près autant à découvrir.

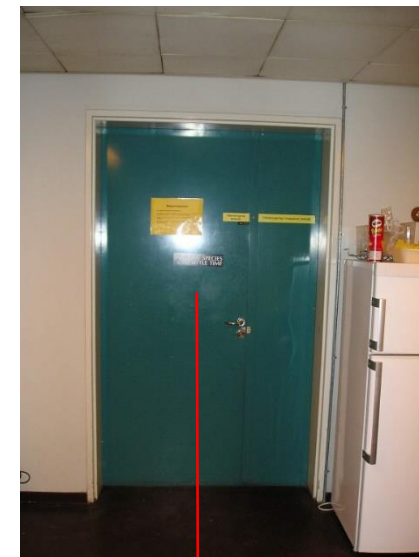
« Je n'ai jamais vu de spécimen de cette espèce. Elle est décrite dans la littérature et elle est décrite dans la littérature. » C'est comme ça que ça se passe dans le monde de la taxonomie, où les collections sont souvent dispersées dans différents pays et institutions. Philippe Bouchet, directeur d'unité au Muséum national d'histoire naturelle de Paris, est un des experts du monde de la taxonomie. Il a travaillé pendant des années sur le genre *Melipotis* dans le genre *Melipotis* de la famille des Melipotidae. C'est un défi immense et exigeant, mais un défi immense que ce soit fait par un seul pays ou par plusieurs pays réunis. Ce n'est pas un défi de technologie, mais un défi de financement, de logistique et de matériel. Au début des années 2000, les chercheurs de l'équipe de Martin Donnellan ont travaillé à New York, Singapour ou encore Londres, où un scientifique de langue anglaise a découvert une espèce de primates dans la région de la frontière entre le Guatemala, l'Indonésie, Malaisie, Brunei... Des naturalistes ont découvert les données permettant de comprendre les mécanismes de l'évolution. À la fin du XIX^e siècle, les scientifiques ont décrit à l'aide de dessins et d'impressions qu'il leur en reste à peu près autant à découvrir.



Les taxonomistes ont découvert une nouvelle espèce de langur dans la région de la frontière entre le Guatemala, l'Indonésie, Malaisie, Brunei...

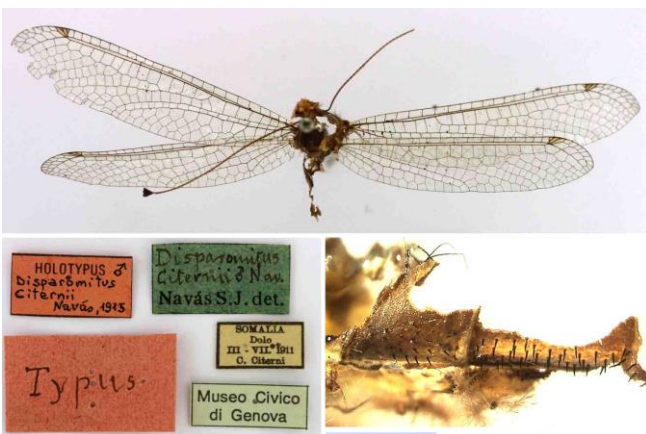
Systematique: 14 muséums d'Europe visités

Environ 80-90 % des types d'Afrique de l'Ouest



So many species
... so little time

(Copenhagen)



Description du genre *Farakosius* Michel, 1998 avec 2 espèces syntopiques



Parcelle d'environ 1 ha



Farako 06 VIII 1996



Farakosius chloae Michel, 1998
vole de juillet à fin novembre



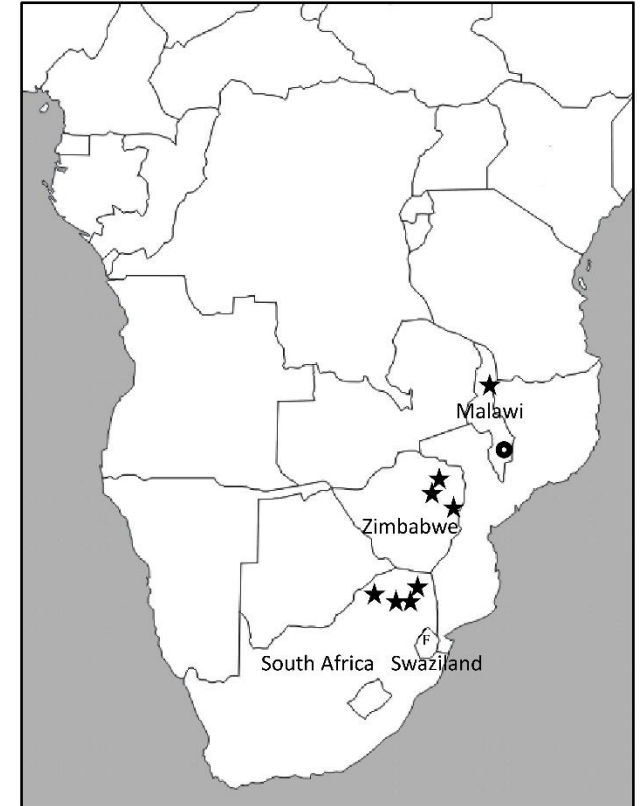
Farakosius thaisae Michel, 1998
vole d'octobre à début décembre

Syntopiques et avec des périodes d'émergences des adultes différentes
suivant l'espèce

Structures morphologiques énigmatiques



1^{er} segment abdominal mâle



Autre genre décrit: *Dorsomitus*
Michel & Mansell, 2018

Autre caractère morphologique énigmatique

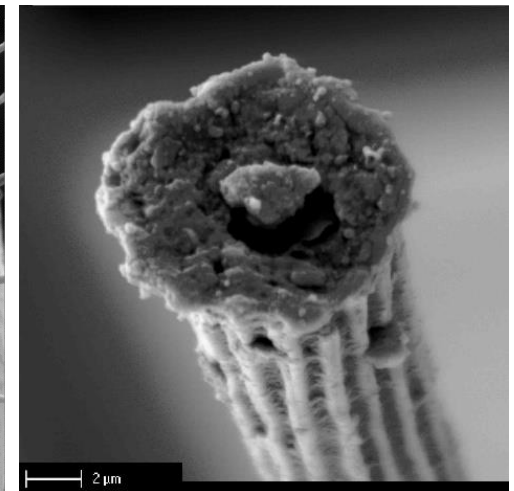
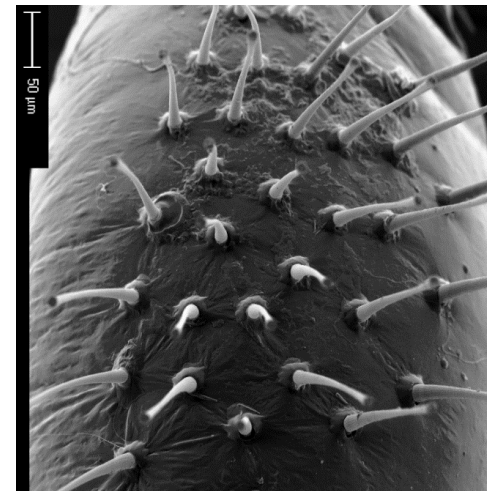


Ganguilus veniae Michel & Mansell, 2010

Recherche de nouveaux caractères morphologiques:
soies modifiées à la base des fémur postérieurs
uniquement chez les mâles.
Emission de phéromone ?
Étonnamment, ce caractère n'avait jamais été pris en compte

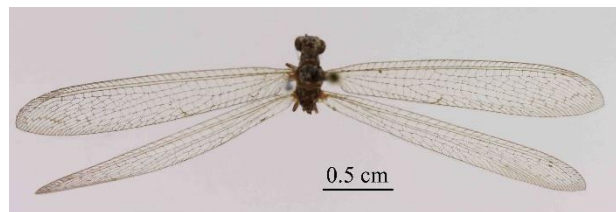


Soies modifiées à la base des fémurs postérieurs des mâles

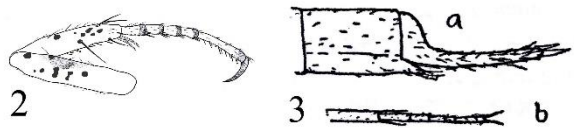


(Photos MEB L. Soldati)

Adultes dans les prairies après brûlis

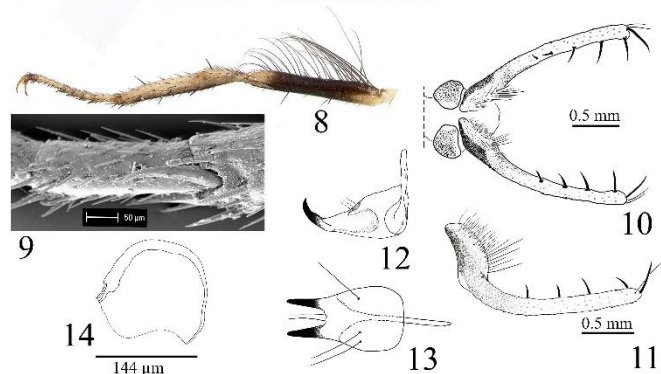


1 *Capicua fabricanda* Navás, 1921
P. Navás S. J. det.
MUSEUM PARIS
FORT ARCHAMBAULT
MISSION CHARI-TORAD
D. J. DECORSE 1904
15 au 18 Juin
TYPE
LECTOTYPE
Capicua fabricanda
Navás, 1921
Lectotype
J. Legrand det. 1972

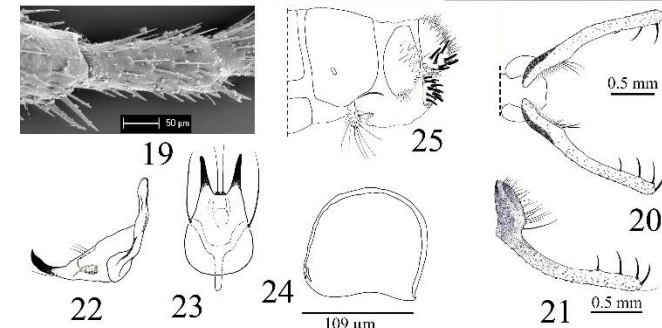


Seul spécimen connu, type de Navás du Chad

Capicua nigra Michel & Akoudjin, 2011



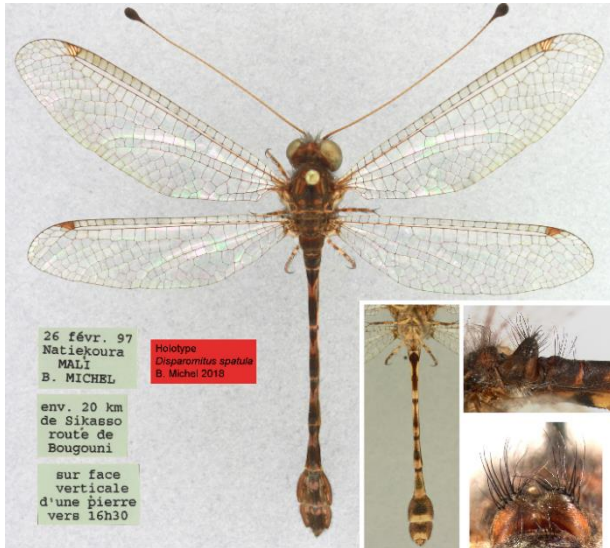
Capicua acalcarata Michel & Akoudjin, 2011



Réhabilitation du genre *Capicua* Navás, 1921 mis en synonymie avec *Geyria* Esben-Petersen, 1920 par Stange, 2004. Descriptions de 2 espèces syntopiques qui volent pendant la saison sèche de janvier à mars Collectées essentiellement dans les prairies après brûlis.

Etre vu sans être vu

♂



+0



Homochromie: *Disparomitus spatula* Michel, 2019

Extrémité abdominale beaucoup plus élargie que chez les autres espèces:
augmentation de la taille du signal visuel blanc ?

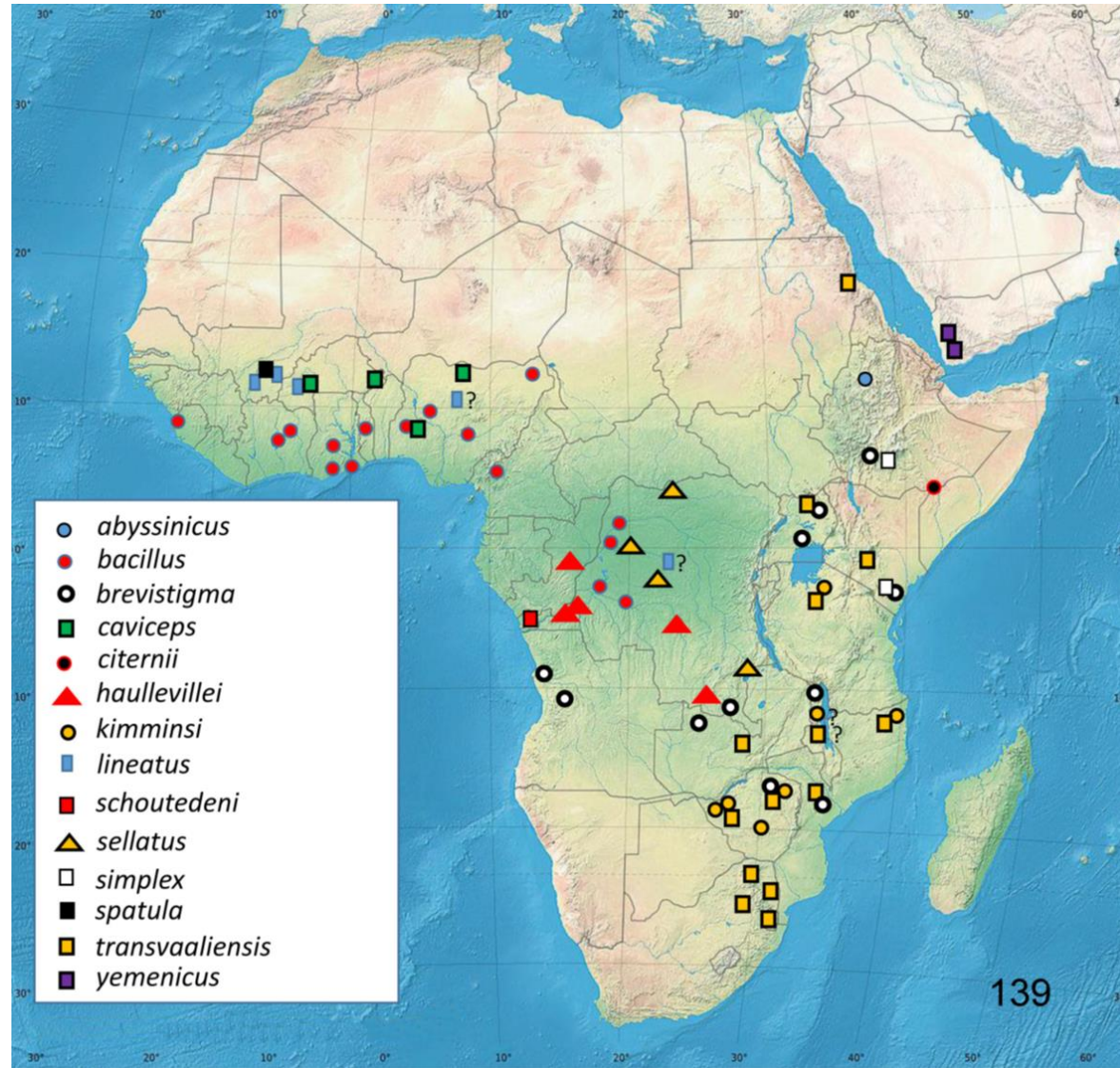
Distribution des espèces de *Disparomitus* van der Weele, 1909 corrélée avec les biomes (à partir des spécimens étudiés)



Disparomitus caviceps Michel, 2019



Disparomitus lineatus Michel, 2019 ♂



Absent des régions très arides et tempérées au nord et au sud du continent

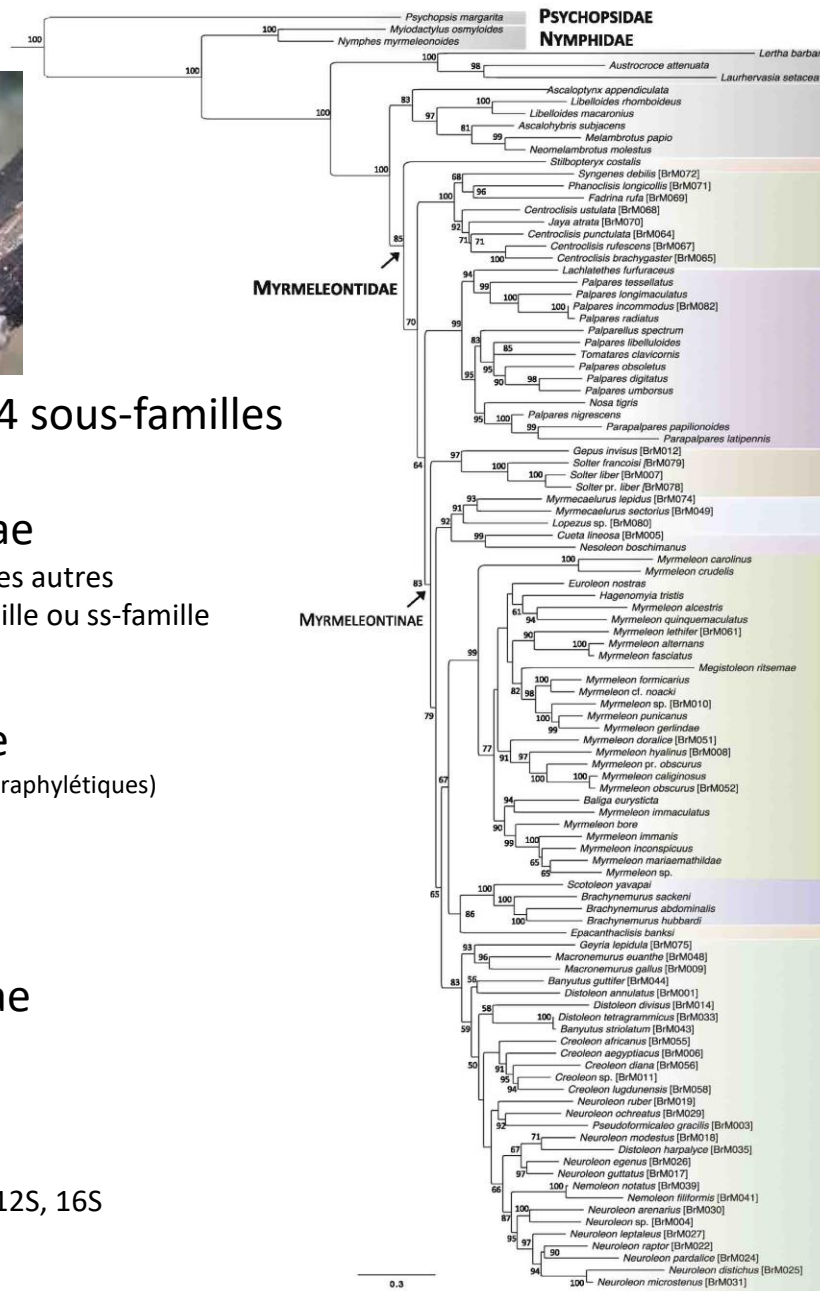
Phylogénie des Myrmeleontidae (Kergoat, Condamine, Clamens, Béthoux)

Myrmeleontidae monophylétiques



Myrmeleontidae: 4 sous-familles

- Stylbopteryginae
(groupe frère de tous les autres
Myrmeleontidae) Famille ou ss-famille
- → stabilité
- Acanthaclisinae
(si tribu, Myrmelontinae paraphylétiques)
- Palparinae
(monophylétique)
- Myrmeleontinae
(monophylétique)
- mit. : COI, COIII, Cytb, 12S, 16S
- nuc. : 28S, 18S



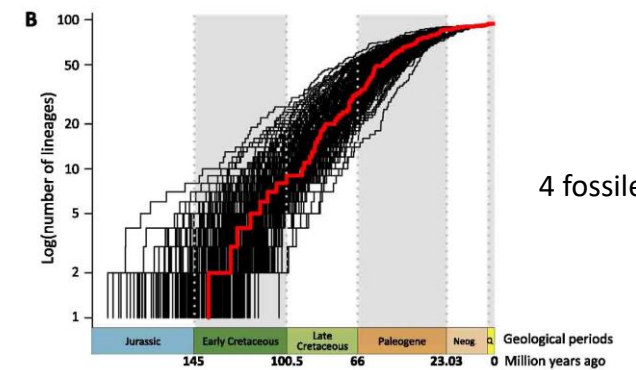
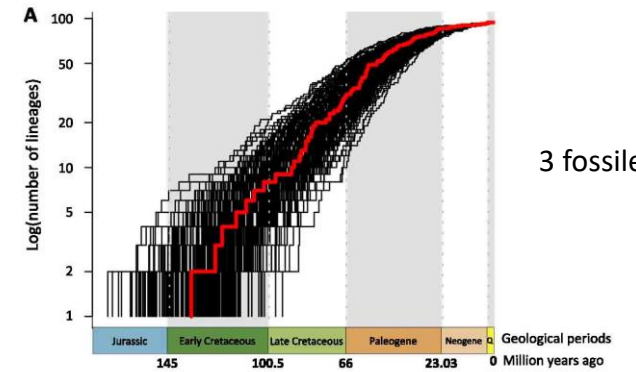
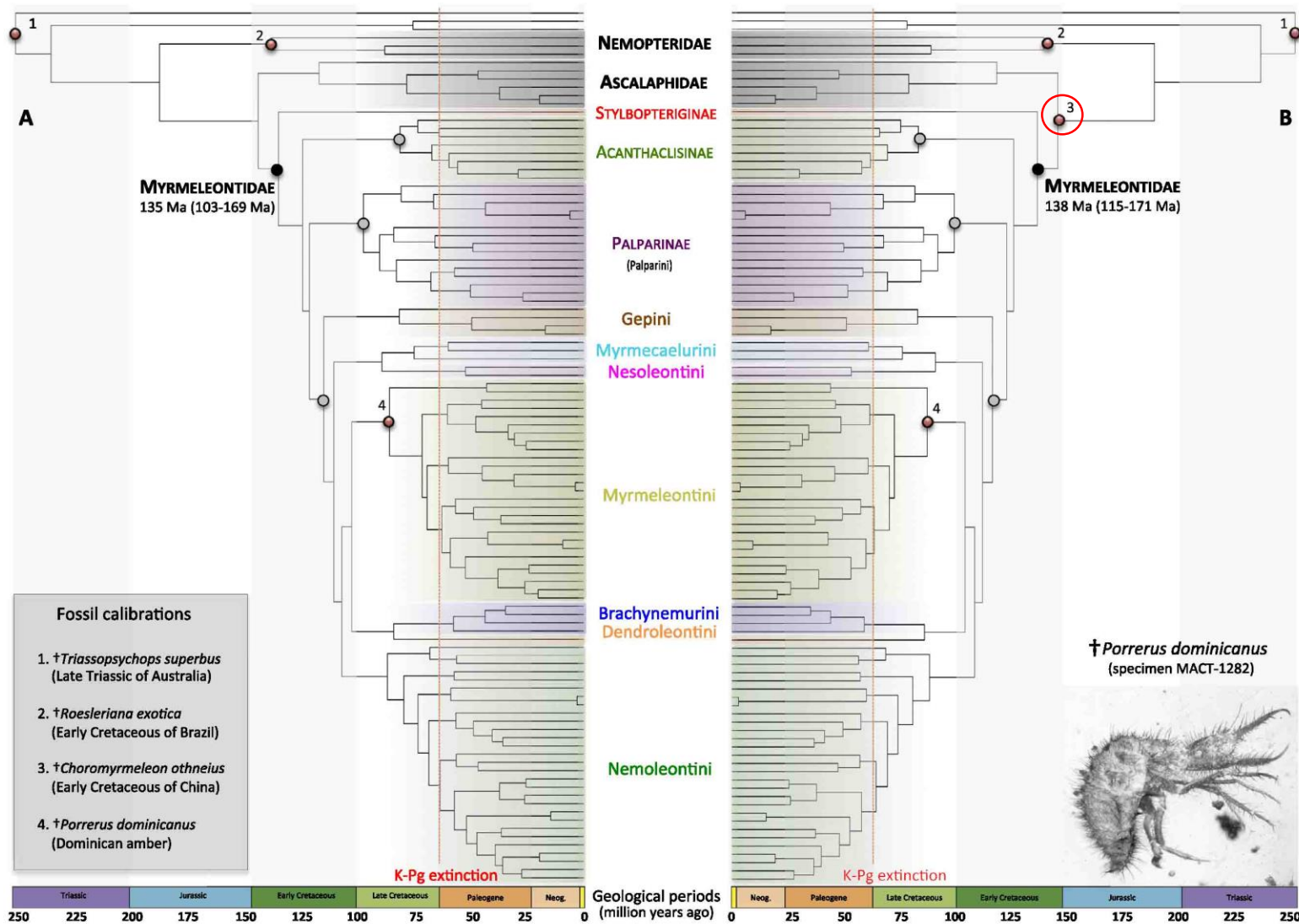
- NEMOPTERIDAE
- ASCALAPHIDAE
- STYLBOPTERYGINAE
- ACANTHACLISINAE
- PALPARINAE
(Palparini)
- Gepini
- Myrmecaelurini
- Nesoleontini
- Myrmeleontini
- Brachynemurini
- Dendroleontini
- Nemoleontini

- Nesoleontini groupe frère des Myrmecaelurini
- Gepini tribu valide (différents des Myrmecaelurini)
- Brachynemurini et Dendroleontini proches
- Nemoleontini monophylétiques

Genres paraphylétiques

- Centroclisis
- Palpares
- Neuroleon
- Myrmeleon
- Distoleon

Origine des Myrmeleontidae vers 135-138 millions d'années

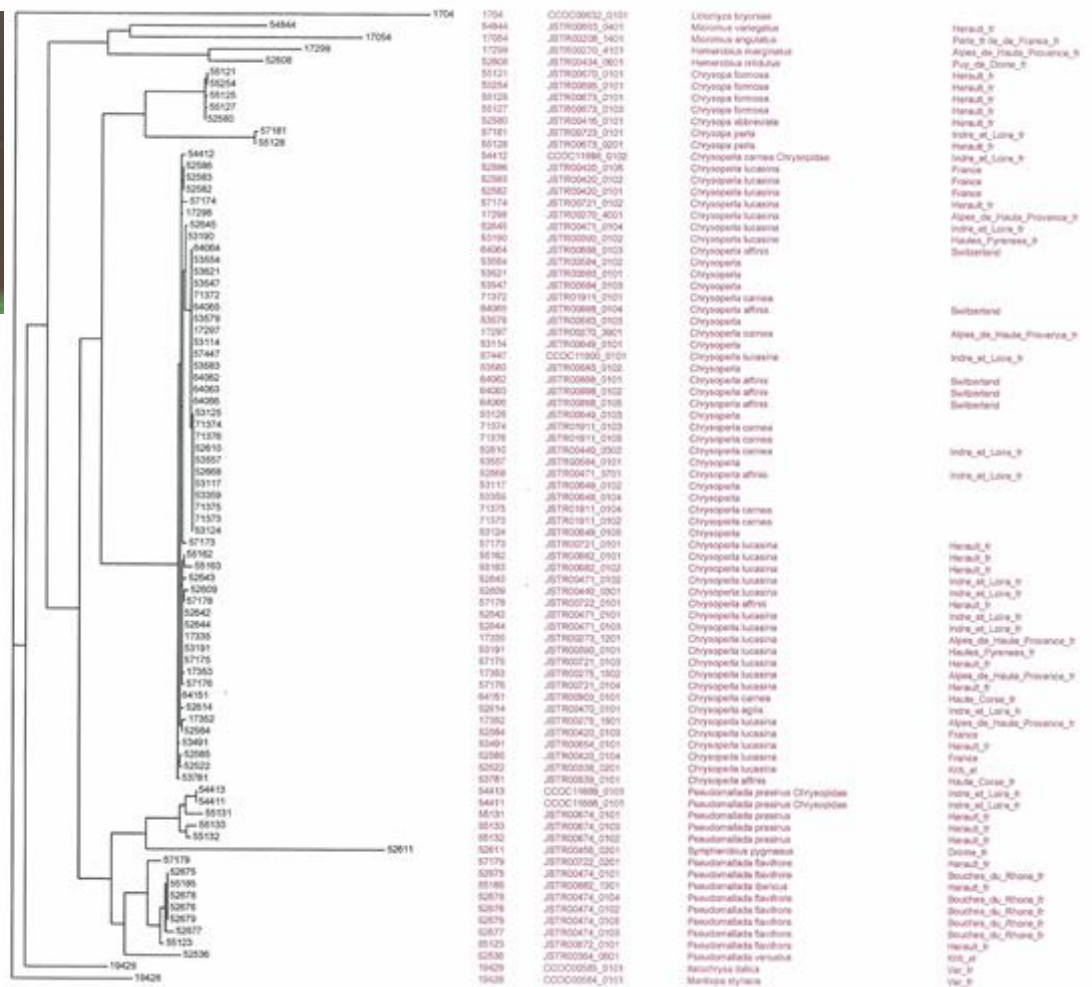
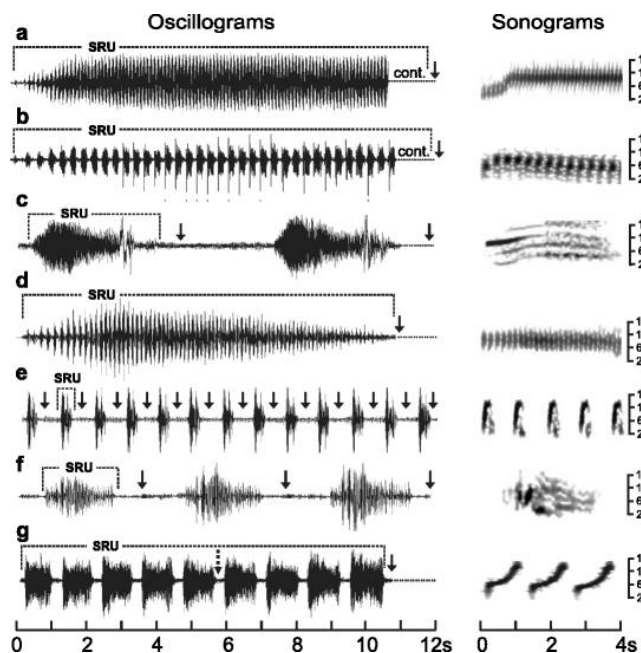


Rapide diversification des Myrmeleontidae au cours du Crétacé (lineages-through-time plot)

3 fossiles

4 fossiles

Etude du complexe *Chrysoperla carnea* (Jean-Claude, Guenaelle)



Etudes en cours

- - Révisions des genres
- - Phylogénie des Palparinae (Gaël, Anne-Laure, Fabien, Mansell)
- - Etude du complexe *Chrysoperla carnea* (Jean-Claude, Gwen)



Merci de votre attention