

PROPOSITION D'UN PROJET DE THÈSE A L'ÉCOLE DOCTORALE « Écologie, Géosciences, Agronomie, Alimentation »

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Titre de la thèse : Le rôle des optimums climatiques sur la diversification et l'évolution des guêpes chrysoïdes
Acronyme : CHRYSIS
Champ disciplinaire 1 : Géosciences
Trois mots-clés : phylogénie, diversification, datation
Unité d'accueil : UMR 6118 Géosciences Rennes
Nom, prénom du directeur de thèse (HDR indispensable): Perrichot, Vincent Adresse mail : vincent.perrichot@univ-rennes1.fr
Nom, prénom du co-directeur (le cas échéant) (HDR indispensable): Legendre, Frédéric Adresse mail : frederic.legendre@mnhn.fr
Nom, prénom du co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant) : Wang, Bo Adresse mail : bowang@nigpas.ac.cn
Financement (origine et montant) : pour le fonctionnement, projets Chinese Academy of Sciences (CAS) "Mid-Cretaceous terrestrial ecosystems" (2018-2023, \$500.000) et "Amber paleobiology" (2021-2023, \$200.000), coord. Bo Wang, NIGP, Chine – acquis; projet(s) INSU (Interrvie) – à déposer.
Contact(s) (adresse postale) : Vincent Perrichot – Géosciences, Université Rennes 1 – Campus de Beaulieu bat. 15 – 263 avenue du Général Leclerc – 35042 Rennes cedex
Mode de recrutement Le mode de recrutement du doctorant dépend de la nature du financement du projet de thèse. Pour identifier le mode de recrutement, veuillez consulter le site web de l'ED EGAAL - cliquez ici . Le projet de thèse ne sera pas publié si cette information est manquante. <input checked="" type="checkbox"/> Concours <input type="checkbox"/> Entretien <input type="checkbox"/> Autre (précisez) :

Toutes les rubriques de ce document doivent être remplies.

**Une fois complété, merci d'enregistrer ce document au format pdf avec le nom suivant :
Nom du Directeur thèse_Unité_Acronyme du sujet_FR.pdf**

DESCRIPTION SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

Contexte socio-économique et scientifique : (10 lignes)

L'impact d'un nouveau réchauffement climatique sur l'évolution des biotopes terrestres pose question. Quatre épisodes hyperthermiques majeurs ont eu lieu depuis le Crétacé (CTM, PETM, ETM2, MMCO), dont l'étude de l'impact sur un organisme modèle peut apporter des éléments de réponses. Par leur origine ancienne, leur omniprésence dans presque tous les écosystèmes terrestres, et leur hyper-diversification, les insectes sont des organismes modèles privilégiés. La thèse se penchera sur les Chrysidoidea, un groupe de guêpes parasitoïdes distribué actuellement sous une grande diversité de climats, avec des spécificités propres à certaines familles. Il constitue un excellent modèle pour tester les impacts relatifs d'une brève crise de la biodiversité (crise K-Pg) vs. des changements climatiques plus durables sur les insectes.

Hypothèses et questions scientifiques (8 lignes)

L'histoire évolutive des Chrysidoidea reste mal connue, notamment la chronologie des épisodes de diversification et leurs facteurs sous-jacents. L'objectif est de comprendre l'impact de maximums thermiques majeurs vs. la crise K-Pg sur cette dynamique de diversification. Pour cela, il est primordial d'intégrer le registre fossile pour améliorer les reconstructions phylogénétiques, les datations, et les tests d'hypothèses associés. La thèse tentera notamment de répondre aux questions suivantes :

- Y a t'il une synchronicité des épisodes de diversification et des épisodes hyperthermiques ?
- ces facteurs abiotiques peuvent-ils à eux seuls expliquer la diversification au détriment de facteurs biotiques (compétition, disponibilités en proies / hôtes) ?

Principales étapes de la thèse et démarche (10-12 lignes)

Sem. 1 – Etude du registre fossile avec sélection des espèces à décrire et délimitation de nouveaux caractères morphologiques ; récupération des données morphologiques et moléculaires existantes et analyses phylogénétiques préliminaires sur ces données.

Sem. 2 – Construction d'une 'supermatrice' (combinant caractères morphologiques et moléculaires) et analyses en *Total Evidence Dating* (TED); description de taxons fossiles.

Sem. 3 – Analyses de diversification et synchronicité avec paléo-événements (crises, maximum thermiques) ; rédaction d'un article révisant les temps de divergence des Chrysidoidea.

Sem. 4 – Interprétation des premières analyses de diversification et analyses supplémentaires des origines et variations paléobiogéographiques.

Sem. 5-6 – Intégration de l'ensemble des résultats, rédaction d'articles et du manuscrit de thèse.

Approches méthodologiques et techniques envisagées (4-6 lignes)

Ce projet s'appuie sur des développements méthodologiques récents permettant d'intégrer des fossiles au sein des analyses phylogénétiques de taxons actuels.

- Descriptions systématiques de fossiles : analyses par microscopie optique et microtomographie
- Analyses bayésiennes de reconstruction phylogénétique, de datation et de distribution: matrice morphologique (TNT, Mesquite, Paup,...), calibrations fossiles en TED (modèle FDB, CladeAge), matrice de distribution (analyses Lagrange).

Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat

- Connaissances en systématique entomologique (Master de type paléontologie, systématique, ou biologie évolutive).
- Connaissances en analyse phylogénétique (CladeAge, FDB, TED,...), biogéographique (Lagrange, ...), imagerie 3D (VGStudio Max, Avizo, ...).
- Bonne maîtrise de l'anglais écrit et parlé.

Nom de l'unité d'accueil : Géosciences Rennes	Nom de l'équipe d'accueil : BIPE
Nom du directeur de l'unité : Dauteuil, Olivier	Nom du responsable de l'équipe : Vullo, Romain
Coordonnées du directeur de l'unité : olivier.dauteuil@univ-rennes1.fr	Coordonnées du responsable de l'équipe : romain.vullo@univ-rennes1.fr
Directeur de thèse Nom, prénom : Perrichot, Vincent Fonction : MCF Date d'obtention de l'HDR : 05/2015 Employeur : Université de Rennes 1 Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 40% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) (%) : 100% Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 1	
Co-directeur (le cas échéant) Nom, prénom : Legendre, Frédéric Fonction : MCF MNHN Date d'obtention de l'HDR : 03/2018 Employeur : Muséum national d'Histoire Naturelle École doctorale de rattachement : ED 227 MNHN-SU « Sciences de la nature et de l'homme : évolution et écologie » Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 130% Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 3 co-directions	
Co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant) Nom, prénom : Wang, Bo Fonction : Professeur	

¹ Dans l'ED EGAAL, si 1 scientifique dans la direction de la thèse = 100% d'encadrement doctoral ; si 2 personnes impliquées dans la direction de la thèse = entre 50% et 70% d'encadrement doctoral pour l'HDR directeur ; si 3 personnes impliquées dans l'encadrement de la thèse : répartition :40% - 30% - 30% de l'encadrement doctoral.

Titulaire de l'HDR : oui non Si oui, date d'obtention de l'HDR :

Employeur : Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chine

École doctorale de rattachement : N/A

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30%

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 150%

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 3 co-directions

Devenir des anciens doctorants du directeur et co-directeur(s)/co-encadrant(s) de thèse (depuis 5 ans)

Compléter les informations suivantes pour chaque ancien doctorant

Nom, prénom : Chény, Cédric

Date de début et de fin de thèse : 01/10/2017 – 17/12/2020

Direction de thèse : Perrichot, Vincent ; Wang, Bo

Emploi actuel, lieu : Sans emploi

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

1. **Chény C**, Wang B & Perrichot V. 2019. A new genus of myrmicine ant (Hymenoptera: Formicidae) from Eocene Baltic amber. *Comptes Rendus Palevol* 18: 589-597.
2. Wang *et al.* (incl. C. Chény as 8/30 co-authors). 2021. The mid-Miocene Zhangpu biota reveals an outstandingly rich rainforest biome in East Asia. *Science Advances*: in press.
3. **Chény C**, Wang B & Perrichot V. A new species and first fossil record of the ant genus *Proatta* (Hymenoptera: Formicidae) from Miocene Zhangpu amber of China. *Palaeoworld*: in press.
4. **Chény C**, Wang B & Perrichot V. The myrmicine ant genus *Trichomyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) in Miocene Ethiopian amber. *Palaeoentomology*: in press.
5. **Chény C**, Wang B & Perrichot V. First fossil occurrence of the myrmicine ant *Lordomyrma* (Hymenoptera: Formicidae) in the Miocene Chinese amber of Zhangpu: phylogenetic and biogeographic implications. *Zoological Journal of the Linnean Society*: in review.

Nom, prénom : Troudet, Julien

Date de début et de fin de thèse : 10/2014 – 09/2017

Direction de thèse : Vignes-Lebbe, Régine & Legendre, Frédéric

Emploi actuel, lieu : Développeur logiciel dans le privé, à Rennes.

Contrat (post-doc, CDD, CDI) : CDI

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

1. **Troudet J**, Grandcolas P, Blin A, Vignes-Lebbe R & Legendre F. 2017. Taxonomic bias in biodiversity data and societal preferences. *Scientific Reports*, 7: 9132.
2. **Troudet J**, Vignes-Lebbe R, Grandcolas P & Legendre F. 2018. The increasing disconnection of primary biodiversity data from specimens: How does it happen and how to handle it. *Systematic Biology*, 67: 1110-1119.

Nom, prénom : Zhang, Qingqing

Date de début et de fin de thèse : 01/2015 – 06/2019

Direction de thèse : Wang, Bo

Emploi actuel, lieu : chercheure, Université de Bonn, Allemagne

Contrat (post-doc, CDD, CDI) : Post-doc (Fondation Humboldt)

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

1. **Zhang QQ**, Nel A, Azar D, Wang B. 2016. New Chinese psocids from Eocene Fushun amber (Insecta: Psocodea). *Alcheringa*, 40: 366-372.
2. **Zhang QQ**, Zhang JF, Wang B. 2016. A remarkable brachyceran fly (Diptera: Tabanomorpha) from Late Cretaceous Burmese amber. *Cretaceous Research*, 67: 1-7.
3. **Zhang QQ**, Zhang JF, Feng YT, Zhang HC, Wang B. 2016. An endoparasitoid Cretaceous fly and the evolution of parasitoidism. *The Science of Nature*, 103: 1-7.
4. **Zhang QQ**, Wang B. 2017. Evolution of lower brachyceran flies (Diptera) and their adaptive radiation with angiosperms. *Frontiers in Plant Science*, 8: 1-6.
5. **Zhang QQ**, Zhang JF, Wang B. 2017. First record of the subfamily Archinemestriinae in the family Nemestrinidae (Diptera: Brachycera) from Upper Cretaceous Burmese amber. *Cretaceous Research*, 75: 141-145.
6. **Zhang QQ**, Zhang JF, Wang B. 2017. First record of the subfamily Archinemestriinae in the family Nemestrinidae (Diptera: Brachycera) from Upper Cretaceous Burmese amber. *Cretaceous Research*, 75: 141-145.
7. **Zhang QQ**, Li XK, Xu BQ, Zhu YM, Lu RQ, Wang B, Yeates DK. 2018. Two new genera of Apsilocephalidae from mid-Cretaceous Burmese amber. *Cretaceous Research*, 84: 525–532.
8. **Zhang QQ**, Mey W, Ansorge J, Starkey TA, McDonald LT, McNamara ME, Jarzembowski EA, Wichard W, Kelly R, Ren XY, Chen J, Zhang HC, Wang B. 2018. Fossil scales illuminate the early evolution of lepidopterans and structural colors. *Science Advances*, 4: e1700988.
9. Liu Q, Lu XM, **Zhang QQ**, Chen J, Zheng XT, Zhang WW, Liu XY, Wang B. 2018. High niche diversity in Mesozoic pollinating lacewings. *Nature Communications*, 9: 3793.
10. Zhang QQ, Chen KY, Wang YT, Xue RX, Jarzembowski E. A. Wang B. 2019. Long-proboscid zhangsolvid flies in mid-Cretaceous Burmese amber (Diptera: Stratiomyomorpha). *Cretaceous Research*, 98: 18-25.

Publications majeures des 5 dernières années du directeur de thèse et co-directeur(s)/co-encadrant(s) sur le sujet de thèse :

- Barden P, **Perrichot V & Wang B**. 2020. Specialized predation drives aberrant morphological integration and diversity in the earliest ants. *Current Biology*, 30: 3818-3824.
- Chintauan-Marquier IC, **Legendre F**, Hugel S, Robillard T, Grandcolas P, Nel A, Zuccon D & Desutter-Grandcolas L. 2016. Laying the foundations of evolutionary and systematic studies in crickets (Insecta, Orthoptera) : A multilocus phylogenetic analysis. *Cladistics*, 32, 54-81.
- Cockx PFD, McKellar RC & **Perrichot V**. 2016. First records of the subfamilies Bethylinae (Hymenoptera: Bethyridae) and Cleptinae (Hymenoptera: Chrysididae) in Upper Cretaceous amber from France. *Cretaceous Research*, 68: 1-8.
- Condamine FL, Nel A, Grandcolas P & **Legendre F**. 2020. Fossil and phylogenetic analyses reveal recurrent periods of diversification and extinction in dictyopteran insects. *Cladistics*, 36: 394-412.

- Jouault C, Maréchal A, Condamine FL, **Wang B**, Nel A, **Legendre F** & **Perrichot V**. 2021. Including fossils in phylogeny: a glimpse onto the evolution of the superfamily Evanioidea (Hymenoptera, Apocrita) under tip-dating and the fossilized birth-death process. *Zoological Journal of the Linnean Society*: in press.
- Jouault C, **Perrichot V** & Nel A. 2021. New flat wasps from mid-Cretaceous Burmese amber deposits highlight the bethylid antiquity and paleobiogeography (Hymenoptera: Chrysidoidea). *Cretaceous Research*, 123: 104772.
- **Legendre F** & Condamine FL. 2018. When Darwin's special difficulty promotes diversification in insects. *Systematic Biology*, 67: 873-887.
- Nattier R, Pellens R, Robillard T, Jourdan H, **Legendre F**, Caesar M, Nel A, & Grandcolas P. 2017. Updating the phylogenetic dating of New Caledonian biodiversity with a meta-analysis of the available evidence. *Scientific Reports*, 7: 3705.
- Perkovsky EE, Martynova KT, Mita T, Olmi M, Zheng Q, Müller P, Zhang Q, Gantier F & **Perrichot V**. 2020. A golden age for ectoparasitoids of Embioidea: Cretaceous Sclerogibbidae (Hymenoptera, Chrysidoidea) from Kachin (Myanmar), Charentes (France) and Choshi (Japan) ambers. *Gondwana Research*, 87: 1-22.
- **Perrichot V**, **Wang B** & Barden P. 2020. New remarkable hell ants (Formicidae: Haidomyrmecinae stat. nov.) from mid-Cretaceous amber of northern Myanmar. *Cretaceous Research*, 109: 104381.
- **Perrichot V**, **Wang B** & Engel MS. 2016. Extreme morphogenesis and ecological specialization among Cretaceous basal ants. *Current Biology*, 26: 1468-1472.
- Seyfullah LJ, Beimforde C, Dal Corso J, **Perrichot V**, Rikkinen J & Schmidt AR. 2018. Production and preservation of resins – past and present. *Biological Reviews*, 93: 1684-1714.
- **Wang B** & 29 co-authors (incl. **Perrichot V**). 2021. The mid-Miocene Zhangpu biota reveals an outstandingly rich rainforest biome in East Asia. *Science Advances*: in press.

FINANCEMENT DE LA THÈSE

Origine(s) du financement de la thèse : Contrat doctoral ordinaire UR1
Salaire brut mensuel : 1770 €
État du financement de la thèse : Non acquis
Date du début/durée du financement de la thèse : 01/10/2021 – 3 ans

Date : 22/03/2021

Nom, signature du directeur d'unité : Olivier Dauteuil

Olivier DAUTEUIL
Directeur des Géosciences
Rennes UR118



Nom, signature du responsable de l'équipe : Romain Vullo



Nom, signature du directeur de thèse : Vincent Perrichot

