

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

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Titre de la thèse : Résister aux stressés climatiques grâce à des <u>voisins</u> génétiquement et phylogénétiquement éloignés : de l'arbre à la forêt
Acronyme : REVOLT
Champ disciplinaire 1 : Ecologie Champ disciplinaire 2 : Agronomie
Trois mots-clés : plasticité phénologique, résilience et résistance, ravageurs
Unité d'accueil : Ecosystèmes, Biodiversité, Evolution
Nom, prénom du directeur de thèse (HDR indispensable): Andreas Prinzing Adresse mail : andreas.prinzing@univ-rennes1.fr Nom, prénom du co-directeur (le cas échéant) (HDR indispensable): Matthew D Potts Adresse mail : mdpotts@berkeley.edu Nom, prénom du co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant) : Freerk Molleman Adresse mail : fremol@amu.edu.pl Nom, prénom du co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant) : Adresse mail :
Financement (origine et montant) : NA
Contact(s) (adresse postale) : Université Rennes 1, Campus Beaulieu, bât. 14 A, 35042 Rennes
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)

Le climat devient de plus en plus chaud et sec en France, ce qui menace les arbres forestiers : la plasticité ou résistance de leur phénologie saisonnière est insuffisante face aux changements climatiques. En conséquence, l'écosystème forestier n'est ni résistant ni résilient aux changements climatiques actuels. Pour gérer ce problème, les sylviculteurs tentent d'adapter les forêts en plantant des espèces ou génotypes d'arbres plus résistants aux conditions climatiques futures. Ces espèces et génotypes sont introduits des régions plus chaudes et sèches. Cependant, des introductions de nouvelles espèces ou génotypes risquent de déclencher des invasions biologiques. Pour cette raison, des stratégies de gestion des forêts favorisant la résistance ou la résilience des génotypes et espèces indigènes serait préférable. Nous proposons des telles stratégies, en tenant compte des interactions entre arbres par l'intermédiaire des ennemis naturels partagés entre arbres, en particulier entre arbres évolutivement proches. Le travail contribue donc à une écologie évolutive de l'écosystème forestier, appliqué à la gestion dans le cadre des changements climatiques.

Hypothèses et questions scientifiques (8 lignes)

En dehors des stress climatiques, les arbres risquent de souffrir de l'attaque par leurs ennemis naturels. La présence d'ennemis naturels sur un arbre donné peut être favorisée par des arbres voisins partageant des traits similaires, et donc les mêmes ennemis naturels. La similarité des traits résulte souvent d'une proximité évolutive, soit génétique entre des congénères, soit phylogénétique entre des espèces. Nous avons pu montrer qu'un voisinage évolutivement éloigné peut réduire la pression des ennemis. Nous émettons l'hypothèse que cette pression réduite d'ennemis dans un voisinage évolutivement éloigné augmente la résistance ou la plasticité des arbres aux changements climatiques. Cet effet d'un voisinage évolutivement éloigné pourrait émerger au cours de l'ontogénèse de l'arbre et au cours de la succession de la forêt, et *in fine* augmenter la résilience de la forêt entière.

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

Nous allons au début nous focaliser sur le chêne sessile (*Quercus petraea*) et étudier si le voisinage affecte la capacité de l'arbre à résister aux changements climatiques ou à répondre de façon plastique, et si cet effet s'explique par une baisse de la pression d'ennemis dans un voisinage qui est éloigné génétiquement ou phylogénétiquement. Nous allons ensuite étendre l'analyse à des espèces d'un stade successional plus précoce qui sont souvent moins attaquées par des ennemis naturels, et donc potentiellement moins favorisées par un voisinage phylogénétiquement éloigné. Nous allons aussi étendre l'analyse aux stades de graines et plantules, stades souvent attaqués par des rongeurs qui fourragent sur des grandes surfaces et se concentrent sur des graines ou plantules d'un arbre lorsqu'il est au sein d'un voisinage phylogénétiquement éloigné. Un tel voisinage pourrait donc baisser la résistance ou plasticité climatique des graines ou plantules. Enfin, nous allons tester si la résistance ou plasticité climatique des arbres augmente la résistance ou résilience de la forêt entière face aux changements climatiques, tenant compte des forêts de différents stades successionnels, et des forêts limitées plutôt par le recrutement de graines ou plantules ou plutôt par la croissance adulte.

Approches méthodologiques et techniques envisagées (4-6 lignes)

Analyse de données exceptionnelles disponibles: (i) réseaux de sites d'observations permanents, comme RENECOFOR (102 sites, depuis 29 ans observation de croissance et phénologie d'arbres, leurs pressions d'ennemis, la composition spécifique, le sol et le climat), et la FORÊT de RENNES avec de 24 arbres dont le voisinage est suivi depuis 11 ans, et (ii) des expérience en jardin commun, entre autres PlantaComp comprenant un total de 2,5 millions d'arbres de différentes espèces provenant de 134 localités européennes, plantés il y a 31 ans, répliqués sous différentes contraintes abiotiques, et partiellement génotypés et suivis en croissance, débournement, et pression d'ennemis.

Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat

Connaissances en écologie, biologie évolutive, interactions plant-animaux, ou foresterie. Connaissances en traitement de données et analyses quantitatives. Permis B.

ENCADREMENT DE LA THÈSE¹

Nom de l'unité d'accueil : Ecosystèmes, Biodiversité, Evolution	Nom de l'équipe d'accueil : NA
Nom du directeur de l'unité : Prof. Joan van Baaren	Nom du responsable de l'équipe : NA
Coordonnées du directeur de l'unité : joan.van-baaren@univ-rennes1.fr	Coordonnées du responsable de l'équipe : NA
<p>Directeur de thèse</p> <p>Nom, prénom : Prinzing, Andreas</p> <p>Fonction : Professeur</p> <p>Date d'obtention de l'HDR : NA</p> <p>Employeur : Université Rennes 1</p> <p>Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 40%</p> <p>Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) (%) : 50% (termine en 2/22) + 70%</p> <p>Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 2</p>	
<p>Co-directeur (le cas échéant)</p> <p>Nom, prénom : Potts, Matthew</p> <p>Fonction : Professeur</p> <p>Date d'obtention de l'HDR : NA</p> <p>Employeur : University of California, Berkeley / University Rennes 1</p> <p>École doctorale de rattachement : Egaal</p> <p>Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30%</p> <p>Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 0</p> <p>Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 0</p>	
<p>Co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant)</p> <p>Nom, prénom : Molleman, Freerk</p> <p>Fonction : Assistant professor</p> <p>Titulaire de l'HDR : équivalent <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Si oui, date d'obtention de l'HDR : NA</p> <p>Employeur : Université de Poznan</p>	

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.

École doctorale de rattachement : Egaal

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

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 30%

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 1

Co-encadrant de thèse 2 (le cas échéant)

Nom, prénom :

Fonction :

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

Employeur :

École doctorale de rattachement :

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :

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

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

Partenaire privé (si financement CIFRE, privé,...)

Nom, prénom :

Fonction :

Entreprise :

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :

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

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

Partenaire international (si thèse en co-tutelle)

Nom, prénom :

Fonction :

Employeur :

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :

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

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

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 : Barbe, Lou

Date de début et de fin de thèse : 10/2014 - 12/2017

Direction de thèse : co-direction [33%] avec V. Jung and C. Mony

Emploi actuel, lieu : ATER

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Barbe, L., Mony, C., Jung V., Uroy L., **Prinzing A.** 2020. Associational decomposition: After-life traits and interactions among decomposing litters control during-life aggregation of plant species. *Functional Ecology* 34, 1956-1966.

Barbe, L., **Prinzing, A.**, Mony, C., Abbott, B. W., Santonja, M., Hoeffner, K., Guillocheau, S. Cluzeau, D., Francez, A.-J., Le Bris, N. and Jung, V. Opposing effects of community assembly maintain constant litter decomposition over a 25-years grassland chronosequence. *Ecosystems* 23: 124-136.

Barbe L., Mony C., Jung V., Santonja M., Bartish I. & **Prinzing A.** (2018). Functionally or phylogenetically distinct neighbors turn antagonism among decomposing litter species into synergy. *Journal of Ecology* 106:1401-1414.

Barbe, L., Jung, V*, **Prinzing, A*** (* these authors contributed equally), Bittebière, A.-K., Butenschoen, O. & Mony, C. (2017) Functionally dissimilar neighbors accelerate ecosystem functioning of two focal plant species: experimental evidence on decomposition of grass litter. *New Phytologist*. 214, 1092-1102.

Nom, prénom : Berrached, Rachda

Date de début et de fin de thèse : 12/2013 – 12/2017

Direction de thèse : co-encadrement, directrice: L. Kadik at Univ der Alger

Emploi actuel, lieu : enseignant-chercheur à Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Berrached, R., Kadik, L., Ait Mouheb, H. & **Prinzing, A.** (2017). Deep Roots Delay Flowering and Relax the Impact of Floral Traits and Associated Pollinators in Steppe Plants. *Plos One* 12: e0173921.

Nom, prénom : Ait Mouheb, Hocine

Date de début et de fin de thèse : 12/2013 – 6/2019

Direction de thèse : co-encadrement, directrice: L. Kadik at Univ der Alger

Emploi actuel, lieu : enseignant-chercheur à Université Yahia Fares de Médea

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Ait Mouheb, H., Kadik, L., Albert, C.H., Berrached, R., & **Prinzinger, A.** (2018). How do steppe plants follow their optimal environmental conditions or persist under suboptimal conditions? The differing strategies of annuals and perennials. *Ecology and Evolution* 8: 135–149.

Nom, prénom : Labarrere, Bastien

Date de début et de fin de thèse : 10/2013 - 1/2017

Direction de thèse : co-direction [20%] avec F. Hennion

Emploi actuel, lieu : privé

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Labarrere, B., **Prinzinger, A.**, Dorey, T., Chesneau, E., Hennion, F. 2019. Variations of secondary metabolites among natural populations of Sub-Antarctic *Ranunculus* species suggest functional redundancy and versatility. *Plants* 8 (7), 234.

Nom, prénom : Deniau, Maud

Date de début et de fin de thèse : 10/2013 - 12/2016

Direction de thèse : co-direction (50%) avec V. Jung

Emploi actuel, lieu : Professeur d'école en Science de la vie et de la terre

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Deniau, M, Béchade, B., Pihain, M., Jung, V., Brunellière, M, Gouesbet, V. & **Prinzinger, A.**. 2021. Seeds and seedlings of oaks should avoid phylogenetically isolated, old adults to escape mammals and mollusks. *Annals of Botany*.

Deniau, M., Vincent, J., Le Lann, C., Kellner, H., Béchade, B., Morra, T., **Prinzinger, A.** (2018) Janzen-Connell patterns can be induced by fungal-driven decomposition and compensated by ectomycorrhizal fungi accumulated under a closely related canopy. *Functional Ecology* 32: 785–798.

Deniau, M, Jung, V., Le Lann, C., Morra, T., Murray, P. & **Prinzinger, A.** (2017) Janzen-Connell patterns are not the result of Janzen-Connell process: oak recruitment in temperate forests. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 24: 72-79.

Nom, prénom : Kelley, Lisa

Date de début et de fin de thèse : 7/2014-05/2017

Direction de thèse : co-direction [50%] avec N. Peluso

Emploi actuel, lieu : Assistant Professor, University of Colorado, Denver

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Kelley, L.C., S.G. Evans, and **M.D. Potts**. 2017. Richer histories for more relevant policies: 42 years of tree cover loss and gain in Southeast Sulawesi, Indonesia. *Global Change Biology* 23:830-839.

Kelley, LC. 2018. The politics of uneven smallholder cacao expansion in Southeast Sulawesi, Indonesia: A Critical Physical Geography of agricultural transformation. *Geoforum*, 97: 22-34.

Kelley, LC, and Prabowo, A. 2019. Flooding and land use change in Southeast Sulawesi, Indonesia. *Land* 8(9): 139.

Nom, prénom : Luskin, Matthew

Date de début et de fin de thèse : 8/2011-05/2016

Direction de thèse : 100%

Emploi actuel, lieu : Lecturer, University of Queensland

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Luskin, M.S., E.D. Christina, L.C. Kelley, and **M.D. Potts**. 2013. Modern hunting practices and wild meat trade in the oil palm plantation-dominated landscapes of Sumatra, Indonesia. *Human Ecology*. DOI: 10.1007/s10745-013-9606-8.

Luskin, M.S., J.S. Brashares, K. Ickes, I.-F. Sun, C. Fletcher, S.J. Wright and **M.D Potts**. 2017. Cross-boundary subsidy cascades from oil palm degrade distant tropical forests. *Nature Communications* 8: 2231.

Luskin, M.S., J.S.H. Lee, D.P. Edwards, L. Gibson and **M.D. Potts**. 2018. Study context shapes recommendations of land-sparing and sharing; a quantitative review. *Global Food Security* 16:29-35.

Nom, prénom : Sille Holm

Date de début et de fin de thèse : 3.09.2012 - 28.10.2019

Direction de thèse : co-encadrement, directeur : Toomas Tammaru

Emploi actuel, lieu : University of Eastern Finland

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Holm, S., Davis, R.B., Javoš J., Õunap, E., Kaasik, A., Molleman, F., and Tammaru, T. (2016). A comparative perspective on longevity: the effect of body size dominates over ecology in moths. **Journal of Evolutionary Biology**, 29: 2422–2435.

Holm S, Javoš J, Õunap E, Davis, Kaasik A, Molleman F, Tasane, Tammaru T: Reproductive behaviour indicates specificity in resource use: phylogenetic examples from temperate and tropical insects, **Oikos**, vol. 127, nr 8, 2018, s. 1113-1124, DOI:10.1111/oik.04959

Holm S, Javoš J, Kaasik A, Õunap E, Davis RB, Molleman F, Roininen H, Tammaru T 2019: Size-related life-history traits in geometrid moths: a comparison of a temperate and a tropical community. **Ecological Entomology** ; DOI:10.1111/een.12747

Holm J, Javoš J, Molleman F, Davis RB, Öunap E, Roininen H, Tammaru T 2019: No indication of high host-plant specificity in afrotropical geometrid moths. **Journal of Insect Science**; 19(3)., DOI:10.1093/jisesa/iez028

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

- Pihain, M. Gerhold, P., Ducouso, A., **Prinzing, A.** Evolutionary response to coexistence with close relatives: increased resistance against specialist herbivores without cost for climatic-stress resistance. *Ecology Letters*. 22: 1285-1296.
- Hidasi-Neto, J., Bailey, R.I, Vasseur, C., Woas, S., Ulrich, W., Jambon, O, Santos, A.M.C, Cianciaruso, M.V. & **Prinzing, A.** Understanding forest trees as islands: why phylogenetic isolation may increase and age decrease diversity. *Journal of Biogeography* 46: 158-169
- Gerhold, P., Carlucci, M.B., Procheş, S., **Prinzing, A.** (2018). The deep past controls the phylogenetic structure of present, local communities. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 49: 477-499.
- Prinzing A.**, Ozinga, W. Brändle, M. Courty, P.-E. Hennion F., Labandeira C., Parisod C., Pihain, M., Bartish I. (2017) Benefits From Living Together? Clades Whose Species Use Similar Habitats May Persist as a Result of Eco-Evolutionary Feedbacks. *New Phytologist* 213: 66-82.
- Yguel, B.; Jactel, H.; Pearse, S. I.; Moen, D.; Winter, M.; Hortal, J.; Helmus, R. M.; Kühn, I. Pavoine, S.; Purschke, O.; Weiher, E.; Violle, C.; Ozinga, W.; Brändle M.; Bartish I.; **Prinzing, A.** (2016) The evolutionary legacy of diversification predicts ecosystem function. *American Naturalist* 188: 398-410
- Kohyama, T.S., **M.D. Potts**, T.I. Kohyama, K. Niiyama, T.L. Yao, S.J. Davies, D. Sheil. 2020. Trade-off between standing biomass and productivity in species-rich tropical forest: Evidence, explanations, and implications. *Journal of Ecology*. DOI: 10.1111/1365-2745.13485
- Bukoski, J.J., A. Elwin, R.A. MacKenzie, S. Sharma, J. Purbopuspito, B. Kopania, M. Apwong, R. Poolsiri and **M.D. Potts**. 2020. The role of predictive model data in designing mangrove forest carbon programs. *Environmental Research Letters* <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab7e4e>
- Butsic, V., T. Kuemmerle, L. Pallud, K.J. Helmstedt, L. Macchi and **M.D Potts**. 2020. Aligning biodiversity conservation and agricultural production in heterogeneous landscapes. *Ecological Applications* 3:e02057
- Holland, T., W. Stewart, and **M.D. Potts**. 2019. Source or Sink? A comparison of Landfire- and FIA-based estimates of change in aboveground live tree carbon in California's forests. *Environmental Research Letters* 14 074008.
- Helmstedt, K.J. and **M.D. Potts**. 2018. Valuable habitat and low deforestation can reduce biodiversity gains from development rights markets. *Journal of Applied Ecology* 55:1692-1700.
- Molleman F**, Javoš J, Davis RB, Whitaker MRL, Tammaru T, Prinzing A, Öunap E, Wahlberg W, Kodandaramaiah U, Aduse-Poku K, Kaasik A, Carey JR 2019: Quantifying the effects of species traits on predation risk in nature: A comparative study of butterfly wing damage. **Journal of Animal Ecology** ; DOI:10.1111/1365-2656.13139

Aduse-Poku K, **Molleman F**, Oduro W, Opong SK, Lohman DJ, Etienne RS 2017: Relative contribution of neutral and deterministic processes in shaping fruit-feeding butterfly assemblages in Afrotropical forests. **Ecology and Evolution**; 8(1). DOI:10.1002/ece3.3618

Molleman F 2018: Moving beyond phenology: New directions in the study of temporal dynamics of tropical insect communities. **Current science**; 114(5)., DOI:10.18520/cs/v114/i05/982-986

Molleman F., Depoilly A., Vernon P., Müller J., Bailey R., Jarzabek-Müller A. & Prinzing A. (2016) The island rule of body size demonstrated on individual hosts: phytophagous click-beetle species grow larger and predators smaller on phylogenetically isolated trees. **Journal of Biogeography** 43, 1388–1399

Molleman F., Halali S. & Kodandaramaiah U. 2020: Brief mating behavior at dawn and dusk and long nocturnal matings in the butterfly *Melanitis leda*. **Journal of Insect Behaviour** 33, 138–147.
<https://doi.org/10.1007/s10905-020-09753-x>

FINANCEMENT DE LA THÈSE

Origine(s) du financement de la thèse : MENRT

Salaire brut mensuel : 1 769 Euros

État du financement de la thèse : Non acquis

Date du début/durée du financement de la thèse : octobre 2021

Date : 23.3.2021

Nom, signature du directeur d'unité :

Joan VAN BAAREN
Directrice de l'UMR Ecoblo



Nom, signature du responsable de l'équipe : NA

Nom, signature du directeur de thèse :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Arnaud Pignatelli". The signature is written in a cursive style on a light blue background.