



Colloque du GdR 3647 CNRS 'INVASIONS BIOLOGIQUES'

Rennes, 22 Octobre 2018

Organisateurs : Olivier Chabrerie et David Renault



Remerciements

Les organisateurs de la manifestation remercient chaleureusement le CNRS (Intitut 'Ecologie et Environnement', InEE-CNRS) et les Unités de recherche UMR CNRS 6553 EcoBio, Université de Rennes 1, et UMR CNRS 7058 EDYSAN, Université de Picardie Jules Verne pour leurs soutiens financiers.

Résumé du projet du GdR 3647 CNRS 'INVASIONS BIOLOGIQUES'

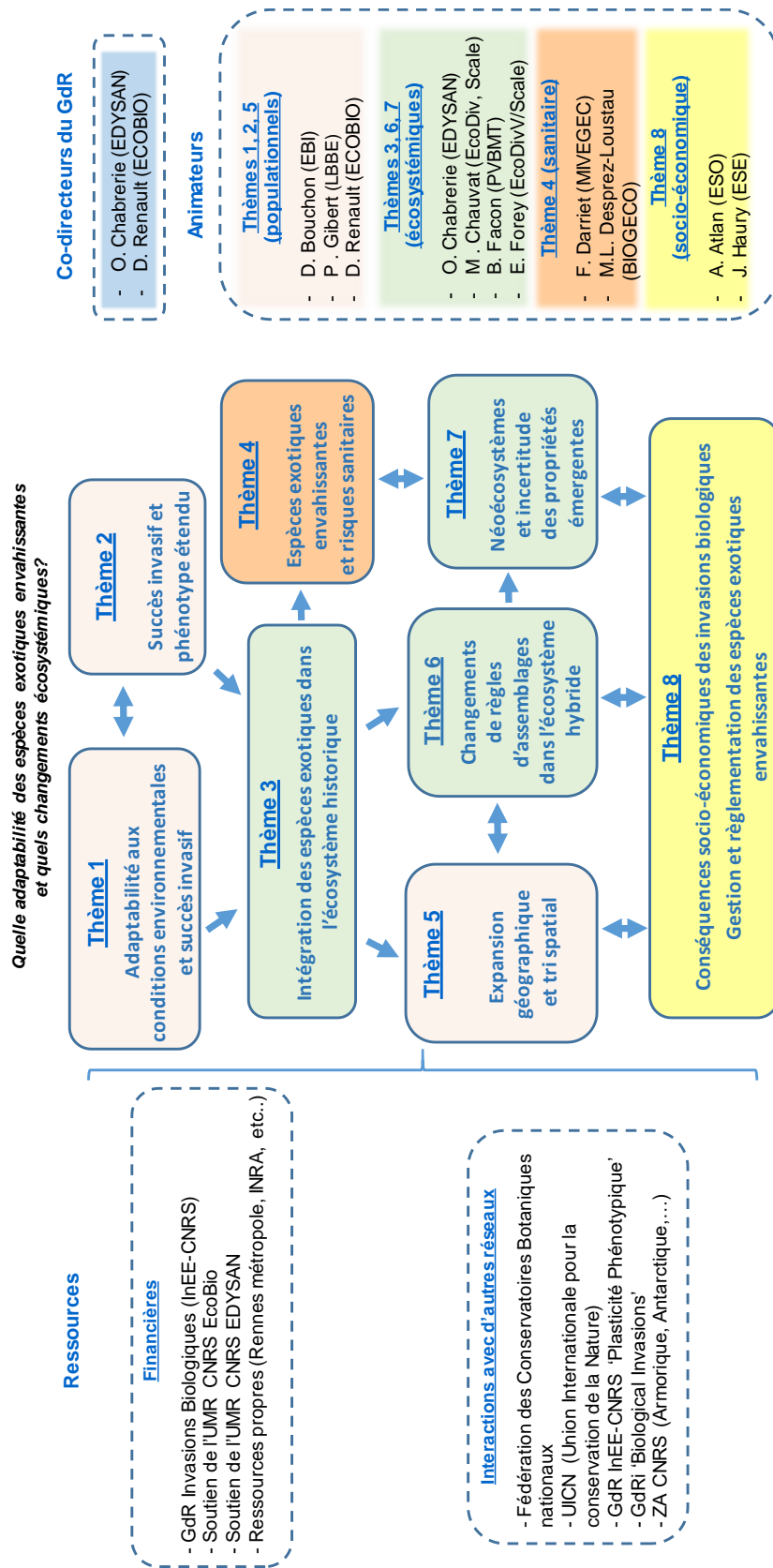
Les invasions biologiques ne constituent pas un fait nouveau dans l'environnement. Cependant, l'ampleur des invasions biologiques et le rythme de celles-ci en termes de nombre d'événements d'introduction, de nombre d'espèces introduites, de distances géographiques parcourues, se sont fortement accrus avec la colonisation progressive de nouvelles régions par l'Homme, puis lors de l'essor industriel. L'accumulation des espèces exotiques envahissantes au cours des dernières décennies a profondément modifié les communautés et écosystèmes envahis, transformant les rapports entre l'Homme et son environnement. L'importance des invasions biologiques, et les incertitudes quant aux nouvelles trajectoires fonctionnelles et évolutives des communautés et écosystèmes envahis en font un sujet de recherche scientifique incontournable et d'une actualité brûlante

Les invasions biologiques peuvent être appréhendées au niveau spatio-temporel à différentes échelles organisationnelles, que nous avons centrées sur les niveaux populationnels et écosystémiques. Les processus populationnels permettent de rendre compte des raisons du succès invasif de certaines espèces introduites, en tentant notamment de déterminer s'il existe des caractéristiques biologiques favorisant l'établissement d'une espèce, et dans quelle mesure ces caractéristiques évoluent-elles lors de l'expansion géographique successive à la phase d'établissement. Au-delà de ces mécanismes éco-évolutifs, l'échelle populationnelle permet la prise en compte des interactions biotiques, et tout particulièrement le rôle du microbiome des organismes dans l'expression des traits de vie et des réponses adaptatives de leurs hôtes. En parallèle, les caractères, parfois inédits, des populations exotiques envahissantes, ont bousculé les règles d'assemblage des espèces dans les communautés d'accueil, favorisant l'émergence de nouvelles propriétés au sein des écosystèmes envahis. La diversité des espèces exotiques envahissantes et la spécificité des traits et de l'histoire évolutive de chacune d'elles nous indiquent qu'il reste encore beaucoup de choses à comprendre. L'ensemble de ces remaniements posent un défi aux chercheurs, gestionnaires et décisionnaires, qui doivent désormais déterminer la manière dont l'Homme vivra avec ces écosystèmes reconfigurés, hybrides, voire nouveaux.

Compte tenu de l'ampleur des problèmes écologiques, socio-culturels et économiques liés aux invasions biologiques, et du nombre de questions restant à élucider, nous proposons de renouveler le groupement de recherche 3647 'Invasions Biologiques', qui donnera suite à la dynamique établie sur la période 2014-2017. Le nombre d'unités fédérées par le GdR n'a cessé de croître, de 40 unités de recherche au 01/01/2014 lors de la demande pour la période 2014-2017, à 49 unités au 01/01/2016, pour désormais atteindre 57 unités de recherche, autrement dit la majeure partie des acteurs travaillant sur la biologie des invasions au niveau national, tant en métropole que dans les outre-mer. Pour ce renouvellement, nous proposons un ajustement significatif des réflexions communes et transdisciplinaires, tenant compte des toutes dernières avancées conceptuelles sur l'adaptabilité des populations envahissantes et sur les néo-écosystèmes. Cette demande de renouvellement est coordonnée par deux collègues, et de nouveaux animateurs ont souhaité s'impliquer dans l'animation des thèmes proposés. Ce turn-over partiel des personnes et des idées permet une certaine continuité, tout en injectant un élan nouveau à cette demande de GdR.

Forts de l'expérience des 3 dernières années, le but des travaux à mener par le GdR2 'Invasions Biologiques' est (1) de mieux comprendre les raisons du succès des populations exotiques envahissantes en analysant plus spécifiquement leur capacité d'adaptation rapide à leur environnement d'accueil, (2) d'expliquer les transformations s'opérant dans les écosystèmes pour mieux prédire le fonctionnement des néo-écosystèmes, (3) d'évaluer les risques de sanitaires imminents liés aux invasions (allergies, attaques d'insectes, espèces vectrices de parasites, pathogènes et virus nouveaux pour le territoire français) et (4) d'étudier les changements de perception sociale des espèces exotiques et les récents impacts économiques et contribuer à améliorer les méthodes de lutte et de réglementation sur des bases scientifiques actualisées.

Organigramme du GdR 3647 CNRS 'INVASIONS BIOLOGIQUES'



Programme du lundi 22 octobre 2018

8h45 - **Accueil des participants, ouverture du colloque**

8h55 **Olivier Chabrerie & David Renault** – Introduction au colloque
Invasions biologiques

*Modérateur : **Jacques Haury***

9h00 - 9h15 **Matthieu Chauvat** - An invasive palm tree modifies the functional structure and linkages of above and belowground communities in south pacific Fiji Island

9h15 - 9h30 **Frédéric Darriet** - Les déterminants des processus invasifs des arthropodes vecteurs de pathogènes à l'homme liés aux activités urbaines, agricoles et sylvicoles

9h30 - 9h45 **David Siaussat** - *Spodoptera littoralis* : études multiparamétriques sur une espèce invasive polyphage

9h45 - 10h00 **David Renault** - Etude multifactorielle de l'invasion du carabique *Merizodus soledadinus* dans les régions polaires

10h - 10h15 **Gabrielle Thiébaud** - Morphological variations of *Myriophyllum heterophyllum*, a new invader in French freshwaters

10h15-10h30 **Lucie Aulus** - Long-term evolution of anadromy in the introduced brown trout (*Salmo trutta* L.) and its impact on invasion dynamics in the Kerguelen Islands

Pause café

*Modérateur : **Matthieu Chauvat***

11h00- 11h15 **Romain Ulmer** - Prédation et perturbation du comportement de ponte de la mouche envahissante *Drosophila suzukii* par les macroinvertébrés locaux

11h15 - 11h30 **Julie Braschi** - Conséquences de l'éradication simultanée de deux espèces invasives sur la biodiversité de la réserve intégrale de Bagaud (Parc national de Port Cros)

11h30 - 11h45 **François Massol** - Théorie trophique de la biogéographie insulaire, ou comment comprendre l'assemblage des réseaux trophiques par invasions successives

11h45 - 12h00 **Sébastien Larrue** - Essai de modélisation des capacités de dispersion des espèces invasives *Spathodea campanulata* et *Tecoma stans* [Bignoniaceae] sur les îles de la Société (Polynésie française)

12h00 - 12h15 **Marion Javal** - Traçage des routes d'invasion d'un insecte ravageur polyphage : le cas du capricorne asiatique *Anoplophora glabripennis*

12h15 - 12h30 **Marion Cordonnier** - De l'invasion à l'hybridation : conséquences de l'introduction d'une espèce sur les échanges génétiques intra et interspécifiques

Pause midi

Modérateur : **Nicolas Bierne**

14h00 - 14h15 **Alexis Simon** - The population genetics of hybrid zones between introduced and native mussels at the sea-port interface

14h15 - 14h30 **Eric Petit** - A new genotyping strategy allows assessment of the fine scale population genetic structure of a highly invasive species

14h30 - 14h45 **Emmanuelle Sarat** - Pour mieux vivre avec les invasions biologiques : construire des relations régulières et fortes entre recherche et gestion?

14h45 - 15h00 **Anne Atlan** - Les chats harets dans les espaces naturels protégés : controverse et négociation autour des méthodes de gestion

15h00 - 15h15 **Jacques Haury** - Synthèse sur les essais de gestion des formes terrestres de Jussie dans l'Ouest de la France

Petit break si besoin

*Modératrice : **Geneviève Prévost***

15h30 - 15h45 **Christophe Diagne** - Global economic costs of invasive species

15h45 - 16h00 **Guillaume Fried** - Qui ? Quand ? Comment ? D'où ? Inventaire des espèces végétales introduites sur le territoire national : Archéophytes et Néophytes de France

16h00 - 16h15 **Elsa Neveu** - Adventices indigènes et archéophytes : quels apports à la connaissance des pratiques culturelles passées ?

16h15 - 16h30 **Stéphanie Hudin** - Enjeux et Difficultés du partage de données sur la gestion des espèces exotiques envahissantes

Résumés des communications orales

CHAUVAT M¹, BOEHMER A.J², FOREY E¹

¹ (NORMANDIE UNIV, UNIROUEN, IRSTEA, ECODIV, FED SCALE 3730 CNRS, ROUEN, France)

² (University of South Pacific, School of Geography Earth Science and Environment, Suva, Fiji)

Contact : <mailto:matthieu.chauvat@univ-rouen.fr>

An invasive palm tree modifies the functional structure and linkages of above and belowground communities in south pacific Fiji Island.

By impacting indigenous species, invasive species may fundamentally alter community dynamics and the overall structure and function of ecosystems. Within this context, the use of a trait-based approach is very useful to translate changes within or between communities to ecosystem function. Furthermore, both terrestrial ecosystem dynamic and functioning are known to be driven by interactions taking part between above- and below-ground compartments. Recently the use of a trait-based approach has for example revealed strong functional linkages between plants and soil fauna; plant traits strongly explaining variance of soil Collembola traits.

Our study focused on the consequences of a single plant invasive species, a palm tree (*Pinanga coronata*) in Fijian forest ecosystems. We sampled vegetation and soil Collembola on 6 invaded vs. 5 uninvaded forested plots in the Colo i-Suva Fijian reserve forest. We used a trait-based approach to describe and afterwards relate both communities, by selecting and measuring 5 traits (SLA, LDMC, C/N, LNC) for understory plants species and 6 traits (body size, pigmentation, nb. of Pseudocelli, etc.) for Collembola. Both taxonomic richness of plant and Collembola were negatively impacted by the presence of *P. coronata*. From a functional aspect, *P. coronata* also modified Collembola Community Weighted Means (CWMs) toward more R strategies and epigeic forms. Surprisingly, plant communities slightly moved toward more conservative strategies. By exploring functional assemblages between plant and Collembola we also revealed interesting linkages between these two compartments.

We were able to show at which functional magnitude, an invasive species (*Pinanga coronata*) impacts local assemblages specifically by highlighting disruption of above-belowground linkages. This points to the need in terrestrial invasion ecology to focus simultaneously on different ecosystem compartments. Finally, our results also support the use of a trait-based approach in invasive ecology when dealing with assemblages poorly known from a taxonomical point of view.

DARRIET F¹

¹ Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR MIVEGEC, Montpellier, France

Contact : frederic.darriet@ird.fr

Les déterminants des processus invasifs des arthropodes vecteurs de pathogènes à l'homme liés aux activités urbaines, agricoles et sylvicoles

Les lieux de développement des moustiques urbains sont essentiellement constitués par les déchets accumulés par l'homme dans les espaces publics et privés, par la détérioration de la voirie et la pollution des eaux. *Culex pipiens* (*C. pipiens pipiens* et *C. pipiens quinquefasciatus*) se développe dans des gîtes larvaires fortement chargés en matière organique (effluents urbains). *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*, deux autres moustiques urbains vecteurs d'arboviroses pondent leurs œufs dans les collections d'eaux claires proches des habitations. Les moustiques pullulent aussi dans les campagnes. Les cultures irriguées (rizières et maraîchers) favorisent la prolifération des moustiques (*Anopheles* et *Culex*) vecteurs de pathogènes à l'homme. Les engrais se sont révélés attirer les femelles de moustiques à la recherche d'un lieu de ponte. L'azote, le phosphore et le potassium apportés par les fertilisants ne sont pas directement assimilés par les larves mais ils favorisent le développement des microorganismes. Les larves de moustiques exploitent cette biomasse additionnelle pour croître et proliférer. Dans les collections d'eau souillées par les engrais, les taux de survie et la vitesse de croissance des larves de moustiques sont de 2 à 4 fois supérieurs aux eaux qui n'en contiennent pas. L'influence des engrais sur la prolifération des moustiques agit de la simple coupelle sous un pot de fleur à l'échelle du paysage (cultures irriguées). L'exode rural amorcé au 18^{ème} siècle a eu pour conséquence l'abandon d'une partie des terres agricoles et l'expansion des espaces forestiers. Cette mutation des paysages ruraux a favorisé le développement des animaux sauvages, hôtes privilégiés de la tique *Ixodes ricinus*, vectrice de la maladie de Lyme. *I. ricinus* vit dans les forêts mais aussi les prairies et les jardins. L'aire de répartition d'*I. ricinus* n'a cessé de progresser vers le nord de l'Europe. Son aire de distribution à pratiquement doublée en quinze ans.

SIAUSSAT D¹, MAIBECHE M¹, CHERTEMPS C¹, JACQUIN-JOLY E¹, MASSOT M¹

¹ Sorbonne Université – Institut d'écologie et Sciences environnementales de Paris

Contact : david.siaussat@sorbonne-universite.fr

***Spodoptera littoralis* : études multiparamétriques sur une espèce invasive polyphage**

Le vers ravageur du coton, *Spodoptera littoralis*, est une espèce invasive polyphage originaire d'Afrique capable de s'alimenter sur plus de 80 plantes hôtes. Le front de migration de l'espèce se déplace d'année en année de plus en plus vers le nord avec notamment l'influence du changement climatique. L'espèce est ainsi maintenant implantée en Corse (rapport des Fredons) et est repérée annuellement dans le Var. Nous étudions cette espèce au laboratoire depuis de nombreuses années afin de comprendre sa communication chimique, les impacts des polluants et du changement de température. Par des approches allant du gène au comportement, nous essayons de décrypter les effets et mécanismes dus à des modifications de ces paramètres environnementaux. Et grâce à des outils de modélisation, nous essayons d'évaluer l'impact sur la valeur sélective de l'espèce et donc les populations de ravageurs en champs.

RENAULT D^{1,2}

¹ Université de Rennes 1, UMR CNRS 6553 EcoBio, Rennes, France

² Institut Universitaire de France, Paris, France

Contact : david.renault@univ-rennes1.fr

Etude multifactorielle de l'invasion du carabique *Merizodus soledadinus* dans les régions polaires

Insect invasions, the establishment and spread of nonnative insects in new regions, is facilitated by global connectivity which accelerates rates of introductions, while climate change may decrease the barriers to invader species' spread. The fast growing populations of aliens, their ecological niche shifts during biological invasions, and their accelerating expanding range in the introduced areas remain under deep investigation. The success of the geographic expansion is likely influenced by phenotypic heterogeneity among individuals, more particularly for traits associated with dispersal and stress resistance. Dispersal ability is central during an invasion process, as dispersive individuals are required for invaders to reach new habitats and found populations. During invasion, dispersal heterogeneity should be exacerbated, with traits enhancing dispersal being favoured in alien insects at their expanding range edges. Assortative mating among dispersers should further enhance this phenomenon. Moreover, during transience, alien insects may cross various potentially stressful ecological and environmental situations. The ability to cope with abiotic and biotic stressors should be advantageous, but this has been considered rarely in invasion studies. Ecological niche shifts during invasions might be partially explained by selection for enhanced resistance to environmental stressors in the best dispersers. Using the well-known invasion chronosequence of a carabid insect at the French Kerguelen subantarctic islands, the main biological and physiological traits that could define a disperser syndrome have been defined. First, we examined if there are there are morphological variation along the invasion succession could be related to dispersal power? Second, physiological experiments (metabolomics) were conducted to identify evolutionary network changes associated with differences in dispersal abilities. Finally, survival durations to multiple environmental stressors of adult *M. soledadinus* insects collected along the invasion gradient was assessed.

THIEBAUT G¹, LEBRETON A²

¹ Université de Rennes 1, UMR CNRS 6553 EcoBio, Rennes, France

² Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), Limoges, France

Contact :gabrielle.thiebaut@univ-rennes1.fr

Variations morphologiques de *Myriophyllum heterophyllum*, une nouvelle espèce invasive en France

Depuis le 2 Aout 2017, la Commission européenne a classé *Myriophyllum heterophyllum*, une espèce originaire du Sud Est des Etats-Unis, dans la liste des Epèces Exotiques Envahissantes. L'espèce a été introduite volontairement comme plante d'ornement ou non (vidanges d'aquarium, transport fluvial). Cette plante aquatique est capable de former des herbiers très denses qui peuvent dégrader la qualité de l'eau, qui modifient l'habitat et qui entravent la circulation des bateaux. Elle se reproduit essentiellement par multiplication végétative (fragmentation) et très rarement par voie sexuée via la production de graines.

En 2010, quelques individus avaient été décrits dans un étang sur le campus de Villeurbanne. La première observation de colonisation du milieu par *Myriophyllum heterophyllum* en France remonte à 2011. Elle a eu lieu dans un étang privé à Saint -Sylvestre (Nouvelle -Aquitaine). En 2014, un étang à Contre (Hauts de France) a été envahi sur 4 ha par *Myriophyllum heterophyllum*. Le canal de la Somme a été colonisé en septembre 2015 sur une centaine de kilomètres par *M. verticillatum* une espèce indigène et par *M. heterophyllum*. La forme submergée de *M. heterophyllum* ne permettant pas de le distinguer de *M. verticillatum*, l'outil génétique a été utilisé pour identifier les myriophylles présents sur le Canal de la Somme. 14% des sites prospectés sont caractérisés par la présence de l'espèce indigène et 86% des sites par *M. heterophyllum*. Nos premiers résultats laissent à penser que le dénombrement de sites colonisés par *M. heterophyllum* est sous-estimé en France. Nous avons également étudié le développement de *M. heterophyllum*, au printemps, en été et en automne 2015 à Saint-Sylvestre, Villeurbanne et à Contre. Nous avons caractérisé l' habitat de l'espèce sur le 3 sites. *M. heterophyllum* possède une large tolérance vis- à-vis de la minéralisation des eaux et du pH: il se développe aussi bien dans des eaux acides que légèrement alcalines et sur des substrats grossiers ou fins. Il préfère les eaux chargées en ammonium mais pauvres en phosphates. La capacité de régénération de *M. heterophyllum* est la plus faible sur le site de Villeurbanne. Entre la fin de l'été et le début de l'automne, la plante alloue son energie à la production de biomasse aérienne. Ces premiers résultats suggèrent que *M. heterophyllum* pourrait très rapidement devenir une espèce aquatique très invasive.

AULUS-GIACOSA L.^{1,2}, GAUDIN P.^{1,2}, VIGNON M.^{1,2}

INRA, UNIV PAU & PAYS ADOUR, E2S Energy Environment Solutions
1 UMR 1224 ECOBIOP, Quartier Ibarron, n°173, RD 918 - route de St Jean de Luz, 64310
SAINT PÉE SUR NIVELLE, France

² MIRA, UMR 5254, 64600, ANGLET, France

Contact : lucie.aulus@inra.fr

Long-term evolution of anadromy in the introduced brown trout (*Salmo trutta* L.) and its impact on invasion dynamics in the Kerguelen Islands

In a context of global change, biological invasions are one of the main causes of biodiversity loss. Non-native species can disperse naturally but the rate of dispersion has increased during the last decades through anthropogenic and natural introductions. In both cases, organisms can adapt or move to be resilient to the global warming, leading to the colonization of new habitat. The study of colonization is of major interest to manage appropriately their invasiveness, to understand their response to global warming and to conserve natural biodiversity.

As a consequence of ice retreat in the highest latitude, newly opened rivers could become welcoming habitats for the establishment of colonizing fish. Thus, temperate species will be expected to move to higher latitudes. Salmonids are thought to be good candidates for colonizing such environments since they generally display intrinsic ability to become invasive.

Because of its unique characteristics, invasion by the Brown trout (*Salmo trutta* L.) in sub-Antarctic Kerguelen Islands represents a good model to improve our knowledge in fish population dynamics in a post-glacial invasion context. This facultative anadromous iteroparous species shows various life history strategies patterns and is characterized by high phenotypic plasticity where migration plays a significant role in the spatial dynamics of populations. Introduced in the 1950s in a dozen freshwater systems originally deprived of any fish species, the species colonized more than thirty streams in only ten generations. Thanks to long-term monitoring, our data would shed light on the future of polar regions where, because of ice melting, fish-free ecosystems become increasingly accessible to invasion by fish species.

ULMER R.¹, COUTY A.¹, LAMOTTE N.¹, ESLIN P.¹, CHABRERIE O.¹

¹ Université de Picardie Jules Verne, UMR 7058 CNRS EDYSAN, 1 rue des Louvels, 80037 Amiens Cedex, France

Contact : romulmer@gmail.com

Prédation et perturbation du comportement de ponte de la mouche envahissante *Drosophila suzukii* par les macroinvertébrés locaux

Dans cette étude nous avons exploré l'effet de macroinvertébrés locaux sur la mouche envahissante *Drosophila suzukii*. Cette ravageuse des cultures provoque des dégâts considérables sur les cultures de fruits tels que les cerises, les fraises ou les framboises. Ses interactions avec la faune locale sont encore peu étudiées, de même que les possibilités de lutte biologique par l'utilisation des prédateurs locaux. En testant l'effet de 17 espèces de macroinvertébrés à travers un dispositif standardisé, nous avons pu comparer leur efficacité à perturber le comportement de ponte de *D. suzukii* ainsi qu'à la prédater. Certaines se sont révélées efficaces en tuant les mouches avant qu'elles ne puissent pondre, tandis que d'autres espèces ont entraîné une réduction de l'activité de ponte malgré une faible prédation. Avec ces dernières, un test a été effectué afin de savoir si leur seule présence entraînait une diminution de la ponte de *D. suzukii*. Pour cela un test de choix a été proposé aux mouches qui pouvaient pondre près ou loin d'un invertébré encagé. Une des espèces testées a effectivement provoqué un évitement de la part des mouches, qui ont moins pondu à proximité de l'invertébré. Ces résultats donnent de nouvelles informations sur les interactions entre *D. suzukii* et les invertébrés locaux et pourraient permettre à terme de fournir des recommandations de gestion des milieux entourant les cultures, notamment par la promotion de la biodiversité en invertébrés locaux.

BRASCHI J^{1,2}, PONEL P¹, COTTAZ C³, AMY E⁴, PASSETTI A⁵, ABOUCAYA A³, AFFRE L¹, ALLEGRE A¹, BARCELO A³, BERGER G⁶, BERVILLE L¹, BIGEARD N³, BONNAUD E^{6,7}, BROUSSET L¹, CHENOT J¹, DE MERINGO H¹, FOURCY D⁸, GAUTHIER J⁹, GILLET P³, LEQUILLIEC P⁸, LIMOUZIN Y³, LORVELEC O⁸, MEDAIL F¹, MEUNIER J-Y¹, PASCAL M¹, PASCAL M⁸, RIFFET³ F, RUFFINO L¹⁰, SANTELLI C¹, VIDAL E¹, FADDA S², BUISSON E¹

¹ Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (Aix Marseille Univ, Avignon Université, CNRS, IRD), France

² Naturalia Environnement, Avignon, France

³ Parc national de Port-Cros, Hyères, France

⁴ Parc national de la Reunion, St Denis, France

⁵ Biotope, Mèze, France

⁶ Association DREAM, Moussac, France

⁷ Laboratoire Ecologie, Systématique et Evolution, Orsay, France

⁸ INRA, Rennes, France

⁹ Reptil'Var, Toulon, France

¹⁰ Joint Nature Conservation Committee, Aberdeen, UK

Contact : julie.braschi@imbe.fr

Conséquences de l'éradication simultanée de deux espèces invasives sur la biodiversité de la réserve intégrale de Bagaud (Parc national de Port Cros)

L'île de Bagaud, réserve intégrale du Parc national de Port-Cros, abrite de nombreuses espèces végétales et animales patrimoniales. La biodiversité de cette île était récemment encore menacée par la prolifération de plusieurs espèces invasives : le Rat noir (*Rattus rattus*) et les Griffes de sorcière (*Carpobrotus* spp.). En 2010, afin de remédier à cette sévère pression d'origine anthropique, le Parc a initié un programme de restauration écologique dont l'objectif est d'éliminer ces taxons envahissants. Ces éradications sont associées à un suivi scientifique rigoureux, afin d'obtenir des données précises sur les effets de telles opérations sur la faune et la flore indigènes. La première phase du programme (2010- 2011) a consisté en un état-zéro pré-éradication sur un panel de communautés indigènes : flore, arthropodes, oiseaux et reptiles. Les éradications des espèces invasives constituent la seconde phase, qui s'est déroulée en 2011 et 2012. La troisième phase a débuté mi-2012 et se prolonge jusqu'en 2019. Elle comprend les suivis scientifiques post-éradications et les contrôles de ré-invasion. Les résultats acquis jusqu'en 2018 montrent que la végétation autochtone continue la colonisation des sites où *Carpobrotus* spp. a été éradiqué, avec une forte variabilité inter-annuelle caractéristique des communautés végétales méditerranéennes. Les arthropodes connaissent également d'importantes variations annuelles d'abondance et de richesse spécifique, selon leur classe fonctionnelle et l'ordre taxonomique étudié : les communautés de détritivores, notamment les

saproxylophages, explosent au détriment des communautés de prédateurs (essentiellement les Chélicérates). L'avifaune présente une stabilisation voire une augmentation de certaines populations, ainsi que l'apparition de nouvelles espèces nicheuses sur l'île (*Otus scops*, *Caprimulgus europaeus*, *Turdus merula*). Les campagnes de suivis jusqu'en 2019 sont ainsi à finaliser pour produire une synthèse intégratrice multi-groupes de manière à évaluer le fonctionnement et la résilience optimale à moyen terme de cet écosystème insulaire.

MASSOL F^{1,2}, **DUBART M**^{1,3,4}, **CALCAGNO V**⁵, **CAZELLES K**^{6,7,8,9},
JACQUET C^{6,7,8,10,11}, **KEFI S**³, **GRAVEL D**^{6,7,12}

¹ CNRS, Université de Lille - Sciences et Technologies, UMR 8198 Evo-Eco-Paleo, SPICI group, F-59655 Villeneuve d'Ascq, France

² Univ. Lille, CNRS, Inserm, CHU Lille, Institut Pasteur de Lille, U1019 - UMR 8204 - CIIL - Center for Infection and Immunity of Lille, F-59000 Lille, France

³ Institut des Sciences de l'Évolution, Université de Montpellier, CNRS, IRD, EPHE, CC065, Place Eugène Bataillon, F-34095 Montpellier Cedex 05, France

⁴ UMR 5175 CEFE – Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CNRS), 1919 Route de Mende, F-34293 Montpellier cedex 05, France

⁵ Institut Sophia Agrobiotech, INRA, Univ. Nice Sophia Antipolis, CNRS, 400 route des Chappes, 06900 Sophia Antipolis, France

⁶ Département de biologie, chimie et géographie, Université du Québec à Rimouski, 300 Allée des Ursulines, Rimouski, Québec, G5L 3A1, Canada

⁷ Quebec Center for Biodiversity Science, Montréal, QC, Canada

⁸ UMR MARBEC (MARine Biodiversity, Exploitation and Conservation), Université de Montpellier, Place Eugène Bataillon - bât 24 - CC093, 34095 Montpellier cedex 05, France

⁹ Department of Integrative Biology, University Of Guelph, Guelph, Ontario, Canada N1G 2W1

¹⁰ Department of Aquatic Ecology, Eawag, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf, Switzerland

¹¹ Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, University of Zürich, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zürich, Switzerland

¹² Département de biologie, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke, 2500 Boulevard Université, Sherbrooke, Qc., J1K 2R1, Canada

Contact : francois.massol@univ-lille.fr

Théorie trophique de la biogéographie insulaire, ou comment comprendre l'assemblage des réseaux trophiques par invasions successives

Pour comprendre pourquoi et comment les espèces envahissent les écosystèmes, les écologistes ont largement utilisé les observations de la colonisation des espèces sur les îles. La théorie de la biogéographie des îles, développée dans les années 1960 par R. H. MacArthur et E. O. Wilson, a eu un impact considérable sur la manière dont les écologistes comprennent le lien entre la diversité des espèces et les caractéristiques de l'habitat. Des développements récents ont décrit comment l'inclusion d'informations sur les interactions trophiques peut améliorer notre compréhension de la dynamique de la biogéographie des îles.

Je présenterai brièvement ici la théorie trophique de la biogéographie insulaire pour déterminer si certaines propriétés du réseau trophique sur le continent affectent la dynamique de colonisation / extinction des espèces sur les îles. Les résultats obtenus soulignent que la connectivité et la taille des réseaux trophiques sur le continent augmentent la diversité des espèces sur les îles. Par ailleurs, les distributions de degrés à queues plus lourdes dans le réseau trophique du continent mènent à des cascades d'extinction moins fréquentes mais potentiellement plus importantes sur les îles. Les chaînes alimentaires sont légèrement plus longues que sur le continent à une richesse en espèces intermédiaire. Enfin, les réseaux continentaux plus modulaires sont également moins persistants sur les îles.

Je discuterai de ces résultats dans le contexte des changements globaux et du point de vue des règles d'assemblage des communautés, en vue d'identifier des futurs développements théoriques nécessaires pour rendre la théorie trophique de la biogéographie insulaire plus applicable empiriquement.

LUCAS MAZAL¹, **SEBASTIEN LARRUE**¹, JEAN-YVES MEYER², JEAN-LUC BARAY³

¹UMR 6042 GEOLAB-CNRS F-63057 Clermont-Ferrand, Université Clermont Auvergne (UCA), France.

²Délégation à la Recherche, Gouvernement de Polynésie française, Papeete, Tahiti.

³UMR 6016 LaMP-OPGC F-63057 Clermont-Ferrand, Université Clermont Auvergne (UCA), France.

Email: sebastien.larrue@univ-bpclermont.fr

Essai de modélisation des capacités de dispersion des espèces invasives *Spathodea campanulata* et *Tecoma stans* [Bignoniaceae] sur les îles de la Société (Polynésie française)

Spathodea campanulata et *Tecoma stans* (Bignoniaceae) sont deux espèces végétales envahissantes (anémochores) introduites sur l'île de Tahiti (archipel de la Société, Polynésie française) dans les années 1930 et légalement classées comme une menace pour la biodiversité de la Polynésie française (arrêté n°244CM du 12 février 1998). Aucune étude n'a encore été menée sur les capacités de dispersion de ces espèces à « courte, moyenne, ou longue distance » et la pluie de graines engendrée, notamment aux altitudes supérieures à 900 m (zone où se situent la majorité des espèces endémiques sur Tahiti). Ces informations sont cependant importantes afin de définir les écosystèmes et/ou les îles pouvant être atteints (*bridgehead effect*) et potentiellement colonisés par l'une ou l'autre de ces deux espèces. Afin d'estimer la pluie de graines sur Tahiti et Moorea (îles de la Société), nous proposons ici une approche méthodologique s'appuyant sur des mesures morphologiques des graines et une utilisation des prédictions issues des modèles de dispersion des particules (HYSPLIT, NOAA) et d'advection lagrangienne (LACYTRAJ, LaMP) confrontées aux observations *in situ* (installation et suivi de pièges à graines).

MARION JAVAL^{1,6}, ERIC LOMBAERT², CLAUDINE COURTIN¹, CAROLE KERDELHUE³, TETYANA TSYKUN⁴, SIMONE PROSPERO⁴, ALAIN ROQUES¹, GERALDINE ROUX^{1,5}

¹ INRA UR633 Zoologie Forestière, 2163 Avenue de la Pomme de Pin, CS 40001 Ardon, 45075 Orléans cedex 2, France

² INRA, UMR 1355 ISA (INRA / Université Côte d'Azur / CNRS), 400 Route des Chappes, BP 167-06903 Sophia Antipolis cedex, France

³ CBGP, INRA, CIRAD, IRD, Montpellier SupAgro, Université Montpellier, Montpellier, France

⁴ Swiss Federal Institute for Forest, Snow, and Landscape Research WSL, Birmensdorf, Switzerland

⁵ COST, Université d'Orléans, 45075 Orléans, France

⁶ Current address: Centre for Invasion Biology, Department of Conservation Ecology and Entomology, Stellenbosch University

Contact : mjaval@sun.ac.za

Traçage des routes d'invasion d'un insecte ravageur polyphage : le cas du capricorne asiatique *Anoplophora glabripennis*

Le capricorne asiatique *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera, Cerambycidae) est un ravageur xylophage originaire d'Asie et envahissant en Amérique du Nord et en Europe. Il est responsable des pertes économiques graves en s'attaquant aux arbres urbains, à la fois dans son aire de répartition native et dans les aires envahies. Sur la base de données historiques et génétiques, plusieurs hypothèses ont été formulées concernant l'histoire de son invasion, y compris la possibilité d'événements d'introductions multiples de la zone native et de dispersion secondaire dans les zones envahies, mais aucune n'avait été formellement testée. À l'aide de marqueurs microsatellites, nous avons caractérisé la structure génétique d'*A. glabripennis* dans son aire de répartition native et dans ses zones envahies. Afin de comparer différents scénarios d'invasion, nous avons utilisé un algorithme de machine-learning « random forest » dans un contexte bayésien (ABC-RF), ainsi que des approches de génétique traditionnelles. Nos résultats montrent que la zone d'origine est caractérisée par des populations différenciées génétiquement mais faiblement structurées géographiquement, suggérant des mouvements complexes d'individus probablement induits par l'Homme. Les populations natives et envahissantes sont caractérisées par une faible diversité génétique. Enfin, le scénario d'invasion global suggère principalement des introductions multiples provenant de l'aire de répartition native, mais aussi un effet de tête de pont lors duquel une population des États-Unis aurait agi comme une source d'invasion en France. Cette étude permet de préciser avec un niveau de confiance important les principales routes d'invasion mondiale d'un ravageur majeur des arbres.

MARION CORDONNIER¹, THIBAUT GAYET^{2,3}, ARNAUD BELLEC⁴, ADELIN DUMET¹, GILLES ESCARGUEL¹, BERNARD KAUFMANN¹

¹ Université de Lyon, UMR5023 Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, ENTPE, CNRS, Université Lyon 1, Villeurbanne, F-69622 Lyon, France

² Université de Lyon, UMR5558, Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, CNRS, Université Lyon 1, Villeurbanne, F-69622 Lyon, France

³ Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Unité Cervidés Sangliers, Montfort F-01330, Birieux, France

⁴ Université de Lyon, UMR5600 Environnement Ville Société, Université Lyon 3, CNRS, Université de Lyon, 86 rue Pasteur, 69365, Cedex 07 Lyon, France

Email: marion.cordonnier@hotmail.fr

De l'invasion à l'hybridation : conséquences de l'introduction d'une espèce sur les échanges génétiques intra et interspécifiques

L'urbanisation est un changement global rapide qui a un impact sévère sur la biodiversité, par exemple en favorisant l'introduction d'espèces non indigènes et les habitats favorables à leur établissement. L'augmentation de tels changements globaux et des translocations d'organismes par les humains qui les accompagne a conduit à une hybridation interspécifique de plus en plus fréquente dans le monde. Le taxon des Formicidae est fortement concerné par les déplacements anthropiques, et l'hybridation interspécifique est de plus en plus fréquemment détectée chez ces espèces. Pour les organismes, les conséquences négatives les plus importantes sont la stérilité ou la non viabilité de la progéniture hybride. Cependant, l'hybridation conduit parfois à une descendance fertile, et peut alors jouer un rôle clé dans l'évolution de nombreux taxons. Nous avons ici étudié le rôle de l'homme dans l'introduction de la fourmi des trottoirs *Tetramorium immigrans* dans les zones urbaines, et son hybridation avec l'espèce locale cryptique *T. caespitum*. L'étude repose sur 544 individus de *T. immigrans* et 150 individus de *T. caespitum* échantillonnés le long de la vallée du Rhône (sud-est de la France). Le génotypage de ces individus (14 marqueurs microsatellites) a permis d'utiliser des méthodes regroupement bayésien et des approches fréquentistes de génétique des populations. Les résultats suggèrent des patrons de colonisation multiples de *T. immigrans*, se traduisant par des goulets d'étranglement prononcés. La combinaison de ces microsatellites hypervariables et de marqueurs d'ADN mitochondrial (Cytochrome Oxydase I) a permis de détecter avec précision les processus d'hybridation à échelle interspécifique en utilisant des méthodes mises en œuvre dans STRUCTURE, NEWHYBRIDS et Snapclust, en comparant systématiquement les résultats avec des données simulées pour assurer une identification précise des hybrides. L'étude met en évidence une introgression entre les espèces dont les conséquences devront être étudiées à l'avenir.

ALEXIS SIMON¹, CHRISTINE ARBIOL¹, DENIS ROZE^{2, 3}, BENOIT SARELS^{4, 5}, JEROME COUTEAU⁶, FREDERIQUE VIARD^{3, 7}, NICOLAS BIERNE¹

¹ Institut des Sciences de l'Évolution UMR5554, Université de Montpellier, CNRS-IRD-EPHE-UM, France;

² CNRS, UMI 3614, Evolutionary Biology and Ecology of Algae, Roscoff, France;

³ Sorbonne Universités, UPMC University Paris VI, Roscoff, France;

⁴ Sorbonne Universités, UPMC University Paris VI, Laboratoire Jacques-Louis Lions, 75005 Paris, France;

⁵ Laboratoire de Biologie Intégrative des Modèles Marins, 29680 Roscoff, France;

⁶ TOXEM 25, rue Philippe Lebon UFR-ST 76600 Le Havre;

⁷ CNRS, UMR 7144, Adaptation et Diversité en Milieu Marin, Station Biologique de Roscoff, Place Georges Teissier, 29680 Roscoff, France.

Contact : alexis.simon@umontpellier.fr

The population genetics of hybrid zones between introduced and native mussels at the sea-port interface

Anthropic activities are creating new contacts between genetically differentiated lineages that start to exchange genes again before our eyes. These contacts provide the opportunity to investigate the importance of demography, environmental conditions, reproductive isolation and contingency on the outcome of hybridization between introduced and native lineages. In the opposite direction, a better understanding of the importance of those parameters is essential to hope to control invasions with hybridization, both spatially and genetically. We studied the population genetics of non-indigenous mussels in French ports. The blue mussel species complex (*Mytilus sp.*) is composed of three species distributed in the Northern hemisphere (*M. edulis*, *M. galloprovincialis* and *M. trossulus*), that naturally hybridize each time they meet. *M. galloprovincialis* is also found worldwide due to its invasive potential (e.g. in South Africa, the US West coast or Asia). Using a set of ancestry informative markers we recently uncovered that the mediterranean lineage of *M. galloprovincialis* has been introduced in multiple French ports (Le Havre, Cherbourg, Saint Malo, Brest) and has been extensively introgressed by *M. edulis*. Sharp genetic shifts are observed at a very fine spatial scale at the sea-port interface where the native population is *M. edulis*. In the roadstead of Brest however, where the native population is the Atlantic lineage of *M. galloprovincialis*, we found that the invading lineage started to spread and to introgress the native background. We used adjustment to the migration-selection tension zone model to better understand the relative importance of connectivity, reproductive isolation and adaptation to the port environment in maintaining the spatial structure.

PETIT EJ¹, BESNARD AL¹, LASSALLE G¹, PAILLISSON JM², POUPELIN M¹, BIGET M³, HEMON J³, MICHON-COUDOUEL S³, POPE BJ⁴, HAMMET F⁵, MAHMOOD K⁴, PARK DJ^{4,5}

¹ UMR ESE, Ecology and Ecosystem Health, INRA, Agrocampus Ouest, Rennes, France

² UMR ECOBIO, University of Rennes 1, CNRS, Rennes, France

³ Human and Environmental Genomics, University of Rennes 1, CHU Rennes, CNRS, Rennes, France

⁴ Melbourne Bioinformatics, The University of Melbourne, Melbourne, Australia

⁵ Genetic Epidemiology Laboratory, The University of Melbourne, Melbourne, Australia

Contact : eric.petit@inra.fr

A new genotyping strategy allows assessment of the fine scale population genetic structure of a highly invasive species

Detecting exotic species at early stages of invasion, reconstructing invasion routes and understanding how established invasions spread spatially while organisms adapt to new environments can all benefit from tools and concepts developed in population genetics and genomics. Such assessments require, however, that suitable resources are available and that data can easily be produced at low costs, which may be challenging for numerous species. Available protocols rely on assessment of either sets of hypervariable microsatellites or randomly amplified Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs). Microsatellite assays are costly to develop and their conduct, via fragment length electrophoresis or high-throughput sequencing, is tedious. Genotyping By Sequencing (GBS) allows the genotyping of large numbers of SNPs but suffers from issues of robustness, cost and computational requirements. Motivated by a requirement to enable a specified set of non-model organism SNPs to be genotyped robustly and at low cost, we proposed to adapt a protocol that was developed initially to screen human mutations, in which a large set of genomic regions are co-amplified and genotyped through high-throughput sequencing (hiplex.org).

Native to North America, the signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) has become the most abundant crayfish in most European freshwaters, where it supersedes native species through pathogene transmission and competition. In the context of a dam removal project, we plan to study the spread of the signal crayfish into tributaries that harbor relict populations of a native crayfish from sites that were populated after the closing of a crayfish farm close to the head of the focal watershed. This required the initial description of the relevant population genetic structure, which we obtained by applying the Hi-Plex protocol to a set of RAD-derived SNPs [Delord et al. 2018 *Methods Ecol Evol*].

SARAT E.¹, **DUTARTRE A.**², **POULET N.**³, **BLOTTIERE D.**¹

1 UICN FRANCE, 17 PLACE DU TROCADERO, 75 016 PARIS, FRANCE

2 EXPERT INDEPENDANT (GT IBMA), 21 AVENUE DU MEDOC, 33114 LE BARP, FRANCE

3 AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITE, POLE ECOHYDRAULIQUE, ALLEE DU PROFESSEUR CAMILLE SOULA, 31400 TOULOUSE, FRANCE

Contact : emmanuelle.sarat@uicn.fr

Pour mieux vivre avec les invasions biologiques : construire des relations régulières et fortes entre recherche et gestion ?

Le chapitre sur les invasions biologiques dans le Hors-Série "Les Cahiers Prospectives" de l'INEE consacré aux journées de Bordeaux (2017) présentait un bilan des connaissances et des recherches sur cette problématique du GDR "Invasions Biologiques". Les auteurs constataient que "*les populations introduites*" [interrogeaient] "*les relations entre scientifiques et société*". Parmi les pistes de "*recherches transversales*" proposées figuraient mieux "*mesurer les conséquences socio-économiques des invasions biologiques*" et mieux "*intégrer les interactions science – société*". Il était conclu que des recherches intégrées pourraient contribuer à "*une plus grande efficacité des actions engagées*" et que l'intégration dans des recherches transdisciplinaires des dimensions écologiques et sociales des invasions biologiques semblait nécessaire pour contrebalancer la "*confusion dans les discours et démarches entreprises*".

La relecture de ce texte sous l'angle des relations avec les interventions de gestion montrait sans équivoque l'omniprésence des interfaces entre acquis de la recherche et besoins d'améliorations de ces pratiques. Elle montrait également, et ce malgré les intentions affichées, la permanence des difficultés de transfert de ces acquis vers les gestionnaires engagés dans les interventions. Même si, au fil des années, les relations existant entre chercheurs et gestionnaires se sont nettement améliorées, des divergences subsistent en matière de temporalités et d'objectifs fonctionnels freinant ces échanges, telles que contraintes de justification des actions auprès des autorités (publications ou efficacité des interventions) ou contraintes financières (programmes de recherche ou de travaux).

Pour développer une large communauté d'objectifs de gestion des invasions biologiques, incluant recherches et interventions, la mise en place d'un partenariat permanent entre le GDR et le futur centre de ressources sur les EEE issu du GT IBMA dans le cadre de l'AFB pourrait être le début d'une construction efficace. Des propositions seront faites dans ce sens.

ANNE ATLAN, NOELIA COLOME, VERONIQUE VAN TILBEURGH

UMR 6590 Espaces et Sociétés, CNRS/Université de Rennes 2, Rennes, France

Contact : anne.atlan@univ-rennes2.fr

Les chats harets dans les espaces naturels protégés : controverse et négociation autour des méthodes de gestion

Les chats sont considérés comme une cause importante de disparition d'espèces endémiques dans les îles, et font l'objet de nombreux programmes d'éradication. Durant la mise en œuvre de ces programmes, les gestionnaires, souvent interpellés par des associations locales d'amis des chats ou des organisations internationales de protection des animaux, doivent respecter une législation contraignante, se justifier sur un mode éthique, et prendre en compte les perceptions de la population en cherchant à favoriser une "acceptabilité sociale" qu'ils ne trouvent pas toujours. Le projet FELICS "Faune Endémique et Lutte Institutionnelle contre les Chats Sauvages" a pour objet la comparaison socio-écologique de la gestion des chats dans plusieurs îles française en métropole et outre-mer.

Nous avons montré que la pluralité des représentations des divers types de chats est un élément déterminant, et que les valeurs mobilisées dans la protection de l'environnement et la protection des animaux sont différentes. Les chats harets sont considérés comme des prédateurs par les gestionnaires et les scientifiques, et comme des chats en souffrance par les populations et les associations. Leur stérilisation, leur retrait, voire leur euthanasie peut être acceptée, mais sous certaines conditions et au nom de motivations éthiques différentes. A Port-Cros, les habitants ont eu la possibilité de garder leurs chats domestiques, ce qui a semblé initialement un bon compromis. Cependant, la notion de chat domestique était très différente pour les gestionnaires, qui l'assimilaient à un chat restant au foyer, et pour les habitants qui l'assimilent à un chat qu'ils nourrissent et hébergent, mais qui, pour des raisons éthiques, doit rester libre de ses déplacements. Cette différence a amoindri les aspects positifs de l'accord trouvé. Une prise en compte conjointe des motivations éthiques des gestionnaires et des autres acteurs pourrait favoriser la mise en place de modes de gestions intégrés, plus satisfaisants à long terme.

HAURY J¹, COUDREUSE J¹, BOEZC M¹

¹ AGROCAMPUS OUEST, UMR INRA-AO ESE Ecologie et Santé des Ecosystèmes, Rennes, France

Contact : jacques.haury@agrocampus-ouest.fr

Synthèse sur les essais de gestion des formes terrestres de Jussie dans l'Ouest de la France

Les formes terrestres de Jussie (*Ludwigia* spp.) sont un problème croissant sur les prairies inondables de l'Ouest de la France principalement mais touchent aussi d'autres régions. Alertés des impacts sur la biodiversité et des contraintes agricoles, les scientifiques, les gestionnaires mais aussi des agriculteurs ont multiplié les expérimentations depuis le début des années 2000. Il s'agit de présenter un panorama des actions réalisées et d'estimer leur efficacité, ainsi que les paramètres de leur faisabilité technique mais aussi réglementaire.

Pour éviter les colonisations, il faut avoir une attitude de veille (et donc de formation des acteurs). Lorsqu'il y a une source de boutures, des filtres anti-boutures, des bandes d'hélophytes, la clôture et la restauration des berges arrêtent les flux et donc la dispersion. La salinisation des réseaux permet aussi de limiter la quantité de boutures circulantes et donc potentiellement colonisatrices. Les interventions précoces (ramassage de boutures, destruction des petits pieds de Jussie, ramassage des laisses contenant des capsules) sont également pratiquées.

Mais ce sont les méthodes curatives directes et indirectes qui ont fait l'objet de beaucoup d'expérimentations : travaux du sol, sursemis, fauches répétées, épandage de saumure ou de sel solide, phytocides de synthèse (avant leur interdiction), pâturage à forte densité ont donné des résultats variables, en fonction des caractéristiques des sites. Il en ressort qu'aucune technique curative ne peut à elle seule éliminer les formes terrestres de Jussie.

Il faut donc changer de paradigme : d' « éradiquer » à « vivre avec » en changeant de regard et d'objectif.

DIAGNE C.¹, LEROY B.², GOZLAN R.E.², VAISSIERE A-C.¹, JARIC I.³, NUNINGER L.¹, ASSAILLY C.¹, ROIZ D.⁴, KUMSCHICK S.⁵, BRADSHAW C.J.A.⁶ & COURCHAMP F.¹

¹ Ecologie, Systématique et Evolution, UMR 8079, Université Paris-Sud-CNRS-AgroParisTech, Orsay, France

² Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques, MNHN-CNRS 7208-Sorbonne Université- IRD 207-UCN-UA, Paris, France

³ Biology Centre of the Czech Academy of Sciences, Institute of Hydrobiology, Prague, Czech Republic

⁴ Maladies Infectieuses Et Vecteurs : Ecologie, Génétique, Evolution Et Contrôle, UMR IRD 224-CNRS 5290-Université de Montpellier, Montpellier, France

⁵ Centre for Invasion Biology, Stellenbosch University, & South African National Biodiversity Institute, Stellenbosch, South Africa

⁶ ARC Centre of Excellence for Australian Biodiversity and Heritage, Adelaide, Australia

Contact: christophe.diagne@u-psud.fr

Global economic costs of invasive species

As a pervasive component of global change, biological invasions are responsible for substantial damages throughout the world such as species extinction, spread of diseases or devastation of crops. Quantifying the economic costs related to invasive species is crucial to raise awareness and improve the multi-criteria assessment encouraging preventive measures or changes of practices at relevant scales. Until now, the few studies attempting to provide a global overview of these economic costs suffered from inherent flaws and questionable methodologies. Therefore, a reliable global cost synthesis remains a major challenge in the assessment of invasive species. We aimed to provide the most comprehensive and robust global-scale data compilation of the monetary costs associated with invasive species. We developed a standardised method to collect information from both peer-reviewed and unpublished literature, while avoiding possible publication bias and minimizing the probability of missed material. To maximize the reliability of the data we collected, we double-checked all sources, and included qualitative and quantitative details of each source we retrieved. We found that the minimum economic costs associated directly and indirectly (including control and research costs) with invasive species are expansive (in the order of hundreds of billions of dollars annually worldwide). Moreover, these costs are grossly underestimated, emphasizing crucial gaps such as the scarcity of cost estimates (compared to the large number of invasive species), a biased research effort towards particular areas and/or taxa, and many unreliable estimates (i.e., not based on available and repeatable methodologies or traceable original references). We discuss the mismatch between the huge economic cost of invasive species and the disproportionately lower concern expressed by management authorities and the general public. By providing the first rigorous global summary of accessible monetized costs of invasive species, we provide an essential basis for national and international policies in the management of invasive species.

FRIED G¹, BRUN C² ET LE GDR ANF

¹ Anses, Laboratoire de la Santé des végétaux, Montpellier, France

² Université de Nantes, UMR 5602 – GEODE, Toulouse, France

Contact : guillaume.fried@anses.fr

Qui ? Quand ? Comment ? D'où ? Inventaire des espèces végétales introduites sur le territoire national : Archéophytes et Néophytes de France

L'écologie des invasions s'est souvent focalisée sur l'étude détaillée de quelques espèces envahissantes modèles. Cette approche reste nécessaire pour comprendre des mécanismes fins et/ou faciliter la gestion de ces espèces, mais elle ne permet pas d'identifier des règles générales qui déterminerait la capacité des espèces à franchir les différentes étapes du processus d'introduction-établissement-invasion. Pour cela des approches à dimension taxonomique et temporelle plus large sont souhaitables.

Depuis 10 000 ans, la flore de France s'est enrichie de nombreuses espèces non-indigènes avec une accélération du processus depuis le 19^{ème} siècle. Le nombre de végétaux non-indigènes sauvages en France est estimé à plus d'un millier mais il n'existe à ce jour aucun inventaire précis de ces espèces. Or, derrière ce millier d'espèces se cachent une grande diversité de dates d'introduction, de modes d'introduction, d'origines géographiques, de traits de vie et de succès *versus* d'échec à différentes étapes du processus. Disposer d'un état des lieux des espèces non-indigènes présentes sur un territoire permettrait alors de tester de nombreuses hypothèses à l'échelle macro-écologique : quels poids ont les traits, le mode d'introduction, la date d'introduction, etc. dans le succès des espèces introduites ?

Pour atteindre cet objectif, nous avons réuni depuis 2016 paléoenvironmentalistes, archéobotanistes, historiens, ethnobotanistes, agronomes, botanistes et écologues au sein du GdR Archéophytes et Néophytes de France (ANF) afin de publier le premier inventaire exhaustif des espèces végétales non-indigènes présentes en France. La mise en œuvre concrète de cet objectif passe actuellement par la nécessité i) de repréciser les définitions des statuts (indigènes, non-indigènes, néo-indigènes, occasionnels, naturalisés, etc.) pour les rendre opérationnels, ii) de définir un découpage biogéographique pertinent du territoire considéré, iii) de dater les introductions (notamment anciennes) et iv) d'organiser ces informations en pensant leurs liens avec d'autres bases de données notamment sur les traits et les relevés de végétation.

NEVEU E^{1,2}

¹ Archéosciences, UMR CNRS 6566 CReAAH, Rennes, France

² Centre de Recherche en Archéologie de la Vallée de l'Oise, Compiègne, France

Contact : elsaneveu@hotmail.com

Adventices indigènes et archéophytes : quels apports à la connaissance des pratiques culturelles passées ?

Les archéophytes, plus spécialisées que les indigènes, sont inféodées aux milieux artificiels. Les champs constituent des habitats perméables aux archéophytes. Ces milieux naturels sont plus ou moins intensivement modifiés par les pratiques agraires. Aussi, les espèces capables de s'y maintenir sont celles qui étaient dès l'origine adaptées à des milieux perturbés. Par conséquent les adventices (indigènes et archéophytes) constituent de bons indicateurs des conditions de croissances des plantes domestiques. La méthode du FIBS¹ (Functional Interpretation of Botanical Survey) s'appuie sur la mesure d'attributs fonctionnels, morphologiques et comportementaux (période et durée de floraison, type biologique, hauteur maximale de la canopée, etc.). Ces traits de vies propres à chaque plante sont révélateurs de ses capacités d'adaptation ou de compétition en réponse par exemple aux pratiques de la fumure, de labours des sols, au sarclage des plants, etc. Le principal avantage de cette méthode régressive est de pouvoir comparer les assemblages de mauvaises herbes issues de sites archéologiques à ceux provenant de champs cultivés actuels dont les régimes de cultures ont été analysés. L'étude de cas retenue pour cette communication concerne le Nord-Ouest de la France. Le corpus s'appuie sur 23 sites pour 27 phases d'occupations datées entre l'âge du Bronze et la fin du second âge du Fer. Les assemblages carpologiques ont révélé un spectre de 80 espèces sauvages.

¹ Hodgson 1989, 1990, 1991 ; Hodgson et Grime 1990 ; Hodgson *et al.* 1999

HUDIN STEPHANIE¹, SYLVIE VARRAY¹

¹ Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, Orléans, France

Contact : stephanie.hudin@reseau-cen.org

Enjeux et Difficultés du partage de données sur la gestion des espèces exotiques envahissantes

Depuis 2002, un groupe de travail sur les espèces exotiques envahissantes est actif à l'échelle du bassin de la Loire. Lancé par l'agence de l'eau Loire-Bretagne, sa coordination a été reprise par la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels en 2009. La dynamique du groupe repose sur un réseau de gestionnaires actifs et informés, qui échangent sur leurs expériences de techniques de gestion et les activités des coordinations territoriales. Rassembler des données partagées et comparables sur la répartition ainsi que les coûts de gestion de ces espèces a été un objectif ainsi qu'un véritable défi durant la période écoulée. En 2018, une nouvelle enquête pour détailler les coûts de gestion a été soumise en groupe de travail et au réseau de gestionnaires. Les résultats ont révélé l'augmentation du nombre d'espèces traitées de manière récurrente, mais qu'il est toujours aussi difficile d'obtenir un retour sous forme de données même basiques sur les projets. Les informations sur l'efficacité des méthodes utilisées par site sont ainsi rares, sauf dans les projets « pilotes ». La Fédération des Conservatoires d'espaces naturels propose la définition d'un tronc commun d'informations à recueillir en réponse à ces résultats, tout en l'accompagnant d'un manuel de gestion pour inciter et motiver le partage d'expériences des gestionnaires. Ce tronc commun complète un ensemble d'outils développés par les gestionnaires pour les gestionnaires, avec l'appui de chercheurs et de scientifiques : une stratégie de gestion à l'échelle du bassin de la Loire, un guide d'identification des espèces principales, une synthèse sur les méthodes de gestion... Pour compléter ces outils largement diffusés et utilisés, il sera proposé aux financeurs soutenant les projets de gestion d'envoyer un tableau d'informations à renseigner à minima. Il sera accompagné d'une fiche pour l'utiliser, afin de maximiser le retour d'informations.

Liste des inscrits au colloque du GdR Invasions Biologiques, Rennes, Couvent des Jacobins, lundi
22/10/2018

ABGRALL Corentin

Université de Rouen
ECODIV URA IRSTEA, Normandie Université
Bat. Blondel, Place E. Blondel
76821 Mont Saint Aignan Cedex
Email: corentin.abgrall1@univ-rouen.fr

AINOUCHE Malika L.

UMR CNRS 6553 Ecobio, Université de Rennes 1
Bât 14A Campus de Beaulieu
35 042 Rennes Cedex (France)
Email: malika.ainouche@univ-rennes1.fr

ALBERT Arnaud

Agence française pour la biodiversité
AFB/DAPP/SCTCBN
5 square Félix Nadar
94300 Vincennes
Email: arnaud.albert@afbiodiversite.fr

ATLAN Anne

UMR CNRS 65v90 ESO
Université de Rennes 2
Place du Recteur Henri Le Moal
35043 Rennes Cedex
Email: anne.atlan@univ-rennes2.fr

AULUS GIACOSA Lucie

UMR 1224 ECOBIOP
INRA, UNIV PAU & PAYS ADOUR
E2S Energy Environment Solutions
Aquapôle - Quartier Ibarron
n°173, RD 918 - route de St Jean de Luz
64310 SAINT PÉE SUR NIVELLE
Email: lucie.aulus@inra.fr

BARLOY Dominique

Agrocampus Ouest - INRA
UMR 0985 ESE
65, rue de Saint Briec
35042 Rennes Cedex
Email : dominique.barloy@agrocampus-ouest.fr

BIERNE Nicolas

Université de Montpellier
UMR 5554 ISEM
Place Eugène Bataillon

34095 Montpellier Cedex 05

Email: nicolas.bierne@umontpellier.fr

BLOTTIERE Doriane

UICN Comité français

Musée de l'Homme

17 place du Trocadéro

75 016 Paris

Email : doriane.blottiere@uicn.fr

BOZEC Michel

Agrocampus ouest

UMR ESE 0985 INRA/Agrocampus ouest

65, rue de Saint Brieuc, CS84215

35062 Rennes cedex

Email: michel.bozec@agrocampus-ouest.fr

BRASCHI Julie

Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE)

UMR CNRS 7263 / IRD 237 / Aix-Marseille Univ / Univ Avignon

Bâtiment Villemin, Technopôle de l'Environnement Arbois - Méditerranée, Avenue Louis Philibert

13545 Aix-en-Provence Cedex 04

Email: julie.braschi@imbe.fr

BUISSON Elise

Université d'Avignon

UMR IMBE - CNRS IRD AMU UAPV

IUT d'Avignon AGROPARC BP 61207

84911 Avignon cedex 9

Email: elise.buisson@univ-avignon.fr

CHABRERIE Olivier

Université de Picardie Jules Verne

« Ecologie et Dynamique des Systèmes Anthropisés » (EDYSAN, UMR 7058 CNRS)

1, rue des Louvels, 80037 Amiens Cedex 1

France

Email: olivier.chabrerie@u-picardie.fr

CHAUVAT Matthieu

Université de Rouen

ECODIV URA IRSTEA, Normandie Université

Bat. Blondel, Place E. Blondel

76821 Mont Saint Aignan Cedex

Email: matthieu.chauvat@univ-rouen.fr

CLOSSET-KOPP Déborah

Université de Picardie Jules Verne

UMR CNRS 7058 EDYSAN

1, rue des Louvels

80037 Amiens Cedex 1

Email: deborah.closset-kopp@u-picardie.fr

CORDONNIER Marion

Université Claude Bernard Lyon 1
UMR CNRS 5023, LEHNA
Bât Darwin C, 43 Bd 11 Novembre 1918
69622 Villeurbanne cedex FRANCE
Email: marion.cordonnier@hotmail.fr

COURCHAMP Franck

Université Paris Saclay
UMR CNRS 8079 ESE
91400 Orsay
Email: franck.courchamp@u-psud.fr

COUZY Aude

Université d'Amiens
UMR CNRS 7058 EDYSAN
33 rue Saint leu 80039 Amiens cedex 1
Email: aude.couzy@u-picardie.fr

DAO Jérôme

Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – CBNPMP
Plan d'actions sur les plantes exotiques envahissantes de Midi-Pyrénées
Vallon du Salut
BP 70315
65203 Bagnères de Bigorre Cedex
Email: jerome.dao@cbnpmp.fr

DARRIET Frédéric

Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
UMR MIVEGEC (IRD, CNRS, Université de Montpellier)
911 avenue Agropolis, BP 64501
34394 Montpellier cedex 5
Email: frederic.darriet@ird.fr

DECOCQ Guillaume

Université de Picardie Jules Verne
UMR CNRS 7058 EDYSAN
1, rue des Louvels
80037 Amiens Cedex 1
Email: guillaume.decocq@u-picardie.fr

DEDEINE Franck

Université de Tours
UMR CNRS 7261 IRBI
Avenue Monge, Parc Grandmont
37200 Tours
Email: franck.dedeine@univ-tours.fr

DUTARTRE Alain

GT IBMA
21, Avenue du Médoc
33114 Le Barp

Email : alain.dutartre@free.fr

ESLIN Patrice

Université d'Amiens
UMR CNRS 7058 EDYSAN
33 rue Saint leu 80039 Amiens cedex 1
Email: patrice.eslin@u-picardie.fr

FOLCHER Laurent

Laboratoire de la santé des végétaux - Unité de nématologie
Domaine de la Motte au Vicomte - BP 35327 - 35653 Le Rheu Cedex - France
Email: laurent.folcher@anses.fr

FOREY Estelle

Université de Rouen
ECODIV URA IRSTEA , Normandie Université
Bat. Blondel, PPlace E. Blondel
76821 Mont Saint Aignan Cedex
Email: estelle.forey@univ-rouen.fr

FRIED Guillaume

Anses - Laboratoire de la Santé des Végétaux
Unité Entomologie et Plantes invasives
755 Avenue du Campus Agropolis
34988 Montferrier-sur-Lez
Email: guillaume.fried@anses.fr

GENITONI Julien

Agrocampus Ouest - INRA
UMR 0985 ESE
65, rue de Saint Briec
35042 Rennes Cedex
Email : julien.genitoni@agrocampus-ouest.fr

GIBERT Patricia

CNR UMR 5558 Univ. Lyon 1 LBBE
Bat. Gregor Mendel
43 bd du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE cedex
Email : patricia.gibert@univ-lyon1.fr

GRENIER Eric

INRA UMR IGEPP
Domaine de la Motte, BP 35327
35653 Le Rheu cedex, France
Email : eric.grenier@inra.fr

GROSS Elisabeth Maria

Université de Lorraine
LIEC UMR 7360 CNRS
Campus Bridoux
8, Rue Général Delestraint

57070 METZ

Email: gross5@univ-lorraine.fr

GUILLER Annie

Université Picardie Jules Verne
UMR CNRS 7058 EDYSAN
Pôle Sciences - Laboratoire de Biologie animale
33 rue St Leu
80039 Amiens cedex 1
Email: annie.guiller@u-picardie.fr

GUILLERME Sylvie

Chargée de recherche
Laboratoire GEODE (UMR 5602 CNRS-UT2J)
Maison de la recherche
Université Toulouse 2 – Jean Jaurès
31058 Toulouse cedex 9
Email : sylvie.guillerme@univ-tlse2.fr

HARANG Marilyne

Agrocampus ouest
UMR ESE 0985 INRA/Agrocampus ouest
65, rue de Saint Briec, CS84215
35062 Rennes cedex
Email: marilyne.harang@agrocampus-ouest.fr

HAURY Jacques

Agrocampus Ouest
UMR INRA-AO ESE Ecologie et Santé des Ecosystèmes
35000 Rennes, France
Email: jacques.haury@agrocampus-ouest.fr

HESS Manon

Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE)
Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, UMR CNRS IRD Aix Marseille Université,
IUT site Agroparc BP 61207
84911 Avignon cedex 9
Email: manon.hess@hotmail.fr

HUDIN Stéphanie

Fédération des Conservatoires d'espaces naturels
6 rue Jeanne d'Arc
45000 Orléans
Email: stephanie.hudin@reseau-cen.org

JAVAL Marion

Stellenbosch University
Department of Conservation Ecology & Entomology
Victoria Street, Stellenbosch
South Africa
Email: mjaval@sun.ac.za

JOURDAN Hervé

IMBE, Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie Marine et Continentale
UMR CNRS 7263 / IRD 237
Equipe Vulnérabilité Ecologique et Conservation
Centre IRD de Noumea
101 Promenade Roger Laroque, BP A5
98848 Noumea cedex, Nouvelle-Calédonie
Email: herve.jourdan@ird.fr

LANG Iris

Université de Toulouse III - Paul Sabatier
UMR 5174 CNRS - Evolution et Diversité Biologique
118 Route de Narbonne Bâtiment 4R1
31062 Toulouse Cedex 9
Email: iris.lang@univ-tlse3.fr

LARRUE Sébastien

Email: sebastien.larrue@univ-bpclermont.fr

LEBOUVIER Marc

Université de Rennes 1
UMR CNRS 6553 EcoBio
Station Biologique
35380 Paimpont
Email: marc.lebouvier@univ-rennes1.fr

LEJEUSNE Christophe

Aix-Marseille Université
UMR AMU-CNRS 7263 IMBE
Station Marine d'Endoume
Rue de la Batterie des Lions
13007 Marseille
Email: c.lejeusne@gmail.com / clejeusne@sb-roscoff.fr

LE ROUX Vincent

Université de Picardie Jules Verne
UMR CNRS 7058 EDYSAN
Pôle Sciences - Laboratoire de Biologie animale
33 rue St Leu
80039 Amiens cedex 1
Email: vincent.leroux@u-picardie.fr

LORVELEC Olivier

INRA
UMR INRA et Agrocampus Ouest 0985 ESE
65, rue de Saint-Brieuc
35042 Rennes Cedex
Email: olivier.lorvelec@inra.fr

MADEC Luc

Université de Rennes 1
UMR CNRS 6553 EcoBio

Colloque du GdR 'Invasions Biologiques' – Rennes, 22 octobre 2018

263 Avenue du Gal Leclerc
35042 Rennes Cedex
Email: luc.madec@univ-rennes1.fr

MARTIN Jean-Louis
CEFE CNRS UMR 5175
Département Biodiversité et Conservation
1919 route de Mende
34293 Montpellier Cedex 5
Email: jean-louis.martin@cefe.cnrs.fr

MASSOL François
Unité Evo-Eco-Paléo (EEP) - UMR 8198
CNRS / Université de Lille - Sciences et Technologies
Batiment SN2, bureau 204
59655 Villeneuve d'Ascq - FRANCE
Email: francois.massol@univ-lille.fr

MEYER Jean-Yves
Délégation à la Recherche
Gouvernement de la Polynésie française
B.P. 20981
98713 Papeete, Tahiti
Polynésie française
Email: jean-yves.meyer@recherche.gov.pf

NEVEU Elsa
Laboratoire Archéosciences
UMR CNRS 6566 CReAAH
Campus Beaulieu
Avenue du Général Leclerc - CS 74205
35042 Rennes Cedex
Email: elsaneveu@hotmail.com

PAILLISSON Jean-Marc
UMR CNRS 6553 EcoBio
263 Avenue du Gal Leclerc
35042 Rennes Cedex
Email: jean-marc.paillisson@univ-rennes1.fr

PETIT Eric
INRA, Agrocampus Ouest
UMR 0985 ESE
65 Rue de St-Brieuc
35042 Rennes Cedex
Email: eric.petit@inra.fr

PORTILLO Luis
Agrocampus Ouest - INRA
UMR 0985 ESE
65, rue de Saint Brieuc
35042 Rennes Cedex

Email : luis.portillo@agrocampus-ouest.fr

PREVOST Geneviève

Université de Picardie Jules Verne
UMR CNRS 7058 EDYSAN
33 rue Saint Leu
80039 Amiens Cedex
Email: genevieve.prevost@u-picardie.fr

RENAULT David

Université de Rennes 1, UMR CNRS 6553 EcoBio
263 Avenue du Gal Leclerc
CS 74205
35042 Rennes Cedex
Email : david.renault@univ-rennes1.fr

SARAT Emmanuelle

UICN Comité français
Musée de l'Homme, 17 place du Trocadéro, 75 016 Paris
Email : emmanuelle.sarat@uicn.fr

SECONDI Jean

UMR CNRS 5023 LEHNA (Université Lyon 1)
Université d'Angers
Faculté des sciences, 2 boulevard Lavoisier
49045 Angers
E-mail : jean.secondi@univ-angers.fr

SIAUSSAT David

Sorbonne Université
Institut d'Ecologie et de Sciences Environnementales de Paris
Département d'écologie sensorielle
Campus Pierre et Marie Curie, Tour 44-45, 3ème étage, bureau 310, case courrier 1211
75252 Paris Cedex 05, France
Email: david.siaussat@upmc.fr

SIMON Alexis

Université de Montpellier
UMR5554 - ISEM
Place Eugène Bataillon
34090 Montpellier
Email: alexis.simon@umontpellier.fr

SUPPO Christelle

Université de Tours
UMR CNRS 7261 IRBI
Avenue Monge
37200 TOURS
Email: christelle.suppo@univ-tours.fr

THEVENOUX Romain

INRA Rennes. UMR IGEPP

Colloque du GdR 'Invasions Biologiques' – Rennes, 22 octobre 2018

ANSES - Laboratoire de la Santé des Végétaux - Unité de Nématologie
Domaine de la Motte - BP 35327
35653 Le Rheu Cedex
Email: romain.thevenoux@inra.fr

THIEBAUT Gabrielle

Université de Rennes 1
UMR CNRS 6553 EcoBio
263 Avenue du Gal Leclerc
35042 Rennes Cedex
Email: gabrielle.thiebaut@univ-rennes1.fr

ULMER Romain

Université de Picardie Jules Verne
UMR CNRS 7058 EDYSAN
Pôle Sciences - Laboratoire de Biologie animale
33 rue St Leu
80039 Amiens cedex 1
Email: romulmer@gmail.com

VALÉRY Loïc

Université de Rennes 1
EA 7462 "Biodiversité et Gestion des Territoires"
263 Avenue du Général Leclerc
35042 Rennes cedex
Email: loic.valery@univ-rennes1.fr

Van TILBEURGH Véronique

Université Rennes 2
UMR CNRS 6590 ESO
Place du recteur Henri Le Moal-CS 24307
35042 Rennes Cedex
Email: veronique.vantilbeurgh@univ-rennes2.fr

VIMERCATI Giovanni

Université d'Angers
Faculté des sciences, 2 boulevard Lavoisier
49045 Angers
E-mail : gvimercati@outlook.com

ZARZOSO LACOSTE Diane

Université Paris Sud / Saclay
UMR CNRS 8079
Bat 362 Avenue du doyen À. Guinier
91400 Orsay
Email: lacoste_diane@yahoo.fr