

Programme des journées

Lundi 7 novembre 2011 : Journée scientifique

14h00-15h00 : *Accueil des participants*

15h00-15h20 : **Discours d'ouverture des 5^{èmes} Journées IALE France**

15h20-15h40 : Des espaces protégés aux continuités écologiques : un changement profond dans les référentiels écologiques

Jacques BAUDRY

INRA SAD-Paysage, Rennes

15h40-16h00 : Développement d'outils cartographiques pour l'aide à la décision environnementale dans les projets d'infrastructures de Transport Terrestre

Pierre-André PISSARD

Cemagref, UR Ecosystèmes Montagnards, Grenoble & Cemagref, UMR TETIS, Montpellier

16h00-16h20 : How to increase the functional use of the green-blue-infrastructure?

Ilse R.GEIJZENDORFFER ; STEINGROVER, E. ; VAN ROOIJ, S.

The Centre of Landscape, Alterra, Wageningen University and Research Centre, Wageningen, The Netherlands

16h20-16h40 : *Pause-café*

16h40-17h00 : La connectivité biologique des prairies permanentes dépend-elle de la structure des paysages ?

Assu GIL-TENA¹ ; LECERF², Rémi ; ERNOULT³, Aude

¹ UMR CNRS 6553, ECOBIO, Rennes / CTFC, Solsona, Espagne

² INRA, Unité EMMAH, Avignon

³ UMR CNRS 6553, ECOBIO, Rennes

17h00-17h20 : Approche intégrée d'évaluation de la disponibilité et de la qualité de l'habitat appliquée aux amphibiens

Samuel DECOUT¹ ; LUQUE¹, Sandra ; MANEL², Stéphanie ; MIAUD³, Claude

¹ Cemagref, UR Ecosystèmes Montagnards, Saint-Martin d'Hères

² Laboratoire Population Environnement Développement, Equipe Ville Environnement Développement, Université Aix-Marseille, Marseille

³ Laboratoire d'Ecologie Alpine, Equipe Génomique des Populations et Biodiversité, Grenoble

19 h 30 : *Repas à La Baume*

Mardi 8 novembre 2011 : Journée d'échanges avec les gestionnaires et acteurs de l'aménagement du territoire autour des enjeux sur les continuités écologiques et la Trame Verte et Bleue

8h30-9h00 : Accueil des participants

9h00-9h15 : Exposé introductif de la journée

9h15-9h45 : Présentation par le MEEDTL de la politique de la Trame Verte et Bleue en France

Fabienne ALLAG-DHUISME, Chef de projet TVB, Direction de l'Eau et de la Biodiversité, MEDDTL, La Défense

9h45-10h15 : Les trames vertes : connaissances scientifiques et limites pour la gestion de la biodiversité

Françoise BUREL, CNRS, UMR Ecobio 6553, Rennes

10h15-10h45 : Pause-café

10h45-11h15 : Méthode de construction des réseaux écologiques hiérarchisés : l'expérience du bureau d'étude ECONAT

Guy BERTHOUD, Bureau d'étude ECONAT, Yverdon-les-Bains, Suisse

11h15-11h45 : Analyse et modélisation de la connectivité fonctionnelle : quelles perspectives pour l'aide à l'élaboration des réseaux écologiques ?

Philip ROCHE ; BERGÈS, Laurent, Cemagref, UR EMAX, Aix-en-Provence

11h45-12h15 : De l'acceptabilité à la faisabilité d'une Trame Verte et Bleue en région PACA

Thierry TATONI, IMEP, Université Paul Cézanne Aix-Marseille

12h30-14h00 : Repas

14h00-14h30 : Démarche expérimentale pour l'identification d'une trame écologique du Massif Central : un exemple de collaboration équipes de recherche / Parcs naturels régionaux

Marie BONNEVIALLE¹ ; MAZAGOL², Pierre-Olivier ; **BIRARD³**, Cécile

¹ Chargée de projet "Trame écologique", Association des Parcs Naturels du Massif Central (IPAMAC), Pélussin

² ISTHME-EVS / ISIG - CNRS - UMR 5600 - Université Jean Monnet, Saint-Étienne

³ Responsable du pôle "Biodiversité, ressources et espaces naturels", PNR des Volcans d'Auvergne

14h30-15h00 : Prise en compte des continuités écologiques sur le réseau ASF, requalifier l'existant et construire différemment

Cédric HEURTEBISE, Autoroutes du Sud de la France, Direction Technique de l'Infrastructure, Vedène

15h00-15h30 : L'action du Conseil Général de l'Isère en faveur des corridors biologiques

Anne-Sophie CROYAL, Chef du projet européen "Couloirs de vie", Direction de l'Aménagement du Territoire, Service Environnement, Conseil Général de l'Isère, Grenoble

15h30-16h00 : Pause

16h00-17h30 : **Débat sur la question du partenariat recherche - gestionnaires pour la mise en œuvre de la politique Trame Verte et Bleue**

17h30-17h45 : **Synthèse des débats et clôture de la journée**

18h00-19h00 : Réunion IALE France

19h30 : Repas de Colloque à La Baume

Mercredi 9 novembre 2011 : Journée scientifique

9h00-9h20 : Influence de la structure des paysages agricoles sur la composition des communautés d'abeilles sauvages : une comparaison entre le bocage breton et la pampa argentine

Violette LE FEON¹ ; POGGIO², Santiago L ; BAUDRY³, Jacques ; BUREL⁴, Françoise ; TORRETTA⁵, Juan Pablo ; MOLINA⁶, Gonzalo A.R. ; BERTRAND⁷, Colette ; GHERSA¹, Claudio M.

¹ IFEVA/CONICET, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentine

² CONICET/Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentine

³ INRA, SAD Paysage, Rennes

⁴ CNRS, UMR Ecobio 6553, Rennes

⁵ CONICET/Cátedra de Botánica, Facultad de Agronomía, Argentine

⁶ IFEVA/CONICET, Cátedra de Ecología, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentine

⁷ ENSAIA, Nancy

9h20-9h40 : Impact de l'établissement de bandes enherbées sur la distribution de la biodiversité végétale dans une mosaïque agricole

Stéphane CORDEAU¹ ; PETIT², Sandrine ; REBOUD², Xavier ; CHAUVEL², Bruno

¹ ESA, UR LEVA, Angers

² INRA, UMR 1210 Biologie et Gestion des Adventices, Dijon

9h40-10h00 : Distribution spatiale des communautés adventices sur une mosaïque paysagère continue

Audrey ALIGNIER ; LE GUILLOUX, Mélanie ; PETIT, Sandrine

INRA, UMR 1210 Biologie et Gestion des Adventices, Dijon

10h00-10h30 : *Pause-café*

10h30-10h50 : Quelle pyrodiversité pour quelle biodiversité ? Quelle est la contribution des feux à la diversité des paysages et à la biodiversité végétale sous bioclimat méditerranéen ?

Philip ROCHE¹ ; FAIVRE¹, Nicolas ; BOER², Matthias ; VENNETIER¹, Michel

¹ Cemagref, UR EMAX, Aix-en-Provence

² University of Western Sydney, Hawkesbury Institute for the Environment, Sydney, Australie

10h50-11h10 : Quels sont les déterminants de la position des interfaces entre les parcelles cultivées et les milieux non agricoles ?

Marc DECONCHAT¹ ; GARINE², E. ; SOURDRIL^{1,4}, A. ; RAYMOND³, C. ; LADET¹, S. ; ANDRIEU¹, E.

¹ UMR1201 Dynafor INRA/INPT-ENSAT-EI Purpan, Toulouse

² LESC, CNRS, Nanterre

³ UMR PRODIG, CNRS, Paris

⁴ UMR7533 Ladyss CNRS / Universités Paris 1-7-8-10, Paris

11h10-11h30 : Les ongulés sauvages, des vecteurs de dissémination pour les plantes à l'échelle du paysage

Christophe BALTZINGER¹ ; PELLERIN¹, Maryline ; PICARD¹, Mélanie ; VIRFOLLET¹, Daphné ; BOURDIN¹, Laurence ; SAÏD², Sonia ; BAUBET², Eric

¹ Cemagref, UR Ecosystèmes forestiers, Nogent-sur-Vernisson

² ONCFS Cnera Cervidés-Sanglier, Birieux

11h30-11h50 : **Présentation des posters par leurs auteurs : 2' par poster**

12h00-14h00 : *Repas*

14h00-14h20 : Quelle influence de la connectivité sur la distribution des plantes en paysage périurbain ?

Hervé DANIEL ; LE FUR, Evanne ; MARCHAND, William ; BEAUJOUAN, Véronique
Agrocampus Ouest - INHP, UP Paysage, Angers

14h20-14h40 : La connectivité structure la composition des communautés végétales dans les paysages fortement urbanisés

Audrey MURATET ; LORILLIERE, Romain ; FONTAINE, Colin
Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7204, Paris

14h40-15h00 : Mise en évidence d'un effet lisière à très longue portée pour les plantes du sous-bois : effet lisière ou rôle de l'histoire ?

Vincent PELLISSIER¹ ; BERGÈS^{1,2}, Laurent ; NEDELTCHEVA³, Théodora ; SCHMITT⁴, Marie-Cécile ; AVON^{1,2}, Catherine ; CLUZEAU⁴, Catherine ; DUPOUEY⁵, Jean-Luc

¹ Cemagref, UR EFNO, Nogent-sur-Vernisson

² Cemagref, UR EMAX, Aix-en-Provence

³ Inventaire Forestier National, Nancy

⁴ Office National des Forêts, Nancy

⁵ INRA Université Nancy I, Unité Ecologie et Ecophysiologie Forestière, Champenoux

15h00-15h20 : Dispersion des espèces et persistance de la biodiversité dans la trame forestière

ARCHAUX¹, **Frédéric** ; CHAUCHARD², Sandrine ; DUPOUEY³, Jean-Luc ; LAMICHE³, Flavien

¹ Cemagref, UR Ecosystèmes Forestiers, Nogent-sur-Vernisson

² Nancy Université, UMR Ecologie et Ecophysiologie Forestière, Vandœuvre-lès-Nancy

³ INRA, UMR Ecologie et Ecophysiologie Forestière, Champenoux

15h20-15h40 : *Pause*

15h40-16h40 : **Session Poster**

16h40-17h30 : **Discussion autour des orientations de recherche sur les continuités écologiques**

19 h 30 : *Repas à La Baume*

Jeudi 10 novembre 2011 : Journée scientifique

9h00-9h20 : Adaptation aux paysages agricoles européens d'une méthode cartographique d'analyse de la configuration et de la composition des cultures

François CALATAYUD¹ ; LADET¹, Sylvie ; BALENT¹, Gérard ; FAHRIG², Lenore

¹ INRA, Université de Toulouse, UMR 1201 Dynamiques et Ecologie des paysages agriforestiers DYNAFOR, Castanet-Tolosan

² Dept. of Biology, Geomatics and Landscape Ecology Laboratory, Carleton University, Ottawa, Ontario, Canada

9h20-9h40 : Hétérogénéité fonctionnelle et biodiversité : effets des interfaces et de la mosaïque agricole sur la biodiversité

Rémi DUFLOT^{1,2} ; AVIRON², Stéphanie ; ERNOULT¹, Aude ; BUREL¹, Françoise

¹ UMR CNRS 6553 Ecobio, Université de Rennes 1, Rennes

² INRA SAD-Paysage, Rennes

9h40-10h00 : Sensibilité des oiseaux à la composition et la fragmentation du paysage : quels traits sous-jacents ?

Anne MIMET^{1,2} ; SIMON², Laurent ; JULLIARD¹, Romain

¹ UMR CERSP, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

² UMR LADYSS, Université Paris 1, Paris

10h00-10h20 : Pause-café

10h20-10h40 : Effets des lisières et de la fragmentation forestière sur la prédation par les oiseaux insectivores dans les forêts natives néo-zélandaises

Luc BARBARO¹ ; BROCKERHOFF², Ecki ; GIFFARD³, Brice ; VAN HALDER¹, Inge

¹ INRA, UMR Biogeco, Bordeaux

² SCION, New Zealand Forest Research Institute, Christchurch, Nouvelle-Zélande

³ Université Bordeaux 1, UMR Biogeco, Bordeaux

10h40-11h00 : Composition des communautés de parasitoïdes de pucerons de céréales sur trois paysages agricoles en France

Thiago ANDRADE¹ ; VAN BAAREN², Joan ; OUTREMAN³, Yannick ; KRESPI³, Liliane

¹ Université de Rennes 1, Rennes

² UMR CNRS 6553 ECOBIO, Rennes

³ UMR INRA 1099 BiO3P, Rennes

11h00-11h20 : Epidémiologie du paysage : le cas de la chenille processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*)

Jean-Charles SAMALENS¹ ; DULAURENT², Anne-Maïmiti ; BARBARO², Luc ; PIOU³, Dominique ; JACTEL², Hervé

¹ INRA, UR 1263 EPHYSE, Villenave d'Ornon

² INRA, UMR 1202 BIOGECO, Cestas

³ MAAP, DSF, Bordeaux

11h20-11h40 : **Conclusions et clôture du Colloque**

Recueil des résumés

Ordre chronologique de présentation

Des espaces protégés aux continuités écologiques : un changement profond dans les référentiels écologiques

BAUDRY, Jacques

INRA SAD-Paysage, Rennes

jbaudry@rennes.inra.fr

Les politiques traditionnelles de protection de la nature s'appuient sur la présence d'espèces ou d'habitats ayant une valeur particulière définie dans des listes. Ces listes constituent des références pour l'action, la définition d'espaces protégés ou d'espaces sur lesquels mettre en place des politiques particulières. L'objectif est alors de maintenir les populations ou habitats cibles. L'établissement du référentiel se fait par négociations entre administrations et associations de protection de la nature.

Les continuités écologiques sont définies comme des espaces où ont lieu des processus : déplacements d'espèces animales ou de propagules végétales. Dans la grande majorité des cas, ces déplacements ne sont pas observés, ils sont inférés à partir de modèles de relation de cause à effet. Ces modèles peuvent être établis par des méthodes statistiques ou de simulations informatiques.

On est là dans un domaine où les preuves à la base des décisions sont d'une tout autre nature que dans le cas des espaces protégés. Les modèles sur le déplacement des espèces peuvent être contradictoires et, surtout, les modes de déplacement étant très différents, la délimitation des "continuités" sera objet de débat.

Cela signifie aussi, vu les connaissances scientifiques dans le domaine, qu'une gestion adaptative est nécessaire pour ajuster les "espaces de continuité" aux observations suivant leur mise en place.

Ce changement profond dans les référentiels est rarement discuté, pourtant il met en lumière des apports essentiels de l'écologie du paysage sur la caractérisation des processus dans des paysages dynamiques dans lesquels la recherche ou le maintien d'équilibres est illusoire. D'ailleurs, la mise en place de la trame verte et bleue correspond à la reconnaissance (au moins implicite) que des espaces protégés ne peuvent être maintenus en équilibre.

Mots-clés : *Connectivité, preuve, science, politique*

Développement d'outils cartographiques pour l'aide à la décision environnementale dans les projets d'Infrastructures de Transport Terrestre

PISSARD, Pierre-André

Cemagref, UR Ecosystèmes Montagnards, Grenoble & Cemagref, UMR TETIS, Montpellier

pierre-andre.pissard@teledetection.fr

L'aménagement d'une Infrastructure de Transport Terrestre (ITT) génère des modifications et des perturbations importantes sur toutes les composantes naturelles et humaines du territoire d'insertion. Parmi les effets induits les plus significatifs, celui sur la diversité biologique est aujourd'hui un enjeu national majeur.

L'amélioration de la prise en compte de la biodiversité dans les projets d'aménagement souhaitée par le Grenelle 2 à travers notamment la mise en place de la TVB (Trame Verte et Bleue) et la modification du régime des études d'impact ne peut être envisagée qu'au prix d'une évolution de l'analyse écologique multi-échelles des espaces soumis à un projet. La nécessité est de tendre vers une analyse écologique de l'espace qui se doit d'être de plus en plus fine afin de répondre aux enjeux de maintien de la biodiversité des territoires et de réduction du poids écologique des aménagements. Il faut donc s'attendre à une augmentation dans les années à venir des "regards experts sur les territoires" et à une multiplication des études qui produiront d'importants volumes de connaissance.

Dans ce contexte, l'aide à la décision environnementale pour un aménagement raisonné se complexifie. De par le volume important de données à prendre en compte la décision, qu'elle soit politique ou technique, doit être aidée par la mise à disposition d'outils d'objectivation, de synthèse, de hiérarchisation et de vulgarisation des enjeux écologiques.

Cette communication se propose dans un premier temps d'exposer des travaux portant sur le développement d'outils cartographiques permettant d'aider la prise de décision dans un projet d'aménagement d'ITT par : la hiérarchisation du paysage en fonction de ses enjeux écologiques, l'aide à l'expertise écologique d'une zone de projet, l'aide à la définition de mesures compensatoires.

Dans un second temps, nous proposerons une réflexion méthodologique complémentaire sur la problématique des effets cumulés et l'ébauche d'un outil cartographique destiné à spatialiser la cumulation des effets d'une ITT.

Mots-clés : Aménagement du territoire, Infrastructure de Transport Terrestre, écopotentialité, hiérarchisation écologique, Trame Verte et Bleue, mesures compensatoires, effets cumulés, aide à la décision, cartographie, information spatiale

How to increase the functional use of the green-blue-infrastructure?

GEIJZENDORFFER, Ilse R. ; STEINGROVER, E. ; VAN ROOIJ, S.

The Centre of Landscape, Alterra, Wageningen University and Research Centre,
Wageningen, Pays-bas

Ilse.Geijzendorffer@wur.nl

In the Netherlands, the view of Green-Blue-Infrastructure (GBI) originally focused on the requirements for nature conservation at a national level, and developed to include nature conservation from an international perspective and conservation of nature in the face of climate change. In recent years, the perspective of the GBI has come to include the functional aspects of GBI at local and regional level. With this new perspective, researchers in the Netherlands have been trying to determine how the effectiveness of the GBI in providing services could be maintained or increased by management and planning.

In the Netherlands, the green-blue infrastructure is composed of three different elements: protected nature areas, ecological corridors and the finer network of elements in the regional landscape. The GBI was originally aimed to conserve biodiversity by connecting N2000 sites with ecological corridors, where the latter should allow biodiversity to migrate from degrading habitats to new habitats. In more recent years, the interests for the GBI have shifted to the functional dimension, the societal use and the acceptance of the GBI. Given the high population density, there are many managers of the GBI in the landscape (farmers, NGO's, nature conservation agencies, regional authorities) all having different priorities. Thus to increase the effectiveness of the GBI, it is important to determine which services should be considered and what these services require from the GBI in terms of spatial cohesion, type of habitat or type of management of the elements.

In this presentation, two case studies will be presented. Firstly, an example will be presented of farmers in the South West of the Netherlands whom, instead of seeking to increase production at the individual farms, decided to collaborate on a regional level to increase the effectiveness of the GBI for pest regulation. To increase the effectiveness, Alterra helped them to identify how they could increase the spatial cohesion of the GBI and the enhance quality of the habitats (Steingrover *et al.*, 2010).

Additionally, a wetland case study will be presented that includes multiple targets for the GBI: i.e. water regulation, biodiversity conservation, quality of the landscape and sustainable agricultural production; and included the relevant stakeholders farmers, local authorities, national authorities and inhabitants. In this region the benefits from GBI could be considered individually, but to increase the effectiveness of the GBI for the whole region, all targets should be looked at simultaneously in order to identify the synergies and compromises (Steingröver *et al.*, 2011).

Due to changes in politics, policies and allocated budgets, the regional commitment for GBI is increasingly becoming important in the Netherlands. The most optimal spatial cohesion and management of GBI is crucial in maintaining its role in nature conservation. Although considering the multiple targets for GBI simultaneously may lead to compromises in the optimal maintenance of the GBI for nature conservation solely, it allows for an increase in nature-friendly-areas which would otherwise not likely to be achieved.

References:

Steingröver, E.G., W. Geertsema, W.K.R.E. van Wingerden (2010) Designing agricultural landscapes for natural pest control: a transdisciplinary approach in the Hoekse Waard (the Netherlands), *Landscape Ecology* 25: 825-838.

Steingröver, E.G., S. van Rooij, M. van Eupen (2011) Adaptation of landscapes to climate changes, presentation at the 8th world IALE meeting in Beijing August 2011. Paper to be submitted.

La connectivité biologique des prairies permanentes dépend-elle de la structure des paysages ?

GIL-TENA¹, Assu ; LECERF², Rémi ; ERNOULT³, Aude

¹ UMR CNRS 6553, ECOBIO, Rennes, France / CTFC, Solsona, Espagne

² INRA, Unité EMMAH, Avignon

³ UMR CNRS 6553, ECOBIO, Rennes

aude.ernoult@univ-rennes1.fr

Les prairies permanentes sont des habitats subissant une forte fragmentation depuis plus de 60 ans. Cette fragmentation, principalement due à une intensification de l'agriculture, induit une diminution de la diversité biologique de ces milieux.

Face à ce constat, il devient essentiel de comprendre quels sont les drivers de la connectivité biologique entre les communautés. En effet le maintien d'une diversité prairiale au sein des paysages ne peut se faire que si des échanges d'espèces sont possibles entre les communautés locales.

Cette étude a pour objectif de modéliser la connectivité biologique des prairies en fonction de la structure du paysage en considérant la stationnarité spatiale des relations étudiées.

Pour réaliser cette étude, nous nous sommes focalisés sur des espèces végétales caractéristiques des prairies permanentes de l'ouest de la France. Leur répartition spatiale a été étudiée à une échelle régionale à partir de l'atlas de la flore de Bretagne (maille 10x10km). La connectivité biologique de chaque maille a été calculée comme étant la moyenne des similarités de composition spécifique entre la maille cible et ses plus proches voisins. Des régressions standard et spatialement explicites ont été effectuées.

Nos résultats soulignent l'importance de la connectivité structurale des paysages dans l'explication des variations de la connectivité biologique des prairies permanentes. Les éléments linéaires tels que les haies, en jouant un rôle de barrière à la dispersion à longue distance de la végétation prairiale, diminuent la connectivité biologique de ces habitats. Leur impact sur la connectivité biologique est plus important que l'effet négatif de la fragmentation des prairies. De plus, les résultats issus du modèle spatialement explicite indiquent que ces relations varient au sein de la zone étudiée.

A terme, les conclusions de cette étude permettront de proposer des préconisations de gestion des paysages pour diminuer l'impact de la fragmentation des prairies sur la biodiversité. Ces préconisations intégreront les disparités spatiales des territoires.

Mots-clés : Échelle régionale, fragmentation des paysages, Geographically Weighted Regressions, méta-communautés, stationnarité spatiale

Approche intégrée d'évaluation de la disponibilité et de la qualité de l'habitat appliquée aux amphibiens

DECOUT¹, Samuel ; LUQUE¹, Sandra ; MANEL², Stéphanie ; MIAUD³, Claude

¹ Cemagref, UR Ecosystèmes Montagnards, Saint-Martin d'Hères

² Laboratoire Population Environnement Développement, Equipe Ville Environnement Développement, Université Aix-Marseille, Marseille

³ Laboratoire d'Ecologie Alpine, Equipe Génomique des Populations et Biodiversité, Grenoble

decout_samuel@hotmail.com

De nombreuses espèces sont vulnérables à la dégradation et la disparition de leurs habitats ainsi qu'à la perte de connectivité entre les habitats restants. Les flux biologiques à travers le paysage sont indispensables à la survie de nombreuses espèces qu'elles soient animales ou végétales. Pour la gestion des paysages et des espèces, il est alors nécessaire de connaître les effets de l'apparition de barrières sur la disponibilité et la qualité des habitats. Ceci est d'autant plus important qu'il faut le plus souvent faire des choix sur les patches d'habitat à conserver en priorité.

Dans ce contexte, les approches basées sur la théorie des graphes s'avèrent être des approches prometteuses pour analyser et évaluer la connectivité d'un paysage fragmenté d'un point de vue structurel et fonctionnel.

Nous avons testé le potentiel de cette approche en matière de diagnostic de connectivité du paysage à l'aide d'un cas d'étude, celui d'un réseau de domaines vitaux annuels de différentes populations de grenouille rousse en Isère et Savoie. A l'aide d'une démarche intégrant différentes approches méthodologiques et d'un jeu de données de présence de l'amphibien uniquement, nous avons calculé des indices de connectivité à l'aide du logiciel Conefor Sensinode. Ces indices ont alors permis de hiérarchiser différents patches d'habitat connectés en termes de contribution à la disponibilité (connections) et à la qualité de l'habitat terrestre de la grenouille rousse. Un des avantages majeurs de cette approche basée sur la théorie des graphes est sa capacité à intégrer un large éventail de données et d'hypothèses de travail en fonction des données et des connaissances d'experts à disposition selon l'espèce étudiée. Par ailleurs, ce type d'approche permet également d'évaluer si les patches maximisant à la fois qualité et disponibilité de l'habitat sont ou non intégrés dans des réseaux d'espaces protégés durables.

Mots-clés : *Connectivité, théorie des graphes, qualité de l'habitat, grenouille rousse, Maximum d'Entropie*

Influence de la structure des paysages agricoles sur la composition des communautés d'abeilles sauvages : une comparaison entre le bocage breton et la pampa argentine

LE FEON¹, Violette ; **POGGIO², Santiago L** ; **BAUDRY³, Jacques** ; **BUREL⁴, Françoise** ;
TORRETTA⁵, Juan Pablo ; **MOLINA⁶, Gonzalo A. R.** ;
BERTRAND⁷, Colette ; **GHERSA¹, Claudio M.**

¹ IFEVA/CONICET, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentine

² CONICET/Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentine

³ INRA, SAD Paysage, Rennes

⁴ CNRS, UMR Ecobio 6553, Rennes

⁵ CONICET/Cátedra de Botánica, Facultad de Agronomía, Argentine

⁶ IFEVA/CONICET, Cátedra de Ecología, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentine

⁷ ENSAIA, Nancy

violette.lefeon@gmail.com

Les effets négatifs de l'intensification agricole et de la perte des habitats semi-naturels sur les insectes pollinisateurs ont été démontrés dans de nombreuses régions du monde. Cependant, l'influence de la structure des paysages agricoles sur ces insectes demeure peu connue. Notre étude vise à mieux comprendre comment le contexte paysager influe sur l'abondance, la diversité et la composition des communautés d'abeilles sauvages en comparant deux régions aux histoires écologiques et agricoles contrastées, le bocage breton et la pampa ondulée, dans le centre de l'Argentine.

Dans le bocage breton, les parcelles de petite taille sont utilisées pour l'élevage laitier et la production de céréales. Les habitats semi-naturels, haies, bois et prairies, sont disséminés dans l'ensemble du paysage. Dans la pampa ondulée, les parcelles de très grande taille (60 ha en moyenne) sont cultivées de manière intensive pour la production de soja, blé et maïs. Les habitats semi-naturels, zones prairiales pâturées, se concentrent principalement le long des cours d'eau. Ces deux régions possèdent toutefois des points communs. L'intensification agricole y entraîne une augmentation de l'usage des insecticides, ainsi qu'une perte des habitats semi-naturels et un usage accru des fertilisants et herbicides, processus qui tendent à diminuer les ressources florales et les sites de nidification, éléments-clés de la survie des abeilles sauvages dans un paysage.

Dans chacun de ces paysages, les abeilles sauvages ont été échantillonnées à l'aide de pièges colorés au niveau des bordures de parcelles agricoles. Nos résultats mettent en évidence l'importance cruciale des ressources floristiques et des habitats semi-naturels pour la conservation de la diversité taxonomique et fonctionnelle des abeilles sauvages au sein des deux types de paysage. Dans la pampa, les communautés sont plus riches au sein des zones prairiales de bord de cours d'eau qu'au cœur de la zone de grandes cultures. Dans le bocage, le réseau de haies et les prairies permanentes et temporaires influent positivement sur la diversité.

Mots-clés : *Abeilles sauvages, bocage breton, hétérogénéité du paysage, intensification agricole, pampa argentine*

Impact de l'établissement de bandes enherbées sur la distribution de la biodiversité végétale dans une mosaïque agricole

CORDEAU¹, Stéphane ; PETIT², Sandrine ; REBOUD², Xavier ; CHAUVEL², Bruno

¹ ESA, UR LEVA, Angers

² INRA, UMR 1210 Biologie et Gestion des Adventices, Dijon

s.cordeau@groupe-esa.com

Les bandes enherbées sont des éléments semi-naturels introduits en bord de cours d'eau depuis 2005 pour des raisons environnementales et qui représentent une surface importante dans le paysage. Exemptes de tout produit phytosanitaire, et donc refuge potentiel d'une large biodiversité, elles ont été récemment reconnues comme éléments contribuant aux trames vertes. Cependant, elles restent des espaces implantés et gérés par l'agriculteur, dont l'objectif est de ne pas transformer ce refuge de biodiversité en réservoir de bioagresseurs. Ainsi, la flore adventice est un modèle idéal pour étudier le compromis entre maintien de la biodiversité et gestion des bioagresseurs à l'échelle de la bande enherbée et de son voisinage. Quelle flore est hébergée dans les bandes enherbées ? Quelle est la part des facteurs anthropiques ou paysagers expliquant les communautés végétales ? Quelles sont les conséquences de la mise en place des bandes enherbées sur la répartition de la flore dans les compartiments adjacents ?

Des relevés floristiques ont été réalisés sur 66 bandes enherbées sur deux sites en France (Fénay (21) et Chizé (79)). Chaque bande enherbée est décrite par des variables paysagères (ratio périmètre/surface de la parcelle contenant la bande enherbée, longueur de bordures de champs dans un rayon de 200 m autour de la bande enherbée, type de bordure adjacente à la bande enherbée), par les pratiques culturales dans la parcelle adjacente (pourcentage de culture d'hiver et de maïs dans la rotation ayant précédé l'implantation de la bande enherbée, culture adjacente l'année du relevé floristique), par des pratiques de gestion dans la bande enherbée (âge de la bande enherbée, fréquence d'entretien par an, mélange semé) et par des variables spatiales (latitude, longitude, type de sol). Il s'avère que 33% de la composition floristique des bandes enherbées est expliquée par les facteurs paysagers, devant les facteurs anthropiques.

Des relevés floristiques ont été réalisés sur le site de Fénay (21), dans dix bandes enherbées et leur voisinage proche sous forme de transect depuis la bordure vers le centre du champ, en comparant les deux cotés d'une même parcelle, un coté avec une bande enherbée, l'autre sans, les deux cotés étant face à face et disposant de types de bordure quasi similaires. Même si les bandes enherbées sont riches (trois fois plus que les parcelles), elles n'augmentent pas la richesse à l'échelle du paysage mais la distribuent différemment selon les compartiments. La bande enherbée élargie l'habitat des espèces de bordures et semble être un filtre pour de nombreuses espèces, diminuant leur occurrence dans la parcelle adjacente. En effet, l'occurrence de ces espèces est plus forte dans les 6 premiers mètres dans la parcelle sans présence de la bande enherbée. La bande enherbée n'a aucune incidence sur la flore du plein champ.

Ainsi, les bandes enherbées sont des éléments supports de biodiversité par nature dont la proximité avec d'autres éléments semi-naturels structure ses communautés végétales. Le bénéfice environnemental et écologique semble pour l'instant prévaloir, même si les bandes enherbées sont encore des éléments jeunes.

Mots-clés : *Adventice, transect, écotone, espaces interstitiels, interface, bande herbeuse, mesure agro-environnementale*

Distribution spatiale des communautés adventices sur une mosaïque paysagère continue

ALIGNIER, Audrey ; LE GUILLOUX, Mélanie ; PETIT, Sandrine

INRA, UMR 1210 Biologie et Gestion des Adventices, Dijon

audrey.alignier@dijon.inra.fr

Les adventices constituent un support essentiel de la biodiversité des agro-systèmes (ressource trophique, habitat) et leur distribution à l'échelle d'un paysage va ainsi impacter d'autres taxa. Les facteurs déterminant la composition des communautés adventices ont généralement été étudiés à l'échelle de la parcelle. En revanche, on connaît peu comment ces communautés se distribuent à l'échelle d'un paysage. L'objectif de cette étude est de comprendre la structuration spatiale des communautés adventices à l'échelle d'un paysage de grandes cultures. La flore adventice a été échantillonnée dans 456 quadrats (2 m x 2 m) sur une grille systématique de 50 m de maille, couvrant 25 parcelles agricoles adjacentes (110 ha) en Bourgogne. Au total, 129 espèces ont été recensées. Les résultats indiquent une hétérogénéité spatiale importante de la richesse et de la similarité entre communautés voisines aussi bien à l'échelle de la parcelle agricole qu'à l'échelle de la mosaïque paysagère. A l'échelle du paysage, de façon surprenante, la similarité de composition des quadrats localisés dans un même type de culture (blé, colza, moutarde, orge) est faible. Cette similarité est un peu plus importante entre quadrats d'une même parcelle. Cet effet 'parcelle' serait lié à l'ensemble des pratiques agricoles effectuées dans la parcelle au cours des 5 dernières années (quantité d'herbicide, travail du sol, type de rotation). Néanmoins, malgré cet effet 'parcelle', on observe une forte hétérogénéité des communautés à l'intérieur de la parcelle. Cette hétérogénéité spatiale semble liée au fait que (1) les compositions de communautés voisines sont spatialement auto-corrélées entre elles à 50 m mais très faiblement au-delà et (2) la zone cultivée qui jouxte la bordure du champ est plus riche en adventices et abrite des espèces non présentes au centre des parcelles.

Mots-clés : *Hétérogénéité spatiale, indices de similarité, paysage, pratiques agricoles, bord de champ*

**Quelle pyrodiversité pour quelle biodiversité ?
Quelle est la contribution des feux à la diversité
des paysages et à la biodiversité végétale
sous bioclimat méditerranéen ?**

ROCHE¹, Philip ; FAIVRE¹, Nicolas ; BOER², Matthias ; VENNETIER¹, Michel

¹ Cemagref, UR EMAX, Aix-en-Provence

² University of Western Sydney, Hawkesbury Institute for the Environment, Sydney, Australie

philip.roche@cemagref.fr

Les incendies de forêt exercent une action structurante très forte sur les paysages méditerranéens à plusieurs échelles, notamment en modifiant la composition et la configuration des mosaïques d'habitats à travers une mosaïque de perturbations déterminée par l'organisation spatiale et temporelle des incendies. Au niveau local, les incendies modifient également les biocénoses en modifiant les conditions abiotiques, mais également en favorisant les espèces présentant des capacités de résilience ou de résistance au feu et en éliminant les autres. Dans un premier temps, nous avons analysé la mosaïque des feux, en appliquant des indices d'agrégation et de diversité sur des cartographies des régimes temporels de feux, afin de quantifier la pyrodiversité (diversité spatio-temporelle des feux). Puis nous avons cherché à mesurer l'importance relative de la mosaïque des feux par rapport à la mosaïque d'utilisation du sol dans le déterminisme de la composition et de l'organisation du paysage. Nos résultats montrent que le feu exerce une influence significative sur les patrons d'organisation de la végétation et sur sa diversité, mais que cette importance est modulée par l'utilisation du sol et la topographie. Une pyrodiversité importante favorise une diversité du paysage. Au niveau de la biodiversité végétale, nos résultats également montrent que si au niveau alpha les réponses ne sont pas claires, au niveau bêta et gamma et pour l'échelle étudiée (1 km²), la biodiversité augmente avec la pyrodiversité.

Mots-clés : *Pyrodiversité, biodiversité, feux, France, Australie*

Quels sont les déterminants de la position des interfaces entre les parcelles cultivées et les milieux non agricoles ?

**DECONCHAT¹, Marc ; GARINE², E. ; SOURDRIL^{1,4}, A. ;
RAYMOND³, C. ; LADET¹, S. ; ANDRIEU¹, E.**

¹ UMR1201 Dynafor INRA/INPT-ENSAT-EI Purpan, Toulouse

² LESC, CNRS, Nanterre

³ UMR PRODIG, CNRS, Paris

⁴ UMR7533 Ladyss CNRS / Universités Paris 1-7-8-10, Paris

marc.deconchat@toulouse.inra.fr

Les interfaces entre les milieux cultivés et les autres milieux jouent des rôles écologiques importants qui conditionnent en partie l'activité agricole, notamment par les flux d'espèces nuisibles aux cultures et par les flux de leurs antagonistes. Ces interfaces sont souvent d'origine anthropique et résultent de décisions à l'échelle locale. On suppose que leurs caractéristiques, notamment leur position dans le paysage, répondent à des critères favorisant les services écosystémiques et qu'ils ne sont pas les mêmes que ceux qui déterminent la localisation des parcelles elles-mêmes.

Pour explorer cette hypothèse, nous avons décrit des segments de lisières entre champs et milieux non-agricoles à dominante arborée, dans un contexte tropical (Nord Cameroun) dans lequel l'agriculture itinérante sur brûlis modifie fréquemment la répartition spatiale des limites, et dans un contexte tempéré (Coteaux de Gascogne) dans lequel les structures sont moins changeantes. Les descripteurs biophysiques et spatiaux des segments de lisière montrent un lien avec les contraintes géomorphologiques et hydriques du paysage, alors que la localisation des parcelles répond surtout à des critères pédologiques et de stade de développement de la végétation. L'analyse d'entretiens ethnographiques apporte le plus d'information sur les déterminants des interfaces. Dans le Nord Cameroun, aucun agriculteur ne peut avoir de parcelles enclavées dans celles des autres agriculteurs, car il s'agit, notamment, de mutualiser les risques d'attaques de ravageurs (singes principalement) et de faciliter la surveillance collective des champs. Dans les Coteaux de Gascogne, les limites sont traitées différemment selon qu'elles bordent ou non le territoire des "maisons" (unité sociale traditionnelle).

Ces premiers résultats confirment que la position dans le paysage de certaines interfaces résulte bien d'une décision visant à renforcer certains services. Il apparaît cependant une variabilité qui nécessite une approche plus détaillée des types de contraintes géophysiques. Ces résultats sont utiles pour améliorer des modèles de simulation des dynamiques paysagères en introduisant des règles portant sur la position des limites en complément de celles, plus fréquentes, portant sur la position des parcelles.

Mots-clés : *Lisière, bordure, culture, forêt, Cameroun, Gascogne*

Les ongulés sauvages, des vecteurs de dissémination pour les plantes à l'échelle du paysage

BALTZINGER¹, Christophe ; PELLERIN¹, Maryline ; PICARD¹, Mélanie ; VIRFOLLET¹, Daphné ;
BOURDIN¹, Laurence ; SAÏD², Sonia ; BAUBET², Eric

¹ Cemagref, UR Ecosystèmes forestiers, Nogent-sur-Vernisson

² ONCFS Cnera Cervidés-Sanglier, Birieux

christophe.baltzinger@cemagref.fr

La dispersion des graines est un processus clé pour le maintien des populations de plantes et la dynamique des communautés végétales, notamment dans le contexte actuel de réchauffement global et de fragmentation des habitats. Les ongulés sauvages sont des modèles biologiques pertinents pour l'étude des vecteurs de dispersion à longue distance des plantes dans des environnements changeants. En effet, leurs populations sont en constante augmentation depuis les années 1970 et ils sont capables de couvrir de longues distances au sein d'une grande diversité d'habitats.

Nous présentons une approche comparative basée sur trois espèces communes et sympatriques d'ongulés sauvages: un herbivore brouteur le chevreuil (*Capreolus capreolus*), un herbivore paisseur/brouteur le cerf (*Cervus elaphus*) et une espèce omnivore frugivore le sanglier (*Sus scrofa*).

Notre approche décrit le destin des graines de leur prise en charge par les animaux (épi- et endozoochorie) jusqu'à leur libération et leur installation au sol.

Nous présentons les trois principales phases de la dispersion : i) la phase d'émigration (potentiel de disséminations externe et interne), ii) la phase de déplacement (couplage entre le temps de rétention des graines et la trajectoire d'animaux sauvages suivis par télémétrie GPS) et iii) la phase d'immigration (capacité des ongulés à influencer sur le taux de germination des graines).

Nous avons identifié jusqu'à présent 112 espèces végétales différentes, 98 sur le corps et 35 dans les fèces des animaux. Le sanglier véhicule 89 espèces, le cerf 45 et le chevreuil 26. Ces animaux transportent des espèces aux modes de dispersion diversifiés (épizoochores, anémochores, barochores, endozoochores, myrmécochores et hydrochores). Leurs déplacements journaliers, de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres, facilitent la circulation des espèces végétales entre prairies où les animaux se nourrissent et milieux ouverts intraforestiers, ou bien entre habitats forestiers au sein d'une matrice agricole.

A ce titre, les ongulés sauvages participent à la connectivité et sont déterminants pour la cohérence nationale Trame Verte et Bleue.

Mots-clés : épizoochorie, endozoochorie, modes de dispersion, cerf, chevreuil, sanglier

Quelle influence de la connectivité sur la distribution des plantes en paysage périurbain ?

DANIEL, Hervé ; LE FUR, Evanne ; MARCHAND, William ; BEAUJOUAN, Véronique

Agrocampus Ouest - INHP, UP Paysage, Angers

herve.daniel@agrocampus-ouest.fr

La fragmentation des habitats est habituellement considérée comme une conséquence écologique forte de l'urbanisation. Des travaux de plus en plus nombreux montrent par ailleurs l'influence d'un gradient ville-campagne sur la biodiversité et en particulier sur la distribution de la flore. Cependant, la réponse des plantes à la fragmentation dans ce contexte d'urbanisation reste largement méconnue. L'objectif de ce travail est de préciser l'influence de la connectivité entre des taches d'habitats boisés sur la distribution d'une liste de plantes et le long d'un gradient ville-campagne.

Plus de 500 taches d'habitats boisés (d'une surface supérieure à 200 m² et dont la gestion permettait, au moins partiellement, un développement spontané de la végétation) ont été échantillonnées sur les villes d'Angers, Nantes et Rennes. Les relevés floristiques ont été réalisés sur une sélection de 70 plantes (réparties selon leur degré de spécialisation aux habitats forestiers) et ont été complétés par des caractéristiques d'habitat pour traduire l'intensité de la gestion des espaces. Chaque tache a également été caractérisée par des indices de connectivité et de surface imperméabilisée du voisinage.

Le gradient ville-campagne est un facteur bien plus important que les indices de connectivité pour expliquer la distribution de la flore. Une variabilité non négligeable entre les 3 villes est également observée. Les indices de connectivité ont par contre une importance pour expliquer la richesse relative des taches en espèces forestières spécialistes. Ces résultats montrent que la structure du paysage influence la richesse de la flore forestière de taches d'habitats boisés, et il est ainsi possible de préciser les interactions entre la surface de la tache et son degré d'isolement. Les effets d'une connectivité accrue semblent plus importants pour les taches de petite taille. Ces travaux apportent d'une part des bases écologiques concernant la contribution des espaces boisés aux trames vertes urbaines, et d'autre part contribuent aux réflexions concernant les échelles pertinentes à prendre en compte dans le cadre de ces réflexions.

Mots-clés : *Ecologie urbaine, plantes forestières, fragmentation des habitats*

La connectivité structure la composition des communautés végétales dans les paysages fortement urbanisés

MURATET, Audrey ; LORILLIERE, Romain ; FONTAINE, Colin

Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7204, Paris

muratet@mnhn.fr

La connectivité du paysage, définie comme la capacité d'un paysage à faciliter ou à contraindre le déplacement des organismes entre les patchs de leur habitat, est apparue comme un enjeu important pour la conservation de la biodiversité. Toutefois, ce récent intérêt n'a pas été suivi par un cadre théorique solide et l'utilisation d'indices de connectivité du paysage a été fortement critiquée en raison de l'incertitude de leurs mesures et de l'absence de validation. Ici, nous testons la validité de trois indices de connectivité pour prédire la force des liens entre les patchs d'habitats dans un paysage fortement urbanisé : (1) la distance euclidienne entre patchs, (2) le chemin de moindre coût qui correspond au chemin le plus court entre patchs et (3) un nouvel indice basé sur les flux qui correspond au nombre de chemins indépendants liants deux patchs.

Un modèle numérique a été construit pour simuler les mouvements d'individus dans une matrice urbaine en utilisant l'indice de vert (issu de photographies satellites infrarouges) sur le département de la Seine-Saint-Denis. Cette modélisation des mouvements dans la matrice permet d'estimer les chemins de moindre coût et les flux entre patchs d'habitat.

Les trois indices de connectivité ont été comparés à des données empiriques sur les communautés de plantes de milieux herbacés semi-naturels pour évaluer leur capacité à prédire les liens entre patchs d'habitat. Nos résultats montrent, d'une part que la perméabilité de la matrice urbaine affecte fortement l'estimation de la connectivité, et d'autre part, que la connectivité calculée à partir des flux d'individus permet d'obtenir le meilleur ajustement aux données empiriques. Notre nouvel outil a permis d'estimer la connectivité du paysage et de proposer plusieurs recommandations afin d'optimiser cette connectivité dans un objectif de conservation de la biodiversité urbaine.

Mots-clés : *Connectivité du paysage, communautés végétales, urbanisation, indice de végétation*

Mise en évidence d'un effet lisière à très longue portée pour les plantes du sous-bois : effet lisière ou rôle de l'histoire ?

PELLISSIER¹, Vincent ; BERGÈS^{1,2}, Laurent ; NEDELTCHEVA³, Théodora ; SCHMITT⁴, Marie-Cécile ; AVON^{1,2}, Catherine ; CLUZEAU⁴, Catherine ; DUPOUEY⁵, Jean-Luc

¹ Cemagref, UR EFNO, Domaine des Barres, Nogent-sur-Vernisson

² Cemagref, UR EMAX, Aix-en-Provence

³ Inventaire Forestier National, Nancy

⁴ Office National des Forêts, Nancy

⁵ INRA Université Nancy I, Unité Ecologie et Ecophysiologie Forestière, Champenoux

laurent.berges@cemagref.fr

Comment la présence des plantes du sous-bois varie-t-elle en fonction de la distance à la lisière forestière pour de très larges gradients de taille de massif et de distance à la lisière ? Peut-on identifier des espèces de cœur de forêt et de périphérie ? Quels traits de vie discriminent ces profils de réponse ?

Le climat, le sol, le peuplement et deux indices spatiaux ont été collectés par l'IFN sur 19989 placettes situées dans 1801 massifs de la moitié nord de la France. De très grands gradients de distance à la lisière (3-1096 m) et de taille de massif (327-100000 ha) ont ainsi pu être échantillonnés. Quatre modèles de régression logistique ont été comparés pour déterminer les patrons de réponse des plantes à la distance à la lisière en tenant compte de la taille des massifs et de la qualité de l'habitat local. La portée d'effet lisière a été estimée à partir des courbes de réponse. Les liens entre traits de vie des espèces et profil de réponse ont été analysés.

Sur les 214 espèces analysées, 40 étaient des espèces de cœur et 38 des espèces de périphérie. Vingt-trois espèces avaient une portée d'effet lisière de plus de 1000 m. Les espèces de cœur étaient plus souvent typiques de forêts anciennes, anémochores, bryophytes, ptéridophytes, hémicryptophytes et acidophiles ; les espèces de périphérie étaient plus souvent à reproduction par graines seulement, endozoochores, phanérophyles, thermophiles, basophiles, nitrophiles et héliophiles.

La portée de l'effet lisière détecté est beaucoup plus forte qu'attendu. Les traits de vie des espèces différencient bien les espèces de cœur et de périphérie. Ce profond gradient ne peut pas s'expliquer entièrement par les effets lisière habituels. Notre hypothèse est qu'il serait lié au déplacement des lisières suite à l'extension forestière massive depuis les années 1830 (+66%). Ces forêts récentes installées sur d'anciennes zones cultivées ou pâturées auraient été lentement colonisées par les espèces de cœur, à faible capacité de dispersion, et abandonnées progressivement par les espèces de périphérie.

Mots-clés : *Espèces de cœur, limitation par la dispersion, effet lisière, patrons paysagers, mode d'occupation passée du sol, gradient périphérie-cœur, traits de vie*

Dispersion des espèces et persistance de la biodiversité dans la trame forestière

ARCHAUX¹, Frédéric ; CHAUCHARD², Sandrine ; DUPOUEY³, Jean-Luc ; LAMICHE³, Flavien

¹ Cemagref, UR Ecosystèmes Forestiers, Nogent-sur-Vernisson

² Université de Nancy, UMR Ecologie et Ecophysiologie Forestière, Vandœuvre-lès-Nancy

³ INRA, UMR Ecologie et Ecophysiologie Forestière, Champenoux

sandrine.chauchard@nancy.inra.fr

La trame verte et bleue (TVB) doit permettre aux espèces de migrer au sein des paysages, en particulier sous la contrainte climatique. La TVB est cependant sujet de controverses scientifiques, en particulier sur la proportion d'espèces effectivement limitées dans leur distribution par leur capacité de dispersion. Dans ce contexte, le projet DISTRAFOR vise à appréhender comment la qualité et l'organisation spatio-temporelle de la trame forestière influencent la distribution et la dynamique de la biodiversité forestière. Un premier volet du projet explore cette influence sur la flore forestière du Bassin parisien (bases de données IFN et CBNBP) en testant différentes théories (métapopulations, théorie de la niche, modèles neutres). Un deuxième volet explore la sensibilité à la fragmentation actuelle et passée des coléoptères saproxyliques et de la faune du sol. Un dernier volet explore l'effet du mode de formation des forêts récentes (nucléation ou accrétion) et de leur distance par rapport aux forêts anciennes sur la composition floristique.

Les premiers résultats, obtenus en Lorraine dans le cadre du troisième volet, montrent des différences nettes de diversité et de composition floristique entre les forêts récentes agrégées et nucléées, notamment pour les espèces typiques de forêt ancienne. Les forêts agrégées présentent une diversité et une composition en espèce de forêt ancienne intermédiaire entre les forêts anciennes et les forêts récentes nucléées. Bien que la continuité spatiale favorise la recolonisation des forêts récentes agrégées, l'effet de la distance n'a pu clairement être mis en évidence. Cet effet semble se faire sentir à des échelles plus fines que celle envisagées dans le protocole.

Ces premiers résultats, bien qu'incomplet, montrent qu'il faut raisonner la mise en place des corridors en fonction de la répartition des forêts anciennes dans le paysage, et non pas de la seule distribution spatiale des massifs et îlots forestiers.

Mots-clés : *Fragmentation, diversité, dispersion, forêt, trame forestière*

Adaptation aux paysages agricoles européens d'une méthode cartographique d'analyse de la configuration et de la composition des cultures

CALATAYUD¹, François ; LADET¹, Sylvie ; BALENT¹, Gérard ; FAHRIG², Lenore

¹ INRA, Université de Toulouse, UMR 1201 Dynamiques et Ecologie des paysages agriforestiers DYNAFOR, Castanet-Tolosan

² Dept. of Biology, Geomatics and Landscape Ecology Laboratory, Carleton University, Ottawa, Ontario, Canada

Francois.Calatayud@toulouse.inra.fr

Les paysages agricoles occupent près de 40% de la superficie des terres disponibles. A ce titre, ils jouent un rôle important dans la conservation de la biodiversité. En retour, cette dernière contribue à la production agricole en fournissant des services écosystémiques tels que la pollinisation ou la lutte biologique. Dans cette perspective, préciser le rôle de l'hétérogénéité du paysage agricole dans le maintien de la biodiversité peut se révéler une piste de recherche intéressante. Dans la plupart des régions agricoles, les champs cultivés deviennent de plus en plus grands et sont dédiés à un nombre décroissant de cultures. Quels sont les effets de ces changements dans les patrons spatiaux des terres agricoles sur la biodiversité ? De nouvelles politiques d'interventions impliquant une modification des pratiques agricoles peuvent-elles être envisagées pour favoriser la biodiversité ?

Le projet FARMLAND (BiodivERSa2011-66) vise à répondre à ces questions en s'inspirant de travaux récents combinant des outils de géomatique, de télédétection et de géostatistique. Sur la base du calcul d'indices spatiaux, ces travaux proposent une méthode pour réaliser la sélection de quadrats permettant de considérer séparément l'influence, sur la biodiversité, de l'hétérogénéité de composition du paysage (nombre et proportions des différents types de couvert) et de l'hétérogénéité de configuration (arrangement spatial des types de couvert). Ce projet doit aboutir à la sélection d'une cinquantaine de carrés dans 7 sites européens au sein desquels seront effectués des relevés de biodiversité et des mesures directes de services écosystémiques.

Nous présentons ici les différentes étapes de la méthode cartographique (classification et segmentation d'image satellitaire, analyse par fenêtre mobile, requête multicritère) menant à la réalisation du plan d'échantillonnage pour le site des Vallées et Coteaux de Gascogne qui sert de zone test pour les autres sites européens. Nous discutons des adaptations nécessaires et des différences avec le site de référence canadien.

Mots-clés : *Hétérogénéité, composition, configuration, multi-échelles, paysage agricole, Farmland*

Hétérogénéité fonctionnelle et biodiversité : effets des interfaces et de la mosaïque agricole sur la biodiversité

DUFLOT^{1,2}, Rémi ; AVIRON², Stéphanie ; ERNOULT¹, Aude ; BUREL¹, Françoise

¹ UMR CNRS 6553 ECOBIO, Université de Rennes 1, Rennes

² INRA SAD-Paysage, Rennes

duflot.remi@gmail.com

L'hétérogénéité spatiale des paysages est un facteur majeur pour le maintien de la biodiversité, parfois plus important que le système agricole. Cependant, l'hétérogénéité des paysages est souvent évaluée par la composition des habitats sans tenir compte spécifiquement de leur organisation spatiale. Or, il est important de séparer ces effets souvent confondus pour mettre en évidence les mécanismes déterminants pour la biodiversité et ainsi mieux gérer les territoires.

Les recherches actuelles soulignent le rôle crucial des habitats semi-naturels (SNH) pour le maintien de la biodiversité des paysages agricoles. Par ailleurs, la diversité des systèmes agricoles conduit à la création d'une mosaïque hétérogène de parcelles cultivées également susceptible de promouvoir la biodiversité. L'hétérogénéité de la mosaïque agricole est encore peu étudiée. Par conséquent, le rôle de l'organisation spatiale des systèmes de cultures sur la biodiversité reste mal connu.

Un protocole expérimental a été mis en place en 2011 afin de séparer les effets respectifs de la composition et de l'organisation spatiale des habitats semi-naturels et cultivés sur la diversité des carabes et des plantes vasculaires. Vingt paysages de 1 km² distribués le long d'un double gradient, quantité de SNH vs longueur d'interfaces entre SNH et cultures, ont été sélectionnés. Pour estimer la diversité gamma des paysages, les carabes et les plantes ont été échantillonnés dans cinq types d'habitats (bois, haie, prairie permanente, prairie temporaire, et céréale d'hiver). Le pourcentage total de céréales et l'hétérogénéité ont également été mesurés afin d'intégrer l'hétérogénéité de la mosaïque des cultures.

Nous posons comme hypothèse que la diversité gamma des carabes et des plantes augmente le long des deux axes du gradient, c'est-à-dire en fonction de la quantité de SNH et de la longueur d'interfaces. En effet cette dernière favoriserait les échanges entre patches. Un effet important de la mosaïque des cultures est également attendu.

Des résultats préliminaires seront présentés.

Mots-clés : *Hétérogénéité, biodiversité gamma, interfaces, mosaïque agricole*

Sensibilité des espèces à la composition et la fragmentation du paysage : quels traits sous-jacents ?

MIMET^{1,2}, Anne ; SIMON², Laurent ; JULLIARD¹, Romain

¹ UMR CERSP, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

² UMR LADYSS, Université Paris 1

amimet@mnhn.fr

La perte et la fragmentation des espaces naturels sont reconnues comme facteurs principaux de la crise de la biodiversité, mais les causes intrinsèques de la réponse des espèces à ces dynamiques restent mal identifiées. Les études de dynamiques de la biodiversité, souvent centrées sur un habitat particulier, considèrent rarement les habitats dans une continuité spatiale mêlant divers gradients de composition et de fragmentation, marginalisant les espèces généralistes. Ainsi, la répartition des traits d'histoire de vie dans différents habitat organisés de façon continue dans l'espace est ignorée. Cette connaissance apparaît primordiale pour comprendre les conséquences des changements d'occupation du sol sur la biodiversité.

En nous basant sur un modèle de description des dynamiques spatiales des paysages développé pour la Seine-et-Marne, nous proposons de répondre à cette question 1/ en mettant en évidence grâce à des BMA (Bayesian Model Averaging) la sensibilité des espèces d'oiseaux communs aux principaux gradients de composition et d'organisation spatiale des paysages 2/ puis de mettre en évidence toujours à l'aide de BMA les traits liés à la sensibilité des espèces à ces différents gradients. Les gradients de composition testés reflètent le degré d'anthropisation des paysages par l'agricole et l'urbanisation lorsque l'organisation spatiale des paysages est décrite en terme de diversité et taille des tâches, d'isolement et de complexité de la forme des tâches. Les traits étudiés ont été identifiés dans la littérature comme liés à la fragmentation et la perte d'habitat : capacité reproductive, lieu de nidage, statut migratoire, régime alimentaire, comportement social, masse corporelle et spécialisation. Les oiseaux nichant au sol apparaissent favorisés en milieu agricole et se montrent sensible à l'isolement ainsi qu'à l'urbanisation. Les espèces grégaires préfèrent également les espaces agricoles, ainsi que les espaces urbains diversifiés aux tâches d'habitat peu distantes. De la même façon, les oiseaux les plus gros se situent essentiellement en milieu agricole ou dans les espaces naturels homogènes peu affectés par l'urbanisation et l'isolement.

Mots-clés : *Composition du paysage, fragmentation du paysage, sensibilité, traits d'histoire de vie*

Effets des lisières et de la fragmentation forestière sur la prédation par les oiseaux insectivores dans les forêts natives néo-zélandaises

BARBARO¹, Luc ; BROCKERHOFF², Ecki ; GIFFARD³, Brice ; VAN HALDER¹, Inge

¹ INRA, UMR Biogeco, Bordeaux

² SCION, New Zealand Forest Research Institute, Christchurch, Nouvelle-Zélande

³ Université Bordeaux 1, UMR Biogeco, Bordeaux

luc.barbaro@pierroton.inra.fr

La prédation des insectes herbivores par les oiseaux insectivores est un important service écosystémique susceptible d'être modifié par la fragmentation forestière et les effets de lisière. Historiquement très fragmentées, les forêts natives néo-zélandaises sont des écosystèmes modèles pour distinguer les effets de lisières *sensu stricto* des effets liés à la surface des fragments.

Nous avons apparié les lisières et les intérieurs de 13 fragments forestiers de surface variant de 0,5 à 141 ha dans la péninsule de Banks (Ile du Sud). Nous avons mesuré le taux de prédation par les oiseaux insectivores sur des chenilles-leurres fixées sur les rameaux de trois arbustes situés en lisière et trois en intérieur (surtout *Melicytus ramiflorus*, et *Macropiper excelsum*). Les assemblages d'oiseaux natifs et introduits ont été échantillonnés par points d'écoute de 15 min en lisière et en intérieur pour les 13 fragments. Nous avons utilisé des modèles linéaires mixtes pour la richesse et l'abondance totale des assemblages d'oiseaux et des GLM mixtes (poissonnien et binomial) pour l'abondance des espèces et le nombre de leurres attaqués, avec le fragment forestier comme effet aléatoire et la surface du fragment et la localisation (lisière vs intérieur) comme effets fixes.

Nous avons trouvé un effet de lisière positif sur l'abondance et la richesse totale des oiseaux et sur celles des espèces introduites, comme le sizerin flammé *Carduelis flammea*. Les espèces natives tendent à être plus abondantes en intérieur, sauf le zostérops à dos gris *Zosterops lateralis*, significativement plus abondant en lisière. Le taux de prédation par les oiseaux insectivores augmente significativement quand la surface du fragment forestier diminue. L'effet de lisière sur la prédation n'est pas significatif malgré une tendance à avoir plus d'attaques en lisière. Enfin, le nombre d'attaques par les oiseaux est corrélé à la richesse avienne totale du fragment et au nombre d'oiseaux observés en prospection alimentaire.

Ce travail confirme donc à la fois un effet positif des lisières sur les oiseaux insectivores et une augmentation de la prédation avec la diminution de la surface du fragment forestier.

Mots-clés : *Assemblages d'oiseaux, chenilles-leurres, espèces introduites, espèces natives, insectivorie, fragmentation, lisières*

Composition des communautés de parasitoïdes de pucerons de céréales sur trois paysages agricoles en France

ANDRADE¹, Thiago ; VAN BAAREN², Joan ; OUTREMAN³ Yannick ; KRESPI³, Liliane

¹ Université de Rennes 1, Rennes

² UMR CNRS 6553 ECOBIO, Rennes

³ UMR INRA 1099 BiO3P, Rennes

thiago.andrade@univ-rennes1.fr

Les parasitoïdes des pucerons des céréales (*Hymenoptera* : *Braconidae*) sont des auxiliaires présents au sein d'un grand nombre de paysages agricoles sur la planète, ayant un rôle dans la lutte biologique. En raison de leur cycle de vie considérablement influencé par la qualité et par la distribution des hôtes, elles-mêmes liées à la configuration de l'environnement, une réponse positive de ces organismes à la complexité du paysage est attendue. Cette réponse a déjà été mise en évidence dans des études précédentes, sur plusieurs espèces de parasitoïdes.

Dans cette étude, nous quantifions la présence des différents genres et espèces de parasitoïdes de pucerons de céréales sur des parcelles de blé au sein de trois zones-atelier en France pendant le printemps de 2011 : les ZA Armorique (Bretagne), Plaine et Val de Sèvre (Poitou-Charentes) et Coteaux de Gascogne (Midi-Pyrénées). Nous avons analysé la richesse spécifique et l'abondance relative des différentes espèces de ces cortèges en fonction de gradients de complexité du paysage existant au sein de chaque zone atelier. Nous avons comparé également la composition des communautés de parasitoïdes de pucerons de céréales présentes de chacune des trois zones-atelier dans le but de déterminer l'échelle du paysage à laquelle ces organismes réagissent.

Les résultats préliminaires indiquent une forte variation inter-zone-atelier de la composition spécifique, avec la présence majoritaire du genre *Aphidius* sur la ZA Armorique, alors que *Praon* était plus présent sur la ZA Plaine et Val de Sèvre et *Ephedrus* présentait des effectifs plus importants sur la ZA des Coteaux de Gascogne. En revanche, nous avons observé une faible variation intra-zone de la composition spécifique le long des gradients de complexité paysagère, contrairement à ce qui a été montré dans d'autres études sur les parasitoïdes et chez les coléoptères carabiques, des ennemis naturels des pucerons qui présentent une forte réponse à ces gradients au sein de la ZA Armorique. Dans cette étude, l'importance des influences paysagères sur ces deux groupes d'ennemis naturels sont discutées.

Mots-clés : *Parasitoïdes, pucerons, biodiversité, complexité paysagère*

Epidémiologie du paysage : le cas de la chenille processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*)

**SAMALENS¹, Jean-Charles ; DULAURENT², Anne-Maïmiti ; BARBARO², Luc ;
PIOU³, Dominique ; JACTEL², Hervé**

¹ INRA, UR 1263 EPHYSE, Villenave d'Ornon

² INRA, UMR 1202 BIOGECO, Cestas

³ MAAF, DSF, Bordeaux

jean.charles.samalens@gmail.com

Les perturbations d'origines biotiques qui affectent les forêts sont des phénomènes qui à la fois influencent et sont influencées par l'hétérogénéité du paysage. Pourtant, si les relations hôte-ravageur sont couramment appréhendées à l'échelle de l'individu ou de la parcelle, relativement peu d'études envisagent la dynamique de la relation entre ce pathosystème et le paysage lui-même.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre synthèse sur la dynamique des populations d'une chenille défoliatrice des pins en se focalisant sur deux questions particulières: (i) quels sont les processus qui gouvernent la répartition de l'insecte dans le paysage ? (ii) peut-on se baser sur la relation paysage/ravageur pour optimiser la surveillance des écosystèmes forestiers ?

L'abondance de l'insecte a été inventoriée plusieurs années au sein de deux paysages où l'arbre hôte n'est pas un facteur limitant : l'un en condition de plaine au cœur du massif des Landes de Gascogne et l'autre le long d'un gradient altitudinal au Mont Ventoux. Ces paysages sont décrits par classification et segmentation morphologique d'images satellites et à l'aide de plusieurs métriques calculées au sein de zones tampons concentriques de 100 à 1000 m autour des points d'inventaires. Les processus à l'origine de la répartition spatiale observée ont été analysés par la méthode des vecteurs propres spatiaux. Cette méthode permet en outre de pouvoir discriminer l'effet de variables paysagères de la composante purement spatiale des relevés.

Les résultats tendent à confirmer une relation négative entre diversité des espèces forestières et l'herbivorie puisque la proximité d'arbres non-hôte réduit significativement l'abondance de l'insecte ravageur. En revanche sa concentration est environ 2,5 fois plus abondante le long des lisières forestières. L'analyse à différentes échelles spatiales de cette réponse à la fragmentation permet de bâtir une stratégie optimale d'observation des dommages basée sur l'observation des lisières forestières. L'intensité de l'effet du paysage sur la répartition spatiale du ravageur sera finalement discutée en fonction des fluctuations cycliques des niveaux de populations.

Mots-clés : *Paysage forestier, insecte ravageur, écologie spatiale, lisière, échantillonnage*

Liste des posters

- ✘ ***Le projet AMELI - Analyse Multi-Echelle des Lisières, application à la région Poitou-Charentes***
AMELOT, Xavier ; BOUSQUET, Aurélie ; GUINARD, Eric ; PIERSON, Julie
- ✘ ***Influences respectives des facteurs locaux, spatiaux et paysagers sur la variabilité de la composition des communautés végétales forestières à l'échelle d'un vaste territoire***
AVON, Catherine ; BERGÈS, Laurent ; NEDELTCHEVA, Théodora ; PELLISSIER, Vincent ; DUPOUEY, Jean-Luc
- ✘ ***Appel à projet de recherche "Continuités écologiques dans les territoires ruraux et leurs interfaces" du programme de recherche DIVA "Action publique, Agriculture et Biodiversité" du MEDDTL***
BAUDRY, Jacques ; DURAND, Lisa
- ✘ ***Projet TRAMIX : Contribution d'activités agricoles au maintien des continuités écologiques de milieux ouverts ou fermés dans un contexte périurbain***
CORDEAU, Stéphane ; BEAUJOUAN, Véronique ; CORTES, Cristiano ; COUVREUR, Sébastien ; DANIEL, Hervé ; GERMAIN, Pascal ; MAWOIS, Marie ; PITHON, Joséphine ; THAREAU, Bertille ; PAIN, Guillaume
- ✘ ***Projet VALHERB : valeur productive, naturelle et écologique des systèmes herbagers en zone peu herbagères***
CORDEAU, Stéphane ; BEN ARFA, Nejla ; CORTES, Cristiano ; GABAROU, Jean-François ; JACQUERIE, Valérie ; LE GUEN, Roger ; LEKHAL, Djamila ; LENSINK, Joop ; MARTEL, Gilles ; MAWOIS, Marie ; PAIN, Guillaume ; PITHON, Joséphine ; COUVREUR, Sébastien
- ✘ ***Développement de méthodes dans la perspective d'identification de réseaux écologiques***
COUSSE, S. ; DECONCHAT, M ; DEMAREZ, V. ; HASS, F. ; LE DANTEC, V. ; MORDELLET, P. ; OUIN, A. ; ORTH, M.
- ✘ ***La composition du paysage affecte-t-elle les assemblages de Coléoptères carabiques rencontrés en peupleraies ?***
DAUFFY RICHARD, Emmanuelle ; ELEK, Zoltán ; MARTIN, Hilaire ; DENUX, Olivier ; GOJJON, Gérald ; NUSILLARD, Benoît
- ✘ ***What drives the diversity of Mediterranean landscape mosaics? Fire, environment and land use as biodiversity constraints***
FAIVRE, Nicolas ; FAIVRE, Nicolas ; BOER, Matthias M. ; VENNETIER, Michel ; ROCHE, Philip ; GRIERSON, Pauline F.
- ✘ ***Effect of the quarries on landscape connectivity : an illustration with Bufo calamita and Bufo bufo***
FLAVENOT, Théo ; ADAM, Yves ; BAGUETTE, Michel ; COULON, Aurélie
- ✘ ***L'intensification agricole et l'homogénéisation du paysage déterminent-elles la distribution à grande échelle des oiseaux des milieux agricoles ?***
GIL-TENA, Assu ; DE CACERES, Miquel ; ERNOULT, Aude ; CROCI, Solène ; BUTET, Alain ; BROTONS, Lluís ; BUREL, Françoise

Le projet AMELI - Analyse Multi-Echelle des Lisières, application à la région Poitou-Charentes

AMELOT¹, Xavier ; BOUSQUET¹, Aurélie ; GUINARD², Eric ; PIERSON¹, Julie

¹ UMR 5185 ADES CNRS, Université de Bordeaux, Pessac

² CETE du Sud-Ouest, Saint-Médard-en-Jalles

amelot@u-bordeaux3.fr

Dans le cadre de l'appel à projet DIVA, du MEDDTL, un groupe de recherche s'est constitué à l'initiative de L'UMR ADES et du CETE du Sud-ouest auxquels s'associent le MNHN, l'ONCFS et l'INRA. Le programme de recherche vise l'analyse multi-échelle des lisières pour la réalisation de la trame verte et son intégration aux documents de planification. Mais c'est surtout aux difficultés de transposition entre les échelons régionaux et celui des territoires opérationnels (celui des PLU) que le projet entend répondre.

Les sciences de la nature, sciences sociales et sciences spatiales sont mobilisées dans une démarche de médiation visant à la co-construction de la trame avec les acteurs locaux. L'objectif est d'abord de valider les continuités écologiques des réseaux de lisières et de haies par une modélisation de données et, en parallèle, de développer un outil de médiation locale entre constructions scientifiques et représentations vernaculaires de la biodiversité fondé sur la démarche de consensus différencié.

Nous posons l'hypothèse d'une véritable révolution conceptuelle de la gestion/protection de la nature. Cette révolution impose un renouvellement des méthodes et outils d'application sur au moins sur trois registres :

- la "nature", considérée depuis plus de deux siècles comme un phénomène discontinu, devient continue (idée de la nature ordinaire) ;
- la conception spatiale de l'enjeu passe de l'aréal (les aires protégées) au réticulaire (les trames), justifiant les théories de l'écologie du paysage ;
- l'intégration de représentations vernaculaires devient impérative dans la définition de l'enjeu.

Au plan théorique, les changements sont considérables et les perspectives enthousiasmantes. Nous souhaitons présenter aux 5^{èmes} Journées Françaises de l'Ecologie du Paysage le programme de recherche AMELIE et les principes généraux qui le fondent. Nous retenons ces principes de travaux antérieurs, en France (Aquitaine, Bourgogne) mais aussi à l'étranger (Madagascar).

Mots-clés : *Lisières, bocage, fonctionnalités écologiques, trame verte et bleue, gouvernance écologique, emboîtement d'échelles, SIG, télédétection*

Influences respectives des facteurs locaux, spatiaux et paysagers sur la variabilité de la composition des communautés végétales forestières à l'échelle d'un vaste territoire

AVON^{1,2}, Catherine ; BERGÈS^{1,2}, Laurent ; NEDELTCHEVA³, Théodora ; PELLISSIER¹, Vincent ; DUPOUEY⁴, Jean-Luc

¹ Cemagref UR EFNO, Domaine des Barres, Nogent-sur-Vernisson

² Cemagref, UR EMAX, Aix-en-Provence

³ Inventaire Forestier National, Nancy

⁴ INRA Université Nancy I, UMR Ecologie et Ecophysiologie Forestières, Champenoux

catherine.avon@cemagref.fr

Quelle est la part de variation de la composition spécifique des plantes forestières attribuable à la structure et à la composition de la mosaïque paysagère environnante, en comparaison de celles expliquées par la qualité de l'habitat local et par l'autocorrélation spatiale des relevés ?

L'analyse repose sur 1932 relevés de l'IFN répartis dans 19 départements de la moitié Nord de la France où l'habitat local a été caractérisé (climat, sol, peuplement). Les indices paysagers ont été calculés sur des buffers de 400 ou 628 ha à partir de fonds cartographiques de l'IFN et d'images aériennes photo-interprétées (BD-Ortho). Les habitats identifiés concernent tant la mosaïque extra-qu'intra-forestière, en particulier les ouvertures (coupes, espaces agricoles) et les types de peuplements forestiers selon leur structure et leur composition en essences. L'autocorrélation spatiale a été appréhendée par les coordonnées géographiques des relevés. L'ACC a été suivie par une décomposition de la variance pour séparer les effets purs et partagés de l'habitat local, du spatial et du paysage.

L'ACC indique que la part pure des effets locaux s'élève à 44,9%, tandis que celle des effets paysagers représente 12,3% et celle liée au spatial 10,6%. Les parts communes local-spatial ou local-paysage sont proches (10,7%), tandis que la part commune spatial-paysage est relativement faible (1,4%).

Même si la magnitude des effets paysagers est 3,7 fois plus faible que celle des effets locaux, ils restent importants une fois tenu compte de l'autocorrélation spatiale, et dominent l'effet spatial pur. Les effets paysage et spatial sont quasiment disjoints. Il persiste une auto-corrélation spatiale que l'on ne peut pas expliquer par les facteurs locaux. Cette analyse est la première du genre à démêler en milieu forestier les effets respectifs des trois grands types de facteurs pouvant expliquer les patrons de distribution des communautés végétales sur une large région.

Mots-clés : *Forêt, mosaïque paysagère, communautés végétales, configuration spatiale, taches d'habitat, ouvertures, décomposition de la variance*

Appel à projet de recherche "Continuités écologiques dans les territoires ruraux et leurs interfaces" du programme de recherche DIVA "Action publique, Agriculture et Biodiversité" du MEDDTL

BAUDRY¹, Jacques ; DURAND², Lisa

¹ INRA, SAD-Paysages, Rennes

² MEDDTL, La Défense

lisa.durand@developpement-durable.gouv.fr

Le service de la recherche du commissariat général au développement durable conduit le programme de recherche DIVA "Action Publique, Agriculture et Biodiversité". Ce programme vise à susciter des recherches contribuant à mettre en œuvre des actions publiques qui répondent aux enjeux de préservation et de prise en compte de la biodiversité dans l'évolution de l'agriculture. Après deux appels à propositions de recherche publiés en 2000 et en 2006 ayant soutenus 20 projets interdisciplinaires visant à étudier les conséquences de pratiques et de politiques agricoles sur la biodiversité, le Service de la Recherche a lancé en 2011, un nouvel appel centré sur les continuités écologiques dans les territoires ruraux et leurs interfaces. En appui à l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation de la politique "Trame Verte et Bleue" du MEDDTL, six projets originaux par leur co-construction disciplinaire (écologie, économie, droit, notamment) ont été sélectionnés. Répartis sur l'ensemble du territoire français (Bretagne, Rhône-Alpes, Auvergne, Bresse, Poitou-Charentes, Pays de Loire), tous se proposent d'étudier les modalités d'élaboration des continuités écologiques en lien avec l'ensemble des acteurs territoriaux et les conséquences de leurs mises en œuvre sur la biodiversité. Un programme riche par sa diversité et son interactivité.

Mots-clés : *Trame verte et bleue ; continuités écologiques, agriculture, politiques publiques, biodiversité*

Projet TRAMIX : Contribution d'activités agricoles au maintien des continuités écologiques de milieux ouverts ou fermés dans un contexte périurbain

CORDEAU¹, Stéphane ; BEAUJOUAN², Véronique ; CORTES³, Cristiano ; COUVREUR³, Sébastien ; DANIEL², Hervé ; GERMAIN⁴, Pascal ; MAWOIS¹, Marie ; PITHON², Joséphine ; THAREAU⁴, Bertille ; PAIN², Guillaume

¹ ESA, UR LEVA, Angers

² ESA-INHP, UR Paysage, Angers

³ ESA, UR SE, Angers

⁴ ESA, UR LARESS, Angers

s.cordeau@groupe-esa.com

La déclinaison locale de la politique de Trames Vertes et Bleues (TVB) soulève des questions concernant l'évaluation écologique de telles démarches de conservation de la nature et de planification écologique, la place donnée à l'agriculture dans les débats, ou la capacité des exploitations agricoles à intégrer ces nouvelles attentes. Dans ce projet, nous interrogeons donc la déclinaison de la trame verte, en Région Pays de la Loire, sous divers angles :

- Quelle est la complémentarité de différents espaces pouvant être intégrés dans la trame verte (trames mixtes urbaine/agricole, milieux ouverts/fermés) ?

- Quelle place l'agriculture peut-elle jouer dans la déclinaison de la trame ? Quelles sont les marges de manœuvre à l'échelle de l'organisation du territoire de l'exploitation agricole permettant d'améliorer les continuités écologiques d'un territoire plus vaste ?

Les originalités de ce projet pluridisciplinaire sont de :

- comparer et d'appréhender l'articulation d'espaces d'origine urbaine et agricole pour leur contribution écologique avec des méthodes comparables,

- réfléchir, en associant sociologie et droit, à la place des collectivités locales dans la gouvernance foncière dans le cadre de la TVB,

- analyser les décisions techniques des agriculteurs en termes de gestion spatio-temporelle des territoires d'exploitations (espaces productifs et non productifs) en vue d'évaluer ex ante les conditions d'adoption de changements de pratiques par une approche mêlant agronomie et zootechnie et s'intéressant à tous les éléments du territoire de l'exploitation.

Ce projet permettra de voir comment les TVB peuvent se construire dans les territoires périurbains. Par ailleurs, l'analyse des marges de manœuvre des agriculteurs permettra de mieux cerner les dispositifs à mobiliser pour qu'ils adoptent des propositions faites à leur échelle.

Mots-clés : *Trame verte, SCoT, territoire périurbain, prairie, haie, polyculture-élevage, ornithologie, écologie végétale, gouvernance, droit, sociologie, exploitation agricole, structure spatiale, planification écologique, écologie du paysage*

Projet VALHERB : valeur productive, naturelle et écologique des systèmes herbagers en zone peu herbagères

CORDEAU¹, Stéphane ; BEN ARFA², Nejla ; CORTES³, Cristiano ; GABAROU⁴, Jean-François ; JACQUERIE⁵, Valérie ; LE GUEN², Roger ; LEKHAL⁴, Djamilia ; LENSINK⁶, Joop ; MARTEL⁷, Gilles ; MAWOIS¹, Marie ; PAIN⁸, Guillaume ; PITHON⁸, Joséphine ; COUVREUR³, Sébastien

¹ ESA, UR LEVA, Angers

² ESA, UR LARESS, Angers

³ ESA, UR SE, Angers

⁴ INP-EI PURPAN, Département Agriculture et Agro-Alimentaire, Toulouse

⁵ ISA Lille, GRECAT, Lille

⁶ ISA Lille, CASE, Lille

⁷ INRA, SAD paysage, Rennes

⁸ ESA-INHP, UR Paysage, Angers

s.cordeau@groupe-esa.com

Ces dernières années voient le retour d'un intérêt grandissant pour la prairie, motivé par diverses raisons : valorisation des territoires et des produits, volonté politique et réglementaire parfois incitée financièrement, recherche d'autonomie pour les éleveurs, intérêt pour la valeur naturelle des territoires. Dans les territoires peu herbagers, il s'avère néanmoins qu'augmenter la part d'herbe dans les exploitations agricoles posent encore de nombreuses questions :

- Les démarches et politiques mises en place permettent-elles de réintroduire la prairie dans les territoires peu herbagers ?

- Quelle place prend la prairie dans l'organisation du territoire des exploitations agricoles ?
Quels sont les déterminants de cette place ?

- Les types de prairie et leur gestion permettent-ils de maintenir une diversité biologique importante, qu'elle soit remarquable ou fonctionnelle ?

- Quels sont les freins à la réintroduction de la prairie dans les territoires peu herbagers ?

Par une approche pluridisciplinaire, trois niveaux d'échelle complémentaires seront investigués : (i) le territoire, zone d'élevage peu herbagère, (ii) l'exploitation agricole, unité de prise de décision de la place et de l'usage de la prairie, (iii) la parcelle en tant qu'unité de gestion et élément du paysage hébergeant la diversité biologique.

La contribution des prairies à la valeur écologique d'un territoire dépendra de plusieurs caractéristiques : les pratiques de gestion (i.e., les perturbations et leur intensité définissant la structure le couvert), de la surface et de leur organisation spatiale dans la mosaïque paysagère donnée.

Le volet écologie de ce projet abordera la qualité écologique de différents types de prairies (permanent ou temporaire, pâturé ou fauché, extensif ou intensif, ...) pour la flore et l'avifaune. Très lié au volet agronomie, il s'agit donc de comprendre en quoi les pratiques de gestion dictées par des logiques d'exploitation du système prairial peuvent être un atout pour la qualité écologique de cet habitat et, plus largement, du territoire.

Mots-clés : *Prairie, exploitations agricoles, élevage, territoire, mosaïque paysagère, trame verte, éléments semi-naturels, flore, avifaune*

Développement de méthodes dans la perspective d'identification de réseaux écologiques

**COUSSE¹, S. ; DECONCHAT², M ; DEMAREZ³, V. ; HASS¹, F. ;
LE DANTEC³, V. ; MORDELLET³, P. ; OUIN³, A. ; ORTH¹, M.**

¹ ECOTONE

² INRA Toulouse

³ Université de Toulouse

ouin@ensat.fr

Depuis 2009, des schémas de cohérence écologiques doivent être définis et pris en compte dans les documents de planification urbaine (PLU, SCoT). Nous présentons deux méthodes développées pour identifier une trame écologique globale dans deux projets différents (SCoT du Pays Toulousain et PNR de la Narbonnaise). Elles prennent en compte la perméabilité de la mosaïque paysagère et la nature "ordinaire" (sans statut de connaissance ou de protection).

Mots-clés : *TVB perméabilité*

La composition du paysage affecte-t-elle les assemblages de Coléoptères carabiques rencontrés en peupleraies ?

**DAUFFY RICHARD¹, Emmanuelle ; ELEK², Zoltán ; MARTIN¹, Hilaire ;
DENUX³, Olivier ; GOUJON⁴, Gérald ; NUSILLARD¹, Benoît**

¹ Cemagref UR EFNO Ecosystèmes forestiers, Nogent-sur-Vernisson

² Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hongrie

³ INRA Unité de Recherches de Zoologie Forestière (URZF), Orléans

⁴ ONCFS, Coudes

emmanuelle.richard@cemagref.fr

Les vallées alluviales subissent des changements rapides d'occupation du sol. En Champagne-Ardenne, la surface des forêts alluviales a diminué depuis les années 1970, au profit de l'agriculture, l'urbanisation, les gravières et la populiculture. De tels changements d'usages sont susceptibles d'affecter la biodiversité, tant par leurs effets locaux que par leurs effets à l'échelle du paysage. Nous cherchons donc à évaluer le rôle de la composition du paysage en usages du sol sur la structuration des assemblages locaux de carabiques. Pour cela, nous comparons les assemblages de carabiques de peupleraies situées dans des conditions paysagères contrastées (dominante populicole versus agricole), en testant les hypothèses suivantes :

- "Un paysage agricole favorise la présence d'espèces de milieux ouverts dans les peupleraies mais y défavorise la présence d'espèces forestières."

- "Un paysage populicole ou forestier favorise la présence d'espèces forestières dans les peupleraies mais y défavorise la présence d'espèces de milieux ouverts."

Les carabiques ont été échantillonnés, par pièges à fosse, dans 20 peupleraies jeunes et 20 peupleraies adultes, distribuées le long des vallées de la Seine, de l'Aube et de la Marne, et entourées de proportions variables de peupleraies, de forêts alluviales et de milieux agricoles. La composition du paysage autour de chaque peupleraie, a été évaluée par photo-interprétation et digitalisation des habitats dans un rayon de 500 m autour des 40 points (ArcGIS 9).

Les résultats préliminaires montrent un effet limité du paysage par rapport à l'effet local de l'âge de la peupleraie. La proportion de milieux agricoles dans le paysage favorise la richesse des peupleraies jeunes en espèces de milieux ouverts. La proportion de forêts matures à l'échelle du paysage améliore la richesse en espèces forestières spécialistes dans les peupleraies, tandis qu'une forte occupation des vallées par la peupleraie semble la réduire. En conclusion, préserver les milieux forestiers alluviaux semi-naturels semble une priorité pour la conservation des espèces forestières spécialistes à l'échelle du paysage.

Mots-clés : *Carabidae, vallées alluviales, biodiversité, usage du sol*

What drives the diversity of Mediterranean landscape mosaics? Fire, environment and land use as biodiversity constraints

*FAIVRE¹, Nicolas ; BOER², Matthias M. ; VENNETIER¹, Michel ;
ROCHE¹, Philip ; GRIERSON³, Pauline F.*

¹ Cemagref, UR EMAX, Aix-en-Provence

² Hawkesbury Institute, University of Western Sydney, Sydney, Australia

³ The University of Western Australia, Ecosystems Research Group, Crawley, Australia

nicolas.faivre@cemagref.fr

Mediterranean landscapes, such as the ones found in the south-east of France (Provence), have been significantly modified by human and natural disturbances over millennia. The resulting diversity of habitats and patchiness of habitat mosaics found in Provence contributes to its exceptionally high biodiversity.

Landscape biodiversity that could be defined as the diversity of habitats composing any given landscape mosaic has been showed to be a good proxy for species and functional diversity. Habitats diversity relies on several interacting factors including physical constraints (topography, climate...), biological functioning (community dynamics, dominant life forms...), human land-uses (forestry, agriculture, urban...) and disturbances (fires, storms...). Fire is often considered as a major driver of landscape biodiversity in Mediterranean Type Ecosystems, however the way fire interacts with other factors to shape landscape patterns remains poorly understood.

Firstly, we analyzed the impact of fires on land cover changes in the last decades at a regional scale. We linked landscape changes between 1999 and 2006 (using regional land cover map OccSol Crige-PACA) to fire spatio-temporal patterns using co-inertia analysis. The results indicate that fire induces major changes in land cover structure and composition within areas dominated by natural and semi-natural land covers translating into either diversification or homogenization of the land cover mosaic.

Secondly, we addressed the effects of fire in shaping the mosaic of habitats at finer scales and replaced its contribution relatively to other factors (environment and land-use) using partial partitioning analysis. We found that background environmental heterogeneity explains up to 28% of the variance of landscape composition, while land-use and fire contribute to 12% and 8% respectively. Considering landscape spatial heterogeneity, fire showed to be the predominant structuring factor but its influence is modulated by physical factors and land-uses.

In a final section, we intend to update our knowledge basis of the pyrodiversity-biodiversity paradigm with regards to landscape diversity.

Key-words: Pyrodiversity; landscape patterns; spatio-temporal analysis; landscape metrics; variance partitioning; southeastern France

Effect of the quarries on landscape connectivity: an illustration with Bufo calamita and Bufo bufo

FLAVENOT¹, Théo ; ADAM², Yves ; BAGUETTE¹, Michel ; COULON¹, Aurélie

¹ Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7204 Conservation des Espèces, Restauration et suivi des Populations, Brunoy

² Union Nationale des Producteurs de granulats, Service Environnement, Paris

theo.flavenot@gmail.com

Fragmentation and habitat loss are two main factors involved in the present increase of species vulnerability and extinction, especially in amphibians. Industrial activity is a major driver of fragmentation, but each type of activity has a different impact. The effects of quarrying activity are difficult to predict a priori. Indeed, quarrying causes the removal of initial habitat and could hence increase landscape fragmentation. But on the other hand, it can create particular habitats such as pioneer habitats or wetlands, increasing the connectivity for many other species. Moreover, this effect could be enhanced for particular spatial configuration of quarries, particularly when they form stepping-stone networks.

In collaboration with the National Museum of Natural History, the French National Union of Producers of Aggregates has launched a research project to assess the effect of quarries on the connectivity of ecological networks. This project is applied to two anurans: the natterjack toad (*Bufo calamita*, Laurenti, 1768) and the common toad (*Bufo bufo*, Linnaeus, 1758). Although they look similar in terms of size, life history and general biology, they show distinct habitat preferences and dispersal behaviour. The natterjack toad prefers poor-vegetated habitat and bare soil while common toad looks for heavily vegetated and forested habitats. By choosing these two target species, we want to test the hypothesis that quarry density has positive effects on natterjack toad connectivity and negative effects on the common toad connectivity.

To do so, for both species we will compare recent gene flow levels among populations sampled in landscapes with different densities and configurations of quarries. In all, 1400 individuals of each species will be sampled in two years. The study is carried on 12 sites of around 300 km² located in Northern France. Finally, a spatially explicit model will be built to assess and predict the effect of quarry density on landscape connectivity for the species considered.

Key-words : landscape genetics, fragmentation, connectivity, Bufo bufo, Bufo calamita, quarrying

L'intensification agricole et l'homogénéisation du paysage déterminent-elles la distribution à grande échelle des oiseaux des milieux agricoles ?

GIL-TENA^{1,2}, Assu ; DE CACERES², Miquel ; ERNOULT¹, Aude ; CROCI¹, Solène ; BUTET¹, Alain ; BROTONS², Lluís ; BUREL¹, Françoise

¹ UMR CNRS 6553, ECOBIO, Rennes

² CTFC, Solsona, Espagne

assu.gil@gmail.com

L'homogénéisation du paysage, associée à l'intensification agricole, a provoqué des pertes importantes de biodiversité. Cette étude vise à déterminer comment les paysages et les pratiques agricoles sont corrélés avec la distribution à grande échelle des oiseaux des milieux agricoles en Bretagne. A partir de l'atlas des oiseaux nicheurs de la région, cinquante-trois espèces d'oiseaux ont été retenues sur 224 mailles de 10x10 km (>50% d'occupation agricole). Des Analyses de Redondance (RDA) ont été réalisées en considérant les patrons spatiaux pouvant influencer les paysages agricoles à grande échelle et donc masquer les déterminants de la distribution des espèces à cette échelle. En outre, nous avons analysé les espèces indicatrices et comparé la richesse et la diversité des espèces après avoir regroupé les paysages selon des variables significatives de la RDA.

Les communautés d'oiseaux agricoles se structurent principalement selon un gradient d'intensification agricole, où la quantité de travail sur les exploitations s'oppose à la forêt. Ce gradient persiste après la prise en compte des patrons spatiaux. Seules quelques espèces répondent à ce gradient, étant davantage liées à des paysages agricoles avec une couverture semi-naturelle importante. En fonction du gradient d'intensification agricole, les paysages ont été classés dans deux groupes (intensif et non intensif) et neuf espèces potentiellement indicatrices ont été identifiées. Elles sont pour la plupart associées aux paysages agricoles non intensifs. Cependant, ni la richesse ni la diversité des espèces ne varient significativement entre ces groupes. Ces résultats sont discutés en considérant que certaines espèces peuvent avoir des contraintes biogéographiques. Nos résultats montrent qu'à l'échelle de l'étude, les paysages agricoles présentent des communautés d'oiseaux assez uniformes, bien que quelques espèces soient affectées par l'intensification agricole et l'homogénéisation du paysage.

Mots-clés : *Assemblages des communautés, espèces indicatrices, oiseaux nicheurs, patrons spatiaux*

Liste des participants

1. AL HASSAN, Diab, dyabhasan@hotmail.com , CAREN-OSUR UMR CNRS 6553 ECOBIO Université Rennes 1
2. ALAVOINE-MORNAS, Françoise, françoise.alavoine-mornas@cemagref.fr , Cemagref UR DTGR Grenoble
3. ALIGNIER, Audrey, audrey.alignier@dijon.inra.fr , UMR BGA INRA Dijon
4. ALLAG-DHUISME, Fabienne, fabienne.allag-dhuisme@developpement-durable.gouv.fr , DEB MEEDTL La Défense
5. AMSALLEM, Jennifer, jennifer.amsallem@teledetection.fr , Cemagref UMR TETIS Montpellier
6. ANDRADE, Thiago, thiago.andrade@univ-rennes1.fr , Université de Rennes 1
7. ARCHAUX, Frédéric, frederic.archaux@cemagref.fr , Cemagref UR EFNO Nogent-sur-Vernisson
8. AVON, Catherine, catherine.avon@cemagref.fr , Cemagref UR EMAX Aix-en-Provence
9. BALENT, Gérard, balent@toulouse.inra.fr , UMR 2101 Dynafor INRA Toulouse
10. BALTZINGER, Christophe, christophe.baltzinger@cemagref.fr , Cemagref UR EFNO Nogent-sur-Vernisson
11. BARBARO, Luc, luc.barbaro@pierroton.inra.fr , UMR BIOGECO INRA-Université Bordeaux I
12. BASSI, Christelle, christelle.bassi@developpement-durable.gouv.fr , CETE Méditerranée Aix-en-Provence
13. BAUDRY, Jacques, jbaudry@rennes.inra.fr , INRA SAD-Paysage Rennes
14. BEAUJOUAN, Véronique, veronique.beaujouan@agrocampus-ouest.fr , Agrocampus Ouest INHP Angers
15. BERGÈS, Laurent, laurent.berges@cemagref.fr , Cemagref UR EMAX Aix-en-Provence
16. BERTHELOT, Pierre-Jean, Pierre-jean.Berthelot@developpement-durable.gouv.fr , CETE Nord Picardie Lille
17. BERTHOUD, Guy, econat@bluewin.ch , Bureau d'études ECONAT-Concept Suisse
18. BONNEVIALLE, Marie, marie.bonnevialle@parcs-massif-central.com , Association IPAMAC Pélussin
19. BOSSU, Angèle, angele.bossu@gmail.com , UMR 151 Université de Marseille
20. BOUSQUET, Aurélie, aurelie.bousquet33@hotmail.fr , UMR 5185 ADES CNRS Pessac
21. BROUSSE, Laurent, laurent.brousse@aqua-logiq.fr , Aqua-Logiq Lunel
22. BUREL, Françoise, françoise.burel@univ-rennes1.fr , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes
23. BUTET, Alain, alain.butet@univ-rennes1.fr , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes
24. CALATAYUD, François, françois.calatayud@toulouse.inra.fr , UMR 2101 Dynafor INRA Toulouse
25. CAPLANNE, Sophie, sophie.caplanne@developpement-durable.gouv.fr , CETE Méditerranée Aix-en-Provence
26. CHAUCHARD, Sandrine, sandrine.chauchard@nancy.inra.fr , Université de Nancy
27. CORDEAU, Stéphane, s.cordeau@groupe-esa.com , ESA UR LEVA Angers
28. CROYAL, Anne-Sophie, as.croyal@cq38.fr , Conseil Général de l'Isère Grenoble
29. DANIEL, Hervé, hervé.daniel@agrocampus-ouest.fr , Agrocampus Ouest INHP Angers
30. DAUFFY RICHARD, Emmanuelle, emmanuelle.richard@cemagref.fr , Cemagref UR EFNO Nogent-sur-Vernisson
31. DE MASSIAC, Jean-Christophe, jc.demassiac@g2c.fr , G2C Environnement Venelles
32. DECONCHAT, Marc, marc.deconchat@toulouse.inra.fr , UMR 2101 Dynafor INRA Toulouse
33. DECOUT, Samuel, decout_samuel@hotmail.com , Cemagref UR EMGR Grenoble
34. DETRY, Patricia, patricia.detry@developpement-durable.gouv.fr , CETE Méditerranée Aix-en-Provence
35. DUFLOT, Rémi, duflot.remi@gmail.com , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes
36. EL SOUKI, Mayida, majida.elsouki@univ-rennes1.fr , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes
37. ERNOULT, Aude, aude.ernoult@univ-rennes1.fr , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes
38. FAIVRE, Nicolas, nicolas.favre@cemagref.fr , Cemagref UR EMAX Aix-en-Provence
39. FAVRE, Lisa, lisa.favre@univ-rennes1.fr , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes
40. FLAVENOT, Théo, theo.flavenot@gmail.com , UMR 7204 CERSP MNHN Paris
41. FLEURY, Sébastien, s.fleury@ecomed.fr , ECO-MED Marseille
42. FLEURY, Philippe, fleury@isara.fr , ISARA Lyon
43. GEIJZENDORFFER, Ilse, ilse.geijzendorffer@cemagref.fr , Cemagref UR EMAX Aix-en-Provence
44. GIL-TENA, Assu, assu.gil@gmail.com , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes

45. GOMEZ, Nicolas, nicolas.gomez@developpement-durable.gouv.fr , Centres d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales Compiègne
46. HECKENROTH, Silke, s.heckenroth@ecomед.fr , ECO-MED Marseille
47. HEURTEBISE, Cedric, cedric.heurtebise@asf.fr , ASF Vedène
48. JAMBON, Olivier, olivier.jambon@univ-rennes1.fr , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes
49. JAPPIOT, Marielle, marielle.jappiot@cemagref.fr , Cemagref UR EMAX Aix-en-Provence
50. JAUFFRET, Sandrine, sandrine.jauffret@gmail.com , NARGES Marseille
51. LACAS, Jean-Guillaume, jean-guillaume.lacas@developpement-durable.gouv.fr , DREAL PACA Aix-en-Provence
52. LE FÉON, Violette, violette.lefeon@gmail.com , IFEVA - Facultad de Agronomia Buenos Aires Argentine
53. LEMPERIERE, Guy, guy.lemperiere@ird.fr , IRD CRVOI La réunion
54. LORILLIERE, Romain, lorrilliere@mnhn.fr , UMR 7204 CERSP MNHN Paris
55. MAZAGOL, Pierre-Olivier, pierre.olivier.mazagol@univ-st-etienne.fr , UMR 5600 ISTHME Université J. Monnet St-Etienne
56. MICHEL, Nadia, nadia.michel@ensaia.inpl-nancy.fr , Laboratoire Agronomie et Environnement ENSAIA Nancy
57. MIMET, Anne, anne.mimet@wanadoo.fr , UMR 7204 CERSP MNHN Paris
58. MONY, Cendrine, cendrine.mony@univ-rennes1.fr , Université de Rennes 1
59. MURATET, Audrey, [muratet@mnhn.fr](mailto:мурatet@mnhn.fr) , UMR 7204 CERSP MNHN Paris
60. MURILLO, Liliana, lilymurillo@gmail.com , Universidade de Coimbra Portugal
61. NOUCHER, Matthieu, m.noucher@ades.cnrs.fr , UMR 5185 ADES CNRS Pessac
62. OLIVERI, Chloé, chloe.begeat@gmail.com , BEGEAT Toulon
63. PETIT, Sandrine, sapetit@diјon.inra.fr , UMR BGA INRA Dijon
64. PIERSON, Julie, j.piercion@ades.cnrs.fr , UMR 5185 ADES CNRS Pessac
65. PISSARD, Pierre-André, pierre-andre.pissard@teledetection.fr , Cemagref UMR TETIS Montpellier
66. RANTIER, Yann, Yann.Rantier@univ-rennes1.fr , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes
67. REVENEAU, Emeline, ereveneau@parcs-naturels-regionaux.fr , Fédération des Parcs Naturels Régionaux de France Paris
68. RICCI, Benoit, benoit.ricci@diјon.inra.fr , UMR BGA INRA Dijon
69. ROCHE, Philip, philip.roche@cemagref.fr , Cemagref UR EMAX Aix-en-Provence
70. SACCA, Céline, celine.sacca@univ-st-etienne.fr , UMR 5600 ISTHME Université Jean Monnet Saint-Etienne
71. SAMALENS, Jean-Charles, jean-charles.samalens@bordeaux.inra.fr , INRA UR EPHYSE Villenave d'Ornon
72. SARRAZIN, Benoît, sarrazin@isara.fr , ISARA Lyon
73. SORDELLO, Romain, sordello@mnhn.fr , MNHN SPN Paris
74. TATONI, Thierry, thierry.tatoni@univ-cezanne.fr , UMR 6116 IMEP Université Aix-Marseille
75. TEILLAC-DESCHAMPS, Pauline, ptdeschamps@astrance.net , Astrance Paris
76. TRICHARD, Aude, aude.trichard@diјon.inra.fr , UMR BGA INRA Dijon
77. VAN BAAREN, Joan, joan.van-baaren@univ-rennes1.fr , UMR 6552 ECOBIO CNRS Rennes
78. VANPEENE, Sylvie, sylvie.vanpeene@cemagref.fr , Cemagref UR EMAX Aix-en-Provence
79. VENNETIER, Michel, michel.vennetier@cemagref.fr , Cemagref UR EMAX Aix-en-Provence