

BILISSE : La biodiversité des lisières forestières

BILISSE: The biodiversity of forest edges

Deconchat, Marc
Ouin, Annie
Andrieu, Emilie

UMR1201 Dynafor, INRA-INPT
Castanet Tolosan
marc.deconchat@toulouse.inra.fr

Synthèse du rapport final
7 mars 2014

Numéro de contrat MEDDE/MAAF : 10-MBGD-BGF-4-CVS-084



CONTEXTE GENERAL

Les gestionnaires forestiers sont conduits à considérer de plus en plus leurs forêts en fonction de leur intégration dans le paysage rural. Les lisières constituent une des interfaces majeures de cette intégration, sur laquelle ils ont assez peu porté leur attention. Dans la gestion courante des forêts, les lisières ne sont pas intégrées à l'espace de production proprement dit. Aujourd'hui, les lisières sont encore trop rarement perçues par les propriétaires forestiers privés comme des lieux de biodiversité ayant un lien fonctionnel avec le reste du peuplement. Mieux comprendre comment réduire les impacts négatifs des lisières sur la biodiversité, valoriser les aspects positifs, et mieux comprendre les liens avec les milieux ouverts adjacents, contribuerait à développer une gestion plus intégrée des forêts.

Les changements en cours dans les paysages ruraux influent fortement sur la biodiversité (LeRoux *et al.*, 2008), ils vont modifier en premier lieu les lisières, par l'extension ou la réduction des forêts. L'aménagement des paysages en relation avec la conservation de la biodiversité doit prendre en compte ces changements et pour cela nécessite une meilleure compréhension des processus écologiques à l'œuvre dans les lisières. Dans la littérature, de nombreux travaux se sont intéressés aux effets induits par les lisières, vues comme un facteur écologique, mais relativement peu de travaux récents les ont considérées sous l'angle d'un milieu particulier dont les caractéristiques influent à la fois sur la biodiversité qu'il héberge et les effets qu'il a sur les milieux adjacents.

Par leur rôle d'interface, les lisières peuvent être sources de services écosystémiques pour l'agriculture, la forêt ou d'autres activités économiques. Elles ont des effets considérés comme négatifs pour l'agriculture ou la foresterie, par exemple en étant source de ravageurs, mais elles sont aussi sources de services positifs comme la pollinisation (Steffan-Dewenter *et al.*, 1999) ou le contrôle biologique des insectes ravageurs des cultures et des forêts (Tschardtke *et al.*, 2007).

OBJECTIFS GENERAUX DU PROJET

L'objectif du projet était d'établir des références valables pour les forêts de plaines atlantiques concernant la variabilité des lisières, la biodiversité qu'elles abritent et des services écosystémiques qu'elles produisent. Cet objectif doit servir aux gestionnaires de la biodiversité, des forêts et des paysages ruraux pour mieux prendre en compte la question des lisières forestières dans leurs décisions.

Le projet comportait 3 volets distincts et complémentaires :

1. état et partage des connaissances, des questions scientifiques et des attentes des gestionnaires ;
2. analyse multitaxonomique de l'influence des caractéristiques de segments de lisières sur la biodiversité ;
3. expérimentation pour expliquer l'intensité de services écosystémiques rendus par les lisières.

Le volet 1 vise à établir les bases des connaissances sur le sujet et les partager avec les gestionnaires concernés. Le volet 2 aborde la question des relations entre les lisières et la biodiversité sous un angle original et qui a des répercussions finalisées. Il s'agissait en effet de caractériser les variations de l'effet de lisière sur la biodiversité selon des facteurs majeurs, mais aussi de quantifier cet effet de façon spatiale. Le volet 3 s'intéresse quant à lui aux effets de cette biodiversité sur des services rendus dans des milieux hors de la lisière. Le volet 2 porte sur la source de biodiversité, le volet 3 sur des répercussions de cette biodiversité.

QUELQUES ELEMENTS DE METHODOLOGIE

Dans la littérature, les lisières forestières sont étudiées soit comme une bande homogène de largeur prédéfinie sur le pourtour des bois, soit comme un facteur ponctuel affectant les conditions écologiques avoisinantes. Dans notre cas, nous avons choisi une approche différente où l'objet d'étude principale est un segment de lisière, c'est à dire une portion de lisière considérée comme homogène pour les facteurs écologiques, mais ayant une surface (longueur) suffisante pour être considérée comme une portion d'habitat. Peu d'études se sont intéressées à la variabilité des différentes lisières d'un paysage, en les considérant comme une juxtaposition de segments qui présentent des conditions écologiques homogènes dans le segment et variables entre segments. Au contraire, les lisières sont souvent présentées comme un type d'habitat indifférencié. Ces segments

ayant une longueur et une certaine largeur (DEI), on peut évaluer l'influence de leur morphologie sur la biodiversité (par exemple, la richesse varie-t-elle avec la longueur de lisière ?), ainsi que l'influence du contexte paysager. Ces approches, qui considèrent les segments de lisières comme des "habitats" différenciés sont peu fréquentes.

Les approches multitaxonomiques se développent depuis peu et sont considérées comme étant nécessaires pour mieux rendre compte des multiples facettes de la biodiversité et appréhender des relations fonctionnelles, notamment trophiques, entre les différentes espèces. De nombreuses questions méthodologiques et d'enjeux scientifiques restent attachées à l'interprétation de ces données multitaxonomiques. Le projet a cherché à construire un échantillonnage standardisé des mêmes groupes taxonomiques (Plantes, Rhopalocères, Apoïdes et Oiseaux) sur 3 sites et autour d'une question unique simple. Malgré les efforts dans ce sens, cette ambition s'est avérée bien plus difficile à atteindre que ce qui était envisagé. L'analyse des causes de ces difficultés a été exposée et discutée lors des séminaires organisés par l'animation du programme BGF autour des analyses multitaxonomiques (co-organisé par M. Deconchat et H. Jactel) et des analyses inter-sites.

Trois sites d'étude (Centre, Gascogne et Landes) ont été retenus dans les plaines de la zone atlantique afin de représenter une large part de la variabilité des conditions forestières dominantes de ces régions. Dans les 3 sites, les forêts retenues correspondent aux types de formations les plus fréquentes et représentatives des zones d'étude, choisies pour réduire autant que possible, en fonction des connaissances et des données disponibles, la variabilité intra type.

Les lisières sélectionnées se limitaient aux situations d'interfaces directes entre la forêt et un milieu ouvert (culture ou prairie au sens large incluant les zones pare feu qui peuvent être de grande surface), en excluant les lisières en contact avec un cours d'eau, avec un plan d'eau, avec une route ou un chemin, une habitation, etc. Les segments de lisières ont été choisis afin de limiter autant que possible la variabilité de l'âge des arbres (ou temps écoulé depuis la dernière exploitation) et en s'intéressant essentiellement à des peuplements forestiers ayant atteint un stade de maturité de développement (variable suivant le type forestier). Les milieux ouverts adjacents ont été choisis de manière à réduire la variabilité des pratiques de gestion qui leur sont appliquées dans une gamme compatible avec les possibilités d'analyse.

Des dispositifs d'échantillonnage adaptés à chaque groupe ont été mis en place de façon à relativiser leur diversité dans les milieux adjacents et dans les parties interne et externe des segments de lisières. Les analyses ont été conduites d'abord par groupe, afin de caractériser les effets de lisières par les communautés rencontrées, puis de mettre en évidence leur variabilité et en rechercher des facteurs corrélatifs. Un travail spécifique aussi été conduit sur les micro-habitats dans un des sites. Une d'analyse conjointe d'une partie des groupes a été tentée.

Le projet comportait un volet d'expérimentation pour tester de façon plus directe le rôle fonctionnel des lisières, en se focalisant sur les processus en jeu: la prédation des ravageurs des cultures et des arbres forestiers par les oiseaux et les flux de pollen via les pollinisateurs agissant sur les rendements agricoles.

RESULTATS OBTENUS

Volet 1: Résultats marquants

1. Une littérature abondante pour des points de vue multiples

Le nombre de publications scientifiques consacrées aux lisières, à leur biodiversité et aux services écosystémiques associés augmente ces dernières années. La variabilité des lisières et de leurs effets apparaissent comme étant des facteurs à mieux prendre en considération. Les résultats donnent parfois l'impression de divergences mais il s'agit surtout de différences dans les analyses, selon les différents points de vue utilisés pour appréhender les lisières, soit comme pourtour des fragments forestiers, comme milieu de transition ou comme habitats.

2. Des lisières plus riches que les milieux adjacents, d'après l'analyse de la littérature

Les résultats des méta-analyses, rassemblant plus de 250 études individuelles publiées dans les journaux scientifiques, tous biomes confondus, confirment donc que les lisières, zones de transition entre la forêt et le milieu ouvert, sont plus riches en diversité végétale et animale que le milieu forestier. Dans une certaine mesure, ils mettent fin à la controverse quant au rôle positif ou négatif des lisières sur la diversité biologique: elles sont bien en général une source de richesse en espèces, sortes de hot-spots de biodiversité, et doivent être prises en compte à leur juste valeur dans les plans de gestion des espaces naturels à l'échelle du paysage.

Volet 2: Résultats marquants

3. Un effet de lisière sur la végétation qui suggère d'approfondir la notion de contraste entre milieu forestier et non forestier

Nous avons identifié des patrons de réponse diversifiés des communautés végétales aux effets de lisière. Cette variabilité dépend à la fois de la région d'étude (et de la taille du pool régional d'espèces associé) et du contraste entre milieux forestiers et non forestiers, c'est-à-dire du régime de perturbation des habitats ouverts. Nos résultats soulignent l'importance de la prise en compte explicite des types de lisières (eg. à fort ou faible contraste avec le milieu ouvert adjacent) pour éclairer les variations de diversité végétale observées et proposer des mesures de gestion des lisières adaptées.

4. Un effet de lisière très contrasté sur les communautés d'oiseaux

Pour les oiseaux, nous avons observé une grande diversité dans les réponses aux effets de lisières, en particulier pour les espèces forestières. Les lisières forestières intérieures sont les habitats les plus importants en terme de conservation, tant pour l'abondance et la richesse totale des assemblages d'oiseaux que pour les espèces partageant certains traits de vie (espèces insectivores et cavernicoles). Ces résultats sont en faveur de l'hypothèse d'une plus grande disponibilité des ressources dans les lisières forestières que dans les milieux adjacents pour la plupart des espèces.

5. L'intérêt des lisières forestières en milieu tempéré pour les pollinisateurs est confirmé dans deux cultures à pollinisation entomophile (colza et vergers).

Les lisières forestières sont des sources de pollinisateurs pour les cultures entomophiles étudiées. Elles abritent des sites de nidification et d'accouplement des abeilles terricoles, dominantes dans les assemblages observés.

6. L'effet de la lisière sur les assemblages d'abeille varie dans le temps

L'importance relative de la lisière forestière comparée à d'autres lisières varie avec la saison ; la lisière forestière est une source de pollinisateurs importants au début du printemps pour les cultures comme le colza et le pommier.

7. L'effet de la lisière sur les assemblages d'abeille varie dans l'espace

L'abondance et la richesse spécifique des abeilles dans les champs de colza sont négativement affectées par la distance à la lisière forestière. La profondeur de l'effet de lisière dépend des capacités de vol des espèces. Par ailleurs, pour des raisons micro-climatiques et trophiques, l'effet de lisière forêt-colza dépend de son orientation : la réponse des abeilles est inversée sur les lisières froides. Enfin, le contraste entre les communautés de lisière et de champ n'est pas plus fort pour la culture annuelle, fortement perturbée (colza) que pour la culture pérenne (verger).

8. Les papillons sont plus abondants dans les lisières de milieu ouvert que dans les milieux ouverts

Dans les trois régions étudiées, les papillons sont plus abondants dans les milieux ouverts que dans les milieux boisés (lisières côté bois ou centre de bois), d'une manière générale, ce qui est cohérent avec l'écologie de la plupart d'entre eux. Au sein des milieux ouverts, la lisière côté milieu ouvert présente une abondance en papillons plus forte, la richesse de la communauté n'est significativement plus forte que pour la région Centre. Bien qu'aucune espèce de lisière, *stricto sensu*, n'ait été identifiée, les lisières de milieu ouvert semblent "concentrer" les Rhopalocères des milieux adjacents. Cette relation est modulée par le type de gestion de la parcelle adjacente.

9. Certains types de dendro-microhabitats sont plus présents en lisière qu'à l'intérieur des bois

La comparaison de la densité en dendro-microhabitats entre la lisière et l'intérieur des bois montre que certains types de dendro-microhabitats (bois apparent, coulée de sève) sont plus abondants dans les lisières forestières. La gestion plus récurrente des lisières par rapport à l'intérieur du bois est certainement source de micro-habitats favorables à la biodiversité. Cependant, d'autres types de micro-habitats tel que les chandelles sont plus abondants à l'intérieur des bois.

Volet 3: Résultats marquants

10. Une méthode originale pour évaluer la prédation des chenilles par les oiseaux

Les niveaux d'insectivorie avienne ont été évalués par la fréquence des attaques d'oiseaux sur des chenilles en plasticine. Cette méthode permet d'évaluer l'importance relative de la prédation par les oiseaux insectivores en fonction du type d'habitat (lisière vs intérieur forestier). Elle permet de quantifier l'effet de lisière sur les niveaux de prédation exercée par les oiseaux insectivores en forêt, et de montrer l'impact de la structure et de la composition du paysage sur un service écosystémique majeur rendu par les oiseaux forestiers en régulant les populations d'insectes.

11. Un effet de lisière positif sur l'insectivorie avienne

Le taux de prédation des chenilles-leurres était nettement plus fort en lisière forestière qu'en intérieur, avec un effet très marqué en début de printemps, puis tendant à s'atténuer avec l'avancement de la phénologie saisonnière. Les feuilles de chêne adjacentes aux chenilles-leurres prédatées étaient significativement plus attaquées par les herbivores que les feuilles prises sur des rameaux témoins, suggérant que les oiseaux utilisent l'herbivorie comme un indice visuel de présence des proies d'autant plus fortement que la détectabilité des proies diminue avec l'ombre.

12. La diversité fonctionnelle des oiseaux augmente la prédation en lisières

Nous avons testé l'hypothèse d'un lien entre l'insectivorie mesurée par les taux de prédation des chenilles-leurres et la diversité fonctionnelle des communautés d'oiseaux. La diversité fonctionnelle a été calculée par des indices mesurant la composition en traits de vie pondérés par l'abondance des différents traits dans les communautés d'oiseaux, à partir de 7 traits biologiques et écologiques. L'équitabilité fonctionnelle des communautés d'oiseaux augmente avec la magnitude de l'insectivorie dans les lisières forestières.

13. Des lisières agissant à la fois comme corridor et comme barrière aux flux de pollen

Sur les deux lisières étudiées, nous n'avons détecté aucun flux de pollen entre le milieu ouvert (parcelle cultivée) et le milieu fermé (bois). La majorité des flux observés se situaient le long de la lisière (bidirectionnels), celle-ci agissant aussi comme source vers la parcelle cultivée.

14. Le service de pollinisation, mesuré en termes de rendement, n'est pas meilleur en bord de verger qu'au milieu de la parcelle dans les deux vergers étudiés.

Dans 2 vergers du plan d'échantillonnage des abeilles, la production quantitative (nombre de pommes par branche, poids des pommes) et qualitative (nombre de pépins par pomme, indice d'asymétrie du fruit) de pommes a été mesurée pour 2 modalités de pollinisation (manuelle, libre). Même si les pollinisateurs sont plus abondants en lisière qu'en verger, on n'observe pas de différence significative de rendement en fonction de la position.

IMPLICATIONS PRATIQUES, RECOMMANDATIONS, REALISATIONS PRATIQUES, VALORISATION

- Implications pratiques :

La biodiversité dans les lisières est différente de celle qu'on observe dans les milieux adjacents, ce qui était déjà connu, cette biodiversité varie fortement entre les lisières, vues comme des habitats. Une attention particulière doit donc être portée à ces milieux d'interface, tant dans la gestion forestière que dans celle des parcelles agricoles.

Les caractéristiques de la partie forestière des lisières semblent être plus importantes pour plusieurs groupes d'espèces que la partie externe. C'est donc sur cette partie, soumise au gestionnaire forestier, que doivent se concentrer les recommandations de gestion.

Les caractéristiques des lisières peuvent influencer sur des espèces jouant potentiellement des rôles importants pour des services écosystémiques, mais les résultats ne sont pas univoques. Il est encore difficile à ce stade de proposer des aménagements ou des modes de gestion des lisières pour favoriser les services écosystémiques de régulation et de pollinisation.

- Recommandations :

Les lisières participent à la diversité des paysages et leur constitution doit être prise en considération dans les politiques d'aménagement des paysages visant à une meilleure gestion de la biodiversité.

Le rôle de corridor des lisières devrait être mieux pris en compte, conjointement à leurs rôles d'interface et d'habitat.

Les approches multi-taxonomiques et multi-sites sont bien adaptées pour rendre compte de la variabilité des réponses, entre groupes et selon les conditions. Cependant elles requièrent des précautions particulières comme la construction de l'échantillon très en avance par rapport aux échantillonnages afin de s'assurer de la comparabilité entre sites, des tests préalables des dispositifs d'échantillonnage adaptés à chaque groupe mais compatibles entre eux pour des comparaisons. Cela peut nécessiter un temps important de concertation et de comparaisons sur des dispositifs préliminaires. Le partage du travail entre plusieurs équipes, ayant des attentes et des cultures différentes, complique la démarche et les difficultés qui en découlent doivent être anticipées et discutées. L'intrication avec d'autres projets est un atout en termes de logistiques, mais introduit des contraintes supplémentaires parfois difficiles à rendre compatibles avec les attendus du projet principal. Il est donc préférable de la limiter.

PARTENARIATS MIS EN PLACE, PROJETS, ENVISAGES

Le partenariat entre les 3 laboratoires impliqués dans le projet Bilisse s'est renforcé significativement à cette occasion. Les équipes sont impliquées conjointement dans plusieurs autres projets concernant la biodiversité forestière. L'expérience acquise en commun sera utile pour mettre en place plus rapidement des dispositifs plus performants.

On peut notamment signaler l'implication des unités Dynafor et de Biogéco dans les projets Smallforest (Eranet Biodiversa) et Fundiv Europe (Europe) comportant un volet important sur la biodiversité des lisières et des services écosystémiques associés. Ces projets s'articulent en partie avec ce qui a été conduit dans Bilisse tout en abordant d'autres aspects complémentaires, comme les capacités de régulation des pullulations de limaces dans les cultures par les carabes passant par les lisières et la réduction de l'intensité d'herbivorie sur les chênes en lisière.

Les laboratoires partenaires du projet Bilisse ont obtenu un financement du MEDDTL dans le cadre du programme DIVA pour un projet portant sur la connectivité des paysages, les pratiques agricoles et les papillons de jour (projet LEVANA). Ce projet prend explicitement en compte les lisières forestières comme un élément du paysage participant à la connectivité des paysages agricoles et contribuant à la trame verte des territoires ruraux.

Aucun nouveau projet sur la thématique des lisière n'a été proposé à l'appel BGF 2014 en faisant le choix de d'abord mieux exploiter et valoriser ce qui a été acquis par le projet Bilisse.

LISTE DES OPERATIONS DE VALORISATION ET DE TRANSFERT ISSUES DU CONTRAT

Publications scientifiques	
Publications scientifiques parues	<p>Barbaro L., Giffard B., Charbonnier Y., van Halder I., Brockerhoff E.G., 2014 Bird functional diversity enhances insectivory at forest edges: a transcontinental experiment. <i>Diversity and Distributions</i>, 20: 149-159.</p> <p>Bailey S., Requier F., Nusillard B., Roberts S.P.M., Potts S.G., Bouget C., 2014. Distance from forest edge affects bee pollinators in oilseed rape fields. <i>Ecology and Evolution</i>, 4, 4: 370–380</p>
Publications scientifiques à paraître	<p>Alignier A., Alard D., Chevalier R., Corcket E. Can the contrast between forest and adjacent open habitats explain the edge effects on plant diversity? <i>Acta Botanica Gallica, Online (Mai)</i>, 8 p. DOI: 10.1080/12538078.2014.902771.</p> <p>Bailey, S., Dufrêne, M., Roche, P., Bouget, C. Are arthropod-mediated ecosystem services or dis-services driven by landscape forest cover or distance to forest edge in agricultural landscapes? Soumis à <i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i></p> <p>Bailey S., Requier F., Lagarde, N., Nusillard B., Bouget C. Effets des éléments boisés sur les abeilles sauvages dans différents paysages agricoles. Étude des lisières forêt-colza et forêt-verger. Geode Toulouse, Quae éditions, <i>in press</i></p> <p>Terraube J., Archaux F., van Halder I., Deconchat M., Jactel H., Barbaro L. Contrasted responses of bird assemblages to forest edges: the conservation value of local habitat complexity in mosaic landscapes. (<i>en révision avant re-soumission</i>).</p>
Publications scientifiques prévues	<p>Ouin A., Andrieu E. et al. : Edge effect on biodiversity of plants and pollinators.</p> <p>Andrieu A. et al. : Modulation of pollen fluxes by edges.</p> <p>Bailey et al. Do field margin-center contrasts for wild bee populations vary with crop types? <i>Ecological Entomology or Agricultural and Forest Entomology</i></p> <p>Bailey et al. Habitat spatio-temporal complementation: how do wild bees use three different crop edges? An approach at plot scale. <i>Basic and Applied Ecology</i></p> <p>Chevalier R., Alignier A. et al. Effet de l'exposition des lisières forestières sur la biodiversité floristique. Étude des lisières entre forêt ancienne et champ de colza dans le Gâtinais oriental (45).</p> <p>Roume A., Cabanettes, A., Deconchat, M., Larrieu, L., Ouin, A. How do edges contribute to tree microhabitats offer in small forests?</p> <p>Jactel H., Alignier A., Barbaro L., van Halder I., Deconchat M. Higher biodiversity at forest edge: a quantitative review of evidence. <i>Oikos</i></p> <p>Deconchat et al. Intérêts et limites des approches multi-taxonomiques pour les indicateurs de biodiversité forestière</p>

Colloques	
Participations passées à des colloques	<p>Alignier A., Chevalier R., Alard D., Corcket E., 2013. Effets de lisière sur la diversité des communautés végétales dans différents paysages forestiers. ECOVEG 9, Tours - France, 3-6 Mars 2013. <i>Communication orale</i>.</p> <p>Bailey S., Lagarde N., Nusillard B., Moliard C., Roche P., Bouget C., 2011. Effets des éléments boisés sur les populations d'abeilles sauvages dans différents paysages agricoles : Etude des lisières forêt-colza et forêt-verger. Abeilles et paysages 11/10/2011-11/10/2011, GEODE-Toulouse.</p> <p>Bailey S., 2011. Effets des forêts sur les populations d'abeilles sauvages et la régulation de l'efficacité de la pollinisation dans différents paysages à dominante agricole. Rencontre Apoidea-Gallica 22-23/01/2011, Orsay, 10p.</p> <p>Bailey S., Bouget C., 2011. Abeilles et forêts. Ateliers REGEFOR "Les services écosystémiques rendus par les forêts" 14-16/06/2011, Nancy, 8 p.</p> <p>Bailey S., Lagarde N., Nusillard B., Moliard C., Roche P., Bouget C., 2011. Effets des éléments boisés sur les abeilles pollinisatrices dans les paysages agricoles. Cas des lisières forêt-verger. 5^e rencontres annuelles du Groupe des Entomologistes Forestiers Francophones (GEFF), Le Teich (33), 13/10/2011</p> <p>Bailey S., Lagarde N., Nusillard B., Moliard C., Roche P., Bouget C., 2011. Effets des éléments boisés sur les populations d'abeilles sauvages dans différents paysages agricoles : étude des lisières forêt-colza et forêt-verger. Abeilles et paysages, GEODE, Toulouse, 11/10/2011</p> <p>Bailey S., Lagarde N., Nusillard B., Moliard C., Roche P., Bouget C., 2012. Comment la distance à la lisière forestière et son orientation influencent les abeilles présentes dans le colza ? 6^e rencontres annuelles du Groupe des Entomologistes Forestiers Francophones (GEFF), Epernay (51), 25-27/09/2012</p> <p>Baltzinger M., 2011. Pollination services are not sensitive to forest edge proximity at a local scale. Poster, Alternet Summer School "Biodiversity and Ecosystem Services: An Interdisciplinary Perspective", 7-16 September 2011, Peyresq, France</p> <p>Bailey S., Lagarde N., Nusillard B., Moliard C., Roche P., Bouget C., 2012. Effects of woody elements on wild bee population in Brassica napus fields. 3rd European Congress of Conservation Biology, Glasgow (Scotland), 28/08-01/09/2012</p> <p>Barbaro L., 2013 Les traits de vie comme indicateurs de réponses multi-taxa à la fragmentation des paysages forestiers. Atelier scientifique 'Intérêts et limites des approches multi-taxonomiques de la biodiversité', programme BGP, GIP Ecofor, Maison de la Forêt, Bordeaux, 26 juin 2013.</p> <p>Barbaro L., Brockerhoff E., Charbonnier Y., Giffard B., van Halder I. 2012 Edge effects on bird functional diversity and avian insectivory in mosaic forest landscapes: a transcontinental comparison. 2d International Conference on Biodiversity in Forest Ecosystems and Landscapes, IUFRO, Cork, 28th-31st August 2012.</p> <p>Chevalier et al. 2011 « Entre champ de colza et forêt : la flore des lisières. Premiers résultats d'une étude menée dans le Gâtinais du Loiret (45) » 6^{èmes} Rencontres Botaniques du Centre. 26 novembre 2011, Orléans (45).</p> <p>Ouin A., Vigan M., Caniot P., Dumora B., Willm.J. and Deconchat M. 2011. Biodiversité dans les lisières forestières. In 4^e Journée d'écologie de Toulouse, Toulouse (FRA).</p>

Participations futures à des colloques	<p>Marc Deconchat, Annie Ouin, Audrey Alignier, Anthony Roume, Brice Giffard, Sylvie Ladet, Anne Sourdril. Edges between agriculture and forest viewed as interfaces between social and ecological systems. Resilience 2014. Montpellier (communication acceptée)</p> <p>Deconchat M., Alignier A., Andrieu E., Giffard B., Ladet S., Ouin A., Roume A., Sourdril A. Forest edges as sources of ecosystem services for landscape agroecology. Congrès mondial IUFRO 2014. Salt Lake City (communication acceptée)</p>
Thèses	
Thèses en cours	Bailey S.
Articles de valorisation-vulgarisation	
Articles de valorisation parus	<p>Chevalier R., 2014. Entre champ de colza et forêt : la flore des lisières. Premiers résultats d'une étude menée dans le Gâtinais du Loiret (45). <i>Symbioses nouvelle série</i>, 30 : 27-32.</p>
Enseignement – formation	
Enseignements/formations dispensés	Cours sur la biodiversité des lisières tous les ans par A Roume ou M Deconchat en 3 ^e année DAA Ensaf et Master GEP Mirail (2h)
Autres	
Rapports de fin d'étude	<p>Lagarde, N. 2011. Effets des éléments boisés sur les populations d'abeilles sauvages dans un paysage agricole, cas du verger de pommes dans le Cher. Master 2 pro "Biodiversité et Développement Durable", Université de Perpignan.</p> <p>Duphil, E. 2011. Biodiversité et facteurs environnementaux à l'interface « forêt/milieu ouvert » : les lisières vues comme objet d'étude et objectifs de gestion. BIOGECO, Bordeaux (FRA).</p> <p>Vigan, M. 2011. Structure des lisières et biodiversité. ENSAT. pp. 1-88.</p> <p>Chemin, A. 2012 Micro-habitats, structures des lisières et diversité végétale. ENSAT</p> <p>Valette, M. 2012 Modulation des flux de pollen par les lisières forestières. M1 Université Paul Sabatier, Toulouse.</p>
Actions de transfert, de communication	<p>Bailey, S., Bouget, C. - 2011. Abeilles et forêts. Ateliers REGEFOR "Les services écosystémiques rendus par les forêts" 14/06/2011-16/06/2011, Nancy, FRA</p> <p>Bailey, S., Lagarde, N., Nusillard, B., Moliard, C., Bouget, C. - 2012. Abeilles et paysages. Intérêts des éléments boisés pour les abeilles sauvages dans divers paysages agricoles. Réunion annuelle de la Commission d'Orientation et des Programmes de La Morinière 27/11/2012, Saint Epain, 36p.</p> <p>Bailey, S., Lagarde, N., Nusillard, B., Moliard, C., Roche, P., Bouget, C. - 2012. Présentation des travaux menés au Cemagref sur les populations d'abeilles sauvages : Etude des lisières forêt-colza et forêt-verger. Assemblée générale du CETA apicole 04/02/2012, Mormant sur Vernisson, 30p.</p>