

**DISPERSION ET PERSISTANCE DE LA BIODIVERSITE DANS LA TRAME FORESTIERE  
(DISTRAFOR)**

***DISPERSAL AND PERSISTANCE OF BIODIVERSITY WITHIN THE FOREST FRAME***

Frédéric Archaux (coord.)\*  
Laurent Bergès  
Christophe Bouget  
Antoine Brin  
Sandrine Chauchard  
Emmanuelle Dauffy-Richard  
Florence Dubs  
Jean-Luc Dupouey  
Eric Sevrin

\*IRSTEA  
*Domaine des Barres*  
*45290 Nogent-sur-Vernisson*  
*frederic.archaux@irstea.fr*

**Synthèse du rapport final**  
*30 décembre 2013*

*Numéro de contrat MEDDE/MAAF : 10-MBGD-BGF-2-CVS-103*



# DISPERSION ET PERSISTANCE DE LA BIODIVERSITE DANS LA TRAME FORESTIERE (DISTRAFOR)

## *DISPERSAL AND PERSISTANCE OF BIODIVERSITY WITHIN THE FOREST FRAME*

### Responsable scientifique :

Frédéric Archaux  
IRSTEA - Nogent sur Vernisson  
UR Ecosystèmes Forestiers

### Participants :

Christophe Bouget, Hilaire Martin,  
Emmanuelle Dauffy-Richard, Richard  
Chevalier  
IRSTEA - Nogent sur Vernisson  
UR Ecosystèmes Forestiers

Laurent Bergès  
IRSTEA – Aix-en-Provence  
UR Ecosystèmes méditerranéens et risques

Antoine Brin, Hervé Brustel, Lionel  
Valladares  
Ecole d'Ingénieurs de Purpan – Université de  
Toulouse  
Equipe Biodiversité des Systèmes Agricoles et  
Naturels

Florence Dubs, Sébastien Barot, Jean-  
François Ponge  
UMR Bioemco  
IRD - Centre Ile de France (Bondy)

Sandrine Chauchard, Jean-Luc Dupouey  
UMR 1137 Ecologie et Ecophysiologie Forestière  
Université de Nancy / INRA Nancy  
Equipe Phytoécologie forestière

Sylvie Ladet, Gérard Balent, Marc  
Deconchat  
UMR 1201 Dynafor INRA-INPT/ENSAT  
INRA Toulouse

Eric Sevrin, Marc Laporte, Pierre  
Beaudesson  
CRPF Ile de France – Centre (Orléans)  
IDF-CNPF (Orléans)



## **Contexte général**

La biodiversité a besoin de se disperser entre les cœurs de nature pour se maintenir dans les paysages. Elle doit aussi pouvoir y migrer sous la contrainte climatique. Or les activités humaines tendent à fragmenter les espaces naturels, soit par destruction pure et simple, soit par l'installation d'infrastructures peu ou pas perméables. La Trame Verte et Bleue cherche à identifier les secteurs clés à préserver et ceux dont il convient de restaurer la connectivité.

Nous connaissons encore mal la capacité des espèces forestières à se disperser et les configurations du paysage qui sont effectivement favorables ou défavorables à leur dispersion. En particulier, des études scientifiques suggèrent que (1) une réponse micro-évolutive des espèces peut leur permettre de s'adapter à la fragmentation de leurs habitats et (2) qu'il faut une surface forestière minimale (valeur seuil) en-dessous de laquelle les espèces ne parviennent plus à se maintenir dans le paysage : dans cette optique, les opérations de restauration de la connectivité seront d'autant plus efficaces qu'elles sont conduites dans les paysages dont le couvert forestier est proche de ce seuil.

Identifier les paysages à conserver/restaurer permettra d'améliorer l'efficacité de la mise en œuvre de la TVB. En parallèle, l'établissement d'une liste d'espèces ou de groupes d'espèces à capacité de dispersion limitée permettra de développer des indicateurs de suivi de cette politique.

Ce projet est le premier en France à développer une approche pluri-taxonomique, multi-site sur le rôle de l'ancienneté de l'usage forestier pour la biodiversité ; c'est également l'un des rares projets au niveau international traitant de la question sur des invertébrés.

## **Objectifs généraux du projet**

Un premier objectif du projet Distrافر est d'identifier les espèces favorisées par la connectivité des milieux forestiers parmi trois groupes taxonomiques connus pour inclure, ou supposés inclure, des espèces dont la distribution est limitée par leur faible capacité de dispersion : les plantes vasculaires, les coléoptères (saproxyliques et carabiques), la meso et la macro-faune du sol.

En outre, nous avons recherché si ces espèces ont besoin d'un niveau minimal de couvert forestier dans le paysage pour s'y maintenir et si la connectivité aux autres boisements et la nature de la matrice (agricole ou urbaine) modulent la dispersion effective des espèces.

Par ailleurs, la fragmentation peut sélectionner les individus les plus aptes à se disperser ; cette pression de sélection peut aussi s'exercer différemment sur les mâles et les femelles. Nous avons étudié cette hypothèse de réponse micro-évolutive sur un échantillon de coléoptères saproxyliques.

Un dernier objectif du projet a été d'évaluer les effets différés des changements paysagers. Il peut s'agir d'une dette d'extinction quand l'espèce ne peut plus se maintenir à long terme dans le paysage par manque de connectivité ; ou d'un crédit de colonisation lorsqu'une espèce verra sa fréquence augmenter dans le futur, le temps de coloniser les nouveaux boisements.

## **Méthodologie**

La capacité de dispersion de la majorité des espèces vivantes est mal connue, comme la flore et la plupart des invertébrés, notamment parce que les méthodes traditionnelles (radiotracking, marquage) pour étudier les mouvements des individus ne peuvent être utilisées. L'originalité méthodologique du projet est d'utiliser des cartes anciennes pour étudier le phénomène de dispersion, ou pour être plus précis celui de colonisation. L'idée est qu'une espèce qui se disperse mal doit avoir des difficultés à coloniser les boisements récents et donc qu'elle doit y être moins fréquente que dans les boisements anciens. Par ailleurs, cette espèce devrait avoir d'autant moins de chance d'occuper un boisement récent qu'il est éloigné des sources potentielles que sont les boisements anciens. Il devient donc possible d'étudier la dynamique de la biodiversité dans l'espace même sans données temporelles, en reconstituant la dynamique des paysages et en couplant ces cartes avec des données instantanées de biodiversité. Un prérequis est néanmoins que les pas de temps soient comparables entre la dynamique de la biodiversité et celle des paysages.

Notre projet s'appuie principalement sur le concept de forêt ancienne porté à la connaissance des gestionnaires forestiers français par Dupouey et al. (2002a). Une forêt ancienne correspond à une forêt n'ayant pas connu de défrichement depuis la plus ancienne référence cartographique connue, couvrant, selon les pays et les fonds cartographiques, une période de 150 à 400 ans (Hermy et al. 1999; Hermy et Verheyen, 2007). En France, cela correspond au minimum forestier vers 1830-1840. A l'opposé, une forêt récente est une forêt défrichée pour être cultivée ou pâturée et reboisée après 1830-1840. Une forêt ancienne peut être gérée et subir des coupes de manière régulière. L'ancienneté d'une forêt fait référence à la durée de l'état boisé. L'ancienneté de la forêt ne doit pas être confondue avec l'âge du peuplement ou de sa naturalité. Par exemple, une forêt ancienne peut être constituée de jeunes plantations d'essences exotiques. La qualité de l'habitat forestier varie entre peuplements et elle peut aussi différer globalement entre forêts anciennes et forêts récentes (voir plus loin sur la comparaison de l'acidité des sols entre forêts anciennes et récentes). La biodiversité d'aujourd'hui dans ces forêts anciennes et récentes reflète à la fois les usages anciens, les pratiques forestières anciennes et actuelles. Pour étudier l'influence de l'ancienneté une fois prises en compte la station et la gestion forestière, nous avons intégré autant que possible les informations disponibles sur le peuplement (y compris bois mort) et le sol dans les analyses sur des données déjà acquises (Bases de données IFN et CBNBP). Pour les données récoltées dans le cadre de ce projet, nous avons cherché à limiter au maximum la variabilité des sols et des peuplements lors de l'établissement du plan d'échantillonnage et le cas échéant à intégrer ces facteurs dans l'analyse.

Deux mécanismes peuvent expliquer pourquoi certaines espèces sont plus fréquentes en forêt ancienne qu'en forêt récente : soit elles ont des difficultés à atteindre ces nouveaux boisements (limitation par la dispersion), soit les conditions locales (sol, peuplement, bois mort, etc) ne leur permettent pas de s'y installer (limitation par le recrutement). Dans le premier cas, au fur et à mesure que la forêt récente gagne en ancienneté, la composition des assemblages d'espèces tend à se rapprocher des forêts anciennes. Dans le second cas, il n'y a pas de convergence. Evidemment, les deux mécanismes ne sont pas exclusifs et il est alors possible d'assister à une similarité croissante mais partielle de la composition spécifique avec les forêts anciennes. La sensibilité à l'ancienneté de l'usage forestier d'une espèce dépend donc à la fois de sa capacité de dispersion et de sa spécialisation à l'habitat. Par ailleurs les problèmes de recrutement peuvent avoir deux origines plus ou moins confondues, soit que les forêts récentes résultent de l'abandon de terres aux caractéristiques géomorphologiques différentes de celles des forêts anciennes, soit que l'amendement des terres a modifié la chimie des sols pourtant originellement similaires à ceux des forêts anciennes.

Le projet a été divisé en trois volets. Le premier a étudié la réponse de la flore vasculaire forestière, à travers une approche classique de modélisation de la niche et une autre, plus prospective, de métapopulation. Toutes deux ont été appliquées à deux grandes bases de données floristiques (IFN, CBNBP) et une base cartographique (IGN).

Le deuxième volet a exploré la sensibilité à la fragmentation actuelle et passée de deux groupes faunistiques dont la réponse à l'organisation du paysage est très mal connue, les coléoptères saproxyliques et la faune du sol, dans deux zones géographiques contrastées mais partageant des caractéristiques similaires en termes de couverture et de fragmentation forestières (régions Centre et Midi-Pyrénées). En plus d'une approche à l'échelle des communautés, nous avons réalisé des mesures morphologiques (masse corporelle, surface alaire) sur un échantillon d'espèces de coléoptères saproxyliques afin de détecter d'éventuelles différences moyennes d'un indicateur de la capacité de dispersion des individus, la charge alaire, selon le sexe et le contexte paysager.

Le troisième et dernier volet a étudié si la recolonisation d'une forêt récente par la flore variait selon que la forêt récente était en contact (accrétion) ou non (nucléation) avec un boisement ancien, en contrôlant la distance à la lisière ancienne. Un même protocole a été répliqué dans le Centre et en Lorraine.

## Résultats obtenus

### Volet 1. Dynamique spatio-temporelle de la flore forestière

- L'évolution de la surface forestière depuis le 19<sup>ème</sup> siècle est hétérogène selon les régions d'étude (Bassin parisien combinant en fait les départements franciliens et ceux de l'Orne,

l'Eure-et-Loir et le Loiret ; Lorraine ; Nord-Pas-de-Calais). Dans la région Nord-Pas-de-Calais, la superficie forestière a diminué depuis 1830, alors qu'elle a doublé sur la même période à l'échelle nationale. De manière générale, l'accroissement de la surface forestière sur l'ensemble des trois régions (+21%) est moindre qu'à l'échelle nationale (estimée aux environs de +50%).

- La surface forestière actuelle dans les trois régions étudiées est majoritairement constituée de forêts anciennes (70%).
- Plus de 80% des forêts récentes des trois régions sont en contact avec des forêts anciennes (forêts agrégées). Or à distance équivalente de la lisière ancienne, la flore colonise plus facilement les forêts récentes agrégées que nucléées (sans contact avec une forêt ancienne ; voir aussi résultats du volet 3).
- La nature des sols est le premier déterminant de la flore forestière, avant l'ancienneté ou la connectivité forestière. Les sols sont généralement plus riches en forêt récente, et cet effet est d'autant plus fort que la forêt récente est éloignée des forêts anciennes. Ces gradients sont particulièrement nets en contexte acide, ils le sont moins sur substrat alcalin.
- La moitié des plantes étudiées réagit à l'ancienneté de la forêt (même en contrôlant pour la station et le peuplement) et/ou à la surface forestière dans le paysage. Pour les deux facteurs, il y a à peu près autant d'espèces qui y répondent positivement que négativement. L'augmentation de la surface forestière ne semble pas favoriser les plantes naturalisées.
- Pour les espèces dont la présence dans les boisements récents augmente avec la surface forestière, cette augmentation est surtout observée pour de faibles valeurs de surface forestière (de 0 à 10-40% de couverture forestière selon les espèces). L'accroissement actuel de la surface forestière joue un rôle peu visible sur la résilience des communautés floristiques dans les boisements anciens.
- Un tiers des plantes manifeste un gradient d'abondance depuis la lisière de la forêt vers l'intérieur. Ce gradient reflète en réalité la dynamique temporelle de la lisière : les espèces de cœur de forêt sont les espèces de forêt ancienne, celles de lisière de forêt sont de forêt récente.
- Le taux d'urbanisation influence une proportion non négligeable de plantes, environ une espèce sur deux, mais cette influence est autant négative que positive. Néanmoins, la plupart des plantes naturalisées sont plus fréquentes dans les zones les plus urbanisées.

Volet 2. Quelle est l'importance de la surface, de l'isolement et de la continuité temporelle de l'habitat sur les coléoptères saproxyliques et la faune du sol ?

- A l'échelle des communautés et des groupes d'espèces par trait écologique, les coléoptères saproxyliques aptères ou volants, et les coléoptères carabiques ne montrent pas de réponse forte ni à la qualité de l'habitat forestier, ni à la surface du fragment, ni à sa connectivité (surface forestière environnante). A l'échelle des espèces, certaines réponses à ces facteurs sont observées mais elles sont difficilement interprétables.
- En région Centre, la surface forestière dans un rayon de 2 km autour du boisement a un effet négatif sur l'abondance et la diversité du groupe des Charançons Cryptorhynchinae, petits coléoptères saproxyliques aptères de la litière. Aucune relation aire-espèces n'est mesurée entre la surface de boisement et la richesse spécifique des coléoptères carabiques, saproxyliques aptères ou volants.
- Contrairement aux hypothèses initiales, il n'y a pas d'effet du mode de dispersion sur la colonisation des petits boisements isolés, car nous n'observons pas davantage de réponse à la surface et à l'isolement des fragments, des espèces peu dispersives (brachyptères vs macroptères chez les coléoptères carabiques épigés, aptères vs volants chez les coléoptères saproxyliques).

- Chez les coléoptères saproxyliques et carabiques, l'effet d'ancienneté domine les effets de fragmentation (surface et isolement du boisement) et de la qualité d'habitat actuelle du boisement dans la structuration de la diversité des assemblages actuels. L'effet de l'ancienneté des boisements sur la composition spécifique des assemblages de coléoptères carabiques et saproxyliques volants est démontré.
- D'autre part, la richesse des espèces de carabiques forestiers et des espèces saproxyliques rares est plus forte dans les boisements anciens. L'abondance de plusieurs espèces de coléoptères saproxyliques volants et de carabiques dépend de l'ancienneté du fragment forestier, mais les espèces saproxyliques aptères ne répondent ni en abondance ni en occurrence à l'ancienneté de la forêt.
- A l'échelle intra-spécifique, notre analyse morphométrique de plusieurs espèces de coléoptères saproxyliques a montré des différences significatives de charge alaire entre modalités, qui peuvent représenter des réponses microévolutives à la fragmentation, souvent sexe-dépendantes. La charge alaire est plus faible (donc les individus plus dispersifs) chez les mâles de *Melandrya barbata* dans les forêts récentes (Gatinais), chez les mâles de *Tetratoma ancora* (Gatinais) et de *Phymatodes testaceus* (Gascogne) dans les forêts isolées. Des patrons inverses sont toutefois observés, chez *Mycetophagus quadripustulatus* pour l'ancienneté, et chez les femelles de *Melasis buprestoides* pour l'isolement.
- L'abondance et la diversité totale de la faune du sol ne varient pas en fonction de l'ancienneté de la forêt. Cependant la richesse et l'abondance des groupes taxonomiques répondent positivement ou négativement à l'ancienneté de la forêt et ce, différemment selon la région. L'acidité du sol influence l'abondance et la diversité de la faune du sol, ainsi que la surface du boisement. Comme pour les coléoptères saproxyliques, la surface forestière dans le paysage proche joue globalement de manière négative sur les assemblages, et ceci même en contrôlant l'effet dû aux différences de sol. Cependant quelques cas d'effet positif sont aussi observés.

### Volet 3. Importance de la continuité spatiale dans le cas de défragmentation de la trame forestière

- Il existe des différences de cortèges floristiques entre les mêmes modalités des deux régions (forêt ancienne ; forêt récente agrégée à une forêt ancienne ; forêt récente nucléée proche d'une forêt ancienne; forêt récente nucléée éloignée d'une forêt ancienne), probablement en lien avec les conditions stationnelles plus acides en région Centre, plus riches en Lorraine.
- Pour les deux régions confondues, la flore est moins héliophile et plus acidiphile dans les forêts anciennes, les forêts récentes agrégées étant intermédiaires entre les forêts anciennes et les forêts récentes nucléées. Plus le site est acide, plus la différence entre modalités paysagères échantillonnées est forte. En région Centre, la flore des forêts anciennes est également plus hygrophile.
- A distance équivalente d'une lisière ancienne, la flore dans les boisements récents se distingue également selon que le boisement récent jouxte ou pas un boisement ancien : la composition floristique des boisements récents est plus proche de celle des boisements anciens lorsque le boisement récent est agrégé avec un bois ancien.
- L'effet de la distance (au-delà d'une centaine de mètres) est peu visible, en particulier en comparaison de la dichotomie fragment récent agrégé/nucléé : la simple rupture de la continuité spatiale de la forêt semble limiter fortement la colonisation des boisements récents.
- Nous avons mis au point une liste de plantes de forêts anciennes ou de forêts récentes valable à l'échelle des trois régions étudiées (Bassin parisien, Lorraine, Nord-Pas-de-Calais). Une partie des espèces plus fréquentes dans les boisements anciens dans nos analyses appartient bien au cortège connu des plantes typiques de forêt ancienne (selon Hermy et al., 1999 et Dupouey et al., 2002), mais d'autres viennent enrichir ces listes. De façon plus problématique, certaines des plantes plus fréquentes en forêt récente dans notre étude figurent dans les listes précitées de plantes des forêts anciennes.

- Toutes modalités et toutes régions confondues, la richesse spécifique arbustive est significativement plus forte dans les forêts récentes. C'est également le cas pour les espèces herbacées en région Centre, mais le patron inverse apparaît pour la Lorraine.
- L'analyse des traits de vie des espèces montre que la colonisation des espèces en Lorraine est principalement limitée par la dispersion alors qu'en région Centre la colonisation est principalement limitée par le recrutement. En région Centre, cette limitation par le recrutement est liée aux différences de conditions stationnelles entre forêts anciennes et récentes.

#### **Implications pratiques/Recommandations :**

- La qualité des habitats forestiers (dont la définition varie selon les groupes étudiés) est globalement plus importante que la connectivité forestière pour les groupes que nous avons étudiés, au moins à l'échelle à laquelle nous avons étudié l'influence de la connectivité. Cela signifie en particulier qu'il convient avant tout de préserver les habitats forestiers rares, fragiles, là où ils se trouvent. L'ancienneté influence tous les groupes étudiés. De manière générale, il est intéressant de conserver la forêt ancienne à la fois parce qu'elle peut servir de source de recolonisation pour les forêts récentes et parce qu'il est possible que la biodiversité des habitats forestiers en forêt récente même après des décennies ne pourront converger que partiellement vers celle des forêts anciennes.
- Une fraction de la flore montre les signes d'une limitation de leur distribution par la dispersion. La TVB profitera donc en premier lieu à ces espèces et ces espèces devraient être prises en compte dans la mise en œuvre de la TVB.
- Il est préférable de favoriser l'accrétion forestière plutôt que la nucléation. Il n'est cependant pas impossible que dans les secteurs les moins boisés, ces petits boisements isolés puissent jouer un rôle (non démontré dans notre étude) de corridor en pas japonais.
- Il semble y avoir peu d'espèces (parmi les trois groupes étudiés) qui ne puissent persister dans un paysage même très peu boisé : l'augmentation de la connectivité y aura un effet fort sur les espèces aux capacités de dispersion les plus faibles. Par contre, cet effet bénéfique s'atténue au fur et à mesure que la surface occupée par les forêts augmente dans les paysages. Selon les espèces, cet effet seuil semble se situer entre 10 et 40% de forêt dans le paysage, et pourrait également varier entre régions.
- La flore est une bonne indicatrice de l'ancienneté des boisements. Néanmoins, pour une partie non négligeable de ces espèces, le caractère indicateur varie selon la région d'étude. Des recherches nous semblent encore nécessaires pour comprendre dans quelles conditions (stationnelles, géographiques) telle espèce est indicatrice de forêt ancienne ou ne l'est pas. Nous faisons l'hypothèse notamment que l'acidité joue un rôle majeur dans la réponse de la flore à l'ancienneté. Il sera en outre important de dériver de cette liste les espèces qui sont davantage limitées par leur capacité de dispersion que par leur capacité de recrutement. Ces espèces pourront être utilisées comme espèces déterminantes TVB.
- L'urbanisation (qui se fait essentiellement au détriment de zones agricoles) joue un rôle complexe dans la colonisation de la flore forestière. Des analyses complémentaires sont à mener pour en comprendre les mécanismes sur les milieux forestiers. L'urbanisation pourrait réguler les agents de dispersion, affecter la nature et la quantité des dépôts atmosphériques et introduire accidentellement dans le paysage des espèces indigènes et non-indigènes, plus fréquemment en contexte forestier qu'agricole.

### **Réalisations pratiques et valorisation :**

Une plaquette à destination des propriétaires forestiers sera réalisée par le CRPF Centre-Ile-de-France en 2014, sur la base de la littérature consultée pour ce projet et des résultats obtenus dans les différents volets.

### **Partenariats mis en place**

- LISC, Irstea Clermont-Ferrand sur le développement de modèle de métapopulation (thèse débutant fin 2014)
- IMBE, WWF sur les forêts anciennes méditerranéennes (thèse débutant fin 2014)

### **Partenariats envisagés**

- Université de Picardie Jules Verne (projet ForHaie, programme DIVA3)

**Liste des opérations de valorisation et de transfert issues du contrat (articles de valorisation, participations à des colloques, enseignement et formation, communication, expertises...)**

<b>PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES</b>
<p>Publications scientifiques parues et à paraître</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucune</li> </ul> <p>Publications scientifiques prévues</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Long distance core-to-periphery patterns of forest plant communities is mainly explained by past land use and plant colonisation capacity (Volet 1 données IFN, début 2014)</li> <li>- Structural connectivity determines colonization success of AFS in recent forests patches (Volet 1 données IFN, mi 2014)</li> <li>- Ecological differences between ancient and recent forests: a large scale analysis in three regions of Northern France (Volet 1 données IFN, 2015)</li> <li>- Spatio-temporal patterns of forest continuity in Northern France since 1830 (Volet 1. Données IFN, 2015)</li> <li>- Estimation of dispersal rates with incomplete biodiversity inventories and temporal series of landscape images (Volet 1. Modèle métapopulationnel, mi 2014)</li> <li>- Response of saproxylic beetles to forest ancientness, patch size and forest fragmentation (Volet 2 coléoptères saproxyliques, fin 2014)</li> <li>- Are small wingless beetles necessarily poor dispersers? A field test on Acalles species (Volet 2 coléoptères saproxyliques, fin 2014)</li> <li>- Wing loading in saproxylic beetles: are they better dispersers in small, recent and isolated woodlots in European rural landscapes? (Volet 2 coléoptères saproxyliques, début 2014)</li> <li>- Response of soil macrofauna to forest ancientness, patch size and forest fragmentation (Volet 2 faune du sol, fin 2014)</li> <li>- Beta diversity response of soil fauna to spatio-temporal fragmentation of forested patches (Volet 2 faune du sol, fin 2014)</li> <li>- Importance of spatial habitat continuity for the recolonisation of newly established forest patches by plants (Volet 3 données Distrافر, mi-2014)</li> </ul>
<b>COLLOQUES</b>
<p>Participations passées à des colloques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Archaux F., Bergès L., Baltzinger C. Persistence et dispersion des espèces forestières au sein et en dehors des forêts. Etat du questionnement scientifique, Réunion groupe « Trame Verte et Bleue », 23 septembre 2011, Paris</li> <li>- Archaux F., Chauchard S., Dupouey J.-L., Lamiche F. Dispersion et persistance de la biodiversité dans la trame forestière – premiers résultats. Colloque IALE, 9 novembre 2011, Aix-en-Provence</li> <li>- Archaux F., Bergès L., Chauchard S., Dupouey J.-L., Luque S. Continuité forestière dans le temps et l'espace : quelle importance pour la biodiversité ? Colloque Naturalité, 18 septembre 2013, Chambéry</li> <li>- Archaux F. Approche multi-taxonomique dans le projet Distrافر. Séminaire BGF Approches multitaxonomiques, 26 juin 2013, Bordeaux</li> <li>- Archaux F. Dispersion et persistance de la biodiversité dans la trame forestière (DISTRAFOR). Séminaire de lancement BGF, 10 février 2011, Paris</li> <li>- Archaux F. Dispersion et persistance de la biodiversité dans la trame forestière (DISTRAFOR). Point d'avancement. Séminaire intermédiaire BGF, 13-14 septembre 2012, Antony</li> <li>- Bouget, C., Archaux, F., Brin, A., Brustel, H., Martin, H., Moliard, C., Nusillard, B., Tellez, D., Valladares, L., 2013. Ancienneté forestière et biodiversité saproxylique. 7e rencontres annuelles du Groupe des Entomologistes Forestiers Francophones (GEFF), 22-24 octobre 2013, Brens (81)</li> <li>- Ladet S., Lopez J., Grel A., Valladares L., Brin A. Cartographie historique : outil clé pour caractériser la continuité temporelle. Application à des travaux en écologie forestière, ASGEO, 24 septembre 2013, Brest</li> </ul>

### Participations futures à des colloques

- Jabot F, Lenfant A, Archaux F. Estimation of dispersal rates with incomplete biodiversity inventories and temporal series of landscape images. International Statistical Ecology Conference ISEC, juillet 2014, Montpellier (<http://isec2014.sciencesconf.org/>).

### THESES

#### Thèses passées ou en cours

- Aucune

#### Thèses prévues

- Bergès L., Taton T. Trames forestières et biodiversité floristique : rôles de la connectivité et de l'histoire
- Jabot F., Archaux F. Apports des modèles de métapopulations hors équilibre pour l'évaluation des trames vertes

#### Master 2

- Arnaudet L. 2012-2013. Cœur et périphérie des massifs forestiers : une question d'écologie du paysage ou d'écologie historique ? Master EBE, Paris
- Lamiche F. 2010-2011. Importance de la discontinuité spatiale dans le cas de la restauration de la connectivité de la trame forestière en Lorraine. Master FAGE, Nancy
- Lenfant A. 2012-2013. Modèles de métapopulation : développements méthodologiques et application à la flore du bassin parisien. Master EBE, Paris
- Malaty S. 2012-2013. Influences de la trame forestière passée et actuelle sur la distribution des Coléoptères saproxyliques. Master Ecologie et Biodiversité, Montpellier

#### Master 1

- Eberle P. 2010-2011. Piste de réflexion autour d'une étude des effets de la défragmentation sur la diversité forestière. Master FAGE, Nancy
- Kervroedan, L. 2011-2012. Sensibilité des vers de terre aux paysages passés et actuels dans le Gâtinais. Stage de 3eme année de l'institut polytechnique de LaSalle Beauvais, spécialité Agriculture (juillet-août)
- Tellez D. 2012-2013. Réponse micro-evolutive d'un trait morphométrique de la dispersion à l'isolement spatio-temporel chez quelques espèces de coléoptères saproxyliques. Master BOPE, Orléans

#### Licence 3

- Bataille, M. 2012 (juillet) Aide au terrain, stage non obligatoire, Paris XI
- Leclair, H. 2012 (juillet-août) Aide au terrain faune du sol, stage non obligatoire, Paris VI

### ARTICLES DE VALORISATION-VULGARISATION

#### Articles de valorisation parus et à paraître

- Aucun

#### Articles de valorisation prévus

- Biodiversité ordinaire et connectivité forestière : que sait-on ? (Résumé du projet Distrator, RFF fin 2014)

### AUTRES ACTIONS VERS LES MEDIAS

#### Actions vers les médias (interviews...) effectuées

- Aucune

## Actions vers les médias prévues

- Evolution de la forêt en région parisienne et son impact sur la flore

### ENSEIGNEMENT – FORMATION

#### Enseignements/formations dispensés

- Aucune

#### Enseignements/formations prévus

- Importance de la connectivité pour la biodiversité (master BOPE, Orléans)

### EXPERTISES

#### Expertises menées en cours prévues

- Aucune

### METHODOLOGIES (GUIDES...)

#### Méthodologies produites et en cours d'élaboration

- Aucune

#### Méthodologies produites et en cours d'élaboration

- Fiche technique à destination des propriétaires forestiers privés sur l'importance de la forêt ancienne (CRPF Centre-IDF)

#### Méthodologies prévues

- Liste régionalisée d'espèces de forêts anciennes/déterminantes TVB

### AUTRES

#### Séminaire

- Archaux F. Dispersion et impact de la configuration paysagère sur la biodiversité floristique et faunistique. Bilan des actions en cours dans l'UR EFNO. Séminaire IRSTEA, 20-21 juin 2013, Antony