



DISPERSION ET PERSISTANCE DE LA BIODIVERSITÉ DANS LA TRAME FORESTIÈRE DISTRAFOR



Frédéric Archaux

IRSTEA - Nogent sur Vernisson
UR Ecosystèmes Forestiers

Séminaire de restitution BGF 5-6 juin 2014 Nancy



Partenaires



- Frédéric Archaux, Laurent Bergès, Christophe Bouget, Emmanuelle Dauffy-Richard (IRSTEA)
- Antoine Brin (INP Purpan-UMR Dynafor)
- Sandrine Chauchard (Université Nancy)
- Florence Dubs (IRD Bondy)
- Jean-Luc Dupouey (INRA Nancy)
- Eric Sevrin (CRPF Centre-IDF)

Remerciements

Acquisition des données : Manon Bataille, Adèle Biruty, Léa Boucher, Laurent Burnel, David Carmignac, Eugénie Cateau, Richard Chevalier, Canelle Clément, Olivier Courtin, Mariana Delgadi Olivera, Julien Delnatte, Olivier Denux, Thierry Desjardins, Julien Fleury, Capucine Fournier, Yves Gomy, Audrey Grel, Léa Kervroedan, Sylvie Ladet, Flavien Lamiche, Hugo Leclair, Gianfranco Liberti, Judicaël Lopez, Sylvain Malaty, Hilaire Martin, Jacques Meriguet, Carl Moliard, Aminata N'Diaye, Thierry Noblecourt, Benoît Nusillard, Guillem Parmain, Maureen Pattavino, Olivier Rose, Charles Thevenin, Lionel Valladares, Coralie Victoire.

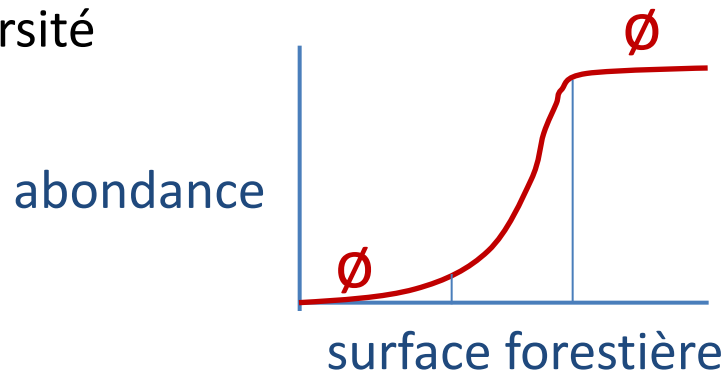
Comité de suivi : Anabelle Boucher (NatureParif), Vincent Boulanger (ONF), Nicolas Flament (CG77), Marc Laporte (CRPF Idf-Centre), Michel Leuillet (propriétaire forestier), Stéphanie Lucas (IFN), Maëlle Rambaud (MNHN), Vincent Vignon (OGE).

Contexte


- Se disperser pour se maintenir dans les paysages ou y migrer sous la contrainte climatique
- Fragmentation des habitats naturels, secteurs clés à préserver
- Connaissance lacunaire sur la capacité de dispersion, espèces clés à suivre
- Forêt récente, une opportunité d'étude
- Concept de forêt ancienne \neq naturalité

Objectifs généraux de Distrafor

- identifier les espèces favorisées par la connectivité des milieux forestiers parmi les plantes vasculaires, les coléoptères (saproxyliques et carabiques), la meso et la macro-faune du sol
- rechercher des valeurs seuils de surface forestière favorisant la biodiversité

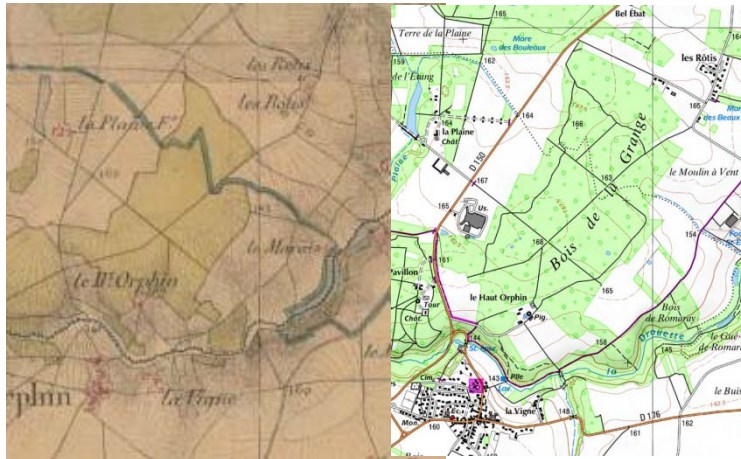


- étudier le rôle de la matrice (agricole ou urbaine) dans la dispersion effective des espèces
- évaluer la capacité de réponse micro-évolutive à la fragmentation sur un échantillon de coléoptères saproxyliques



Méthodes

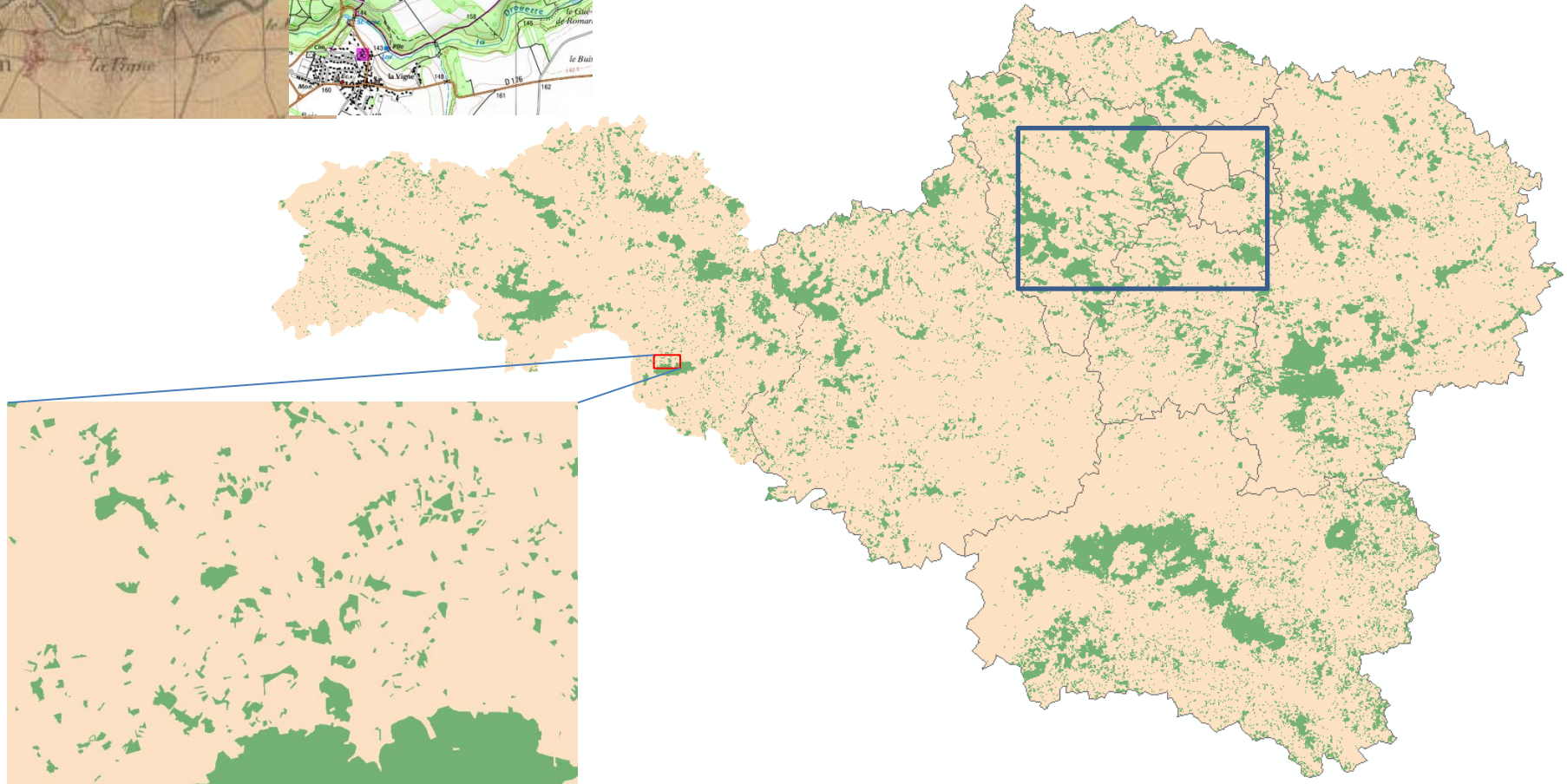
Volets 1 à 3. Forêt ancienne



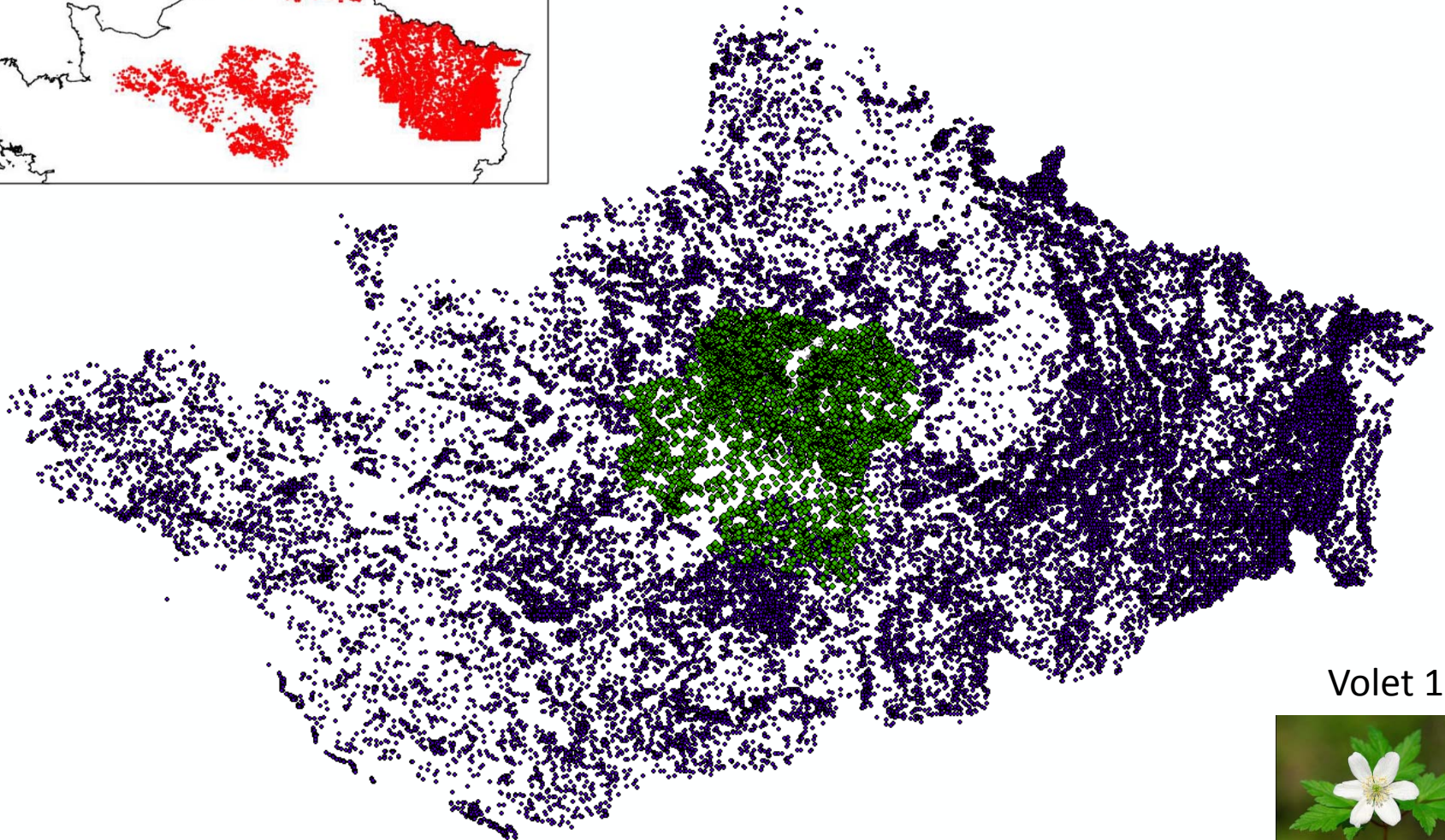
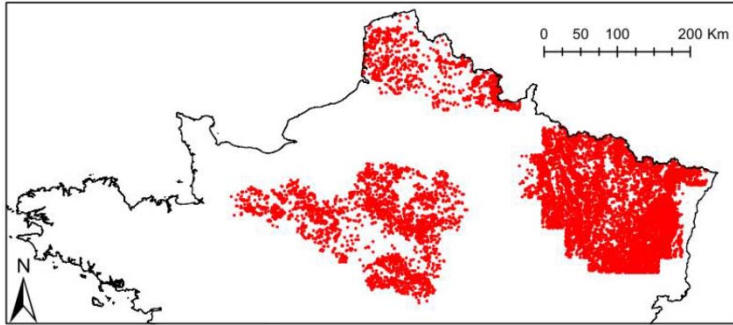
34 000 polygones

Carte d'Etat major : 1831 [1818-1844]

Carte des Chasses royales : 1769 [1764-1774]



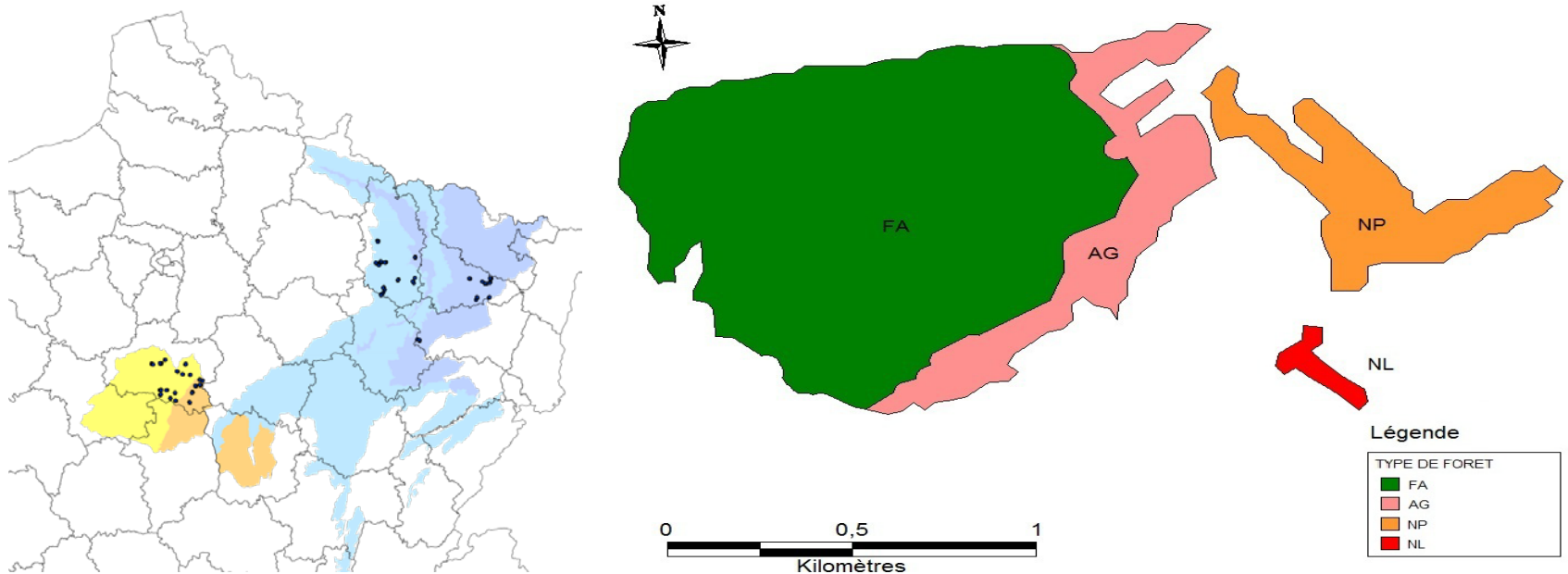
Volet 1. Bases de données floristiques



Volet 1



Volet 2. Flore et Accrétion - nucléation



Type de forêt			Nombre de placettes / Région	
			Lorraine	Centre
Ancienne (< 1830)		Forêt ancienne (FA)	16 placettes	20 placettes
	Accrétion	Agrégée (AG)	16 placettes	20 placettes
Récente (> 1830)	Nucléation	Nucléée proche (NP)	16 placettes	20 placettes
		Nucléée loin (NL)	16 placettes	

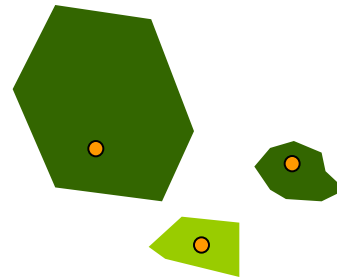
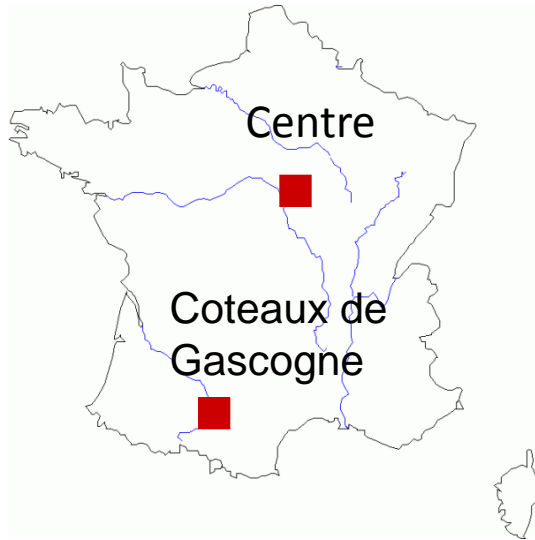
Volet 2



Volet 3. Coléoptères, faune du sol et fragmentation



©PZ



15 triplets : bois <2ha récent
bois <2ha ancien
bois >10ha ancien

+ gradient de surface forestière (usage dominant agricole)

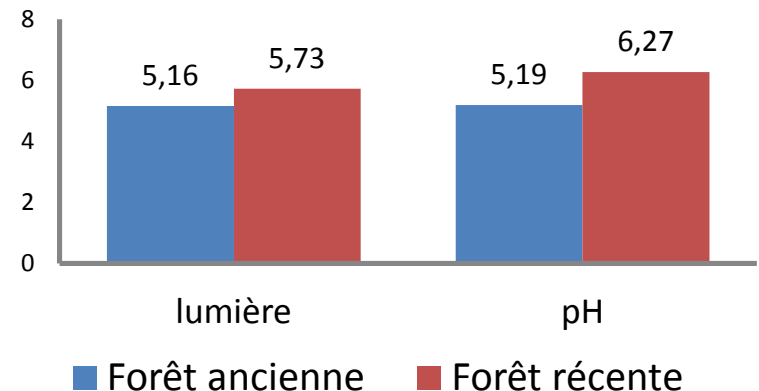
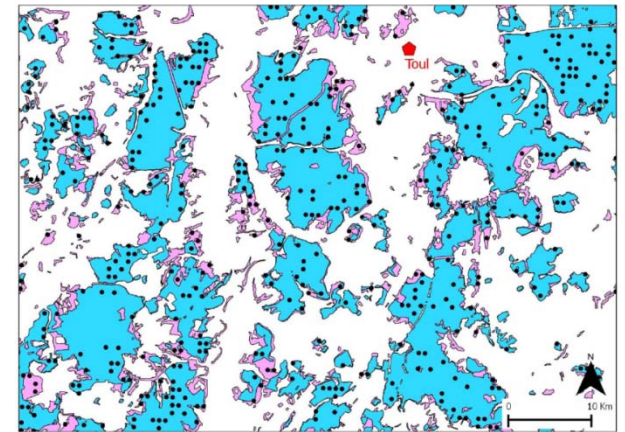
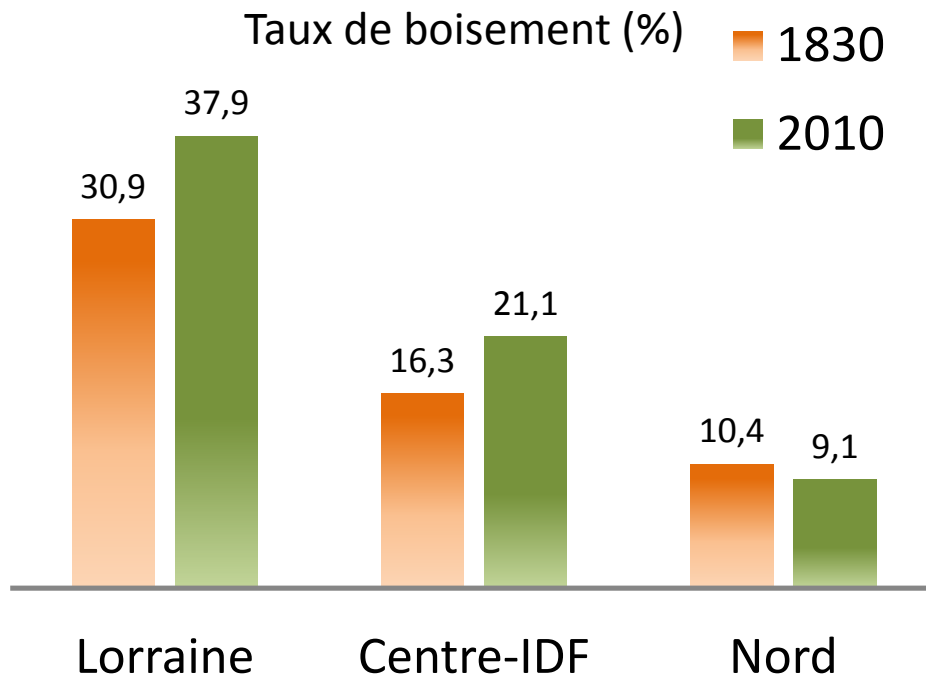




Principaux résultats

Evolution de la forêt depuis le 19^e siècle

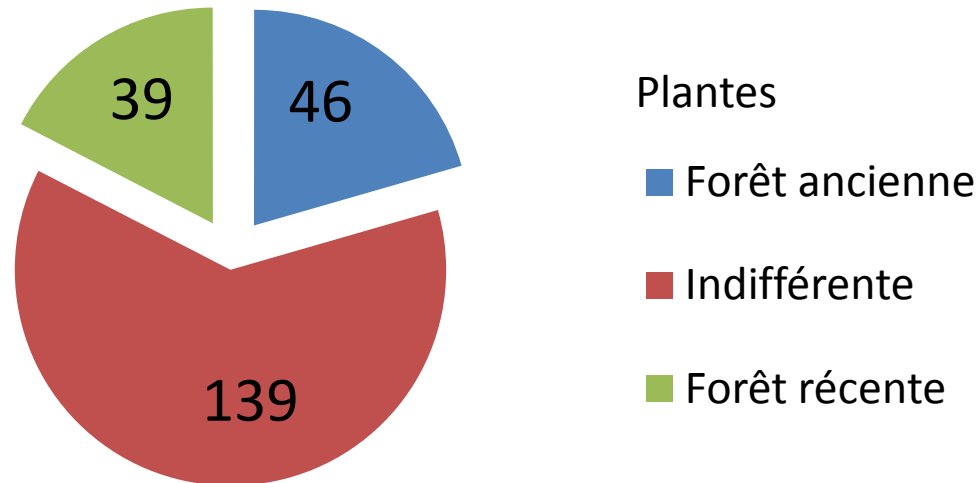
- +21% de surface forestière
- Forêt récente : 80% en contact avec des forêts anciennes
- Forêt ancienne : 70% de la forêt actuelle
- Des différences stationnelles



Un effet net de l'ancienneté mais hétérogène entre régions

dont 12 citées comme de forêt ancienne dans les publications antérieures !

dont 16 non citées comme de forêt ancienne dans les publications antérieures !



Les plantes de **forêt ancienne** sont des espèces de **cœur de forêt**
Les plantes de **forêt récente** sont des espèces de **périphérie de forêt**

Volet 1



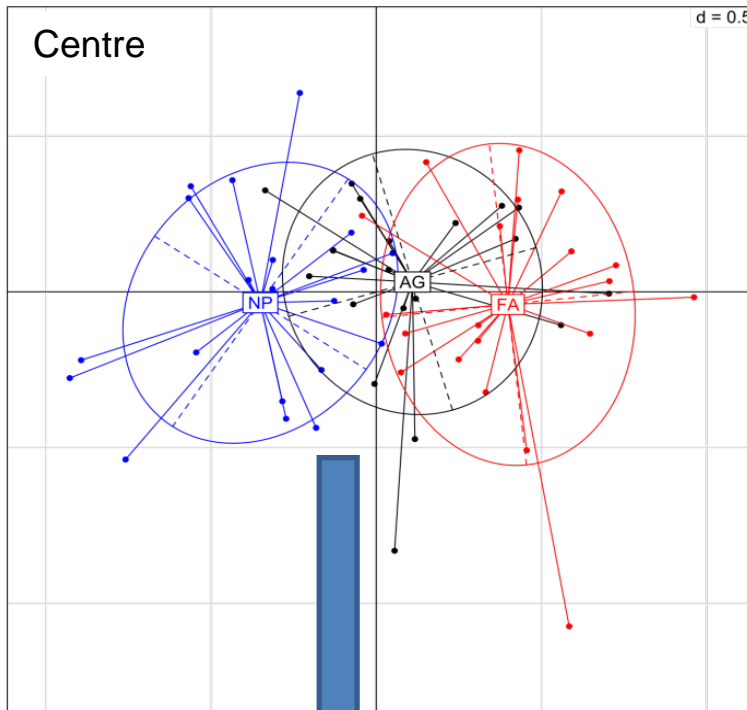
La nucléation un obstacle à la colonisation

FA : forêt ancienne

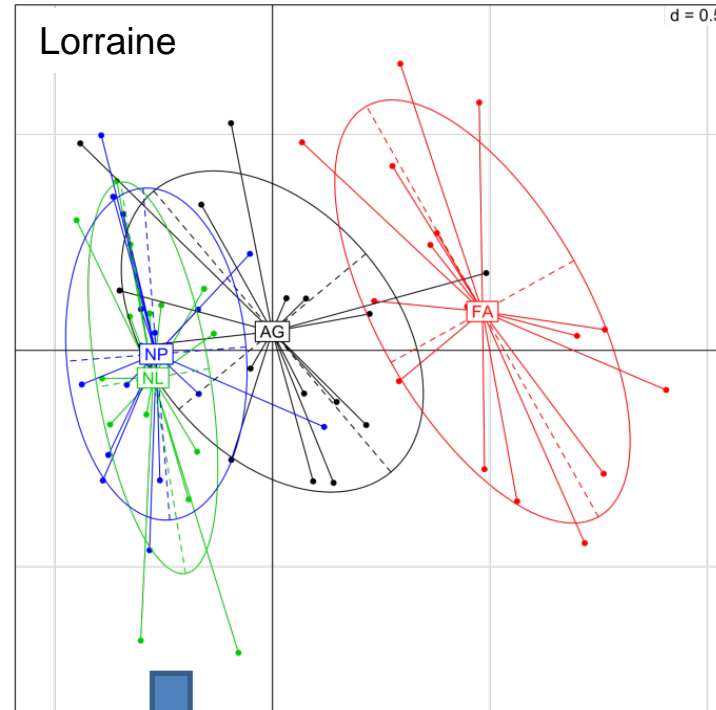
AG : forêt récente bordant une forêt ancienne

NP : forêt récente proche d'une forêt ancienne
mais ne la bordant pas

NL : forêt récente éloignée d'une forêt
ancienne



Flore différente entre forêt
agglomérée et forêt nucléée



Flore semblable entre forêt
nucléée proche et lointaine

Volet 2

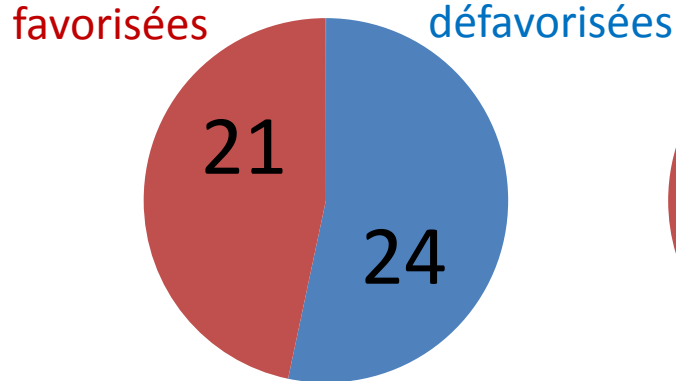


Accroître la surface forestière même en
paysage très peu forestier



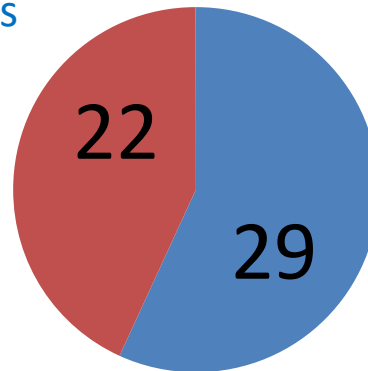
La forêt connectée, pas un boulevard pour les plantes exotiques

Surface forestière
actuelle



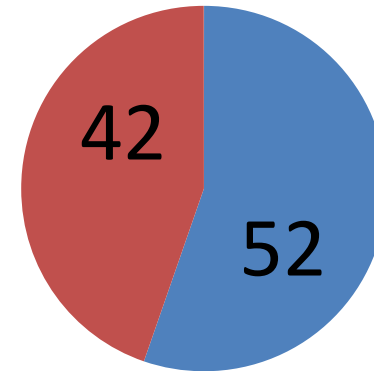
Juncus tenuis
Robinia pseudoacacia

Surface de forêt
ancienne



Castanea sativa
Juglans regia
Prunus laurocerasus

Surface urbanisée
(r=1km)



Castanea sativa
Duchesnea indica
Prunus laurocerasus
Reynoutria japonica
Robinia pseudoacacia
Taxus baccata

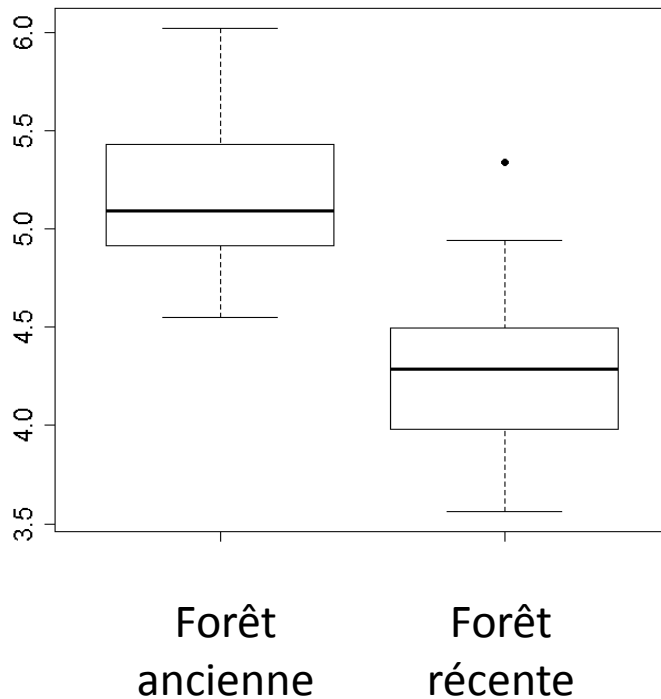
Volet 1



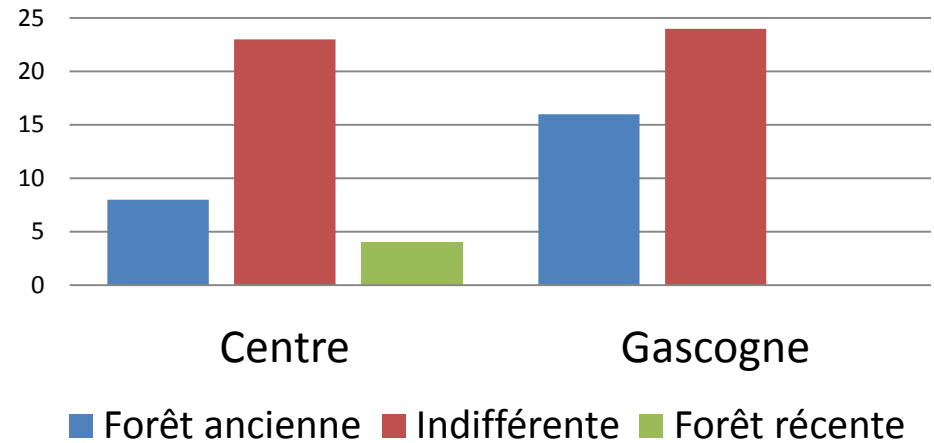
Pas de réaction: *Aesculus hippocastanum* et *Buddleja davidii*

L'ancienneté influence les coléoptères...

Richesse spécifique en coléoptères
saproxyliques rares



Nombre d'espèces

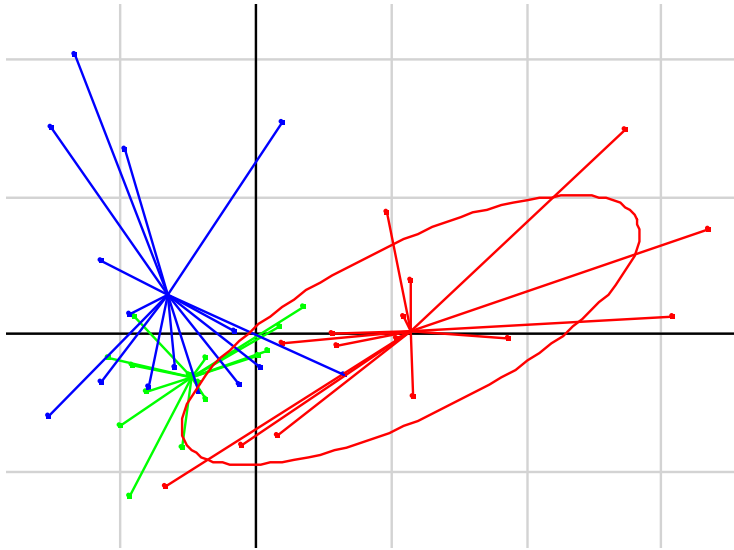


... plus que la connectivité forestière et les caractéristiques du peuplement

Volet 3

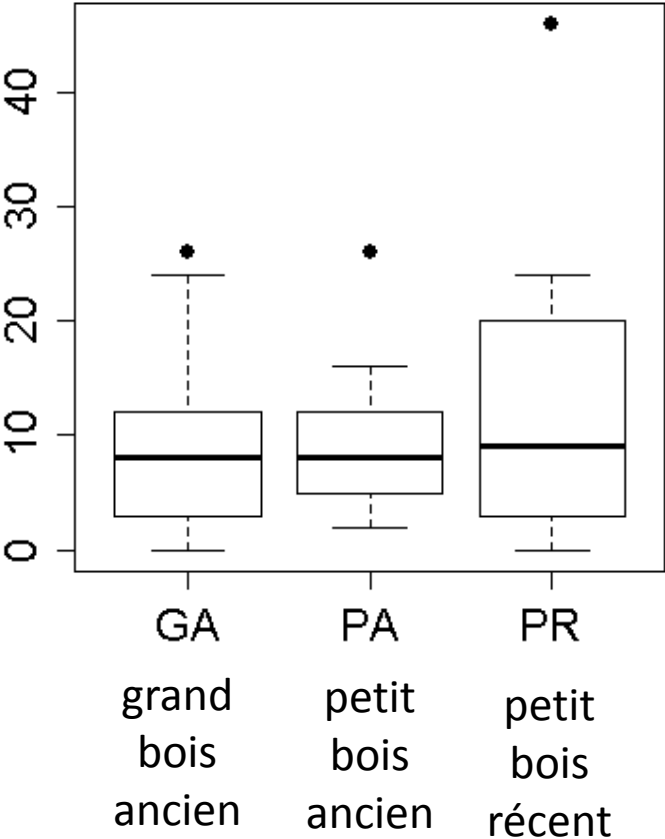


L'ancienneté influence la faune du sol

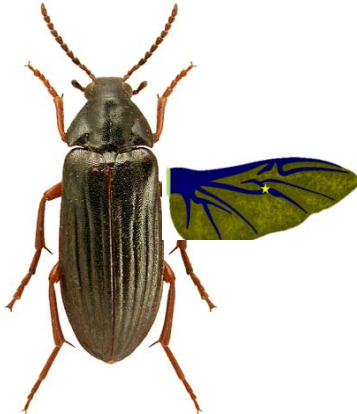


Des mécanismes de dispersion à élucider...

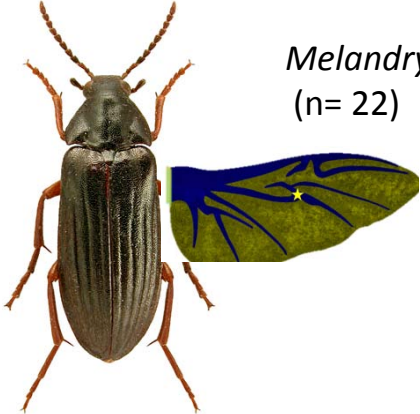
Abondance des Acalles par boisement



bois anciens



bois récents



Melandrya barbata
(n= 22)

Coteaux de Gascogne



Abondance des vers de terre



Centre

Volet 3



Messages clés

- **L'ancienneté influence la composition en espèces** de tous les groupes étudiés
- Une partie de cet effet s'explique par un **déficit de colonisation des forêts récentes**, une partie par des différences durables entre forêts récentes et anciennes
- Il est préférable de **favoriser l'accrétion forestière** plutôt que la nucléation
- Il est préférable d'**augmenter la connectivité forestière dans les paysages les moins forestiers (moins de 10-20 (40)% de forêt)**
- Les listes de plantes de forêt anciennes sont utiles mais il existe des spécificités régionales. Il serait utile d'étendre cette liste à d'autres groupes
- L'urbanisation joue un rôle complexe dans la colonisation de la flore forestière

Valorisations

- Bergès et al. Long-distance forest periphery-to-core patterns of understory plant communities: a question of landscape ecology, historical ecology, or both? Soumis à Global Ecology and Biogeography.
- Bouget et al. Wing loading in saproxylic beetles: are they better dispersers in small, recent and isolated woodlots in European rural landscapes? Soumis à
- Ladet et al. Cartographie historique : outil clé pour caractériser la continuité temporelle. Application à des travaux en écologie forestière. In: Actes de la Conférence Internationale de Géomatique et d'Analyse Spatiale 2013 (p. 139-154). Presented at SAGEO Spatial Analysis and GEOMatics, Brest, FRA (2013-09-24 - 2013-09-26).
- Sévrin et al. Plaquette CRPF forêts anciennes

FORÊTS ANCIENNES : UN CONCEPT NOUVEAU POUR NOS FORÊTS DE DEMAIN



Qu'est-ce qu'une forêt ancienne ?

Ensemble boisé qui n'a pas connu de réajustement depuis au moins 150 ans.

Cette ancienneté n'est pas relative à l'âge des arbres qui composent le peuplement forestier mais à la présence continue d'arbres dans le temps.



Forêt ancienne en montagne, paysage de bocaux permettant la coexistence des espèces arborées et végétales.

Une plaquette d'information à destination des propriétaires forestiers...

Importance des forêts anciennes pour la flore et la faune

Les résultats présentés par la suite sont principalement issus de l'étude Distorfor.

Spécificités

Une forêt ancienne est généralement constituée de sols relativement pauvres et acides, peu propices à l'agriculture. Elle contient des espèces végétales et animales qui se caractérisent par un faible pouvoir de dispersion. Ces forêts sont donc fragiles compte tenu de la durée nécessaire à leur constitution : leur destruction ne permettrait pas un retour rapide de ces espèces indiennes.



Certaines plantes indiennes de l'ancienneté de la forêt sont très fragiles et ne peuvent pas être transportées sur de longues distances.

Des plantes indicatrices de l'ancienneté de l'état boisé

Certaines plantes sont caractéristiques des forêts anciennes, cela signifie qu'elles ont des exigences particulières. Mais, contrairement aux idées reçues, la plupart ne sont pas des espèces rares. La fougère polaire et le muguet en font partie sur les secteurs étudiés.



Certaines espèces de forêts récentes ont une meilleure capacité de déplacement (rapport entre le poids de l'animal et la surface de ses ailes), principalement élaguées lors de la déforestation des parcelles.

Ce rôle de plante indicatrice varie selon les contextes géographiques : le Scaevola de Salomon est un indicateur en zone méditerranéenne alors qu'il ne l'est pas en région atlantique ou continentale.

ATTENTION : la présence d'une seule espèce ne suffit pas pour caractériser l'ancienneté de la forêt !

Ces espèces ont souvent un mode de vie pérenne ou vivace. Leur mode de reproduction se fait essentiellement par rhizome (semences, stolon (potentille) ou tige (gentiane)) car elles produisent peu de graines et ont limité leur pouvoir de dispersion des plus performants voyant à la vitesse de 50 m par siècle !. Cela explique leur difficulté à coloniser de nouveaux biotopes isolés. Elles se rencontrent plus fréquemment en cœur de forêt, les bordures étant souvent constituées de boisements plus récents. Elles ne supportent pas les fortes modifications du sol (labour, fertilisation).



La forêt ancienne présente une structure de peuplement de forêts anciennes avec une structure arborescente riche en arbres isolés et de rémanence.

Des études récentes soulignent que la teneur en carbone de la forêt a un impact significatif sur la composition en espèces d'insectes coléoptères du bois mort (saproxylophages) et de la faune (araignées), surtout lorsque des vieux arbres persistent. On y trouve une plus forte richesse en espèces de charbonniers forestiers et en espèces saproxylophages rares. Comme pour la flore, une espèce caractéristique des forêts anciennes dans une région ne l'est pas forcément dans une autre.

Certaines espèces de forêts récentes ont une meilleure capacité de déplacement (rapport entre le poids de l'animal et la surface de ses ailes), principalement élaguées lors de la déforestation des parcelles.

Le paysage forestier évolue

Nos paysages ont été façonnés et ont évolué avec le développement des activités humaines. Ainsi, la répartition des forêts s'est beaucoup modifiée au fil des siècles en fonction des pratiques agricoles, de la déforestation, du développement industriel et des guerres. Après une érosion plus ou moins continue jusqu'au début du XIX^{ème} siècle, qui menaçait le minimum forestier - avec environ 7 à 8 millions d'hectares, la forêt française a reconquis la plupart de nos campagnes.

Sa surface a décliné en un peu plus d'un siècle et demi. Cette reconquête a connu plusieurs périodes d'accélération du fait d'importants programmes de reboisement à la fin du XIX^{ème} - début du XX^{ème} siècles et dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle avec les plantations de forêts forestières nationales. Des études scientifiques montrent que ce passé agricole a marqué les sols et le fonctionnement de l'écosystème de ces forêts - notamment avec des cortèges floristiques et faunistiques différents.

À l'opposé, les forêts anciennes présentent des caractéristiques spécifiques qui leur confèrent une valeur patrimoniale inestimable.

La nature de l'état boisé par une mise en valeur agricole. Il s'agit d'un état boisé de forêts anciennes qui se constitue d'arbres jeunes (ou de semis) et de la naturalité (ou seule cette dernière notion prend en compte l'intensité des activités humaines : labour, coupe, brûlis, coupe, frénésie...). La forêt n'est pas un critère de paysage très fréquemment cité. Il est très apprécié (d'ailleurs, l'évaluation de l'impact des activités humaines est souvent basée sur ce critère).

La majorité des forêts est récente mais avec de fortes disparités régionales : 70 % de forêts anciennes en Lorraine, 60 % dans le Centre, 47 % sur le PNR du Luberon mais seulement 20 % en Île de France. Elles ont souvent profité d'un sol plus riche, avec des teneurs en azote et éléments minéraux plus élevées. On peut dire que les sols ont gardé la mémoire des pratiques agricoles anciennes : dans certaines zones sont encore décelables 2 000 ans après !

Comment les localiser ?

La situation de ces forêts est obtenue par l'évaluation des cartes d'état-major (1819-1866), consultables sur www.geoportail.gouv.fr.



Localisation des forêts anciennes (cartes géographiques) sur la carte d'état-major.

2. FORÊTS ANCIENNES : UN CONCEPT NOUVEAU POUR NOS FORÊTS DE DEMAIN



Une forêt ancienne présente une structure de peuplement de forêts anciennes avec une structure arborescente riche en arbres isolés et de rémanence.

L'ancienneté de l'état boisé influence également positivement la diversité et l'abondance des uns de terre, des gastéropodes et des arthropodes... Pour ces espèces, l'ancienneté de la forêt est plus importante que les caractéristiques actuelles du peuplement.

Elle participe à la fragilité. Bien qu'il y ait peu de différences significatives sur la richesse globale en espèces entre forêts anciennes et récentes, la participation des cortèges floristiques et faunistiques qui caractérisent l'ancienneté de l'état boisé confère une indéniable valeur patrimoniale : présence d'un nombre important d'espèces peu dispersives et de coléoptères saproxylophages rares. Ce sont des écosystèmes fragiles qui il ne faut pas modifier pour ne pas perdre ces espèces au faible pouvoir de recolonisation.

Les forêts anciennes jouent un rôle de réservoir d'espèces qui leurs sont propres au profit des boisements les plus récents qui représentent une partie significative de nos forêts. Au fait et à mesure de leur vieillissement, ces derniers pourront ainsi être progressivement colonisés via la brèche forestière qui naît nos territoires.

Cette recolonisation étant lente, elle sera grandement favorisée par le contact direct avec la forêt ancienne (héritage agricole). C. graphique ci-dessous au cœur selon nous.

Des recommandations sont valables partout, mais elles le sont d'autant plus que le secteur concerné par de forêts anciennes.

* Favoriser des milieux sains. * Favoriser la structure arborescente riche en arbres isolés et de rémanence.



2. FORÊTS ANCIENNES : UN CONCEPT NOUVEAU POUR NOS FORÊTS DE DEMAIN

* Travail réalisé sur 3 territoires, la Suisse et le sud-ouest région Centre et le centre de Bretagne (MS-Andréas et Aquitaine, Normandie, Bretagne et Centre) dans le cadre de la convention de coopération scientifique entre le CNPF, le Parc National des Pyrénées, le Parc National de la Vanoise et le Parc National de la Forêt de Fontainebleau.