



Journée d'échange - Groupe Trame verte et bleue

Trame verte et bleue et forêt
Quels enjeux ? Quelles actions mettre en œuvre ?

Vendredi 23 septembre 2011
Fédération des Parcs naturels régionaux de France – PARIS

Journée animée par Claire HAMON (Fédération des Parcs naturels régionaux de France) et
Thomas BOUIX (Office national des forêts).

Les supports d'intervention sont téléchargeables en ligne sur le site de la FPNRF (www.parc-naturels-regionaux.fr) et sur le site du Centre de ressources Trame verte et bleue (<http://www.trameverteetbleue.fr/>).

Vous trouverez ci-dessous, de façon synthétique, les grands axes et points de discussion abordés au cours de la journée.

Action portée par la Fédération des Parcs naturels régionaux dans le cadre du Centre de ressources Trame verte et bleue



Atelier technique des
ESPACES NATURELS
Le réseau des professionnels de la nature



Rappel du programme de la journée

-----9h15 - Accueil des participants-----

- **10h - Point d'actualité sur la Trame verte et bleue (TVB)**
Laure LETESSIER, MEDDTL

Travaux d'études et recherche sur la TVB en forêt

- **10h15 - Persistance et dispersion des espèces forestières au sein et en dehors des forêts**
Frédéric ARCHAU, CEMAGREF de Nogent-sur-Vernisson
- **10h45 - Etude de la connectivité forestière des massifs des Vosges et du Jura pour le lynx**
Clémentine ASSMANN, Région Lorraine
- **11h15 - Continuités entre milieux ouverts et milieux forestiers : exemple de la circulation des amphibiens**
Sandra LUQUE, CEMAGREF de Grenoble

-----12h30 - Déjeuner-----

Rôle de la trame de vieux bois pour la TVB

- **14h00 - Définitions et rappel de l'instruction ONF**
Catherine BLACHE et Thomas BOUIX, ONF
- **14h15 - Mise en place d'un réseau d'ilots de sénescence sur le Parc national des Cévennes**
Olivier VINET, ONF
- **14h45 - Maintien de réseaux écologiques en milieu intraforestier : restauration d'un réseau de landes et connexion de milieux herbacés ouverts**
Jean-Luc HERCENT, Parc naturel régional Oise Pays de France et Armelle PIERROUX, Conservatoire d'espaces naturels de Picardie
- **15h15 - Agroforesteries : quels enjeux pour la TVB ?**
Sylvie GUILLERME, Université de Toulouse
- **15h45 – Temps d'échange**

-----17h00 - Fin de la journée-----

Sommaire

| | |
|--|----|
| Introduction..... | 3 |
| Point d'actualité sur la Trame verte et bleue..... | 4 |
| Travaux d'études et de recherche sur la TVB en forêt | 4 |
| Persistance de dispersion des espèces forestières au sein et en dehors des forêts | 4 |
| Étude de la connectivité forestière des massifs des Vosges et du Jura pour le Lynx | 7 |
| Continuités entre milieux ouverts et milieux forestiers : exemple de la circulation des amphibiens | 9 |
| Rôle de la trame de vieux bois pour la TVB..... | 11 |
| Définitions et rappel de l'instruction ONF – Prise en compte de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques..... | 11 |
| Mise en place d'un réseau d'îlots de sénescence sur le Parc national des Cévennes | 13 |
| Maintien de réseaux écologiques en milieu intraforestier : restauration d'un réseau de landes et connexion de milieux herbacés ouverts | 14 |
| Agroforesteries : quels enjeux pour la Trame verte et bleue ?..... | 16 |
| Moment d'échanges et de débat :..... | 17 |

Compte-rendu de la journée d'échange Trame verte et bleue

Introduction

L'objectif de cette journée était de s'interroger sur les questions de Trame verte et bleue et de forêt : quels sont les enjeux ? quelles sont les actions que l'on peut mettre en œuvre localement ?

La forêt a déjà été abordée au cours de journées d'échanges Trame verte et bleue. Les journées sur la TVB en milieu agricole et sur la fragmentation ont en effet été l'occasion d'aborder la question des liaisons inter-massifs. Cependant peu d'échanges ont permis d'appréhender les connexions intra-forestières. En effet, la forêt est souvent perçue comme un milieu bien préservé, un ensemble homogène et un élément de trame en soi... mais que s'y passe-t-il ? Quels sont les enjeux TVB en milieu intra-forestier ? Quelles sont les « sous-trames » intra-forestières et comment garantir leurs fonctionnalités ?

L'année mondiale des forêts est l'occasion de revenir sur toutes ces questions.

Il est à noter qu'un certain nombre des présentations de cette journée portaient sur la recherche. Cela traduit le fait qu'encore beaucoup de questions se posent aujourd'hui sur la fonctionnalité des continuités écologiques en milieu forestier et sur la conciliation des usages (TVB et production de bois / TVB et sécurité (fréquentation du public, risque incendie...) / TVB et fonction récréative des forêts...).

Point d'actualité sur la Trame verte et bleue (Laure LETESSIER, MEDDTL)

Les principaux points d'actualité à l'échelle nationale sont les suivants :

- Installation du comité national Trames verte et bleue (première réunion prévue le 18 octobre 2011) dont le chantier prioritaire pour la fin de l'année sera l'association à l'élaboration du projet d'orientations nationales Trame verte et bleue.
- Consultation du public sur les orientations nationales prévue simultanément à la mise en place du comité national TVB (mi-octobre).
- Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) 2011-2020 : appels à projets
 - Continuités écologiques et infrastructures de transport (réponses attendues fin septembre)
 - Trame verte et bleue en milieu urbain : plutôt des études d'aménagement pré-opérationnelles (lancement début octobre)
- SNB 2011-2020 : création d'un « Espace de continuités écologiques » - un décret SCoT et PLU va bientôt être étudié au Conseil d'État. Il propose une modification du code de l'urbanisme relative aux documents graphiques des PLU (article R123-11) pour introduire la possibilité d'un sur-zonage permettant d'identifier des espaces ou secteurs contribuant aux continuités écologiques et à la TVB.
- L'ouverture du site Internet du Centre de ressources national TVB est prévue pour le 18 octobre
- Animation nationale du MEDDTL sur la TVB :
 - 22 septembre 2011 : Réunion des chargés de mission TVB des DREAL
 - 22 novembre 2011 : Réunion DREAL + Conseils régionaux
- Contrat État-ONF 2012-2016: Contenu du contrat axé autour d'une gestion durable et de l'engagement de « produire plus tout en préservant mieux la biodiversité ». Contribution de l'ONF à la mise en œuvre de politiques publiques en faveur de la biodiversité (TVB, SNB, Natura 2000...). Travaux en cours pour l'élaboration d'une convention-cadre sur une mission d'intérêt général « Biodiversité ».

Travaux d'études et de recherche sur la TVB en forêt

Persistence de dispersion des espèces forestières au sein et en dehors des forêts (Frédéric ARCHAUX - CEMAGREF de Nogent-sur-Vernisson)

La capacité de dispersion de certaines plantes forestières semble extrêmement limitée (vitesse de colonisation moyenne = 100 mètres par siècle – ordre de grandeur à mettre en relation avec le changement climatique). Elle est dépendante de la connectivité du paysage, à ce titre le paysage est un « modulateur de dispersion ».

La réponse écologique en termes de biodiversité ne varie pas nécessairement de façon linéaire par rapport à la surface d'habitat. Un plateau peut en effet être atteint à partir d'un seuil critique d'habitat disponible. Ainsi, à l'approche de ce plateau, s'intéresser au rétablissement de la connectivité aurait un faible impact.

La variation de la réponse écologique pose une question : est-ce la réponse moyenne ou bien la variation de cette réponse qui est importante ?

De même, nous observons des variations de réponse dans un paysage fixe... or les paysages eux-mêmes ne sont pas fixes (cas du phénomène d'urbanisation). La présence des espèces végétales

dans les paysages forestiers s'explique à la fois par leur capacité de colonisation et par l'histoire de cette forêt.

Les grandes questions qui se posent :

- **La dispersion est-elle à ce point un facteur limitant ?** Elle est avérée pour une partie des espèces végétales... mais qu'en est-il des espèces animales ?
- **Quelle est l'importance relative de la qualité, de la surface et de la connectivité des habitats?**
- **Quelle est l'inertie de la biodiversité aux changements paysagers?** Ce que l'on observe aujourd'hui est à la fois le reflet du paysage actuel et du paysage passé.
- **Quelle est l'échelle spatiale la plus pertinente?**
- **La TVB risque-t-elle de créer des autoroutes pour les invasives?** L'augmentation de la connectivité peut permettre à des espèces que l'on ne souhaite pas voir s'installer de coloniser des milieux.

Différents types de mouvements sont possibles :

- des mouvements entre milieux forestiers ;
- des mouvements entre milieux ouverts et forestiers, à l'intérieur de la forêt et sur les lisières ;
- des mouvements des espèces des milieux ouverts qui pénètrent dans la forêt via les chemins.

La trame verte et bleue en forêt peut s'appréhender à l'échelle du paysage boisé (sous-trame forestière) ainsi qu'à l'échelle intraforestière (sous-frames intraforestières) : sous-trame des vieux bois ; sous-trame des zones ouvertes (landes, prairies, chemins) ; sous-trame des zones humides...

Étude de la structuration spatiale de la flore forestière :

Nous observons une dichotomie entre les espèces présentes majoritairement dans les cœurs de massifs et celles présentes dans les lisières. La distance à la lisière est aussi un facteur à prendre en compte, ainsi que la taille du massif : des espèces semblent spécialistes des grands massifs et d'autres des petits massifs.

Une quantité non négligeable d'espèces ne réagissent pas à ces deux critères que sont la taille du massif et la distance à la lisière. Néanmoins on observe une diversité plus forte en bordure

Cette étude pose la question du rôle de l'histoire : cette structuration spatiale est-elle due au déterminisme écologique lisière + taille du massif ou est-elle un reflet de l'histoire (les cœurs de forêts ont une plus forte probabilité d'être d'anciennes forêts, tandis que les bordures de massifs ont plus de chance d'être d'anciennes terres agricoles abandonnées ou replantées) ?

De nombreuses questions...

La sous-trame des vieux bois :

- Quel est le rôle écologique des îlots ?
- Quelle doit être la surface unitaire et cumulée des îlots ?
- Quelle disposition spatiale faut-il privilégier ?

→ Questions qui se heurtent aux faibles connaissances concernant les capacités de dispersion des espèces inféodées aux vieux bois, leur tolérance à la fragmentation, l'interaction entre ces îlots et les arbres sénescents isolés...

Remarque

La ressource de vieux bois a sans doute été plus limitée dans le passé (Moyen Âge) pour les saproxyliques qu'elle ne l'est actuellement. Une forte pression de sélection a certainement conduit à éliminer les espèces ayant de faibles capacités de dispersion.

La sous-trame des milieux ouverts :

- Quels liens existe-t-il entre les milieux ouverts intra-forestiers et les milieux extra-forestiers ?
- Quel est le rôle des lisières forestières ?
- Quel est le rôle des routes et chemins dans la dispersion des espèces depuis l'extérieur vers l'intérieur de la forêt et depuis les bords de route vers l'intérieur des peuplements ?

→ Les chemins créent en forêt des milieux ouverts permanents où l'on observe une expression de la biodiversité évidente, dont des espèces patrimoniales...

Des études ont été réalisées pour mieux comprendre le rôle des routes et chemins, dans des peuplements jeunes (plus de lumière donc plus de facilité des espèces des chemins à coloniser les peuplements) et des peuplements plus matures (le manque de lumière constituant alors un frein à la colonisation). Il a été constaté qu'il y a très peu de mouvements latéraux pour les espèces non forestières, les espèces dites péri-forestières pénètrent quant à elles un peu plus les peuplements. À l'inverse, les espèces forestières sont moins présentes à proximité des chemins. En conclusion : il y a peu de mouvements latéraux des routes et chemins vers les peuplements. Se pose alors la question des facteurs qui régulent la biodiversité sur ces chemins (comme la nature des matériaux, la largeur du chemin, ...) ? Les chemins peuvent-ils s'apparenter à des corridors pour les espèces non forestières ?

Élaboration de modèles prédictifs

L'élaboration de modèles prédictifs de la biodiversité des espèces végétales en milieu forestier serait particulièrement intéressante pour répondre aux questions soulevées par la TVB. Cependant, de nombreux paramètres sont encore mal maîtrisés :

- la dispersion des espèces, et en particulier la dispersion longue distance (par exemple par les grands herbivores) ;
- l'équilibre entre colonisation et extinction ;
- la capacité des espèces à perdurer même en absence de connectivité ;
- le facteur génétique : adaptation et sélection naturelle ;
- ...

Remarque

La vitesse de colonisation des plantes peut être estimée de différentes façons, ce qui peut amener à des conclusions manquant de cohérence :

- comparaison de la répartition des plantes dans des boisements récents et anciens (par exemple en utilisant des cartes anciennes, comme la carte d'État major de la première moitié du XIXe siècle)
- limite : temps relativement court ! Par ailleurs, les sols des forêts anciennes sont différents des sols des forêts récentes (soit à la base, soit du fait de l'activité agricole), le potentiel de recolonisation est donc en partie dû à la différence de milieu.
- étude des mouvements nord-sud des espèces lors des phénomènes de glaciation (vitesse de

colonisation et espaces refuges source)

→ limite : une connaissance partielle des refuges glaciaires

- étude de la dispersion à longue distance

→ limite : l'efficacité des vecteurs et les distances maximales parcourues sont très difficiles à estimer car il s'agit d'événements très rares. Par exemple, pour le chevreuil : 7-8% des graines mangées sont excrétés, les graines doivent ensuite germer puis résister à la compétition. Il s'agit donc d'événements rares et difficiles à quantifier !

Complément

Étude comparative de la dispersion longue distance pour 3 espèces : le cerf, le chevreuil et le sanglier (intervention de Christophe BALTZINGER, chercheur au Cemagref) :

La capacité de dispersion à grande distance est une variable à prendre en compte pour expliquer la répartition actuelle de certaines plantes forestières. Cependant, on constate une grande variabilité de ce phénomène selon les espèces animales prises en compte :

- des domaines vitaux variés (chevreuil : 50 ha, cerfs : 500 ha, sanglier : > 500 ha) ;
- des comportements différents dans le milieu forestier.

De plus, les graines peuvent aussi être transportées par le pelage des animaux et sous les sabots, transport qui ne se limite pas aux seules espèces dont les graines possèdent des adaptations évidentes à ce mode de dispersion.

Ainsi, une grande partie de la flore peut être potentiellement concernée par ce phénomène de dispersion par les grands herbivores.

Questions

Qu'en est-il des espèces animales ?

Cas de l'Avifaune :

- peu de connaissances sur l'existence d'espèces spécialistes des lisières ;
- mais plus de connaissances sur les espèces que l'on retrouve à la fois dans les milieux ouverts et les milieux forestiers ;
- bonne connaissance des relations entre taille du massif et présence des espèces d'oiseaux.

Quel impact du mode de gestion et des essences sur la biodiversité en milieu forestier ?

- flore : relativement peu d'espèces inféodées à des essences forestières. L'effet est indirect, notamment via l'interception de la lumière par la canopée ;
- mode de gestion en taillis, futaie régulière, futaie irrégulière : une flore différente en fonction de la périodicité et de l'intensité des ouvertures de la canopée (coupes de taillis, d'éclaircie) ;
- entomofaune : une réponse très contrastée entre les espèces généralistes et les espèces inféodées à une essence forestière ;
- l'intensité de la gestion sylvicole a elle aussi un impact.

Étude de la connectivité forestière des massifs des Vosges et du Jura pour le Lynx (Clémentine ASSMANN, Région Lorraine)

Les trois régions Alsace, Lorraine et Franche-Comté ont engagé des démarches TVB sur leur territoire. Parce qu'elles sont frontalières, les cartographies régionales doivent être cohérentes

entre elles. Cette compatibilité concerne tout particulièrement le massif vosgien qui se situe à l'interface de ces trois régions.

L'espèce emblématique du Lynx boréal, présente dans ce massif, est très impactée par le phénomène de fragmentation par les infrastructures routières. La restauration des continuités forestières est primordiale pour cette espèce, ce qui fait d'elle une espèce déterminante pour la Trame verte et bleue. La reconnexion des deux populations de lynx du noyau jurassien (noyau principal démographiquement très actif) et du noyau vosgien (effectif réduit et dynamique stagnante) serait très bénéfique à ce dernier.

Après avoir caractérisé la trame forestière par un travail d'assemblage des cartographies des régions Alsace, Lorraine et Franche-Comté, une étude d'identification de corridors pour le Lynx entre les Vosges et le Jura a été menée.

Les 3 zones nodales pour le lynx ont été identifiées en croisant les zones forestières, le réseau routier et les zones de présence régulière du Lynx. Une première analyse grossière au 100000^e par la méthode de dilatation-érosion a permis d'identifier, pour une dilatation de 525 mètres, les zones de continuité à partir des zones d'extension et de développement (= zones forestières non comprises dans les zones nodales). Une analyse plus fine au 5000^e a ensuite permis de préciser le tracé des corridors, dont deux ont été retenus. Les ruptures de continuité par les infrastructures routières ont ensuite été identifiées par cartographie puis par des études de terrain. La ligne LGV Est est notamment source de discontinuités. Des passages à faunes et des tunnels devront alors être mis en place au niveau de ces corridors.

La pose de pièges photographiques est une perspective pour valider la présence des Lynx sur les points de passage identifiés.

Compléments

Les limites de cette étude portent sur le manque de connaissances sur cette espèce. Aucun passage de Lynx du massif jurassien vers le massif vosgien n'a été observé à ce jour. Un réseau d'observateurs sur le terrain tente de cartographier la présence et le déplacement des lynx.

Perspectives

Quelles sont les actions qui ont été prévues pour rétablir la continuité des deux corridors identifiés entre les deux massifs?

Ce travail a été présenté au comité de pilotage TVB de la région Alsace, région en cours de réalisation de son SRCE. La région prendra en compte les corridors identifiés pour le lynx dans la trame forestière identifiée pour le territoire régional. Cependant cette étude reste à présenter à l'ONCFS ainsi qu'aux DREAL des deux autres régions. L'objectif sera de faire reconnaître le lynx comme une espèce déterminante pour l'identification de la TVB.

Actuellement le travail avec les collectivités locales pour une remise en état effective de ces corridors de déplacement n'a pas encore été engagé. Cependant, la priorité ne sera pas de mener des opérations de boisement, mais bien de maintenir l'existant ! Cela se traduira au niveau des PLU par la création d'espaces boisés classés (EBC) pour la protection des boisements et des lisières.

Comment expliquer que la population de lynx du massif vosgien stagne et soit plus menacée alors que le massif des Vosges est moins fragmenté et donc plus favorable au lynx que le massif jurassien ? (→ activité de braconnage ? manque d'acceptation du lynx par les populations ?)

Il faut tout d'abord considérer la mortalité due aux collisions routières. Mais cette situation

s'explique aussi par l'historique de la réintroduction du Lynx dans le massif vosgien qui a été source d'un mécontentement des agriculteurs et des chasseurs. Sur les 20 lynx réintroduits, 10 ont survécu, dont 4 femelles... D'où l'intérêt qu'il y aurait à mettre en place des actions de sensibilisation des populations !

Au contraire, les lynx du massif jurassien s'y sont installés naturellement, et proviennent des populations bien portantes de Suisse.

Recherche : Des travaux ont-ils été engagés sur la spatialisation des recolonisations par le lynx, et en particulier sur l'étude des structures paysagères qui sont les plus favorables à cette espèce ?

Des travaux ont effectivement été engagés sur la question. Il a été noté que le lynx colonisait préférentiellement les espaces forestiers d'altitude et les milieux pentus. Une corrélation négative s'observe avec la proximité des autoroutes.

De même, des études pourraient être faites pour spatialiser la mortalité des lynx et ainsi identifier les zones d'obstacles dans le massif du Jura, où la population est en train de coloniser le milieu.

Continuités entre milieux ouverts et milieux forestiers : exemple de la circulation des amphibiens (Sandra LUQUE, CEMAGREF de Grenoble)

Le diagnostic des connectivités pour une espèce doit à la fois s'intéresser à la **connectivité structurelle** (l'organisation spatiale des habitats d'une espèce) et à la **connectivité fonctionnelle** (contribution de chacun des éléments de réseau au bon fonctionnement des flux biologiques). L'approche de la connectivité fonctionnelle passe par l'étude des mouvements à travers la matrice paysagère.

Deux approches d'évaluation/optimisation des corridors :

- la distribution d'une espèce ou de son habitat à partir des données de présence/absence
- la connexion entre patches d'habitat à partir d'une simulation des déplacements d'une espèce

La théorie des graphes

(un graphe = une représentation d'un réseau de patches d'habitats ou « nœuds »)

Cette théorie permet l'étude de l'intégration possible des deux approches précédentes en vue de quantifier l'importance des patches d'habitats pour la connectivité. Il s'agit d'intégrer :

- les **caractéristiques propres aux patches** : leur disponibilité et leur qualité ;
- les **flux** existants entre les patches, flux qui sont dépendants de **l'aptitude de l'espèce considérée à traverser la matrice paysagère**.

Cette approche intégrative permet ensuite de fournir une aide à la décision concernant les mesures de gestion à mettre en œuvre pour le rétablissement des continuités écologiques.

Méthodologie pour l'étude de la connectivité pour la grenouille rousse

Remarque : les amphibiens sont des très bons indicateurs de la connectivité fonctionnelle puisque leur cycle de vie nécessite des déplacements entre les habitats aquatiques et les habitats forestiers, en passant par la matrice agricole.

La connectivité fonctionnelle ne s'appréhende que par rapport à une espèce particulière. La méthodologie adoptée pour le diagnostic des continuités sera donc fonction de l'espèce que l'on souhaite conserver et/ou étudier.

La construction des nœuds du graphe : la simulation de l'aire utilisée annuellement autour d'une zone de ponte

- 1 Positionnement des sites de reproduction présents sur la zone d'étude (données de présence)
- 2 Simulation des surfaces de moindre coût (données : coefficients de friction)
→ comment le paysage facilite ou limite les déplacements jusqu'à l'habitat terrestre ?
- 3 Réalisation du graphe constitué des patches d'habitat correspondant aux domaines vitaux terrestres moyens
- 4 Simulation des dispersions dans les corridors d'habitats favorables pour une distance de 1500 mètres (=distance maximale de dispersion pour les amphibiens)
- 5 **L'analyse de l'occurrence potentielle**
Modélisation de la qualité de l'habitat à l'aide de variables environnementales pertinentes pour l'espèce étudiée (utilisation de la méthode dite du maximum d'entropie + logiciel MaxEnt)
→ obtention d'une carte d'occurrence potentielle pour la grenouille rousse
- 6 Une superposition de cette carte d'occurrence potentielle avec la carte des « nœuds » : une estimation des liens potentiels entre les nœuds
→ **Détermination de la qualité et des connexions pour chacun des nœuds du graphe :** premiers éléments de réponse en termes de fonctionnement du réseau d'habitats.
- 7 Analyse de la connectivité du graphe à l'aide du logiciel Conefor Sensinode : calcul d'indices de connectivité (**IIC**: Integral Index of connectivity / **dIIC** Patch importance: proportion de perte de connectivité totale liée à la perte d'un patch)
Ces indices permettent de répondre aux interrogations des aménageurs quant aux propriétés du réseau en termes de flux, aux propriétés de chacun des nœuds, aux changements négatifs qui résulteraient de la perte d'un nœud et d'une manière générale d'estimer l'importance de chacun des nœuds pour le maintien de la connectivité globale du réseau.

Cette méthodologie intégrative de diagnostic permet d'identifier, pour une espèce spécifique, les nœuds qui sont bien connectés, ceux qui sont partiellement connectés, ceux qui sont à connecter, ainsi que les barrières sur lesquelles des travaux de gestion devront être réalisés pour rétablir la connectivité. De même, elle permet de tester des scénarios de gestion. Dans ce sens, elle constitue une aide à la décision importante pour les gestionnaires.

Questions

Pourquoi avoir choisi de travailler sur la grenouille rousse ?

L'objectif de ce travail était de valider cette méthode de façon robuste et de montrer qu'elle pouvait aider à la planification d'opérations de gestion. Il fallait donc prendre une espèce pour laquelle on disposait de nombreuses données et connaissances, notamment en termes de dispersion. C'était le cas de la grenouille rousse qui a fait l'objet d'une étude des déplacements par radiopistage.

Par ailleurs, le fait que cette espèce se déplace des milieux aquatiques aux milieux forestiers en utilisant l'intégralité de la matrice paysagère permet d'apporter des éléments de réponse quant à la qualité des habitats et des réseaux écologiques d'un point de vue structurel et fonctionnel. Leurs déplacements se font toujours au contact du sol, nous pouvons donc les considérer comme des

indicateurs de la perméabilité des milieux rencontrés.

Enfin, la Grenouille rousse, loin d'être emblématique, est un très bon indicateur de la biodiversité ordinaire.

Pourrait-on ajouter des données concernant la chytridiomycose ?

Un travail de recherche sur cette maladie qui touche les amphibiens est en cours par un autre laboratoire de recherche. Les données qui en résulteront pourront effectivement intégrer une couche de données renseignées. Ce type de démarche méthodologique peut être utilisé pour mieux comprendre l'évolution et la dispersion de cette maladie.

Remarque

Cette méthodologie, comme beaucoup d'autres, permet de tirer des conclusions pour une espèce particulière. Comment dans ce cas, prendre de la hauteur et opérer les choix de gestion à l'échelle d'un territoire où des espèces aux besoins différents voire opposés coexistent ?

Ce point renvoie à une limite de la Trame verte et bleue à traiter les continuités écologiques de façon relative. La phase opérationnelle de la mise en œuvre de la TVB se heurte aujourd'hui à cette difficulté !

Rôle de la trame de vieux bois pour la TVB

Définitions et rappel de l'instruction ONF – Prise en compte de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques (Catherine BIACHE et THOMAS BOUIX, ONF)

La prise en compte de la biodiversité ordinaire est une priorité exprimée dans les nouveaux dispositifs de cadrage de l'ONF pour la gestion des forêts. Cette priorité prend une place importante dans le nouveau contrat État-ONF (2012-2016). Il s'agit de traiter la biodiversité à travers les trames et îlots de vieux bois, les arbres morts isolés et « bio », les mélanges d'essences, ou encore la diversité génétique.

Trois dispositifs/documents permettent d'assurer cette prise en compte : une **instruction**, des **règlements** pour les travaux forestiers et les coupes (RNTSF : règlement national des travaux et services forestiers / RNEF : règlement national d'exploitation forestière) et des **prescriptions environnementales** (en cours d'intégration dans le système d'information de l'ONF).

La biodiversité remarquable est préservée à travers un réseau de réserves biologiques sélectif, réseau qui participe aux aires protégées fortes. Ces réserves sont de deux types : les **réserves biologiques intégrales** (16000 ha dont 14000 en forêt domaniale) et les **réserves biologiques dirigées** (24000 ha dont 21000 en forêt domaniale). De même, les statuts de protection Natura 2000, Réserve naturelle nationale et Arrêté de protection de biotope contribuent eux aussi à la protection forte de la biodiversité remarquable des milieux forestiers.

Le cycle sylvicole tronque le cycle biologique des arbres pour garantir l'optimum économique et technologique du bois, dans une logique de production. Les parties du cycle correspondant au stade de vieillissement puis de sénescence sont donc supprimées.

C'est pourquoi l'instruction de l'ONF concernant la biodiversité fixe des objectifs à minima pour le maintien des phases de sénescence en forêt domaniale (1% d'îlots de sénescence par Direction territoriale et 2% d'îlots de vieillissement par Agence / 1 arbre mort par ha et 2 arbres à cavités, vieux ou gros, par ha).

Les îlots de vieillissement : un groupe d'arbre de 0,5 à plusieurs hectares pour lequel il y a une sylviculture adaptée. L'objectif est d'aller jusqu'à deux fois l'âge d'exploitabilité optimal. La sylviculture adoptée permet de garantir une valeur technico-économique suffisante en vue de la future récolte des tiges. La répartition géographique de ces îlots doit tendre à un maillage pour permettre une bonne fonctionnalité écologique. Des études sur la taille et la surface de ces îlots sont en cours afin de préciser les préconisations à ce sujet.

Les îlots de sénescence : ils diffèrent des îlots de vieillissement par l'absence totale de sylviculture. Le peuplement est conservé jusqu'à son effondrement complet.

Ainsi, la trame forestière et la sous-sous-trame vieux bois se traduisent différemment selon l'échelle considérée :

- nationale : les Réserves biologiques intégrales (RBI), où le cycle sylvigénétique est complet (= forêts subnaturelles), et les réserves biologiques constituent les cœurs de nature de la sous-trame forestière de la Trame verte et bleue nationale ;
- forêts et massifs forestiers : les îlots de vieillissement et de sénescence assurent la continuité écologique de la sous-sous trame vieux bois ;
- parcelle forestière : les arbres morts et à cavités ainsi que le bois mort au sol assurent une continuité écologique entre les îlots.

De même, la mise en œuvre des Plans nationaux d'actions « insectes saproxyliques inféodés aux vieux bois feuillus » contribuera aussi à protéger cette biodiversité menacée et est complémentaire de la mise en œuvre de la sous-trame vieux bois.

Un outil nouveau pour la connaissance et le suivi de cette sous-trame vieux bois : la Base de données naturalistes (BDN), base de données des réseaux naturalistes de l'ONF

En conclusion, des études restent à mener pour :

- mieux comprendre l'impact de tels îlots sur la biodiversité ;
- déterminer la taille, la forme et la répartition spatiale de ces îlots ;
- localiser les arbres morts isolés pour une continuité écologique optimale.

Enfin, il est nécessaire d'affiner l'évaluation des coûts d'une telle mesure en termes de manque à gagner vis-à-vis de la production.

→ *Exemple d'une mise en oeuvre expérimentale de la sous-trame vieux bois : fiche expérience de la Motte-Servolex (consultable sur le site de la fédération des PNR)*

Compléments

- Dans le cadre du nouveau contrat État-ONF, la Fédération nationale des communes forestières s'est positionnée en faveur du volet biodiversité, avec à terme une application de l'instruction biodiversité dans les forêts des collectivités.
- Actuellement, peu de réflexions inter-forêt. Il serait intéressant de mener un travail inter-forêt publique/privée afin d'avoir une vision forestière indépendante du statut foncier.

Questions

Les îlots de vieillissement/sénescence peuvent-ils être traduits dans des documents non relatifs à la programmation / gestion forestière :

→ dans les SRCE à travers les cœurs de biodiversité? / dans les documents d'urbanisme à

travers les espaces boisés classés ?

- Ce sont les réserves biologiques et les réserves naturelles qui font partie des cœurs de la trame verte régionale.
- Les sous-trames de vieux bois sont réfléchies en termes de fonctionnalité, elles sont à mettre en place dans le cadre de la gestion forestière. Ainsi, il y a peu d'intérêt à sortir ces îlots du fonctionnement de la forêt dans son ensemble et de se focaliser sur ces zones dans le cadre du SRCE.
- L'échelle régionale n'est pas appropriée pour prendre en compte ces îlots d'ordre parcellaire.

Existe-t-il des instructions quant à l'accueil du public ?

- Ces îlots de vieillissement ne doivent pas comporter de risques pour l'accueil du public. Ainsi ils sont éloignés des sentiers et des lieux d'accueil du public

La réflexion sur la TVB en milieu forestier porte t-elle essentiellement sur la sous-trame de vieux bois ou est elle aussi rattachée à la gestion des parcelles forestières en elle-même ?

- La prise en compte de la biodiversité passe aussi par des consignes sur le choix des essences.
- Il paraît logique de s'intéresser à la gestion des parcelles selon les classes d'ages pour maintenir un continuum. Cependant la gestion forestière est déjà réfléchi pour garantir un équilibre entre les différentes classes d'ages à l'échelle du massif.
- C'est la réflexion sur les arbres isolés qui vise à maintenir le continuum fonctionnel entre les différentes classes d'ages des parcelles.

Mise en place d'un réseau d'îlots de sénescence sur le Parc national des Cévennes (Olivier VINET, ONF)

La mise en place d'îlots de sénescence, ou « grains de vieillissement », a débuté il y a une vingtaine d'années dans le Parc national des Cévennes, et en particulier en 1990, dans le cadre d'une convention entre le parc et l'ONF (représentation du « stade de gestion terminal » : 3 à 7 ha pour 100ha). À partir de 2005, de nouveaux îlots sont installés pour que toutes les forêts du parc en disposent.

En 2005, une définition précise des îlots de sénescence permet de renseigner leur taille et leur répartition spatiale pour qu'un continuum aussi fonctionnel que possible puisse s'établir entre les îlots et les autres zones de vieux bois : 3 à 7% de la surface totale de la forêt par grains de 1 à 7 ha, 2 à 4 îlots par groupe de parcelle de 100ha.

Ces îlots, choisis dans les parcelles forestières à vocation de production, doivent être représentatifs des types de peuplements adultes de la forêt, des types de stations forestières, ils sont préférentiellement constitués d'essences autochtones. La rareté peut aussi être un critère d'implantation. Le choix de leur implantation est le fruit d'une concertation entre le Parc et l'ONF.

Les îlots sont cartographiés au sein des documents d'aménagement et intégrés dans les bases de données du Parc national des Cévennes et de l'ONF dès leur création.

Sur les 28000ha de forêt, le maillage de la trame « vieux bois » est constitué de tout ce réseau d'îlots (964 ha pour 350 îlots), des 5 réserves biologiques intégrales (927 ha), des 2500 ha de séries d'intérêt écologique sans intervention sylvicole (pour la durée d'un aménagement), et des arbres morts et sénescents isolés dans les parcelles exploitées. Cette sous-trame vieux bois représente environ 4% de la forêt à vocation de production.

Depuis 2006, un état des lieux des îlots a été réalisé, 250 placettes de suivi ont été mises en place, sur lesquelles le protocole de suivi forestier, ou « protocole Réserve » a été appliqué (130 placettes actuellement) ou va l'être. Ces placettes sont réparties dans les différents étages de végétation.

En 2010, une analyse des habitats en zone cœur a permis de mieux caractériser les îlots.

Puis en 2011, des inventaires complémentaires ont permis d'augmenter la connaissance du degré de naturalité des îlots, notamment avec les données d'âge des forêts et les dates des dernières coupes et dernières interventions.

Enfin, une étude a été menée sur la thématique « îlots et connectivité pour les champignons saproxyliques ».

Étude à venir

- un inventaire des insectes saproxyliques, des chiroptères, des mousses, pour étudier et appréhender la connectivité effective de ces îlots ;
- une étude de la pertinence du plan d'échantillonnage et de la représentativité statistique des 250 placettes ;
- en Normandie, une réflexion est menée sur la connexion entre îlots existants par des bandes d'une vingtaine de mètres de large.

Questions

Quelle pertinence du protocole « Réserves » pour le suivi d'îlots de 3 à 4 hectares ?

Ce protocole est effectivement lourd et trop compliqué pour ce type d'îlots. Il serait intéressant de réfléchir à un protocole simplifié pour la deuxième campagne de suivi.

Maintien de réseaux écologiques en milieu intraforestier : restauration d'un réseau de landes et connexion de milieux herbacés ouverts

(Jean-Luc HERCENT, PNR Oise Pays de France et Armelle PIERROUX, Conservatoire d'espaces naturels de Picardie)

Le Parc naturel régional Oise pays de France se situe au sein du plus grand continuum forestier du nord du bassin parisien et comporte 45% de boisements, d'où l'importance des questions liées à la forêt sur ce territoire.

Un grand nombre d'enjeux patrimoniaux sont associés aux milieux ouverts via la problématique de fermeture des milieux (1711 : 3000 ha de landes / 2006 : 200 ha de landes). La croisée de plusieurs aires biogéographiques permet de trouver des landes sèches subatlantiques et continentales avec présence d'espèces remarquables. Par ailleurs, les landes sont peu représentées en régions Île-de-France et Picardie, ce qui confère au territoire du Parc une responsabilité de protection vis-à-vis de ces habitats.

Depuis 2004, date de création du Parc, une opération « réseau landes » est engagée, en collaboration avec le conservatoire d'espaces naturels et l'ONF. L'objectif est d'étudier la fonctionnalité biologique du réseau et de définir un plan d'actions conservatoires. Cette étude, complétée par des suivis scientifiques et des inventaires complémentaires, a amené à la réalisation de travaux de restauration sur des « sites clés ».

Élargissement de la réflexion dans le cadre de la révision de la charte du PNR : peut-on développer le même type de réseau intra-forestier pour les milieux herbacés fleuriers?

Éléments de méthodes pour l'étude de la fonctionnalité de ces réseaux :

Idee : ces méthodes n'ont pas pour objectif de statuer sur la fonctionnalité des réseaux mais bien d'orienter les gestionnaires dans leurs opérations pour améliorer cette fonctionnalité.

- **Analyse de la structure du réseau** : quantitative via la cartographie des habitats au 5000^e, et qualitative (age, structure, recouvrement, habitats associés...) des habitats ouverts et des boisements, des corridors potentiels (chemins forestiers) et de la matrice paysagère (perméabilité pour les insectes pollinisateurs, les papillons).

Cette analyse de la structure permet d'identifier les sites clés, les sites relais, les corridors potentiels et les ruptures de continuité, et d'identifier des sous-réseaux.

- **Analyses biologiques** basées sur des espèces indicatrices : ces espèces sont caractéristiques des sous-réseaux que l'on étudie, elles doivent être suffisamment présentes pour pouvoir être observées facilement. La patrimonialité est elle aussi prise en compte dans le choix des espèces indicatrices car elle définira le rôle du réseau dans la préservation de ces espèces.

→ Notons la difficulté du choix des indicateurs.

- **Analyse empirique** des deux dernières analyses qui permet de dégager des **priorités d'interventions** (hiérarchisation des corridors potentiels selon leur fonctionnalité et définition des zones d'interventions prioritaires pour l'amélioration de la fonctionnalité générale du réseau) et de définir un **plan d'actions** (quels opérations/aménagements mettre en place pour chaque sous-réseau ?)

Travaux de restauration de la fonctionnalité : élargissement des chemins, travaux d'abattage pour la réouverture de landes, travaux de décapage pour la restauration de landes vieillissantes

Limites :

- Le manque de connaissances scientifiques, notamment en ce qui concerne les distances de dispersion, rend difficile ce type d'étude.
- Il ne faut pas partir de l'a priori que le milieu forestier est peu perméable aux espèces pollinisatrices, car certaines zones bénéficiant d'une gestion différenciée adaptée peuvent être favorables au déplacement de certains pollinisateurs.

Questionnements & perspectives :

- Quel entretien quotidien ? Quel pâturage pour gérer ses milieux herbacés ?
- Comment prendre en compte les enjeux écologiques et paysagers (réseau de landes, réseau de vieux bois...) dans la révision des aménagements forestiers ?
- Comment prendre en compte et décliner ces enjeux dans la prochaine charte du PNR ?

Remarque

- Intégrer au maximum les interventions dans le cadre de la gestion forestière permet de garantir l'intervention et de limiter les coûts.
- Une évolution de la réflexion : d'une approche focalisée sur les habitats landes vers une prise en compte plus générale des habitats ouverts permise par une approche pollinisateurs.
→ La fonctionnalité du réseau de landes est aussi permise par la présence d'habitats ouverts complémentaires qui ont un rôle à jouer, notamment pour leur caractère floricole. Ainsi l'approche espèce a permis d'affirmer l'importance d'une mosaïque d'habitats pour favoriser le plus grand nombre d'espèces.

Questions

Quelle réaction de l'ONF et des aménageurs forestiers vis-à-vis des propositions de déboisement et d'élargissement des chemins ?

Le travail partenarial et la concertation réalisés depuis 2004 a permis de faire accepter petit à petit les propositions d'ouverture. L'ONF est un acteur de ce projet de restauration des landes et propose des déclinaisons dans la mise en œuvre des travaux forestiers.

Prise en compte de la vitesse de recolonisation pour la définition des zones de travail ?

La dynamique des espèces « à problème », comme la fougère ou le bouleau, est prise en compte. Les travaux de restauration sur ces zones sont évités, dans un souci de limitation des interventions nécessaires ensuite. De même, lorsqu'il y a des bouleaux sur les zones d'intervention, ils sont dessouchés afin de ne pas avoir à gérer les rejets.

Agroforesteries : quels enjeux pour la Trame verte et bleue ?

Sylvie GUILLERME, Université de Toulouse

Cette présentation propose des pistes de réflexion sur la place de l'arbre en milieu agricole et les liens qui peuvent être faits entre agroforesterie et mise en place de la TVB.

Au sens large, l'agroforesterie se rapporte à l'ensemble des composantes de l'arbre hors forêt.

« L'agroforesterie est un terme collectif pour désigner des systèmes de culture et des technologies où des ligneux pérennes (arbres, buissons, etc.) sont délibérément associés sur une même parcelle à des cultures et/ou de l'élevage, dans un quelconque arrangement spatial ou temporel. Dans les systèmes agroforestiers, il y a à la fois des interactions écologiques et économiques entre les différentes composantes » (*Lundgren et Raintree, 1982*)

Loin de ne désigner que les associations modernes d'alignement d'arbres en culture intensive, (comme l'*alley cropping*) développées par l'INRA, l'agroforesterie peut prendre de nombreuses formes. Nous notons une grande diversité des pratiques agroforestières, dont nombreuses sont ancestrales. Nous pouvons par exemple citer le pré-verger (composante animale sous des vergers traditionnels), les arbres isolés autour des fermes (qui permettent de fournir du fourrage aérien), ou encore le système des hautains associant vignes et arbres.

Ces systèmes ont été conçus dans un souci de diversification de la production et de viabilité économique. Cependant, l'agroforesterie, via l'arbre hors forêt, participe à de nombreux autres enjeux : l'enjeu eau (phytoremédiation par l'arbre, filtration et barrière naturelle contre l'érosion), l'enjeu sol (importance du système racinaire pour l'aération et la qualité du sol), l'enjeu climat (stockage de carbone), l'enjeu biodiversité (refuge pour les auxiliaires des cultures, corridors écologiques), l'enjeu paysager (qualité de vie des populations, source de dialogue entre les divers acteurs en milieu rural) et social (diversification et revalorisation du métier d'agriculteur).

L'agroforesterie permet de concilier trame agricole et enjeu économique. Parce qu'elle forme des structures paysagères et arborées variées et qu'elle est source de dialogue entre divers acteurs et disciplines, l'agroforesterie a donc sa place dans la réflexion TVB.

Perspective : dans le cadre du programme Paysage et développement durable du MEDDTL, un projet intitulé INTERFACE porté par le laboratoire GEODE (UMR-5602-CNRS) se mettra en place d'ici la fin de l'année 2011. Il traitera de la problématique agroforestière à travers la question « dynamique paysagère et perceptions des interfaces arborées : quels enjeux pour la mise en place de la Trame verte et bleue ? ». Cette réflexion sera portée par des géographes.

Une des hypothèses de ce projet est que l'arbre hors forêt, parce qu'il est à l'interface entre agriculture et foresterie, entre rural et urbain, entre biodiversité ordinaire et remarquable, est un élément de dialogue et de réflexion favorable à la mise en place de la TVB.

Questions

Comment convaincre les agriculteurs de l'intérêt des démarches agroforestières ?

La vulgarisation, la sensibilisation et la présentation de démarches agroforestières pertinentes (visites d'exploitation) est la clé pour l'appropriation de ces pratiques par les agriculteurs. L'effet d'imitation est non négligeable chez les agriculteurs qui sont sensibles aux démarches locales.

Un facteur limitatif : la crainte des cultures pérennes pour lesquelles les erreurs se font ressentir sur le long terme. → D'où l'importance des visites d'exploitation et des présentations de démarches qui fonctionnent !

L'argument de la diversification de la production et de la viabilité économique est porteur. Il est nécessaire de redonner une valeur productive à l'arbre hors forêt (bois énergie, bois raméal fragmenté, production de bois d'œuvre, production fruitière...) ! Ces arguments productifs peuvent pallier la crainte d'une diminution de la production purement agricole.

La reconnaissance par les pouvoirs publics de ce mode de production, ainsi qu'une formation adaptée des conseillers techniques agricoles, sont aussi des facteurs essentiels.

Moment d'échanges et de débat :

Constat : peu de chartes forestières prennent en compte les questions de Trame verte et bleue.

Question : L'intégration de la TVB dans les chartes forestières ou autres outils de concertation et d'aménagement forestier peut-elle être un levier ?

→ Parce qu'elles sont des outils de discussion et de négociation pour l'intégration de problématique environnementale à la gestion forestière, les chartes forestières sont potentiellement intéressantes pour décroiser la thématique TVB et l'intégrer en milieu forestier. Encore faut-il que le jeu d'acteurs et la concertation amènent à un projet ambitieux !

→ **Exemple sur le territoire du PNR Oise Pays de France :** la charte forestière a permis de reprendre un certain nombre de mesures et principes déjà mis en œuvre et de les amplifier.

Un enjeu boisement dans certains territoires pour contribuer à la TVB

Le Nord-Pas-de-Calais est la région la moins boisée de France. La forte volonté de la Région l'a conduit à fixer l'objectif de doubler la surface forestière d'ici 30 ans ; pour cela un certain nombre de démarches sont mises en place :

- des appels à projet régionaux auprès des collectivités pour les soutenir dans leurs opérations de boisement ;

- des partenariats avec l'ONF (observatoire de la forêt),
- des travaux pour l'implication du secteur privé (mécénat),
- des partenariats avec le CRPF pour travailler aussi bien sur les forêts publiques que les forêts privées, et avec des partenaires fonciers (SAFER) ;
- l'utilisation des espaces agricoles pour reforester, en partenariat avec le monde agricole.

Ces forêts ont vocation à former un ensemble multifonctionnel alliant usage récréatif, production de bois, production de services écosystémiques, préservation de la biodiversité et des milieux forestiers.

→ **Une expérimentation sur le territoire du PNR Caps et marais d'opale** : un schéma de cohérence des boisements.

L'objectif est de trouver les meilleurs emplacements pour boiser (qualité agronomique des terres, localisation, étude de la fonctionnalité), en concertation avec le monde agricole. Ce schéma est un outil intéressant d'aide à la décision et de conciliation d'enjeux. Il sera utile pour l'élaboration de la Trame verte et bleue.

Remarque : Sur les territoires à dominante forestière on cherche à ouvrir le milieu, sur les territoires ouverts on cherche à boiser... Ceci pose la question de la place de la naturalité et de la gestion : n'y aurait-il pas un risque à chercher en priorité à tout reconnecter plutôt qu'à préserver les espaces où il y a une bonne fonctionnalité ? Il est important de s'intéresser à la restauration **et** au maintien de l'existant !

→ La déclinaison de la TVB dans les documents d'urbanisme permet ce maintien de l'existant. Le sur-zonage « Espace de continuités écologiques » des PLU a vocation à faciliter cette protection de l'existant via la protection d'un espace naturel ou agricole pour sa fonction de continuité de la trame écologique.

La forêt en milieu urbain

La forêt urbaine est une thématique de plus en plus étudiée. Ainsi la Région Île-de-France a choisi, pour son futur SRCE, d'intégrer la forêt urbaine à la trame forestière dans son ensemble.

Intérêt de la forêt privée pour la TVB

La forêt privée est à intégrer dans la démarche TVB, elle a notamment un rôle à jouer dans les réseaux d'îlots de sénescence. La multitude de petites parcelles forestières privées et dispersées permettrait d'agir un peu partout. Néanmoins le nombre de propriétaires forestiers et la complexité des démarches de concertation compliquent la tâche pour leur prise en compte.