

# PROJET PASSIFOR-2 : CYCLE DE SÉMINAIRES

## Pour un système de suivi de la biodiversité forestière

Version au 28/03/2022

### WEBINAIRE #2 - Mardi 1<sup>er</sup> février 2022

## Compte-rendu

Le projet « PASSIFOR », coordonné par le GIP Ecofor et INRAE, vise à formuler des **Propositions d'Amélioration du Système de suivi de la biodiversité FORestière** pour la France métropolitaine.

Dans une deuxième phase dite **PASSIFOR-2 (2019-2022)**, soutenue par le Ministère de la Transition écologique, le projet explore différentes possibilités de **structurer un outil national de suivi de la biodiversité en forêt**. Il contribue ainsi, pour la composante forestière, au *Programme national de surveillance de la biodiversité terrestre*, issu du Plan biodiversité et piloté par l'Office français de la biodiversité (PatriNat), dont le déploiement est envisagé à partir de 2023.

Les étapes clés de ce travail sont discutées dans le cadre d'**un cycle de webinaires**. Organisé en décembre 2020, le Webinaire #1 a été centré sur la définition d'objectifs de suivi de la biodiversité forestière, étape initiale dans la formalisation des options d'assemblage des dispositifs. Toutes les ressources relatives au webinaire #1 sont [en ligne](#).

A l'occasion du **Webinaire #2 Vers l'élaboration de maquettes de suivi de la biodiversité forestière**, l'attention a été portée sur l'assemblage des dispositifs au sein de « maquettes » permettant le suivi de différents pans de la biodiversité forestière.

- La **liste des participants** est donnée dans l'**Annexe 1** de ce compte-rendu.
- Tous les **supports des exposés du 1<sup>er</sup> février** sont disponibles [en ligne](#).

### SESSION 1 : CADRAGE (9H50-11H)

#### Exposés :

- [Le projet PASSIFOR-2 « en bref »](#) : Propositions d'Amélioration du Système de Suivi de la biodiversité FORestière (Julie Dorioz et Guy Landmann, GIP Ecofor)
- [Le Schéma directeur de la surveillance de la biodiversité terrestre](#) (Antoine Lévêque, OFB/Patrinat)

#### Discussion :

**Damien Marage** : comment envisagez-vous de prendre en compte la profondeur historique de la gestion forestière dans les variables liées au sol / à la flore ? L'histoire des hommes sur les territoires a façonné la structure, la composition et le fonctionnement des forêts.

**Frédéric Gosselin** : on travaille avec différents objectifs dans PASSIFOR-2. L'objectif de « surveillance » de la tendance temporelle de la biodiversité, tel que décrit par Antoine Lévêque dans sa présentation, ne permet pas vraiment de prendre en compte cette profondeur historique (on prend ce qu'on a et souvent les données ne sont pas très anciennes). Par contre, d'autres objectifs de PASSIFOR-2 étudient le lien entre la gestion forestière ou les politiques publiques, et la biodiversité. Dans ces réflexions, on s'intéresse surtout à des politiques ou à des gestions actuelles voire futures. On n'a pas vraiment intégré les impacts à long terme / à très long terme de pratiques forestières passées. Peut-être faudrait-il l'intégrer dans la tâche D ou dans la maquette liée à l'objectif 3 ?

**Damien Marage** : le déploiement du Lidar Haute Résolution est une opportunité pour saisir des éléments, jusqu'à présent invisibles, qui vont devenir visibles d'ici 10/15 ans. Ces éléments vont pouvoir être décrits, analysés et appréhendés, notamment en lien avec la biodiversité.

**Frédéric Gosselin** : un suivi systématique de la biodiversité en forêt permettra d'aborder ces événements-là, dès qu'ils sont bien distribués dans l'espace. En tous cas, il permettra de fournir des données à la recherche pour traiter ces questions-là.

**Guy Landmann** : la question n'est pas en dehors de notre champ d'intérêt. Le Lidar pourrait permettre un basculement / une ouverture considérable du champ du possible, là où jusqu'à présent on avait d'une part des réseaux basés sur des placettes, et d'autre part des approches cartographiques, par exemple des forêts anciennes (projet animé par le GIP Ecofor et financé par le MTE). Chaque point d'observation d'un réseau pourrait être positionné sur cette carte des forêts anciennes par exemple. Des choses peuvent se faire, et il est important de regarder cela de plus près.

**Damien Marage** : veut bien contribuer à une réflexion autour de ce sujet.

**Manuel Nicolas** : y a-t-il des réflexions similaires dans des pays voisins ? Est-ce qu'il n'y aurait pas un intérêt à avoir une réflexion au niveau supra national pour la mise en place d'un dispositif ?

**Julie Dorioz** : dans le cadre de PASSIFOR-2, le lien avec l'international s'est fait essentiellement dans le cadre d'un stage (tâche B) en 2021. Stage basé principalement sur l'étude de la littérature / documents en ligne, et sur quelques entretiens. Barrière de la langue a compliqué un peu la démarche (cas suédois). On a constaté qu'il était difficile de tirer, de ces cas d'étude à l'étranger, des enseignements pour le cas français (contextes différents, aucune situation similaire à la nôtre n'a été identifiée).

**Antoine Lévêque** : dans le cadre plus général de la surveillance, des discussions sont en cours au niveau Européen.

**Guillaume Body** : contribution de l'OFB à deux consortiums qui se lancent au niveau européen sur les sujets monitoring de la biodiversité : (1) **Biodiversa+** sur le sujet « comment construire une surveillance transnationale, à l'échelle de l'Europe ? ». Travail sur les priorités de suivi, l'harmonisation des protocoles sur la biodiversité terrestre et marine ; (2) **Europa-BON** pour *Biodiversity Observatory Network*, qui dépend de GEO-BON (instance mondiale sur le sujet du monitoring de la biodiversité). Ces deux consortiums sont en lien avec la CE et le nouveau centre de connaissance de la biodiversité européen.

**Manuel Nicolas** : peut-il y avoir des liens entre notre réflexion et ces consortiums ?

**Guillaume Body** : le sujet « forêt » n'est pas identifié en tant que tel. Sujet « habitat » plus général. La connexion se fera via l'entrée nationale Surveillance, elle-même en lien avec PASSIFOR-2.

**Odile Loison** : l'inventaire des programmes et dispositifs nationaux, réalisé dans le cadre de la tâche A a-t-il été publié ou est-il prévu qu'il le soit ?

**Julie Dorioz** : A ce stade ce sont des documents de travail. Un premier travail de recensement de l'existant avait été effectué dans le cadre de la première phase du projet PASSIFOR (2012-2015), réalisé par Yoan Paillet et [publié dans la revue \*Naturae\*](#). Ce travail initial a été repris, avec le souhait de d'élargir le périmètre à d'autres réseaux / dispositifs. Il n'est pas prévu, pour l'instant, de publier cette partie du travail en tant que telle, mais cela figurera au rapport final.

**Claudy Jolivet** : (1) Il n'y a pas de groupe de travail particulier sur la fonge dans le programme Surveillance ? Cet aspect est-il intégré au volet sols ? Quid du projet TRAMETES qui comprend un volet sur les champignons lignicoles (ceux-ci n'étant pas touchés lorsqu'on travaille sur les sols) ? Est-ce qu'il y a une coordination à avoir sur les différents groupes écologiques de champignons dans le cadre d'un suivi de biodiversité ? (2) Dans le cadre de PASSIFOR-2, Quid de la biodiversité en forêt Outre-mer ?

**Guy Landmann** : pas de volet outre-mer dans le projet PASSIFOR-2. Demande un investissement et des moyens ad hoc.

**Antoine Lévêque** : côté Surveillance, on affiche une volonté d'avancer sur les outre-mer, mais malgré les forts enjeux de biodiversité sur ces territoires, l'avancement n'est pas le même que pour la métropole. La composante outre-mer dans la première version du schéma Directeur sera probablement plus légère, avec une partie R&D plus importante. Sur la fonge, par de GT spécifique pour ne pas se superposer aux réflexions initiées dans le cadre du projet RMQS-Biodiversité. A l'issue de ce projet RMQS-Biodiversité, on fera le point.

**Yoan Paillet** : TRAMETES : projet de recherche (plutôt exploratoire). Pas d'entrée sur les problématiques de suivi. Pour la fonge : cible principalement la fonge sapro-lignicole mais aussi des prélèvements dans les sols, avec idée de comparer les communautés associées aux cavités de pic noir, au bois mort au sol et debout, et dans le sol.

**Sylvain Pillon** : au niveau des différentes maquettes, comment est prise en compte la forte pression des grands ongulés sur la biodiversité forestière ? Est-il prévu de la suivre ?

**Julie Dorioz / Frédéric Gosselin** : il n'est pas prévu de suivre cette pression en tant que telle, la maquette développée autour de l'objectif 3 (suivi de politiques publiques ou gestions distribuées de manière continue et sans frontière très claire dans l'espace) pourrait nourrir une réflexion sur les liens entre ongulés et biodiversité ; d'autre part, il a des réflexions dans d'autres enceintes (Inventaire forestier, ONB) au niveau de l'acquisition de nouvelles données / du développement d'indicateurs sur ce sujet-là.

**Christophe Chauvin** : comment prendre en compte la question de l'écologie du paysage ? On va avoir à travailler à l'intégration de la forêt dans des trames plus larges, et cela peut influencer sur la prise de données dans la forêt elle-même.

**Frédéric Gosselin** : c'est en partie pris en compte dans le choix des groupes taxonomiques (certains sont strictement forestiers, d'autres ont vocation à joindre avec d'autres milieux). D'autre part, des réflexions sont en cours sur des mesures de variables de gestion ou de variables écologiques via la télédétection. Et enfin, certaines gestions ou politiques publiques sur lesquelles on réfléchit (maquettes) ont une composante spatiale assez claire.

**Alain Vérot** : au-delà de l'approche spécifique, avez-vous une entrée quantitative "biomasse" produite / présente au sein des peuplements forestiers ? Pour la sphère agricole / rurale, on constate souvent, avant la disparition des espèces, une phase d'effondrement des effectifs...

**Frédéric Gosselin** : sur les arbres, il y a des variables qui permettent d'estimer et de suivre la biomasse. Pour les autres taxons, on est sur des comptages d'individus ou de l'abondance-dominance, des couverts, etc. et assez rarement sur de la biomasse. En effet, de nombreuses études qui documentent l'effondrement de la biodiversité utilisent des suivis de biomasse (ex : [publication allemande](#) sur l'effondrement des insectes).

**Antoine Lévêque** : dans le cadre du programme de surveillance, il y a une coopération MNHN-OFB pour voir comment mobiliser des outils moléculaires de type métabarcoding. L'idée est d'essayer de s'appuyer sur l'expérience allemande (suivis de biomasse), de la tester sur des sites pilotes en France (métropole + outre-mer) et d'aller plus loin en y associant du métabarcoding (post-doc est en cours). C'est également quelque chose qui est testé dans le Parc des Cévennes. Dimension importante des suivis qu'on approche par l'abondance (ex : Vigie-nature) mais on reste sur des nombres d'individus et non sur de la biomasse. Donc enjeu à développer une réflexion autour de mesures de biomasse.

**Alain Vérot** : inquiétude dans certains espaces naturels, où l'on conserve une bonne diversité des espèces, mais du fait des influences extérieures, on a moins de phases d'explosion de la biodiversité (« ça grouille beaucoup moins »).

**Chat : Yoan Paillet** : pour info, au niveau européen, un projet COST qui traite de ces problématiques avec une approche par des données de recherche : <https://www.bottoms-up.eu/en/>

**Chat : Goux Nicolas** : Pour la fonge, champignons ectomycorhiziens, des suivis vont être mis en place dans les nouvelles réserves UNESCO en lien avec RNF avec Mélanie Roy, Antoine Brin ... via ADN environnemental (ADNe). L'usage de l'ADNe pour ce groupe est généralisé dans plusieurs de nos projets (CONECTFOR, CERES, BENDYS...) dans l'objectif d'initier un réseau local de suivi.

**Chat : Yoan.Paillet** : il y a aussi beaucoup de choses faites sur [ORCHAMP](#) (multi-milieus) avec notamment des approches sur l'abondance par l'ADNe.

**Chat : Claudy Jolivet** : Nous testons aussi l'approche ADNe sur le projet RMQS-biodiversité.

**Chat : Laurent Tillon** : on a les ateliers cet après-midi, mais sur les diverses tâches, il y a encore beaucoup de travail : comment gérez-vous l'ensemble des besoins pour aboutir au résultat en décembre, sachant que de participer jusqu'au bout peut nous intéresser ?

**Réponse : Julie Dorioz** : il y aura différentes sollicitations au fil de l'année : déjà, une deuxième vague d'enquêtes auprès des dispositifs de suivi, puis des ateliers sur la gouvernance des maquettes, des interviews d'experts durant l'été sur la conception des maquettes, etc. Chaque tâche s'organise mais il y a des interdépendances entre les tâches comme je l'ai dit (par ex : la tâche B gouvernance ne peut démarrer que lorsque les maquettes de la tâche A ont été plus ou moins définies).

## SESSION 2 : METHODE (11H-12H)

### Exposé :

- [Proposition de méthode pour la constitution des maquettes](#) (Frédéric Gosselin, INRAE)

### Discussion :

**Laurent Tillon** : quand un dispositif a certains inconvénients (rouge), soit spatiaux soit temporels, est-il écarté de l'analyse et que devient-il ? Interrogation sur ce qui pourrait arriver à ces dispositifs-là, qui peuvent se retrouver fragilisés au niveau politique, les financeurs préférant investir sur des dispositifs déjà bien en place et présentant moins de faiblesses. Par exemple, PSDRF, Renecofor... Ils ont vraiment le mérite d'exister et ne serait-ce pas dangereux pour leur avenir de les écarter dès le départ des maquettes de PASSIFOR-2 ?

**Frédéric Gosselin** : première partie de la réponse : un dispositif qui n'est pas retenu dans le cœur d'une maquette est envisagé comme « complément », pour voir comment ce dispositif peut compléter les données du cœur de la maquette. Typiquement : Renecofor, dans le cas de l'obj 1, apporterait (i) des compléments intéressants pour mieux comprendre certaines dynamiques de biodiversité, à partir de variables mesurées par Renecofor et impossibles à mesurer en plein dans un dispositif national représentatif ; (ii) des développements méthodologiques permettant d'améliorer le « cœur » de la maquette. Deuxième partie de la réponse, certains dispositifs vont être en rouge pour un objectif de suivi donné, et en vert pour d'autres objectifs. Par exemple, le PSDRF pourrait intégrer le cœur de la maquette pour l'objectif 2.

**Guy Landmann** : inquiétude compréhensible, néanmoins dans la « commande » politique, rien de cela ne transparait. Souhait formulé : un outil multi-dispositifs le plus possible basé sur l'existant et comprenant l'Inventaire forestier.

**Christophe Chauvin** : pour le suivi de la végétation au moins, besoin d'un réseau fixe (placettes permanentes). Dans l'exemple présenté, ce serait donc le réseau 16\*16 de suivi des dommages forestiers. Est-ce que le réseau Terruti-Lucas est envisagé dans les réseaux commentaires ?

**Frédéric Gosselin** : la question des placettes permanentes versus temporaires est travaillée dans la tâche E d'un point de vue statistique : intérêt des deux types de placettes. La partie permanente pour l'objectif 1 serait en effet autour du réseau 16\*16. Le réseau Terruti n'a pas été investigué pour l'instant : à étudier ?

**François Morneau** : l'enquête Terruti a fortement évolué. En forêt, elle s'appuie sur les statistiques de l'inventaire (quasiment plus de placettes). En milieu agricole, s'appuie sur le RPG. Terruti s'est recentré sur une qualification des éléments de transition et la nature de l'enquête est beaucoup moins systématique que ce qu'elle pouvait être avant.

**Frédéric Gosselin** : donc pas vraiment d'intérêt pour PASSIFOR-2.

**Claudy Jolivet** : signale le projet *Lucas soil* à l'échelle européenne, en lien avec Terruti -Lucas, avec un volet biodiversité des sols qui est à l'étude (probablement limité à de la caractérisation par ADN de la biomasse microbienne dans les sols).

**Manuel Nicolas** : sur la méthodologie générale : au niveau de la sous-maquette, identifier les questions et les variables particulières ciblées dans l'analyse, au niveau cœur et au niveau compléments (les questions peuvent être différentes). Si on veut suivre la composition en essences de la forêt métropolitaine, on se doute bien que l'Inventaire forestier sera le dispositif cible. Mais il y a d'autres variables intéressantes, comme les traits d'espèces, ce qui peut changer la donne.

**Frédéric Gosselin** : tout à fait d'accord, c'est à réfléchir. Pour certaines EBV, comme les traits d'espèces, on pourrait changer de point de vue. En tous cas, signaler quand les dispositifs complémentaires apportent des informations sur certaines EBV qu'on a pas du tout par ailleurs.

**Jérôme Fouert** : A des échelles plus locales, on a besoin de savoir (i) d'une part comment on peut contribuer, et (ii) d'autre part comment les données vont pouvoir nous servir. C'est bien aussi aux échelons locaux que les politiques publiques vont se décliner et prendre corps dans les territoires. Par ex, pour les dispositifs que l'on peut appliquer / relayer localement (ex : PSDRF ou données plus globales de l'IFN) : on se trouve souvent démunis sur la puissance de la donnée locale. Dans les scénarios envisagés par le programme surveillance, il s'agit d'imaginer comment ils peuvent être appliqués / renforcés pour qu'ils servent et parlent aux échelons locaux. Gros manque à ce jour. La méthodologie développée par PASSIFOR-2 est précieuse car elle pourrait être utilisée pour ré-évaluer tout cela à l'échelle locale, dans d'autres cadres.

**Frédéric Gosselin** : initialement, PASSIFOR-2 envisageait de traiter cette question du changement d'échelle. Faisait partie de la commande du Ministère de l'agriculture en 2012. L'idée pourrait être d'utiliser des outils locaux de type IBP pour faire des liens avec la dynamique nationale. Ou d'utiliser des outils de télédétection. Des suivis taxonomiques très rigoureux sont difficiles à décliner aux échelles territoriales (très coûteux notamment). On fera des propositions dans PASSIFOR-2 mais on ne sait pas à quel niveau de détail.

**Antoine Lévêque** : dans le cadre de la surveillance, c'est un sujet identifié (l'emboîtement des échelles). On souhaite prendre en compte cette dimension dans le schéma directeur qui sera publié en 2023. Essayer de voir comment converger / trouver des synergies du point de vue des protocoles déployés au niveau national et au niveau territorial, avec l'idée d'essayer d'embarquer des financements des territoires pour compléter le niveau national / affiner / gagner en puissance statistique à l'échelle locale.

**Jérôme Fouert** : certains dispositifs déployés aux échelles locales pourraient passer au travers de vos radars car enquêtes nationales ; nombreuses initiatives et suivis, allant au-delà de l'IBP : des suivis oiseaux (STOC Sites depuis plus de 12 ans sur son territoire, avec des tendances difficiles à décrypter car problème de puissance statistique), suivis dendrologiques, chiroptères... qui sont robustes à l'échelle locale. Autre idée sur Natura 2000 : besoin d'acquérir de l'information pour dépasser le dire d'expert au niveau des reportages => pourrait être un des éléments de stratification, en lien avec l'objectif 2.

## SESSION 3 : ATELIERS (13H50-16H50)

### 1. La structuration des « maquettes » pour le suivi de la biodiversité en forêt : premiers essais. Animation : Frédéric Gosselin (INRAE), Antoine Lévêque (OFB/Patrinat)

Restitution (Frédéric Gosselin) :

- **Les points de méthodes qui font consensus (à lire en creux par rapport au reste, car les discussions se sont surtout concentrées sur ce qui ne faisait pas consensus) :**
  - Se baser sur l'existant, et confronter l'existant aux attentes formulées pour chaque objectif ;
  - Proposer des évolutions / des améliorations des dispositifs (ex : mettre en place le protocole IFN sur toutes les mailles 16\*16 du DSF ») ;
  - **Hiérarchiser** les attentes pour chaque objectif ;
  - Procéder par cœur / complément de sous-maquette.
  
- **Les points de méthode qui ne font pas consensus / les inflexions importantes discutées :**
  - « Cœur » versus « compléments » des maquettes : vigilance, insister sur la qualité des dispositifs complémentaires et étudier la possibilité qu'ils apparaissent dans le cœur pour certaines métriques de biodiversité pas du tout présentes par ailleurs (pour qu'il n'en ressorte pas fragilisés politiquement par rapport aux autres),
  - Identifier, pour les sous-maquettes, les questions auxquelles on souhaite répondre et leurs limites (et les questions auxquelles on ne répondra pas de toutes façons) : c'est essentiel pour la qualification des réponses des dispositifs (attribution des couleurs à la matrice) ; être plus explicites sur les attentes et sur les types de réponse que l'on souhaite avoir,
  - Discussion autour du critère temporel (pour l'objectif 1 : estimer des tendances d'évolution de la biodiversité sur une échelle de 5 à 10 ans) : nécessiter d'adapter ce critère temporel au cas par cas, certains dispositifs étant dimensionnés pour répondre à des questions à plus long terme (*a minima* expliquer clairement ces raisons dans l'argumentaire ainsi que les vertus à long terme des dispositifs ne répondant pas à ce critère temporel) ;
  - Articulation entre les différents objectifs à clarifier ; typiquement, sur un pan de biodiversité donné, comment s'articulent les différentes sous-maquettes conçues par rapport aux différents objectifs ?
  
- **Les manques dans la procédure :**
  - Complémentarité / emboîtement des échelles : Ne pas oublier les dispositifs développés au niveau local (dans l'existant) et à l'inverse, s'intéresser aux informations pouvant être apportées au niveau local => PASSIFOR-2 n'est pas sûr de pouvoir traiter ces questions,
  - Intégrer la question des variables (métriques) de biodiversité suivies par les dispositifs, notamment pour analyser l'intensité spatiale et temporelle nécessaire, et le niveau de détectabilité des espèces attendu (la détectabilité est plus ou moins dépendante de la métrique suivie) ; de manière plus générale, la manière dont on qualifie les dispositifs est variable-dépendant => étudier la possibilité d'ajouter une étape intermédiaire dans la procédure, en faisant l'hypothèse que certaines EBVs vont réagir à peu près de la même manière... ?
  - Évaluer la variabilité de ce qu'on mesure (cf. tâche E, voir si on peut le faire sur un exemple)

- Bien définir ce qu'on inclut dans le périmètre forêt : inclusion des forêts « hors production », des nouvelles forêts, landes et bosquets, etc.
- Inclure une approche paysagère qui peut expliquer les résultats observés

Discussion / atelier 1 :

**Christophe Chauvin :** la complémentarité entre placettes permanentes et temporaires a également été discuté dans l'atelier 1, elle n'apparaît pas dans cette restitution.

**Manuel Nicolas :** approche exigeante, et on voit qu'il faut la mener finement, en allant davantage dans le grain de la métrique et de l'articulation des différentes sous-maquettes entre les objectifs. Travail très conséquent, s'interroge sur la capacité de PASSIFOR-2 à mener ce travail d'ici la fin de l'année... Exercice qui pourra aborder un certain nombre de questions mais pas toutes les questions, d'où l'importance de bien délimiter le champ des questions qu'on investigate.

**Alain Vérot :** pourquoi exclure les forêts « hors production » ?

**Frédéric Gosselin :** pas question d'exclure ces forêts. La remarque portait sur l'importance de bien expliciter le périmètre de ce qu'on entend par « forêt » pour chaque objectif, car de cela peut dépendre la « couleur » attribuée à chaque dispositif. On a déjà ces éléments en tête.

\* \* \* \*

## 2. Le choix des taxons pour le suivi de la biodiversité en forêt : discussion autour de la méthode de sélection des groupes taxonomiques prioritaires et optionnels, et des premiers résultats.

Animation : Hélène Le Borgne (INRAE), Christophe Bouget (INRAE), Romain Julliard (MNHN). [Voir Exposé](#).

Restitution (Hélène Le Borgne) :

Principaux résultats obtenus par la tâche C et présentés dans le cadre de l'atelier :

- Création d'une grille multi-critères et multi-taxons (diapo 13) complétées par des experts taxinomiques ; liste des critères d'évaluation (diapo 16) regroupés en trois grands méta-critères : (1) « pratique » (accessibilité des méthodologies, facilité d'identification, etc.), (2) « biologique » (critères portant sur l'écologie des groupes, leur sensibilité à différents facteurs environnementaux, etc.) et (3) « taxonomique » (répartition, conservation, information taxonomique).
- Analyse multi-critères Prométhée permet de hiérarchiser les groupes. La question est : à partir de cette liste, comment choisit-on les groupes taxonomiques les plus pertinents à suivre ? Plusieurs stratégies possibles :
  - **Stratégie 1. Analyse multi-critères brute (diapo 36) :** résultats bruts (sélection) = **gastéropodes terrestres, champignons ectomycorhiziens, flore vasculaire, oiseaux, bryophytes, pics, chiroptères**. Cette sélection est surprenante, ne correspondant pas aux groupes attendus *a priori*. **Stratégie 1. Bis :** on exclut le méta-critère dit « pratique » (on suppose que les obstacles liés notamment à l'échantillonnage pourront être levés dans un futur assez proche). Les résultats obtenus par cette deuxième analyse permettent de proposer des groupes taxonomiques complémentaires à la première sélection.

- **Stratégie 2. Analyse multi-critères (AMC) brute + post-traitement par filtre économique (diapo 37)** : on prend les 15 premiers groupes taxonomiques qui ressortent de l'AMC et on va sélectionner les moins coûteux dans ce classement (en se basant sur deux sous-critères de la grille). On va ainsi voir ressortir les **Ptéridophytes (fougères), Phanérogames, Urodèles (salamandres/tritons), Fourmis et Rhopalocères (papillons)**.
- **Stratégie 3. Analyse multi-critères brute + post-traitement par filtre complémentarité écologique, puis filtre économique par branche (diapo 38)** : on prend les 15 premiers groupes taxonomiques qui ressortent de l'AMC et on va faire une analyse de complémentarité qui va permettre de regrouper les taxons écologiquement les plus proches. Pour sélectionner les groupes finaux, on va utiliser un filtre économique pour conserver les moins coûteux au sein de ces « regroupements » (ou branches). Les groupes qui ressortent sont : **les Pics, Urodèles (salamandres/tritons), Ptéridophytes (fougères), fourmis et ongulés**.
- Les principaux points relevés dans le cadre de l'atelier :
  - L'évolution des connaissances n'est pas prise en compte dans la grille : oui, cependant la stratégie 1 bis permet de prendre en compte l'évolution possible des méthodes et de lever les barrières correspondantes ;
  - La redondance dans le cadre de certains échantillonnages n'a pas été prise en compte (exemple du suivi des chiroptères permettant d'avoir des données sur les orthoptères) : semble pertinent de le prendre en compte, notamment dans le cadre des stratégies de sélection finales ;
  - La sélection des groupes taxonomiques est très critères-dépendantes. Les critères les plus discriminants/handicapants doivent être vérifiés, notamment pour certains groupes aux résultats étonnants (araignées, coléoptères) : cet aspect sera discuté dans le cadre de l'article scientifique prévu autour de cette analyse.

#### Discussion / atelier 2 :

**Yves Bas** : on a des méthodes qui permettent une certaine automatisation et on sait qu'elles vont évoluer fortement dans les années qui viennent. Est-il possible d'inclure dans ce travail un peu de prospective sur la comparaison de coûts dans l'avenir ? Sachant que ces méthodes permettent également une bancarisation de la donnée qui peut être ré-analysée avec des outils plus performants a posteriori.

**Hélène Le Borgne** : en effet ce n'est pas pris en compte actuellement. La seule façon de le prendre en compte, c'est en levant le poids sur les critères de coûts liés à l'échantillonnage et l'identification des espèces, et notamment en levant celui sur l'automatisation (cf. stratégie 1 bis).

**Christophe Bouget (chat)** : difficile de faire une analyse prospective des coûts. C'était l'idée de conduire l'analyse multi-critères bis en écartant les critères pratiques, pour ne pas pénaliser un groupe sur ses coûts d'échantillonnage/identification actuels, en faisant un pari sur le progrès des méthodes à l'avenir.

**Nicolas Gouix** : cas des coléoptères saproxyliques : groupe exigeant mais une stratégie consiste à réduire les familles de détermination (et sélectionner les plus faciles à déterminer) pour réduire les coûts. Stratégie permettant de déployer des piégeages à large échelle sur ces espèces. Etonnant de ne pas les voir apparaître en lien avec l'habitat « vieux arbres » dans les résultats de l'AMC.

**Hélène Le Borgne** : l'utilisation de certaines familles seulement pour réduire les coûts : n'a pas été pris en compte. Le groupe est considéré dans la grille de façon générale.

**Bruno Mériguet** : très grande différence de grain entre les 2500 espèces de coléoptères saproxyliques et le nombre d'espèces d'oiseaux, par exemple. Il serait en effet pertinent de regarder des sous-groupes au niveau des coléoptères saproxyliques.



**Christophe Bouget** (chat) : Sur la stratégie de tri sélectif des coléos sx : cf Sebek P., Barnouin, T., Brin, A., Brustel, H., Dufrene, M., Gosselin, F., Meriguet, B., Micas, L., Noblecourt, T., Rose, O., Velle, L., Bouget C., 2012. A test for assessment of saproxylic beetle biodiversity using subsets of "monitoring species". Ecological Indicators, 20: 304-315

**Antoine Lévêque** : s'est étonné de ne pas voir ressortir les papillons de nuits dans l'AMC. Regarder les familles à tendance forestière parmi les papillons de nuit et voir si elles ressortent de l'analyse.

**Hélène Le Borgne** : cela peut être discuté, mais les groupes qui ressortent ne sont pas forcément ceux avec le moins d'espèces forestières. En outre, le nombre d'espèces forestières est un critère de l'AMC.

**Bruno Mériguet** : autre remarque plus générale, sur l'ensemble des ateliers : la question de la bancarisation et de l'accès aux données est importante et doit être prise en compte, avec l'idée que ces bases de données doivent être pérennes et rester accessibles dans le temps afin de pouvoir les réexploiter dans 20-30 ans.

**Antoine Lévêque** : côté surveillance, les flux / la bancarisation des données doit s'inscrire dans le cadre des systèmes fédérateurs qui sont en place au niveau national (le SINP pour la biodiversité).

**François Morneau (chat)** : la question de la bancarisation doit être traitée en lien avec la gouvernance des suivis. La partie gouvernance du projet PASSIFOR doit traiter de ces enjeux effectivement.

**Manuel Nicolas** : c'est en effet une question clé de l'organisation de tout l'effort de suivi qui est fait.

**Isabelle Flouret** : intérêt des forestiers pour le suivi des ongulés, mis en avant par la stratégie 3. Voir les indices de changement écologique (ICE) qui pourraient être déployés pour cela. Voir également le protocole à l'étude à l'IGN sur le suivi des dégâts forestiers.

**Claudy Jolivet** : les champignons ectomycorhiziens sont ressortis dans l'AMC : sont-ils vu ici sous l'angle des suivis moléculaires ? N'est-il pas utile de conserver aussi des approches plus traditionnelles par suivi de sporophores ? Plus compliqué à obtenir mais apporte d'autres informations... et permet de maintenir/d'encourager les compétences liées à la reconnaissance de ces taxons.

**Hélène Le Borgne** : nombreux critères dans l'AMC (très large). Le critère sur la possibilité d'automatiser l'identification n'a pas eu plus de poids que les autres, c'est un critère parmi d'autres. Il y a également un autre critère sur la disponibilité d'experts taxonomiques.

**Laurent Larrieu** : Les échantillonnages traditionnels peuvent amener des données différentes de celles des méthodologies basées sur ADN pour un même groupe. Exemple des champignons : métabarcoding permet d'avoir une idée de la diversité et de lier cela à un rôle fonctionnel, alors que les suivis des carpophores permettent de s'intéresser à d'autres aspects (habitat pour d'autres espèces, et ressource trophique).

**Frédéric Gosselin** : pour les champignons : l'ADN barcoding va viser des données de présence/absence, alors que les suivis de carpophores permettront aussi d'avoir des données d'abondance.

### 3. Suivre les liens entre pratiques forestières et biodiversité : quelles pratiques suivre, quelles variables renseigner et comment ?

Animation : Marion Gosselin (INRAE), Guy Landmann (Gip Ecofor), Julie Dorioz (Gip Ecofor)

[Voir Exposé.](#)

#### Restitution :

- Objectifs de l'atelier : (1) Présenter les 15 pratiques de gestion (échelle du peuplement) sélectionnées notamment au terme d'une analyse des PNFB et PRFB, en y ajoutant 3 pratiques à dire d'expert, (2) discuter autour des variables à relever pour le suivi de ces pratiques :
  - o Coupes d'amélioration
  - o Coupes de régénération
  - o Régénération naturelle
  - o Plantation
  - o Changement d'essences
  - o Mélange d'essences
  - o Remise en gestion
  - o Maintien de souches et rémanents
  - o Gestion différenciée des zones humides et leurs abords (PZP)
  - o Maintien de gros bois morts (autres que souches et rémanents)
  - o Maintien d'arbres-habitats et vieux arbres (isolés ou en îlots)
  - o Réseau national de réserves intégrales
  - o Coupes sanitaires
  - o Traitement
  - o Durée depuis dernière coupe
  
- Il est ressorti comme une difficulté méthodologique que ces pratiques ne sont pas du même type, car elles ne sont pas appliquées au même grain :
  - 1) Type « réseau d'aires protégées » : typiquement le réseau national de réserves intégrales, peut être aussi la gestion différenciée des zones humides et de leurs abords : des zones pérennes, cartographiables, dont on peut envisager le suivi par comparaison de relevés sur des points à l'intérieur versus à l'extérieur,
  - 2) Type « actions de sylviculture appliquées de manière homogène à l'échelle de l'ensemble de la parcelle » : une coupe à l'échelle de la parcelle, une régénération, un changement d'essences, etc.
  - 3) Type « sylvicultures de rétention de petits éléments à l'échelle infra-parcellaire » : des éléments qui vont rester durablement dans les peuplements (arbres-habitats, gros bois morts, souches et rémanents), non cartographiables (grain trop fin).La méthode/procédure est probablement à améliorer en tenant compte de cela.
  
- La procédure proposée pour identifier les variables de suivi de ces pratiques consistait en une liste de questions (voir Annexe 2 de ce compte-rendu). L'atelier a permis de tester cette procédure sur quelques pratiques.
  - o **Par ex : pratique « coupe de régénération »** (type 2) : non zonale-pérenne à l'échelle du peuplement. Quelques variables-candidates en instantanée (soit 1 mesure) ont été identifiées : souches restantes, lumière au sol ou la présence d'herbacées indicatrices de l'ouverture du peuplement, mais avec une difficulté à distinguer le type de coupe (éclaircie versus régénération par exemple). Des variables-candidates en suivi temporel (au moins 2 mesures) donnent de meilleurs résultats : par exemple, diminution de plus de 50% du volume de bois d'une parcelle, mais confusion possible avec une coupe sanitaire ou une tempête par exemple. Au final, le suivi des coupes de

régénération serait plutôt une variable dite « de gestion »<sup>1</sup> (suivi par enquête auprès des gestionnaires ou télédétection) mais n'empêchera pas, de toutes façons, des difficultés pour démêler effet de la gestion et effet du climat / de l'environnement => donc cela relève davantage de l'étude expérimentale que du suivi.

- Les manques : certaines pratiques importantes ne figurent pas dans cette sélection de 15 pratiques par l'équipe PASSIFOR-2 :
  - o Des pratiques actuelles : pratiques liées au bois énergie (peu mis en avant dans les PRFB), type d'exploitation (notamment débardage par câble, cheval ou engins motorisés), préciser le suivi des coupes d'amélioration par des sous-catégories (régime d'éclaircies = fréquence des coupes et volume prélevé, âge et diamètre d'exploitabilité),
  - o Des pratiques de gestion passées : caractère ancien ou non du peuplement, soit directement via cartographie de forêt ancienne : oui/non) soit indicateur C/N du sol, ou flore indicatrice de l'ancienneté.
  
- Un deuxième atelier, dans la continuité de celui-ci, serait utile pour approfondir cette réflexion globale sur le choix des pratiques à suivre et variables associées.

#### Discussion / atelier 3 :

**Guy Landmann** : suivre dans le temps les impacts des pratiques sylvicoles est quelque chose d'assez dur. La réflexion de PASSIFOR-2 sur ce sujet donnera une vision assez claire de ces difficultés. Il s'agit de décortiquer la question et d'en tirer quelques éléments simples et concrets à insérer dans nos propositions.

**Frédéric Gosselin** : certains doutes ne pourront être levés totalement que par de l'expérimental, mais les suivis peuvent mettre en évidence des corrélations. L'objectif de cette partie de PASSIFOR-2 c'est d'essayer de faire des liens, sans forcément résoudre toute la question.

**Manuel Nicolas** : sujet très important pour interpréter l'évolution de la biodiversité. On voit au travers de la restitution de cet atelier la complexité que ce sujet impose d'emblée. D'accord avec la remarque de Frédéric : on peut faire des choses sur des dispositifs de suivi, notamment en cas de placettes permanentes. Sur Renecofor / ICP Forest, un effort récent a été fait pour mettre en place une structure de données documentant ces informations-là (événements naturels ou de gestion). Peut servir de base de réflexion.

**Isabelle Flouret** : beaucoup de questions dans l'atelier sur la causalité des changements observés (ex : bois mort au sol, est-ce la conséquence de la gestion forestière, ou du changement climatique / de dépérissements ?). Serait-il possible de combiner systématiquement des variables dendro-écologiques avec des enquêtes ? La comparaison entre zones gérées et zones en réserve peut également apporter des éléments d'explication.

---

<sup>1</sup> Variable de gestion : n'est pas une variable de description du peuplement. Facteur qualifiant la pratique appliquée sur la parcelle de suivi.

**Claudy Jolivet** : sur le RMQS, on essaie de documenter le plus possible l'historique et les pratiques de gestion des sites. Mais la collecte des données de gestion est vraiment complexe. Il faut des moyens, outils et systèmes d'information ad hoc. Sur les sols agricoles, on a ces informations par des enquêtes. Sur les points forestiers du RMQS, on a aucune information à l'heure actuelle : difficile de toucher les propriétaires des sites pour qu'ils répondent à des questionnaires, d'obtenir des informations spatialisées, et de maintenir cela sur le long terme... Cela fait partie de nos projets de lancer des questionnaires sur ces sites forestiers.

**Nicolas Goux** : cartographie des vieilles forêts réalisées sur les Pyrénées et étude des pratiques envisagées sur ces parcelles : a demandé un an à l'ONF pour croiser 20000 ha de vieilles forêts avec les unités de gestion (y compris vérification de terrain) afin d'apporter une vision fine de ce qui était prévu sur ces peuplements... Sur la forêt privée, les informations seraient probablement encore plus difficiles à acquérir.

**Laurent Tillon** : deux remarques, (1) quand on parle d'exploité versus non-exploité, on oublie souvent une strate : les espaces « hors sylviculture », qui n'ont pas de statut de protection fort, notamment les îlots de sénescences en forêt publique ; (2) nécessité de faire de l'expérimental pour dissocier les effets du changement climatique et de la gestion forestière.

**Christophe Chauvin** : pour la caractérisation de la gestion, deux points de vue : (i) la remontée du passé à partir des archives (cartes, photos aériennes... et archives naturelles comme les souches, etc.) : même si c'est imparfait, cela vaudrait la peine de systématiser ces relevés sur placettes.... (ii) la gestion actuelle : voir l'IFN avec ses placettes semi-permanentes permettant de caractériser les mortalités et coupes pratiquées. On ne manque pas d'outils !

- **Marion Gosselin** : des relevés peuvent être envisagés sur des sous-échantillons du ou des dispositif(s).

**Manuel Nicolas** : sur les placettes Renecofor, les inventaires dendrométriques périodiques (5 ans) sur les placettes permanentes permettent de repérer des « événements » naturels ou anthropiques (et de demander ensuite aux agents ce qui s'est produit). Un suivi dendrométrique sur placettes permanentes permet déjà d'évaluer pas mal de choses, même si pas facile de démêler tous les facteurs, d'où l'intérêt d'essayer de documenter le plus possible de choses. Cf. [étude publiée](#) à partir des données Renecofor sur l'évolution de la flore en lien avec changement climatique, et l'impact des facteurs locaux (dont les éclaircies) sur cette vitesse d'évolution.

### **Conclusion :**

Nos remerciements à tous les participants.

Rendez-vous à la fin de l'année 2022 pour le séminaire final #3 du projet PASSIFOR-2.

## ANNEXE 1 : LISTE DES PARTICIPANTS

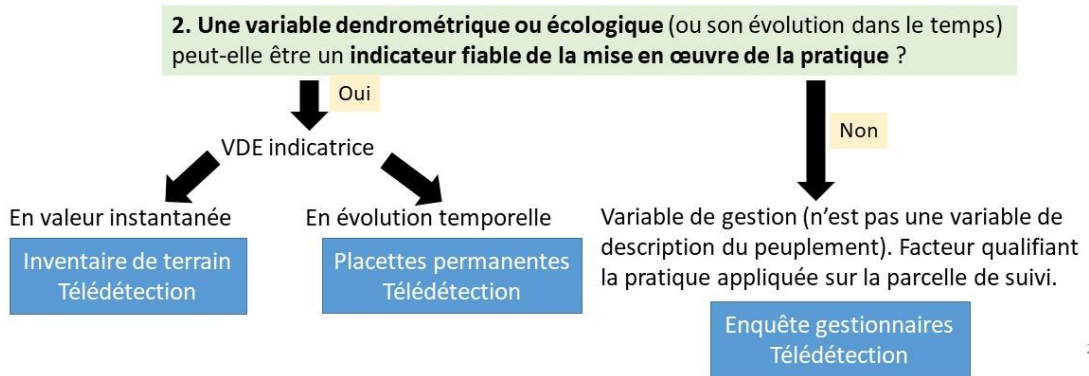
<b>Nom, Prénom</b>	<b>Organisme</b>
1 Dorioz Julie	Ecofor
2 Gosselin Marion	INRAE
3 Gosselin Frédéric	INRAE
4 Landmann Guy	Ecofor
5 Bouget Christophe	INRAE
6 Lévêque Antoine	MNHN
7 Julliard Romain	MNHN
8 Le Borgne Hélène	INRAE
9 Caudron William	PNR Landes de Gascogne
10 Leblanc Marine	Syndicat des Sylviculteurs du Sud-Ouest
11 Paillet Yoan	INRAE
12 Fouert-Pouret Jérôme	PNR Landes de Gascogne
13 Bernard Marianne	OFB
14 Nicolas Manuel	ONF
15 Body Guillaume	OFB
16 Le Rest Kévin	OFB
17 Flouret Isabelle	Fransylva
18 Nourrigeon Olivier	PNR DE LORRAINE
19 Pillon Sylvain	CNPF
20 Picard Nicolas	Ecofor
21 Julliot Catherine	MTE-CGDD
22 Bertaux Caroline	DREAL Grand Est
23 Tillon Laurent	ONF
24 Gavinet Jordane	ONF
25 Chauvin Christophe	FNE
26 Chantreau Flavien	RNF
27 Cateau Eugénie	RNF
28 Gazay Camille	PatriNat (OFB-MNHN-CNRS)
29 Sancey Flore	MAA SDFCB
30 Bas Yves	Vigie-Nature-CESCO-MNHN
31 Marage Damien	Université de Franche-Comté, ThéMA
32 Daudel Pierre	Sans organisme
33 Vérot Alain	DREAL Nouvelle Aquitaine
34 Nivet Cécile	Xylofutur
35 Wurpillot Stéphanie	IGN
36 Barnier Florian	PatriNat (OFB-MNHN-CNRS)

<b>Nom, Prénom</b>	<b>Organisme</b>
37 Garriguenc Lisa	PNR du Perche
38 COMOLET-TIRMAN Jacques	PatriNat (OFB-CNRS-MNHN)
39 Colin Antoine	IGN
40 Morneau François	IGN
41 Romeyer Kévin	CBN Sud-Atlantique
42 Gourvil Johan	OFB
43 Goux Nicolas	Conservatoire espaces naturels d'Occitanie
44 Morin Xavier	CNRS
45 Mériguet Bruno	Opie - Co animateur du Programme SAPROX
46 Chavy Dominique	PNR du Verdon
47 Dumas Yann	INRAE
48 Marçais Benoit	INRAE
49 Bonhême Ingrid	IGN
50 Larrieu Laurent	INRAE
51 Jolivet Claudy	INRAE
52 Langridge Joseph	Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB)
53 Meredieu Céline	INRAE
54 Loison Odile	Université de Paris - Station d'écologie forestière
55 Bilger Isabelle	INRAE
56 Martin Gabrielle	Université de Toulouse
57 Passerault Maxime	OFB
58 Millet Jérôme	OFB
59 Cordier Jordane	CBNBP

## ANNEXE 2 : PROCEDURE DE SELECTION DES VARIABLES POUR LE SUIVI DE PRATIQUES DE GESTION D'INTERET (ATELIER 2)

### Procédure : liste de questions

1. Pratique zonale-pérenne ?  
Si non, aller au 2.



2