

# Séminaire PBF du 3 décembre 2019

## Amélioration de la biodiversité des forêts métropolitaines : pourquoi, comment ?

---

### Compte-rendu du séminaire

Rédaction : Société Ubiquis – Edition : Guy Landmann, Ecofor

Projet de mise en place d'un réseau de surveillance de la biodiversité terrestre à l'échelle nationale	4
Enquête « Suivis de biodiversité en forêt » : premiers résultats et besoins exprimés	6
Regards croisés acteur territorial-chercheur autour de la trame des vieux bois	7
Temps d'échange	8
Apport des réseaux de suivi de la biodiversité en forêt	11
Le dispositif de suivi de la biodiversité en Suisse	12
Temps d'échange	12
Le suivi de la biodiversité floristique dans les dispositifs nationaux : les conditions de la réussite	14
Concevoir des protocoles de suivi Faune et Flore dans les espaces naturels protégés. Exemple de la coopération AFB-CEFE	15
Entre espoir et lassitude, les émotions et leur gestion dans les programmes de suivis environnementaux à long terme	16
Temps d'échange	17
Inventaire forestier national et suivi des réserves forestières : à la recherche de complémentarités et d'indicateurs communs	20
Un réseau de surveillance de la biodiversité adossé au réseau de mesures de la qualité des sols	22
Opportunités offertes par l'utilisation des matériels d'enregistrements automatiques sonores en forêt pour des suivis à long terme de la biodiversité	22
Temps d'échange	23
Atouts et limites des méthodes de barcoding, metabarcoding et ADN environnemental	25
Les sciences participatives, leurs potentiels et leurs limites	26
Passifor 2, vers la mise en place d'un suivi multi-dispositif de la biodiversité en forêt	27
Temps d'échange	28
Atelier 2 : enquête sur le « suivi de la biodiversité en forêt métropolitaine » : parlons-en !	30
Restitution des ateliers	37

# Ouverture

---

## **Sylvain REALLON, Sous-directeur des filières Forêt, Bois, Cheval et Bioéconomie au Ministère de l'Agriculture**

Il s'agit du premier séminaire qu'organise la Plateforme Biodiversité pour la Forêt, que je remercie d'avoir choisi le ministère de l'agriculture et de l'alimentation, et félicite, compte tenu de l'affluence à ce séminaire aujourd'hui.

Dans un premier temps, rappelons que la Plateforme Biodiversité pour la Forêt est une instance atypique née en 2012 d'un co-pilotage entre le ministère de la Transition écologique et solidaire et le ministère de l'agriculture et l'alimentation, et dont la mission vise à émettre des recommandations à destination des ministères en charge de l'élaboration et de l'évaluation des politiques publiques au niveau national. Il s'agit ainsi de mieux intégrer les enjeux de biodiversité dans la politique forestière, qui constitue le domaine de compétence du ministère de l'agriculture et l'alimentation, mais également celui d'autres ministères, puisqu'il est question de sujets environnementaux, écologiques, mais aussi économiques et d'aménagement du territoire.

La Plateforme Biodiversité pour la Forêt a fait l'objet de nombreuses sollicitations en 2017 ; il a été alors décidé de confier l'animation à un binôme GIP Ecofor, France Nature Environnement, dont le partenariat, constructif, qui produit des résultats intéressants, doit être maintenu.

Je souhaite remercier les équipes du GIP Ecofor, de France Nature Environnement, et de la Plateforme Biodiversité pour la Forêt pour le travail accompli depuis 2017, au service des ministères pilotes ; la plateforme réussit grâce au soutien d'un large réseau d'acteurs, dont l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'agriculture et l'environnement, le CNRS, le muséum national, ou encore WWF pour n'en citer que quelques-uns. Il s'agit d'un réseau riche, complémentaire, chacun ayant son histoire, son approche, et son angle de travail.

Depuis 2012, la Plateforme Biodiversité pour la Forêt émet des recommandations qui sont autant de richesses pour les ministères. La contribution de la plateforme s'est avérée particulièrement utile sur deux sujets, dont l'équilibre éco-cynégétique, et l'inscription de la forêt dans la stratégie nationale bas carbone, appuyée largement sur le développement de la gestion forestière et de la production de bois.

Lors de l'élaboration du Programmecompte

e national de la forêt et du bois en 2016, il a été décidé de confier à la Plateforme Biodiversité pour la Forêt la mission de mener une réflexion en vue de mettre en œuvre un suivi continu de l'évolution de la biodiversité en forêt. L'objectif consiste à améliorer les connaissances et à faciliter leur transfert vers les gestionnaires, propriétaires et décideurs, afin de consolider la politique forestière.

Le ministère de l'Agriculture n'est pas directement en charge de la politique environnementale, mais de la politique forestière, et s'intéresse donc à l'ensemble des services rendus par la forêt. Nous jugeons important d'analyser et de comprendre la biodiversité en forêt, son évolution, et les risques potentiels qui pèse sur elle. En effet, la biodiversité constitue un

élément essentiel pour l'équilibre en forêt, mais est aussi une des preuves des services écosystémiques rendus par la forêt, services non reconnus aujourd'hui de manière pécuniaire pour les différents acteurs. Si la forêt abrite une grande richesse de biodiversité, aujourd'hui, le modèle de gestion forestière ne permet pas de rémunérer ceux qui travaillent quotidiennement dans ces forêts pour parvenir à ce résultat. Améliorer le suivi de l'état de la biodiversité devient une nécessité pour comprendre les facteurs qui consolident la biodiversité dans les forêts ; des études ont souligné cet enjeu, comme le programme Passifor ; la deuxième phase permettra d'aller plus loin.

S'agissant du partenariat conclu avec le ministère de la Transition écologique et solidaire, précisons que le travail de la Plateforme Biodiversité pour la Forêt est cohérent avec celui du ministère de l'agriculture et de l'alimentation, mais aussi avec celui du ministère de la transition écologique et solidaire.

Le programme national de la forêt et du bois, décennal, identifie l'enjeu de la biodiversité, de son suivi, et de son amélioration. Trois ans après le début de sa mise en œuvre, je considère que les pouvoirs publics et la société attendent davantage d'éléments de compréhension ; c'est pourquoi nous devons rapidement passer de la collecte de données au transfert des informations, même non consolidées, vers les différentes parties prenantes.

Afin d'émettre les recommandations les plus pertinentes, la Plateforme Biodiversité pour la Forêt a élargi la réflexion aux différents acteurs représentés aujourd'hui au séminaire. L'objectif vise à réfléchir à la mise en place à l'échelle nationale d'un suivi multi-dispositif de la biodiversité en forêt.

Enfin, l'évolution de la situation sanitaire de la forêt depuis deux ans pose de manière toujours plus prégnante et peut-être plus urgente la question de l'avenir des forêts françaises face au changement climatique.

**Adeline FAVREL, France Nature Environnement**

Je souhaite remercier Sylvain REALLON, le ministère de l'agriculture et de l'alimentation, et le ministère de la transition écologique et solidaire pour le co-pilotage de la Plateforme Biodiversité pour la Forêt. Je salue également le comité d'organisation du séminaire, qui a pris la relève suite au départ d'une collaboratrice pour des raisons de santé, et à nouveau le GIP Ecofor.

*Elle présente le programme de la journée.*

# Session 1 : Le suivi de la biodiversité en lien avec la gestion des forêts et les politiques publiques : pourquoi ?

---

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor**

Pourquoi s'intéresser au suivi continu de la biodiversité ?

Tout d'abord, bien sûr, nous sommes tenus par des engagements mondiaux, européens, nationaux, Le sujet nous concerne et nous sommes préoccupés par une biodiversité en danger. Nous savons (ce séminaire devrait le confirmer) que si nos connaissances sont importantes, nous avons, en matière de suivi, beaucoup de progrès à faire. Pour y parvenir, et bien les moyens dont nous disposons sont encore insuffisants, nous réunissons une communauté forte et motivée !

## Projet de mise en place d'un réseau de surveillance de la biodiversité terrestre à l'échelle nationale

**Antoine LEVEQUE, UMS Patrinat (OFB-CNRS-MNHN)**

Le besoin de surveillance de la biodiversité terrestre a été identifié dès 1992 avec la directive européenne Habitat-Faune-Flore, qui demande aux États membres de surveiller l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire.

Cette surveillance est ensuite évoquée en 2004 dans la première stratégie nationale sur la biodiversité qui préconise la mise en place d'un observatoire statistique de la biodiversité, puis en 2017 dans le cadre d'un diagnostic pour une stratégie d'acquisition de connaissance naturaliste continentale, qui met en exergue un besoin de suivi robuste et de long terme. Enfin, la surveillance de la biodiversité a été mise en avant dans le cadre du Plan Biodiversité (juillet 2018), qui prévoit la mise en place d'un réseau de surveillance sur le long terme, action reprise dans le contrat d'objectifs et de performances 2019-2020 de l'Agence française pour la biodiversité.

Nombre d'acteurs sont impliqués dans la surveillance de la biodiversité, dont des associations, des professionnels et des citoyens. La production de données est principalement pilotée au niveau régional et les exigences réglementaires concernent avant tout des éléments spécifiques de la biodiversité (à enjeux particuliers), et moins les éléments communs et représentatifs des écosystèmes. Des faiblesses ou absences de suivis sont constatées pour certains groupes taxonomiques et certains milieux naturels ou semi-naturels.

Quelle est la tendance nationale générale, par grands ensembles biogéographiques et plus spécifiquement des milieux et espèces à enjeux particuliers ? C'est la principale question auquel devra pouvoir répondre le programme de surveillance de la biodiversité terrestre. Il s'intéressera également à la question des pressions et réponses qui structurent les tendances observées et pourra contribuer à la mesure d'un effet détectable sur la biodiversité des

politiques publiques (notamment celles relatives à l'aménagement du territoire) Le futur dispositif de surveillance nationale devra également être en capacité de répondre à de nouvelles questions qui émergeraient dans le futur.

Dans ce contexte, les objectifs du programme de surveillance nationale de la biodiversité terrestre ont été définis : rassembler sous un cadre général et cohérent les dispositifs concourant déjà à cette surveillance sur les deux volets (biodiversité particulière à enjeux et biodiversité plus commune et représentative), rendre ces dispositifs et leurs caractéristiques plus lisibles *via* la création d'un tableau de bord, renforcer et améliorer les dispositifs actuels existants, ou encore concevoir et déployer plusieurs nouveaux dispositifs pour combler les manques.

L'important consiste à se projeter sur le long terme, grâce à la mise en place de séries longues, et d'intégrer l'ensemble de ces éléments dans les attendus du système d'information sur la biodiversité.

Un comité de pilotage stratégique sera créé dans le courant de l'année 2020 La gouvernance du projet s'appuiera, entre autres, sur un groupe de travail interne à l'OFB et des groupes thématiques existants (notamment dans le cadre de l'ONB). Des points d'information et de concertation seront régulièrement réalisés auprès de différentes instances.

Cette surveillance nationale de la biodiversité terrestre devra être organisée suivant deux piliers principaux, celui du suivi de la biodiversité particulière et celui de la biodiversité représentative, ce qui nécessitera des stratégies d'échantillonnage différentes.

Parmi les risques ou difficultés identifiées figurent l'ampleur du sujet, la multiplicité des objectifs, les moyens financiers et humains et surtout leur pérennité, et le caractère polysémique du terme « surveillance », puisque cette notion ne semble pas entendue de la même manière par tous les acteurs.

Enfin, le plan d'action sera le suivant pour les trois prochaines années : concevoir une gouvernance générale, produire un tableau de bord des dispositifs et de leurs caractéristiques, puis tracer les contours de la surveillance nationale de la biodiversité terrestre. Pour ce faire, il convient de rencontrer les différentes parties prenantes et d'élaborer des scénarios technico-économiques, tout en suivant certaines actions de recherche et développement. *In fine*, sera rédigé un schéma directeur de la surveillance nationale de la biodiversité terrestre.

Il s'agit de coordonner les initiatives existantes qui concourent déjà à la surveillance, de soutenir les programmes, de formaliser des objectifs opérationnels, de tester éventuellement de nouveaux dispositifs en cas de manque, et enfin de suivre le cycle de la donnée et sa traduction en indicateurs. Ce méta-dispositif doit être déployé à partir de 2023.

## Enquête « Suivis de biodiversité en forêt » : premiers résultats et besoins exprimés

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

L'enquête avait pour objet le suivi de la biodiversité en forêt à l'échelle de la France *métropolitaine*, et était constituée de questions relatives à des dispositifs de suivi de la biodiversité en forêt déjà existants. Les dispositifs de collecte de données sur le terrain ont été distingués des dispositifs de synthèse et de diffusion d'indicateurs.

En outre, des questions ont porté sur les objectifs des suivis et l'articulation entre les dispositifs existants. Précisons que les répondants présentaient des profils variés et équitablement répartis, dont des propriétaires et des gestionnaires, en région ou en Île-de-France, et que certains des participants à l'enquête ont cité d'autres dispositifs de collecte ou de synthèse que ceux évoqués dans les questions. De plus, nous avons conclu à la nécessité d'éclaircir certaines notions, comme celle du suivi (temporel) versus inventaire (ponctuel) de biodiversité,

Par ailleurs, il apparaît que les pressions liées aux usages forestiers actuels et les pressions anthropiques diffuses, comme le changement climatique et la pollution, sont mises en exergue comme devant être évaluées en priorité. Ainsi, les pratiques de gestion sont citées par l'ensemble des répondants, qui préconisent le suivi du mode de gestion sylvicole, du taux de prélèvement, ou encore du mode d'exploitation et de la gestion cynégétique. De plus, les participants à l'enquête ont mis en avant le taux de prélèvement, l'âge d'exploitabilité, et la gestion cynégétique comme étant des pressions aux effets potentiellement forts et qui ne font aujourd'hui l'objet d'aucun suivi. Toutefois, les données sur ces thèmes ne sont pas exhaustives, y compris sur la gestion forestière, les agents de l'IGN n'ayant pas accès aux données de gestion (essence objectif, mode de traitement, mode de régénération par exemple).

Une majorité de répondants estiment que les systèmes actuels ne permettent pas de suivre correctement l'état et l'évolution de la biodiversité, tandis qu'une grande part des participants à l'enquête ont appelé de leurs vœux une amélioration de ce suivi. Dans le même temps, les dispositifs actuels ne semblent pas permettre, selon plus de 50 % des répondants, d'établir le lien entre les pressions sur la biodiversité et le suivi de son évolution.

S'agissant des objectifs du suivi de la biodiversité *dans le temps*, il apparaît prioritaire, au vu des réponses, de mesurer l'impact des pressions identifiées sur l'état et l'évolution de la biodiversité, et de détecter des changements à long terme.

Enfin, un grand nombre de répondants ont appelé de leurs vœux la création d'une instance dédiée au suivi de la biodiversité en forêt.

## Regards croisés acteur territorial-chercheur autour de la trame des vieux bois

**Marc FUHR, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture et Pierre PACCARD, Parc naturel régional du massif des Bauges**

En préambule, rappelons la définition des forêts matures, qui renvoient à ce qui concerne les stades tardifs de la dynamique forestière, à savoir les stades généralement court-circuités par la gestion forestière classique lorsqu'elle est orientée pour la production. Une grande partie de la biodiversité dépend de ces forêts matures, caractérisées par des attributs de maturité, à savoir de très gros arbres et un important volume de bois mort.

La trame fonctionnelle des vieux bois, à travers les éléments desquels la faune circule, se caractérise par des réserves, où les interventions seront rares, mais aussi par des éléments tels que des îlots de sénescence ou des éléments plus ponctuels, comme des arbres mourant naturellement et un réseau de gros bois mort au sol.

L'objectif des responsables du parc naturel régional du massif des Bauges consiste à appliquer ce concept dans ses forêts, dont près de 2 % de la superficie correspondent à de la trame de vieux bois, qu'il convient d'étoffer.

La forêt est une composante majeure des paysages et de l'économie du territoire du parc naturel régional des Bauges, qui a donc inscrit la problématique de la biodiversité forestière dans tous ses documents cadre, telles que la charte du parc naturel régional, la charte forestière territoire, ou encore la stratégie locale de développement forestier.

Le parc naturel régional tente d'inciter la mobilisation du bois, pour répondre à des objectifs nationaux et régionaux, mais également de prendre en compte la biodiversité dans la gestion forestière. L'Office national des forêts a posé aux responsables du Parc la question de l'introduction de nouvelles essences dans nos forêts, où il nous semble important d'apprécier, dans un premier temps, l'impact de cette introduction sur les cortèges. De plus, il convient d'évoquer la pression des chaufferies biomasse installées en périphérie du parc, dont les perturbations éventuelles sur les écosystèmes du parc naturel régional doivent pouvoir être évaluées.

A l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture, à Grenoble, nous souhaitons mieux connaître les déterminants de la biodiversité, établir un lien avec la dynamique forestière, avant de répondre aux questions de compromis entre fonctions.

Dans un premier temps, l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture et le parc naturel régional ont réalisé la cartographie des forêts anciennes du massif des Bauges, avant de concevoir un protocole terrain d'identification des forêts matures à partir d'indicateurs relevés sur le terrain, dont les grosses pièces de bois mort.

Le protocole Forêts matures a été déployé dans le parc naturel régional et doit devenir le plus opérationnel possible.

Nous l'avons mis en œuvre pour travailler sur un plan simple de gestion sylvo-environnemental, avant de définir un secteur d'une forêt donné en libre évolution et îlots de sénescence assis sur ces poches de maturité. De la même manière, nous pouvons citer le

développement de lignes de câble en fonction de la maturité des forêts, en essayant d'éviter les secteurs de forêt mature.

La consolidation de la collaboration entre le parc naturel régional du massif des Bauges et l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture s'illustre par trois projets, dont un projet d'amélioration de la prise en compte de la gestion forestière dans les stratégies locales de développement forestier, le projet OUI-GEF visant à améliorer et développer le protocole Forêts matures, et un projet, en cours, d'analyse LIDAR et de scannage des forêts du massif, afin de mieux caractériser les forêts matures.

Parmi les autres illustrations entre le parc naturel régional et l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture placettes, figure notamment une thèse consacrée aux impacts relatifs de la maturité des forêts sur la biodiversité à partir de quatre groupes taxonomiques, via l'installation de placettes, dont il ressort que la maturité reste le facteur prépondérant en forêt de montagne, voire l'interaction entre la maturité et l'ancienneté.

Nos travaux actuels portent principalement sur la télédétection et l'apport du LIDAR pour identifier et caractériser la trame des vieux bois, notamment grâce aux placettes installées depuis 2010, utilisées comme des placettes de calibration de terrain. Nous parvenons déjà à prouver que des métriques calculées à partir des données LIDAR permettent de caractériser la trame des vieux bois à l'échelle d'un territoire.

En conclusion, précisons que nous ne mettons pas aujourd'hui en œuvre de projet de suivi direct de la biodiversité, mais nous inscrivons dans une logique de long terme. Nous jugeons préférable de mobiliser nos moyens sur de la recherche-action, puisque ces derniers sont très limités.

## Temps d'échange

### **Benoît RENAUX, CBN Massif Central**

S'agissant de l'utilisation du LIDAR et du lien entre la maturité et la hauteur, faites-vous référence à une hauteur *absolue* ou avez-vous utilisé des hauteurs relatives ?

### **Marc FUHR, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Pour l'instant, il s'agit d'une hauteur *absolue*, dans des sapinières des Préalpes calcaires, où les arbres peuvent atteindre 40 mètres de haut. Cependant, nous pourrions définir un algorithme pour calculer une hauteur relative, que nous prévoyons de retenir dans un deuxième temps pour généraliser l'approche.

### **Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

Au niveau scientifique, les protocoles de suivi de la biodiversité ne sont pas toujours suffisamment bien adaptés aux objectifs affichés, ni même suffisamment spécifiés et renseignés ; je pense en particulier aux plans d'échantillonnage. Nous sommes confrontés à un problème de méthodologie scientifique. Nous avons peu de recul, et les suivis temporels de la biodiversité ont encore besoin de réflexion et de recherche méthodologiques.

**Antoine LEVEQUE, UMS Patrinat**

En effet, les suivis protocolés, en ce qu'ils permettent de répondre aux questions scientifiques, sont essentiels. Sans suivi protocolé, ni plan d'échantillonnage qui aurait été réfléchi, il est difficile d'établir des tendances sur le long terme, sachant que ces protocoles et stratégies d'échantillonnage doivent être adaptés en fonction des échelles, locale ou nationale, et des questions posées.

**Anna HOVER, Conservatoire botanique national Sud-Atlantique**

Concernant l'impact éventuel des pressions de la gestion sylvicole sur la biodiversité en forêt, vous avez indiqué que le jeu de données de l'IGN ne contenait que peu d'éléments et il ne me semble pas qu'un suivi ait été mis en place.

En outre, il ne ressort pas de la présentation d'Antoine LEVEQUE une volonté ciblée de comprendre le lien entre les pressions anthropiques et la biodiversité, ce qui apparaît cependant dans le programme de l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture.

L'UMS Patrinat, dans son réseau de surveillance, envisage-t-il de s'atteler à la compréhension des pressions de la gestion sylvicole ? Comment les programmes de l'UMS Patrinat et de l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture s'articulent-ils ?

**Pierre PACCARD, Parc naturel régional du massif des Bauges**

Au sein du parc naturel régional du massif des Bauges, nous suspectons qu'un certain nombre de pressions produisent un impact ; cependant, en tant que gestionnaire, nous ne disposons d'aucune information ni d'aucun indicateur calibré et protocolé pour caractériser cette intuition.

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Peut-être faut-il préciser que les différents programmes de suivi dans le temps permettront peut-être d'évaluer les corrélations entre l'évolution de pressions et l'évolution de l'état de la biodiversité. Néanmoins, les études expérimentales n'en resteront pas moins nécessaires.

**Yoan PAILLET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

La société civile ne semble pas intégrée aux réflexions relatives au suivi de la biodiversité évoqué par Antoine LEVEQUE et Marion GOSSELIN et aux changements à venir dans le monde sylvicole.

Or, des exemples récents montrent l'influence de la société civile sur les changements de méthode de gestion sylvicole. Envisagez-vous d'échanger avec des représentants de la société civile au sujet d'indicateurs qui pourraient être intégrés au suivi ?

**Antoine LEVEQUE, UMS Patrinat**

Nous avons échangé il y a quelques jours sur le lien entre le suivi et les sciences économiques et sociales et leur apport éventuel dans le programme de surveillance. Nous n'avons pas encore répondu à cette question dans la nouvelle instance de gouvernance, qui pourrait s'en saisir prochainement.

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor**

Pouvez-vous s'il vous plaît définir les *Observatoires Sentinelle* ?

**Antoine LEVEQUE, UMS Patrinat**

Il s'agit de lieux de collecte d'informations relatives à la biodiversité, aux usages et aux changements globaux, en vue d'analyser des problématiques intégrant ces trois dimensions.

**De la salle**

Des protocoles locaux, parce qu'ils ne sont pas adaptés, ne permettent pas de répondre à des questions précises locales, alors même qu'ils poursuivent cet objectif. J'ajoute que ces protocoles locaux devraient permettre de fournir des informations qui seraient pertinentes au niveau national.

**Marc FUHR, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Un protocole local n'est pas forcément bancal et peut être directement issu d'un protocole de suivi, comme c'est le cas dans le parc naturel régional du massif des Bauges, tout en permettant d'établir des liens avec le niveau national.

**Antoine LEVEQUE, UMS Patrinat**

Il est effectivement possible d'appliquer les mêmes protocoles à différentes échelles territoriales, l'important consistant à disposer d'un nombre de placettes adapté à chaque niveau d'analyse et donc de disposer de suffisamment de points d'observation pour répondre aux questions d'ordre local (il est ainsi envisageable de compléter un plan national d'échantillonnage en densifiant localement les points de mesures).

# Session 2 : un suivi de qualité, sur le long terme, de la biodiversité forestière : comment ?

---

## Apport des réseaux de suivi de la biodiversité en forêt

**Yoan PAILLET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

L'étude présentée ce jour a été menée dans le cadre de la première phase du programme Passifor et a consisté à analyser les suivis de biodiversité en forêt et les variables essentielles de biodiversité.

Nous observons un écart entre les taxons à enjeu, notamment pour la gestion forestière, et les taxons suivis en forêt. La rareté des suivis directs d'état de la biodiversité nous conduit à travailler à partir de suivis basés sur les inventaires forestiers nationaux et nous aboutissons à des indicateurs de pressions indirects. Ainsi, semble-t-il nécessaire de mettre en place un suivi propre à la forêt, tandis que le dispositif pression-état-réponse s'avère relativement mal renseigné s'agissant de l'aspect taxonomique de la biodiversité.

Dans ce contexte, l'objectif a consisté à dresser un état des lieux des réseaux existants de suivi de biodiversité et ou de biodiversité forestière à l'échelle nationale métropolitaine. Pour ce faire, des critères de sélection ont été déterminés. La couverture taxonomique devait concerner le niveau de la communauté ou la population, et les réseaux sélectionnés devaient remplir des qualités scientifiques et techniques, comme celle consistant à être dotés d'un protocole disponible et explicite.

En juin 2013, nous avons pris contact avec les têtes de réseaux et avons complété les informations à partir des données disponibles. L'approche analytique a concerné une classification dans les variables essentielles de biodiversité dans laquelle nous avons renseigné chaque composante de biodiversité pour chaque système de suivi.

Il convient de distinguer les réseaux identifiés renseignés et les réseaux identifiés qui ne l'ont pas été, dont le réseau Renecofor, le protocole Forêts alluviales, ou encore Vigie nature, le réseau PlantaComp de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Certains réseaux identifiés ont été rapidement retirés du processus, notamment en raison d'un manque d'information.

En synthèse, trois variables essentielles sont bien renseignées, à savoir les populations, la composition des communautés, et la structure de l'écosystème, tandis que d'autres composantes s'avèrent relativement mal suivies par les réseaux existants. De plus, l'inventaire forestier national et les réserves forestières, pour les taxons concernés (les arbres), remplissent un nombre de variables assez élevés, de même que les réseaux de suivi de biodiversité tous milieux confondus (STOC par exemple). Les inventaires de biodiversité remplissent cependant moins de variables essentielles de biodiversité, notamment car ils sont dépourvus de variables environnementales (dont structurelles).

Le système de suivi devrait être multi-taxonomique et peut-être faut-il assurer une complémentarité entre le terrain et la télédétection. En outre, la question de la professionnalisation des relevés ou de la complémentarité des observations opportunistes pourrait être soulevée.

## Le dispositif de suivi de la biodiversité en Suisse

### **Christoph BÜHLER, Hintermann & Weber AG**

Les objectifs du suivi consistent à identifier les tendances à long terme et à grande échelle de la biodiversité en Suisse, à tirer des conclusions représentatives pour le pays tout entier, à évaluer l'efficacité des politiques nationales, mais également à disposer d'une base de données qualitative afin de pouvoir élaborer des modèles et procéder à des analyses pertinentes.

Le réseau national est composé d'un total de 450 surfaces d'échantillonnage, où le recensement, notamment des oiseaux nicheurs, est réalisé tous les cinq ans. Il existe trois différents réseaux, dont le deuxième a été constitué au niveau des milieux naturels, où chaque station s'étend sur une surface de dix mètres carrés.

En synthèse, l'exploitation de la puissance d'un large échantillon peut se faire au détriment de l'exhaustivité et de la précision d'une mesure sur une seule station, mais offre une puissance statistique utile pour répondre à toute une série de questions.

Quelles sont les caractéristiques du concept MBD ? Il s'agit d'une conception modulaire de l'échantillonnage ; des groupes taxonomiques peuvent être ajoutés et des éléments de méthodologie peuvent venir enrichir la démarche, comme ce fut le cas dans la collaboration avec un réseau utilisant des stations semblables à celles que nous avons utilisées pour notre propre réseau.

Nous essayons de tirer profit de la puissance statistique d'un grand échantillon pour chaque strate et chaque zone d'étude. Un échantillon composé de 30 à 50 stations permet, au niveau statistique, de tirer des conclusions pertinentes, et produit des données permettant notamment d'analyser l'homogénéisation des communautés.

En outre, il importe d'utiliser des méthodes standardisées et strictement protocolées ; nous faisons en sorte d'être le plus précis possible sur le niveau des données utilisées, et de contrôler la qualité le plus rigoureusement possible. Les analyses statistiques permettent de mettre en exergue des variations très précises, le cas échéant.

## Temps d'échange

### **Sébastien BAUWENS, Gx-ABT, Université de Liège**

Les dispositifs implantés l'ont-ils été géographiquement en fonction du dispositif d'inventaire forestier Suisse ?

### **Christoph BÜHLER, Hintermann & Weber AG**

Les stations de MBD sont situées aux mêmes endroits que celles de l'inventaire forestier en Suisse, qui existait déjà. Cependant, seules 25 % des stations de ce dernier sont couvertes.

**Yoan PAILLET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Les responsables du bureau d'études effectuent-ils tous les relevés ?

**Christoph BÜHLER, Hintermann & Weber AG**

Notre bureau d'étude a été mandaté par l'office fédéral ; nous nous appuyons sur une centaine de personnes, principalement des biologistes professionnels aux spécialisations multiples, qui procèdent aux relevés.

**Manuel NICOLAS, Office national des forêts**

Quelles sont les principales tendances observées ? La pérennité du dispositif est-elle garantie ?

**Christoph BÜHLER, Hintermann & Weber AG**

La pérennité du dispositif n'est pas garantie et dépend d'une décision politique, par laquelle sont alloués des fonds tous les cinq ans. Nous dépendons donc des décideurs publics, mais il apparaît que le système, au gré des années, est de plus en plus accepté et fournit des données utilisées de plus en plus largement, ce qui tend à pérenniser, de fait, le dispositif.

Par ailleurs, l'augmentation du nombre d'espèces liées au changement climatique, l'influence de l'exposition à l'azote sur les espèces, et l'homogénéisation des communautés, en constante progression, constituent certaines des principales tendances observées.

**Frédéric GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Le bureau d'études est-il mandaté en permanence ou pendant une période donnée ?

**Christoph BÜHLER, Hintermann & Weber AG**

Le bureau est mandaté seulement pour une période de cinq ans, à l'issue de laquelle le mandat tombe et doit être renouvelé, éventuellement au profit d'une autre structure.

**Un intervenant, parc naturel régional des Landes de Gascogne**

Un réseau de suivi de la biodiversité des milieux agricoles a été constitué en France, qui implique notamment des agriculteurs. Un tel projet impliquant les forestiers pourrait-il être déployé à l'échelle nationale, qui fonctionnerait avec des indicateurs adaptés à la biodiversité forestière ?

**Yoan PAILLET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Il me semble que la mise en œuvre d'un tel projet est envisageable et qu'il conviendrait, le cas échéant, selon moi, d'impliquer les forestiers dans un tel réseau de suivi. Toutefois, je n'ai à ce jour pas connaissance d'une initiative nationale qui aurait été lancée dans ce domaine.

Rappelons que 70 % de la forêt est privée et que la forêt est détenue par des propriétaires pour la plupart non professionnels. La première étape consisterait donc à identifier ces propriétaires et à les sensibiliser aux enjeux de biodiversité.

**Stanislas WROSA, Observatoire national de la biodiversité**

Le bureau d'études suisse rencontre-t-il des difficultés particulières lorsque les placettes d'échantillonnage tombent sur des terrains privés ?

### **Christoph BÜHLER, Hintermann & Weber AG**

Une telle hypothèse n'est pas exclue ; dans ce cas, les propriétaires sont tenus de laisser les spécialistes procéder aux relevés ; le plus souvent, cela ne pose aucun problème.

### **Claudy JOLIVET, Institut National de la Recherche Agronomique**

Christoph BÜHLER a évoqué les éléments en commun avec un certain nombre de réseaux de suivi des sols ; les inventaires de biodiversité sont-ils donc réalisés aux mêmes endroits sur ces points en commun ?

En outre, comment avez-vous sélectionné les paramètres suivis s'agissant des milieux étudiés ?

### **Christoph BÜHLER, Hintermann & Weber AG**

Le réseau n'est pas couvert entièrement par les spécialistes du sol, il s'agit seulement d'une part de notre échantillon.

Par ailleurs, le choix des paramètres est venu sanctionner une évaluation longue de trois ans, avant le lancement des recensements. Nous avons évalué les méthodes, qui devaient pouvoir s'appliquer et s'avérer suffisamment précises, et permettre de générer des résultats reproductibles.

## **Le suivi de la biodiversité floristique dans les dispositifs nationaux : les conditions de la réussite**

### **Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

La flore française, qui abrite environ 5 700 espèces autochtones en France, constitue une composante importante de la biodiversité. En forêt, l'inventaire forestier national répertorie officiellement 2 200 espèces, soit 40 % du total, nombre certainement inférieur à la réalité puisque beaucoup de taxons rares échappent à l'inventaire. Ce sont pourtant les plus nombreux.

La flore herbacée joue un rôle plus ou moins important dans les flux hydriques et minéraux. Elle est surtout, par sa grande diversité taxonomique et phylogénétique (beaucoup plus élevée, en forêt tempérée, que chez les arbres), à la base de réseaux d'interactions complexes avec de nombreuses espèces d'autres groupes. Son observation présente un coût de mise en œuvre limité, eu égard au nombre de taxons observés et à leur valeur indicatrice. Pour ces raisons, nous disposons d'un très grand nombre de données anciennes sur la flore. Nombre de placettes qui n'avaient initialement pas été prévues pour être rééchantillonnées sont réutilisables aujourd'hui, potentiel dont il faut tenir compte dans la réflexion globale sur le suivi de la biodiversité.

Le premier des objectifs du suivi de la flore est le suivi de cette composante de la biodiversité en soi. La diversité du vivant détermine son potentiel évolutif à long terme et c'est la principale raison pour laquelle nous devons nous préoccuper de son suivi. La flore sert aussi d'indicateur des changements environnementaux (acidité du sol, microclimat), et peut donc être utilisée comme co-variable explicative des changements d'autres descripteurs de l'environnement.

S'agissant du réseau Renecofor, un important effort de protocole a été fourni dès le début du processus afin de garantir l'homogénéité spatiale et temporelle des observations. Un groupe

d'experts a été mobilisé dans la durée de façon à assurer la qualité de l'observation. Il ressort des inter-calibrations quinquennales réalisées avant chaque campagne, afin de mesurer le taux d'exhaustivité de chaque observateur, que mêmes les observateurs les plus aguerris affichent un taux moyen qui ne dépasse pas 80 % d'identification des espèces. Ceci implique que le l'erreur sur l'estimation de la richesse spécifique d'un relevé est élevée. Par contre, les valeurs indicatrices calculées à partir des relevés restent fiables. La composition de la flore est plus informative que le nombre.

En conclusion, voici quelques conditions importantes de réussite du suivi de la biodiversité floristique dans les dispositifs nationaux : un échantillonnage adapté aux objectifs, un effort constant d'observation, une documentation détaillée de la méthodologie, l'estimation des erreurs de mesure, la mise en place d'un portail informatique unifié de saisie des mesures, la mise en accès rapide des données récoltées à une large communauté d'utilisateurs, le relevé de covariables explicatives dans le même réseau, et l'adossement de l'ensemble du processus à des équipes de recherche.

## **Concevoir des protocoles de suivi Faune et Flore dans les espaces naturels protégés. Exemple de la coopération AFB-CEFE**

**Thibaut COUTURIER, Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive**

Cette coopération répond à un besoin, identifié en 2010, notamment dans les parcs nationaux, de mise en place de stratégies de suivi, d'évaluation de protocoles et d'analyse de données. L'objectif consiste à valoriser et à transférer l'ensemble des travaux réalisés pour diffusion à l'ensemble des gestionnaires d'espaces naturels.

Nous ne nous sommes pas focalisés uniquement sur le processus de collecte de données, mais tentons de disposer d'une vision globale, de l'identification de la question, à la rédaction d'un rapport détaillé des différentes étapes du processus.

En outre, nous faisons en sorte d'associer nombre de compétences sur les sujets traités ; des besoins se font jour tout au long du processus, notamment en statistiques ; il convient également de solliciter des experts, mais aussi des agents de terrain, en charge de la collecte des données.

Depuis 2018, nous travaillons sur une quinzaine de sujets identifiés par les parcs nationaux et sur différents enjeux, notamment liés au réchauffement climatique. Peu de sujets renvoient directement à la problématique forestière.

J'attire votre attention sur le lièvre variable et le lièvre d'Europe dans les Alpes. La première espèce s'avère complexe à étudier, les individus étant difficilement détectables. L'arrivée de la génétique a permis la réalisation de premiers tests méthodologiques en 2009, qui ont abouti à la calibration d'un protocole permettant d'estimer les effectifs.

Cependant, le protocole présente des limites, dont le coût de l'analyse génétique, élevé, mais également un problème lié à la représentativité des sites « de référence », sélectionnés plus de façon opportuniste que suivant une stratégie d'échantillonnage préétablie. Il a été finalement décidé avec les différents espaces protégés concernés de s'intéresser, non pas à la modification de densité, mais à la distribution hivernale des deux espèces, en lien avec le changement climatique.

Le parc national du Mercantour a testé ce premier protocole lors de l'hiver 2018-2019. Les agents de terrain prospectent de la manière la plus complète possible chacune des mailles, y collectent des crottes, analysées en laboratoire. Le protocole, simple et ludique, transférable aux autres espaces protégés, permet d'aboutir à des résultats génétiques concluants ; 96 % des lots d'échantillon ont permis de déterminer la présence ou l'absence des deux espèces étudiées. En outre les premiers résultats de modélisation de distribution montrent une ségrégation spatiale des deux espèces, dont les occurrences sont essentiellement gouvernées par le niveau d'enneigement. La répétition de ce protocole à long terme devrait ainsi permettre de documenter les changements de distribution des deux espèces.

En conclusion, rappelons qu'un protocole doit répondre à une question, qui doit être rédigée et priorisée en fonction du budget disponible. De plus, il convient de favoriser les dispositifs légers en cas d'intervention dans des zones très vastes, d'anticiper les changements à venir, et d'encourager les études pilote afin de mettre en place des protocoles efficaces.

La coopération, initialement dédiée exclusivement aux parcs nationaux, s'ouvre depuis ces dernières semaines aux autres espaces naturels protégés. 8 études supplémentaires, qui courraient sur les années 2020 et 2021 devraient être sélectionnées prochainement.

## Entre espoir et lassitude, les émotions et leur gestion dans les programmes de suivis environnementaux à long terme

**Marine GABILLET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Notre travail s'inscrit dans le contexte des changements globaux où la dimension de long terme des programmes scientifiques et participatifs est grandement valorisée par la communauté scientifique. Toutefois, la mise en œuvre et l'animation de ces programmes ne sont pas sans causer des difficultés, qu'il s'agisse de la continuité des données, de la pérennisation des financements, du renouvellement et de la fidélisation des participants, etc.

Comment la dimension de long terme mobilise-t-elle affectivement les animateurs de ces programmes ? Comment identifient-ils, prennent-ils en charge, et gèrent-ils ces émotions ?

Pour répondre à ces questions, nous avons étudié en particulier deux programmes qui mobilisent des volontaires sur leur temps de travail, à savoir :

- *Propage*, projet qui organise le suivi d'un ensemble d'espèces de papillons de jour par des jardiniers d'espaces verts urbains, qui, trois fois par an, identifient ces papillons ;
- et *Alpages sentinelles*, qui regroupe des éleveurs, des techniciens de chambres d'agriculture, ou encore des gestionnaires d'espaces protégés, qui ont travaillé sur le suivi des effets des changements climatiques sur les écosystèmes d'alpage et les exploitations.

Je me suis concentrée sur les émotions des animateurs et participants telles qu'exprimées, identifiées, et gérées par les animateurs, qui regroupent une grande diversité de personnes. Ces derniers peuvent être des salariés employés spécifiquement pour animer le programme, ou toute autre personne qui s'investi plus avant dans la mise en œuvre du programme.

Le travail d'animation comporte de multiples facettes, administratives, organisationnelles, et renferme une forte dimension relationnelle et affective ; il s'agit souvent d'une mission de second plan, qui s'ajoute à d'autres missions plus prioritaires. Les animateurs sont souvent contraints dans cette mission d'animation, notamment au plan financier, et doivent composer avec une équipe très diverse.

J'ai particulièrement étudié les émotions spécifiques à la dimension de long terme de ces programmes ; l'enquête que j'ai menée entre 2017 et 2019 auprès de 24 animateurs, dont certains interviewés de manière répétée, m'a permis de documenter les émotions générées par l'implication dans ces programmes. Dans ce cadre, j'ai créé des groupes de travail, que j'ai réunis et au sein desquels j'ai échangé avec les animateurs. De plus, j'ai participé aux réunions de travail et sessions de terrain des deux programmes étudiés.

Deux émotions apparaissent très importantes pour les animateurs, à savoir l'espoir, notamment d'améliorer les pratiques et de combler l'écart entre science et société, et la lassitude, liée à la pénibilité et au caractère répétitif de certaines tâches, notamment administratives, et qui induit une anxiété liée à une perte de sens en raison de la difficulté à relier les observations sur le terrain à des facteurs explicatifs.

Ces émotions peuvent encourager ou décourager la participation selon les situations et la manière dont elles sont gérées. Par exemple l'espoir peut motiver la participation mais il peut aussi la démotiver, en particulier lorsque les objectifs sont trop ambitieux ; Par ailleurs la lassitude peut aboutir à l'abandon des programmes lorsque certaines tâches, associées à leur pénibilité, ne font plus sens pour les participants. Mais cela peut aussi au contraire pousser les personnes à développer un nouveau sens à leur participation ou à faire des ajustements pour que l'implication ait plus de sens.

Nous avons identifié trois manières de gérer les émotions : rendre les protocoles de collecte moins fastidieux, créer du court terme dans le long terme, et prévoir des moments forts de convivialité. Ce travail est adapté à la spécificité des programmes. Cela peut passer par la simplification d'un protocole dans certains cas ou sa complexification dans d'autres. Ce travail peut paraître technique ou social au premier abord, mais il a bien une dimension émotionnelle. Par ailleurs ces programmes s'adressent à des personnes qui s'impliquent sur leur temps de travail, les modalités de gestion des émotions sont donc spécifiques à ce type de programme, où le plaisir de participer peut apparaître comme suspect.

Travailler dans une perspective de long terme génère des émotions fortes et ambivalentes ; prendre en compte et gérer ses émotions sont des dimensions essentielles du travail d'animateur.

## Temps d'échange

**Damien MARAGE, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Bourgogne-Franche-Comté**

Ces notions d'espoir et de lassitude me sont également apparues lors d'un très récent colloque relatif au dixième anniversaire de la mise en place du PSDRM.

En outre, en réaction à la présentation de Christoph BÜHLER, sachez que l'antenne bourguignonne du conservatoire botanique national a mis en place, en 2008, le même protocole que le MBD.

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor**

Les réseaux se sont-ils intéressés à l'éventuelle défaillance de l'animateur ?

**Marine GABILLET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

J'ai pu constater, dans les programmes que j'ai étudiés, que le rôle de coordination et d'animation est toujours assumé, malgré le départ de quelques-uns des animateurs.

**Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

Certes, des volontaires resteront toujours mobilisés, mais les défaillances de certains peuvent également aboutir à des données manquantes, d'où une perte de qualité.

**Yoan PAILLET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Qu'en est-il de la co-construction et de l'acculturation entre scientifiques et gestionnaires sur les protocoles et les dispositifs de suivi ? Des méthodes précises sont-elles appliquées ?

**Thibaut COUTURIER, Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive**

Nous nous réunissons pour éclaircir les questions que se posent les gestionnaires, mais nous rendons également sur le terrain ; nous faisons aussi en sorte d'organiser des temps d'échange approfondis au commencement. Les collaborations permettent de créer un climat de confiance au fil des années.

**Ingrid Bonhême, IGN**

Quels éléments relatifs au taux d'erreur évoqués par Jean-Luc DUPOUEY manquent dans les publications de l'Inventaire forestier ?

**Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

Les données écologiques, en particulier floristiques, de l'inventaire forestier sont aujourd'hui publiées sans estimation d'erreurs, d'intervalles de confiance. Le taux d'exhaustivité des relevés n'est pas connu. Les fréquences de présence des espèces à l'échelle nationale sont indiquées sans intervalle de confiance. On ne peut pas juger par exemple de la significativité des évolutions temporelles de ces fréquences. Certaines espèces ont-elles progressé ou régressé ? Des questions similaires se posent pour les caractéristiques des sols. Ce sont des points qui pourraient être améliorés.

**Charles DEREIX, Association Forêt méditerranéenne**

La loi de reconquête de la biodiversité, Obligation réelle environnementale, a vocation à coupler la meilleure connaissance de la biodiversité et sa prise en compte par une gestion appropriée. L'utilisation de cet outil doit se traduire par un contrat entre un propriétaire et, par exemple, un acteur fort de la biodiversité, comme un conservatoire d'espace naturel.

**Bernard BOISSON, Président de l'association Forêt citoyenne**

Je m'étonne que les émotions aient été étudiées comme étant enclavées dans l'approche des protocoles scientifiques de la nature et que les approches sensibles liées à la biodiversité n'aient pas été appréhendées directement, qui pourraient venir compléter les protocoles.

**Marine GABILLET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Nous avons pris le parti de travailler sur les émotions sur le long terme.

**Nicolas DEBAIVE, Réserves naturelles de France**

Les inventaires complémentaires dans les réserves forestières évoquées par Christoph BÜHLER ont-ils été réalisés dans le cadre d'une stratégie propre à l'échelle de la réserve et permettent-ils de répondre à des questions locales ? Ou ces inventaires complémentaires visent-ils seulement à renforcer la robustesse du processus statistique ?

**Christoph BÜHLER, Hintermann & Weber AG**

Nous avons mis en place un réseau complémentaire pour disposer d'un échantillon suffisamment large pour nous permettre de procéder à une comparaison entre la forêt dite normale et la forêt en réserve naturelle. Les réponses s'appliquent au total de la forêt représentée par ce réseau complémentaire.

**Julien MASSETTI, Observatoire national de la biodiversité**

Des résultats de recherche alarmistes sont parus récemment en Allemagne sur les insectes, notamment. Le réseau de suivi suisse a-t-il permis de dégager des tendances dans le pays ?

**Christoph BÜHLER, Hintermann & Weber AG**

Nous disposons seulement de données relatives aux papillons, dont le nombre d'espèces et d'individus a tendance à augmenter. A la fin des années 1990, nous avons songé à mettre en place un indicateur général à tous les insectes ; nous regrettons de ne pas avoir été en mesure de le mettre en place alors. Je ne puis donc répondre à votre question.

**Claude FOULON, Consultant**

Comment les différents intervenants perçoivent-ils la demande sociétale en faveur de l'environnement ?

**Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

La demande sociétale concernant l'environnement est forte, relativement récente (quelques dizaines d'années) et hétérogène, parfois conflictuelle. Notre rôle, à INRAE, est de fournir des éléments objectifs pour informer au mieux les acteurs de l'environnement et plus généralement tous les citoyens.

# Session 3 : les perspectives d'amélioration et de développement – outils techniques et innovations organisationnelles

---

## Introduction

**Hervé JACTEL, Institut National de la Recherche Agronomique**

Nous sommes tous convaincus du déclin de la biodiversité, mais notre message reste par trop timoré, compte tenu des signes d'accélération drastique et d'effondrement, qui ne me semblent pas suffisamment perçus par les uns et les autres. Nous devons donc communiquer davantage.

Dans ce contexte d'effondrement de la biodiversité, illustré par l'évolution de la population des oiseaux en Amérique ou des insectes en Allemagne, le déclin est visible au niveau de la biodiversité, mais aussi au vu des métriques utilisées au niveau du nombre et de la biomasse. En effet, les mesures quantitatives sont de nature à alarmer tous les responsables. A mon sens, nous n'avons pas suffisamment travaillé sur ces métriques d'abondance, voire de biomasse.

En outre, les notions de traces illustrent un changement de paradigme, en ce sens où il n'est plus besoin aujourd'hui de voir l'espèce pour identifier, voire suivre la biodiversité. Nous n'utilisons pas assez certaines traces pour quantifier l'évolution de certaines populations.

Enfin, il convient d'évoquer les organismes invasifs ; nous assistons aujourd'hui à la prise de conscience du rôle croissant des bactéries, à savoir l'holobionte, c'est-à-dire l'ensemble des micro-organismes associés aux arbres. Il me paraît pertinent d'ajouter ce groupe taxonomique dans le suivi de la biodiversité.

## Inventaire forestier national et suivi des réserves forestières : à la recherche de complémentarités et d'indicateurs communs

**Nicolas DEBAIVE, Réserves naturelles de France et Fabienne BENEST, IGN**

L'IGN et Réserves Naturelles de France souhaitent contribuer du mieux possible au réseau de surveillance de la biodiversité forestière, en commençant par rapprocher leurs réseaux d'observation respectifs.

L'inventaire forestier national, puisqu'il a vu le jour dans les années 1950, bénéficie d'un recul temporel important, et détient aujourd'hui 192 000 placettes, dans toute la France. Elles sont aujourd'hui semi-permanentes, c'est-à-dire revisitées une fois au bout de cinq ans. La forêt dite de production, c'est-à-dire plus de 95 % de la forêt française, soit un total de 16 millions d'hectares, fait l'objet des investigations de terrain.

Le protocole de suivi des réserves forestières a été élaboré sur commande du ministère de la Transition écologique en 2005, et a vocation à décrire et suivre finement les peuplements

forestiers présents dans les réserves forestières et sur trois compartiments, à savoir celui du bois vivant, celui du bois mort, et le compartiment des dendro-microhabitats. Son application participe à l'évaluation de l'état de conservation des habitats (structure, composition principalement) et dans une moindre mesure à l'évaluation du degré de naturalité.

Depuis sa création en 2005, ce protocole a été mis en œuvre sur 150 sites, en majorité des réserves biologiques et des réserves naturelles, représentant ainsi près de 12 000 placettes permanentes, réparties sur 45 000 hectares. 350 personnes ont été formées depuis 2005 ; à la différence de l'inventaire forestier national, notre dispositif est centré sur les espaces naturels protégés.

Dans le cadre du rapprochement entre deux dispositifs de suivi et d'évaluation de politiques publiques, il convient de mettre en avant la complémentarité géographique et méthodologique des deux dispositifs d'observation de la forêt française. Ce rapprochement qui s'inscrit dans le cadre des travaux de la Plateforme Biodiversité pour la Forêt tient également compte des priorités affirmées par le ministère de la Transition écologique relatives au rapprochement de dispositifs opérationnels.

Il s'agit de partager les expériences et les bonnes pratiques des deux dispositifs sur l'ensemble du cycle de la donnée.

L'objectif consiste, à partir de données comparables, notamment relatives au bois vivant et au bois mort, à produire des indicateurs communs sur la forêt dans son ensemble, et sur la forêt dans les espaces protégés. Les complémentarités géographiques entre les deux dispositifs sont également des différences du point de vue de la gestion. Le PSDRF inventorie essentiellement des forêts non exploitées (60% des placettes). L'inventaire forestier national peut apporter de son côté des informations relatives aux habitats naturels patrimoniaux.

Il importe d'articuler au mieux les dispositifs qui contribueront demain au réseau de surveillance de la biodiversité terrestre. En opérant ce rapprochement, ces deux dispositifs pourront constituer des vecteurs de déploiement de la stratégie qui serait mise en œuvre par l'UMS Patrinat.

En outre, les réseaux ont intérêt à partager leurs référentiels, notamment pour produire des indicateurs communs. Pourraient également être imaginées des formations qui seraient suivies par des gestionnaires d'espaces protégés et des agents de l'inventaire forestier national.

Il me semble également important d'attirer votre attention sur l'importance grandissante des systèmes d'information, qui doivent être demain les plus fiables et les plus interopérables possibles. En ce sens, le croisement des expertises apparaît essentiel.

Enfin, un tel rapprochement pourrait s'avérer pertinent dans le cadre d'études ou de programmes de recherche mobilisant les deux jeux de données.

## Un réseau de surveillance de la biodiversité adossé au réseau de mesures de la qualité des sols

**Camille IMBERT, Institut National de la Recherche Agronomique**

La biodiversité du sol est essentielle aux activités humaines, mais reste largement méconnue. C'est pourquoi nous avons souhaité en savoir davantage sur la répartition des espèces, via un suivi national, qui serait adossé à un réseau opérationnel, à savoir le réseau de mesures de la qualité des sols. Ce dernier est déployé sur l'ensemble du territoire métropolitain et sur une partie de l'outre-mer ; des équipes sont déjà opérationnelles et disposent déjà de données sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et sur la biodiversité.

Le réseau de mesures de la qualité des sols est composé de 2 240 sites répartis sur le territoire français, dont des parcelles agricoles, des prairies, des jardins urbains, des vignes, mais également des forêts. Le réseau de mesures de la qualité des sols renferme plusieurs types de données, dont des mesures de biodiversité, suite à la mise en œuvre d'un programme de suivis des microorganismes sur les sites RMQS, de plusieurs taxons et d'une fonction en Bretagne en 2007, et également des données d'activités enzymatiques.

Dans le cadre du réseau de mesures de la qualité des sols, un site est choisi par maille ; au sein de ce dernier, est retenue une parcelle de 400 mètres carrés, découpée en placettes de 4 mètres carrés chacune.

Comment choisir le protocole de suivi ? Grâce aux résultats d'un questionnaire élaboré par des experts des différents taxons et fonctions composant la biodiversité du sol. Ces experts ont également été invités à définir les moyens humains et financiers nécessaires, et le temps de déploiement des protocoles.

Nous avons réalisé des entretiens pour obtenir les informations manquantes et organisé des réunions pour articuler les différents protocoles. A ce jour, nous avons déterminé les protocoles pour une grande partie des taxons et fonctions à suivre, mais pas encore ceux pour la Fonge de surface et la Flore.

Il nous faut désormais tester tous les protocoles sur le terrain, puis rédiger un manuel de terrain et former les équipes du RMQS. Il est également prévu de définir des indicateurs pertinents et d'estimer les coûts de l'ensemble du projet. Dans le même temps, nous devons déterminer le protocole pour la faune et la fonge et organiser le suivi dans les territoires ultramarins.

## Opportunités offertes par l'utilisation des matériels d'enregistrements automatiques sonores en forêt pour des suivis à long terme de la biodiversité

**Laurent TILLON, Office national des forêts & Christian KERBIRIOU, Muséum national d'histoire naturelle**

Le Muséum national d'histoire naturelle a lancé un programme de suivi acoustique à long terme de biodiversité visant particulièrement les chauves-souris. Le programme présente la particularité d'être déployé essentiellement par des bénévoles et des volontaires, qui travaillent principalement depuis 2006 suivant un protocole routier et un protocole pédestre. Le dispositif

a permis de suivre la population des chauves-souris à partir de leurs cris ultrasonores, et d'estimer que les effectifs des espèces les plus communes ont diminué de 38 % en dix ans.

Depuis 2014, des boîtiers autonomes permettent de se procurer des enregistrements passifs, d'accumuler des données et de disposer, pour un même site, de plusieurs milliers de séquences sur une même nuit. L'enregistreur embarque des cartes SD qui enregistrent les séquences sonores ensuite envoyées à un logiciel en ligne d'identification automatique et d'analyse des cris, qui établit enfin un bilan de l'activité pour chaque groupe d'espèces.

Le dispositif cumule des volumes très élevés de données et de fichiers, impliquant actuellement un partenariat avec des sismologues du CNRS d'Île-de-France, qui ont accepté de mettre à disposition une partie de leurs serveurs, permettant de stocker les volumes importants de données recueillies grâce aux enregistreurs.

Le logiciel évoqué précédemment est alimenté automatiquement et permet de ré-analyser les sons nouvellement recueillis. Dans le même temps, des opérateurs du Muséum passent en revue les sons identifiés par le logiciel pour confirmer les indices de confiance générés automatiquement. Ainsi, avons-nous pu dégager de grandes tendances d'évolution des populations de chauves-souris, dont deux espèces voient leur effectif diminuer de manière inquiétante, à savoir la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

Ces dispositifs automatiques alimentent des modélisations, en particulier sur la variation spatiale de la distribution des espèces, comme pour la Barbastelle d'Europe, très présente dans l'ouest de la France, et la Noctule commune, que l'on retrouve surtout dans la région Centre-Val de Loire. Le programme permet également d'évaluer l'impact des pressions, comme les effets de l'urbanisation.

Par ailleurs, nous avons été en mesure d'apprécier l'efficacité des politiques de conservation et notamment de mettre en évidence l'effet des mesures Natura 2000, sites dans lesquels la Pipistrelle commune s'avère très présente. Nous pouvons également constituer des référentiels d'activité, qui ont permis à certains gestionnaires de comparer le niveau d'activité locale des chauves-souris.

Ces dispositifs évoluent et offrent aujourd'hui la possibilité de travailler sur les chiroptères, les sauterelles, voire des oiseaux de nuit, permettant d'envisager la mise en place d'un système de surveillance des bruits en forêt. Cependant, le compromis entre les sites choisis et les sites représentatifs pose encore question, de même que la traçabilité du matériel et l'usure des micros utilisés dont dépend la qualité des résultats obtenus. Néanmoins, ces outils proposent des perspectives intéressantes pour la mise en place de suivis automatisés à long terme des espèces en forêt.

## Temps d'échange

**Damien MARAGE, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Bourgogne-Franche-Comté**

Dans le parc naturel régional du Haut-Jura, a été lancée en 2019 une campagne de suivi bioacoustique de la biodiversité forestière, grâce à des enregistreurs, afin d'évaluer la qualité de l'état de l'écosystème forestier.

**Christophe BOUGET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Comment gérer l'influence de la progression de la méthode pour analyser des séries temporelles ? Comment comparer, dans une série temporelle donnée, les métriques calculées suivant une méthode en constante amélioration ?

**Laurent TILLON, Office national des forêts**

Lors de la mise en service de chaque nouvel appareil, les équipes tentent de standardiser la méthode de recueil de l'information afin de pouvoir en conserver la qualité, mais également de pouvoir la comparer avec les données obtenues précédemment. Les nouveaux appareils permettront probablement de mieux intégrer les espèces jusqu'ici difficiles à identifier.

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

Qu'en est-il du suivi des espaces en transition, comme les milieux qui évoluent spontanément, qui ne sont ni ouverts ni fermés ? Comment les caractériser, les typifier, et les reconnaître en tant que tels ? Ne serait-il pas pertinent d'assurer un suivi des milieux forestiers avant même qu'ils ne deviennent une forêt ?

**Fabienne BENEST, IGN**

La question de la transition forestière concerne de larges espaces en France ; c'est également pourquoi l'inventaire forestier national n'est pas basé seulement sur une approche de placettes permanentes.

La forêt française est en mouvement et en expansion, et justifie donc le renouvellement annuel des échantillons. Il me semble que les espaces que vous évoquez sont en grande partie pris en compte par l'inventaire forestier national.

**Nicolas DEBAIVE, Réserves naturelles de France**

Il n'existe effectivement aujourd'hui, dans les espaces protégés, aucune initiative coordonnée de suivi de ces milieux en transition.

**Yoan PAILLET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Qu'en est-il de la réflexion sur les covariables au sein du RMBS ?

**Camille IMBERT, Institut National de la Recherche Agronomique**

Au niveau de la flore, nous sommes en contact avec les conservatoires nationaux, mais n'avons pas encore déterminé les variables à suivre, le cas échéant.

## Atouts et limites des méthodes de barcoding, métabarcoding et ADN environnemental

**Christophe BOUGET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Pourquoi l'émergence et le développement de ces technologies ? Pour répondre à l'urgence que constitue la crise d'extinction majeure que semble vivre la biodiversité aujourd'hui.

Cette crise survient à un moment où nous nous heurtons à un handicap taxinomique flagrant et à un manque de taxinomistes. Prenons l'exemple des insectes coléoptères, dont le nombre de 400 000 espèces décrites est faible par rapport au nombre d'espèces existantes, estimé entre 2 et 4 millions sur la planète. Le rythme de description actuel n'est pas compatible avec le rythme de disparition : la diagnose des espèces encore inconnues nécessiterait plus de 1500 ans de travail ! C'est pourquoi des chercheurs souhaitent que les taxinomistes utilisent des nouvelles technologies et refondent l'approche taxinomique traditionnelle.

Nous disposons depuis quelques années de séquenceurs ADN très rapides, et de serveurs offrant des capacités de calcul significatives. Ainsi, des méthodes de détection et d'identification des espèces fondées sur la signature génomique de chacune d'elles ont émergé.

Le concept de barcoding ADN est né en 2003 avec l'entomologiste canadien Paul Hebert, qui a réfléchi à la possibilité d'utiliser un marqueur génétique standard, hypervariable, afin d'identifier l'espèce d'un spécimen et de calculer la distance minimum de séquence entre deux espèces. Il a contribué à la constitution d'un consortium international, iBOL, aujourd'hui doté d'une base de données fournissant jusqu'à 8 millions de codes-barres ADN pour l'ensemble de la biosphère internationale.

Le métabarcoding consiste à appliquer sur un assemblage de plusieurs spécimens de plusieurs espèces la technique du barcoding. Il prend le nom d'ADN environnemental lorsqu'il s'applique à des échantillons de substrats. Ces technologies reposent systématiquement sur les 4 mêmes phases : extraction de l'ADN, amplification de l'ADN, séquençage de l'ADN, et l'étape bio-informatique. Ces outils de métabarcoding et d'ADN environnemental peuvent être utilisés dans le cadre du suivi de la biodiversité.

Le métabarcoding permet notamment d'assigner les séquences échantillonnées à des espèces connues lorsque les informations disponibles dans la bibliothèque de référence, internationale, sont suffisamment nombreuses. En outre, cette méthode peut s'avérer opérationnelle pour des non spécialistes en taxinomie, propose un temps de mise en œuvre et un délai de traitement relativement brefs, et affiche un coût de fonctionnement relativement faible. Enfin, la méthode se révèle opérationnelle quel que soit le statut de l'échantillon.

En revanche, le métabarcoding présente des limites, notamment d'ordre logistique, puisque sa mise en œuvre implique de disposer de ressources et de savoir-faire informatiques surdimensionnés, et s'avère énergivore. De plus, la méthode dépend grandement de la qualité de la bibliothèque de référence, mais également du degré de complétude de cette dernière. Ajoutons qu'il n'est pas possible de rapprocher le nombre de séquences final du nombre d'individus initial, ce qui limite le nombre de métriques de biodiversité pouvant être manipulées. La méthode souffre aujourd'hui de l'immaturation des protocoles non destructifs.

Enfin, la France ne s'est pas suffisamment dotée d'une capacité nationale à alimenter une bibliothèque de barcodes internationale, au contraire d'autres pays européens.

## Les sciences participatives, leurs potentiels et leurs limites

**Romain JULLIARD, MNHN**

Les sciences participatives constituent un outil de production de données pour la recherche, aux vertus pédagogiques évidentes, en ce qu'elles permettent aux participants d'acquérir des compétences.

S'agissant de la biodiversité, les sciences participatives concernent d'abord les réseaux naturalistes, et deux grandes familles de mise en œuvre : les données dites protocolées et les données opportunistes (ou de signalement). Il convient également de citer une troisième voie, qui consiste à demander, lors de la saisie, de signaler toutes les espèces observées au cours d'une visite improvisée décrite a posteriori (par exemple : durée, distance parcourue) ; on parle alors de *données semi-structurées*.

Il importe de poser la question de la qualité des données, qui ne peut s'évaluer que par rapport à un usage et suivant trois critères : la précision, la capacité à répéter le processus d'observation qui a conduit à une donnée, et la connaissance de la famille de population statistique d'appartenance de la donnée, qui renvoie à la notion de représentativité.

Abordons à présent les sciences participatives impliquant d'autres observateurs que les naturalistes, à savoir le grand public.

Il apparaît que simplicité ne rime pas forcément avec succès, au contraire, comme en témoignent des protocoles engageants, complexes, qui produisent à la fois des bases de données uniques en leur genre pour la recherche et des communautés de participants les plus fidèles.

Il s'avère ainsi possible de produire des données structurées et protocolées dans les programmes de sciences participatives qui combinent la capacité d'observation des êtres humains (voir, compter, suivre des règles...), et les apports individuels de chaque participant (savoir d'usage, intentionnalité) qui vont enrichir la donnée produite.

Enfin, j'attire votre attention sur l'importance du réseau d'interaction entre participants autour des données produites ; pour les faciliter, il convient de s'assurer que les données sont visibles de tous, qu'elles peuvent être commentées par les différents participants (les commentaires font partie de la donnée) et modifiables par leur auteur. Il se met alors en place un puissant contrôle qualité par les participants eux-mêmes tout en favorisant le sentiment d'appartenance à une communauté de pratique.

## Passifor 2, vers la mise en place d'un suivi multi-dispositif de la biodiversité en forêt

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor et Frédéric Gosselin, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Passifor-2 consiste à proposer des améliorations concrètes au dispositif de suivi de la biodiversité en forêt. En fait, le GIP Ecofor a été sollicité dès 2011 par le ministère de l'Agriculture pour concevoir un outil capable de suivre la biodiversité forestière au niveau national, régional, et local, et évaluer les politiques publiques touchant à la forêt.

Nous avons conduit le projet Passifor (1<sup>ère</sup> phase) entre 2012 et 2015, qui a permis de faire un point sur les dispositifs de suivi, évaluer l'apport du métabarcoding, et élaborer le projet Passifor-2. Sa mise en œuvre démarre aujourd'hui sous l'auspice, notamment de la Plateforme Biodiversité pour la Forêt et du ministère de la Transition écologique, qui a accepté de soutenir Passifor-2, qui doit être déployé en partenariat avec différentes parties prenantes.

Pourquoi renforcer le suivi de la biodiversité en forêt ?

Nous sommes face à des environnements et des gestions changeants et devons pouvoir suivre l'évolution de la biodiversité. Nous disposons de connaissances relatives à la pratique forestière relativement fragmentaires, et souvent statiques ; c'est pourquoi nous devons nous doter d'éléments plus représentatifs et plus dynamiques.

En outre, les indicateurs forestiers utilisés sont encore aujourd'hui majoritairement indirects, notamment basés sur des données dendrométriques. Les données de suivi de biodiversité s'avèrent aujourd'hui disparates et doivent faire l'objet d'un suivi plus cohérent.

Dans ce contexte, Passifor-2 vise à déterminer des objectifs du suivi de la biodiversité en forêt et à rédiger les questions auxquelles il doit permettre de répondre. Il nous faut également suivre des groupes d'espèces ou des parties de la biodiversité en forêt qui soient davantage reliées à la gestion forestière que les taxons pour lesquels nous disposons déjà de données. De plus, il convient d'améliorer les méthodes d'analyse des données.

Ainsi, avons-nous conçu le projet Passifor-2, coordonné par le GIP Ecofor et l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement. Il doit permettre de suivre l'état et la dynamique d'une partie de la biodiversité forestière, d'étoffer le plan d'échantillonnage par exemple avec des échantillons dans des forêts non exploitées ou protégées, mais également de suivre l'effet de certaines politiques forestières sur la biodiversité.

Quels groupes d'espèces faut-il suivre ? D'abord, des groupes d'espèces présentes en forêt, mais aussi dans d'autres milieux, afin de distinguer les pressions spécifiques à la forêt et les pressions plus globales. Il convient également de travailler sur des taxons propres à la forêt et peut-être plus menacés.

Par ailleurs, nous jugeons utile d'améliorer les méthodes d'analyse des données, notamment en prenant en compte la détectabilité des espèces, mais aussi de travailler à partir d'analyses de données incluant la biodiversité menacée.

Passifor-2 ne constitue pas réellement un projet de recherche, mais plutôt un projet d'expertise et d'étude. Son déploiement et sa réussite impliqueront des échanges avec différents réseaux et divers experts.

## Temps d'échange

### **Hervé JACTEL, Institut National de la Recherche Agronomique**

Alors que l'évolution technologique a favorisé le recueil de données, des innovations en termes de métrique de diversité ont-elles émergé au cours des dernières années ?

### **Laurent TILLON, Office national des forêts**

Oui, notamment dans le domaine des sons ; des équipes du Muséum réfléchissent à des métriques ou indices pouvant servir de référence et permettre de comparer des sites, des groupes d'espèces, en particulier en fonction de l'habitat.

### **Christophe BOUGET, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

De plus en plus d'initiatives émergent, qui visent à adosser de la génétique des populations basée sur le barcode, et les suivis de biodiversité.

### **De la salle**

S'agissant du développement de la participation et de l'aspect pédagogique, puisque l'initiative a été soutenue par les ministères, n'est-il pas envisageable de créer un relais, en particulier au niveau de l'enseignement agricole forestier ?

### **Romain JULLIARD, MNHM**

Il existe deux déclinaisons de Vigie Nature, l'une pour l'enseignement général, et l'autre pour l'enseignement agricole, plus spécifiquement dans l'agriculture.

### **Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

L'inventaire forestier revient sur un sous-échantillon de placettes du réseau initial, mais la flore n'est pas rééchantillonnée sur ces placettes. Or, les échantillonnages temporels diffèrent selon qu'ils sont réalisés sur placettes permanentes ou sur placettes temporaires.

Par ailleurs, la flore sera-t-elle suivie sur les réserves ?

### **Fabienne BENEST, IGN**

L'inventaire forestier national ne refait pas les relevés floristiques lors du retour sur les placettes cinq ans après et ne caractérise pas à nouveau l'habitat naturel, notamment parce que le deuxième passage n'est pas forcément effectué à la même saison que le premier.

### **Nicolas DEBAIVE, Réserves naturelles de France**

La flore ne fait pas véritablement l'objet d'un suivi standardisé dans les réserves forestières. En revanche, la stratégie scientifique de l'observatoire des forêts sentinelles doit déterminer les éléments pouvant être ajoutés aux données dendrométriques pour contribuer à compléter les lacunes actuelles en termes de connaissance.

**Damien MARAGE, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Bourgogne-Franche-Comté**

Comment la mise en œuvre du projet Passifor-2 s'articulera-t-elle avec les dispositifs de suivi à long terme des socio-écosystèmes ?

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor**

C'est une question qu'il nous faut approfondir.

**Charles DEREIX, Association Forêt méditerranéenne**

Je me permets d'attirer l'attention sur la gravité de la pénurie de taxinomistes à laquelle nous sommes aujourd'hui confrontés. Nous devons réhabiliter cette expertise et faire en sorte de pouvoir nous appuyer sur un nombre suffisamment élevé de taxinomistes en France.

**Manuel NICOLAS, Office national des forêts**

Il me semble intéressant d'évoquer les dispositifs expérimentaux, qui ne font, pour l'heure, l'objet d'aucun relevé de biodiversité, alors même qu'ils pourraient nous renseigner rapidement sur l'impact des pratiques de gestion sur des communautés taxinomiques.

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor**

Les dispositifs expérimentaux sont importants, en complément des dispositifs de suivi.

**De la salle**

Le projet Passifor permet-il de répondre à la demande du PNFB visant à développer des indicateurs de suivi de la biodiversité à l'échelle nationale en forêt ?

**Frédéric GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Passifor2 n'englobe pas directement les indicateurs – même si ceux-ci sont liés aux objectifs des suivis qui eux sont bien présents dans Passifor2 –, qui doivent faire l'objet de travaux et vise à fournir des éléments de réflexion et de concertation autour du suivi multi-dispositifs de la biodiversité en forêt en lien avec le réseau de surveillance des écosystèmes terrestres.

Après Passifor-2, sans doute faudra-t-il se doter d'une structure plus opérationnelle afin de mener des études pilote autour des axes mis en avant par Passifor 2.

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor**

C'est le Plan national forêt bois (2016) qui, le premier, s'est fixé comme objectif la mise en place d'un suivi multi-dispositifs de la biodiversité en forêt ; peu après, le ministère de l'Agriculture et le ministère de la Transition écologique ont installé la Plateforme Biodiversité pour la Forêt (2017), et l'ont chargé de veiller de faire progresser le projet.

**De la salle**

L'histoire et l'origine des écosystèmes forestiers sont-ils pris en compte ? S'agit-il d'une piste de réflexion qui doit être approfondie dans le cadre du projet Passifor-2 ?

**Frédéric GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Passifor-2 comprend un volet consacré aux variables écologiques et de gestion adossées au suivi de la biodiversité. Concernant la gestion, nous sommes conscients des difficultés actuelles et feront en sorte de lancer des réflexions sur le sujet.

## Atelier 2 : enquête sur le « suivi de la biodiversité en forêt métropolitaine » : parlons-en !

Animateurs : Frédéric GOSSELIN et Marion Frédéric GOSSELIN

Participants : Fabienne BENEST, Eugénie CATEAU, Jean-Luc DUPOUEY, Cécile HIGNARD, Hervé JACTEL, Catherine JULLIOT, Guy LANDMANN, Laurent LATHUILLIERE, Antoine LEVEQUE, Sylvie MEYER, Sandrine MILANO, Kévin ROMEYER, Sonia SAID, et Laurent TILLON

### **Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Nous vous proposons d'échanger sur les résultats du questionnaire envoyé aux participants du séminaire et de recueillir votre opinion. Dans un premier temps, il me semble important de définir les notions et idées employées, comme l'inventaire, le suivi, les données protocolées, ou encore les dispositifs de collecte de données.

Peut-être serait-il opportun de se baser sur les objectifs et sur les demandes initiales du ministère de l'Agriculture, comme l'objectif d'évaluation de l'état et de la dynamique de la biodiversité en forêt à l'échelle de la France métropolitaine. Il est également possible d'établir un lien entre ces objectifs et les réponses apportées par la Société. Travailler à partir de mots-clés constitue également une option.

Dans un deuxième temps, nous formerons trois groupes, qui prendront chacun connaissance des réponses à une partie du questionnaire et les commenteront à chaud (ce qui ressort, ce qui étonne) : le premier groupe sur le suivi des pressions, le deuxième sur les réponses relatives à l'état de la biodiversité, et le dernier sur les réponses relatives aux objectifs des suivis. Enfin, nous engagerons une discussion générale sur les éventuelles lacunes du questionnaire et sur l'opportunité de le diffuser plus largement.

S'agissant du dispositif de collecte de données sur la biodiversité, en milieu forestier, en France métropolitaine, une attention particulière a été portée dans le questionnaire aux dispositifs de suivi *dans le temps*. Précisons que malgré leur importance, les dispositifs expérimentaux de collecte de données ne faisaient pas partie du périmètre du questionnaire. Les dispositifs de collecte de données opèrent en forêt, avec, pour certains, une composante « Biodiversité », ou pour d'autres, dans différents milieux naturels, mais avec une partie de leur emprise en forêt.

En parallèle, des questions portaient plus spécifiquement sur les dispositifs de synthèse et de diffusion des indicateurs, ou de synthèse ou de traduction de l'information ; des structures et des programmes ne visent pas en priorité à collecter la donnée brute, mais plutôt à la traiter afin de fournir une information synthétique, souvent sous forme d'indicateurs, et le plus souvent en lien avec les questions.

*Les participants prennent connaissance du document qui leur a été remis.*

### **Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

La notion de suivi semble faire l'objet d'incompréhensions chez nombre de répondants, dont certains considèrent qu'elle n'induit pas de dimension temporelle.

**Hervé JACTEL, Institut National de la Recherche Agronomique**

Les personnes interrogées s'attendent plutôt à un tableau de bord ; or vous semblez proposer un suivi.

**Fabienne BENEST, IGN**

Songeons que la collecte de données ou l'inventaire ne constituent pas forcément un suivi.

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Initialement, nous souhaitions distinguer *inventaire* (au sens collecte de données) et observatoire (au sens système d'indicateurs de suivi), mais comme ce dernier terme est employé couramment aussi bien pour la collecte que pour le suivi d'indicateurs, nous ne l'avons pas utilisé.

**Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

La confusion s'explique en partie par le fait que vous considérez, à raison, qu'il ne faut pas exclure *a priori* des réflexions sur les suivis (temporels) les personnes et réseaux réalisant pour l'instant uniquement des inventaires (spatiaux).

**Hervé JACTEL, Institut National de la Recherche Agronomique**

Le suivi induit implicitement une dimension temporelle, qu'il conviendrait de rendre explicite dans le questionnaire.

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

Il existe des suivis définis en tant que tels, à la temporalité explicite, des inventaires de biodiversité, mais également des éléments mal définis, à savoir les inventaires à partir desquels les utilisateurs souhaiteraient réaliser un suivi. Le suivi doit répondre à une question, qui doit être posée et formalisée. J'ai le sentiment que les opérateurs sont face à une boîte à outils de suivi et mettent en place un suivi sans savoir à quelle question ils entendent répondre.

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor**

Nous nous référons parfois à la notion de suivi *continu*.

**Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

Le suivi continu implique la nécessité et donc la certitude de revenir sur les placettes.

**Un intervenant (note prise par Marion GOSSELIN, Irstea)**

Un suivi discontinu dans le temps laisse quand même une possibilité de voir l'évolution temporelle.

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

Il convient d'insister sur l'importance de l'aspect *temporel* du suivi.

**Kévin ROMEYER, CBN Sud-Atlantique**

Prenons l'exemple des études de typologie de végétation, qui, si elles sont convenablement calibrées et situées dans l'espace, permettent de revenir sur les placettes et de réaliser un suivi temporel adapté.

**Antoine LEVEQUE, UMS Patrinat**

Les vers de terre ont fait l'objet d'un inventaire Bouchet il y a une cinquantaine d'années ; il est aujourd'hui prévu de visiter tous les sites cinquante ans après. Ainsi, il sera possible de

disposer d'un deuxième état. L'analyse du Big Data permet de sortir des signaux qui n'ont pas la même portée statistique que les signaux élaborés à partir de séries temporelles, mais la combinaison des différentes données peut donner du sens à l'ensemble de ces deux types de mesures.

**Kévin ROMEYER, CBN Sud-Atlantique**

La possibilité de répétition ne constitue-t-elle pas l'élément clé ?

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

Peut-être faudrait-il distinguer le suivi, avec aspect temporel, et la prise de données.

**Frédéric GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

En résumé, les suivis temporels, éventuellement continus, constituent le bloc de base de la réflexion, avec deux extensions possibles : il est possible d'y ajouter des données opportunistes pour gagner en précision, et des inventaires passés pourraient devenir des débuts de suivi, à long terme (à condition d'être protocolés (pour pouvoir reproduire le protocole initial, pour une comparaison des résultats dans le temps), bancarisés et géolocalisés.

**Hervé JACTEL, Institut National de la Recherche Agronomique**

Il me semble nécessaire de définir la commande en amont ; les suivis ne sont pertinents que s'ils permettent de répondre à une question précise.

**Frédéric GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

En effet.

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor**

Il serait souhaitable de publier une note précisant ces notions.

**Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

Beaucoup de suivis sont eux-mêmes basés sur des échantillons initialement non prévus pour être répétés dans le temps, ni insérés dans des plans d'échantillonnages temporels, y compris ceux de l'inventaire forestier national. La flore y avait été initialement étudiée pour la typologie des stations forestières, et non en vue de suivis temporels.

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Entrons désormais dans le deuxième temps de l'atelier, au cours duquel nous recueillerons les réactions de chacun aux résultats du questionnaire.

*Les participants, répartis en groupes, étudient les résultats du questionnaire.*

**Eugénie CATEAU, Réserves naturelles de France**

S'agissant de la question B2, relative aux différents types de diversité, la diversité fonctionnelle et génétique semble beaucoup moins bien suivie.

**Kévin ROMEYER, CBN Sud-Atlantique**

Concernant l'état de la biodiversité et les taxons suivis, la connaissance des écosystèmes forestiers apparaît comme étant extrêmement fragmentaire ; le peuplement et la flore

vasculaire sont effectivement suivis, mais un pan est totalement abandonné. Au niveau spatial, il est des zones, comme le Nord-Est de la France, où la densité de suivi est très importante, alors que le suivi est beaucoup plus lacunaire dans d'autres. Le pouvoir de la flore n'est pas négligeable ; d'autres groupes mériteraient d'être approfondis.

**Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

Qui peut s'arroger le droit de décider que certains groupes taxonomiques, mammifères, insectes, microbes, végétaux... seraient plus importants que d'autres ?

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

Telles sont les tendances actuelles : les vertébrés sont connus, d'autres ne le sont pas, et une troisième catégorie est composée d'éléments qui mériteraient une étude approfondie.

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

En nombre d'espèces ou de biomasse, la forêt est un monde de microbes, d'insectes, et de bactéries.

**Fabienne BENEST, IGN**

S'agissant de la question relative aux indicateurs sur l'état et la dynamique de la biodiversité en forêt, qui seraient ou non utilisables à différentes échelles, il me semble que la réponse est principalement non, surtout à l'échelle régionale, où il apparaît difficile de se procurer des informations sur la biodiversité forestière auprès des institutions régionales.

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

Il convient de se poser la question de la fonctionnalité et de sa définition, afin de clarifier le sujet et prendre la décision d'investiguer ou non, et, le cas échéant, de déterminer les moyens à mobiliser.

En outre, j'insiste sur l'importance de la prise en compte des dynamiques spatiotemporelles des écosystèmes forestiers, notamment dans leur dimension anthropique, c'est-à-dire l'intégration de l'histoire des forêts, de leur genèse. Je m'étonne du nombre de personnes qui n'incluent pas dans la réflexion la notion de *sylvo-faciès*, qui n'apparaît quasiment jamais dans les plans de gestion d'écosystèmes forestiers.

Il me semble important de mener un véritable travail de sémantique et d'acculturation ; tous les habitats sont des *sylvo-faciès*.

**Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

Vous semblez pointer ici un manque de l'enquête.

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

Précisons qu'un forestier gestionnaire doit pouvoir travailler en appliquant des règles. Comment passer d'un suivi, d'un inventaire de la biodiversité en taxon, à des principes clairs qui seraient adoptés et appliqués par le gestionnaire ? Telle est l'une des questions à se poser.

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Il convient également de rappeler que la biodiversité rend des services, comme l'adaptabilité.

**Guy LANDMANN, GIP Ecofor**

Des données sont prélevées, puis des réflexions aboutissent à la diffusion de messages.

**Antoine LEVEQUE, UMS Patrinat**

Il s'agit de deux séquences différentes dans le processus.

**Frédéric GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

La gestion pratiquée pose-t-elle problème ou non ? La question se pose.

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

De même, il faut se poser celle de l'efficacité de la pratique.

**Fabienne BENEST, IGN**

Quelles actions peuvent-elles être mises en œuvre ? L'action éventuellement mise en œuvre est-elle utile ou non ?

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

Selon moi, il importe de se concentrer, dans les groupes-cible, sur ceux qui permettent d'illustrer le lien avec la gestion forestière.

#### Gouvernance

**Laurent TILLON, Office national des forêts**

Nous avons grandement travaillé sur les questions G1 et G7. A cette dernière, les répondants ont mis en avant la nécessité de créer une instance dédiée chargée de coordonner les différents dispositifs de collecte de données et les dispositifs de synthèse d'indicateurs de biodiversité.

**Hervé JACTEL, Institut National de la Recherche Agronomique**

Les répondants semblent exprimer ici le rejet du mille-feuille et de la nébuleuse. Concernant la question G1, nous avons relevé moult redondances. Peut-être faudrait-il renvoyer à la réponse à la gestion forestière, et à la réponse à des perturbations échappant à la gestion.

En outre, les notions, dynamiques, de *résilience* et de *point de bascule* semblent manquer dans le questionnaire et devoir être abordées.

**Frédéric GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Les modèles ne sont-ils pas plus à même que les suivis de procurer de telles informations ?

**Hervé JACTEL, Institut National de la Recherche Agronomique**

Le commanditaire et ou le gestionnaire sont-ils intéressés ? La question se pose.

**Laurent TILLON, Office national des forêts**

Nous avons constaté que les éléments relatifs aux scénarios de réponse pouvaient faire l'objet de programmes dédiés ; en revanche, la veille et l'observation à long terme nécessitent de mettre en place des dispositifs de suivi.

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Effectivement.

**Cécile HIGNARD, Université Paris Diderot**

Nous avons relevé un éventuel manque de communication ; j'ai le sentiment que distinguer les différents dispositifs n'est pas aisé. Il me semble effectivement nécessaire de créer une structure dédiée, afin d'éviter la dispersion des données et les réponses qu'elles permettent d'apporter. Nous rencontrons des difficultés pour comprendre les tenants et les aboutissants, a fortiori lorsque nous ne disposons pas de l'expertise sur le sujet.

**Sylvie MEYER, Université Paris Diderot, Université Paris Sud**

Nous proposons de créer une plateforme au niveau du ministère, qui donne accès aux différents réseaux de collecte de données, ou qui centralise, afin que chacun puisse échanger avec un coordonnateur.

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

Peut-il être l'Observatoire national de la biodiversité peut-il jouer ce rôle.

**Cécile HIGNARD, Université Paris Diderot**

L'Observatoire national de la biodiversité est souvent cité par les répondants dans les réponses apportées au questionnaire.

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

S'il est intéressant de pouvoir puiser dans la boîte à outils, il convient également de pouvoir consulter le mode d'emploi, qui préciserait notamment les limites d'utilisation des outils et la complémentarité entre ces derniers.

**Hervé JACTEL, Institut National de la Recherche Agronomique**

Il serait souhaitable de pouvoir s'appuyer sur une typologie des acteurs et de faire en sorte qu'il y ait autant de réponses dans chaque public type.

**Catherine JULLIOT, MTES-CGDD**

Il ressort de notre étude des réponses aux questions P1 à P4, pourtant toutes posées d'une manière différente, que l'intérêt particulier sur les pressions renvoie systématiquement aux pressions anthropiques directes liées à la gestion sylvicole.

**Laurent LATHUILLIERE, EFA-CGC**

Je peine à comprendre que pour autant, cet élément soit très peu pris en compte dans les analyses.

**Catherine JULLIOT, MTES-CGDD**

Sur certaines questions, nous considérons qu'il y a confusion sur les réponses, en particulier s'agissant de la question P4. En effet, les personnes interrogées semblent ne pas l'avoir toutes comprise de la même manière et y ont répondu de deux façons différentes.

Des répondants ont évoqué les politiques publiques au plus fort impact, quand d'autres ont cité les politiques publiques dont il fallait mesurer l'efficacité. Parmi les politiques publiques jugées les plus efficaces figure notamment la politique des réserves intégrales et autres types

d'espace protégés, tandis que la trame de gros bois et de vieux bois a été citée comme une politique dont il serait bon d'apprécier l'efficacité.

**Marion GOSSELIN, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture**

La question portait sur les politiques dont l'efficacité devrait être évaluée ; les répondants ne l'ont semble-t-il pas tous comprise ainsi.

## Restitution des ateliers

### **Atelier n°1 : débriefing participatif du séminaire**

#### Premier groupe

Les échanges ont mis en exergue l'importance des enjeux s'agissant du suivi de la biodiversité, mais également de grandes ambitions. Dans le même temps, les moyens s'avèrent limités, précaires, et les objectifs trop flous. Ainsi, semble-t-il dans un premier temps nécessaire de clarifier les objectifs, de fédérer les forces, d'adapter les approches et les échelles aux questions posées, avant de prioriser les efforts à fournir. Ce faisant, il importe également de déterminer des objectifs de court terme afin de pouvoir produire rapidement des résultats et maintenir l'ambition du long terme.

#### Deuxième groupe

Quels moyens et implications des producteurs de données dans cette stratégie de suivi de la biodiversité ? Telle est la synthèse des échanges.

#### Troisième groupe

Les participants ont conclu à la nécessité d'établir un lien entre la connaissance sur la biodiversité et la gestion, et de créer des passerelles, afin que les gestionnaires forestiers intègrent la biodiversité dans leurs préconisations.

#### Quatrième groupe

La question de la définition d'une espèce forestière a abouti à la nécessité d'intégrer le suivi de la biodiversité forestière dans des réseaux plus vastes et permanents. Il s'agit d'impliquer notamment les propriétaires privés concernés par les placettes étudiées.

#### Cinquième groupe

Il s'est posé la question de la fracture du temps entre l'assimilation de données toujours plus nombreuses, stockées dans des bases toujours plus fournies, et leur transfert aux gestionnaires et leur effet sur la prise de décision.

Il semble que du temps sera pris pour assimiler de nouvelles données, alors qu'il convient dès maintenant, de manière urgente, de tenir compte, dans le processus de décision, des données déjà disponibles.

### **Atelier n°2 : l'enquête sur le « suivi de la biodiversité en forêt métropolitaine » : parlons-en !**

#### **Jean-Luc DUPOUEY, Institut National de la Recherche Agronomique**

Nous avons échangé sur la définition des notions évoquées dans les suivis, et les enseignements tirés de l'enquête notamment s'agissant de l'état de la biodiversité et des objectifs des suivis ; nous n'avons pas pu prendre le temps de relever les lacunes du questionnaire.

Concernant la définition du suivi de la biodiversité et son orientation, nous avons souligné l'ambiguïté de l'enquête par rapport aux inventaires, réalisés à un instant T, et aux suivis, « temporels », d'où des problèmes de perception par les répondants. Il est apparu que dans l'enquête, n'ont pas été exclus a priori des suivis temporels les éléments renvoyant seulement

à un observatoire et ou un inventaire statique, notamment au motif, justifié, que ces derniers éléments pouvaient constituer la base d'un suivi ultérieur.

Le suivi temporel conçu comme tel dès son origine doit être le véritable socle de la réflexion ; cependant, l'utilisation de données opportunistes, dans les suivis déjà en place, ou via la réutilisation de données anciennes, pourrait s'avérer possible, voire indispensable.

En outre, il ressort des discussions relatives à l'état de la biodiversité une connaissance très fragmentaire de la biodiversité forestière et des disparités fortes du niveau de connaissance entre régions. Les différents acteurs doivent pouvoir prendre en charge l'acquisition des données régionales ou locales, qui manquent grandement. Certains participants pensent que les insectes et les champignons devraient être étudiés en priorité, mais d'autres suggèrent que ces choix pourraient être le résultat de projections socio-culturelles ; les microbes, pourtant importants, ne sont, étonnamment, pas évoqués dans l'enquête. Ajoutons que dresser l'état de la biodiversité implique de s'interroger sur la relation entre les taxons et les fonctionnalités de la biodiversité.

S'agissant de l'objectif des suivis et de la gouvernance, nous avons souligné la nécessité de créer une instance dédiée au suivi coordonné de la biodiversité forestière. La mise en place d'une gouvernance et d'objectifs de suivi globaux commandent de savoir à quelles questions le dispositif doit permettre de répondre. Nous avons également discuté l'absence de la résilience, dans l'enquête, qui nous a pourtant semblé importante : quand passe-t-on des points de bascule, pourra-t-on revenir "en arrière" ?

Par ailleurs, les répondants ont manifesté un intérêt global pour les pressions anthropiques directes liées à la gestion forestière, les perturbations naturelles ayant suscité le moins d'intérêt compte tenu des besoins existants. Cette prégnance des pressions anthropiques apparaît tout au long de l'enquête, question après question. Et pourtant, le rôle de la gestion forestière est encore peu étudié en comparaison des impacts du changement climatique ou d'autres pressions.

Il apparaît dans l'enquête un intérêt pour l'évaluation des politiques de gestion liées aux réserves intégrales, aux espaces protégés, aux trames de gros bois ou de vieux bois. Au contraire, les zones humides et la gestion des ressources génétiques n'ont pas semblé préoccuper les répondants.

# Conclusion

---

**Baptiste BLANCHARD, Adjoint au sous-directeur de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres**

En préambule, je souhaite remercier l'ensemble des intervenants, qui sont parvenus à organiser le séminaire et à permettre à chacun de mettre en avant les différents points de vue et approches. Je salue également le ministère de l'Agriculture qui a accueilli l'événement dans ses locaux.

Des plans d'action et des stratégies ministériels sont élaborés et mis en œuvre pour donner une impulsion politique. Ainsi, le Plan Biodiversité, adopté par le gouvernement au mois de juillet 2018 a mis en avant l'idée de mettre en place un dispositif de *surveillance* de la biodiversité terrestre, dont la concrétisation a été confiée à l'Agence française pour la biodiversité.

Puisqu'il est possible de capitaliser sur un grand nombre de réseaux dans le domaine forestier, nous avons décidé de nous appuyer sur le GIP Ecofor, à travers le projet Passifor-2, qui doit notamment donner cette vision globale de l'ensemble des réseaux actuels, dont l'évolution permettra de bâtir un dispositif de surveillance. Ce faisant, nous pourrons répondre à d'autres enjeux gouvernementaux, comme l'intégration de la biodiversité dans les politiques publiques.

L'objectif visé en matière de biodiversité m'a semblé clair, bien qu'il ait été parfois qualifié de nébuleux, probablement en raison du foisonnement des réseaux actuels, aux objectifs nombreux. Il importe de construire pour la biodiversité terrestre ce qui existe déjà dans le domaine aquatique, à savoir un système de mesure de l'état de la biodiversité, des pressions qui s'imposent sur elles, et de définition de mesures, en vue d'améliorer progressivement l'état de l'environnement.

Mais il nous faut aller au-delà, notamment en mobilisant et en impliquant la société civile, et établir un lien entre le suivi de la biodiversité et les conséquences concrètes sur la gestion forestière et d'espaces protégés.

Dans le cadre du projet Passifor-2 et de la plateforme de la biodiversité pour la forêt, nous devons nous interroger sur la part du réseau de surveillance qui doit être dédiée au suivi en tant que tel et la part qui peut permettre d'atteindre d'autres objectifs.

Par ailleurs, nous devons soulever la question des moyens qui pourront être mobilisés ; il importe notamment de se doter d'une cartographie précise qui donne l'objet du suivi, son destinataire, et sa fréquence, mais également les financements et les compétences à mobiliser.