

Suivre la biodiversité en forêt : Pourquoi ? Quoi ? Comment ?

Frédéric Gosselin, Frédéric Archaux & Marion Gosselin
Cemagref
Nogent sur Vernisson

frederic.gosselin@nogent.cemagref.fr

Plan de la présentation

- **Introduction** : des programmes de suivis de plus en plus nombreux, mais des failles méthodologiques (Yoccoz *et al.*, 2001)
- Question primordiale : la **finalité des suivis**
- **Quelles variables suivre** ? La question des indicateurs
- **Modalités du suivi** : comment assurer la représentativité des données et leur comparabilité dans le temps ?
- **Conclusion**

Contexte

- Années 70 : les conventions internationales sur la protection des espèces menacées
- Années 90 : mise en avant du concept de biodiversité, prise en compte des habitats, volonté d'instaurer des suivis

Définitions

- **Monitoring, suivi** : collectes successives d'informations sur les variables d'état d'un système, pour évaluer l'état du système et en détecter les tendances d'évolution.

- **Suivis de biodiversité** :

Écosystème
Populations
Communautés

Richesse,
Diversité,
Abondance,
Indices démographiques

1. Pourquoi suivre la biodiversité en forêt ?

Avant de réfléchir à un suivi, il faut (au moins) préciser :

- les **objectifs** du suivi ;*
- les **réactions** possibles au vu des résultats du suivi.*

1. Pourquoi suivre la biodiversité en forêt ?

Question 1.1 : qu'entend-on par biodiversité? Que souhaite-t-on promouvoir / protéger ?

Derrière le terme « biodiversité », différentes significations :

- le vivant (le biologique) ;
- le **vivant utilitaire** (« ecosystem services ») ;
- le **vivant « fonctionnel » ou indicateur du fonctionnement** ;
- le **vivant et son évolution** ;
- **notre impact sur le vivant** ; notre responsabilité vis-à-vis du

vivant...

1. Pourquoi suivre la biodiversité en forêt ?

Question 1.2 : quelle intégration du suivi dans la politique/la gestion ? Quelles réactions aux résultats du suivi ?

Outre les questions de communication, différence entre un objectif :

– de **résultat** : ex: *enrayer la perte de biodiversité d'ici à 2010 ;*

– de **résultat** et de **réaction éventuelle** : ex: *enrayer la perte de biodiversité des insectes saproxyliques d'ici à 2010 en augmentant le volume de bois mort ;*

– de **résultat**, de **plusieurs réactions alternatives** et **d'apprentissage** : ex: *enrayer la perte de biodiversité des insectes saproxyliques d'ici à 2010 en augmentant le volume de différents types de bois mort à différentes échelles ;*

1. Pourquoi suivre la biodiversité en forêt ?

Exemples de politiques / recommandations à tester:

– en lien avec indicateurs de biodiversité du MCPFE :

- 4.1 Composition en essences;
- 4.2 Régénération;
- 4.3 Naturalité;
- 4.4 Essences introduites;
- 4.5 Volume de bois mort;
- 4.6 Ressources génétiques
- 4.7 Structures de paysage
- 4.8 Espèces forestières menacées ;
- 4.9 Forêts « protégées »

– recommandations instruction ONF / directive DERF ;

– ...

1. Pourquoi suivre la biodiversité en forêt ?

Question 1.3 : quelles parties de la biodiversité suivre ?

Dépend de la réponse aux questions 1.1 / 1.2.

Grossièrement (pour volet patrimonial du 1.1) :

- pour les taxons les mieux étudiés (flore supérieure, vertébrés), les menaces principales ne sont pas aujourd'hui en forêt; plutôt optique de restauration ;

- par contre, pour toute une série d'arthropodes, de champignons..., la gestion forestière apparaît cruciale.

1. Pourquoi suivre la biodiversité en forêt ?

Question 1.4 : faut-il un suivi de la biodiversité propre à la forêt ?

Oui si

(i) objectifs de réaction propres à la forêt ;

ou (ii) objectifs de résultats propres à des groupes taxonomiques essentiellement « forestiers ».

2. Que suivre ?

- Suivis de populations (espèces focales) ;
- Suivis de communautés / de groupes de populations ;
- Indicateurs indirects de biodiversité.

2. Que suivre ?

Exemples saproxyliques

- Suivis de populations (espèces focales) ;
Suivi d'une espèce emblématique
- Suivis de communautés / de groupes de populations ;
Suivi de l'abondance ou de la présence-absence des Coléoptères saproxyliques
- Indicateurs indirects de biodiversité.
Suivi du volume de bois mort

Suivis de populations : espèces focales (Noss 1999)

- **0. Espèces menacées.**
- 1. Espèces à larges territoires
- 2. Espèces à capacités de dispersion limitées
- **3. Espèces dépendantes de processus particuliers (feu, abroutissement...)**
- **4. Espèces inféodées à des habitats limités (bois mort)**
- 5. Espèces « clefs de voûte »
- **6. Espèces endémiques à aire de répartition restreinte**

Intérêt des suivis de populations

- Si espèces pas trop rares : réduit les coûts par rapport à suivi de communautés ;
- Si espèces rares : a priori, espèces ayant le plus d'enjeu patrimonial.

Limites des suivis de populations

- ...
- Représentativité des espèces choisies ?

Intérêt des suivis de communautés

- Espèces courantes comme représentatives des évolutions en cours et comme futures espèces rares.
Cf. programme STOC
- **Travailler par groupes fonctionnels** pour indiquer les mécanismes écologiques en jeu

Limites des suivis de communautés

- Lien avec autres groupes taxonomiques pas avéré
(caractère indicateur d'autres parties de biodiversité).

Intérêt des indicateurs indirects

- Le plus souvent: **simplifie la prise de données** : gagne du temps, coûte moins cher, élimine des sources de biais.
- Potentiellement, corrélé à plusieurs parties de la biodiversité.

Limites des indicateurs indirects

- Corrélation à biodiversité **rarement démontrée**, ou uniquement avec la **richesse spécifique** d'un groupe
- Domaine de validité écologique rarement précisé.

Exemples d'indicateurs forestiers

Indicateurs de biodiversité du MCPFE :

- 4.1 Composition en essences;
- 4.2 Régénération;
- 4.3 Naturalité;
- 4.4 Essences introduites;
- 4.5 Volume de bois mort;
- 4.6 Ressources génétiques
- 4.7 Structures de paysage
- 4.8 Espèces forestières menacées ;
- 4.9 Forêts « potégées »

2. Que suivre ?

En résumé...

Message 1 : **préférer les suivis d'espèces en danger et le suivis d'espèces communes** aux indicateurs indirects de biodiversité... sauf si ces derniers ont été développés de manière approfondie.

Message 2 : définir dès que possible les variables écologiques qui seront suivies en parallèle de la biodiversité (mécanismes, covariables fortes, variables de gestion...; lié notamment à la question 1.2), éventuellement sur plus de placettes (elles peuvent alors servir d'indicateurs indirects).

3. Comment suivre la biodiversité ?



Pas de précipitation !!

Les principales causes d'échec des suivis (Merigliano, 1997)

- Absence de mise à jour (protocole mal détaillé, trop coûteux...)
- Comparaisons interannuelles impossibles (protocole mal détaillé, données pas fiables, méthodes non répétables...)
- Syndrome de la pile de données (absence d'objectifs)
- Absence de retour sur la gestion
- Indicateurs mal choisis

3. Comment suivre la biodiversité ?

Message 1: bien préciser le **protocole**, en réfléchissant aux sources de variabilité/biais dans la collecte des données.

Message 2: **définir au plus vite comment les données seront traitées :**

- qui fait les analyses ;
- quantités étudiées (abondance /présence-absence d'espèces, abondance/richeesse spécifique de groupes d'espèces...) ;
- questions posées (évolution dans le temps d'une quantité moyenne vs lien avec des variables écologiques)...

3. Comment suivre la biodiversité ?

Message 3 : à partir de là, **optimisation des méthodes d'échantillonnage** (notion de puissance statistique). Exemple sur la richesse spécifique totale de la flore :

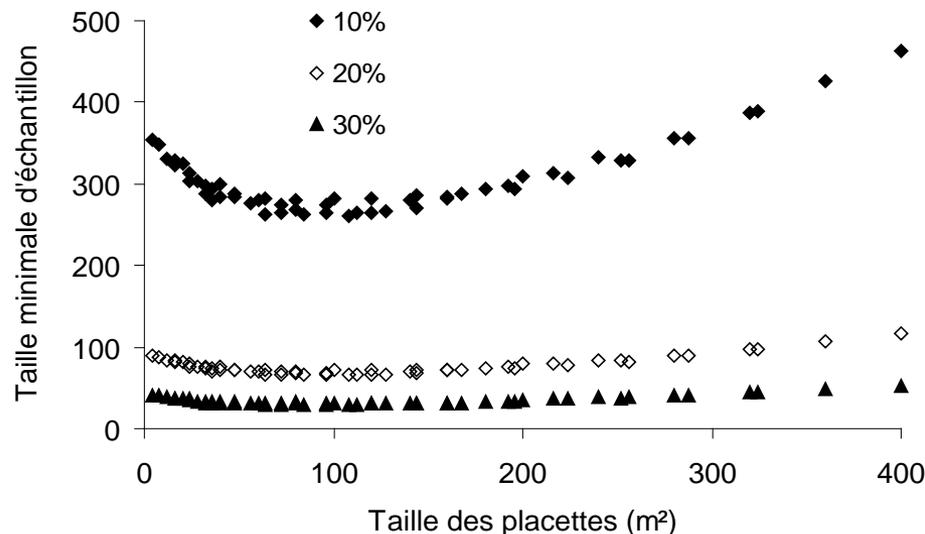


Figure 32. Effet de l'effet minimal à détecter (entre 10 et 30% de la richesse spécifique initiale) sur la relation entre la taille minimale d'échantillon (TME) et la taille des placettes, une fois prise en compte la relation entre le coefficient de corrélation r et la taille des placettes (avec $\alpha=\beta=0.05$). Les TME sont des valeurs moyennes sur 500 simulations où une placette de taille et de forme définies a été tirée aléatoirement pour chacune placettes de 400 m² du dispositif 'Barres'.

3. Comment suivre la biodiversité ?

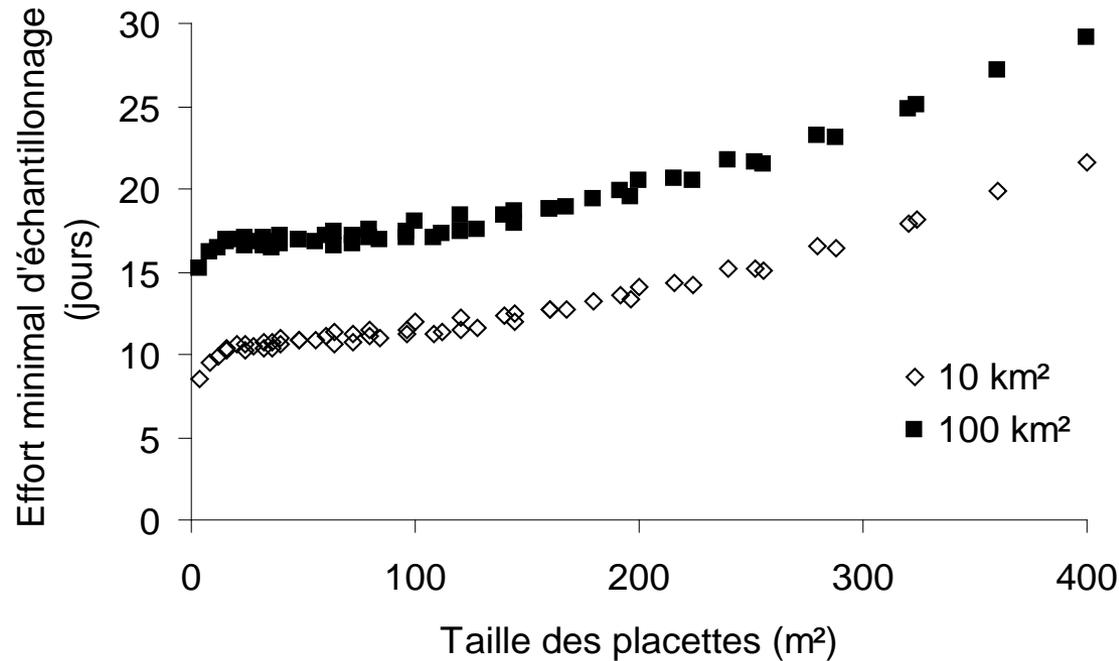


Figure 33. Relation entre l'effort minimal d'échantillonnage (EME, en jours) et la taille des placettes pour détecter un changement de richesse spécifique de 20% sur une période de 5 ans (avec $\alpha=\beta=0.05$ et une fois prise en compte la relation entre r et la taille des placettes). Deux surfaces d'inventaires sont considérées (10 et 100 km²).

4. Regard sur les dispositifs existants

Les dispositifs sectoriels incluent déjà un suivi de biodiversité:

– placettes ICP (inclut RENECOFOR et réseau 16*16) : relevés botaniques ; essais de relevés de lichens.

Interprétations actuellement axées sur changements climatiques et dépôts atmosphériques.

– suivis nationaux (IFN), incluent aussi des relevés botaniques.

Les dispositifs sectoriels incluent des *indicateurs, la plupart indirects, de biodiversité* (MCPFE, PEFC...).

4. Regard sur les dispositifs existants

Les dispositifs non sectoriels ont un intérêt aussi pour la forêt (programme STOC, stratégie nationale biodiversité).

Il manque des suivis de communautés plus directement liées aux pratiques forestières (conservation du bois mort; régime de perturbation...).

Synthèse

- 1. Pourquoi ?
 - 1.1 Quelle biodiversité ?
 - 1.2 Quel lien avec la gestion/la politique ?
 - 1.3 Quels groupes taxonomiques ?

2. Quoi ?

Populations focales

Communautés

Indicateurs indirects

3. Comment ?

Protocoles...

Quantificateurs...

Optimisation

A faire dans l'ordre...

... mais une fois qu'on a les

coûts (3), revenir au 1.

Synthèse

– Réfléchir aux **complémentarités écologiques entre groupes taxonomiques ...**

... et aux **complémentarités entre institutions** (fourniture de données écologiques spatialisées par une institution à une institution qui a des données taxonomiques; travail dans une structure commune de type GIP/GIS?...)

Synthèse

*Si l'objectif est la conservation de la biodiversité avec un vrai questionnement sur les pratiques actuelles, il **manque un suivi mixte indicateurs indirects/communautés pour les espèces associées au bois mort** et probablement les espèces défavorisées par la gestion.*

A moins qu'on ne privilégie les études synchroniques sur le sujet ou ...

Gestion adaptative

⇒ Enjeu: **sur des questions identifiées comme importantes**, s'organiser pour pouvoir répondre à ces questions :

- identifier les questions, les scénarii de gestion à tester;
- **variation délibérée et en partie contrôlée des gestions;**
- mise en place d'un dispositif de suivi spécifique à cette question, utilisant des méthodes scientifiques;
- échelle écologique, de temps, d'espace du gestionnaire.

Difficultés propres aux suivis de biodiversité

- Nécessité de prendre en compte les variations *spatiales* et temporelles
- Choix des taxons
- Choix des descripteurs de biodiversité
- Détectabilité des espèces
- Fiabilité des mesures
- Comparabilité des jeux de données
- Rendu cartographique

Influence de la pression d'échantillonnage :

puissance statistique

Situation réelle :	Décision :	
	Rejeter l'hypothèse nulle	Accepter l'hypothèse nulle
L'hypothèse nulle est vraie (il n'y a pas de différence entre 2 valeurs)	Erreur de 1 ^{ère} espèce, α	Pas d'erreur. C'est la probabilité, $1 - \alpha$, de ne pas détecter une différence qui n'existe pas.
L'hypothèse nulle est fausse (il y a une différence à détecter)	Pas d'erreur. C'est la puissance du test : probabilité $(1 - \beta)$ de détecter une différence entre 2 valeurs, lorsqu'elle existe.	Erreur de 2 ^{ème} espèce, β