



AGROPARISTECH

CEMAGREF

CNPPF

CIRAD

FCBA

CNRS

INRA

ONF

IRD

IFN

Programme « Biodiversité et gestion forestière »
Journées de septembre 2009
Châlons-en-Champagne

Les indicateurs de biodiversité forestière

Jean-Luc Peyron, Ingrid Bonhême, Harold Levrel,
Guy Landmann, Awa Ba
et al.



Les attendus

- ✚ Appel à propositions de recherche en 3 volets
 - ✚ Fonctionnement des écosystèmes forestiers, biodiversité et gestion
 - ✚ Dimension socio-économique de la relation entre gestion forestière et biodiversité
 - ✚ Constituer un groupe de réflexion sur les indicateurs de biodiversité
- ✚ A long terme, aboutir à un système solide d'indicateurs
- ✚ A court terme, faire le point et approfondir la réflexion sur la notion d'indicateur
- ✚ Enjeux en matière de suivi à long terme, de gestion durable, de certification

La réalisation

- ✚ Réunions initiales
 - ✚ Quelle biodiversité ?
 - ✚ Des indicateurs pour quoi faire ?
 - ✚ A quelles échelles ?
 - ✚ Quelles modalités de réussite ?
- ✚ Analyse de pistes et réflexions sur
 - ✚ Les indicateurs existants
 - ✚ Les suivis taxonomiques de biodiversité en forêt
 - ✚ Des indicateurs indirects de biodiversité en forêt de plantation
 - ✚ Des indicateurs de diversité génétique
 - ✚ Quelques autres cas
- ✚ Des regards socio-économiques portés sur les indicateurs de biodiversité

Quelle biodiversité ? (1)

- ✚ La biodiversité remarquable
 - ✚ Qualitativement importante
 - ✚ Menacée par l'érosion de la biodiversité
 - ✚ Objet de protections
 - ✚ Remarquée par la société
- ✚ La biodiversité ordinaire et fonctionnelle
 - ✚ Quantitativement importante
 - ✚ Pourvoyeuse de services écosystémiques
 - ✚ Exploitée
 - ✚ A faire remarquer par la société
- ✚ Niveaux de biodiversité
 - ✚ Composition (gènes, espèces)
 - ✚ Groupes fonctionnels (processus)
 - ✚ Ecosystèmes, habitats, paysage

Quelle biodiversité ? (2)

- ✚ Niveaux de biodiversité
 - ✚ Composition (gènes, espèces)
 - ✚ Groupes fonctionnels (processus)
 - ✚ Ecosystèmes, habitats, paysage
- ✚ Accent mis sur
 - ✚ Richesse
 - ✚ Abondance absolue/relative
 - ✚ Equitabilité
 - ✚ Organisation spatiale

Des indicateurs pour quoi faire ?

✚ Fonctions des indicateurs

- ✚ Suivi (tableau de bord)
- ✚ Médiation (dialogue, y compris pour la construction)
- ✚ Planification/politique
- ✚ Gestion
- ✚ Compréhension des dynamiques
- ✚ Communication

✚ Modèle « pression - état - réponses »

- ✚ Indicateurs du bon état de fonctionnement et de son évolution
- ✚ Indicateurs de pression et de réponses

✚ Modèle des services écosystémiques

- ✚ Indicateurs de services pour rendre indirectement compte de la biodiversité (cf. Conseil d'analyse économique)

A quelles échelles ?

- ✚ Des échelles spatiales multiples de la parcelle au continent mais surtout:
 - ✚ une échelle locale de la parcelle ou du paysage
 - ✚ Pour les gestionnaires
 - ✚ Selon le type de biodiversité (parcelle/paysage)
 - ✚ une échelle globale (régionale, nationale et au-delà)
 - ✚ Pour les politiques et les scientifiques
 - ✚ une complémentarité des approches
 - ✚ Meilleure compréhension des phénomènes au niveau agrégé
 - ✚ Références globales pour le niveau local
 - ✚ Intérêt des problématiques locales au niveau global
- ✚ Des échelles de temps également multiples
 - ✚ Inertie de certains phénomènes (notamment sur l'état)
 - ✚ Fréquence selon l'indicateur et le phénomène observé

Quelles modalités de réussite ? (1)

✚ Qualité des indicateurs

- ✚ Un indicateur n'est pas une mesure mais est souvent
 - ✚ Partiel
 - ✚ Biaisé
 - ✚ Indirect (corrélé à la biodiversité que l'on suit)
- ✚ Il doit être utilisé à bon escient
- ✚ Il doit être bien caractérisé (protocole de description)
- ✚ Il doit pouvoir évoluer, s'adapter aux connaissances
- ✚ Il est en outre
 - ✚ Pertinent
 - ✚ Clairement interprétable
 - ✚ Fondé sur des données disponibles
 - ✚ Peu coûteux
 - ✚ Techniquement faisable
 - ✚ Fiable
 - ✚ Aussi précis que possible

Quelles modalités de réussite ? (2)

- ✚ Qualité des données
 - ✚ Développer les réseaux de collecte de données (indicateurs globaux)
 - ✚ Se référer à des protocoles

Indicateurs existants (1)

- ✚ Remarques préalables
 - ✚ Au niveau général, indicateurs SEBI et SNB
 - ✚ Au niveau forestier, indicateurs de gestion durable (6 critères) et indicateurs de biodiversité (le critère 4)
 - ✚ Les critères 1 à 6 sont des indicateurs de biodiversité au sens général.
- ✚ Groupe piloté par Nabila Hamza: Jean-Guy Boureau (Ifn), Catherine Cluzeau (Ifn), Jean-Luc Dupouey (Inra), Frédéric Gosselin (Cemagref), Marion Gosselin (Cemagref), Romain Julliard (Mnhn), Daniel Vallauri (Wwf) + relecteurs

Indicateurs existants (2)

- ✚ Composition en essences (4.1 et 4.1.1)
- ✚ Régénération (4.2)
- ✚ Caractère naturel (4.3 et 4.3.1)
- ✚ Essences introduites (4.4)
- ✚ Bois mort (4.5)
- ✚ Ressources génétiques (4.6)
- ✚ Organisation du paysage (4.7, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3)
- ✚ Espèces forestières menacées (4.8)
- ✚ Forêts protégées (4.9, 4.9.1)

Indicateurs existants (3)

- # Fiches par indicateur.
- # Exemple de l'indicateur 4.5 « volume de bois mort »
 - # Indicateur important
 - # Données inadéquates (bois mort depuis moins de 5 ans)
 - # Modification nécessaire du protocole de collecte des données
 - # Recherches à engager pour cerner les conditions de validité de cet indicateur

Indicateurs existants (4)

- # Thèmes à développer
 - # Abondance des essences forestières (4.1.1)
 - # Taille des coupes de régénération (4.2, 4.7.3)
 - # Travaux de préparation du sol (4.2)
 - # Présence des forêts anciennes (4.3)
 - # Présence d'espèces herbacées introduites (4.4)
 - # Abondance des espèces envahissantes (4.4)
 - # Diversité génétique des matériels forestiers de reproduction ou mesures la favorisant (4.2, 4.6)
 - # Régions de provenance des peuplements sélectionnés (4.6)
 - # Surface d'intérieur des massifs (4.7)
 - # Forêts à haute valeur pour la conservation (4.9)
 - # Pression d'herbivorie sur les massifs (4.9.1)

Indicateurs existants (5)

- ✚ Besoins prioritaires de recherche
 - ✚ Mobilisation de connaissances supplémentaires pour préciser certains des indicateurs
 - ✚ Analyses pour préciser le caractère indicateur de biodiversité de l'indicateur
 - ✚ Analyse des liens entre les mécanismes sous-jacents à l'indicateur et la biodiversité
- ✚ Conclusion : travail nécessaire aussi sur les critères autres que le critère 4.

Suivis taxonomiques (1)

- # Tâche pilotée par Frédéric Gosselin (Cemagref) avec la participation de Romain Dallari
- # Quelles espèces ou taxons ?
 - # Élargir l'éventail des espèces associées à des milieux variés
 - # Favoriser des espèces aux niches étroites et stables
 - # Favoriser les espèces peu mobiles (pas de migrateurs)
 - # Favoriser les espèces endémiques
 - # Éviter les espèces dont les effectifs fluctuent fortement
 - # Favoriser des espèces réactives aux changements
 - # Favoriser des espèces sensibles aux perturbations
 - # Favoriser des espèces à forte contribution fonctionnelle
 - # Favoriser des espèces en interaction avec d'autres (mutualisme)
- # Selon les objectifs poursuivis

Suivis taxonomiques (2)

- ✚ Suivre notamment les espèces ou groupes d'espèces:
 - ✚ menacées
 - ✚ importantes au plan socio-économique
 - ✚ sensibles et limitées par
 - ✚ Les ressources (bois mort, vieux arbres, forêts non exploitées)
 - ✚ Leurs capacités de dispersion face à la fragmentation, au rythme des coupes, au changement climatique
 - ✚ Le climat
- ✚ Indicateurs
 - ✚ De niveau plutôt global
 - ✚ Plutôt spécifiques
 - ✚ Fondés sur la présence-absence (plutôt que la richesse), ou sur l'abondance
 - ✚ Pouvant participer à un suivi à long terme (protocole adapté)

Suivis taxonomiques (3)

- ✚ Suggestions d'indicateurs:
 - ✚ Présence sur la liste rouge pour le milieu forestier
 - ✚ Abondance des oiseaux
 - ✚ Abondance de la flore vasculaire
 - ✚ Répartition d'espèces régulièrement mise à jour
 - ✚ Démographie d'espèces forestières phare et menacées
 - ✚ Abondance ou répartition des coléoptères saproxyliques et des polypores (sur le réseau 16 x 16 ?)
 - ✚ Lien entre groupes écologiques ou taxonomiques et ce qui peut changer
 - ✚ Le bois mort
 - ✚ Les vieux arbres
 - ✚ La ressource forestière
 - ✚ L'intensité de la gestion
 - ✚ Le climat
 - ✚ La fragmentation

Indicateurs indirects

- ✚ Tâche pilotée par Jean-Pierre Rossi avec la participation de Hervé Jactel, Inge Van Halder, Luc Barbaro, Emmanuel Corcket et Didier Alard.
- ✚ Cas de la forêt plantée de pin maritime
- ✚ Lien entre le paysage et la richesse spécifique
- ✚ Importance du paysage dans un rayon de 100 à 200 m en général
- ✚ Variabilité des réponses des espèces
 - ✚ Papillons : importance du recouvrement d'espèces végétales, de l'humidité du sol, de la présence de pare-feux, de la densité de lisières, routes ou haies
 - ✚ Oiseaux et carabes: effet négatif du degré de fermeture
- ✚ Préférer ces tests sur les espèces / taxons

Indicateurs de diversité génétique (1)

- # Le travail attendu n'a pas pu être fait
- # La référence dans le domaine est Namkong et al, 2002.
- # Un enjeu: la capacité d'adaptation à travers
 - # La dérive génétique
 - # La sélection naturelle
 - # La migration
 - # La reproduction
 - # (La mutation)
- # Effet des pratiques de gestion

Indicateurs de diversité génétique (2)

✚ Données

✚ Génétiques (coûteuses)

✚ Démographiques

- ✚ Taille de la population adulte
- ✚ Variabilité phénotypique (ex. décalage au débourrement)
- ✚ Changements phénotypiques
- ✚ Variation de la structure d'âge et de dimension
- ✚ Modification du microclimat créé par les arbres
- ✚ Isolement physique des arbres
- ✚ Isolement par rapport à la reproduction
- ✚ Dispersion du pollen
- ✚ Taux de germination
- ✚ Abondance des pollinisateurs
- ✚ Ratio fleurs mâles/fleurs femelles

Autres réflexions

- ✚ Indicateur général de la « qualité » des sols agrégeant état physique, fertilité chimique, morphologie, matière organique et macrofaune : Patrick Lavelle (Ird) et al.
- ✚ Indice de biodiversité potentielle (IBP) : Laurent Larrieu (Crpf MP) et Pierre Gonin (Cnppf)
 - ✚ Niveau parcelle
 - ✚ Deux notes (facteurs dépendants ou non de la gestion)
- ✚ Essai d'indicateur composite à partir des indicateurs de gestion durable.

Des regards socio-économiques portés sur les indicateurs de biodiversité (1)

- # Les services écosystémiques offerts par la biodiversité forestière. Harold Levrel (Ifremer)
- # Les fonctions écologiques offertes par la biodiversité. Mathilde Bouvron (Mnhn)
- # L'identification ordinaire de la biodiversité. Richard Raymond (Cnrs)
- # Indicateurs de perception sociale de la biodiversité en milieu forestier. Daniel Terrasson et Sophie Le Floch (Cemagref)
- # La biodiversité comme enjeu stratégique pour l'entreprise. Joël Houdet (Orée)
- # Evaluer l'empreinte écologique des sociétés humaines sur les forêts. Daniel Vallauri (Wwf)

Des regards socio-économiques portés sur les indicateurs de biodiversité (2)

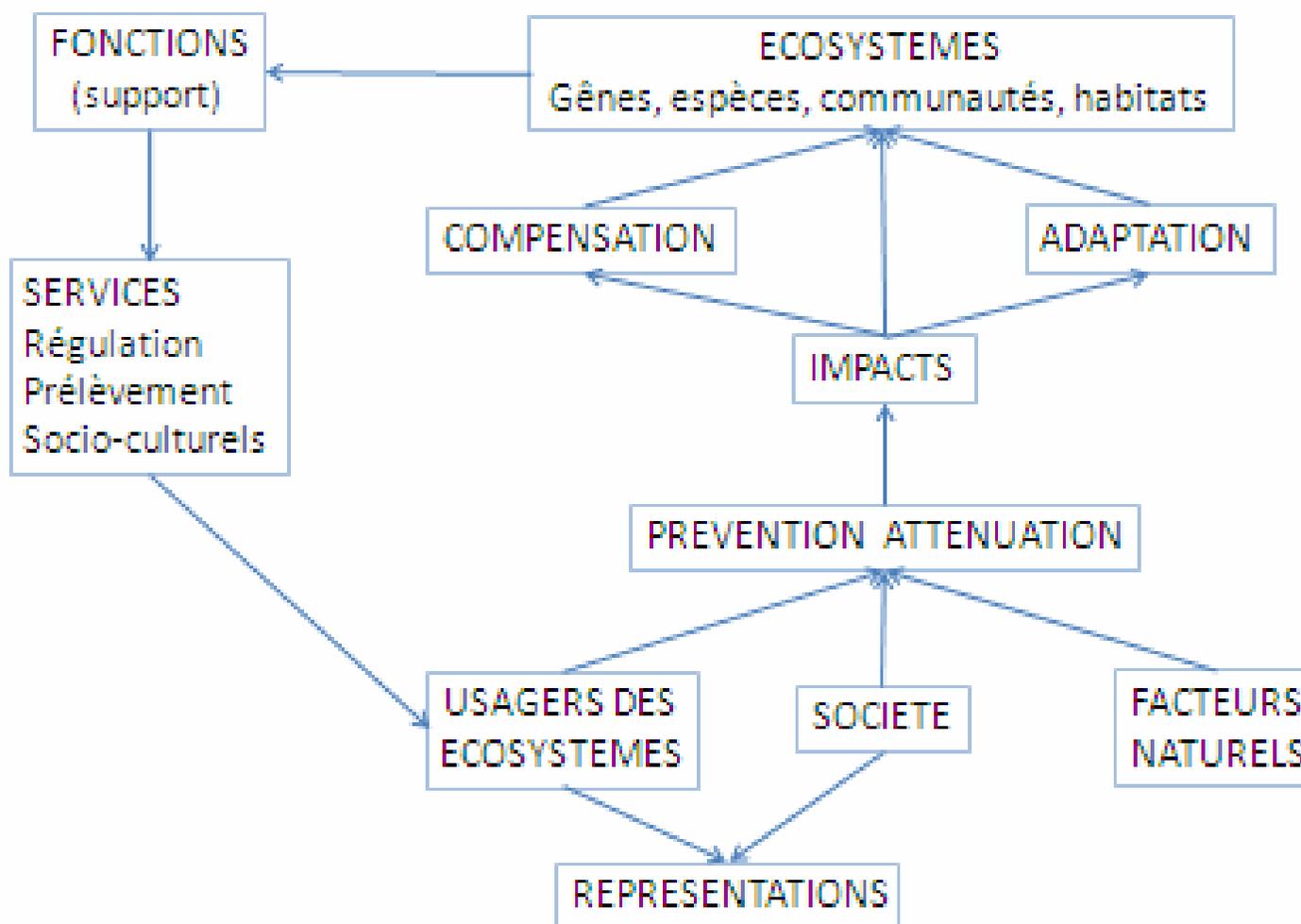
- # Quelques caractéristiques de la forêt privée sous l'angle de la biodiversité. Pierre Beaudesson (Cnppf)
- # Développer des outils opérationnels pour atteindre nos objectifs écologiques. Brice Quenouille et Philippe Thiévent (CDC)
- # Suivi des aires protégées en Afrique centrale. Guillaume Lescuyer (Cirad).

Des regards socio-économiques portés sur les indicateurs de biodiversité (3)

- ✚ Représentations du public
 - ✚ Évocation thétorique
 - ✚ Délégation à un expert
 - ✚ Identification d'une biodiversité perçue
 - ✚ paysage
 - ✚ Identification sensationnelle
 - ✚ espèces emblématiques
 - ✚ Identification reconnaissable
 - ✚ Animaux ordinaires
 - ✚ Espèces de cueillette
 - ✚ Espèces à éviter

Des regards socio-économiques portés sur les indicateurs de biodiversité (4)

Schéma de fonctionnement global



Conclusions

- # Domaine riche et fondamental
- # À l'interface entre écologie et socio-économie
- # Des développements sont encore nécessaires
 - # pour améliorer l'existant
 - # Pour compléter l'existant
 - # Pour comprendre les phénomènes
 - # Tout en conservant une vision simple et efficace
- # La collecte d'information est essentielle
 - # Sous forme plus diversifiée que jusque là
 - # À partir de réseaux de suivi pérennes
 - # A l'aide de protocoles bien sentis
- # Au final, les indicateurs sont au service d'un objectif et non l'inverse.



ECOFOR
ECOSYSTEMES FORESTIERS

AGROPARISTECH

CEMAGREF

CNPPF

CIRAD

FCBA

CNRS

INRA

ONF

IRD

IFN

Merci pour votre attention