



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).

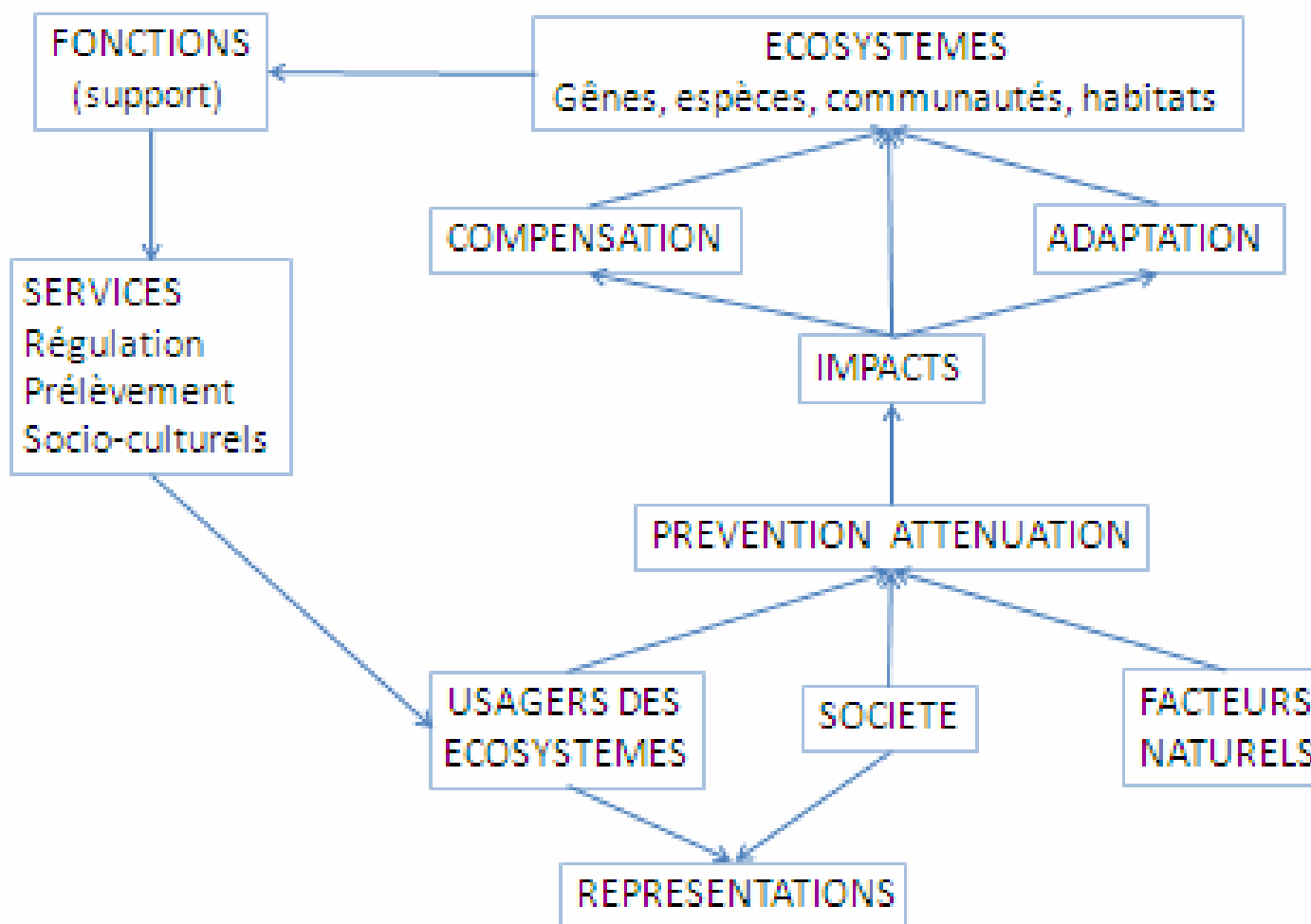
# Des regards socio-économiques portés sur les indicateurs de biodiversité (3)

- ✚ 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.



AGROPARISTECH

CEMAGREF

CNPPF

CIRAD

FCBA

CNRS

INRA

ONF

IRD

IFN

Merci pour votre attention