

Forêt mature  
Biodiversité  
Ilot de vieux bois



## Auteurs

- IRSTEA, Fuhr Marc
- PNR du Massif des Bauges, Pantalacci Mathilde, Paccard Pierre



- Les forêts matures constituent un élément essentiel de la trame des vieux bois, elle-même élément essentiel de la trame verte et bleue.
- Construire une trame des vieux bois fonctionnelle nécessite au préalable d'identifier les forêts matures d'un territoire
- Dans la continuité de travaux antérieurs, les partenaires du projet OUIGEF ont établi un protocole de terrain pour caractériser la maturité des forêts.

## Contexte de recherche

Lorsqu'on abandonne la gestion forestière ou qu'on pratique une gestion très extensive, les forêts s'enrichissent en **arbres de très gros diamètres**, les **arbres morts** sur pied deviennent plus nombreux, le volume de bois mort au sol plus important, ainsi que l'hétérogénéité des pièces de bois mort en termes de dimensions ou de stades de décomposition.

**Ces caractéristiques structurales dites de maturité sont essentielles pour de nombreuses espèces animales et végétales** qui en dépendent à un moment ou un autre de leur cycle de vie. Une biodiversité spécifique est ainsi liée aux forêts matures.

Les politiques de conservation de la biodiversité forestière encouragent le maintien voire la création de forêts matures dans la mosaïque forestière, à différentes échelles, de manière à **organiser une trame fonctionnelle de très vieux bois**. Pour les identifier sur le terrain, le gestionnaire d'espaces dispose de protocoles complets et précis (forêts anciennes du WWF, Indice de Biodiversité Potentielle), utilisant de nombreux indicateurs qui renseignent à la fois la biodiversité, la naturalité et la maturité des forêts étudiées.

**Nous proposons ici un protocole plus simple**, centré sur la maturité structurale des forêts, qui permet au gestionnaire d'espaces de **localiser à moindre coût les forêts matures de son territoire**.



# Protocole terrain d'identification des forêts matures

## Attributs de maturité

Un **recensement bibliographique** a permis de constituer un jeu de **13 attributs** utilisés pour distinguer les forêts matures des forêts peu matures :

- Composition floristique du peuplement : richesse en essences (1), part des essences exotiques (2),
- Dimensions des arbres : surfaces terrières des très très gros arbres vivants (3), hauteur des plus gros arbres (4),
- Bois mort : surface terrière des gros arbres morts debout (5), volume (6) et nombre de stades de décomposition (7) des grosses pièces de bois mort au sol,
- Gestion forestière : date de dernière coupe (8), accessibilité (9), nombre (10) et stades de décomposition (11) des souches coupées,
- Présence de dendromicrohabitats (12),
- Ancienneté des forêts (13).

## Sélection des attributs - clef

Tous ces indicateurs ont été relevés sur des placettes disposées **le long d'un gradient d'ancienneté d'abandon de l'exploitation forestière**.

A la suite d'analyse multivariées, nous avons sélectionné **les quatre indicateurs contribuant le plus à la maturité** dans le contexte des forêts des territoires du projet OUI-GEF. Ce sont :

- **La surface terrière des très très gros arbres vivants,**
- **La surface terrière des gros arbres morts debout,**
- **Le volume des grosses pièces de bois mort au sol,**
- **La diversité des stades de dégradation des grosses pièces de bois mort au sol.**

*NB : les limites retenues pour définir les catégories de grosseur sont précisées ci-après.*

## Les variables à mesurer

Les mesures sont effectuées à l'intérieur d'une placette de 20 m de rayon

### En préambule

Hauteur des trois plus gros arbres de la placette (estimer ensuite la hauteur moyenne  $H_{3Gm}$ ) ou, si une typologie des stations forestières existe, classe de fertilité

*Ces mesures servent à fixer les règles de pré-comptage des variables (cf. ci-après)*

### Puis

- diamètre à 1,30 m ( $d_{1,30m}$ ) et essence des Très Très Gros Bois vivants (TTGB),
- $d_{1,30m}$  des gros Bois Morts Debout (BMD)
- longueur de la partie des pièces de Bois Mort au Sol ( $L_{BMS}$ ) à partir du diamètre de pré-comptage fixé (20 ou 30 cm),
- si  $L_{BMS} \geq 5$  m, diamètre de la pièce de BMS à son extrémité la plus petite ( $d_{min}$ , au moins égal à 20 ou 30 cm), diamètre de la pièce de BMS à son extrémité la plus grande ( $d_{max}$ )
- si  $L_{BMS} < 5$  m, diamètre médian ( $d_{med}$ , à mi longueur) de la pièce de BMS,
- stade de dégradation dominant de la pièce de BMS (1. Dur ou non altéré ; 2. Pourriture  $< \frac{1}{4}$  du diamètre ; 3. Pourriture comprise entre  $\frac{1}{4}$  et  $\frac{1}{2}$  du diamètre ; 4. Pourriture comprise entre  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{3}{4}$  du diamètre ; 5. Pourriture supérieure à  $\frac{3}{4}$  du diamètre).

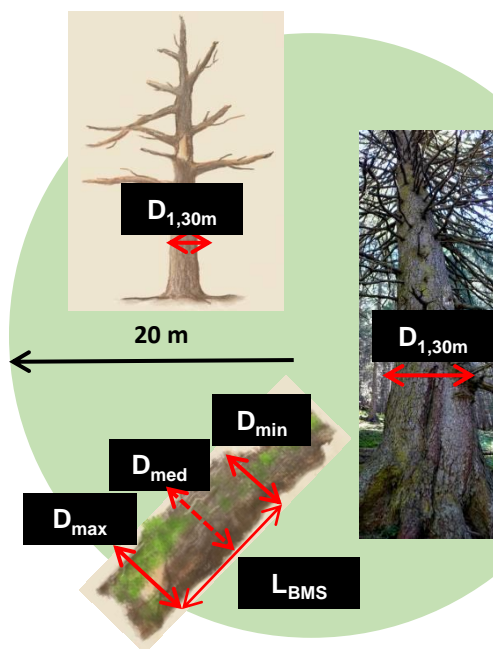


Figure n° 1. Placette de relevé

# Protocole terrain d'identification des forêts matures

## Les règles à respecter

### Limites de précomptage

Si  $H_{3Gm} \geq 25$  m ou si la classe de fertilité prend les valeurs 3 ou 4 (moyennement fertile à fertile), alors :

- Les TTGB sont les arbres vivants dont le  $d_{1,30m}$  est supérieur ou égal à 77,5 cm,
- Les gros BMD sont les arbres morts debout dont le  $d_{1,30m}$  est supérieur ou égal à 30 cm,
- Les grosses pièces de BMS sont les pièces qui dépassent un diamètre minimum de 30 cm sur tout ou partie de leur longueur.

Sinon ( $H_{3Gm} < 25$  m ou fertilité égale à 1 ou 2) :

- Les TTGB sont les arbres vivants dont le  $d_{1,30m}$  est supérieur ou égal à 62,5 cm,
- Les BMD ou les BMS sont respectivement comptés à partir d'un  $d_{1,30m}$  ou d'un diamètre minimum de 20 cm.

### Mesures des diamètres (TTGB et BMD)

Sur les terrains en pente, les  $d_{1,30m}$  sont mesurés en amont de l'arbre

### Pièces de BMS

Si la pièce de bois mort au sol dépasse les limites du périmètre de la placette, seule la partie de la pièce incluse dans la placette de relevé est mesurée.



## L'indice de maturité relative

La méthode proposée est le fruit de nombreux tests sur le terrain. Elle vise à hiérarchiser les forêts d'un territoire en fonction de leur maturité relative, sans référence à une valeur absolue de la maturité.

### Première étape du calcul (échelle de la placette)

- Calcul de la surface terrière cumulée des TTGB mesurés ( $G_{TTGB}$ ) sur chaque placette ; pour que les valeurs extrêmes n'aient pas trop de poids dans la suite des calculs,  $G_{TTGB}$  est plafonnée à 0,6 m<sup>2</sup>,
- Calcul de la surface terrière<sup>2</sup> cumulée des gros BMD mesurés ( $G_{BMD}$ ) sur chaque placette ; pour que les valeurs extrêmes n'aient pas trop de poids dans la suite des calculs,  $G_{BMD}$  est plafonnée à 0,6 m<sup>2</sup>,
- Calcul du volume<sup>3</sup> cumulé des grosses pièces de BMS ( $V_{BMS}$ ) sur chaque placette ; pour que les valeurs extrêmes n'aient pas trop de poids dans la suite des calculs,  $V_{BMS}$  est plafonné à 8 m<sup>3</sup>,
- Calcul du nombre de stades de dégradation du BMS présents dans chaque placette ( $ND_{BMS}$ ).

### Deuxième étape du calcul (ensemble de placettes étudié)

A l'échelle d'un ensemble de placettes, calcul d'un indice de maturité relative pour chaque placette :

$$IMAT = \frac{1}{4} \left( \frac{G_{TTGB}}{G_{TTGB\max}} + \frac{G_{BMD}}{G_{BMD\max}} + \frac{V_{BMS}}{V_{BMS\max}} + \frac{ND_{BMS}}{ND_{BMS\max}} \right)$$

$G_{TTGB\max}$ ,  $G_{BMD\max}$ ,  $V_{BMS\max}$ ,  $ND_{BMS\max}$  désignent respectivement les valeurs maximales prises par  $G_{TTGB}$ ,  $G_{BMD}$ ,  $V_{BMS}$ ,  $ND_{BMS}$  à l'échelle de l'ensemble d'un jeu de placettes. Ces valeurs sont plafonnées (cf. ci-dessus). IMAT est compris entre 0 et 1. Par convention, pour le jeu de données du projet :

- IMAT  $\geq 0,4$  : forêt mature**
- 0,2  $\leq$  IMAT  $< 0,4$  : forêt assez mature**
- 0,1  $\leq$  IMAT  $< 0,2$  : forêt peu mature**
- 0  $\leq$  IMAT  $< 0,1$  : forêt non mature**

Ces seuils sont définis à partir de la distribution de l'indice de maturité dans le jeu de données étudié.



# Protocole terrain d'identification des forêts matures

## Application aux territoires du projet

Massif	Placettes recensées	Placettes utilisées
PNR Bauges	304	125
PNR Chartreuse	176	79
PNR Vercors	241	30
Massif de la Vanoise	174	12
Massif de Belledonne	68	35
Massif de l'Oisans	44	37
Montagnes de l'Ain	76	34

Tableau n°1. Placettes maturité étudiées par OUI-GEF

Les placettes recensées proviennent des jeux de données qui permettent de calculer tout ou partie des attributs de maturité.

Les placettes utilisées sont les placettes ayant renseigné l'ensemble des variables nécessaires au calcul de l'indice de maturité, conformément aux règles fixées.

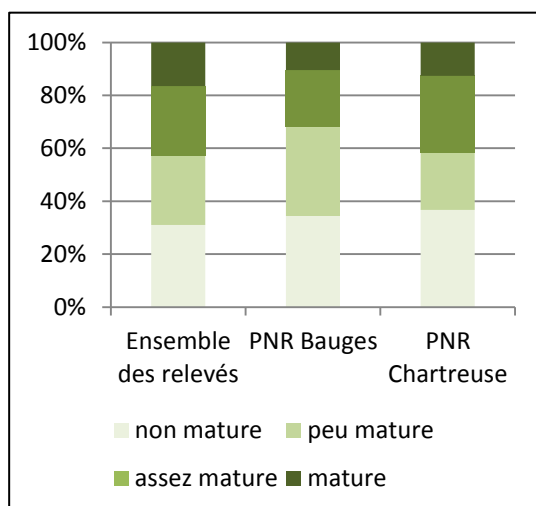


Figure n° 2. Maturité des placettes étudiées

## Pour aller plus loin...

- CATEAU E. et al. (2015). Ancienneté et Maturité : deux qualités complémentaires d'un écosystème forestier. Comptes Rendus Biologie 338, 58-73
- FUHR M. et al. (2016). Outils innovants pour une gestion concertée des forêts. Projet PSDR OUI-GEF Région Rhône Alpes, Série les 4 pages PSDR4
- JANSSEN P. et al (2018). La maturité, un déterminant des patrons de biodiversité plus fort que l'ancienneté en forêts de montagne. Revue Forestière Française, sous presse

### Contacts PSDR :

#### PSDR Rhône-Alpes :

Daniel ROYBIN (INRA)

daniel.roybin@inra.fr

#### Direction Nationale PSDR :

André TORRE (INRA)

torre@agroparistech.fr

#### Animation Nationale PSDR :

Frédéric WALLET (INRA)

frederic.wallet@agroparistech.fr

Sabine Nguyen Ba (INRA)

Sabine.Nguyen-Ba@versailles.inra.fr

### Pour citer ce document :

FUHR, Marc et al. (2018).

*Protocole terrain d'identification des forêts matures,*  
Projet PSDR OUI-GEF,  
Rhône Alpes,  
Série Focus PSDR4

### Plus d'informations sur le programme PSDR et le projet :

[www.psd.fr](http://www.psd.fr)

[www.psd-ra.fr](http://www.psd-ra.fr)

Les projets du programme Pour et Sur le Développement Régional (PSDR4 Rhône-Alpes) bénéficient d'un financement de l'INRA, de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, de l'Irstea et de l'Union européenne via le FEADER dans le cadre du **Partenariat Européen pour l'Innovation (PEI-AGRI)**