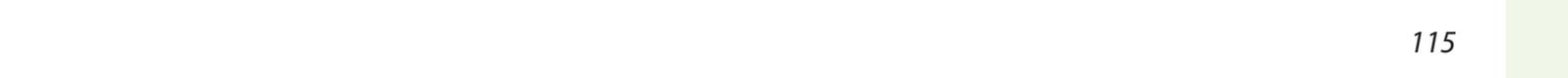
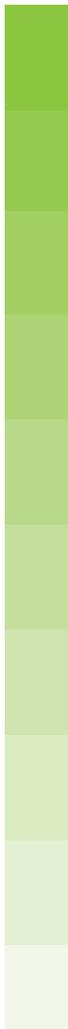


Critère 4

Diversité biologique des forêts



Indicateur	4.1. Richesse locale en essences forestières
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Richesse locale moyenne en essences forestières, par grand type de peuplement (4.1.a.) Richesse locale moyenne en essences forestières, par type de propriété (4.1.b.) Richesse locale moyenne en essences forestières, par grande région écologique (4.1.c.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Surface (en milliers d'hectares)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Fabienne Benest, Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière et Marion Pilate (IGN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

IGN

Source de données :

Données de l'inventaire forestier national.

► Domaine concerné

Forêt de production hors peuplements non recensables.

► Années ou période concernées

Campagnes d'inventaire 2008 à 2012 (pour la période 2008-2012).

► Données utilisées

Données	4.1.a	4.1.a.1	4.1.b	4.1.c
Surface				
Nombre d'essences forestière recensables dans le peuplement				
Type de peuplement				
Propriété				
Découpage géographique écologique : grandes régions écologiques				

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 4.1.a utilise les trois premières données, la composante 4.1.b utilise les deux premières données, etc.

► Protocole de collecte des données

La **forêt de production** (y compris peupleraies et hors bosquets) est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares, avec un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres, où croissent des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ* et pouvant être utilisés pour produire du bois. Cela signifie que le terrain doit permettre une production de bois sans qu'une autre utilisation ou les conditions physiques ne viennent en empêcher l'exploitation (réserve intégrale, zone inaccessible, etc.). Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine. La surface forestière de production est déterminée par photo-interprétation des points d'inventaire sur l'orthophotographie départementale de référence (BD ORTHO®) en notant, sur une placette de 25 mètres de rayon entourant les points d'inventaire sélectionnés, des informations relatives à la couverture du sol, à son utilisation et à la taille du massif. Ces informations sont ensuite confirmées par le passage des agents sur le terrain.

Les indicateurs de **peuplement recensable** et le **type de peuplement** sont calculés à partir des observations relatives à la composition du couvert, réalisées sur chaque point d'inventaire en forêt de production. Les agents de terrain apprécient à l'œil nu le taux de couvert libre de chaque espèce, en dixièmes de surface.

Les principaux taux de couvert (cf. figure 1) utilisés sont :

- Le taux de couvert libre du peuplement (TCLP). Il représente la somme des taux de couvert libre des arbres qui ont un accès direct à la lumière, rapporté à la superficie de la placette ;
- Le taux de couvert libre (TCL) d'une essence. Il correspond à la somme des couverts des houppiers de cette essence qui ont un accès direct à la lumière, rapportée à la superficie de la placette ;
- Le taux de couvert libre relatif (TCLR) d'une essence. Il correspond au couvert libre d'une essence, rapporté au couvert libre du peuplement.

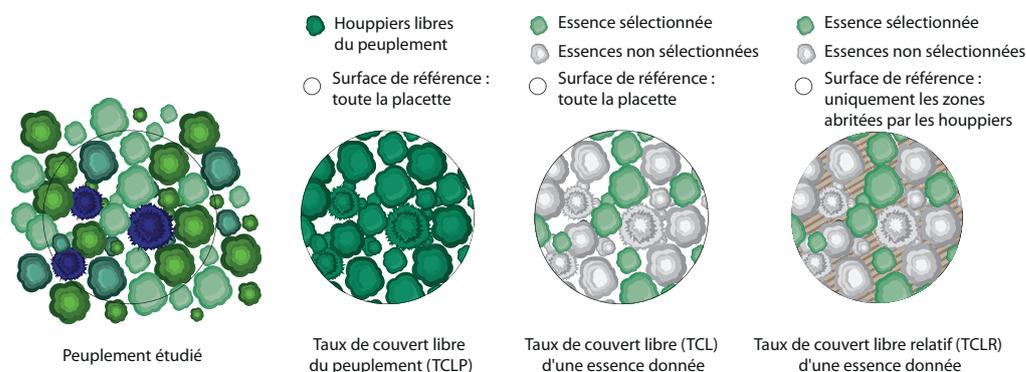


Figure 1 : Taux de couvert utilisés

L'indicateur de **peuplement recensable** et le type de peuplement sont calculés à partir des taux de couvert libre.

Un **peuplement** est considéré comme recensable si son taux de couvert libre est supérieur à 15 %.

Le **type de peuplement** est calculé dans les peuplements recensables, à partir des taux de couvert libre relatif de chaque essence. Le regroupement des essences en deux groupes (feuillus et conifères) permet, par calcul, de déterminer le type de peuplement.

Cette donnée est utilisée en 3 classes :

Taux de couvert libre des feuillus \leq 25 %	Peuplement purement conifère
25 % < Taux de couvert libre des feuillus < 75 %	Peuplement mixte
75 % \leq Taux de couvert libre des feuillus	Peuplement purement feuillu

Les peuplements non recensables sont nommés « Indéterminés ».

Le **nombre d'essences recensables d'une placette** est calculé sur la placette d'observation des couverts (de 25 m de rayon, soit 20 ares) ; sont décomptées toutes les essences qui ont des individus recensables dans cette placette quel que soit le taux de couvert de l'essence. Les peuplements ayant plus de 10 essences recensables sont regroupés dans une même catégorie.

La **classe de propriété** caractérise le statut juridique du site.

Un terrain est dit public lorsqu'il relève du régime forestier. Parmi les terrains publics, les terrains domaniaux (forêts domaniales, y compris les terrains pour lesquels l'État possède des droits de propriété indivis) appartiennent à l'État.

Les autres terrains publics relèvent également du régime forestier et appartiennent généralement à des communes (forêts communales) mais aussi à d'autres collectivités locales ou à des établissements publics.

Tous les terrains ne relevant pas du régime forestier sont dits privés.

La propriété est attribuée à chaque point d'inventaire à partir d'une couche d'information fournie par l'ONF dont l'année de référence varie selon les départements (cf. figure 2).

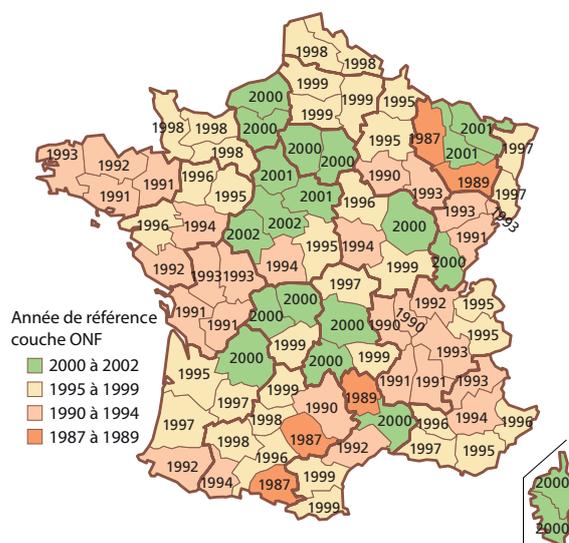


Figure 2 : Année de référence de la couche ONF

Une **syvoécoringion** (SER) correspond à une zone géographique suffisamment vaste à l'intérieur de laquelle la combinaison des valeurs prises par les facteurs déterminant la production forestière ou la répartition des habitats forestiers est originale. 86 SER couvrent la France métropolitaine. **Les grandes régions écologiques** (GRECO) sont un regroupement des 86 syvoécoringions en 11 régions écologiques.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Dans la composante 4.1.c, le nombre moyen d'essences est calculé en réalisant une moyenne pondérée par les surfaces comportant 1,2, ..., 10 essences. Lorsqu'il existe des chiffres significatifs pour 10 et +, c'est la valeur 10 qui est considérée dans le calcul de la moyenne, sous estimant ainsi le résultat de la moyenne.

Pour les autres composantes, aucun calcul particulier n'est réalisé.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Richesse en essences

Il existe des chiffres non significatifs dans les tableaux par GRECO (certaines GRECO présentant peu de surfaces avec 1, 2 ou au contraire 7 à 10 essences). Le chiffre moyen ne disposant pas d'un intervalle de confiance qui lui soit propre, ce chiffre moyen est à utiliser avec précaution et en prenant du recul.

Ce type d'indicateur, qui considère le nombre d'essences par point, est très sensible à la définition utilisée pour déterminer les essences. Ainsi, le résultat sera différent selon que l'on considère le poirier, le merisier et le cerisier de Ste Lucie comme trois essences distinctes ou si on les considère comme une seule essence dans une catégorie « autres fruitiers ». En effet, dans le cas présent, la richesse moyenne en essence a été obtenue à partir de la donnée ESS, qui est elle-même issue d'un regroupement de certaines espèces (obtenu à partir de la donnée relevée sur le terrain ESPAR et qui recense toutes les espèces arborées ou arbustives sans exception). Si un autre regroupement avait été utilisé, ou si ESPAR avait été utilisé directement, les résultats de l'indicateur auraient pu être différents.

Enfin, le nombre d'essences recensables d'une placette est calculé sur la placette d'observation des couverts (de 25 m de rayon, soit 20 ares) ; sont décomptées toutes les essences qui ont des individus recensables dans cette placette quel que soit le taux de couvert de l'essence. Par ailleurs, si le relevé était effectué sur une placette plus vaste, le nombre d'essences serait augmenté. La taille de la placette a donc un effet sur le nombre d'essences décomptées. La superficie des placettes IFN est inchangée depuis sa création en 1960.

Cette diversité locale en essences ne considère que la strate des individus recensables (au moins 7,5 cm de diamètre à 1,30 m) ce qui peut consister en une sous-estimation de la diversité totale des strates arborée et arbustive.

Type de peuplement

Le mode de collecte de l'information permettant de déterminer la composition en essence du peuplement a évolué entre l'ancienne et la nouvelle méthode d'inventaire IFN. En effet, si la donnée « essence principale » s'est toujours appuyée sur une mesure de couvert, en ancienne méthode (jusqu'en 2004), les opérateurs de terrain considéraient d'une part l'essence principale de la réserve (futaie) et d'autre part l'essence principale du taillis. Si les deux strates existaient, c'était celle de la réserve (futaie) qui était retenue. La ou les essences principales étaient codées directement lors du levé de terrain. Depuis 2005, l'IFN s'appuie uniquement sur les taux de couvert pour déterminer l'essence principale : il n'y a plus de notion de strate et la composition en essence est déterminée par calcul *a posteriori*. Par conséquent, des discontinuités peuvent apparaître entre les deux séries, notamment lorsque l'on s'intéresse au détail par essence et particulièrement pour les feuillus. En revanche, l'impact est minime lorsque l'on ne considère que les catégories « Feuillu », « Résineux », « Mixte ».

◆ Pistes d'amélioration

Forêt de production

À partir de la campagne d'inventaire 2015, une évolution du protocole permet d'identifier de manière plus précise et objective les forêts disponibles pour la production de bois, par rapport aux « autres forêts ».

Type de peuplement

Le changement de méthode d'inventaire rend possible le calcul de types de peuplement « à la carte », en effectuant des reclassements *a posteriori* à partir des taux de couvert de chaque essence relevés sur le terrain (contrairement à la période d'avant 2005, où le classement était toujours fait par les collecteurs en forêt).

Catégories de propriété

L'ONF fournit depuis 2014 annuellement à l'IGN une couche d'information géographique sur les forêts domaniales et les autres forêts publiques relevant du régime forestier. La fourniture par le CNPF, également annuelle depuis 2015, du contour des plans simples de gestion (PSG) permettra de ventiler les superficies de la forêt privée en deux catégories.

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (Nivet et *al.*, 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4.), à la page 49 notamment.

■ Références bibliographiques

Gip Ecofor-Medde, 2012. *Les indicateurs de biodiversité forestière – Synthèse des réflexions issues du programme de recherche « Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques »*. C. Nivet, I. Bonhême, J.L. Peyron. Paris, 144 p. <<http://www.gip-ecofor.org/?q=node/824>>.

Pour les détails de la méthode de l'inventaire :

IGN, 2014. *Résultats d'inventaire forestier, Méthodologie, Pour bien comprendre les résultats publiés*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/ocre-gp/docs/methodologie.pdf>> (consulté le 12 mai 2015).

IGN, non daté. *Définitions*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique166>> (consulté le 12 mai 2015).

Indicateur	4.1.1. Part en surface terrière de l'essence principale
Composantes	• Part, en surface terrière, de l'essence principale du peuplement (4.1.1.a)
Variable(s) et unité(s)	• Surface terrière (en millions de m ²)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Fabienne Benest, Antoine Colin, Marine Dalmaso, Nathalie Derrière et Marion Pilate (IGN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

IGN

Source de données :

Données de l'inventaire forestier national.

► Domaine concerné

Forêt de production.

► Années ou période concernées

Campagnes d'inventaire 2008 à 2012 (pour la période 2008-2012).

► Données utilisées

Surface terrière

Essence

Essence principale

► Protocole de collecte des données

La **surface terrière** d'un arbre est l'aire de sa section à 1,30 m au-dessus du sol, écorce comprise (cf. figure 1).

L'**essence des arbres** est une donnée relevée directement sur chaque arbre inventorié de la placette. Les agents attribuent à chaque arbre inventorié son genre et son espèce. Ces attributs sont ensuite triés et éventuellement regroupés pour ne faire ressortir que les principales essences françaises.

L'**essence principale** est déterminée sur chaque point d'inventaire en forêt de production effectivement boisée à partir des taux de couverts relevés pour chaque essence sur le terrain.

S'il y a des arbres recensables sur la placette de 25 m de rayon (environ 20 ares) et donc un couvert recensable sur la placette d'inventaire, l'essence principale est celle des arbres recensables dont les individus réunis ont le plus fort taux de couvert libre relatif.

S'il n'y a pas d'arbres recensables sur la placette de 25 m de rayon, l'essence principale est celle dont le taux de couvert libre relatif est le plus élevé dans la strate non recensable, c'est-à-dire sur la placette de 15 m de rayon (environ 7 ares).

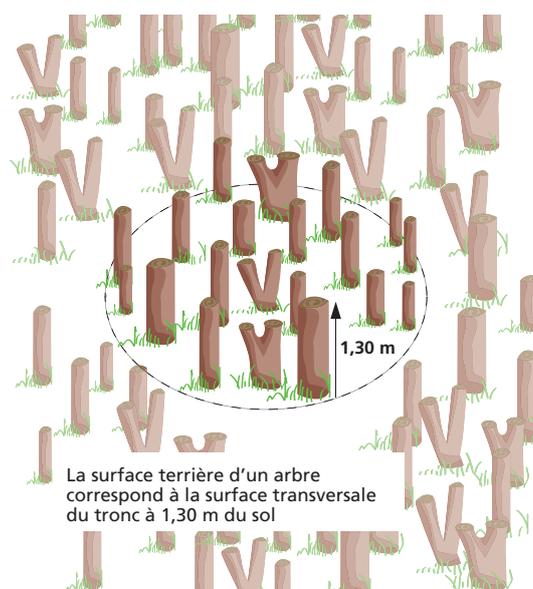


Figure 1 : La surface terrière

L'importance absolue de l'essence principale sur une placette peut être très variable, forte s'il y a peu d'essences, faible si elles sont nombreuses. Dans les peupleraies l'essence principale est toujours le peuplier cultivé.

Les forêts momentanément déboisées n'ont aucune essence principale. Ce sont des forêts ayant subi une intervention humaine (coupe) ou un accident (incendie, chablis, etc.) ayant conduit à un état momentanément déboisé. Si le site est susceptible de satisfaire à la condition de couvert dans un avenir proche (moins de cinq ans), il est toujours considéré comme de la forêt.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Le **pourcentage de pureté** est calculé en divisant la surface terrière d'une essence dans les peuplements où elle est en essence principale par la surface terrière totale des peuplements où elle est en essence principale.

Par exemple, on calcule la surface terrière de chênes quand ils sont dans des peuplements dont l'essence principale est le chêne, et on divise cette surface terrière par la surface terrière totale de tous les peuplements de chêne.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Il est préférable de ne pas interpréter les évolutions qui sont liées à un trop faible nombre d'arbres.

Essence principale

Le mode de détermination de l'essence principale des peuplements de mélange futaies-taillis a été modifié en 2005. Avant cette date, les équipes de terrain de l'IFN retenaient l'essence principale de la futaie, tandis qu'aujourd'hui l'IGN détermine l'essence principale comme celle ayant le plus fort couvert libre mesuré sur la placette, indépendamment de la strate futaie ou taillis. Il y avait donc, jusqu'en 2005, une part de jugement sur l'essence objectif de la gestion, alors que depuis 2005 la détermination de l'essence principale est objective et factuelle.

Cette évolution a un impact sur certains résultats et il faut analyser les évolutions avec précaution, en particulier pour les essences secondaires feuillues. Des travaux complémentaires mobilisant des données anciennes de l'IFN sont à engager pour construire des séries historiques cohérentes au niveau national.

◆ Pistes d'amélioration

Forêt de production

À partir de la campagne d'inventaire 2015, une évolution du protocole permet d'identifier de manière plus précise et objective les forêts disponibles pour la production de bois, par rapport aux « autres forêts ».

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Cf. notamment Nivet et *al.*, 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4.

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (à la page 49 notamment).

■ Références bibliographiques

Gip Ecofor-Medde, 2012. *Les indicateurs de biodiversité forestière – Synthèse des réflexions issues du programme de recherche « Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques »*. C. Nivet, I. Bonhême, J.L. Peyron. Paris, 144 p. <<http://www.gip-ecofor.org/?q=node/824>>.

IGN, 2014. *Résultats d'inventaire forestier, Méthodologie, Pour bien comprendre les résultats publiés*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/ocre-gp/docs/methodologie.pdf>> (consulté le 12 mai 2015).

IGN, non daté. *Définitions*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique166>> (consulté le 12 mai 2015).

Indicateur	4.2. Origine et régénération des forêts
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Origine des forêts actuelles, par catégorie de propriété (4.2.a.) • Origine des forêts actuelles, par grande région écologique (4.2.b.) • Estimation du boisement et de la régénération artificiels, de l'expansion et de la régénération naturelles réalisées chaque année (4.2.c.)
Variable(s) et unité(s)	• Surface (en milliers d'hectares, %)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Ingrid Bonhême, Antoine Colin, Marine Dalmasso et Marion Pilate (IGN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

IGN

Source de données :

Données de l'inventaire forestier national.

► Domaine concerné

Forêt de production, y compris les peupleraies.

► Années ou période concernées

Années de référence 2008-2012 : campagnes d'inventaire 2008 à 2012, calculée en 2015.

► Données utilisées

Données	4.2.a	4.2.b	4.2.c
Structure forestière (identification des taillis)			
Type de plantation (identification des peuplements plantés, semés, autres)			
Sylvoécocorégion (identification des GRECO)			
Propriété			
Essence principale			
Caractère momentanément déboisé			
Détail de coupe			

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 4.2.a utilise les deux premières données et la 4^{ème} donnée, etc.

► Protocole de collecte des données

La **structure forestière** est définie pour les forêts fermées (forêt ayant un taux de couvert absolu supérieur à 40 %). Elle est établie à partir des taux de couvert relatif de la futaie et du taillis. La qualification d'un arbre en arbre de futaie ou de taillis dépend de son origine (graine ou rejet de souche) mais aussi de sa dimension. Tout arbre issu de semence est comptabilisé dans le couvert de futaie. Un arbre issu de rejet et de diamètre inférieur à 22,5 cm est assimilé au taillis. Tout arbre de diamètre supérieur est considéré comme arbre de futaie.

L'identification de la structure du peuplement se fait selon les critères suivants :

- futaie régulière : taux de couvert relatif du taillis inférieur à 25 % avec un étage haut d'importance supérieure ou égale à deux tiers dans la futaie ;
- futaie irrégulière : taux de couvert relatif du taillis inférieur à 25 % avec un étage haut d'importance inférieure à un tiers dans la futaie ;
- mélange de futaie et de taillis : taux de couvert relatif du taillis et taux de couvert relatif de la futaie tout deux supérieurs ou égaux à 25 % ;

- taillis : taux de couvert relatif de la futaie inférieur à 25 %.

Les forêts ouvertes (forêt ayant un taux de couvert absolu entre 10 et 40 %) et les terrains momentanément déboisés sont renseignés avec la modalité « pas de structure ».

La **classe de propriété** caractérise le statut juridique du site.

Un terrain est dit public lorsqu'il relève du régime forestier. Parmi les terrains publics, les terrains domaniaux (forêts domaniales, y compris les terrains pour lesquels l'État possède des droits de propriété indivis) appartiennent à l'État.

Les autres terrains publics relèvent également du régime forestier et appartiennent généralement à des communes (forêts communales) mais aussi à d'autres collectivités locales ou à des établissements publics.

Tous les terrains ne relevant pas du régime forestier sont dits privés.

La propriété est attribuée à chaque point d'inventaire à partir d'une couche d'information fournie par l'ONF dont l'année de référence varie selon les départements (cf. figure 1).

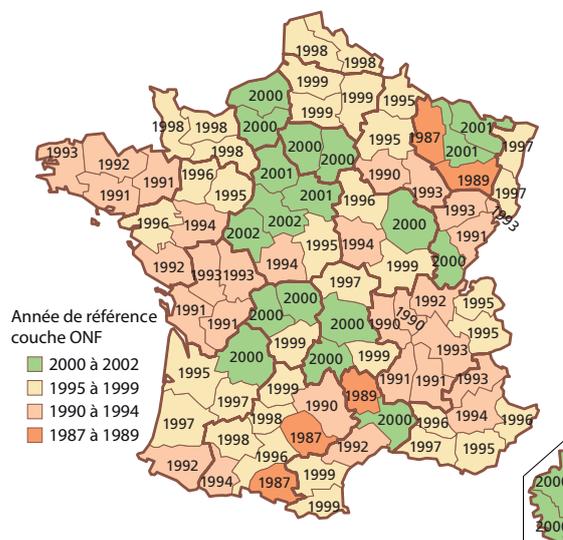


Figure 1 : Année de référence de la couche ONF

L'**essence principale** est déterminée sur chaque point d'inventaire en forêt de production effectivement boisée à partir des taux de couverts relevés pour chaque essence sur le terrain.

S'il y a des arbres recensables sur la placette de 25 m de rayon (environ 20 ares) et donc un couvert recensable sur la placette d'inventaire, l'essence principale est celle des arbres recensables dont les individus réunis ont le plus fort taux de couvert libre relatif.

S'il n'y a pas d'arbres recensables sur la placette de 25 m de rayon, l'essence principale est celle dont le taux de couvert libre relatif est le plus élevé dans la strate non recensable, c'est-à-dire sur la placette de 15 m de rayon (environ 7 ares).

L'importance absolue de l'essence principale sur une placette peut être très variable, forte s'il y a peu d'essences, faible si elles sont nombreuses. Dans les peupleraies l'essence principale est toujours le peuplier cultivé.

Les **forêts momentanément déboisées** n'ont aucune essence principale. Ce sont des forêts ayant subi une intervention humaine (coupe) ou un accident (incendie, chablis, etc.) ayant conduit à un état momentanément déboisé. Si le site est susceptible de satisfaire à la condition de couvert dans un avenir proche (moins de cinq ans), il est toujours considéré comme de la forêt.

Une **syvoécoringion** (SER) correspond à une zone géographique suffisamment vaste à l'intérieur de laquelle la combinaison des valeurs prises par les facteurs déterminant la production forestière ou la répartition des habitats forestiers est originale. 86 SER couvrent la France métropolitaine. **Les grandes régions écologiques** (GRECO) sont un regroupement des 86 syvoécoringions en 11 régions écologiques.

Type de plantation : L'IGN détermine sur chaque point d'inventaire si le peuplement a été constitué par plantation. L'observation porte sur la placette de 20 ares. La détermination du caractère de plantation ne repose que sur l'observation faite sur le terrain, sans rechercher dans d'éventuels documents de gestion. Les compléments artificiels dans les régénérations naturelles ne sont pas considérés comme des plantations, ni les enrichissements (en feuillus précieux par exemple).

Les points sont classés en trois catégories :

- plantation régulière en plein, selon un maillage régulier non interrompu par des îlots ou des bandes boisées ;
- autre plantation, pour tous les autres types de plantation (en bandes, sous abri, semis en ligne, etc.) ;
- absence de plantation, dans tous les autres cas, y compris de plantation irrégulière.

Détail de coupe : Une donnée caractérise la nature et l'intensité d'une coupe récente (survenue il y a moins de 5 ans) d'arbres recensables (d'au moins 7,5 cm de diamètre à 1,30 m). Elle est identifiée sur le terrain dans les

forêts de production, sur la placette de 25 m de rayon.

Elle est composée de 7 modalités ayant les définitions suivantes :

- Pas de coupe : Aucune coupe récente ;
- Coupe rase sans travaux : Coupe rase sans travaux préparatoires du sol pour une plantation ;
- Coupe rase et travaux : Coupe rase suivie d'une plantation ou de travaux préparatoires du sol pour une plantation ;
- Coupe totale de l'étage dominant : Coupe d'au moins 90 % de l'étage supérieur ;
- Coupe forte de l'étage dominant : Coupe de 50 à 90 % de l'étage supérieur ;
- Coupe partielle : Autre coupe (notamment coupe du taillis et/ou d'une partie de la réserve) ;
- Coupe ponctuelle : Quelques souches récentes éparses.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Pour la composante 4.2.a.

Par type de propriété :

Catégorie de peuplement	Mode de calcul
Peuplements issus d'expansion ou de régénération naturelle	À partir des surfaces non plantées, soustraction des surfaces de taillis non-plantées
Peuplements issus de boisement et de régénération artificiels	À partir des surfaces plantées, soustraction des surfaces de taillis plantées
Peuplements issus de recépage de taillis	Surfaces de structure taillis

Pour la composante 4.2.b.

Par grande région écologique : même calculs que pour la composante 4.2.a.

Pour la composante 4.2.c.

	Essence principale feuillue	Essence principale résineuse
Boisement et régénération artificielle	$1/5 \times$ (surface des peuplements <u>boisés</u> feuillus ayant une coupe : - rase sans travaux et un peuplement planté, - rase avec travaux). + $1/5 \times$ (surface des peuplements momentanément déboisés, avec coupe récente et travaux ou sans coupe récente \times part des feuillus en boisement et régénération artificiels) + $1/5 \times$ peupleraies en coupe rase, forte ou totale de l'étage dominant	<i>Idem</i> pour essence principale résineuse (sans les peupleraies)
Expansion et régénération naturelle	$1/5 \times$ (surface des peuplements <u>boisés</u> feuillus ayant une coupe : - rase sans travaux et peuplement non planté, - totale de l'étage dominant du peuplement, - forte de l'étage dominant. + $1/5 \times$ (Surface des peuplements <u>momentanément déboisés</u> avec coupe récente et sans travaux \times part des feuillus en expansion et régénération naturelles)	<i>Idem</i> pour essence principale résineuse

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

1. **Séparation entre expansion, boisement et régénération artificielle ou naturelle** : les tableaux européens (FRA et SoEF) prévoient cela mais l'information n'est pas actuellement disponible.
2. La **régénération, l'expansion ou les boisements annuels** sont estimés à partir d'informations sur les coupes notamment. La régénération est supposée réussie à partir du moment où une coupe a lieu, il s'agit donc d'une estimation.

◆ Pistes d'amélioration

1. L'information sur la séparation entre expansion, boisement et régénération artificielle ou naturelle devrait devenir disponible avec les évolutions de protocole en cours à l'inventaire forestier, cela sera une amélioration de l'indicateur qui actuellement regroupe expansion et régénération naturelle d'une part et boisement et régénération artificielle d'autre part.
2. Des réflexions seraient à engager afin d'avoir une mesure plus directe de la régénération.

De plus, pour assurer une homogénéité avec les tableaux 4.2.a et 4.2.b (origine des forêts actuelles, respectivement par catégorie de propriété et par grande région écologique), il serait à envisager de produire un tableau en estimant également la **régénération annuelle par recépage de taillis**.

Forêt de production

À partir de la campagne d'inventaire 2015, une évolution du protocole permet d'identifier de manière plus précise et objective les forêts disponibles pour la production de bois, par rapport aux « autres forêts ».

Catégories de propriété

L'ONF fournit depuis 2014 annuellement à l'IGN une couche d'information géographique sur les forêts domaniales et les autres forêts publiques relevant du régime forestier. La fourniture par le CNPF, également annuelle depuis 2015, du contour des plans simples de gestion (PSG) permettra de ventiler les superficies de la forêt privée en deux catégories.

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Les tableaux **4.2.a** et **4.2.b** sont redondants avec le tableau **4.3.a** (le 4.2 étant calculé sur la forêt de production et le 4.3 sur l'ensemble de la forêt, pour laquelle aucune information supplémentaire n'est disponible). Il serait intéressant d'éclaircir le propos en évitant cela et en effectuant des choix de présentation (peut-être en regroupant dans le 4.3 les informations du **4.3.a** et du **4.2.a** et **4.2.b**).

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (Nivet et *al.*, 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4.), à la page 46 notamment.

■ Références bibliographiques

Gip Ecofor-Medde, 2012. *Les indicateurs de biodiversité forestière – Synthèse des réflexions issues du programme de recherche « Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques »*. C. Nivet, I. Bonhême, JL. Peyron. Paris, 144 p. <<http://www.gip-ecofor.org/?q=node/824>>.

Indicateur	4.3. Origine et caractère naturel des forêts
Composantes	• Origine (ou caractère naturel) des forêts actuelles, par type de peuplement (4.3.a.)
Variable(s) et unité(s)	• Superficie (en milliers d'hectares, %)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Ingrid Bonhême, Antoine Colin, Marine Dalmasso et Marion Pilate (IGN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

IGN

Source de données :

Inventaire forestier national.

► Domaine concerné

Forêt de production, y compris les peupleraies.

Autres forêts.

► Années ou période concernées

Année de référence 2008-2012 : campagnes d'inventaire 2008 à 2012.

Année de référence 2007 : campagne d'inventaire 2007

► Données utilisées

Variable :

Surface (*disponible pour la forêt de production et les autres forêts*)

Ventilations (uniquement disponibles pour la forêt de production) :

Type de plantation, pour identifier les peuplements plantés ou semés et les autres.

Type de peuplement, pour identifier les peuplements feuillus, résineux ou mixtes dans la strate recensable ou à défaut dans la strate non-recensable.

► Protocole de collecte des données

La **forêt de production** (y compris peupleraies et hors bosquets) est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares, avec un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres, où croissent des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ* et pouvant être utilisés pour produire du bois. Cela signifie que le terrain doit permettre une production de bois sans qu'une autre utilisation ou les conditions physiques ne viennent en empêcher l'exploitation (réserve intégrale, zone inaccessible, etc.). Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine. La surface forestière de production est déterminée par photo-interprétation des points d'inventaire sur l'orthophotographie départementale de référence (BD ORTHO®) en notant, sur une placette de 25 mètres de rayon entourant les points d'inventaire sélectionnés, des informations relatives à la couverture du sol, à son utilisation et à la taille du massif. Ces informations sont ensuite confirmées par le passage des agents sur le terrain.

Le **type de peuplement** est calculé à partir des observations relatives à la composition du couvert, réalisées sur chaque point d'inventaire en forêt de production. Les agents de terrain apprécient à l'œil nu le taux de couvert libre de chaque espèce, en dixièmes de surface.

Les principaux taux de couvert (cf. figure 1) utilisés sont :

- Le taux de couvert libre du peuplement (TCLP). Il représente la somme des taux de couvert libre des arbres qui ont un accès direct à la lumière, rapporté à la superficie de la placette ;

- Le taux de couvert libre (TCL) d'une essence. Il correspond à la somme des couverts des houppiers de cette essence qui ont un accès direct à la lumière, rapportée à la superficie de la placette ;
- Le taux de couvert libre relatif (TCLR) d'une essence. Il correspond au couvert libre d'une essence, rapporté au couvert libre du peuplement.

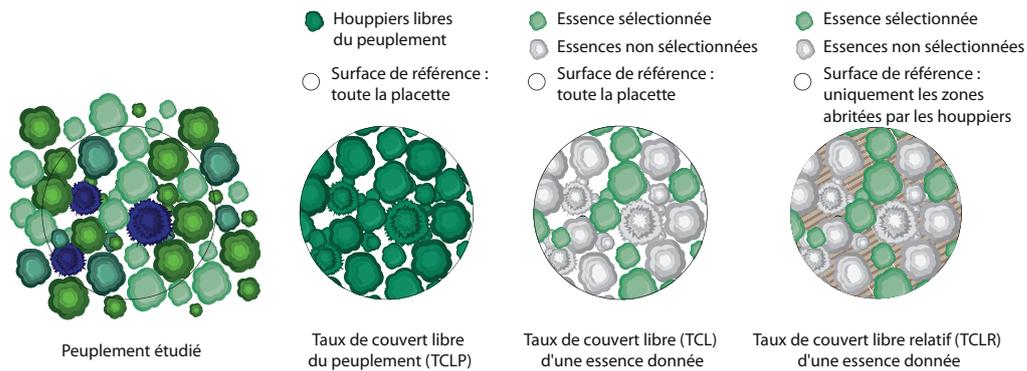


Figure 1 : Taux de couvert utilisés

Le **type de peuplement** est calculé dans les peuplements recensables et non recensables, à partir des taux de couvert libre relatif de chaque essence. Le regroupement des essences en deux groupes (feuillus et conifères) permet, par calcul, de déterminer le type de peuplement. Cette donnée est utilisée en 3 classes :

Taux de couvert libre des feuillus $\leq 25\%$	Peuplement purement conifère
$25\% < \text{Taux de couvert libre des feuillus} < 75\%$	Peuplement mixte
$75\% \leq \text{Taux de couvert libre des feuillus}$	Peuplement purement feuillu

Type de plantation : L'IGN détermine sur chaque point d'inventaire si le peuplement a été constitué par plantation. L'observation porte sur la placette de 20 ares. La détermination du caractère de plantation ne repose que sur l'observation faite sur le terrain, sans rechercher dans d'éventuels documents de gestion. Les compléments artificiels dans les régénérations naturelles ne sont pas considérés comme des plantations, ni les enrichissements (en feuillus précieux par exemple).

Les points sont classés en trois catégories :

- plantation régulière en plein, selon un maillage régulier non interrompu par des îlots ou des bandes boisées ;
- autre plantation, pour tous les autres types de plantation (en bandes, sous abri, semis en ligne, etc.) ;
- absence de plantation, dans tous les autres cas, y compris de plantation irrégulière.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Pas de calcul spécifique (en dehors de ceux décrit pour l'obtention des données calculées).

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

La faiblesse principale du tableau 4.3.a est le manque de suivi statistique sur les « forêts non perturbées par l'Homme », alors que c'est une catégorie sur laquelle repose certains enjeux en termes de biodiversité.

Type de peuplement

Le mode de collecte de l'information permettant de déterminer la composition en essence du peuplement a évolué entre l'ancienne et la nouvelle méthode d'inventaire IFN. En effet, si la donnée « essence principale » s'est toujours appuyée sur une mesure de couvert, en ancienne méthode (jusqu'en 2004), les opérateurs de terrain considéraient d'une part l'essence principale de la réserve (futaie) et d'autre part l'essence principale du taillis. Si les deux strates existaient, c'était celle de la réserve (futaie) qui était retenue. La ou les essences principales étaient codées directement lors du levé de terrain. Depuis 2005, l'IFN s'appuie uniquement sur les taux de couvert pour déterminer l'essence principale : il n'y a plus de notion de strate et la composition en essence est déterminée par calcul *a posteriori*. Par conséquent, des discontinuités peuvent apparaître entre les deux séries, notamment lorsque l'on s'intéresse au détail par essence et particulièrement pour les feuillus. En revanche, l'impact est minime lorsque l'on ne considère que les catégories « Feuillu », « Résineux », « Mixte ».

◆ Pistes d'amélioration

Cet indicateur serait à compléter par les tableaux **4.2.a** et **4.2.b** qui seraient plus à leur place en 4.3.

Par ailleurs, il faudrait prévoir de développer une méthodologie et acquérir des données sur les forêts non perturbées par l'homme (suivi continu), ainsi que de développer une cartographie des forêts anciennes au niveau national.

Forêt de production

À partir de la campagne d'inventaire 2015, une évolution du protocole permet d'identifier de manière plus précise et objective les forêts disponibles pour la production de bois, par rapport aux « autres forêts ».

Type de peuplement

Le changement de méthode d'inventaire rend possible le calcul de types de peuplement « à la carte », en effectuant des reclassements *a posteriori* à partir des taux de couvert de chaque essence relevés sur le terrain (contrairement à la période d'avant 2005, où le classement était toujours fait par les collecteurs en forêt).

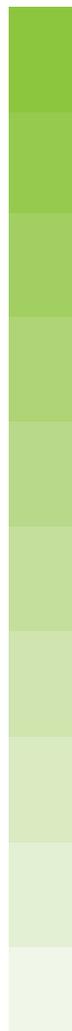
■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (Nivet et *al.*, 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4), notamment en page 47.

■ Références bibliographiques

Forest Europe, Unece, FAO, 2011. *State of Europe's Forests 2011, Status and trends in Sustainable Forest Management in Europe*, 337 p.

Gip Ecofor-Medde, 2012. *Les indicateurs de biodiversité forestière – Synthèse des réflexions issues du programme de recherche « Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques »*. C. Nivet, I. Bonhême, JL. Peyron. Paris, 144 p. <<http://www.gip-ecofor.org/?q=node/824>>



Indicateur	4.3.1. Peuplements dominants très âgés
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Surface, par essence principale, des futaies régulières dont l'étage dominant comporte des arbres très âgés (4.3.1.a.) • Surface, par essence principale, des peuplements dont l'étage dominant comporte des arbres très âgés (4.3.1.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Surface (en milliers d'hectares)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Fabienne Benest, Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière et Marion Pilate (IGN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

IGN

Source de données :

Données d'inventaire forestier national.

► Domaine concerné

Forêt de production, y compris les peupleraies.

► Années ou période concernées

Années de référence 2006-2013 : campagnes d'inventaire 2006 à 2013, calculée en 2015.

► Données utilisées

Données	4.3.1.a	4.3.1.b
Surface		
Structure forestière		
Essence principale		
Âge des peuplements		

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 4.3.1.a utilise toutes les données, etc.

NB : la donnée Région forestière nationale est utilisée pour différencier les sapins et épicéa en montagne et en plaine.

► Protocole de collecte des données

La **forêt de production** (y compris peupleraies et hors bosquets) est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares, avec un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres, où croissent des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ* et pouvant être utilisés pour produire du bois. Cela signifie que le terrain doit permettre une production de bois sans qu'une autre utilisation ou les conditions physiques ne viennent en empêcher l'exploitation (réserve intégrale, zone inaccessible, etc.). Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine. La surface forestière de production est déterminée par photo-interprétation des points d'inventaire sur l'orthophotographie départementale de référence (BD ORTHO®) en notant, sur une placette de 25 mètres de rayon entourant les points d'inventaire sélectionnés, des informations relatives à la couverture du sol, à son utilisation et à la taille du massif. Ces informations sont ensuite confirmées par le passage des agents sur le terrain.

La **structure forestière** est définie pour les forêts fermées (forêt ayant un taux de couvert absolu supérieur à 40 %). Elle est établie à partir des taux de couvert relatif de la futaie et du taillis. La qualification d'un arbre en arbre de futaie ou de taillis dépend de son origine (graine ou rejet de souche) mais aussi de sa dimension. Tout arbre issu de semence est comptabilisé dans le couvert de futaie. Un arbre issu de rejet et de diamètre inférieur à 22,5 cm est assimilé au taillis.

Tout arbre de diamètre supérieur est considéré comme arbre de futaie. L'identification de la structure du peuplement se fait selon les critères suivants :

- **futaie régulière** : taux de couvert relatif du taillis inférieur à 25 % avec un étage haut d'importance supérieure ou égale à deux tiers dans la futaie ;
- **futaie irrégulière** : taux de couvert relatif du taillis inférieur à 25 % avec un étage haut d'importance inférieure à un tiers dans la futaie ;
- **mélange de futaie et de taillis** : taux de couvert relatif du taillis et taux de couvert relatif de la futaie tout deux supérieurs ou égaux à 25 % ;
- **taillis** : taux de couvert relatif de la futaie inférieur à 25 %.

Les forêts ouvertes (forêt ayant un taux de couvert absolu entre 10 et 40 %) et les terrains momentanément déboisés sont renseignés avec la modalité « pas de structure ».

Dans la partie 4.3.1.a, seule la structure forestière « futaie régulière » est conservée.

L'**essence principale** est déterminée sur chaque point d'inventaire en forêt de production effectivement boisée à partir des taux de couverts relevés pour chaque essence sur le terrain.

S'il y a des arbres recensables sur la placette de 25 m de rayon (environ 20 ares) et donc un couvert recensable sur la placette d'inventaire, l'essence principale est celle des arbres recensables dont les individus réunis ont le plus fort taux de couvert libre relatif.

S'il n'y a pas d'arbres recensables sur la placette de 25 m de rayon, l'essence principale est celle dont le taux de couvert libre relatif est le plus élevé dans la strate non recensable, c'est-à-dire sur la placette de 15 m de rayon (environ 7 ares).

L'importance absolue de l'essence principale sur une placette peut être très variable, forte s'il y a peu d'essences, faible si elles sont nombreuses. Dans les peupleraies l'essence principale est toujours le peuplier cultivé.

Les forêts momentanément déboisées n'ont aucune essence principale. Ce sont des forêts ayant subi une intervention humaine (coupe) ou un accident (incendie, chablis, etc.) ayant conduit à un état momentanément déboisé. Si le site est susceptible de satisfaire à la condition de couvert dans un avenir proche (moins de cinq ans), il est toujours considéré comme de la forêt.

L'**âge** renseigné est l'âge de l'étage dominant sur la placette d'inventaire du peuplement « cible ». Le terme « cible » signifie ici qu'en présence d'une bordure, les arbres de celle-ci ne sont pas pris en compte ou/et qu'en présence d'arbres restants (« rémanents ») d'un ancien peuplement, ceux-ci ne sont pas pris en compte. Par exemple, un gros arbre rémanent au sein d'une régénération naturelle n'appartient pas au sous-peuplement dominant.

L'âge est mesuré sur au maximum deux des plus gros arbres recensables de l'étage dominant dont le choix dépend d'un protocole précis :

- soit par décompte des cernes annuels, en prélevant à cœur une carotte à 1,30 m à la tarière de Pressler. L'âge de l'arbre est ensuite établi par estimation de son âge réel (à la base du tronc).
- soit par décompte des verticilles ou des cicatrices de verticilles dans le cas des peupliers cultivés en peupleraies puisqu'ils ne sont jamais carottés.

Ici, les classes d'âge conservées sont celles supérieures à l'âge limite considéré.

Les **régions forestières** ont été définies par l'Inventaire forestier national (IFN) au début des années 60, afin d'identifier des zones homogènes du point de vue des types de forêts ou de paysages.

Sur le modèle des petites régions agricoles, 309 régions forestières nationales ont ainsi été délimitées sur la base de conditions physiques dominantes (climat, sols, relief), indépendamment de toute limite administrative. Ainsi, lorsqu'une région forestière nationale est à cheval sur plusieurs départements, chacune de ses parties constitue une région forestière départementale. Les régions forestières ont été remplacées par les sylvoécorégions en 2011.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Dans les composantes 4.3.1.a et 4.3.1.b, le pourcentage de la surface de l'essence correspond, pour les peuplements d'une essence principale donnée, à la surface des peuplements dont l'âge mesuré dans le peuplement cible est supérieur à l'âge limite considéré, divisée par la surface de tous les peuplements de cette même essence.

Dans la composante 4.3.1.a, les peuplements sont limités aux « futaies régulières ».

NB : Le choix d'une plage temporelle large a permis d'obtenir des résultats significatifs pour un plus grand nombre d'essences.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Cet indicateur cherche à rendre compte du niveau de fréquence dans la forêt française des stades de forte maturité qui constituent des habitats particuliers d'un fort intérêt patrimonial. Or, le mode de collecte des données sur l'âge des peuplements (seulement deux arbres sondés à cœur, toujours parmi les dominants) et la petite taille des placettes de mesures dendrométriques (15 mètres de rayon au maximum) sont assez peu adaptés à la détection de stades de forte maturité ou d'arbres sénescents qui sont peu répandus.

En effet, les peuplements très âgés sont rares et donc peu inventoriés. Les résultats sont donc souvent peu voire pas significatifs. Pour cette raison, un plus grand nombre d'années d'inventaire est utilisé pour accroître la taille de l'échantillon et produire davantage de chiffres significatifs.

De façon générale, cet indicateur est très sensible aux données utilisées pour le calculer (essence principale, structure, âge), et n'est par conséquent, pas très fiable.

Âge du peuplement

L'âge d'un peuplement correspond à la moyenne de l'âge des deux plus gros arbres de l'espèce arborée dominante (la plus représentée dans le sous-peuplement dominant). En futaie régulière (**4.3.1.a**), on considère, par simplification entre futaie régulière et équienne, qu'il représente l'âge du peuplement. Dans les autres structures forestières (ou l'ensemble des structures en **4.3.1.b**), il faut cependant garder en mémoire que cela ne représente que l'âge des plus gros arbres du peuplement dominant. Par ailleurs, si des arbres âgés ne font pas partie du sous-peuplement dominant, leur âge n'est pas mesuré. Il est donc important d'avoir cet aspect en tête et de prendre le recul nécessaire lors de l'interprétation des résultats de cet indicateur.

Les âges limites choisis pour les essences sont discutables, il est cependant plus important de les conserver pour assurer un suivi temporel de l'indicateur.

Définition de la forêt (et impact sur la surface)

L'évolution de la définition de la « forêt » en 2005, pour adopter la définition internationale¹, a eu pour conséquence une augmentation des surfaces forestières, notamment dans les zones méditerranéennes.

Essence principale

Le mode de détermination de l'essence principale des peuplements de mélange futaies-taillis a été modifié en 2005. Avant cette date, les équipes de terrain de l'IFN retenaient l'essence principale de la futaie, tandis qu'aujourd'hui l'IGN détermine l'essence principale comme celle ayant le plus fort couvert libre mesuré sur la placette, indépendamment de la strate futaie ou taillis. Il y avait donc, jusqu'en 2005, une part de jugement sur l'essence objectif de la gestion, alors que depuis 2005 la détermination de l'essence principale est objective et factuelle.

¹NB : La définition actuelle de la forêt est : « une forêt est un terrain d'une superficie d'au moins 50 ares, d'une largeur supérieure à 20 m, couvert à au moins 10 % par des arbres, dépassant 5 m de hauteur à maturité *in situ* (définition de la FAO) et dont l'utilisation prédominante n'est ni agricole ni urbaine (exclusion des vergers agricoles et des parcs et jardins urbains) ». Le changement de définition correspondait à :

- hauteur de référence à terme du peuplement *in situ* passant de 7 m à 5 m ;
- largeur minimale ramenée de 25 m à 20 m ;
- sortie des bosquets de 5 à 50 ares de la forêt ;
- inclusion des peupleraies dans la surface forestière.

Si les deux derniers points ont été tracés et permettent la continuité des séries, cela n'a pas été le cas pour les deux premiers points.

Cette évolution a un impact sur certains résultats et il faut analyser les évolutions avec précaution, en particulier pour les essences secondaires feuillues. Des travaux complémentaires mobilisant des données anciennes de l'IFN sont à engager pour construire des séries historiques cohérentes au niveau national.

Structure forestière

La structure forestière est appréciée directement sur le terrain par les opérateurs de l'IGN. Ceux-ci n'ont pas connaissance de l'historique du peuplement, ni du mode de gestion poursuivi par le gestionnaire. Elle combine à la fois la notion de hauteurs relatives entre les strates, de couvert et d'origine de l'arbre (semence ou rejet). La combinaison de ces informations permet de décrire l'organisation en strates du peuplement au moment du passage en inventaire.

La donnée de structure est une donnée difficile à mesurer car elle intègre de nombreux facteurs parfois complexe à estimer comme le couvert relatif des strates ou l'origine des tiges. Elle revêt parfois une certaine part de subjectivité.

La donnée de structure forestière de l'IGN ne doit pas être interprétée comme une modalité de gestion, les observations ne préjugant pas de la gestion qui sera appliquée par le sylviculteur dans les années suivantes.

Les intitulés de ses modalités sont toutefois proches de celles employées par les gestionnaires forestiers, alors que les objectifs visés ne sont pas les mêmes (mesures de gestion / description physique du peuplement). Ceci peut créer une confusion pour l'utilisateur final des résultats liés à cette donnée.

Pour résumer, la donnée Structure présente deux limites majeures :

- La complexité de la mesure, ce qui complique la répétabilité et la robustesse statistique ;
- L'ambiguïté du vocabulaire utilisé, qui est proche de celui utilisé en gestion, mais ne désigne en réalité pas forcément les mêmes choses.

Par ailleurs, le changement de méthode d'inventaire réalisé en 2005 a modifié le contenu de la catégorie « sans structure identifiable ». Dans les premiers cycles de l'inventaire départemental, cette catégorie n'était pas utilisée ; pour le dernier cycle des inventaires départementaux, des peuplements inaccessibles ou non inventoriés dans le sud-est de la France ont été classés dans cette catégorie au détriment des structures forestières définies.

Depuis 2005, aucune structure n'est attribuée aux forêts ouvertes et aux peuplements momentanément déboisés. L'analyse de l'évolution de ces catégories doit prendre en compte ce point.

◆ Pistes d'amélioration

Domaine d'étude

Cet indicateur pourrait être calculé non seulement pour la totalité de la forêt métropolitaine mais aussi pour les forêts anciennes seulement (quand cette donnée sera disponible). La probabilité de l'existence de stades de sénescence est en effet plus forte dans les forêts anciennes, au moins pour les peuplements dominés par de grandes essences sociales à longue durée de vie. Les futurs indicateurs de l'état de conservation des habitats apporteront également des éléments de réponse sur l'existence des stades de maturité.

Forêt de production

À partir de la campagne d'inventaire 2015, une évolution du protocole permet d'identifier de manière plus précise et objective les forêts disponibles pour la production de bois, par rapport aux « autres forêts ».

Structure forestière

La donnée de structure forestière n'est plus prise sur le terrain depuis la campagne 2014. Elle est remplacée par une donnée *a priori* moins ambiguë sur la structuration verticale du peuplement au moment du passage en inventaire.

La donnée de structure verticale est encore toute récente et elle doit encore être consolidée. Cette nouvelle donnée, couplée à d'autres informations comme la distribution des diamètres dans les peuplements ou la présence de lignes de plantation, offre des perspectives à moyen termes de classement suivant différentes typologies forestières et environnementales. En d'autres termes, selon les besoins, il est possible de faire différentes typologies, en les orientant de façon différente, selon ce à quoi on s'intéresse (il ne s'agit plus nécessairement de typologie suivant le point de vue de la gestion forestière). De tels indices restent à expertiser par l'IGN.

On peut résumer cela : l'IGN dispose désormais de données qui peuvent être combinées de façon analytique, afin de déterminer des types de peuplement a posteriori, selon les besoins.

Pour la prochaine édition des IGD, il sera important de repréciser l'objectif poursuivi au travers de cet indicateur (gestion vs description physique du peuplement (hors considération de traitement sylvicole)), puis de redéfinir son mode de calcul.

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Les très vieux arbres constituent des habitats particuliers en hébergeant des espèces d'insectes, d'oiseaux, de mousses, d'herbacées, etc., qui ne se développent pas dans des forêts plus jeunes. Cet indicateur est, par conséquent, pertinent en termes de suivi de la biodiversité.

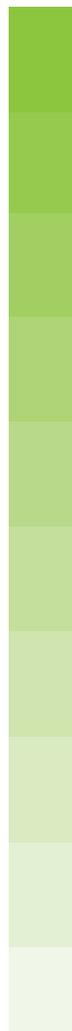
Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (Nivet et al., 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4), page 49 notamment.

■ Références bibliographiques

Gip Ecofor-Medde, 2012. *Les indicateurs de biodiversité forestière – Synthèse des réflexions issues du programme de recherche « Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques »*. C. Nivet, I. Bonhême, JL. Peyron. Paris, 144 p. <<http://www.gip-ecofor.org/?q=node/824>>.

IGN, 2014. *Résultats d'inventaire forestier, Méthodologie, Pour bien comprendre les résultats publiés*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/ocre-gp/docs/methodologie.pdf>> (consulté le 12 mai 2015).

IGN, non daté. *Définitions*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique166>> (consulté le 12 mai 2015).



Indicateur	4.4. Indigénat des essences forestières
Composantes	• Surfaces occupées par les espèces indigènes et non indigènes (4.4.a.)
Variable(s) et unité(s)	• Surface (en milliers d'hectares)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Fabienne Benest, Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière et Marion Pilate (IGN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

IGN

Source de données :

Données de l'inventaire forestier national.

► Domaine concerné

Forêt de production.

► Années ou période concernées

Campagnes d'inventaire 2008 à 2012 (pour la période 2008-2012).

► Données utilisées

Surface

Occupation du sol

Essence principale

► Protocole de collecte des données

Le **domaine** d'étude peut être divisé en plusieurs sous-domaines.

La **forêt de production** est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares, avec un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres, où croissent des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ* et pouvant être utilisés pour produire du bois. Cela signifie que le terrain doit permettre une production de bois sans qu'une autre utilisation ou les conditions physiques ne viennent en empêcher l'exploitation (réserve intégrale, zone inaccessible, etc.). Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine. La surface forestière de production est déterminée par photo-interprétation des points d'inventaire sur l'orthophotographie départementale de référence (BD ORTHO®) en notant, sur une placette de 25 mètres de rayon entourant les points d'inventaire sélectionnés, des informations relatives à la couverture du sol, à son utilisation et à la taille du massif. Ces informations sont ensuite confirmées par le passage des agents sur le terrain.

Les **peupleraies** sont distinguées dès la phase de photo-interprétation puis confirmées lors du passage des agents sur le terrain. Les peupliers cultivés y représentent au minimum 75 % du couvert relatif du peuplement.

L'**essence principale** est déterminée sur chaque point d'inventaire en forêt de production effectivement boisée à partir des taux de couverts relevés pour chaque essence sur le terrain.

S'il y a des arbres recensables sur la placette de 25 m de rayon (environ 20 ares) et donc un couvert recensable sur la placette d'inventaire, l'essence principale est celle des arbres recensables dont les individus réunis ont le plus fort taux de couvert libre relatif.

S'il n'y a pas d'arbres recensables sur la placette de 25 m de rayon, l'essence principale est celle dont le taux de couvert libre relatif est le plus élevé dans la strate non recensable, c'est-à-dire sur la placette de 15 m de rayon (environ 7 ares). L'importance absolue de l'essence principale sur une placette peut être très variable, forte s'il y a peu d'essences, faible si elles sont nombreuses. Dans les peupleraies l'essence principale est toujours le peuplier cultivé.

Les forêts momentanément déboisées n'ont aucune essence principale. Ce sont des forêts ayant subi une intervention humaine (coupe) ou un accident (incendie, chablis, etc.) ayant conduit à un état déboisé. Si le site est susceptible de satisfaire à la condition de couvert dans un avenir proche (moins de cinq ans), il est toujours considéré comme de la forêt.

Ici, les essences ont été regroupées selon les modalités suivantes :

Espèces indigènes	
Résineux	
<i>Abies alba</i> Mill.	Sapin pectiné
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cyprès d'Italie
<i>Juniperus communis</i> L.	Genévrier commun
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Genévrier oxycèdre
<i>Juniperus thurifera</i> L.	Genévrier thurifère
<i>Larix decidua</i> Mill.	Mélèze d'Europe
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	Épicéa commun
<i>Pinus cembra</i> L.	Pin cembro
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Pin d'Alep
<i>Pinus mugo</i> subsp. <i>uncinata</i> (Ramond ex DC.) Domin	Pin à crochets
<i>Pinus mugo</i> Turra subsp. <i>mugo</i>	Pin mugo
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i> (Dunal) Franco	Pin de Salzmann
<i>Pinus nigra</i> var. <i>corsicana</i> (J.W.Loudon) Hyl.	Pin laricio de Corse
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pin maritime
<i>Pinus pinea</i> L.	Pin pignon
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre
<i>Taxus baccata</i> L.	If commun
Feuillus	
<i>Acer campestre</i> L.	Érable champêtre
<i>Acer monspessulanum</i> L.	Érable de Montpellier
<i>Acer opalus</i> Mill.	Érable à feuilles d'obier
<i>Acer platanoides</i> L.	Érable plane
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Érable sycomore
<i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Duby	Aulne de Corse
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Aulne glutineux
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Aulne blanc
<i>Arbutus unedo</i> L.	Arbousier
<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau verruqueux
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Bouleau pubescent
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Châtaignier
<i>Cornus mas</i> L.	Cornouiller mâle
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine monogyne
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Hêtre
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Frêne oxyphylle
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frêne commun
<i>Fraxinus ornus</i> L.	Frêne à fleurs
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx
<i>Juglans regia</i> L.	Noyer commun
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	Cytise
<i>Malus sylvestris</i> Mill.	Pommier sauvage

Feuillus (suite)	
<i>Olea europaea</i> L.	Olivier
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Charme houblon
<i>Populus alba</i> L.	Peuplier blanc
<i>Populus nigra</i> L.	Peuplier noir
<i>Populus tremula</i> L.	Tremble
<i>Populus x canescens</i> (Aiton) Sm.	Peuplier grisard
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Merisier
<i>Prunus lusitanica</i> L.	Laurier du Portugal
<i>Prunus padus</i> L.	Cerisier à grappes
<i>Pyrus communis</i> L.	Poirier commun
<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	Poirier à feuilles d'amandier
<i>Quercus cerris</i> L.	Chêne chevelu
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	Chêne vert
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp. syn. <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	Chêne à feuilles rondes (ou « à glands doux »)
<i>Quercus faginea</i> Lam	Chêne faginé
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	Chêne rouvre
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Chêne pubescent
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	Chêne tauzin
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé
<i>Quercus suber</i> L.	Chêne liège
<i>Salix alba</i> L.	Saule blanc
<i>Salix caprea</i> L.	Saule marsault
<i>Salix daphnoides</i> Vill.	Saule faux-daphné
<i>Salix fragilis</i> L.	Saule cassant
<i>Salix pentandra</i> L.	Saule à cinq étamines
<i>Salix viminalis</i> L.	Saule des vanniers
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Alisier blanc
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Sorbier des oiseleurs
<i>Sorbus domestica</i> L.	Cormier
<i>Sorbus latifolia</i> (Lam.) Pers.	Alisier de Fontainebleau
<i>Sorbus mougeotii</i> Soy.-Will. & Godr.	Alisier de Mougeot
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Alisier torminal
<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamaris de France
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Tilleul à petites feuilles
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tilleul à grandes feuilles
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	Orme de montagne
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Orme lisse
<i>Ulmus minor</i> Mill.	Orme champêtre

Espèces non-indigènes	
Résineux	
<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	Sapin de Nordmann
<i>Cedrus atlantica</i> (Manetti ex Endl.) Carrière	Cèdre de l'Atlas
<i>Larix kaempferi</i> (Lindl.) Carrière	Mélèze du Japon
<i>Larix x marschlinii</i> Coaz	Mélèze hybride
<i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carrière	Épicéa de Sitka
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold subsp. <i>nigra</i>	Pin noir d'Autriche
<i>Pinus nigra</i> var. <i>calabrica</i> (J.W.Loudon) G.Schneid.	Pin laricio de Calabre
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Douglas
<i>Abies bornmuelleriana</i> Mattf.	Sapin de Turquie
<i>Abies cephalonica</i> J.W.Loudon	Sapin de Céphalonie
<i>Abies cilicica</i> (Antoine & Kotschy) Carrière	Sapin de Cilicie
<i>Abies concolor</i> (Gordon & Glend.) Lindl. ex Hildebr.	Sapin du Colorado
<i>Abies grandis</i> (Douglas ex D.Don) Lindl.	Sapin de Vancouver
<i>Abies numidica</i> Lannoy ex Carrière	Sapin de Numidie
<i>Abies pinsapo</i> Boiss.	Sapin d'Espagne
<i>Abies procera</i> Rehder	Sapin noble
<i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin	Calocèdre
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb. ex D.Don) G.Don	Cèdre de l'Himalaya
<i>Cedrus libani</i> A.Rich.	Cèdre du Liban
<i>Cedrus libani</i> var. <i>brevifolia</i> Hook.f.	Cèdre de Chypre
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A.Murray) Parl.	Cyprès de Lawson
<i>Cryptomeria japonica</i> (L.f.) D.Don	Cryptoméridia du Japon
<i>Cupressus arizonica</i> Greene	Cyprès de l'Arizona
<i>Cupressus atlantica</i> Gausson	Cyprès de l'Atlas
<i>Cupressus dupreziana</i> A.Camus	Cyprès du Tassili
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	Cyprès de Lambert
<i>Cupressocyparis x leylandii</i> (A.B.Jacks. & Dallim.)	Cyprès de Leyland
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu & W.C.Cheng	Métaséquoia
<i>Pinus brutia</i> Ten.	Pin brutia
<i>Pinus brutia</i> var. <i>eldarica</i> (Medw.) Silba	Pin eldarica
<i>Pinus contorta</i> Douglas ex J.W.Loudon	Pin tordu ou pin de Murray

Résineux (suite)	
<i>Pinus radiata</i> D.Don	Pin de Monterey
<i>Pinus rigida</i> Mill.	Pin dur du Nord
<i>Pinus strobus</i> L.	Pin blanc ou pin de Weymouth
<i>Pinus taeda</i> L.	Pin à encens
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i> Münchh.	Peuplier d'Italie
<i>Sequoia sempervirens</i> (D.Don) Endl	Séquoia toujours-vert
<i>Sequoiadendron giganteum</i> (Lindl.) J.Buchholz	Séquoia géant
<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.	Cyprès chauve
<i>Thuja plicata</i> D.Don ex Lamb.	Thuya géant
<i>Tsuga heterophylla</i> (Raf.) Sarg.	Tsuga hétérophylle
Feuillus	
<i>Populus spp.</i>	Peupliers hybrides
<i>Populus deltoides</i> Bartram ex Marshall	Peuplier deltoïde
<i>Populus trichocarpa</i> Torr. & A.Gray ex Hook.	Peuplier baumier
<i>Quercus rubra</i> L.	Chêne rouge
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia
<i>Acacia dealbata</i> Link	Mimosa
<i>Acer negundo</i> L.	Érable negundo
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Marronnier d'Inde
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Ailante glanduleux
<i>Celtis australis</i> L.	Micocoulier
<i>Eucalyptus spp.</i>	Eucalyptus ou Gommier
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Févier d'Amérique
<i>Juglans nigra</i> L.	Noyer noir
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	Tulipier de Virginie
<i>Platanus orientalis</i> L.	Platane d'Orient
<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh.	Platane hybride
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Cerisier tardif
<i>Quercus palustris</i> Münchh.	Chêne des marais
<i>Tilia tomentosa</i> Moench	Tilleul argenté

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Le pourcentage est le rapport de la surface de l'essence principale sur la surface totale de la forêt de production.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Définition de la forêt (et impact sur la surface)

L'évolution de la définition de la « forêt » en 2005, pour adopter la définition internationale¹, a eu pour conséquence une augmentation des surfaces forestières, notamment dans les zones méditerranéennes.

Essence principale

Le mode de détermination de l'essence principale des peuplements de mélange futaies-taillis a été modifié en 2005. Avant cette date, les équipes de terrain de l'IFN retenaient l'essence principale de la futaie, tandis qu'aujourd'hui l'IGN détermine l'essence principale comme celle ayant le plus fort couvert libre mesuré sur la placette, indépendamment de la strate futaie ou taillis. Il y avait donc, jusqu'en 2005, une part de jugement sur l'essence objectif de la gestion, alors que depuis 2005 la détermination de l'essence principale est objective et factuelle.

Cette évolution a un impact sur certains résultats et il faut analyser les évolutions avec précaution, en particulier pour les essences secondaires feuillues. Des travaux complémentaires mobilisant des données anciennes de l'IFN sont à engager pour construire des séries historiques cohérentes au niveau national.

Espèces indigènes et exotiques

Le caractère indigène ou exotique est déterminé à l'échelle nationale (sans distinction entre les territoires). Ceci constitue une limite non négligeable, notamment dans le cas des essences introduites sur une partie seulement du territoire comme l'épicéa commun ou le pin laricio de Corse, par exemple.

◆ Pistes d'amélioration

Forêt de production

À partir de la campagne d'inventaire 2015, une évolution du protocole permet d'identifier de manière plus précise et objective les forêts disponibles pour la production de bois, par rapport aux « autres forêts ».

Espèces indigènes et exotiques

Il serait envisageable de chercher à régionaliser la notion d'indigénat, en utilisant par exemple un découpage par GRECO.

Par ailleurs, les connaissances sur la distribution naturelle des essences existent mais n'ont jamais fait l'objet d'une synthèse. Il pourrait être envisagé de réaliser ce type de synthèse.

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (Nivet et *al.*, 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4), notamment à la page 47.

■ Références bibliographiques

Forest Europe, Unece, FAO, 2011. *State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe*. Forest Europe, Unece, FAO, Aas, Norvège, 337 p.

Forest Europe, 2015. *State of Europe's Forests 2015*. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Madrid, Espagne, 312 p.

Gip Ecofor-Medde, 2012. *Les indicateurs de biodiversité forestière – Synthèse des réflexions issues du programme de recherche « Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques »*. C. Nivet, I. Bonhême, J.L. Peyron. Paris, 144 p. <<http://www.gip-ecofor.org/?q=node/824>>.

IGN, 2014. *Résultats d'inventaire forestier, Méthodologie, Pour bien comprendre les résultats publiés*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/ocre-gp/docs/methodologie.pdf>> (consulté le 12 mai 2015).

IGN, non daté. *Définitions*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique166>> (consulté le 12 mai 2015).

¹NB : La définition actuelle de la forêt est : « une forêt est un terrain d'une superficie d'au moins 50 ares, d'une largeur supérieure à 20 m, couvert à au moins 10 % par des arbres, dépassant 5 m de hauteur à maturité *in situ* (définition de la FAO) et dont l'utilisation prédominante n'est ni agricole ni urbaine (exclusion des vergers agricoles et des parcs et jardins urbains) ». Le changement de définition correspondait à :

- hauteur de référence à terme du peuplement *in situ* passant de 7 m à 5 m ;
- largeur minimale ramenée de 25 m à 20 m ;
- sortie des bosquets de 5 à 50 ares de la forêt ;
- inclusion des peupleraies dans la surface forestière.

Si les deux derniers points ont été tracés et permettent la continuité des séries, cela n'a pas été le cas pour les deux premiers points.

Indicateur	4.5. Bois morts
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Volume par hectare de bois mort au sol et d'arbres morts sur pied, par type de peuplement et catégorie de propriété (4.5.a.) • Volume par hectare de bois mort au sol et d'arbres morts sur pied, par type de peuplement et classe de diamètre (4.5.b.) • Volume par hectare de bois mort au sol, par degré de décomposition et classe de diamètre (4.5.c.) • Répartition géographique du volume par hectare de bois mort au sol (4.5.d.)
Variable(s) et unité(s)	• Volume à l'hectare (en m ³ /ha)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Fabienne Benest, Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière et Marion Pilate (IGN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

IGN

Source de données :

Données de l'inventaire forestier national.

► Domaine concerné

Forêt de production.

► Années ou période concernées

Campagnes d'inventaire 2008 à 2012 (pour la période 2008-2012).

► Données utilisées

Données	4.5.a	4.5.b	4.5.c	4.5.d
Volume à l'hectare de bois mort au sol				
Volume à l'hectare de bois mort sur pied				
Type de peuplement				
Propriété				
Classe de diamètre				
Degré de décomposition				
Découpage géographique écologique : GRECO				

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 4.5.a utilise les quatre premières données, etc.

► Protocole de collecte des données

Les **arbres morts et chablis ordinaires** font l'objet des mêmes mesures que les arbres vivants, ce qui permet de déterminer leur volume. Lors de la saisie des arbres levés, l'état de végétation de l'arbre (vivant, mort sur pied, mort sur pied cassé ou chablis) est noté.

Lorsqu'il n'y a aucun signe de vie au-dessus de 1,30 m et que l'angle d'inclinaison est supérieur à 30 grades par rapport à la surface du sol, l'arbre est considéré comme un arbre mort.

La date de mort est répartie en deux catégories : 5 ans ou moins ; plus de 5 ans. Il subsiste une imprécision sur la date réelle de mort qui est appréciée de visu.

Les chablis sont des arbres vivants ou morts, avec un angle d'inclinaison inférieur à 30 grades par rapport à la surface du sol (en raison d'un accident).

L'inventaire du bois mort sur pied et des chablis ordinaires de 5 ans ou moins est réalisé pour l'ensemble de la forêt de production hors peupleraie depuis la campagne d'inventaire 2005. L'inventaire de l'ensemble des types de bois mort est réalisé en forêt de production depuis 2008.

Lors de la saisie des arbres levés, la circonférence à 1,30 m de chaque arbre mort est mesurée. Ces circonférences sont ensuite converties en diamètres sur l'hypothèse de sections circulaires des troncs. Les diamètres sont enfin regroupés en **classes de dimensions** de 5 cm.

Le **volume des arbres morts** est ensuite calculé grâce à un tarif à une entrée (la circonférence). Il se rapporte à la forêt de production dont la surface est prise en compte pour les calculs de valeurs à l'hectare.

L'inventaire du bois mort au sol est réalisé sur un transect de 12 mètres de long, centré sur le point d'inventaire. L'azimut du transect utilisé par les agents de terrain est aléatoire. Le seuil de diamètre pour prendre en compte le bois mort au sol est fixé à la classe de 3 centimètres ; les classes sont centrées et la première correspond donc à des diamètres allant de 2,5 à 3,4 cm.

En revanche, il n'y a pas de seuil de longueur pour la prise en compte du bois mort au sol. L'essence, le diamètre et l'état de décomposition sont notés pour :

- Les arbres chablis ne présentant aucun signe de vie ;
- Les résidus de branches ou de bois façonnés épars sur un parterre de coupe datant de plus d'un an ;
- Les résidus d'élagage ou de travaux forestiers (dépressages), non considérés comme des résidus de coupe, quelle que soit la date des travaux ;
- les branches d'un houppier au sol, suite à une exploitation de plus d'un an, ou suite à un accident.

Le volume obtenu n'est pas directement comparable avec le volume de bois sur pied (vif ou mort) car pour le bois mort au sol le seuil de recensabilité de l'arbre n'intervient pas et les éléments pris en compte peuvent venir de la tige (volume bois fort) tout comme des branches.

La **classe de dimension** de chaque bois mort au sol recensable est déterminée à partir de sa circonférence au niveau du transect. Ces circonférences sont ensuite converties en diamètres sur l'hypothèse de sections circulaires des bois. Les diamètres sont enfin regroupés en **classes de dimensions** de 5 cm.

Le **degré de décomposition** du bois mort au sol est évalué sur le terrain en classant chaque pièce de bois mort intersectant le transect dans une des cinq classes suivantes :

- nulle : texture solide, non décomposée, avec ou sans écorce ;
- faible : texture partiellement molle, avec ou sans écorce ;
- moyenne : texture molle, avec ou sans écorce ;
- forte : pourriture moyenne à forte ;
- très forte : pourriture complète et forme altérée

La **classe de propriété** caractérise le statut juridique du site.

Un terrain est dit public lorsqu'il relève du régime forestier. Parmi les terrains publics, les terrains domaniaux (forêts domaniales, y compris les terrains pour lesquels l'État possède des droits de propriété indivis) appartiennent à l'État.

Les autres terrains publics relèvent également du régime forestier et appartiennent généralement à des communes (forêts communales) mais aussi à d'autres collectivités locales ou à des établissements publics.

Tous les terrains ne relevant pas du régime forestier sont dits privés.

La propriété est attribuée à chaque point d'inventaire à partir d'une couche d'information fournie par l'ONF dont l'année de référence varie selon les départements (cf. figure 1).

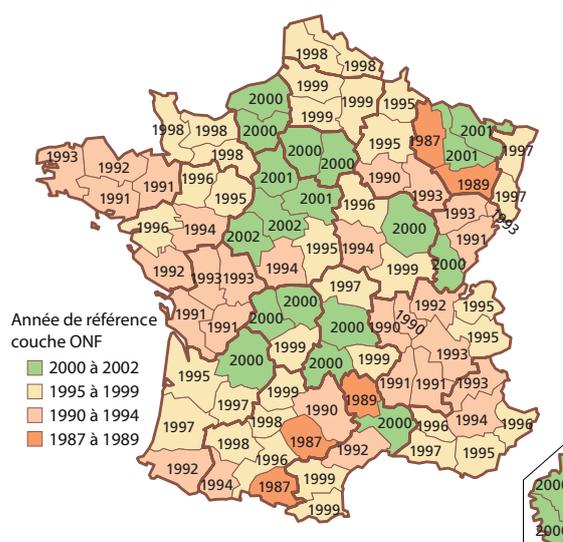


Figure 1 : Année de référence de la couche ONF

Les indicateurs de **peuplement recensable** et le **type de peuplement** sont calculés à partir des observations relatives à la composition du couvert, réalisées sur chaque point d'inventaire en forêt de production. Les agents de terrain apprécient à l'œil nu le taux de couvert libre de chaque espèce, en dixièmes de surface.

Les principaux taux de couvert (cf. figure 2) utilisés sont :

- Le taux de couvert libre du peuplement (TCLP). Il représente la somme des taux de couvert libre des arbres qui ont un accès direct à la lumière, rapporté à la superficie de la placette ;
- Le taux de couvert libre (TCL) d'une essence. Il correspond à la somme des couverts des houppiers de cette essence qui ont un accès direct à la lumière, rapportée à la superficie de la placette ;
- Le taux de couvert libre relatif (TCLR) d'une essence. Il correspond au couvert libre d'une essence, rapporté au couvert libre du peuplement.

L'indicateur de **peuplement recensable** et le **type de peuplement** sont calculés à partir des taux de couvert libre.

Un **peuplement** est considéré comme **recensable** si son taux de couvert libre est supérieur à 15 %.

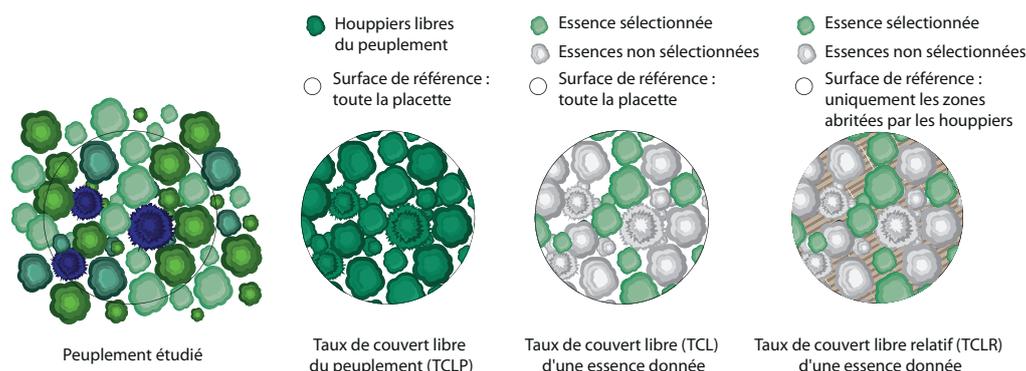


Figure 2 : Taux de couvert utilisés

Le **type de peuplement** est calculé dans les peuplements recensables, à partir des taux de couvert libre relatif de chaque essence. Le regroupement des essences en deux groupes (feuillus et conifères) permet, par calcul, de déterminer le type de peuplement. Cette donnée est utilisée en 3 classes :

Taux de couvert libre des feuillus $\leq 25\%$	Peuplement purement conifère
$25\% <$ Taux de couvert libre des feuillus $< 75\%$	Peuplement mixte
$75\% \leq$ Taux de couvert libre des feuillus	Peuplement purement feuillu

Les peuplements non recensables sont nommés « Indéterminés ».

Une **sylvoécocorégion** (SER) correspond à une zone géographique suffisamment vaste à l'intérieur de laquelle la combinaison des valeurs prises par les facteurs déterminant la production forestière ou la répartition des habitats forestiers est originale. 86 SER couvrent la France métropolitaine. **Les grandes régions écologiques** (GRECO) sont un regroupement des 86 sylvoécocorégions en 11 régions écologiques.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Pour la composante 4.5.c, la part du volume à l'hectare correspond, pour chaque combinaison de niveau de décomposition et de classe de diamètre, au volume hectare de la combinaison, ramené au volume hectare de bois mort au sol en forêt de production.

Pour les autres composantes, aucun calcul particulier n'est réalisé.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Bois mort

Les chiffres de bois au sol et de bois sur pied ne peuvent pas s'ajouter et ne doivent s'interpréter que parallèlement, car les volumes concernés ne sont pas les mêmes. En effet, les pièces de bois mort au sol sont inventoriées dans leur totalité, alors que le volume des arbres morts sur pied est un volume « bois-fort tige » (en évaluant le bois mort sur pied sur une seule ramification et non sur la totalité du houppier des arbres (estimation par défaut du volume effectif d'ensemble)).

Cet indicateur rend compte d'un compartiment important pour la diversité biologique en forêt. Cependant, en ce qui concerne le bois mort au sol, il convient de tenir compte des dimensions des pièces de bois. En effet, le seuil de recensabilité est très bas, ce qui signifie que l'on inventorie une forme de bois mort qui n'a pas forcément beaucoup d'intérêt en termes de biodiversité.

Type de peuplement

Le mode de collecte de l'information permettant de déterminer la composition en essence du peuplement a évolué entre l'ancienne et la nouvelle méthode d'inventaire IFN. En effet, si la donnée « essence principale » s'est toujours appuyée sur une mesure de couvert, en ancienne méthode (jusqu'en 2004), les opérateurs de terrain considéraient d'une part l'essence principale de la réserve (futaie) et d'autre part l'essence principale du taillis. Si les deux strates existaient, c'était celle de la réserve (futaie) qui était retenue. La ou les essences principales étaient codées directement lors du levé de terrain. Depuis 2005, l'IFN s'appuie uniquement sur les taux de couvert pour déterminer l'essence principale : il n'y a plus de notion de strate et la composition en essence est déterminée par calcul *a posteriori*. Par conséquent, des discontinuités peuvent apparaître entre les deux séries, notamment lorsque l'on s'intéresse au détail par essence et particulièrement pour les feuillus. En revanche, l'impact est minime lorsque l'on ne considère que les catégories « Feuillu », « Résineux », « Mixte ».

◆ Pistes d'amélioration

Forêt de production

À partir de la campagne d'inventaire 2015, une évolution du protocole permet d'identifier de manière plus précise et objective les forêts disponibles pour la production de bois, par rapport aux « autres forêts ».

Type de peuplement

Le changement de méthode d'inventaire rend possible le calcul de types de peuplement « à la carte », en effectuant des reclassements *a posteriori* à partir des taux de couvert de chaque essence relevés sur le terrain (contrairement à la période d'avant 2005, où le classement était toujours fait par les collecteurs en forêt).

Catégories de propriété

L'ONF fournit depuis 2014 annuellement à l'IGN une couche d'information géographique sur les forêts domaniales et les autres forêts publiques relevant du régime forestier. La fourniture par le CNPF, également annuelle depuis 2015, du contour des plans simples de gestion (PSG) permettra de ventiler les superficies de la forêt privée en deux catégories.

NB : La distinction entre forêt gérée et forêt non gérée est un paramètre important lorsque l'on s'intéresse au bois mort, or, cette ventilation n'est actuellement pas prise en compte. Elle gagnerait cependant à l'être, dans le futur.

Volume

Les modes d'estimation des volumes sont stables sur la période. Les tarifs de cubage ont toutefois été améliorés et mis à jour en 2007 avec un effet négligeable sur les estimations de volumes totaux.

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (Nivet et *al.*, 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4), notamment en page 50.

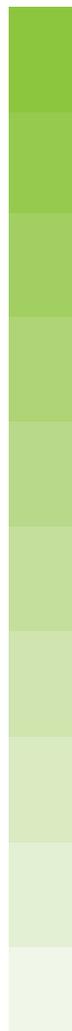
■ Références bibliographiques

Gip Ecofor-Medde, 2012. *Les indicateurs de biodiversité forestière – Synthèse des réflexions issues du programme de recherche « Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques »*. C. Nivet, I. Bonhême, J.L. Peyron. Paris, 144 p. <<http://www.gip-ecofor.org/?q=node/824>>.

IGN, 2012. *Le bois mort en forêt, L'IF, 29*, Saint-Mandé, 8 p.
<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF29_bois-mort.pdf> (consulté le 8 juillet 2015).

IGN, 2014. *Résultats d'inventaire forestier, Méthodologie, Pour bien comprendre les résultats publiés*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/ocre-gp/docs/methodologie.pdf>> (consulté le 12 mai 2015).

IGN, non daté. *Définitions*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique166>> (consulté le 12 mai 2015).



Indicateur	4.6. Diversité génétique des arbres
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Unités conservatoires <i>in situ</i> et plantations conservatoires <i>ex situ</i> (4.6.a.) • Répartition des unités conservatoires <i>in situ</i> (4.6.b.) • Collections nationales <i>ex situ</i> (4.6.c.) • Peuplements sélectionnés pour la récolte de semences (4.6.d.) • Vergers à graines (4.6.e.) • Variétés « mélange de clones » (4.6.f.) • Clones testés (4.6.g.)
Variable(s) et unité(s)	• Nombre et surface (ha)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Eric Collin (Irstea)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea).

Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (Maaf).

Source de données :

Les données prises en compte sont celles inscrites au Registre national des Matériels de base, qui est mis à jour deux fois par an par des arrêtés modificatifs publiés par le Maaf et préparés par Irstea. Ce Registre inclut les Matériels de base pour la production de semences et plants forestiers et les Matériels de base destinés à la conservation de ressources génétiques forestières d'intérêt national.

Dans la pratique, ces données sont gérées techniquement par Irstea dans l'application 'Chloe' du Maaf et dans les tables de données de la CRGF, dont Irstea assure le secrétariat technique.

► Domaine concerné

Ressources génétiques des arbres forestiers.

NB : L'indicateur porte principalement sur les peuplements inscrits dans le Registre national des Matériels de base en tant qu'Unités Conservatoires (peuplements des réseaux de conservation *in situ* et plantations conservatoires *ex situ* en forêt).

À titre d'informations complémentaires, l'indicateur renseigne également sur d'autres éléments du Registre national des Matériels de base :

- les clones (plants bouturés ou greffés) maintenus en collection en tant qu'Unités Conservatoires *ex situ* ;
- les peuplements, vergers à graines et clones réglementairement admis pour la production de semences et plants forestiers.

► Années ou période concernées

Les données présentées dans la mouture 2015 des IGD reprennent toutes celles des éditions 2004 et 2010. Par analogie avec ces éditions et pour conserver l'homogénéité des informations complémentaires, il n'a pas été jugé souhaitable de reprendre celles de l'édition 2000, moins détaillées à cet égard, bien qu'elles renseignent sur l'indicateur principal (nombre et surface totale par espèce des populations naturelles listées par la Commission des Ressources Génétiques Forestières (CRGF) comme Unités Conservatoires *in situ*). On trouvera en revanche les données de l'année 2000 dans la fiche 'Conservation du patrimoine génétique des arbres en forêt' du bouquet d'indicateurs de l'Observatoire National de la Biodiversité paru en 2016.

Pour l'année de référence 2014, les données compilées en 2015 sont celles des versions de novembre 2014 (Matériels de base pour la production de semences et plants) et de mai 2015 (Matériels de base destinés à la conservation de ressources génétiques forestières) du Registre national des Matériels de base.

► Données utilisées

Variables quantitatives discrètes ou continues :

Nombre et surface totale par espèce des unités conservatoires *in situ*.

Nombre et surface totale par espèce des plantations conservatoires *ex-situ*.

Informations complémentaires

Nombre par espèce de clones en collections *ex situ*.

Nombre, par groupe botanique « feuillus/résineux », d'espèces avec peuplements porte-graines de catégorie 'sélectionnée'.

Nombre, par groupe botanique « feuillus/résineux », d'espèces avec peuplements porte-graines de catégorie 'sélectionnée' de ressources indigènes.

Nombre de « Régions de provenance » par groupe botanique « feuillus/résineux ».

Nombre de « Régions de provenance » avec peuplements sélectionnés indigènes par groupe botanique « feuillus/résineux ».

Nombre et surface totale, par groupe botanique « feuillus/résineux », de peuplements porte-graines de catégorie 'sélectionnée'.

Nombre et surface totale, par groupe botanique « feuillus/résineux », de peuplements porte-graines de catégorie 'sélectionnée' indigènes.

Nombre et surface totale, par groupe botanique « feuillus/résineux », de vergers à graines.

Nombre, par groupe botanique « feuillus/résineux », de variétés « mélange de clones ».

Nombre, par groupe botanique « feuillus/résineux », de clones de catégorie 'testée'.

► Protocole de collecte des données

Simple compilation des données inscrites au Registre national des Matériels de base et gérées techniquement par Irstea dans l'application 'Chloe' du Maaf et les tables de données de la CRGF, dont Irstea assure le secrétariat technique.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Simple totalisation de nombres après tris de données dans l'application 'Chloe' du Maaf et les tables de données du secrétariat de la CRGF.

Remarque :

Pas de rupture méthodologique méritant d'être longuement détaillée. À noter cependant que, avant 2009, les Unités Conservatoires (UC) n'étaient pas inscrites au Registre national des Matériels de base et aucune signature de charte ne formalisait la validation administrative des UC en forêts non domaniales. De ce fait, le décalage temporel entre validation scientifique par la CRGF et validation administrative (signature de chartes et inscription dans le Registre après publication d'un arrêté du Maaf) n'était pas aussi marqué à cette époque qu'aujourd'hui.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Pour l'indicateur principal, les précautions d'usage à prendre en considération découlent du temps de latence entre la validation scientifique d'une UC par la CRGF et sa validation administrative par inscription au Registre national des Matériels de base au terme d'une procédure pouvant nécessiter la signature d'une charte par le/les représentant(s) du/des propriétaire(s) et du/des gestionnaire(s) de la forêt concernée. Dans certains cas complexes (ex : un espace relevant du Domaine public fluvial géré par plusieurs amodiataires, dont des communes), la procédure peut nécessiter plusieurs années avant d'aboutir, même en cas d'accord de principe de toutes les parties. De plus, dans le cas d'un nouveau réseau, le traitement par lots des validations scientifiques et administratives tend à accroître les délais d'aboutissement des dossiers. Pour toutes ces raisons, le nombre d'UC nouvelles effectivement comptabilisé à un moment donné ne reflète pas toujours précisément l'ampleur du travail accompli. C'est par exemple le cas actuellement pour le réseau 'pin sylvestre', en préparation méthodique et par étapes depuis 2007, et dont l'aboutissement ne deviendra visible qu'en 2016 ou 2017 avec la validation administrative simultanée d'un grand nombre d'UC.

Il en va de même pour les *informations complémentaires* relatives aux collections de clones *ex situ* car la stabilité apparente des effectifs de certaines collections ne prend pas en compte les très nombreux clones en cours de caractérisation ou d'évaluation qui seront à terme intégrés et comptabilisés de manière groupée dans les collections officielles. Ce problème de latence n'existe pas pour le dénombrement des peuplements sélectionnés mais est également bien réel pour les clones et vergers à graines dont l'admission en catégories 'qualifiée' ou 'testée' n'intervient qu'au terme d'un long processus d'amélioration, de mise en place et d'évaluation.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Cet indicateur « de réponse » renseigne sur les mesures prises par le ministère en charge de la forêt pour favoriser la préservation de la biodiversité intra-spécifique des espèces d'arbres des forêts métropolitaines. La CRGF souhaiterait le compléter par un « indicateur d'état » décrivant l'état et l'évolution de la diversité génétique de populations d'arbres forestiers mais, à l'heure actuelle, aucun indicateur standardisé n'est encore disponible pour ce genre d'évaluation sur le terrain.

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) notamment en page 52 (Nivet et *al.*, 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4).

■ Références bibliographiques

Collin E., Lefèvre F., Oddou Muratorio S., 2012. Indicateurs de la diversité intra-spécifique chez les arbres forestiers. in : *Les indicateurs de biodiversité forestière* (C. Nivet, I. Bonhême, J.-L. Peyron, eds.), Medde-GIP Ecofor, Paris, 79-81.

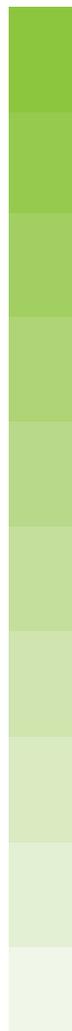
Collin, E. et *al.*, 2012. Conservation *ex situ* : collections statiques et valorisation dynamique. *Les rendez-vous techniques de l'ONF*, 36-37, 35-39.

Fady, B. et *al.*, 2012. Conservation *in situ* des ressources génétiques forestières : stratégies, dimensions nationale et pan-européenne. *Les rendez-vous techniques de l'ONF*, 36-37, 28-34.

Lefèvre F., Collin E., 2012. Conserver les ressources génétiques forestières en France et en Europe : objectifs et méthodes. *Les rendez-vous techniques de l'ONF*, 36-37, 10-13.

Site web du Maaf : Inventaire national des ressources génétiques forestières :
 <<http://agriculture.gouv.fr/Conservation-ressources-genetiques-forestieres>>
 <<http://agriculture.gouv.fr/Fournisseurs-especes-et-provenances-forestieres>>
 <<http://agriculture.gouv.fr/inventaire-ressources-genetiques-forestieres>>

Nivet C., Gosselin M., Chevalier H., 2012. Évaluation des indicateurs nationaux de biodiversité forestière. In : *Les indicateurs de biodiversité forestière, synthèse des réflexions issues du programme de recherche biodiversité, gestion forestière et politiques publiques* (C. Nivet, I. Bonhême, J.-L. Peyron, eds), édition Gip Ecofor-Medde, 41-55.



Indicateur	4.7. Fragmentation des massifs forestiers
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Répartition du nombre et de la surface des massifs forestiers, par classe de surface (4.7.a.) • Localisation des massifs par classe de surface (4.7.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Surface (ha)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Vincent Bousquet (IGN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée : IGN

Source de données :

IFN, carte forestière (1999, 2004, 2010) (pour 2010 : cartographie V1 et V2 selon les départements).

IGN, carte forestière (2015) : BD Forêt® V2 et Végétation Express (selon les départements).

► Domaine concerné

1999 : ensemble des forêts et peupleraies de plus de 4 ha.

2004 : ensemble des forêts et peupleraies de plus de 4 ha.

2010 : ensemble des forêts (y compris peupleraies) de plus de 2,25 ha.

2015 : ensemble des forêts (y compris peupleraies) de plus de 0,5 ha (y compris espaces boisés non considérés comme forestier par l'inventaire forestier national en raison de l'usage qui en est fait).

► Années ou période concernées

Données issues des campagnes de prises vues départementales :

1999 : année moyenne de référence des prises de vue aériennes 1990.

2004 : année moyenne de référence des prises de vue aériennes 1995.

2010 : année moyenne de référence des prises de vue aériennes 1999.

2015 : année moyenne de référence des prises de vue aériennes 2008.

► Données utilisées

Données cartographiques issues de la BD Forêt® V2 sur les départements où elle est disponible, et de la Végétation Express sur les départements non encore produits en V2.

► Protocole de collecte des données

Données issues de la segmentation puis de la photo-interprétation des ortho-photographies IGN.

Pour plus de détails sur la photo-interprétation :

<http://professionnels.ign.fr/sites/default/files/DC_BDForet_2-0.pdf>.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

La méthodologie est la suivante :

- Sélection des surfaces de forêt (Bois, Forêt ouverte, Forêt fermée) par département ;
- Filtrage des surfaces < 50 ares ;
- Fusion des polygones dans une géodatabase France entière : Forêt ;
- Création d'une couche « Massif » à partir de la couche Forêt par bufferisation de 100 m puis fusion des polygones bufférisés ;
- Découpage des polygones avec les données BD CARTO® LGV et Autoroutes (obstacles à la circulation des animaux)* ;
- Attribution d'un identifiant unique à chaque « massif » ainsi créé ;
- Attribution de l'identifiant massif à chaque polygone de forêt par jointure spatiale (chaque polygone de forêt reçoit l'ID du massif dans lequel il est inclus) ;
- Calcul des surfaces de massifs par agrégation des polygones forêts sur l'identification de massif ;
- Cartographie thématique des résultats par classe de surface de massif.

* Pour l'année 2008 :

Les grandes infrastructures autoroutières ou ferrées ont été considérées comme des interruptions de massifs même si leur emprise était inférieure à 200 m.

* Pour toutes les années :

Les calculs sont effectués à partir de la Base de Données spatiale en considérant qu'une rupture de 200 m n'interrompt pas la continuité du massif forestier.

NB : l'intitulé « milliers d'hectares équivalent 1999 » : correspond à des calculs effectués en enlevant les massifs de 0,5 à 2,25 ha (donc sur la même base qu'en 1999).

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Le processus de production assoit les limites des massifs sur la limite externe des houppiers qui délimite la forêt et non le pied (ou 1/3 du houppier) des arbres, comme pour l'inventaire statistique : cela ainsi que d'autres éléments conduit à une surface plus étendue que celle donnée par l'inventaire forestier national.

◆ Pistes d'amélioration

Lorsque deux versions de la BD Forêt® V2 seront disponibles pour chaque département, il sera possible d'analyser l'évolution de la fragmentation, et de la longueur et la nature des lisières (une analyse détaillée de l'indicateur et des pistes d'amélioration a été réalisée en 2007 (*Évaluation des indicateurs nationaux de biodiversité forestière*)).

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (Nivet et *al.*, 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4), notamment en page 50.

■ Références bibliographiques

Boureau, J.-G., Cluzeau, C., Dupouey, J.-L., Gosselin, F., Gosselin, M., Hamza, N., Julliard, R., Vallauri, D., 2007. *Évaluation des indicateurs nationaux de biodiversité forestière*. (Cemagref, ECOFOR, IFN, Inra, MHHN, WWF). 131 p. <<http://prodinra.inra.fr/record/25943>>.

Gip Ecofor-Medde, 2012. *Les indicateurs de biodiversité forestière – Synthèse des réflexions issues du programme de recherche « Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques »*. C. Nivet, I. Bonhême, JL. Peyron. Paris, 144 p. <<http://www.gip-ecofor.org/?q=node/824>>.

Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) - <<http://inventaire-forestier.ign.fr>>.

IGN, 2012. *La cartographie forestière – version 2 – de l'Inventaire forestier national – Guide technique*, 54 p.

Indicateur	4.8. Espèces menacées
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre total d'espèces présentes en forêt et menacées en métropole (4.8.a.) • Nombre d'espèces strictement forestières et menacées en métropole (4.8.b.) • Nombre d'espèces non-strictement forestières, fréquemment rencontrées en forêt, et menacées en métropole (4.8.c.)
Variable(s) et unité(s)	• Nombres d'espèces et proportions d'espèces menacées
Auteur(s) / Organisme(s)	• Guillaume Gigot (MNHN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

MNHN, Comité français de l'UICN.

Source de données :

MNHN-SPN pour l'identification des espèces forestières ; UICN France et MNHN (2008-2014) - La Liste rouge des espèces menacées en France. Paris, France.

► Domaine concerné

Toutes les espèces forestières de métropole (tous types d'habitats forestiers) présentes dans la Liste rouge nationale, incluant :

- les espèces strictement forestières ou plus fréquemment présentes en milieu forestier ;
- les espèces au comportement mixte, se localisant de façon à peu près équilibrée en milieu forestier et dans des milieux ouverts.

► Années ou période concernées

La synthèse 2015 compile les données disponibles sur les espèces évaluées dans la Liste rouge nationale de 2008 à 2014.

► Données utilisées

Variable quantitative :

L'indicateur se base seulement sur les espèces évaluées, pour la métropole, dans la Liste rouge nationale jusqu'en 2014 (les sous-espèces et autres infra-taxons n'ont pas été retenus dans la construction de l'indicateur). Les espèces introduites ou présentes de manière occasionnelle (catégories NA) ne sont pas incluses dans les résultats.

Deux groupes d'espèces forestières sont considérés :

- 1) les espèces strictement forestières ou plus fréquemment présentes en milieu forestier ;
- 2) les espèces au comportement mixte, se localisant de façon à peu près équilibrée en milieu forestier et dans des milieux ouverts.

La composante 4.8 a. présente le nombre total d'espèces présentes en forêt et menacées en métropole (inclut les groupes d'espèces forestières 1 et 2, et les catégories EW, CR, EN et VU).

La composante 4.8 b. présente le nombre total d'espèces strictement forestières (ou plus fréquemment présentes en milieu forestier) et menacées en métropole (catégories EW, CR, EN et VU).

Dans le cas de la composante 4.8.c, ne sont considérées que les espèces non-strictement forestières, fréquemment rencontrées en forêt (comportement mixte, se localisant de façon à peu près équilibrée en milieu forestier et dans des milieux ouverts).

Rappel de la signification des catégories Liste rouge concernées :

EW = Eteinte à l'état sauvage

CR = En danger critique

EN = En danger

VU = Vulnérable

► Protocole de collecte des données

Extraction des données à partir de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et des publications associées à la Liste rouge nationale (MNHN-UICN France).

INPN : <<https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees/listes-rouges>>.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

À partir de la liste des espèces évaluées dans la Liste rouge nationale pour la métropole, identification, à dire d'experts (au sein du MNHN-Service du Patrimoine Naturel) :

- des espèces dites forestières (incluant la distinction entre les 2 groupes d'espèces forestières strictes et d'espèces au comportement mixte) (4.8.a) ;
- des espèces dites strictement forestières (4.8.b) ;
- des espèces dites non-strictement forestières (4.8.c).

Puis dénombrement des espèces, par groupes taxonomiques (plantes vasculaires, oiseaux, *etc.*), dans les différentes catégories de la Liste rouge nationale (EW, CR, EN, VU, *etc.*).

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

La connaissance du nombre précis d'espèces forestières menacées est actuellement partielle : elle dépend d'une part de l'avancement des évaluations de la Liste rouge nationale par groupe taxonomique, d'autre part de l'identification des listes d'espèces « forestières ». Le nombre d'espèces forestières menacées est essentiellement connu pour les principaux groupes de vertébrés, une partie de la flore vasculaire et deux groupes d'invertébrés. Les données manquent pour des groupes riches en espèces forestières, comme les insectes (et notamment les insectes saproxyliques), les champignons, les bryophytes ou encore les lichens. Les proportions d'espèces forestières menacées ne peuvent se lire que par groupe taxonomique, évalué dans leur ensemble (par exemple, avec seulement 1/5^{ème} des espèces indigènes de métropole évaluées pour l'instant, il n'est pas possible de renseigner l'indicateur pour ce groupe).

De plus, depuis sa version précédente, l'indicateur a seulement été complété avec des groupes d'espèces nouvellement évalués dans la Liste rouge nationale. Ce sont les réévaluations des statuts Liste rouge, prévues tous les 6 à 7 ans, qui permettront dans le futur de savoir si des espèces menacées se portent mieux ou moins bien (suivant les changements de catégorie), et donc si les proportions d'espèces menacées évoluent. Ainsi, on ne peut en fait pas commenter pour l'instant l'évolution du nombre d'espèces forestières menacées. Les premiers résultats de la Liste rouge nationale datent de 2008 et les premières réévaluations ont débutées en 2015.

◆ Pistes d'amélioration

Sur cet indicateur, en termes d'enjeux de conservation et de responsabilité, il serait utile d'ajouter des éléments quantitatifs sur les espèces forestières endémiques et menacées en métropole.

À partir des informations contenues dans la Liste rouge nationale, il pourrait aussi être intéressant d'informer sur la part des espèces forestières mal connues (catégorie DD) et sur la part des espèces forestières (menacées et non menacées) dont les tendances des populations déclinent (par exemple, notamment les espèces classées dans la catégorie Quasi menacée (NT)). Concernant les espèces éteintes ou disparues du territoire, l'indicateur pourrait être élargi aux catégories Eteinte au niveau mondial et Régionalement disparue (EX et RE) afin d'affiner les enjeux de gestion durable en faveur des espèces forestières.

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Cet indicateur permet d'identifier les espèces les plus menacées selon une méthodologie standardisée et reconnue au niveau mondial. Il est basé sur des données numériques et des critères écologiques fiables. Il mesure directement le risque de perte de biodiversité à travers le risque d'extinction des espèces. Sur la base des réévaluations à venir, l'indicateur se présente en fait comme une série temporelle qui mesurera une tendance, par la mise en évidence d'espèces ayant changé de statut. Il s'agit d'un indicateur relativement accessible au public et assez informatif pour les experts des milieux forestiers se préoccupant des enjeux concernant la conservation des espèces.

Cet indicateur permettra de détecter des changements plutôt sur le long terme. Le pas de temps prévu pour la mise à jour de la Liste rouge nationale en métropole est environ de 6 à 7 ans. Les biais principaux sont liés à l'hétérogénéité des évaluations Liste rouge, bien documentées et régulières pour les vertébrés et la flore, plutôt partielles et encore incomplètes pour les autres groupes taxonomiques (invertébrés, fonge, bryophytes, etc.).

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (Nivet et *al.*, 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4), notamment en page 50.

■ Références bibliographiques

Nivet C., Gosselin M., Chevalier H., 2012. Evaluation des indicateurs nationaux de biodiversité forestière. In : *Les indicateurs de biodiversité forestière, synthèse des réflexions issues du programme de recherche biodiversité, gestion forestière et politiques publiques* (C. Nivet, I. Bonhême, J.-L. Peyron, eds), édition Gip Ecofor-Medde, 41-55.

UICN France, MNHN, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Crustacés d'eau douce de France métropolitaine.

<http://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Dossier_presse_Liste_rouge_Crustaces_eau_douce_metropole_juin_2012.pdf>

UICN France, FCBN, MNHN, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés.

<http://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Dossier_presse_Liste_rouge_Flore_vasculaire_de_metropole_5_Nov_2012.pdf>

UICN France, MNHN, OPIE, SEF, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Rhopalocères de France métropolitaine.

<http://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Dossier_presse_Liste_rouge_Rhopaloceres_metropole_Mars_2012.pdf>.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS, 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 28 p.

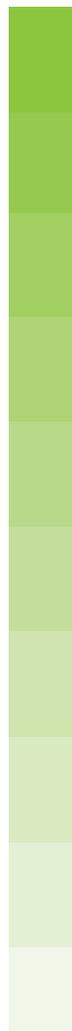
<http://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Liste_rouge_France_Oiseaux_de_metropole.pdf>

UICN France, MNHN, SHF, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France. 8 p.

<http://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Liste_rouge_France_Reptiles_et_Amphibiens_de_metropole.pdf>

UICN France, MNHN, SFEPM, ONCFS, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France. 12 p.

<http://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Liste_rouge_France_Mammiferes_de_metropole.pdf>



Indicateur	4.9. Forêts et landes boisées protégées pour la biodiversité
Composantes	• Surfaces des forêts et des landes boisées protégées pour la biodiversité (4.9.a.)
Variable(s) et unité(s)	• Surface (ha)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Vincent Bousquet (IGN)

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

► Sources (organisme(s) et nature du produit mis en œuvre)

Organisme(s) producteur(s) de la donnée :

Ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (Maaf) (2002, 2005, 2010, 2013) pour les forêts de protection publiées dans les tableaux pour les années 2001, 2004, 2010 et 2015.

Office National des Forêts (ONF) (2000 et 2003) pour les réserves biologiques dirigées et intégrales des années 2001 et 2004.

Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) (1997 à 2003) pour les zones de protection ayant des couches d'information géographiques pour les années 2001 et 2004.

Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) (2010 et 2015) pour les zones de protection ayant des couches d'information géographiques pour les années 2010 et 2015.

Inventaire Forestier National (IFN), carte forestière (2001 et 2004) pour le recoupement avec les couches d'information géographiques du MNHN.

Institut national de l'information géographique et forestière (IGN), carte forestière (2010 et 2015) pour le recoupement avec les couches d'information géographiques de l'INPN.

Réserves Naturelles de France (RNF), enquête 2012-2013, pour la partie intégrale des réserves naturelles en forêt, pour l'année 2015.

Source de données :

En ce qui concerne les données IGN / IFN :

2010 : cartographie BD Forêt® V1 et V2 selon les départements.

2015 : cartographie BD Forêt® V2 et produit Végétation express, selon les départements.

► Domaine concerné

2001 et 2004 : ensemble des forêts et peupleraies de plus de 4 ha.

2010 : ensemble des forêts et des peupleraies de plus de 2,25 ha.

2015 : ensemble des forêts et des peupleraies de plus de 0,5 ha.

NB : Les landes boisées (« autres terres boisées » au sens de la FAO), sont considérées dans une catégorie à part.

► Années ou période concernées

2001, 2004, 2010, 2015.

En ce qui concerne les données de l'IGN :

2010 : année moyenne des prises de vue 1999.

2015 : année moyenne des prises de vue 2008.

► Données utilisées

Pour les données 2015 :

Données cartographiques issues de la BD Forêt® V2 sur les départements où elle est disponible, et de la Végétation Express sur les départements non encore produits en V2.

Zonages réglementaires disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel :

- Arrêtés de protection de biotope
- Parcs nationaux
- Parcs naturels régionaux
- Réserves biologiques
- Réserves de biosphère
- Réserves intégrales de parc national
- Réserves naturelles de Corse

- Réserves naturelles nationales
- Réserves nationales de chasses et faune sauvage
- Réserves naturelles régionales
- Sites acquis des Conservatoires d'espaces naturels
- Sites du Conservatoire du Littoral
- Zones humides protégées par la convention de Ramsar
- Zones Natura 2000

► Protocole de collecte des données

En ce qui concerne les données de l'IGN : données issues de la segmentation puis de la photo-interprétation des ortho-photographies IGN.

Pour plus de détails sur la photo-interprétation :

<http://professionnels.ign.fr/sites/default/files/DC_BDForet_2-0.pdf>.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

La méthodologie est la suivante :

- Sélection des surfaces de forêt (Bois, Forêt ouverte, Forêt fermée) et de Landes par département ;
- Filtrage des surfaces < 50 ares ;
- Fusion des polygones dans deux géodatabase France entière : Forêt et Landes ;
- Intersection de ces deux couches avec chacun des zonages réglementaires de l'INPN ;
- Calcul des surfaces résultantes pour obtenir les surfaces protégées de forêt et de landes dans chaque type de zonage.

NB : Proportion des forêts protégées :

2004 : rapport des surfaces à la surface cartographiée par l'IFN en 2004, soit 16 023 milliers d'ha.

2010 : rapport des surfaces à la surface Teruti 2010, soit 15 137 milliers d'ha.

2015 : rapport des surfaces à la surface cartographiée par l'IGN en 2015, soit 17 866 milliers d'ha.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Certaines surfaces bénéficiant de plusieurs statuts de protection apparaissent plusieurs fois dans le tableau : les comptes multiples n'ont pas été éliminés, d'où l'impossibilité de sommer les surfaces.

NB : Le statut de réserve naturelle volontaire n'existe plus, les surfaces concernées par ces anciennes réserves sont intégrées aux réserves naturelles régionales.

◆ Pistes d'amélioration

En plus des zonages déjà décrits dans l'indicateur, il sera possible, à partir des données récoltées lors de l'inventaire forestier national, de décrire précisément l'importance des habitats prioritaires de la directive européenne, et de qualifier leur état de conservation.

■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

Pour davantage d'informations, il est possible de consulter le [document en ligne](#) (Nivet et al., 2012 sur la pertinence des indicateurs du critère 4), notamment en page 52.

■ Références bibliographiques

Gip Ecofor-Medde, 2012. *Les indicateurs de biodiversité forestière – Synthèse des réflexions issues du programme de recherche « Biodiversité, gestion forestière et politiques publiques »*. C. Nivet, I. Bonhême, JL. Peyron. Paris, 144 p. <<http://www.gip-ecofor.org/?q=node/824>>.

Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) - <<http://inventaire-forestier.ign.fr>>.

Inventaire national du patrimoine naturel (INPN/MNHN) - <<https://inpn.mnhn.fr>>.

IGN, 2012. *La cartographie forestière – version 2 – de l'Inventaire forestier national – Guide technique*, 54 p.