

Indicateurs de gestion durable

des forêts françaises métropolitaines



***Caractéristiques techniques des données,
méthode de calcul et pistes d'amélioration***

Préface

Les *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines* (IGD) ont pour objectif de fournir un aperçu détaillé de l'état et de l'évolution de la forêt et des enjeux économiques, sociaux et environnementaux qui lui sont liés. Ils constituent à ce titre des outils d'évaluation de la gestion des forêts françaises, et fournissent des informations essentielles pour appuyer les politiques publiques, comme dans le cadre du Programme national forêt bois (PNFB) préparé en 2015-2016.

La publication des IGD est réalisée tous les cinq ans, depuis 1995, à la demande du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (Maaf).

La cinquième édition des IGD s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue, souhaitée par le Maaf. Afin de faciliter la lisibilité des IGD, l'édition 2015 se décline pour la première fois sous la forme de deux volets :

- un premier tome « *Résultats* » ;
- un deuxième tome « *Notice méthodologique* ».

Le premier tome présente les résultats sous forme de tableaux et figures, ainsi que l'analyse de ces résultats. Dans cette nouvelle édition, la prise en considération par les décideurs des informations contenues dans ces indicateurs est facilitée par la présence d'un résumé, d'une synthèse par enjeu politique et de synthèses pour chaque critère de gestion durable. Le premier tome des IGD (édition 2015) a été publié en mars 2016.

Le deuxième tome des IGD s'inscrit en complément du premier, et vise principalement deux objectifs. Le premier objectif est de fournir une description détaillée des données et des méthodes mises en œuvre pour les calculs des indicateurs, dans une démarche de traçabilité de travaux repris tous les cinq ans. Le second objectif est d'identifier les limites et perspectives techniques, méthodologiques, ou scientifiques des indicateurs, et de mettre en évidence les principales pistes d'amélioration pour les éditions suivantes, dans une démarche d'amélioration continue. Chaque indicateur fait l'objet d'une fiche particulière, qui est présentée suivant un format générique validé par le comité de pilotage du projet.

Les informations techniques présentées dans le deuxième tome des IGD contribuent à mieux interpréter les résultats des indicateurs publiés dans le premier tome. Elles permettent aussi aux producteurs de données et aux décideurs de mieux identifier les travaux complémentaires à entreprendre pour améliorer la qualité ou la fiabilité des indicateurs actuels (en travaillant par exemple autour des données et de leurs traitements), et pour construire de nouveaux indicateurs en réponse aux besoins émergents, tels que les impacts du changement climatique par exemple, ou pour tenir compte du caractère non stationnaire de la forêt française.

L'ensemble des éléments relatifs aux *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines Édition 2015* sont consultables via le lien suivant : <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article847>>.

Remerciements

◆ Membres du comité de pilotage

Alain Bailly (FCBA), Julien Bluteau (UCFF), Luc Bouvarel (FPF), Jean-Pierre Cabaret (Medde), Jean-Michel Carnus (Inra), Fabien Carouille (DSF-Maaf), Étienne Chapelant (Maaf), Alain Colinot (CNPF), Jean-Marc Frémont (IGN), Anne Galibert (FNCOFOR), Alain Gervaise (IGN), Michel Hermeline (ONF), Irénée Joassard (SOeS-Medde), Guy Landmann (Ecofor), Isabelle Mandon (FCBN), Julie Marsaud (FNE), Luc Mauchamp (ONB-Medde), Claire Montagné-Huck (APT-Inra), Manuel Nicolas (Renecofor-ONF), Alexandra Niedzwiedz (APT-Inra), Christophe Orazio (Efiatlantic), Yoan Paillet (Irstea), Jean-Luc Peyron (Ecofor), Caroline Rantien (Ademe), Christine Saint-Andrieux (ONCFS), Pauline Teillac-Deschamps (UICN), Julie Thomas (CNPF), Julien Touroult (MNHN), Daniel Vallauri (WWF), Elisabeth Van de Maele (Maaf), Sandra Zakine (PEFC France).

◆ Membres et pilotes des groupes de travail de l'intersession

Jimmy Annet (Maaf, co-pilote du groupe de travail sur le gibier), Guilhemine Astrié (SSP-Maaf), Pierre Beaudesson (CNPF), Gérard Bedarida (ANCGG), Ingrid Bonhême (IGN, pilote du groupe de travail sur le critère 1, à la suite d'Hélène Chevalier), Jean-Pierre Cabaret (Medde), Fabien Carouille (DSF-Maaf, pilote du groupe sur le critère 2), Étienne Chapelant (Maaf), Hélène Chevalier (IGN, pilote du groupe de travail sur les critères 1 et 5, avant Ingrid Bonhême et Marie-Françoise Slak), Antoine Colin (IGN), Alain Colinot (CNPF), Marie-Laure Desprez-Loustau (Inra), Juliette Fatus (FNE), Camille Fontes-Rousseau (SSP-Maaf), Marion Gosselin (Irstea), Michel Hermeline (ONF), Irénée Joassard (SOeS-Medde), François Klein (ONCFS), Renaud Klein (ONF), Thanya Lalou (Maaf), Guy Landmann (Ecofor, co-pilote du groupe de travail sur le critère 4), Isabelle Mandon (FCBN), Julie Marsaud (FNE), Claire Montagné-Huck (APT-Inra, co-pilote du groupe de travail sur les critères 3 et 6), Francis de Morogues (FCBA), Manuel Nicolas (Renecofor, ONF), Alexandra Niedzwiedz (APT-Inra, co-pilote du groupe de travail sur les critères 3 et 6), Christophe Orazio (Efiatlantic), Yoan Paillet (Irstea, co-pilote du groupe de travail sur le critère 4), Jean-Luc Peyron (Ecofor, pilote du groupe de travail transversal), Agnès Rocquencourt (Irstea, co-pilote du groupe de travail sur le gibier), Christine Saint-Andrieux (ONCFS), Marie-Françoise Slak (IGN, pilote du groupe de travail 5 à la suite d'Hélène Chevalier), Julie Thomas (CNPF), Elisabeth Van de Maele (Maaf).

◆ Fournisseurs de données

CAAA, Citepa, Cniefeb, CNPF, Copacel, FFT, FNCOFOR, FranceAgriMer, FSC France, IGN, IML, INPN, Insee, Irstea, Laboratoire d'économie forestière de l'Inra-APT, Maaf (service de la statistique et de la prospective, département santé des forêts, etc.), Medde (SOeS, etc.), Météo France, ministère des Finances et des Comptes publics, ministère de l'Intérieur, MNHN, MSA, ONF, ONCFS, réseau ongulés sauvages des ONCFS-FNC-FDC, PEFC France, RNF, SFDCDC, UCFF, UFC, UIPP.

◆ Rédacteurs

Guilhemine Astrié (SSP-Maaf), Aurélie Barboiron (ONCFS), Fabienne Benest (IGN), Ingrid Bonhême (IGN), Vincent Bousquet (IGN), Fabien Carouille (DSF-Maaf), Étienne Chapelant (Maaf), Antoine Colin (IGN), Alain Colinot (CNPF), Eric Collin (Irstea), Guillaume Dahringer (FSC), Marine Dalmasso (IGN), Nathalie Derrière (IGN), Nicole Flick (Maaf), Jean-Luc Flot (Maaf), Guillaume Gigot (MNHN), Cécile Haëck (IGN), Michel Hermeline (ONF), Pascal Jan (CAAA), Philippe Joannelle (Maaf), Stéphane Marchesi (PEFC), Etienne Mathias (Citepa), Claire Montagné-Huck (APT-Inra), Manuel Nicolas (ONF), Alexandra Niedzwiedz (APT-Inra), Marion Pilate (IGN), Laurence Prevost (Maaf), Denys Rocher (Maaf), Christine Saint-Andrieux (ONCFS), Alice Seque-Weill (FNCOFOR), Anne-Michèle Vachier (Maaf), Isabelle Vergne (FNCOFOR), Nicolas Viarouge (MSA), Stéphanie Wurpillot (IGN).

◆ Coordination

Maître d'ouvrage : Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (Elisabeth Van de Maele et Étienne Chapelant).

Maître d'œuvre : Institut national de l'information géographique et forestière (Alain Gervaise pour le pilotage institutionnel, Marion Pilate et Antoine Colin pour la coordination technique, et Nathalie Derrière et Véronique Rousselle pour la maquette et la mise en page).

Pilotes de l'intersession : Laboratoire d'économie forestière d'AgroParisTech-Inra, groupement d'intérêt public Ecofor, Institut national de l'information géographique et forestière, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture-Irstea.

Table des matières

Critère 1 - Ressources forestières en bois et carbone	6
. 1.1. Surface des forêts	8
. 1.1.1. Flux de surface des forêts	12
. 1.1.2. Répartition géographique des forêts : surfaces et taux de boisement	16
. 1.1.3. Surface des forêts par structure forestière	18
. 1.1.4. Surface des forêts par essence principale	22
. 1.2. Volume de bois sur pied.....	24
. 1.2.1. Volume de bois sur pied par structure forestière.....	28
. 1.2.2. Volume de bois sur pied par essence	32
. 1.2.3. Surface terrière des peuplements	34
. 1.3. Ressource forestière par classe de maturité	38
. 1.3.1. Ressource forestière par classe de maturité et essence	46
. 1.4. Stock de carbone en forêt	48
Critère 2 - Santé et vitalité des forêts.....	52
. 2.1. Dépôts atmosphériques en forêt	54
. 2.2. Propriétés chimiques des sols forestiers	60
. 2.3. Déficit foliaire des principales essences forestières	66
. 2.4. Dommages aux peuplements forestiers	68
. 2.4.1. Populations d'ongulés sauvages dans les forêts métropolitaines	76
Critère 3 - Fonctions de production des forêts	82
. 3.1. Production et prélèvements de bois	84
. 3.1.1. Exploitabilités des forêts	90
. 3.2. Volume et valeur des bois récoltés	96
. 3.3. Quantité et valeur des produits forestiers commercialisés autres que le bois ..	100
. 3.4. Valeur des services marchands	108
. 3.5. Documents de gestion durable	110

Critère 4 - Diversité biologique des forêts 114

. 4.1.	Richesse locale en essences forestières	116
. 4.1.1.	Part en surface terrière de l'essence principale	120
. 4.2.	Origine et régénération des forêts	122
. 4.3.	Origine et caractère naturel des forêts	126
. 4.3.1.	Peuplements dominants très âgés	130
. 4.4.	Indigénat des essences forestières	136
. 4.5.	Bois morts	140
. 4.6.	Diversité génétique des arbres	146
. 4.7.	Fragmentation des massifs forestiers	150
. 4.8.	Espèces menacées	152
. 4.9.	Forêts et landes boisées protégées pour la biodiversité	156

Critère 5 - Fonctions de protection des forêts 158

. 5.1.	Forêts de protection	160
--------	----------------------------	-----

Critère 6 - Fonctions socio-économiques des forêts..... 164

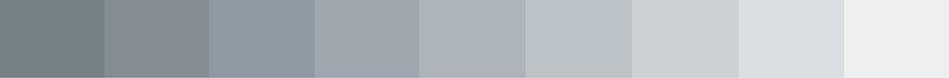
. 6.1.	Structure de la propriété forestière	166
. 6.1.1.	Intégration de la forêt dans les démarches territoriales	170
. 6.1.2.	Formations dans le secteur forestier	174
. 6.1.3.	Démarches volontaires de certification de la gestion durable	178
. 6.2.	Formation de la valeur ajoutée du secteur forêt-bois-papier-ameublement	180
. 6.3.	Formation de la valeur ajoutée du secteur forêt-bois-papier-ameublement	184
. 6.4.	Dépenses de l'État en faveur des forêts	188
. 6.5.	Emplois dans la filière forêt-bois	192
. 6.6.	Santé et sécurité au travail dans le secteur des travaux forestiers	198
. 6.7.	Consommation de bois	200
. 6.7.1.	Recyclage et récupération	202
. 6.8.	Importations et exportations	204
. 6.9.	Énergie bois	210
. 6.10.	Accès du public aux forêts	212
. 6.11.	Forêts à valeur culturelle ou spirituelle.....	218

Annexe 222

. Tableau de correspondances SoEF, FRA, IGD	224
---	-----



© IGN - Daniel Menet (Vallée de la Thines, Ardèche)



Critère 1

Ressources forestières en bois et carbone



Indicateur	1.1. Surface des forêts
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Surface des forêts et des autres terres boisées dans le territoire (1.1.a.) • Surface des forêts, par type de peuplement (1.1.b.) • Surface des forêts, par catégorie de propriété et par type de peuplement (1.1.c.) • Surface des forêts, par catégorie de propriété et par région administrative (1.1.d.)
Variable(s) et unité(s)	• Surface (en milliers d'hectares)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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

Tout le territoire (composante 1.1.a).

Forêt de production (composante 1.1.b, 1.1.c, 1.1.d.1).

► Années ou période concernées

Campagnes annuelles d'inventaire 2008 à 2012 (pour l'année de référence 2010).

► Données utilisées

Les données utilisées varient selon les parties :

Données	1.1.a	1.1.b	1.1.c	1.1.d
Surface				
Domaine (occupation du sol)				
Type de peuplement				
Propriété				
Régions administratives				

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 1.1.a utilise les deux premières données.

La composante 1.1.b utilise les trois premières données.

La composante 1.1.c utilise toutes les données sauf la donnée Régions administratives.

La composante 1.1.d mobilise la surface, l'occupation du sol, la propriété et le découpage administratif.

► Protocole de collecte des données

Le **domaine** (occupation du sol) est déterminé par photo-interprétation des points d'inventaire. À partir de l'orthophotographie départementale de référence (BD ORTHO®) des informations relatives à la couverture du sol, à son utilisation et à la taille du massif sont notées sur des placettes de 25 mètres de rayon entourant les points d'inventaire.

La combinaison de ces trois informations permet de distinguer les modalités suivantes :

- Les **forêts**, terrain occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ*, un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Elles n'incluent pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine ;

- Les **landes arbustives**, terrain de plus de 50 ares et de plus de 20 m de large portant des végétaux non cultivés, ligneux ou non, c'est-à-dire les landes au sens usuel, les pelouses alpines, les friches et les terrains vacants. Le taux de couvert de la végétation doit être d'au moins 10 % ;
- Les **autres terres dotées d'un couvert arboré**, catégorie « Arbres fruitiers » de Teruti-Lucas 2006-2012, ou de la somme des différentes catégories suivantes de Teruti 1992-2003 « abricotiers, cerisiers, pêcheurs, pruniers, poiriers, pommiers, mélange de 6 espèces, autres espèces fruitières que les 6, association des 6 espèces avec des productions autres que fruitières, autres espèces fruitières que les 6 en association avec des productions autres que fruitières » ;
- Les autres occupations du sol, ne correspondant pas aux critères précédents.

Au sein de **la forêt**, on distingue les **forêts non disponibles pour la production** des **forêts de production** selon qu'elles peuvent être utilisées ou non pour produire du bois. Pour la forêt de production 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.). Cette utilisation du sol est observée par photo-interprétation et confirmée ensuite lors du 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.

Les **bosquets** sont des territoires occupant une superficie supérieure ou égale à 5 ares et inférieure à 50 ares. Les autres critères discriminants ont évolué en 2005. Avant 2005, les bosquets doivent comporter des arbres forestiers capables d'atteindre une hauteur supérieure à 7 mètres à maturité *in situ*, un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur d'au moins 25 mètres. Après 2005, les bosquets doivent comporter au moins 4 arbres non alignés capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 mètres à maturité *in situ*, un couvert arboré de plus de 40 % et une largeur d'au moins 20 mètres.

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.

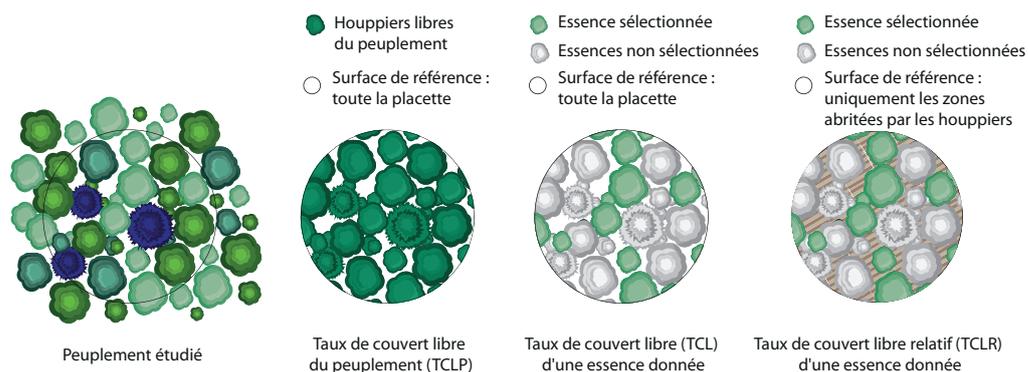


Figure 1 : Taux de couvert utilisés

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 ≤ 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

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).

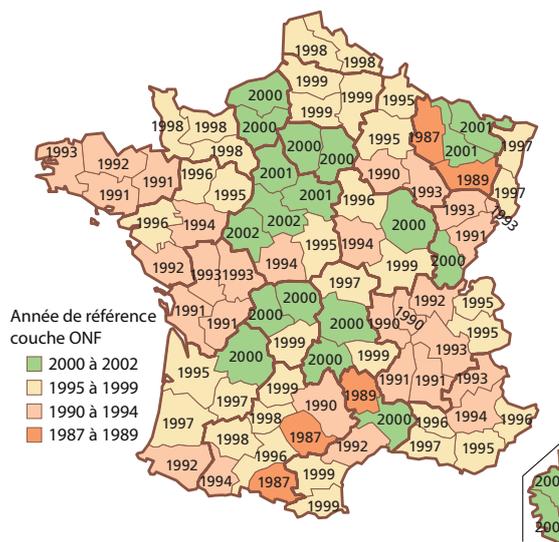


Figure 2 : Année de référence de la couche ONF

■ Méthode de calcul de l'indicateur

Dans la composante 1.1.d.1, le pourcentage de forêt privée dans la surface forestière par région correspond pour une région donnée, à la surface de forêt de production privée, divisée par la surface de forêt de production totale.

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

■ 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.

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

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.

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 ».

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.

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).

Construction de séries historiques

Les indicateurs de gestion durable des forêts contribuent directement à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des politiques publiques sur le moyen et le long terme. Ainsi les vingt années d'expérience française en la matière ont été mises à profit pour l'élaboration du Programme national de la forêt et du bois (PNFB) publié le 8 mars 2016. L'inventaire permanent des forêts est réalisé en France depuis le début des années 1960. En quantifiant les évolutions que connaissent les forêts françaises et en permettant l'identification des processus à l'œuvre, l'enquête IFN produit des informations essentielles pour analyser la durabilité de la gestion. Des travaux complémentaires restent toutefois nécessaires pour permettre à l'IGN d'approfondir ces analyses grâce à la construction de séries historiques cohérentes pour les principaux indicateurs forestiers (surface, volume, essence, diamètre). En effet les définitions, méthodes d'inventaire et protocoles de collecte des données ont évolué progressivement pour mieux répondre aux enjeux de leur époque.

■ Références bibliographiques

FAO (FRA, CFRQ), 2014. *Tableau de Reclassement, Superficie des forêts, des autres terres boisées, des autres terres, des autres terres dont dotées de couvert arboré, des eaux intérieures*. Page 21 du document *Paquet de communication d'informations sur les forêts pour 2015*. 147 p.

IGN, 2013. Un siècle d'expansion des forêts françaises, De la statistique Daubrée à l'inventaire forestier de l'IGN. *L'IF*, 31, Saint-Mandé, 8 p., <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF31.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	1.1.1. Flux de surface des forêts
Composantes	• Répartition et évolution des surfaces, par niveau de réserve utile des sols (Encadré 1)
Variable(s) et unité(s)	• Surface forestière (en milliers d'hectares)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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 peupleraie

► Années ou période concernées :

2005 à 2007 (en utilisant les campagnes annuelles d'inventaire des mêmes années).
2011 à 2013 (en utilisant les campagnes annuelles d'inventaire des mêmes années).

► Données utilisées

Surface forestière

Niveau de réserve utile du sol

► Protocole de collecte des données

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

La **forêt** est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ*, un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine.

Au sein de **la forêt** on distingue les forêts non disponibles pour la production des **forêts de production** selon qu'elles peuvent être utilisées ou non pour produire du bois. Pour la forêt de production 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.). Cette utilisation du sol est observée par photo-interprétation et confirmée ensuite lors du 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.

Le **niveau de réserve utile** du sol est calculé à partir de la charge en éléments grossiers, de la profondeur des horizons et d'un coefficient associé à la texture de chaque horizon. Pour relever ces données sur la placette d'inventaire, une fosse pédologique prolongée d'un sondage à la tarière est réalisée dans la partie centrale de la placette.

$$\text{Réserve utile} = (10 - \text{CEG}) \times (\text{PHz1} \times \text{coef} + (\text{PHz2} - \text{PHz1}) \times \text{coef})$$

CEG : charge en éléments grossiers
PHz : profondeur de l'horizon (1 ou 2)
coef : coefficient de texture de l'horizon

■ Méthode de calcul de l'indicateur

L'évolution de surface pour chaque niveau de réserve utile est calculée par différence entre les valeurs estimées sur les périodes de mesure 2011-2013 et 2005-2007. L'évolution est significative si les intervalles de confiance de chaque période ne se recoupent pas.

Par exemple pour le niveau de réserve utile forte, la surface estimée pour la période 2005-2007 est de « 1 885 ± 71 » (x 1 000 ha), ce qui correspond à l'intervalle [1 814 000 ha ; 1 956 000 ha]. La surface estimée de la période 2011-2013 est comprise dans l'intervalle [1 872 000 ha ; 2 024 000 ha]. Les intervalles se recoupent, l'évolution de surface constatée entre les séries 2005-2007 et 2011-2013 n'est donc pas significative.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Flux de surface

Les flux de surface issus de l'enquête Teruti-Lucas ne sont pas considérés comme suffisamment fiables. À ce jour, il n'existe pas de données permettant de quantifier les flux de surface des forêts en cohérence avec les données de surface de l'indicateur 1.1.

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.

◆ Pistes d'amélioration

Flux de surface

L'évolution en cours du dispositif de l'inventaire forestier national permettra de mieux suivre les flux, y compris de surface.

En effet, depuis fin 2015 (campagne d'inventaire 2016), l'échantillon de l'année n-5 est systématiquement réexaminé, par photo-interprétation ponctuelle et/ou par visite sur le terrain. Ce travail a pour objectif d'apprécier :

- la **perte de surfaces forestières**, par changement d'occupation et/ou d'utilisation des sols (changement net et rapide de la couverture du sol et/ou de son utilisation dans l'intervalle entre la première et la deuxième visite : défrichement, plantation, érosion, inondation, passage d'un linéaire (route, voie ferrée, etc.) ;
- le **gain de nouvelles surfaces forestières**, avec une connaissance préalable de leur occupation du sol 5 ans auparavant (changement progressif de la couverture du sol dans l'intervalle entre la première et la deuxième visite : évolution du taux de couvert, passage de jachère à friche puis forêt ouverte, plantation, etc.).

N.B. : la première visite est une « visite » par photo-interprétation ponctuelle ou terrain. La deuxième visite est toujours une visite terrain (avec une photo-interprétation préalable pour une partie des situations).

Ces données seront strictement cohérentes avec les évolutions de la surface forestière sur la période de 5 ans considérée dans l'indicateur 1.1. Lors de la prochaine édition des indicateurs, en 2020, trois ou quatre campagnes auront fait l'objet d'un réexamen complet 5 ans après.

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.

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 ».

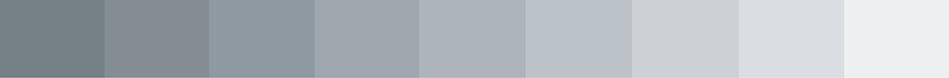
■ Références bibliographiques

IFN, 2011. *La forêt française - Les résultats issus des campagnes d'inventaire 2006 à 2010*, IFN, Nogent-sur-Vernisson, 120 p. <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article709>> (consulté le 8 juillet 2015).

IGN, 2014. *Les données de l'inventaire forestier : état des lieux et évolution*. L'IF, 34, 17 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/LP_1.pdf> (consulté le 10 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	1.1.2. Répartition géographique des forêts : surfaces et taux de boisement
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Surface et taux de boisement par groupe de sylvoécotégions (1.1.2.a.) • Surface et taux de boisement par grande région écologique (1.1.2.b.) • Surface et taux de boisement par département (1.1.2.c.) • Surface et taux de boisement par région administrative (1.1.2.d.)
Variable(s) et unité(s)	• Surface forestière (en milliers d'hectares)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Antoine Colin, Marine Dalmaso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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

Tout le territoire

► Années ou période concernées

Pour l'année moyenne 2010 : utilisation des campagnes d'inventaire 2008 à 2012.

Pour l'année moyenne 1981 : résultats issus des inventaires départementaux réalisés entre 1973 et 1988.

Pour l'année moyenne 1908 : utilisation des résultats de l'enquête Daubrée, recueillies entre 1904 et 1910 et exploitées entre 1910 et 1912.

► Données utilisées

Surface du territoire

Occupation du sol

Découpages géographiques écologiques : Grandes Régions écologiques et Sylvoécotégions

Découpages géographiques administratifs : Régions et départements

► Protocole de collecte des données

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

La **forêt** est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ*, un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine.

Au sein de la **forêt**, on distingue les **forêts non disponibles pour la production des forêts de production** selon qu'elles peuvent être utilisées ou non pour produire du bois. Pour la forêt de production 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.). Cette utilisation du sol est observée par photo-interprétation et confirmée ensuite lors du passage des agents sur le terrain.

Une **sylvoécotégion** (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 sylvoécotégions en 11 régions écologiques.

■ Méthode de calcul de l'indicateur

Le **taux de boisement** est calculé pour un territoire donné, en ramenant la surface de la forêt à la surface totale de ce territoire. Le taux de boisement est aussi décliné en remplaçant la surface totale de la forêt par la surface de la forêt de production.

Le **taux d'évolution** des superficies forestières est calculé, pour la première carte par exemple, en soustrayant la surface forestière de 1981 à celle de 1908. Cette différence est ensuite ramenée à la surface de 1908.

■ 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.

◆ 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 ».

■ Références bibliographiques

C. Dereix, JJ. Lafitte, JP. Puig, 2011. *Mission d'expertise sur les méthodes de l'Inventaire forestier national (IFN)*. 134 p. (consulté le 22 mars 2016).

IFN, 2011. *Une nouvelle partition écologique et forestière du territoire métropolitain : les sylvoécotones (SER)*. L'IF, 26, Saint-Mandé, 8 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF_SER_web.pdf> (consulté le 10 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).

IGN, 2013. *Un siècle d'expansion des forêts françaises, De la statistique Daubrée à l'inventaire forestier de l'IGN*. L'IF, 31, Saint-Mandé, 8 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/LP_1.pdf> (consulté le 8 juillet 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 points.

Indicateur	1.1.3. Surface des forêts par structure forestière
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Surface des forêts, par structure forestière (1.1.3.a.) Surface des forêts, par structure forestière et catégorie de propriété (1.1.3.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"> Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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 annuelles d'inventaire 2008 à 2012 (pour l'année de référence 2010).

► Données utilisées

Données	1.1.3.a	1.1.3.a.1	1.1.3.b
Couverture du sol			
Domaine			
Propriété			
Structure forestière			
Surface forestière			

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 1.1.3.a. utilise les deux premières données et la 4^{ème} et 5^{ème} donnée, etc.

► 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.

Les **bosquets** sont des territoires occupant une superficie supérieure ou égale à 5 ares et inférieure à 50 ares. Les autres critères discriminants ont évolué en 2005. Avant 2005, les bosquets doivent comporter des arbres forestiers capables d'atteindre une hauteur supérieure à 7 mètres à maturité *in situ*, un couvert arboré de plus

■ 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.

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 préjugent 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

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 ».

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.

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 préciser 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.

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.

■ Références bibliographiques

IGN, 2013. Un siècle d'expansion des forêts françaises, De la statistique Daubrée à l'inventaire forestier de l'IGN. *L'IF*, 31, Saint-Mandé, 8 p., <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF31.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	1.1.4. Surface des forêts par essence principale
Composantes	• Surface par essence principale (1.1.4 a.)
Variable(s) et unité(s)	• Surface (en milliers d'hectares)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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 annuelles d'inventaire 2008 à 2012 (pour l'année de référence 2010).

► Données utilisées

Essence principale
Surface forestière

► 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.

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.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Pour chaque combinaison des données, un pourcentage est calculé, indiquant le rapport de la surface de l'essence principale étudiée sur la surface totale de la forêt de production.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

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.

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.

◆ 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 ».

■ Références bibliographiques

IGN, 2013. *Un siècle d'expansion des forêts françaises, De la statistique Daubrée à l'inventaire forestier de l'IGN. L'IF, 31, Saint-Mandé, 8 p.*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF31.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).

Luart (du) R., 2001. *Avis n° 190 (2000-2001)*, fait au nom de la commission des finances, déposé le 16 janvier 2001 dans le cadre du Projet de loi d'orientation sur la forêt, partie historique du FFN. <<http://www.senat.fr/rap/a00-190/a00-1901.pdf>> (consulté le 8 juillet 2015).

Rameau J.-C., Mansion D., Dumé G., 1989. *Flore Forestière Française, guide écologique illustré T1 Plaines et collines*, IDF, Paris, 1785 p.

¹ NB : 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	1.2. Volume de bois sur pied
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de bois sur pied, en forêt de production, par catégorie de propriété (1.2.a.) • Volume de bois sur pied par hectare, en forêt de production, par catégorie de propriété (1.2.b.) • Volume de bois sur pied, en forêt de production, par type de peuplement (1.2.c.) • Volume de bois sur pied par hectare, en forêt de production, par type de peuplement (1.2.d.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Volume (en millions de m³) • Volume à l'hectare (en m³/ha)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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 ou l'année de référence 2010).

► Données utilisées

Données	1.2.a	1.2.b	1.2.c	1.2.d
Volume				
Volume à l'hectare				
Propriété				
Type de peuplement				

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 1.2.a utilise la 1^{ère} et la 2^{ème} donnée, la composante 1.2.b utilise la 2^{ème} et la 3^{ème} donnée, etc.

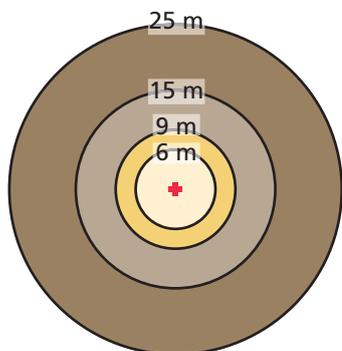
► Protocole de collecte des données

Le **volume** des arbres est estimé à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain dans les forêts de production.

Seuls sont pris en compte dans l'inventaire les arbres dits « recensables » dont la circonférence à 1,30 m est supérieure ou égale à 23,5 cm (7,5 cm de diamètre). Le rayon de la placette de mesure diffère selon le diamètre des arbres à mesurer (cf. figure 1). Le volume estimé par l'IGN est le volume « bois fort tige sur écorce ». Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm de diamètre.

Le calcul du volume « bois fort tige sur écorce » est ensuite réalisé par tarif de cubage¹, établi à partir des résultats des cubages par billons². Les tarifs de cubage prennent en compte la circonférence à 1,30 m et la hauteur de l'arbre.

Pour chaque arbre, une part du bois en rebut (bois pourri, décheté, piqué, inutilisable même pour du chauffage voire absent : arbre creux, tige non convexe) est estimée. Cette part est systématiquement déduite dans les résultats publiés, sauf mention contraire.



Dimension des arbres levés selon la distance au piquet repère

	6 m	9 m	15 m
Petits bois			
Moyens bois			
Gros bois			
Très gros bois			

Figure 1 : Dimension des arbres levés selon leur éloignement au piquet repère matérialisé par une croix rouge

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 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.

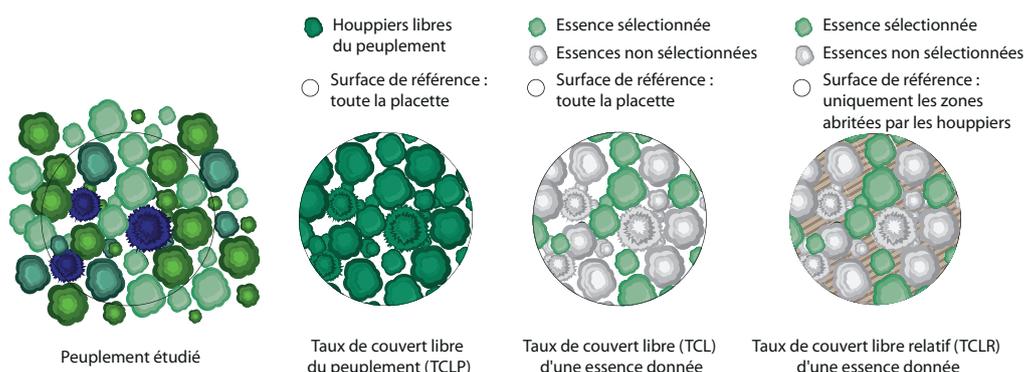


Figure 2 : Taux de couvert utilisés

Le **type de peuplement** est calculé 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 ».

¹Un tarif de cubage donne une estimation d'un volume moyen par tige d'un ensemble d'arbres en fonction d'une ou plusieurs données comme la circonférence à 1,30 m et la hauteur. Il est établi à partir de mesures comprenant à la fois la variable à prédire (le volume) et les prédicteurs (par exemple la circonférence à 1,30 m et la hauteur). Un tarif a un domaine de validité défini par l'échantillon qui a permis de le calculer (essence, zone géographique, type de peuplement, etc.).

²Les mesures « complètes » réalisées sur les arbres ont cessé à partir de la campagne 2008.

La **propriété** est attribuée à chaque point d'inventaire à partir d'une couche d'information fournie par l'ONF.

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 3).

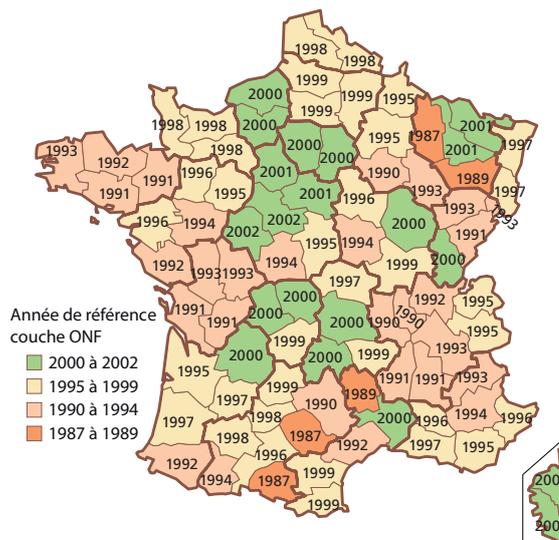


Figure 3 : Année de référence de la couche ONF

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Pour la composante 1.2.a, les pourcentages correspondent à la valeur du volume pour une propriété donnée, ramené au volume total.

Pour la composante 1.2.c, les pourcentages correspondent à la valeur du volume pour un type de peuplement donné, ramené au volume total.

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

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

■ Définition de la forêt

L'adoption en 2005 par l'IFN de la définition internationale de la forêt a conduit à inclure dans le périmètre de l'inventaire des nouvelles surfaces boisées, ce qui a concouru à accroître le volume total sur pied. L'impact est toutefois extrêmement faible car les surfaces concernées sont des boisements lâches et peu capitalisés, souvent situés en zone méditerranéenne et en montagne.

■ 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.

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.

Construction de séries historiques

Les indicateurs de gestion durable des forêts contribuent directement à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des politiques publiques sur le moyen et le long terme. Ainsi les vingt années d'expérience française en la matière ont été mises à profit pour l'élaboration du Programme national de la forêt et du bois (PNFB) publié le 8 mars 2016. L'inventaire permanent des forêts est réalisé en France depuis le début des années 1960. En quantifiant les évolutions que connaissent les forêts françaises et en permettant l'identification des processus à l'œuvre, l'enquête IFN produit des informations essentielles pour analyser la durabilité de la gestion.

Des travaux complémentaires restent toutefois nécessaires pour permettre à l'IGN d'approfondir ces analyses grâce à la construction de séries historiques cohérentes pour les principaux indicateurs forestiers (surface, volume, essence, diamètre). En effet les définitions, méthodes d'inventaire et protocoles de collecte des données ont évolué progressivement pour mieux répondre aux enjeux de leur époque.

■ 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.

IFN, 2003. *Les tempêtes de décembre 1999 - Bilan national et enseignements*. L'IF, 2, IFN, Nogent-sur-Vernisson, 8 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/L_IF_no02_tempetes.pdf> (consulté le 10 juillet 2015).

IFN, 2011. *Tempête KLAUS du 24 janvier 2009 : 234 000 hectares de forêt affectés à plus de 40 % - 42,5 millions de mètres cubes de dégât*. L'IF, 21, IFN, Nogent-sur-Vernisson, 12 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF21_Internet.pdf> (consulté le 10 juillet 2015).

IFN, 2011. *Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cubes supplémentaires en un quart de siècle*. L'IF, 27, IFN, Nogent-sur-Vernisson, 12 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/web_IF_evol-vol.pdf> (consulté le 9 juillet 2015).

IFN, 2011. *Prélèvement de bois en forêt et production biologique : des estimations directes et compatibles*. L'IF, 28, Nogent-sur-Vernisson, 16 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF_prel-prod_web2.pdf> (consulté le 9 juillet 2015).

IGN, 2012. *Quelles sont les ressources exploitables ? Analyse spatiale et temporelle*. L'IF, 30, Nogent-sur-Vernisson, 16 p., <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF30.pdf>> (consulté le 9 juillet 2015).

IGN, 2013. *Un siècle d'expansion des forêts françaises, De la statistique Daubrée à l'inventaire forestier de l'IGN*. L'IF, 31, Saint-Mandé, 8 p., <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF31.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	1.2.1. Volume de bois sur pied par structure forestière
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de bois sur pied, par structure forestière (1.2.1.a.) • Volume de bois sur pied total et par hectare, par groupe d'essence et par structure forestière (1.2.1.b.) • Volume de bois sur pied par hectare, par structure forestière (1.2.1.c.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Volume (en millions de m³) • Volume à l'hectare (en m³/ha)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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 ou l'année de référence 2010).

► Données utilisées

Les données utilisées varient selon les parties :

Données	1.2.1.a	1.2.1.a.1	1.2.1.b	1.2.1.c	1.2.1.c.1
Volume					
Volume à l'hectare					
Domaine					
Couverture					
Structure forestière					
Groupe d'essence					

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 1.2.1.a utilise la 1^{ère}, 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{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 **couverture** est estimée à partir du taux de couvert des arbres. Une forêt est fermée, lorsque le couvert des arbres est supérieur ou égal à 40 %.

Les forêts dont le couvert est inférieur à 40 % supérieur à 10 % sont des forêts ouvertes.

Les sites momentanément déboisés ou en régénération sont classés comme forêt fermée ou ouverte, selon l'occupation présumée avant perturbation, même si leur couvert est inférieur à 10 % au moment de l'inventaire.

Le **domaine** de la forêt de production peut être divisé en deux sous-domaines. 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.

Le **volume** des arbres est estimé à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain dans les forêts de production.

Seuls sont pris en compte dans l'inventaire les arbres dits « recensables » dont la circonférence à 1,30 m est supérieure ou égale à 23,5 cm (7,5 cm de diamètre). Le rayon de la placette de mesure diffère selon le diamètre des arbres à mesurer (cf. figure 1). Le volume estimé par l'IGN est le volume « bois fort tige sur écorce ». Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm de diamètre.

Le calcul du volume « bois fort tige sur écorce » est ensuite réalisé par tarif de cubage¹, établi à partir des résultats des cubages par billons². Les tarifs de cubage prennent en compte la circonférence à 1,30 m et la hauteur de l'arbre.

Pour chaque arbre, une part du bois en rebut (bois pourri, déchiqueté, piqué, inutilisable même pour du chauffage voire absent : arbre creux, tige non convexe) est estimée. Cette part est systématiquement déduite dans les résultats publiés, sauf mention contraire.

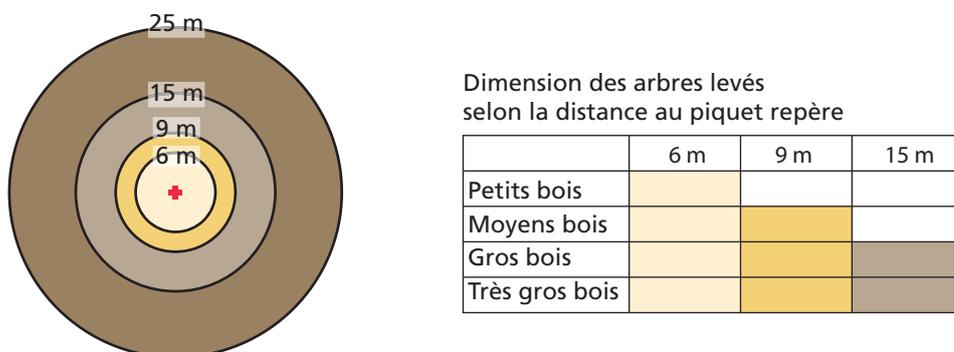


Figure 1 : Dimension des arbres levés selon leur éloignement au piquet repère matérialisé par une croix rouge

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.

¹Un tarif de cubage donne une estimation d'un volume moyen par tige d'un ensemble d'arbres en fonction d'une ou plusieurs données comme la circonférence à 1,30 m et la hauteur. Il est établi à partir de mesures comprenant à la fois la variable à prédire (le volume) et les prédicteurs (par exemple la circonférence à 1,30 m et la hauteur). Un tarif a un domaine de validité défini par l'échantillon qui a permis de le calculer (essence, zone géographique, type de peuplement, etc.).

²Les mesures « complètes » réalisées sur les arbres ont cessé à partir de la campagne 2008.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Dans la composante 1.2.1.a, le pourcentage calculé correspond au volume de chaque structure forestière, ramené au volume total de la forêt de production.

Dans la composante 1.2.1.b, le pourcentage du volume total correspond au volume pour un groupe d'essence, un domaine, une couverture, et une structure donnés, ramené au volume total de la forêt de production. Le pourcentage du volume du groupe d'essence correspond au volume pour un groupe d'essences, une couverture, un domaine et une structure donnée, ramené au volume total de cette essence. Par exemple, le volume de taillis feuillus en forêt de production hors peupleraie, en forêt fermée est divisé par le volume total de feuillus.

Le pourcentage du volume de la structure divise cette même combinaison par le volume total présent dans cette structure. Par exemple, le volume de taillis feuillus en forêt de production hors peupleraie, en forêt fermée est divisé par le volume total de taillis.

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

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

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 préjugent 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

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.

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.

Volume moyen à l'hectare

Le mode de calcul du volume moyen à l'hectare a évolué en 2005 avec le passage d'une méthode d'inventaire cyclique et départementale à une méthode continue et nationale, basée sur des échantillons annuels. Initialement (ancienne méthode d'inventaire, depuis 1981), les grandeurs moyennes à l'hectare étaient calculées à partir d'un seul échantillon, pour un territoire donné (département), par exemple le volume moyen correspondait au volume total de l'échantillon, divisé par la surface.

Dorénavant (nouvelle méthode), l'état de la ressource à une date donnée est calculé à partir de la moyenne de plusieurs fractions annuelles d'inventaire, donnant chacune une estimation du volume moyen à l'hectare. En d'autres termes, plusieurs échantillons (cinq estimations représentatives de la ressource du territoire, correspondant à des résultats pour cinq années), sont combinés entre eux (à partir des moyennes par échantillons, on calcule une moyenne globale), pour obtenir des résultats plus robustes statistiquement.

L'impact de cette évolution inhérente à l'adoption d'une méthode nationale et continue sur le stock moyen à l'hectare est toutefois limité, surtout au niveau de résultats nationaux.

■ Références bibliographiques

IFN, 2011. Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cubes supplémentaires en un quart de siècle. *L'IF*, 27, IFN, Nogent-sur-Vernisson, 12 p.,

http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/web_IF_evol-vol.pdf (consulté le 9 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	1.2.2. Volume de bois sur pied par essence
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Volume de bois sur pied par essence (1.2.2.a.) Volume de bois sur pied, feuillu et résineux, par grande région écologique (1.2.2.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Volume (en millions de m³)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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 annuelles d'inventaire 2008 à 2012 (pour l'année de référence 2010).

► Données utilisées

Données	1.2.2.a.	1.2.2.b.
Volume		
Essence		
Découpage géographique écologique : Grandes Régions Ecologiques (GRECO)		

NB : Le tableau se lit ainsi :

La composante 1.2.2.a utilise les deux premières données, la composante 1.2.2.b utilise toutes les données.

► Protocole de collecte des données

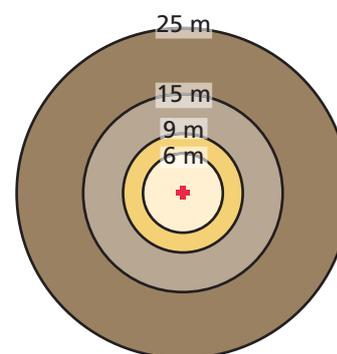
Le **volume** des arbres est estimé à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain dans les forêts de production.

Seuls sont pris en compte dans l'inventaire les arbres dits « recensables » dont la circonférence à 1,30 m est supérieure ou égale à 23,5 cm (7,5 cm de diamètre). Le rayon de la placette de mesure diffère selon le diamètre des arbres à mesurer (cf. figure 1). Le volume estimé par l'IGN est le volume « bois fort tige sur écorce ».

Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm de diamètre.

Le calcul du volume « bois fort tige sur écorce » est ensuite réalisé par tarif de cubage¹, établi à partir des résultats des cubages par billons². Les tarifs de cubage prennent en compte la circonférence à 1,30 m et la hauteur de l'arbre.

Pour chaque arbre, une part du bois en rebut (bois pourri, décheté, piqué, inutilisable même pour du chauffage voire absent : arbre creux, tige non convexe) est estimée. Cette part est systématiquement déduite dans les résultats publiés, sauf mention contraire.



Dimension des arbres levés selon la distance au piquet repère

	6 m	9 m	15 m
Petits bois			
Moyens bois			
Gros bois			
Très gros bois			

Figure 1 : Dimension des arbres levés selon leur éloignement au piquet repère matérialisé par une croix rouge

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.

Dans les graphiques 1.2.2.a.1, 1.2.2.a.2, 1.2.2.a.3, 1.2.2.a.4, elles sont distinguées selon les catégories suivantes :

- Les principales essences feuillues (châtaignier, hêtre, chêne rouvre, chêne pédonculé) ;
- Les essences feuillues à caractère pionnier les plus fréquentes (bouleau, frêne, chêne pubescent, charme) ;
- Les principales essences résineuses (douglas, pin maritime, pin sylvestre, épicéa, sapin pectiné) ;
- Les essences résineuses secondaires (pin d'Alep, mélèze d'Europe, pin noir, pin laricio).

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 1.2.2.a, le pourcentage correspond au rapport du volume de l'essence pour une année donnée sur le volume total des essences pour cette même année.

Dans la partie 1.2.2.b, la part du volume des feuillus correspond au volume des feuillus ramené au volume total de bois sur pied.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ 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 ».

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.

■ Références bibliographiques

IFN, 2003. *Les tempêtes de décembre 1999 - Bilan national et enseignements*. L'IF, 2, IFN, Nogent-sur-Vernisson, 8 p, <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/L_IF_no02_tempetes.pdf> (consulté le 10 juillet 2015).

IFN, 2011. *Tempête KLAUS du 24 janvier 2009 : 234 000 hectares de forêt affectés à plus de 40 % - 42,5 millions de mètres cubes de dégâts*. L'IF, 21, IFN, Nogent-sur-Vernisson, 12 p, <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF21_Internet.pdf> (consulté le 10 juillet 2015).

IFN, 2011. *Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cubes supplémentaires en un quart de siècle*. L'IF, 27, IFN, Nogent-sur-Vernisson, 12 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/web_IF_evol-vol.pdf> (consulté le 9 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).

¹Un tarif de cubage donne une estimation d'un volume moyen par tige d'un ensemble d'arbres en fonction d'une ou plusieurs données comme la circonférence à 1,30 m et la hauteur. Il est établi à partir de mesures comprenant à la fois la variable à prédire (le volume) et les prédicteurs (par exemple la circonférence à 1,30 m et la hauteur). Un tarif a un domaine de validité défini par l'échantillon qui a permis de le calculer (essence, zone géographique, type de peuplement, etc.).

²Les mesures « complètes » réalisées sur les arbres ont cessé à partir de la campagne 2008.

Indicateur	1.2.3. Surface terrière des peuplements
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Surface terrière à l'hectare des peuplements, selon l'essence principale (1.2.3.a.) • Surface terrière à l'hectare des peuplements, selon l'essence principale et la catégorie de propriété (1.2.3.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Surface terrière à l'hectare (en m²/ha)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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	1.2.3.a	1.2.3.b
Surface terrière		
Essence principale		
Propriété		

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 1.2.3.a utilise les deux premières données. La composante 1.2.3.b utilise toutes les données.

► Protocole de collecte des données

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.

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).

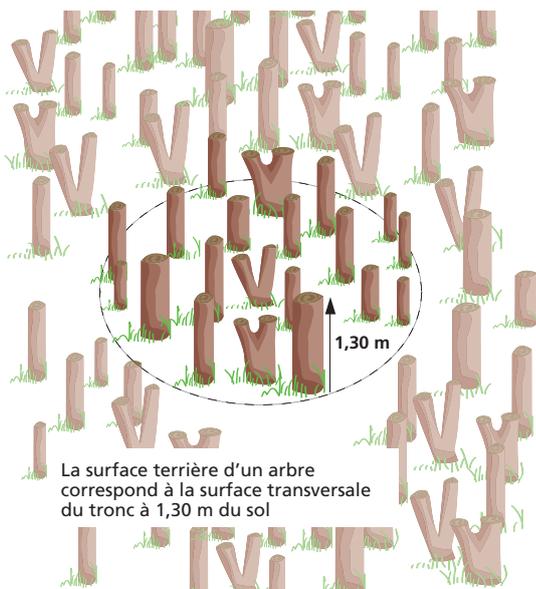


Figure 1 : La surface terrière

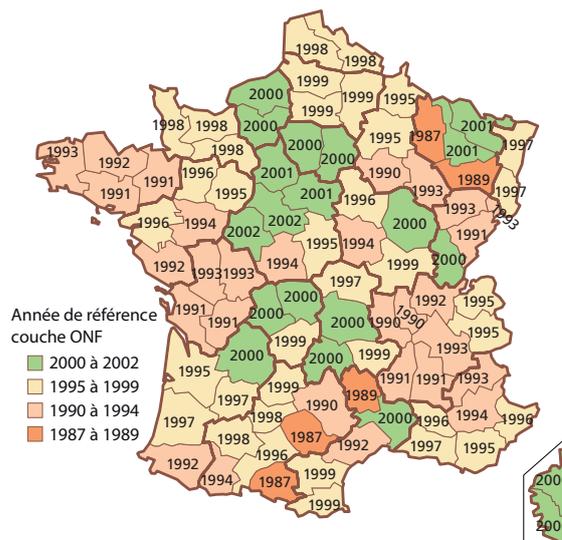


Figure 2 : Année de référence de la couche ONF

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).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Aucun calcul particulier n'a été réalisé pour ces composantes.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

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 ».

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.

Surface terrière moyenne à l'hectare

Le mode de calcul de la surface terrière moyenne à l'hectare a évolué en 2005 avec le passage d'une méthode d'inventaire cyclique et départementale à une méthode continue et nationale, basée sur des échantillons annuels. Initialement (ancienne méthode d'inventaire, depuis 1981), les grandeurs moyennes à l'hectare étaient calculées à partir d'un seul échantillon, pour un territoire donné (département), par exemple la surface terrière moyenne correspondait à la surface terrière totale de l'échantillon, divisée par la surface.

Dorénavant (nouvelle méthode), l'état de la ressource à une date donnée est calculé à partir de la moyenne de plusieurs fractions annuelles d'inventaire, donnant chacune une estimation du volume moyen à l'hectare. En d'autres termes, plusieurs échantillons (cinq estimations représentatives de la ressource du territoire, correspondant à des résultats pour cinq années), sont combinés entre eux (à partir des moyennes par échantillons, on calcule une moyenne globale), pour obtenir des résultats plus robustes statistiquement.

L'impact de cette évolution inhérente à l'adoption d'une méthode nationale et continue sur le stock moyen à l'hectare est toutefois limité, surtout au niveau de résultats nationaux.

■ Références bibliographiques

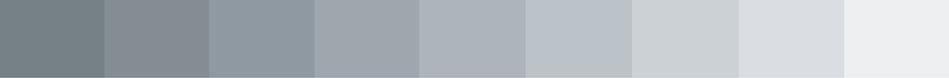
IFN, 2003. Les tempêtes de décembre 1999 - Bilan national et enseignements. *L'IF*, 2, IFN, Nogent-sur-Vernisson, 8 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/L_IF_no02_tempetes.pdf> (consulté le 10 juillet 2015).

IFN, 2011. *Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cube supplémentaires en un quart de siècle*. *L'IF*, 27, Nogent-sur-Vernisson, 12 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/web_IF_evol-vol.pdf> (consulté le 9 juillet 2015).

IFN, 2011. *Quelles sont les ressources exploitables ? Analyse spatiale et temporelle*. *L'IF*, 30, Nogent-sur-Vernisson, 16 p., <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF30.pdf>> (consulté le 21 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	1.3. Ressource forestière par classe de maturité
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de bois sur pied, par classe de diamètre (1.3.a.) • Volume de bois sur pied, par classe de dimension et par type de peuplement (1.3.b.) • Volume et volume à l'hectare de bois sur pied, par groupe d'essence, catégorie de propriété et classe de diamètre (1.3.c.) • Surface des futaies régulières, par classe d'âge des arbres dominants (1.3.d.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Volume (en millions de m³) • Volume à l'hectare (en m³/ha) • Surface (en milliers d'hectares)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Antoine Colin, Marine Dalmaso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (IGN)

Éléments valables pour les composantes 1.3.a., 1.3.b. et 1.3.c.

■ 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 l'année de référence 2010).

► Données utilisées

Les données utilisées varient selon les parties :

Données	1.3.a	1.3.b	1.3.c.1	1.3.c.2
Volume				
Volume à l'hectare				
Classe de diamètre				
Classes de dimension				
Type de peuplement				
Essences				
Propriété				

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 1.3.a utilise la première, la 3^{ème} et la 4^{ème} donnée, etc.

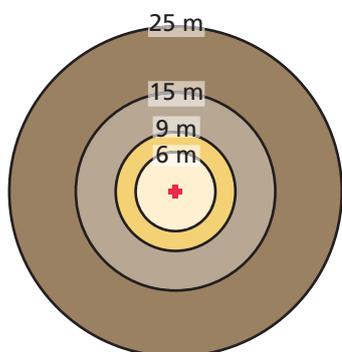
► Protocole de collecte des données

Le **volume** des arbres est estimé à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain dans les forêts de production.

Seuls sont pris en compte dans l'inventaire les arbres dits « recensables » dont la circonférence à 1,30 m est supérieure ou égale à 23,5 cm (7,5 cm de diamètre). Le rayon de la placette de mesure diffère selon le diamètre des arbres à mesurer (cf. figure 1). Le volume estimé par l'IGN est le volume « bois fort tige sur écorce ». Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm de diamètre.

Le calcul du volume « bois fort tige sur écorce » est ensuite réalisé par tarif de cubage¹, établi à partir des résultats des cubages par billons². Les tarifs de cubage prennent en compte la circonférence à 1,30 m et la hauteur de l'arbre.

Pour chaque arbre, une part du bois en rebut (bois pourri, décheté, piqué, inutilisable même pour du chauffage voire absent : arbre creux, tige non convexe) est estimée. Cette part est systématiquement déduite dans les résultats publiés, sauf mention contraire.



Dimension des arbres levés selon la distance au piquet repère

	6 m	9 m	15 m
Petits bois			
Moyens bois			
Gros bois			
Très gros bois			

Figure 1 : Dimension des arbres levés selon leur éloignement au piquet repère matérialisé par une croix rouge

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 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.

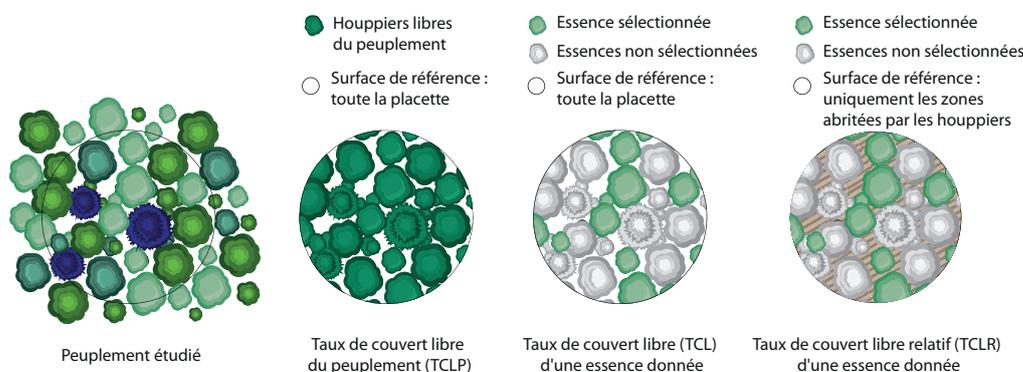


Figure 2 : Taux de couvert utilisés

¹Un tarif de cubage donne une estimation d'un volume moyen par tige d'un ensemble d'arbres en fonction d'une ou plusieurs données comme la circonférence à 1,30 m et la hauteur. Il est établi à partir de mesures comprenant à la fois la variable à prédire (le volume) et les prédictors (par exemple la circonférence à 1,30 m et la hauteur). Un tarif a un domaine de validité défini par l'échantillon qui a permis de le calculer (essence, zone géographique, type de peuplement, etc.).

²Les mesures « complètes » réalisées sur les arbres ont cessé à partir de la campagne 2008.

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

Les peuplements non recensables sont nommés « Indéterminés ».

Les **classes de dimension** des bois sont déterminées à partir de la circonférence des arbres à 1,30 m (sur écorce) mesurée par les agents de terrain au centimètre près sur tous les arbres recensables (c'est-à-dire les arbres d'au moins 23,5 cm de circonférence, soit 7,5 cm de diamètre). Ces circonférences sont ensuite converties en diamètres sur l'hypothèse de sections circulaires des troncs.

Les diamètres sont ensuite regroupés en classes d'étendue de 5 cm pour les classes de diamètre, et, pour les classes de dimension, selon les modalités suivantes :

Diamètre < 22,5 cm	Petits bois
22,5 cm ≤ diamètre < 47,5 cm	Moyens bois
47,5 cm ≤ diamètre < 67,5 cm	Gros bois
67,5 cm ≤ Diamètre	Très gros bois

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.

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 3).

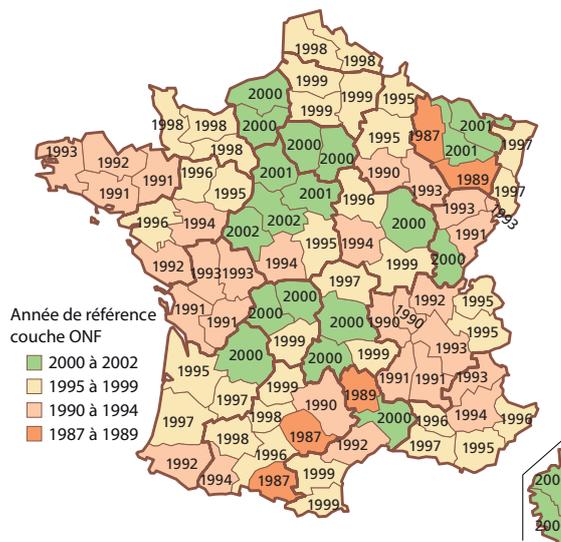


Figure 3 : Année de référence de la couche ONF

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Pour la composante 1.3.b, les pourcentages correspondent, pour une dimension et un type de peuplement donnés, au rapport du volume de cette combinaison ramené au volume total du type de peuplement. Par exemple, le volume des moyens bois des peuplements mixtes est divisé par le volume total des peuplements mixtes.

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

Éléments valables pour la composante 1.3.d.

■ 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 l'année de référence 2010).

► Données utilisées

Surface

Structure forestière

Classes d'âge

► Protocole de collecte des données

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

Pour déterminer le **domaine** (occupation du sol) du territoire français, l'IGN utilise une grille de 1 km de côté appliquée à l'ensemble du territoire métropolitain. Chaque année, une maille sur dix est sélectionnée dans laquelle on détermine aléatoirement la position d'un point. La zone délimitée par le cercle de 25 m de rayon autour de ce point est photo-interprétée pour y déterminer le **domaine** (couverture du sol). Parmi ces zones à « couverture boisée », les **forêts** (surface de plus de 50 ares) y sont individualisées. On distingue enfin les **forêts de production**, zones où une production de bois est permise sans qu'une autre utilisation ou les conditions physiques ne viennent en empêcher l'exploitation (réserve intégrale, zone inaccessible, etc.).

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 ».

Ici seuls les peuplements en futaie régulière sont conservés.

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.

Les âges mesurés des peuplements sont ensuite regroupées en classes d'âge d'étendue de 20 ans jusqu'à 200 ans, une classe de 40 ans d'étendue est ajoutée puis tous les peuplements de plus de 240 ans sont regroupés entre eux.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Pour la composante 1.3.d, les pourcentages correspondent à la surface pour une classe d'âge donnée divisée par la surface totale de futaies régulières.

Éléments valables pour toutes les composantes

■ 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 internationale³, a eu pour conséquence une augmentation des surfaces forestières, notamment dans les zones méditerranéennes.

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 préjugent 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.

³NB : 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.

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.

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 ».

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.

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.

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.

Volume moyen à l'hectare

Le mode de calcul du volume moyen à l'hectare a évolué en 2005 avec le passage d'une méthode d'inventaire cyclique et départementale à une méthode continue et nationale, basée sur des échantillons annuels. Initialement (ancienne méthode d'inventaire, depuis 1981), les grandeurs moyennes à l'hectare étaient calculées à partir d'un seul échantillon, pour un territoire donné (département), par exemple le volume moyen correspondait au volume total de l'échantillon, divisé par la surface.

Dorénavant (nouvelle méthode), l'état de la ressource à une date donnée est calculé à partir de la moyenne de plusieurs fractions annuelles d'inventaire, donnant chacune une estimation du volume moyen à l'hectare. En d'autres termes, plusieurs échantillons (cinq estimations représentatives de la ressource du territoire, correspondant à des résultats pour cinq années), sont combinés entre eux (à partir des moyennes par échantillons, on calcule une moyenne globale), pour obtenir des résultats plus robustes statistiquement.

L'impact de cette évolution inhérente à l'adoption d'une méthode nationale et continue sur le stock moyen à l'hectare est toutefois limité, surtout au niveau de résultats nationaux.

Construction de séries historiques

Les indicateurs de gestion durable des forêts contribuent directement à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des politiques publiques sur le moyen et le long terme. Ainsi les vingt années d'expérience française en la matière ont été mises à profit pour l'élaboration du Programme national de la forêt et du bois (PNFB) publié le 8 mars 2016. L'inventaire permanent des forêts est réalisé en France depuis le début des années 1960. En quantifiant les évolutions que connaissent les forêts françaises et en permettant l'identification des processus à l'œuvre, l'enquête IFN produit des informations essentielles pour analyser la durabilité de la gestion. Des travaux complémentaires restent toutefois nécessaires pour permettre à l'IGN d'approfondir ces analyses grâce à la construction de séries historiques cohérentes pour les principaux indicateurs forestiers (surface, volume, essence, diamètre). En effet les définitions, méthodes d'inventaire et protocoles de collecte des données ont évolué progressivement pour mieux répondre aux enjeux de leur époque.

Références bibliographiques

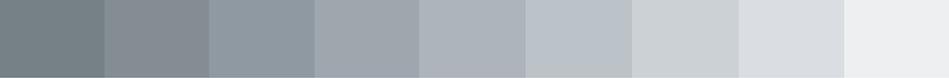
IFN, 2011. *Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cubes supplémentaires en un quart de siècle*. L'IF, 27, Nogent-sur-Vernisson, 12 p.,

<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/web_IF_evolvol.pdf> (consulté le 9 juillet 2015).

IGN, 2013. *Un siècle d'expansion des forêts françaises, De la statistique Daubrée à l'inventaire forestier de l'IGN*. L'IF, 31, Saint-Mandé, 8 p., <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF31.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	1.3.1. Ressource forestière par classe de maturité et essence
Composantes	• Volumes par classe de diamètre, pour les principales essences (1.3.1.a.)
Variable(s) et unité(s)	• Volume (en millions de m ³)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (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 l'année de référence 2010).

► Données utilisées

Volume
Classe de diamètre
Essences

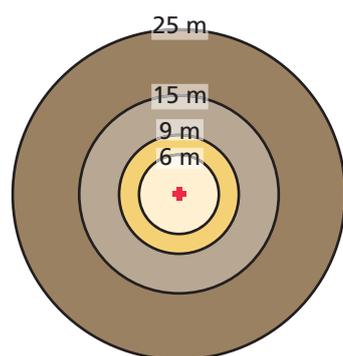
► Protocole de collecte des données

Le **volume** des arbres est estimé à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain dans les forêts de production.

Seuls sont pris en compte dans l'inventaire les arbres dits « recensables » dont la circonférence à 1,30 m est supérieure ou égale à 23,5 cm (7,5 cm de diamètre). Le rayon de la placette de mesure diffère selon le diamètre des arbres à mesurer (cf. figure 1). Le volume estimé par l'IGN est le volume « bois fort tige sur écorce ». Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm de diamètre.

Le calcul du volume « bois fort tige sur écorce » est ensuite réalisé par tarif de cubage¹, établi à partir des résultats des cubages par billons². Les tarifs de cubage prennent en compte la circonférence à 1,30 m et la hauteur de l'arbre.

Pour chaque arbre, une part du bois en rebut (bois pourri, décheté, piqué, inutilisable même pour du chauffage voire absent : arbre creux, tige non convexe) est estimée. Cette part est systématiquement déduite dans les résultats publiés, sauf mention contraire.



Dimension des arbres levés selon la distance au piquet repère

	6 m	9 m	15 m
Petits bois			
Moyens bois			
Gros bois			
Très gros bois			

Figure 1 : Dimension des arbres levés selon leur éloignement au piquet repère matérialisé par une croix rouge

Les **classes de dimension** des bois sont déterminées à partir de la circonférence des arbres à 1,30 m (sur écorce) mesurée par les agents de terrain au centimètre près sur tous les arbres recensables (c'est-à-dire les arbres d'au moins 23,5 cm de circonférence, soit 7,5 cm de diamètre). Ces circonférences sont ensuite converties en diamètres sur l'hypothèse de sections circulaires des troncs.

Ces diamètres sont ensuite regroupés en classes d'étendue de 10 cm.

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.

◆ **Méthode de calcul de l'indicateur**

Aucun calcul particulier n'a été réalisé pour ces composantes.

■ **Limites et pistes d'amélioration**

◆ **Limites**

Rien de particulier à signaler.

◆ **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 ».

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.

■ **Références bibliographiques**

IFN, 2011. *Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cubes supplémentaires en un quart de siècle*. L'IF, 27, Nogent-sur-Vernisson, 12 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/web_IF_evolver.pdf> (consulté le 9 juillet 2015).

IGN, 2013. *Un siècle d'expansion des forêts françaises, De la statistique Daubrée à l'inventaire forestier de l'IGN*. L'IF, 31, Saint-Mandé, 8 p., <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF31.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).

¹Un tarif de cubage donne une estimation d'un volume moyen par tige d'un ensemble d'arbres en fonction d'une ou plusieurs données comme la circonférence à 1,30 m et la hauteur. Il est établi à partir de mesures comprenant à la fois la variable à prédire (le volume) et les prédicteurs (par exemple la circonférence à 1,30 m et la hauteur). Un tarif a un domaine de validité défini par l'échantillon qui a permis de le calculer (essence, zone géographique, type de peuplement, etc.).

²Les mesures « complètes » réalisées sur les arbres ont cessé à partir de la campagne 2008.

Indicateur	1.4. Stock de carbone en forêt
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Stock de carbone en forêt dans les différents compartiments de l'écosystème (1.4.a.) • Stock de carbone dans la biomasse des arbres, par département (1.4.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Stock de carbone (en millions de tonnes et en tonnes de carbone par hectare) • Puits de carbone annuel (en millions de tonnes par an)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Antoine Colin (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 peupleraie, hors bosquets.

► Années ou période concernées

Période concernée : 2008 à 2012 (en utilisant les campagnes annuelles d'inventaire correspondantes).

► Données utilisées

Données mesurées sur chaque arbre inventorié :

- Circonférence à 1,30 m (cm) ;
- Hauteur totale (m) ;
- Essence.

Le stock de carbone concerne la biomasse aérienne et racinaire des arbres, à l'exclusion des feuilles. Les écorces, branches et brindilles et les racines, même très fines, sont incluses dans le calcul du stock de carbone.

Un « arbre » correspond ici aux espèces ligneuses susceptibles d'atteindre au moins 5 m de hauteur, et de plus de 23,5 cm de circonférence sur écorce à 1,30 m de hauteur.

► Protocole de collecte des données

La **circonférence** sur écorce des arbres recensables est mesurée à une hauteur de 1,30 mètre à l'aide d'un ruban, en suivant l'axe de la tige et perpendiculairement à l'axe de la tige, avec une précision de l'ordre du centimètre. Seuls les arbres de plus de 23,5 cm de circonférence sont concernés.

La **hauteur totale** est mesurée systématiquement sur tous les arbres recensables.

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.

Elles sont distinguées selon les catégories suivantes :

- Les principales essences feuillues (châtaignier, hêtre, chêne rouvre, chêne pédonculé) ;
- Les essences feuillues à caractère pionnier les plus fréquentes (bouleau, frêne, chêne pubescent, charme) ;
- Les principales essences résineuses (douglas, pin maritime, pin sylvestre, épicéa, sapin pectiné) ;
- Les essences résineuses secondaires (pin d'Alep, mélèze d'Europe, pin noir, pin laricio).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Le calcul du stock de carbone dans la biomasse ligneuse se déroule en plusieurs étapes présentées dans le rapport du projet CARBOFOR (Loustau Ed. 2010) :

Étape 1 : Le volume aérien total (bois fort et menus bois) de chaque arbre présent dans la ressource française est estimé en appliquant des tarifs de cubage spécifiques aux essences de la forêt française (Vallet *et al.* 2006 et Saint-André *et al.* 2010), en fonction de leur circonférence et de leur hauteur mesurées par l'IGN.

Étape 2 : le volume racinaire total de chaque arbre est ensuite estimé à l'aide de facteurs d'expansion racinaires issus d'une revue de la bibliographie (Dupouey *et al.* 2010).

Étape 3 : disposant d'une estimation du volume aérien et racinaire total des arbres de la ressource, on évalue le stock de carbone correspondant en appliquant des séries de coefficients qui permettent de tenir compte de l'infra-densité du bois (pour le calcul de la biomasse) puis de la teneur en carbone de la biomasse (Dupouey 2002 et Dupouey *et al.* 2010).

NB : Pour en savoir plus, il est possible de consulter la publication en ligne *L'IF* n°7 de mars 2005, *La forêt française : un puits de carbone ? Son rôle dans la limitation des changements climatiques* », p. 4.
<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/L_IF_no07_carbone.pdf>.

■ Limites et pistes d'amélioration

L'indicateur est renseigné seulement de manière partielle ; faute de données suffisantes à ce jour, les stocks de carbone de certains compartiments de l'écosystème ne sont pas évalués.

◆ Limites

Compartiment de la biomasse

Le calcul du stock de carbone dans la biomasse des parties ligneuses concerne les arbres recensables, c'est-à-dire dont la circonférence est supérieure à 23,5 cm à la hauteur de 1,30 m. Les stocks dans les petits arbres, les arbustes et les arbrisseaux ne sont pas évalués en revanche. Ils sont certainement limités à l'échelle cumulée de la forêt française, mais ils peuvent représenter des stocks localement plus significatifs, par exemple quand les conditions climatiques sont défavorables à la croissance.

Compartiment du sol et de la litière

Outre la biomasse, le sol constitue un compartiment important dans la séquestration du carbone par les forêts. En effet la quantité de carbone organique stockée dans le sol et la litière est supérieure à celle stockée dans la biomasse dans les forêts d'Europe (De Vos *et al.*, 2015). Il y a donc un fort enjeu à évaluer et à comprendre la dynamique de ce réservoir. Les mesures répétées de manière homogène sur un échantillon de 102 placettes installées en forêt publique (réseau Renecofor) révèlent une tendance à l'augmentation du stock de carbone organique dans les sols forestiers (litière + sol minéral jusqu'à 40 cm de profondeur) sur un intervalle de 15 ans (cf. 2.2). L'amplitude de cette augmentation est en moyenne de +0,34 tC/ha/an (soit de l'ordre de 1 tonne CO²/ha/an), suggérant un potentiel de séquestration de carbone notable.

◆ Pistes d'amélioration

Compartiment de la biomasse

Des recherches dans les données d'archive de l'IGN et des organismes chargés de R&D forestier (Inra, ONF, FCBA, Irstea, etc.) et dans la bibliographie nationale et internationale pourraient conduire à identifier des données historiques permettant d'évaluer l'importance de ces compartiments dans le stock total, ou de mieux préciser les actions à entreprendre pour acquérir les informations manquantes.

Compartiment du sol et de la litière

D'autres mesures seront néanmoins nécessaires pour pouvoir quantifier un flux moyen représentatif de l'ensemble de la forêt française. Les recherches demandent aussi à être approfondies sur les processus sous-jacents, pour pouvoir notamment évaluer si les sols forestiers continueront à se comporter comme un puits de carbone suivant l'évolution du climat.

Compartiment du bois mort

Le compartiment du bois mort contribue également au bilan carbone global des forêts. Les données collectées lors des opérations d'inventaire forestier national permettent aujourd'hui de mesurer la quantité de bois mort de manière exhaustive (bois mort au sol, sur pied et chablis) ; la consolidation des données de bois mort au sol reste toutefois nécessaire pour apprécier les flux de volumes avec une précision statistique suffisante.

Des travaux de R&D resteraient également nécessaires pour mieux évaluer la vitesse de décomposition du bois mort et son effet sur l'évolution de la densité des bois, par essences et en fonction de critères stationnels.

Références bibliographiques

De Vos B., Cools N., Ilvesniemi H., Vesterdal L., Vanguelova E., Carnicelli S., 2015 : Benchmark values for forest soil carbon stocks in Europe: Results from a large scale forest soil survey. *Geoderma*, volumes 251-252, pages 33-46.

Dupouey J.-L. 2002. *Estimation de la densité du bois pour les espèces ligneuses de la flore de France à partir d'une synthèse bibliographique*. Rapport d'étude. Novembre 2002. 11 p.

Dupouey J.-L., Pignard G., Hamza N., Dhôte J.-F. 2010. Chapter 5. Estimating carbon stocks and fluxes in forest biomass: 2. Application to the French case based upon national forest inventory data. In: Loustau D. (ed) *Forests, carbon cycle and climate change*. Editions Quae, pp79-100.

IFN, 2005. La forêt française : un puits de carbone ? *L'IF*, 7, Nogent-sur-Vernisson, 8 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/L_IF_no07_carbone.pdf> (consulté le 28 juillet 2015).

IGN, 2014. Les données de l'inventaire forestier, état des lieux et évolution. *L'IF*, 34, Saint-Mandé, 13 p. + annexes, <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/LP_1.pdf> (consulté le 18 décembre 2015).

IGN, 2012. *Instructions pour les mesures et observations de terrain, Campagne d'inventaire 2013*, Nogent-sur-Vernisson, 282 p.

IGN, 2016. *Définitions*. Site Internet de l'IGN, rubrique inventaire forestier. <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique166>> (consulté le 7 mars 2016).

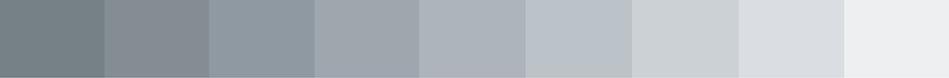
Jonard M., Caignet I., Ponette Q., Nicolas M. 2013. *Évolution du carbone des sols forestiers de France métropolitaine – détection et quantification à partir des données mesurées sur le réseau Renecofor Rapport final*. Université catholique de Louvain et Office national des forêts. juillet 2013. 52 pages.

Loustau D. (coord), 2004. *Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation, vulnérabilité et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles, rapport de projet Carbofor*. Inra, Cestas, 138 p.

Robert M., Saugier B., 2003. Contribution des écosystèmes continentaux à la séquestration du carbone. *C.R. Géosciences*, 335, 577-595.

Saint-André L., Vallet P., Pignard G., Dupouey J.-L., Colin A., Loustau D., Le Bas C., Meredieu C., Caraglio Y., Porté A., Hamza N., Cazin A., Nouvellon Y., Dhôte J.-F. 2010. Chapter 4. Estimating carbon stocks and fluxes in forest biomass: 1. Methodological developments. In: Loustau D. (ed) *Forests, carbon cycle and climate change*. Editions Quae, pp79-100.

Vallet P., Dhôte J.-F., Le Moguédec G., Ravart M., Pignard G. 2006. Development of total aboveground volume equations for seven important forest tree species in France. *Forest Ecology and Management* (229) 98-110.



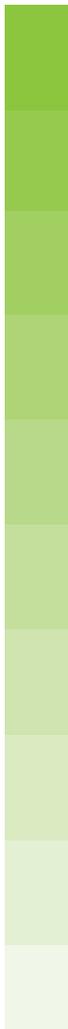


© IGN - Daniel Menet (Forêt de Normal, Nord)



Critère 2

Santé et vitalité des forêts



Indicateur	2.1. Dépôts atmosphériques en forêt
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Emissions dans l'air en France métropolitaine contribuant à l'acidification des terres (2.1.a.) Qualité des pluies hors couvert et sous couvert forestier (2.1.b.) Qualité des pluies hors couvert forestier (2.1.c.) Répartition spatiale des dépôts atmosphériques hors couvert moyens pour trois périodes successives (2.1.d.) Synthèse des mesures de dépôts hors couvert et sous couvert dans le sous-réseau Cataenat (2.1.e.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Composante 2.1.a : émissions en masse (Giga grammes ou kilotonnes) Composantes 2.1.b et 2.1.c : précipitations en mm, pH sans unité, concentrations en différents éléments en mg/L Composantes 2.1.d et 2.1.e : dépôts atmosphériques de différents éléments chimiques en kg/ha/an
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Etienne Mathias (Citepa) (2.1.a) Manuel Nicolas (ONF) (2.1.b à 2.1.e)

Éléments valables pour la composante 2.1.a.

■ 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 :

Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique Citepa (<<http://www.citepa.org/fr/>>).

Source de données :

Inventaire CEE-NU (<<http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/cee-nu>>).

Les résultats d'émissions de SO_x, NO_x, NH₃ et COVNM sont publiés dans l'inventaire CEE-NU. Ces résultats produits par le Citepa intègrent une multitude de sources telles le bilan de l'énergie de la France produit par le SOeS, les statistiques agricoles produites par le SSP, les registres d'émission compilés par le Medde, etc. Ils reflètent l'ensemble des activités économiques du pays et mobilisent par conséquent une grande diversité de sources.

► Domaine concerné

Activités émettrices de polluants atmosphériques en France métropolitaine (toutes les activités anthropiques de France métropolitaine à l'exception du trafic maritime international et de la phase croisière du trafic aérien).

► Années ou période concernées

Les émissions atmosphériques sont estimées et actualisées annuellement ; les résultats sont disponibles pour la période 1990-2014 dans l'édition de mars 2016. Les estimations pour les NO_x, SO_x, NH₃ sont également disponibles depuis 1980 et celle pour les COVNM depuis 1988.

► Données utilisées

Les données utilisées sont détaillées dans le document OMINEA disponible sur le site du Citepa. Elles concernent principalement des indicateurs d'activité comme les niveaux de production ou de consommation.

Pour les SO_x, les émissions proviennent essentiellement de la combustion. Les estimations pour cette substance sont en grande partie basées sur les consommations de combustibles et leur teneur en élément Soufre (à la baisse). Les émissions de SO_x sont également impactées par des techniques de réduction dédiées implantées sur les sites importants pris en compte via les déclarations des industriels.

Pour le NO_x, la consommation de combustibles est une des principales données utilisées mais ces informations sont combinées à de nombreuses données sectorielles sur les équipements de combustion notamment sur l'évolution des parcs de véhicules. À noter que les émissions de NO_x de la végétation sont actuellement exclues du total national et de l'indicateur.

Pour le NH_3 , émissions essentiellement agricoles, ce sont les statistiques de production (élevage, culture) élaborées par le SSP et les statistiques de consommation d'engrais produites par l'UNIFA qui sont les principaux indicateurs.

Pour les COVNM, les émissions proviennent en partie de la combustion (données de consommation de combustibles) et en partie de l'utilisation de solvants dont les émissions sont basées sur des statistiques de consommation de solvant et sur la connaissance des sites très consommateurs de ces produits. À noter que les émissions de COVNM de la végétation, très importantes, sont actuellement exclues du total national et de l'indicateur.

► Protocole de collecte des données

Peu de données sont collectées au niveau du Citepa, les résultats sont essentiellement basés sur des données collectées par des organismes statistiques. Certaines données peuvent néanmoins être compilées par le Citepa pour répondre à des problématiques précises directement auprès des professionnels.

L'ensemble des méthodologies utilisées pour la réalisation des inventaires nationaux est disponible dans le document OMINEA disponible sur le site du Citepa.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Les protocoles sont détaillés dans le document OMINEA disponible sur le site du Citepa. Ils sont en grande majorité inspirés du guide EMEP EEA 2013 (<<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>>), guide méthodologique de référence pour les émissions de polluants.

Éléments valables pour les composantes 2.1.b., 2.1.c. et 2.1.e.

■ 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 :

Office national des forêts (ONF).

Source de données :

Renecofor (Réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers), et plus particulièrement son sous-réseau Cataenat (Charge acide totale d'origine atmosphérique dans les écosystèmes naturels terrestres).

► Domaine concerné

Les 27 placettes permanentes du sous-réseau Cataenat sont réparties en France métropolitaine. Elles sont localisées à l'écart de sources d'émissions directes de polluants, de sorte que les retombées mesurées reflètent la pollution atmosphérique de fond, celle concernant les forêts.

► Années ou période concernées

Toutes les années de 1993 à 2013.

► Données utilisées

Mesures de dépôts atmosphériques :

Volumétrie (précipitations) et analyses physico-chimiques des pluies (hors couvert forestier) et des pluviollessivats (pluies ayant traversé la canopée, collectées sous le couvert des arbres). À partir de l'année 2008, le suivi des pluviollessivats a été restreint à 14 des 27 sites du sous-réseau Cataenat.

Paramètres physico-chimiques mesurés :

pH, soufre sous forme de sulfates (S-SO_4), azote sous forme de nitrates (N-NO_3), azote sous forme d'ammonium (N-NH_4), calcium (Ca), potassium (K), chlorure (Cl), magnésium (Mg). La concentration en azote minéral est une variable déduite par la somme des concentrations en azote sous les formes de nitrates et d'ammonium ($\text{N-NO}_3 + \text{N-NH}_4$).

► Protocole de collecte des données

Les collecteurs sont de type « bulk », c'est-à-dire sous forme d'un réceptacle de surface définie intégrant sans distinction les dépôts humides et secs. Le suivi des pluiolessivats est réalisé au sein de placettes permanentes forestières, sous le couvert des arbres ; celui des pluies hors couvert s'appuie sur des placettes permanentes situées dans les clairières à proximité des placettes forestières (distance maximale de 6 km). Les échantillons sont collectés chaque semaine, conservés au réfrigérateur et envoyés pour analyse à un laboratoire unique au plan national. Les analyses sont effectuées sur des composites regroupant les échantillons hebdomadaires par période de quatre semaines au prorata des volumes de précipitation mesurés. Le laboratoire est sélectionné à l'issue d'une procédure d'appel d'offre public incluant des conditions strictes d'assurance qualité (ex : accréditation par le COFRAC pour l'ensemble des méthodes d'analyses employées) et de contrôle qualité (soumission systématique aux essais inter-laboratoires organisés régulièrement par le programme ICP Forests à l'échelle paneuropéenne sur la base d'échantillons de pluie).

Le protocole détaillé est décrit au plan national par Ulrich et Lanier (1993) et au plan du programme de monitoring paneuropéen ICP Forests, dont fait partie le réseau Renecofor, par Clarke et *al.* (2010).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Graphes (composantes 2.1.b et 2.1.c) :

Les concentrations chimiques mesurées sur les différentes placettes sont agrégées sous la forme de concentrations moyennes pondérées par la pluviométrie. L'expression des valeurs sous forme de concentrations plutôt que de dépôts par unité de surface permet d'apprécier l'évolution temporelle de la qualité des pluies indépendamment de celle de la pluviométrie, la pondération du calcul de moyenne par la pluviométrie donnant simplement un poids relatif plus important aux sites soumis aux plus fortes précipitations. Dans tous les cas, la significativité statistique des tendances temporelles n'est pas modifiée par la considération de données exprimées sous la forme de concentrations moyennes pondérées ou bien sous la forme de dépôts par unité de surface.

Tableau (composante 2.1.e) :

Les valeurs de dépôts par unité de surface sont le produit des mesures de concentration chimique d'une part et de volumétrie des dépôts atmosphériques (précipitations) d'autre part. Pour les dépôts de protons (H⁺), les valeurs de concentration chimique employées dans le calcul sont dérivées des mesures de pH.

Éléments valables pour la composante 2.1.d.

■ 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 :

Office national des forêts (ONF).

Source de données :

Renecofor (Réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers), et plus particulièrement son sous-réseau Cataenat (Charge acide totale d'origine atmosphérique dans les écosystèmes naturels terrestres).

MétéoFrance.

► Domaine concerné

Pollution atmosphérique de fond en France métropolitaine : les sites du sous-réseau Cataenat étant localisés à l'écart de sources d'émissions directes de polluants, l'indicateur ne vise que la pollution atmosphérique de fond, celle concernant les forêts. Les cartes de spatialisation qui en sont issues ne représentent donc pas l'évolution des pollutions atmosphériques à l'endroit des sources d'émission, notamment des agglomérations.

► Années ou période concernées

Trois périodes successives de 6 ans : 1993-1998, 1999-2004, 2005-2010.

► Données utilisées

Cataenat : données quantitatives mesurées de dépôts atmosphériques hors couvert forestier (cf. données utilisées pour les composantes 2.1.b, 2.1.c et 2.1.e).

MétéoFrance : données quantitatives mesurées de pluviométrie sur environ 1 800 stations météorologiques.

► Protocole de collecte des données

Collecte des dépôts atmosphériques hors couvert forestier (cf. protocole de collecte des données pour les composantes 2.1.b, 2.1.c et 2.1.e).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Les cartes de spatialisation permettent d'illustrer les variations spatiotemporelles des dépôts atmosphériques, les différents éléments ne suivant pas le même modèle de distribution spatiale et leur évolution temporelle n'étant pas non plus homogène en France. Il s'agit d'estimations issues d'une approche de modélisation et d'extrapolation géostatistique des valeurs de dépôts atmosphériques hors couvert mesurées sur les 27 sites Cataenat, en intégrant les données de pluviométrie mesurées par MétéoFrance sur un maillage beaucoup plus dense (Croisé et *al.*, 2002 ; 2005). Dans la représentation cartographique, les valeurs des dépôts estimés sont exprimées en kg/ha/an suivant une même échelle de couleur pour les trois périodes de temps considérées ; les isolignes représentent quant à elles l'incertitude associée à la démarche de spatialisation géostatistique (écart-type de krigeage).

Par ailleurs, la vraisemblance des estimations obtenues a pu être vérifiée par comparaison aux variations mesurées indépendamment sur les réseaux MERA et BAPMON (Nicolas, 2015). Ces réseaux ont suivi également la pollution atmosphérique de fond à sur la base d'une dizaine de placettes permanentes réparties en France métropolitaine. Leur méthode de collecte (collecteurs wet-only n'intégrant que les dépôts humides) diffère de celle du sous-réseau Cataenat (collecteurs bulk) : les dépôts mesurés ne sont donc pas équivalents en valeur absolue. Cependant les tendances qu'ils mettent en évidence respectivement sont comparables (Pascaud et *al.*, 2014). Les variations relatives représentées par les séries de cartes ont ainsi été comparées aux variations spatiotemporelles mesurées sur les placettes des réseaux MERA et BAPMON. Cette comparaison par régression linéaire montre une bonne cohérence (R^2 compris entre 0,47 et 0,72) pour les 4 espèces chimiques considérées : soufre sous forme de sulfates ($S-SO_4$), azote sous forme de nitrates ($N-NO_3$), azote sous forme d'ammonium ($N-NH_4$), calcium (Ca).

Éléments valables pour toutes les composantes

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Pour la composante 2.1.a. :

Les résultats d'émissions annuelles du Citepa sont produits et réévalués tous les ans. Ils s'inscrivent dans un processus d'amélioration continue qui peut mener à des modifications méthodologiques. Ces modifications peuvent être guidées par les revues internationales menées par les Nations Unies.

Pour les autres composantes :

L'indicateur est assis sur des données de dépôts atmosphériques robustes : mesures répétées depuis plus de 20 ans sur des placettes permanentes suivant un protocole comparable au cours du temps et intégré à l'échelle continentale, avec une qualité d'analyse chimique contrôlée. De plus, la possibilité d'apprécier la dynamique temporelle des retombées collectées à la fois hors et sous couvert forestier permet de pallier en partie la difficulté d'évaluation des dépôts atmosphériques totaux subis au sens strict par les écosystèmes forestiers (en théorie : dépôt de pluie + particules captées par le houppier des arbres, en faisant abstraction des interactions chimiques avec le contenu du feuillage).

Les limites de l'indicateur sont essentiellement liées à un effectif de placettes réduit ($n=27$). Néanmoins, la pertinence d'un échantillon doit être évaluée au regard d'un questionnement. Concernant la question des tendances des dépôts atmosphériques d'espèces chimiques majeurs, la cohérence des variations observées

est ici étayée par d'autres mesures réalisées indépendamment :

- les tendances de dépôts atmosphériques hors couvert dans l'espace et dans le temps sont cohérentes avec les autres mesures de la pollution de fond relevées en France métropolitaine par les réseaux MERA et BAPMON (Pascaud et al., 2014) ;
- les tendances des principaux polluants visés (soufre et azote), hors et sous couvert forestier, sont cohérentes avec les observations menées plus largement en Europe (Waldner et al., 2014).

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

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

Même si la contrainte acidifiante a nettement diminué par rapport aux années 1980 (lorsque les pluies acides menaçaient directement et fortement les forêts), les pollutions atmosphériques ont toujours une influence notable sur les écosystèmes forestiers, par le biais de plusieurs phénomènes.

Dans les cas des sols les plus pauvres, l'acidification reste une menace (cf. Tome Résultats, Indicateur 2.2) à laquelle contribue la pollution au dioxyde de soufre (SO₂) (retombées d'acide sulfurique). Les polluants azotés – oxydes d'azote (NO_x) et ammoniac (NH₃) – ont aussi un effet acidifiant et en même temps un effet fertilisant. Cet effet fertilisant de l'azote peut bénéficier à la productivité forestière (Laubhann et al., 2009 ; Solberg et al., 2009 ; Bontemps et al., 2011 ; Ferretti et al., 2014). Toutefois il peut aussi provoquer des déséquilibres nutritifs (eutrophisation) susceptibles notamment d'affecter la nutrition minérale des arbres (Jonard et al., 2015 ; Talkner et al., 2015), la composition de certaines communautés biologiques (Giordani et al., 2014 ; Suz et al., 2014 ; Rizzetto et al., 2016) et de se répercuter par un drainage de nitrates (Dise et al., 2009). Enfin, la pollution aux oxydes d'azote (NO_x) contribue aussi à la formation d'ozone dans la basse atmosphère, qui cause des dégâts observables sur la végétation (Ulrich et al., 2006).

La limitation des émissions atmosphériques polluantes fait l'objet de conventions internationales, au regard notamment de leur impact sur l'environnement et sur les écosystèmes forestiers en particulier. L'indicateur permet de suivre l'effet de ces politiques de réduction sur les retombées de polluants atmosphériques réellement subies par les forêts.

■ Références bibliographiques

- Bontemps J.-D., Hervé J.-C., Leban J.-M., Dhôte J.-F., 2011. Nitrogen footprint in a long-term observation of forest growth over the twentieth century. *Trees*, [en ligne], 25, 237-251, DOI: 10.1007/s00468-010-0501-2 <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00468-010-0501-2>> (consulté le 4 août 2015).
- Citepa, 2015. Rapport national d'inventaire. Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à eff et de serre en France - Séries sectorielles et analyses étendues, Format Secten, avril 2015, Paris, 317 p.
- Clarke N., Zlindra D., Ulrich E., Mosello R., Derome J., Derome K., König N., Lövblad G., Draaijers G.P.J., Hansen K., Thimonier A., Waldner P., 2010. Sampling and Analysis of Deposition, 66 p. Part XIV. In: *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forest*, Unece, ICP Forests, Hamburg. ISBN: 978-3-926301-03-1. <<http://icp-forests.net/page/icp-forests-manual>>.
- Croisé L., Ulrich E., Duplat P., Jaquet O., 2002. Renecofor - *Deux approches indépendantes pour l'estimation et la cartographie des dépôts atmosphériques totaux hors couvert forestier sur le territoire français*, Office national des forêts, Fontainebleau, 102 p.
- Croisé L., Ulrich E., Duplat P., Jacquet O., 2005. Two independent methods of mapping bulk deposition in France. *Atmospheric Environment*, 39, 3923-3941.
- Dise N.B., Rothwell J.J., Gauci V., van der Salm C., de Vries W., 2009: Predicting dissolved inorganic nitrogen leaching in European forests using two independent databases. *Science of the Total Environment*, 407:1798-1808.
- Ferretti M., Marchetto A., Arisci S., Bussotti F., Calderisi M., Carnicelli S., Cecchini G., Fabbio G., Bertini G., Matteucci G., De Cinti B., Salvati L., Pompei E., 2014. On the tracks of Nitrogen deposition effects on temperate forests at their southern European range – an observational study from Italy. *Global Change Biology*, 20(11):3423-3438, DOI: 10.1111/gcb.12552.
- Giordani P., Calatayud V., Stofer S., Seidling W., Granke O., Fischer R., 2014. Detecting the nitrogen critical loads on European forests by means of epiphytic lichens. A signal-to-noise evaluation. *Forest Ecology and Management*, 311:29-40, DOI: 10.1016/j.foreco.2013.05.048.

Jonard M., Fürst A., Verstraeten A., Thimonier A., Timmermann V., Potočić N., Waldner P., Benham S., Hansen K., Merilä P., Ponette Q., de la Cruz A.C., Roskams P., Nicolas M., Croisé L., Ingerslev M., Matteucci G., Decinti B., Bascietto M., Rautio P., 2015. Tree mineral nutrition is deteriorating in Europe. *Global Change Biology*, 21(1):418-430.

Laubhann D., Sterba H., Reinds G.J., de Vries W., 2009. The impact of atmospheric deposition and climate on forest growth in European monitoring plots: An individual tree growth model. *Forest Ecology and Management*, 258:1751-1761.

Nicolas M., 2015. Renecofor – *Bilan technique de l'année 2014*. Office national des forêts, Fontainebleau, 35 p.

Pascaud A., Sauvage S., Wroblewski A., Coddeville P., Probst A., Mansat A., Roustant O., Croisé L., Nicolas M., Mezdour A., 2014 : *20 ans de mesureS des retombEes AtMosphériquEs en France (SESAME)*, Rapport de fin de contrat du programme PRIMEQUAL 2, Mines Douai, 117 p.

Rizzetto S., Belyazid S., Gégout J.C., Nicolas M., Alard D., Corcket E., Gaudio N., Sverdrup H., Probst A., 2016. Modelling the impact of climate change and atmospheric N deposition on French forests biodiversity. *Environmental Pollution*, 213:1016-1027, DOI: 10.1016/j.envpol.2015.12.048.

Solberg, S., Dobbertin, M., Reinds, G.J., Lange, H., Andreassen, K., Fernandez, P.G., Hildingsson, A., de Vries, W., 2009. Analyses of the impact of changes in atmospheric deposition and climate on forest growth in European monitoring plots: A stand growth approach. *Forest Ecology and Management*, 258:1735-1750.

Suz L.M., Barsoum N., Benham S., Dietrich H.P., Fetzer K.D., Fischer R., Garcia P., Gehrman J., Kristöfel F., Manninger M., Neagu S., Nicolas M., Oldenburg J., Raspe S., Sanchez G., Schröck H.W., Schubert A., Verheyen K., Verstraeten A., Bidartondo M.I., 2014. Environmental drivers of ectomycorrhizal communities in Europe's temperate oak forests. *Molecular Ecology*, 23(22): 5628-5644.

Talkner U., Meiwes K.J., Potočić N., Seletković I., Cools N., De Vos B., Rautio P., 2015. Phosphorus nutrition of beech (*Fagus sylvatica* L.) is decreasing in Europe. *Annals of Forest Science*, 72(7):919-928 DOI: 10.1007/s13595-015-0459-8 <<http://link.springer.com/article/10.1007/s13595-015-0459-8>>.

Ulrich E., Dalstein L., Günthardt-Goerg M. S., Vollenweider P., Cecchini S., Vas, Karin Sjöberg N., Skarman T., 2006. RENECOFOR – *Effets de l'ozone sur la végétation, concentrations d'ozone (2000-2002) et symptômes d'ozone sur la végétation forestière (2001-2003)*. Office National des Forêts, Direction Technique. ISBN : 2-84207-300-2, 126 p.

Ulrich E., Lanier M., 1993 (deuxième version). Renecofor - *Manuel de référence n°3 pour le fonctionnement du sous-réseau Cataenat (Charge Acide Totale d'origine Atmosphérique dans les Ecosystèmes Naturels Terrestres), placette de niveau 2 et 3*, Office national des forêts, Fontainebleau, 98 p.

Waldner P., Marchetto A., Thimonier A., Schmitt M., Rogora M., Granke O., Mues V., Hansen K., Pihl Karlsson G., Žlindra D., Clarke N., Verstraeten A., Lazdins A., Schimming C., Iacoban C., Lindroos A.J., Vanguelova E., Benham S., Meesenburg H., Nicolas M., Kowalska A., Apuhtin V., Napas U., Lachmanová Z., Kristoefel F., Bleeker A., Ingerslev M., Vesterdal L., Molina J., Fischer U., 2014 : Detection of temporal trends in atmospheric deposition of inorganic nitrogen and sulphate to forests in Europe. *Atmospheric Environment*, 95, 363-374.

Inventaire CEE-NU : <<http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/cee-nu>>.

Site Citepa : <<http://www.citepa.org>>.

Site EMEP : <<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>>.

Indicateur	2.2. Propriétés chimiques des sols forestiers
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Stocks de carbone organique (C) et d'azote (N), et rapport C/N par couche et par campagne de prélèvement de sol du réseau Renecofor (2.2.a.) Évolution des propriétés chimiques des couches minérales des sols des sites du réseau Renecofor par couche systématique jusqu'à 40 cm de profondeur (2.2.b.) Distribution des sites des réseaux Renecofor et systématique (maillage 16 km x 16 km) par classe de pH H₂O, taux de saturation en bases, rapport C/N et le long du gradient de texture (2.2.c.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Composante 2.2.a : Stocks de carbone organique (C) et d'azote total (N) (en t/ha), rapport des deux valeurs (C/N) (sans unité) Composantes 2.2.b : évolution temporelle relative de variables de propriétés physico-chimiques du sol minéral (sans unité) Composantes 2.2.c : pH H₂O (sans unité), rapport C/N (sans unité), taux de saturation en bases (%), texture de la terre fine (proportions en % des fractions granulométriques suivantes : argiles, limons, sables)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Manuel Nicolas (ONF)

Éléments valables pour les composantes 2.2.a. et 2.2.b.

■ 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 :

Office national des forêts (ONF).

Source de données :

Renecofor (Réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers).

► Domaine concerné

Les 102 placettes permanentes du réseau Renecofor sont réparties de manière à représenter les principaux contextes de forêt de production en France métropolitaine.

► Années ou période concernées

Deux campagnes de prélèvement et d'analyse des sols menées entre 1993 et 1995 puis entre 2007 et 2012.

► Données utilisées

Données quantitatives mesurées de propriétés du sol minéral et de la litière : masse de matière sèche rapportée à l'hectare, et analyses physico-chimiques.

Paramètres physico-chimiques analysés :

- Carbone organique ;
- Azote total ;
- pH : analyse après extraction à l'eau (pH H₂O) ou au chlorure de calcium (pH CaCl₂) ;
- Cations échangeables (extraction au chlorure de baryum) : aluminium, calcium, magnésium, potassium ;
- Phosphore extrait selon la méthode Dyer (si pH CaCl₂ ≤ 6,5) ou Joret-Hébert (si pH CaCl₂ > 6,5).

Le rapport C/N est calculé à partir des mesures de concentrations en carbone organique et en azote total. La capacité d'échange cationique et le taux de saturation en bases sont calculés à partir des mesures de concentrations en cations échangeables.

► Protocole de collecte des données

La comparabilité temporelle des données de sol du réseau Renecofor repose sur la continuité des méthodes de prélèvement et d'analyse en laboratoire. Les prélèvements n'ont pas été réalisés à la tarière mais sur des

mini-fosses jusqu'à 40 cm de profondeur de manière à maximiser la représentativité des prélèvements jusque dans les contextes les plus caillouteux. La litière a été prélevée par horizon morphologique (OL, OF, OH) et le sol minéral sous-jacent par couche de profondeur systématique (0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm). La variabilité spatiale au sein de chaque placette a été quantifiée suivant le même plan d'échantillonnage à chaque campagne de terrain : 25 répétitions de prélèvement ont réparties entre cinq sous-placettes fixes (grappes), pour chacune desquelles un composite a été analysé. Le protocole détaillé est décrit au plan national par Ulrich et *al.*, (2009).

Toutes les analyses ont été réalisées par un laboratoire accrédité par le Cofrac pour les méthodes employées. Leur grande majorité aux deux campagnes a été confiée au Laboratoire d'analyse des sols (LAS) de l'Inra Arras, considéré comme laboratoire de référence au niveau européen suivant ses performances aux essais inter-laboratoires du programme ICP Forests. Dans le cadre du programme européen Biosoil, l'ensemble des pays participants devaient transmettre au LAS un doublon de 10 % de leurs échantillons de sol pour contrôler la qualité de leurs analyses chimiques.

La reproductibilité des mesures a été vérifiée pour l'essentiel des paramètres chimiques en ré-analysant en aveugle une centaine d'échantillons de sol minéral archivés depuis la première campagne. Seules les mesures de protons et de manganèse échangeables présentent une mauvaise reproductibilité et n'ont donc pas été incluses dans les analyses d'évolution temporelle (composante 2.2.b) : l'évolution de l'acidité d'échange est donc évaluée uniquement à partir de l'aluminium qui en constitue néanmoins une part nettement majoritaire.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

La comparaison des résultats des deux campagnes de mesure du réseau Renecofor a été menée en collaboration entre l'ONF et l'Université catholique de Louvain-la-Neuve.

Les stocks d'éléments dans chaque couche sont calculés comme le produit d'une concentration chimique et d'une masse sèche de matière rapportée à une unité de surface (ici l'hectare).

Pour les **couches de litière**, la **masse sèche** est évaluée à partir de leur prélèvement dans un cadre métallique de surface fixe : après pesée de l'ensemble à 40 °C, une aliquote est séchée jusqu'à 105 °C pour estimation de la masse sèche totale.

Pour le **sol minéral**, la **masse sèche de la terre fine** (< 2 mm) de chaque couche est évaluée à partir du prélèvement d'un volume fixe non remanié (cylindre de 250 cm³). Le prélèvement est tamisé à 2 mm, séché à 105 °C et pesé. La masse sèche de terre fine rapportée au volume total du prélèvement permet de calculer la densité apparente de la couche. Cette densité est ensuite rapportée au volume correspondant à l'unité de surface considérée multipliée par l'épaisseur de la couche. Enfin, une correction est apportée pour tenir compte de la proportion des éléments grossiers (cailloux, pierres, blocs) non échantillonnables dans un cylindre de 250 cm³ : celle-ci est estimée à partir de la description détaillée de deux fosses pédologiques par placette (Brêthes et *al.*, 1997).

Pour le **sol minéral**, la **densité apparente** ne présentant pas d'évolution temporelle significative à l'échelle du réseau, elle est considérée comme invariante : l'évolution des stocks d'éléments est donc évaluée uniquement en fonction de l'évolution des concentrations. Pour la litière en revanche, l'évolution des stocks d'éléments intègre les variations de concentrations et de masse des couches prélevées.

L'analyse statistique de l'évolution temporelle des propriétés des sols a été réalisée à l'échelle du réseau Renecofor (i.e. en incluant les résultats de toutes les grappes de toutes les placettes), paramètre par paramètre et couche par couche. Les variations spatiales intra-placette ayant été intégrées au moyen de 25 répétitions de prélèvement réparties entre cinq sous-placettes fixes (grappes), et quantifiées grâce à l'analyse d'un composite pour chacune des cinq grappes, elles ont pu être différenciées de l'évolution temporelle des sols. L'analyse a ainsi consisté en régressions linéaires mixtes intégrant l'effet de la campagne de mesure (facteur à effet fixe) et l'effet de la placette (facteur aléatoire). Une évolution temporelle significative correspond à un effet significatif de la campagne de mesure dans le modèle de régression (au seuil de $p=0,05$). Les paramètres chimiques étudiés ne suivant généralement pas une distribution gaussienne (distributions log-normales), elles ont été normalisés grâce au logarithme décimal avant ajustement des modèles. Lors de comparaisons de grands ensembles d'échantillons, comme c'est le cas ici (102 sites x 5 grappes = 510 points par campagne et par couche), les tests sont surpuissants et des écarts infimes de moyenne suffisent à générer une différence statistiquement significative. Les résultats des régressions ont donc été complétés par le calcul de la « taille de l'effet » suivant trois indices (E_{η^2} , d de Cohen, coefficient de corrélation de Bravais-Pearson). En fonction des valeurs de ces indices, la taille de l'effet a été rangée en trois catégories : faible, moyenne ou forte. Sont considérées plus particulièrement dans l'interprétation les évolutions significatives correspondant à un effet de taille moyenne ou forte.

La même approche d'analyse des évolutions a été répétée en subdivisant l'ensemble des placettes par catégories suivant le type d'essence (feuillu ou résineux) et le niveau trophique du sol ($\text{pH H}_2\text{O} < 4,5$; compris entre 4,5 et 5,5 ; ou $> 5,5$). Concernant l'évolution des stocks de carbone organique, elle a de plus été analysée à l'échelle de chaque placette et ses variations entre placettes ont été testées au regard de nombreux facteurs explicatifs (ex : propriétés morphologiques et physico-chimiques des sols, climat, essence principale, perturbations et intensité d'éclaircie du peuplement, ancienneté documentée de l'état boisé) (Jonard et al., 2013).

Éléments valables pour la composante 2.2.c.

■ 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 :

Office national des forêts (ONF).

Département santé des forêts (ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt).

Source de données :

Renecofor (Réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers).

RSSDF (Réseau systématique de suivi des dommages forestiers).

► Domaine concerné

Les 102 placettes permanentes du réseau Renecofor sont réparties de manière à représenter les principaux contextes de forêt de production en France métropolitaine.

Le RSSDF compte environ 550 placettes permanentes réparties suivant un maillage systématique de 16 km x 16 km des forêts en France métropolitaine. Il apporte une meilleure représentation statistique du territoire et sert ici de référence pour évaluer la distribution des contextes édaphiques couverts par le réseau Renecofor.

► Années ou période concernées

Renecofor : 2^{ème} campagne de mesure 2007-2012.

RSSDF : campagne de mesure financée par le programme européen Bio Soil en 2006-2007.

► Données utilisées

Données quantitatives mesurées sur la couche 0-10 cm du sol minéral :

- pH après extraction à l'eau ($\text{pH H}_2\text{O}$) ou au chlorure de calcium (pH CaCl_2) ;
- Taux de saturation en bases échangeables (extraction au chlorure de baryum) ;
- Rapport C/N (teneur en carbone organique divisée par la teneur en azote total).

► Protocole de collecte des données

Renecofor :

Cf. protocole de collecte de données utilisé pour les composantes 2.2.a et 2.2.b.

RSSDF:

Les données à la campagne de prélèvement de sol menée en 2006 et 2007 dans le cadre du programme Bio Soil financé par l'Union Européenne. À cette occasion, des prélèvements de sol et de litière ont été menés suivant un protocole harmonisé sur l'ensemble des sites forestiers du maillage systématique européen de 16 km x 16 km. En France, ces prélèvements ont été confiés à l'Inventaire forestier national. Pour chaque site, six répétitions spatiales de prélèvement ont été réalisées et regroupées en un échantillon composite par couche. Les couches minérales ont été prélevées à la tarière et par couche systématique suivant la même délimitation verticale que les prélèvements réalisés sur le réseau Renecofor. Les analyses chimiques également ont été réalisées suivant les mêmes méthodes et par le même laboratoire (LAS, Inra Arras) que pour le réseau Renecofor.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

La composante 2.2.c présente des résultats directs d'analyses physico-chimiques.

Éléments valables pour toutes les composantes

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Au niveau national, les données disponibles concernant le sol en forêt sont principalement celles du réseau Renecofor de l'ONF, du réseau européen 16 km x 16 km du DSF-Maaf (RSSDF), du RMQS (sur le même maillage systématique de 16 km x 16 km étendu à tous les types d'usage des sols) et de l'inventaire forestier national de l'IGN, chacune ayant ses particularités. Les résultats discutés dans l'indicateur sont principalement ceux du réseau Renecofor, car ils constituent actuellement le seul jeu de données permettant d'évaluer la dynamique temporelle des propriétés des sols sur la base de mesures comparables à l'échelle nationale. Ce réseau de suivi intensif des écosystèmes forestiers, coordonné par l'ONF, n'est pas basé sur un maillage systématique du territoire mais sur une sélection de placettes permanentes réparties en France métropolitaine.

Pour des questions de moyens et de faisabilité pratique, cette sélection de placettes a été initialement orientée vers des peuplements adultes des dix principales essences de production, en forêt publique. Elle ne prétend donc pas représenter quantitativement les sols des forêts françaises dans un but d'extrapolation de valeurs à l'ensemble du territoire.

En revanche, les résultats obtenus permettent pour la première fois d'apprécier l'évolution temporelle des propriétés des sols forestiers suivant une large gamme de contextes écologiques (étendue similaire à celle couverte par le RSSDF au vu de la composante 2.2.c). En complément en encadré, plusieurs cartes basées sur des données qualitatives collectées par l'inventaire forestier de l'IGN illustrent la variabilité spatiale des conditions édaphiques à l'échelle nationale.

◆ Pistes d'amélioration

Les possibilités d'amélioration de l'indicateur dépendront essentiellement de la disponibilité de nouvelles mesures comparables des propriétés des sols d'ici les prochaines éditions quinquennales. Le réseau Renecofor prévoit une périodicité de prélèvement des sols d'une quinzaine d'années : aucun nouveau résultat n'est donc à attendre avant 2022. En revanche, il conviendra d'étudier la possibilité d'utiliser des premiers résultats de répétitions temporelles de mesures venant du réseau RMQS (première campagne réalisée entre 2000 et 2010, deuxième campagne prévue sur la période 2015-2027) : ces données permettraient d'exploiter de manière complémentaire les apports d'un réseau extensif (maillage systématique du territoire) à ceux du suivi intensif mené sur Renecofor (répétitions d'analyses intra-placette, suivi en parallèle de nombreux autres paramètres de fonctionnement des écosystèmes forestiers).

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

Le sol constitue le réservoir dans lequel les arbres et la végétation puisent les éléments minéraux dont ils ont besoin : l'évolution du contenu de ce réservoir est donc un indicateur d'état attendu vis-à-vis des déséquilibres nutritifs (acidification, eutrophisation) que peuvent provoquer ou aggraver les pollutions atmosphériques (cf. Indicateur 2.1) et les exportations d'éléments nutritifs associées à l'exploitation forestière. Il constitue également le principal réservoir de carbone organique au sein des écosystèmes forestiers : son évolution, difficilement prévisible, conditionne fortement le bilan carbone de la forêt vis-à-vis des enjeux d'atténuation des changements climatiques (De Vos et al., 2015).

■ Références bibliographiques

Brêthes A., Ulrich E. (coordinateurs), 1997 : Renecofor - *Caractéristiques pédologiques des 102 peuplements du réseau, observations de 1994/95*. Editeur : Office National des Forêts, Département des Recherches Techniques, ISBN 2 - 84207 - 112 - 3, 573 p.

De Vos B., Cools N., Ilvesniemi H., Vesterdal L., Vanguelova E., Carnicelli S., 2015. Benchmark values for forest soil carbon stocks in Europe: Results from a large scale forest soil survey. *Geoderma*, [en ligne], 251-252,33-46., doi : 10.1016/j.geoderma.2015.03.008, <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706115000798>> (consulté le 5 août 2015).

Jonard M., Caignet I., Ponette Q., Nicolas M., 2013. *Évolution du carbone des sols forestiers de France métropolitaine – Détection et quantification à partir des données mesurées sur le réseau Renecofor, Rapport final d'étude*, Maaf-ONF-UCL-, Louvain-la-neuve. 55 p + annexes de 304 p.

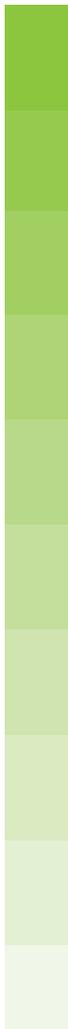
Jonard M., André F., Dambrine E., Ponette Q., Ulrich E., 2009. Temporal trends in the foliar nutritional status of the French, Walloon and Luxembourg broad-leaved plots of forest monitoring. *Annals of Forest Science*, [en ligne], 66, 412p1-412p10, doi : 10.1051/forest/2009014, <<http://link.springer.com/article/10.1051%2Fforest%2F2009014>> (consulté le 5 août 2015).

Jonard M., Fürst A., Verstraeten A., Thimonier A., Timmermann V., Potočić N., Waldner P., Benham S., Hansen K., Merilä P., Ponette Q., de la Cruz A.C., Roskams P., Nicolas M., Croisé L., Ingerslev M., Matteucci G., Decinti B., Bascietto M., Rautio P., 2015. Tree mineral nutrition is deteriorating in Europe, *Global Change Biology*, [en ligne], 21(1), 418-430, doi : 10.1111/gcb.12657, <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24920268>> (consulté le 5 août 2015).

Jonard M., Legout A., Nicolas M., Dambrine E., Nys C., Ulrich E., van der Perre R., Ponette Q., 2012. Deterioration of Norway spruce vitality despite a sharp decline in acid deposition: a long-term integrated perspective. *Global Change Biology*, [en ligne], 18 (2), 711-725, doi : 10.1111/j.1365-2486.2011.02550.x, <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2486.2011.02550.x/abstract>> (consulté le 5 août 2015).

Talkner U., Meiwes K.J., Potočić N., Seletković I., Cools N., De Vos B., Rautio P., 2015. Phosphorus nutrition of beech (*Fagus sylvatica* L.) is decreasing in Europe. *Annals of Forest Science*, [en ligne], doi : 10.1007/s13595-015-0459-8, <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13595-015-0459-8>> (consulté le 5 août 2015).

Ulrich E., Croisé L., Lanier A., Brêthes A., Cecchini S., 2009. Renecofor - *Manuel de référence n°4 pour l'échantillonnage des sols et des litières en grappes et la préparation des échantillons*, 3^{ème} version. Editeur : Office National des Forêts, Direction Technique et Commerciale Bois, Département Recherche, Fontainebleau, 41 p.



Indicateur	2.3. Déficit foliaire des principales essences forestières
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Répartition des arbres en classes de déficit foliaire « modéré », « sévère » et « mort » sur le réseau systématique de suivi des dommages forestiers depuis 1997 (2.3.a.) Déficit foliaire par essence sur le réseau systématique de suivi des dommages forestiers depuis 1997 (2.3.b.) Répartition par GRECO de la médiane du déficit foliaire pour les essences feuillues et résineuses, période 2010-2015 (2.3.c.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Déficit foliaire d'un arbre par rapport à un arbre de référence Pourcentage de population d'arbres, et de placettes (note de 5 en 5 de 0 à 100)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Fabien Carouille (Maaf)

■ 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 :

Département santé des forêts (DSF) (ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt) et ses correspondants-observateurs.

Source de données :

Cet indicateur est présent dans les documents IGD depuis 1995.

Le Département de la santé des forêts (Ministère de l'Agriculture) en est le fournisseur depuis cette date.

Il est basé sur les observations des notateurs du Réseau systématique de suivi des Dommages forestiers, pour la plupart correspondant-observateurs du DSF (des forestiers de terrain de l'ONF, des CRPF et des services de l'État).

La notation s'appuie sur un manuel rédigé au niveau national, et dont la dernière grande révision date de 2011.

Lors de cette réédition, une légère correction de la façon de noter le déficit foliaire a été décidée. Comme elle ne concerne qu'un nombre limité d'arbres, on peut considérer qu'elle n'impacte pas ou très peu les résultats de cet indicateur. En revanche, le fait que le réseau 16 km x 16 km ait été étoffé de 2011 à 2013 en particulier dans la zone méditerranéenne, contribue à un relèvement artificiel du déficit foliaire de l'ordre de 5 %.

► Domaine concerné

Tout peuplement forestier métropolitain accessible situé sur la maille de 16 km sur 16 km est concerné par l'enquête.

► Années ou période concernées

Les données sont collectées depuis 1989, pendant la période estivale. Cependant, une calibration de la notation étant intervenue au milieu des années 90, il est communément admis qu'il faille commencer la prise en compte de la série longue à partir de 1997.

► Données utilisées

La donnée utilisée est le déficit foliaire d'un houppier notable estimé à partir d'un arbre de référence, comptabilisé en classe de 5 % de houppier manquant.

Le résultat est généralement ventilé par essence et par zone géographiques étendues (GRECO en particulier).

► Protocole de collecte des données

Le déficit foliaire est relevé sur les arbres dominants des placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers, au moment de la notation estivale de ces placettes, sur les placettes adultes. Seules les placettes dont le peuplement a atteint une hauteur et un diamètre minimaux sont prises en compte (les placettes juvéniles sont exclues). Ces placettes sont situées sur les nœuds forestiers d'un maillage de 16 km de côté couvrant l'ensemble du territoire national métropolitain.

Ce critère est relevé au cours de chaque été depuis 1989, néanmoins, suite à des réajustements de méthodologie de notation, il est préférable de le suivre depuis 1997. La notation se fait par des techniciens forestiers spécialisés dans le diagnostic sylvosanitaire.

◆ **Méthode de calcul de l'indicateur**

Les données présentées et l'agrégation de celles saisies par les correspondants-observateurs du DSF après validation de la part des permanents du DSF.

■ **Limites et pistes d'amélioration**

◆ **Limites**

Le fait que le réseau 16 km x 16 km ait été étoffé de 2011 à 2013 en particulier dans la zone méditerranéenne, contribue à un relèvement artificiel du déficit foliaire de l'ordre de 5 %.

Une hausse sensible du déficit foliaire est observable chez les essences spécifiques ou présentes dans la zone méditerranéenne : chênes vert, pubescent et liège, châtaignier, pin sylvestre, pin d'Alep.

◆ **Pistes d'amélioration**

Rien de particulier à signaler.

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

Ce critère est un critère intérateur de l'état de santé des forêts.

Il est valable sur les forêts adultes du territoire métropolitain, dans la mesure où le déficit foliaire est relevé sur les arbres dominants d'un peuplement en comparaison d'un arbre de référence idéal placé dans les mêmes conditions environnementales. Ces références ne s'appliquent donc pas pour les stades juvéniles de la forêt pour lesquels l'établissement d'un déficit foliaire n'aurait pas de sens.

L'indicateur peut être utilisé au niveau du territoire national ou de la GRECO, pas en dessous en raison du taux de sondage du réseau 16 km x 16 km.

Il peut être difficile d'interpréter les variations du déficit foliaire, cependant, les données utilisées sont basées sur un réseau systématique couvrant le territoire national et il s'agit d'un indicateur robuste de l'état de santé des arbres. Contrôle qualité poussé par vérification de terrain, et contrôle documentaire exhaustif à deux niveaux.

De façon générale, la validité scientifique globale de l'indicateur est élevée.

■ **Références bibliographiques**

Département de la santé des forêts, 1994. *Protocole pour les observations (réseau européen)*, Département de la santé des forêts, Maaf, Paris, 48 p.

Ferretti M., Nicolas M., Bacaro G., Brunialti G., Calderisi M., Croisé L., Frati L., Lanier M., Maccherini S., Santi E., Ulrich E., 2014. Plot-scale modelling to detect size, extent, and correlates of changes in tree defoliation in French high forests. *Forest Ecology and management*, 311: 56-69.

Nageleisen L.-M. et Goudet M., 2011. *Manuel de notation des dommages forestiers (symptômes, causes, état des cimes)*, Département de la santé des forêts, Maaf, Paris, 49 p.

Nageleisen L.-M., 2005. *Manuel de notation des dommages forestiers (symptômes, causes, état des cimes)*, Département de la santé des forêts, Maaf, Paris, 87 p.

Indicateur	2.4. Dommages aux peuplements forestiers
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Intensité relative de dix grands problèmes phytosanitaires de la forêt française de 1989 à 2013, par grande zone géographique (2.4.a.) Causes primaires des dommages sylvosanitaires, par type de peuplement (2.4.b.) Causes primaires des dommages sylvosanitaires, par essence (2.4.c.) Causes primaires des dommages sylvosanitaires, par essence (2.4.d.) Incendies dans les forêts et autres terres boisées (2.4.e.) Tempêtes dans les forêts françaises (2.4.f.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Problèmes sylvosanitaires et Intensité de ces problèmes (part d'arbres et de placettes par essence) En pourcentage de population d'arbres et de placettes Composante 2.4.e. : Surface totale (ha/an) concernée par les feux et pourcentage de surface forestière Composante 2.4.f. : Volume de dégâts (en millions de m³), Surfaces détruites (en milliers d'hectares), Volume sur pied (en millions de m³), Production biologique nationale (en millions de m³/an)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Fabien Caroulle (Maaf) (2.4.a, b, c, d) Cécile Haëck (IGN) (2.4.e) Marine Dalmasso (IGN) (+Antoine Colin, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (IGN)) (2.4.f)

Éléments valables pour les composantes 2.4.a., 2.4.b., 2.4.c. et 2.4.d.

■ 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 :

DSF et ses correspondants-observateurs.

Source de données :

Inventaire statistique.

Cet indicateur est présent dans les documents IGD depuis 1995.

Le Département de la santé des forêts (Ministère de l'Agriculture) en est le fournisseur depuis cette date.

Il est désormais basé sur les observations des notateurs du Réseau systématique de suivi des Dommages forestiers, pour la plupart correspondant-observateurs du DSF (des forestiers de terrain de l'ONF, des CRPF et des services de l'État).

La notation s'appuie sur un manuel rédigé au niveau national, et dont la dernière grande révision date de 2011.

Lors de cette réédition, une légère correction dans la façon de noter les problèmes sylvosanitaires a amené les notateurs à préciser leurs signalements. Cette nouvelle méthode a rendu impossible la comparaison avec le calcul de l'ancienne méthode.

En revanche, la prise en compte de l'intensité des problèmes sylvosanitaires signalés a permis tout à la fois de gommer cette légère incohérence (puisque la proportion de signalements significatifs a peu évolué) et de fournir des résultats plus intéressants quant à l'évaluation de ceux-ci.

► Domaine concerné

Tout peuplement forestier métropolitain accessible situé sur la maille de 16 km sur 16 km est concerné par l'enquête.

► Années ou période concernées

Les données sont collectées depuis 1989, pendant la période estivale. Cependant, une calibration de la notation étant intervenue au milieu des années 90, il est communément admis qu'il faille commencer la prise en compte de la série longue à partir de 1997 en ce qui concerne le déficit foliaire. Le signalement des causes de dommages est effectué de façon standardisé sur ce réseau à partir de 2005.

► Données utilisées

Problèmes phytosanitaires (dommages)
Type de peuplement
Essences
Grandes Régions Ecologique (GRECO)

► Protocole de collecte des données

Le déficit foliaire est relevé sur les arbres dominants des placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers, au moment de la notation estivale de ces placettes, sur les placettes adultes. Seules les placettes dont le peuplement a atteint une hauteur et un diamètre minimaux sont prises en compte (les placettes juvéniles sont exclues). Ces placettes sont situées sur les nœuds forestiers d'un maillage de 16 km de côté couvrant l'ensemble du territoire national métropolitain.

Ce critère est relevé au cours de chaque été depuis 2005. La notation se fait par des techniciens forestiers spécialisés dans le diagnostic sylvosanitaire.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Les problèmes sylvosanitaires sont récupérés sur les placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers (16 km x16 km), au moment de la notation estivale de ces placettes. Depuis 2005, une note d'intensité leur est attribuée : on a sélectionné pour le calcul de cet indicateur les problèmes « les plus significatifs » et les plus dommageables pour la forêt. Pour cela, on a retenu les problèmes sylvosanitaires dont l'intensité est la plus importante : concrètement, cela représente les problèmes d'intensité supérieure à 3 sur une échelle croissante allant de 1 à 10.

Ensuite, il est facile de regrouper et ventiler les ravageurs par essence, type de ravageurs.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Sur l'indicateur :

- L'indicateur tel que présenté ne propose que des pourcentages de placettes ou d'arbres du réseau systématique, mais pas de surface atteinte. La faiblesse de l'échantillon ne permet pas en effet de réaliser des calculs statistiques en surface suffisamment robustes ;
- Des phénomènes sylvosanitaires agrégatifs sont peu ou pas détectés par un réseau de placettes, alors que leur influence peut être localement importante au niveau de la santé des forêts ;
- Des phénomènes complexes, faisant intervenir à des degrés divers différents ravageurs forestiers, selon un cheminement temporel long ne sont pas pris en compte par cet indicateur, de par sa présentation ;
- En revanche, l'aspect systématique du réseau, tant au niveau temporel que spatial, permet un suivi non biaisé de l'ensemble de la forêt française, sans approche préconçue. Cela offre des séries temporelles longues, et fiables.

Sur les données :

- Les données récoltées s'appuient sur un manuel bien approprié par les notateurs du réseau systématique, qui sont (ou ont été) par ailleurs presque tous correspondant-observateurs du DSF, donc spécialiste du diagnostic sylvosanitaire ;
- Les données subissent un contrôle qualité permettant de s'assurer de leur pertinence, par l'intermédiaire d'un contrôle qualité poussé par vérification de terrain, et d'un contrôle documentaire exhaustif à deux niveaux.

NB : L'évolution de protocole en 2011 n'a pas eu d'impact sur l'indicateur tel qu'il est calculé.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

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

L'indicateur peut être utilisé au niveau du territoire national ou de la GRECO, pas en dessous en raison du taux de sondage du réseau 16 km x 16 km.

De façon générale, la validité scientifique globale de l'indicateur est moyenne.

■ Références bibliographiques

Nageleisen L.M. et Goudet M., *Manuel de notation des dommages forestiers (symptômes, causes, état des cimes)*, 2011.

Nageleisen L.M., *Manuel de notation des dommages forestiers (symptômes, causes, état des cimes)*, 2005.

Département de la santé des forêts, *Protocole pour les observations (réseau européen)*, 1994.

Éléments valables pour la composante 2.4.e.

■ 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 :

Les utilisateurs (pompiers, forestiers et coordinateurs) avec une administration IGN de la donnée.

Source de données :

Données brutes.

► Domaine concerné

Zones en forêt et autres terres boisées, en et hors zone méditerranéenne.

► Années ou période concernées

Données consolidées par année depuis 2006. Les années antérieures à partir de 1999 sont disponibles mais de qualité non homogène. Les données d'une année civile ne sont disponibles qu'en mars (environ) de l'année suivante.

► Données utilisées

Données de terrain uniquement.

Principalement des m² de forêts brûlées et des dates et heures relatives à l'intervention des pompiers.

Mais aussi éventuellement des catégories de couverture du sol : autres terres boisées, surfaces non boisées, surfaces non boisées artificialisées.

Les surfaces peuvent avoir été mesurées ou estimées, l'information est disponible dans la base de données BDIFF.

Plus précisément, la BDIFF contient les informations suivantes (l'utilisateur en charge de la saisie est noté entre parenthèse et en italique) :

- Information géographique (*pompier*) :
 - ◆ Code Insee de la commune sur laquelle l'incendie a éclaté
 - ◆ Lieu-dit éventuellement : texte libre
- Coordonnées géographiques (facultatif) (*pompier*) :
 - ◆ Lambert 93 (km)
 - ◆ Lambert II étendues (km)
 - ◆ WGS 84 (degrés décimaux)
- Informations temporelles (*pompier*) :
 - ◆ Première alerte : date et heure de l'alerte (généralement quand l'appel téléphonique a été reçu)
 - ◆ Première intervention : date et heure du début de l'action sur le terrain pour éteindre l'incendie

- ♦ Fin de l'intervention : date et heure du fin de l'action sur le terrain pour éteindre l'incendie
- Données spatiales :
 - ♦ Surface parcourue par le feu (*pompier*) : première valeur gros grain saisie
 - ♦ Surface parcourue par le feu (*forestier*) : confirmation de la saisie gros grain et détail
- Couverture du sol :
 - ♦ Forêt (*forestier*)
 - ♦ Autres terres boisées (*forestier*)
 - ♦ Surfaces non boisées naturelles (*forestier*)
 - ♦ Surfaces non boisées artificialisées (*forestier*)
- Précision des surfaces (*forestier*) : deux valeurs possibles « estimées » ou « mesurées »
- Cause (*pompier, forestier ou enquêteur*) :
 - ♦ Nature (liste de valeurs) :
 - inconnue
 - naturelle
 - accidentelle
 - volontaire
 - ♦ Origine (liste de valeurs) :
 - Autre
 - Véhicules (échappement, freins, incendie)
 - Chemin de fer
 - Conflit (occupation du sol, chasse)
 - Dépôt d'ordure (officiel, clandestin)
 - Foudre
 - Intérêt (occupation du sol, chasse, pastoralisme)
 - Jet d'objets incandescents (mégot, déversement de cendres chaudes, fusée de détresse)
 - Loisirs (jeu d'enfants, pétards, feu d'artifice, barbecue, réchaud, etc.)
 - Ligne électrique (rupture, amorçage)
 - Pyromanie
 - Reprise de feu
 - Travaux agricoles (machine-outil, feu de végétaux sur pied ou coupés, feu pastoral)
 - Travaux forestiers (machine-outil, feu de végétaux sur pied ou coupés)
 - Travaux industriels ou artisanaux (machine-outil, feu de végétaux sur pied ou coupés)
 - Travaux des particuliers (machine-outil, feu de végétaux sur pied ou coupés)

► Protocole de collecte des données

Les données sont des constats d'acteurs sur le terrain.

Les données contenues dans la BDIFF, sont issues de trois méthodes de mise en base différentes :

- Pour la zone correspondant à l'ancienne région Aquitaine (départements 24, 33, 40, 47 et 64), la collecte se fait par le biais du GIP Atgeri (Groupement d'Intérêt Public Aménagement du Territoire et Gestion des Risques) à Bordeaux qui organise lui-même la donnée. Leurs données sont importées dans la BDIFF à la fin de chaque année civile.
- Pour la zone de défense Sud Est (départements 2A, 2B, 04, 05, 06, 07, 11, 13, 26, 30, 34, 48, 66, 83, et 84), la collecte se fait par le biais de la DPFM (délégation de la protection de la forêt méditerranéenne), qui dispose d'une interface assez similaire à celle de la BDIFF aujourd'hui ouverte au public en ligne : <<http://www.promethee.com>>. Leurs données sont importées dans la BDIFF à la fin de chaque année civile.
- Le reste du territoire Français : métropole et DOM est saisi en base par l'intermédiaire de l'interface BDIFF, par un réseau d'utilisateur par département, constitué de :
 - ♦ Un pompier : en charge de la saisie des données opérationnelles ;
 - ♦ Un forestier : en charge de la confirmation ou de la saisie des données forestières ;
 - ♦ Un coordinateur : en charge de la confirmation et de la validation des informations d'incendie ainsi que la clôture des campagnes, assurant que la donnée est consolidée ;
 - ♦ Un enquêteur : la base a été conçue pour que les services de police et gendarmerie puissent participer à la saisie de la fiche lorsque l'origine est criminelle ou donne lieu à enquête. Ce rôle est très peu représenté et bien souvent les autres utilisateurs peuvent saisir la nature et l'origine de l'incendie.

À chaque incendie correspond une fiche. Une campagne par année civile correspond à un lot de fiche par département. Une fiche peut avoir deux statuts :

- Validée : toutes les informations ont été consolidées ;
- Validée en force : les informations sont partielles mais méritent de figurer en base.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Il n'y a pas de calcul particulier (données brutes).

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

Les trois années à venir (2016 à 2019) vont être consacrées aux améliorations suivantes :

- L'évolution de l'interface de saisie pour :
 - ◆ Plus d'interactions et d'ergonomie ;
 - ◆ Privilégier voire fortement orienter l'utilisateur à faire une saisie au point d'éclosion de l'incendie et en finir avec les habitudes de saisie au nom de la commune ramenant le point d'éclosion au centroïde de la commune ;
 - ◆ Disposer de données d'emprise des massifs forestiers pour que le pompier soit assuré que l'incendie concerne bien une forêt.
- Diffusion des données en Open Data :
 - ◆ Un modèle spécifique sera proposé, ne diffusant pas certaines informations sensibles telles la nature et l'origine de l'incendie ;
 - ◆ L'intégralité des données ne sera accessible qu'aux utilisateurs identifiés.
- Prise en compte de la directive Inspire (données de risques concernées, date butoir : 2020).

Il serait intéressant d'étudier la possibilité d'établir une carte des zones incendiées, afin de compléter la composante 2.4.e.

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

La saisie est soumise à la bonne volonté des utilisateurs. Des séminaires de sensibilisation sont organisés, le réseau est animé par l'équipe AMO IGN Conseil en s'appuyant sur le réseau local, mais le turnover des utilisateurs, les charges de travail des utilisateurs ne nous permettent pas de garantir une exhaustivité totale sur les départements hors zone de défense Sud-Est et région Aquitaine.

■ Références bibliographiques

Base de données « métier » : BDIFF : <<http://bdiff.ifn.fr>>.

Éléments valables pour la composante 2.4.f.

■ 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

Année 2009.

Données utilisées

Surface détruite
Volume de dégâts
Volume national de bois sur pied
Production biologique
Propriété

Protocole de collecte des données

Pour les années 1965 à 1994, les **dégâts** sont estimés à partir des chiffres de l'ONF et du ministère de l'agriculture et de la Pêche (2009), pour les seuls chablis exceptionnels, en ne prenant donc pas en compte les volumes de chablis récoltés régulièrement en montagne à la sortie de l'hiver. Pour la forêt privée, la plupart des chiffres sont issus de Doll, 1988 ; l'équivalent-surface des volumes détruits par an est calculé à partir du volume moyen par hectare des futaies régulières, type de peuplement le plus souvent affecté par les chablis.

Pour la période 1995-2004, les dégâts renseignés par l'IFN correspondent aux dégâts des tempêtes Lothar et Martin de 1999. Ces dégâts sont renseignés à partir de photo-interprétation de prises de vue aériennes. Les peuplements où plus de 10 % du couvert a été touché sont définis comme détruits (IFN, 2003).

Les résultats pour la période 2005-2014, correspondent à l'évaluation des dégâts de la tempête Klaus en 2009.

Le **volume** des arbres est estimé à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain dans les forêts de production.

Seuls sont pris en compte dans l'inventaire les arbres dits « recensables » dont la circonférence à 1,30 m est supérieure ou égale à 23,5 cm (7,5 cm de diamètre). Le rayon de la placette de mesure diffère selon le diamètre des arbres à mesurer (cf. figure 1). Le volume estimé par l'IGN est le volume « bois fort tige sur écorce ». Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm de diamètre.

Le calcul du volume « bois fort tige sur écorce » est ensuite réalisé par tarif de cubage¹, établi à partir des résultats des cubages par billons². Les tarifs de cubage prennent en compte la circonférence à 1,30 m et la hauteur de l'arbre.

Pour chaque arbre, une part du bois en rebut (bois pourri, déchiqueté, piqué, inutilisable même pour du chauffage voire absent : arbre creux, tige non convexe) est estimée. Cette part est systématiquement déduite dans les résultats publiés, sauf mention contraire.

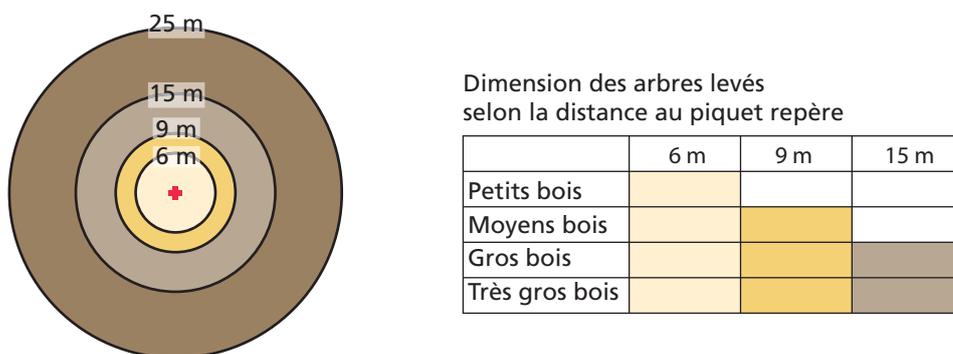


Figure 1 : Dimension des arbres levés selon leur éloignement au piquet repère matérialisé par une croix rouge

Les dégâts de la tempête Klaus ont été renseignés en retournant, après la tempête, sur tous les points d'inventaire de la zone concernée qui avaient été inventoriés de 2005 à 2008. Pour chaque arbre précédemment inventorié, les agents ont noté s'il avait été touché et de quelle manière (chablis pour les arbres renversés, volis pour les arbres cassés, etc. (IFN, 2009b)). Il est ainsi possible d'estimer le **volume de dégâts**.

¹Un tarif de cubage donne une estimation d'un volume moyen par tige d'un ensemble d'arbres en fonction d'une ou plusieurs données comme la circonférence à 1,30 m et la hauteur. Il est établi à partir de mesures comprenant à la fois la variable à prédire (le volume) et les prédictors (par exemple la circonférence à 1,30 m et la hauteur). Un tarif a un domaine de validité défini par l'échantillon qui a permis de le calculer (essence, zone géographique, type de peuplement, etc.).

²Les mesures « complètes » réalisées sur les arbres ont cessé à partir de la campagne 2008.

Cette information des dégâts par arbre donne accès au pourcentage de dégâts par placette qui se décline selon les modalités suivantes :

0	Aucun dégât
1	Moins de 20 % des arbres recensables ou non recensables ont été affectés *
2	De 20 à 40 % des arbres recensables ou non recensables ont été affectés *
3	De 40 à 60 % des arbres recensables ou non recensables ont été affectés *
4	De 60 à 100 % des arbres recensables ou non recensables ont été affectés *

*Affecté : chablis, encroué, volis, bris de houppier, courbé ou indéterminé (exploité).

La **surface de dégâts** concerne les placettes qui présentent plus de 60 % de dégâts.

La **production biologique** en volume sur une période regroupe la production biologique des arbres vifs sur cette période (environ 95 % de la production totale) mais également la production de tous les arbres qui ne sont plus vivants en fin de période mais qui l'étaient en début de période, et qui ont produit du bois pendant une partie de la période considérée.

La **production biologique** est donc composée de :

- la production biologique annuelle de l'ensemble des arbres vifs, obtenue en ajoutant à l'accroissement biologique annuel des arbres vifs recensables (diamètre $\geq 7,5$ cm à 1,30 m), le « recrutement » à savoir le volume des arbres ayant dépassé le diamètre de 7,5 cm à 1,30 m de hauteur durant les cinq dernières années, c'est-à-dire les arbres devenus recensables.
- la production des arbres coupés, reconstituée grâce à un retour sur les points d'inventaire cinq ans après le premier passage, en repérant les arbres qui ont été prélevés. Les arbres ont crû avant d'être coupé. On considère, par défaut, que la coupe est intervenue au milieu de la période d'observation de cinq ans. La production de chaque arbre coupé est calculée de la même façon que pour les arbres vifs, avec une largeur de cerne attribuée correspondant à la moitié de l'accroissement radial relevé lors du premier passage.
- la production des arbres chablis (ordinaires), c'est-à-dire des arbres vifs en début de période et qui ont été renversés (chablis) ou cassés (volis) au cours de celle-ci. Ce terme peut exclure les chablis consécutifs à des événements particuliers bien datés, s'ils sont comptabilisés à part. C'est le cas en l'occurrence pour les chablis Klaus. L'accroissement radial n'est pas mesuré sur les chablis. Pour obtenir leur production, la circonférence à 1,30 m de l'arbre tombé est mesurée et on lui attribue la moitié de la production d'un arbre vivant lui ressemblant (même campagne, même zone écologique, même essence, circonférence proche, etc.).
- la production des arbres morts, c'est-à-dire des arbres vifs en début de période et qui sont morts pendant celle-ci. Étant donné que ces arbres sont souvent moribonds en début de période, leur production est certainement nulle. C'est pourquoi leur accroissement est supposé nul et ils ne sont pas pris en compte dans les calculs de l'IGN.

L'accroissement radial des cinq dernières années est mesuré sur tous les arbres vifs inventoriés de la placette. Pour ce faire, les agents de terrain utilisent une tarière de Pressler qui permet d'obtenir une carotte de bois prise à une hauteur de 1,30 m. Cette carotte est ensuite examinée et mesurée à la loupe pour disposer d'un accroissement radial en dixièmes de millimètres sur les cinq dernières années. À partir d'un diamètre et d'une largeur de cerne, un volume peut être calculé.

Le cerne de l'année t n'est marqué qu'à la fin de la saison de végétation, c'est-à-dire vers la fin de l'été ou le début de l'automne. La campagne d'inventaire de l'année t débute en novembre de l'année t-1 à un moment où le cerne t-1 est pleinement constitué. C'est celui-ci qui est mesuré, ainsi que les quatre précédents, tout au long de la campagne de l'année t. Le cerne mis en place l'année t n'est pas mesuré. Les mesures de l'année t concernent donc bien les années de croissance t-5 à t-1 exactement.

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.

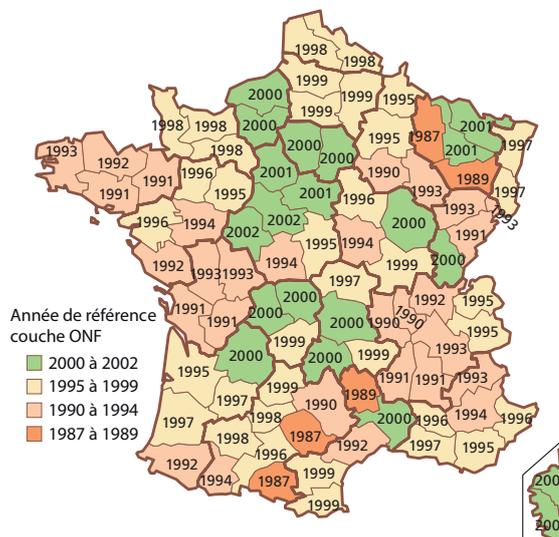


Figure 2 : Année de référence de la couche ONF

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).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Le **pourcentage de dégâts par rapport au volume sur pied national** est le rapport du volume total de dégâts sur le volume national de bois sur pied.

Le **pourcentage de dégâts par rapport à la production nationale** est le rapport du volume total de dégâts sur la production biologique nationale.

Le **volume de dégâts moyens par hectare de forêts métropolitaines par an** est le rapport du volume de dégâts sur la surface forestière française totale divisé par les 10 années de la période.

La **moyenne des surfaces détruites** correspond à la surface de forêts détruites divisée par les dix années de la période.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

La méthode d'estimation des dégâts change pour chaque période et des ruptures de continuité des résultats peuvent exister. Les résultats sont donc à prendre avec précaution, en considérant les valeurs comme des ordres de grandeur, plutôt que des valeurs strictement comparables.

Il est cependant utile de souligner que l'estimation des dégâts de la tempête Klaus a permis de révéler l'efficacité de la méthode d'inventaire forestier national mise en place en 2005 pour évaluer l'impact des tempêtes exceptionnelles. En effet, l'inventaire continu et national permet de connaître précisément les volumes de dégâts et l'état de la ressource sur pied après la tempête, en remesurant les points d'inventaire situés dans la zone de la tempête Klaus avant le passage de celle-ci.

◆ Pistes d'amélioration

Si les volumes de dégâts sont relativement bien définis, il est possible de mieux préciser à l'avenir ce que l'on entend par surface touchée, par exemple pour mieux correspondre aux seuils retenus par les administrations. Ceci peut être défini en fonction d'un pourcentage de volume atteint, d'un pourcentage de taux de couvert, etc. dont les seuils sont à fixer.

Le protocole de l'inventaire forestier national est en cours d'évolution, et vise à mieux suivre les flux (surface, volume, etc.) ce qui ouvrira de nouvelles perspectives pour suivre périodiquement les impacts des différents aléas (notamment les tempêtes exceptionnelles) sur les forêts.

■ Références bibliographiques

IFN, 2003. *Les tempêtes de décembre 1999, Bilan nationale et enseignements*, L'IF n°2, 8p. Nogent-sur-Vernisson. <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/L_IF_no02_tempetes.pdf> (consulté le 21 mars 2016).

IFN, 2009. *Tempête Klaus du 24 janvier 2009 : 234 000 hectares de forêt affectés à plus de 40 % - 42,5 millions de mètres cubes de dégât*. L'IF n°21, 12 p. Nogent-sur-Vernisson. <http://www.ign.fr/publications-de-l-ign/Institut/Publications/IF/21/IF_21.html> (consulté le 21 mars 2016).

Doll D., 1988. *Les cataclysmes météorologiques en forêt*, Université de Lyon II, (Thèse de doctorat).

IFN, 2003. *Les tempêtes de Décembre 1999, Bilan national et enseignements*, L'IF n°2, 8p.

IGN. *Evaluation des dégâts de la tempête Klaus*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique23>> (consulté le 1^{er} avril 2015)

IGN, Portail cartographique de l'IGN, présentant la cartographie des dégâts de tempête, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/cartoklaus/carto/afficherCarto>> (consulté le 8 avril 2016)

IGN, Tempêtes de décembre 1999. Site Internet concernant les tempêtes de 1999. <<http://www.tempetes.ign.fr/pages/fr/tempetes/index.html>> (consulté le 8 avril 2016)

Indicateur	2.4.1. Populations d'ongulés sauvages dans les forêts métropolitaines
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Répartition de la superficie forestière selon le nombre d'espèces d'ongulés (2.4.1.a.) • Tableaux de chasse ongulés (2.4.1.b.) • Prélèvements annuels de cerfs de 1973 à 2013 (2.4.1.c.) • Prélèvements annuels de chevreuils de 1973 à 2013 (2.4.1.d.) • Prélèvements annuels de sangliers de 1973 à 2013 (2.4.1.e.) • Répartition de la superficie forestière selon les densités de prélèvement de cerf élaphe aux 100 ha boisés (2.4.1.f.) • Répartition de la superficie forestière selon les densités de prélèvement de chevreuil aux 100 ha boisés (2.4.1.g.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Surface en ha et en % de superficie forestière totale • Prélèvement, en nombre d'animaux • Taux de progression des réalisations
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Christine Saint-Andrieux et Aurélie Barboiron (ONCFS)

Éléments valables pour la composante 2.4.1.a.

■ 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 :

ONCFS-FNC-FDC (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Fédérations Nationale et Départementales des Chasseurs).

IGN (Institut national de l'information géographique et forestière).

Source de données :

Réseau « ongulés sauvages ONCFS-FNC-FDC », croisement des données espèces (présence et aires de répartition) avec la carte forestière (IFN, 1996), Corse incluse.

Présence du chevreuil établie selon les enquêtes quinquennales sur les tableaux de chasse par commune de 2002 et 2007.

Présence du sanglier établie selon les enquêtes annuelles sur les tableaux de chasse par commune de 2005 et 2010.

Présence du cerf élaphe établie selon les enquêtes quinquennales sur la répartition du cerf élaphe en France 2005 et 2010. Les aires de répartition du cerf sont cartographiées au 25 000^{ème}.

Présence du daim et du cerf sika établies selon les enquêtes quinquennales sur la répartition communale des espèces marginales de 2006 et 2013.

Présence du chamois, isard, mouflon et bouquetin établies selon les enquêtes quinquennales de répartition des ongulés de montagne 2006 et 2011. Les aires de répartition de chaque espèce sont cartographiées au 25 000^{ème}.

Cartographie des types de peuplements forestiers : BD Forêt® V1 de l'IGN disponible en 1996.

► Domaine concerné

Toutes forêts hors peupleraies, France métropolitaine.

► Années ou période concernées

2005 et 2010.

► Données utilisées

Données qualitatives (présence/absence de l'espèce considérée à l'échelle du territoire communal ou de l'aire de répartition) :

- Pour le chevreuil et le sanglier : présence ou absence d'animaux tués à la chasse ;

- Pour le cerf et les ongulés de montagne : aire de présence ;
- Pour le daim et le cerf sika : présence ou absence de l'espèce sur la commune.

► Protocole de collecte des données

Les enquêtes du réseau sont validées par un comité technique composé de représentants de l'ONCFS, de la FNC et de FDC.

Elles sont réalisées en concertation avec les interlocuteurs techniques du réseau, soit deux personnes par département, un technicien de l'ONCFS et un technicien de FDC.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Traitement des données par SIG. Les couches de présence de chaque espèce sont superposées à la couche des types de peuplements forestiers de l'IGN afin de calculer au niveau national le pourcentage de forêt sur lequel se trouvent de 0 à 6 espèces d'ongulés.

Éléments valables pour la composante 2.4.1.b.

■ 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 :

ONCFS-FNC-FDC.

Source de données :

Tableaux de chasse recueillis chaque année par le réseau ongulés sauvages ONCFS-FNC-FDC dans chaque département auprès des techniciens de FDC et ONCFS.

► Domaine concerné

Toutes forêts hors peupleraies, France métropolitaine.

► Années ou période concernées

1973/1974, 1983/1984, 1993/1994 et 2013/2014 pour IGD 2015.

► Données utilisées

Données quantitatives :

Nombre d'animaux tués à la chasse pendant une campagne de chasse (réalisations) et taux de progression des réalisations sur 20, 30 et 40 ans.

► Protocole de collecte des données

Les enquêtes du réseau sont validées par un comité technique composé de représentants de l'ONCFS, de la FNC et de FDC.

Elles sont réalisées en concertation avec les interlocuteurs techniques du réseau, soit deux personnes par département, un technicien de l'ONCFS et un technicien de FDC.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Aucun calcul particulier n'a été effectué (données brutes).

Éléments valables pour les composantes 2.4.1.c., 2.4.1.d. et 2.4.1.e.

■ 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 :

ONCFS-FNC-FDC.

Source de données :

Tableaux de chasse recueillis chaque année par le réseau ongulés sauvages ONCFS-FNC-FDC dans chaque département auprès des techniciens de FDC et ONCFS.

► Domaine concerné

Toutes forêts hors peupleraies, France métropolitaine.

► Années ou période concernées

Toutes les années de 1973 à 2013.

► Données utilisées

Données quantitatives :

Nombre d'animaux tués à la chasse pendant une campagne de chasse (réalisations hors parcs et enclos) depuis la campagne 1973-1974.

► Protocole de collecte des données

Les enquêtes du réseau sont validées par un comité technique composé de représentants de l'ONCFS, de la FNC et de FDC.

Elles sont réalisées en concertation avec les interlocuteurs techniques du réseau, soit deux personnes par département, un technicien de l'ONCFS et un technicien de FDC.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Aucun calcul particulier n'a été effectué (données brutes).

Éléments valables pour les composantes 2.4.1.f. et 2.4.1.g.

■ 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 :

ONCFS-FNC-FDC.

IGN.

Source de données :

Prélèvements de cerfs par massif à cerf recueillis au cours de l'enquête quinquennale du réseau ongulés sauvages ONCFS-FNC-FDC « répartition du cerf en France » auprès des techniciens de FDC et ONCFS. Calculs effectués sur la carte forestière IFN (1996), Corse comprise.

Prélèvements de chevreuils par commune recueillis au cours de l'enquête quinquennale du réseau ongulés sauvages ONCFS-FNC-FDC « Tableaux de chasse communaux chevreuil » auprès des techniciens de FDC et ONCFS. Calculs effectués sur la carte forestière IFN (1996), Corse exclue.

► **Domaine concerné**

Toutes forêts hors peupleraies, France métropolitaine (Corse incluse pour le cerf élaphe, exclue pour le chevreuil).

► **Années ou période concernées**

1985, 1995, 2000, 2005, 2010.

► **Données utilisées**

Données quantitatives :

Répartition en % de la superficie forestière totale du territoire national (Corse incluse) en fonction de la densité de cerfs prélevés à la chasse aux 100 ha boisés (donnée IFN, 1996).

Répartition en % de la superficie forestière totale du territoire national (Corse incluse) en fonction de la densité de chevreuils prélevés à la chasse aux 100 ha boisés (donnée IFN, 1996).

► **Protocole de collecte des données**

Les enquêtes du réseau sont validées par un comité technique composé de représentants de l'ONCFS, de la FNC et de FDC.

Elles sont réalisées en concertation avec les interlocuteurs techniques du réseau, soit deux personnes par département, un technicien de l'ONCFS et un technicien de FDC.

◆ **Méthode de calcul de l'indicateur**

Nombre de cerfs tués à la chasse sur un territoire donné, rapporté à la superficie forestière de ce territoire.

Nombre de chevreuils tués à la chasse par commune, rapportés à la superficie forestière de cette commune.

Calcul pour l'ensemble du territoire national du pourcentage de territoire forestier, par classe de densités de prélèvements en cerfs ou en chevreuils.

Éléments valables pour toutes les composantes

■ **Limites et pistes d'amélioration**

◆ **Limites**

La composante 2.4.1.a. ne donne pas d'indication sur la densité d'animaux présents.

La fiabilité des données de la composante 2.4.1.b. est plus ou moins bonne selon les départements et les systèmes de contrôle mis en place.

Les données sont très fiables pour le cerf élaphe (composante 2.4.1.f.), plus variables selon les départements pour le chevreuil (indicateur 2.4.1.g.).

Pour les composantes 2.4.1.f. et 2.4.1.g, on suppose que sur un massif forestier ou sur une commune la population de cerf ou de chevreuil est uniformément répartie, ce qui n'est pas exact.

◆ Pistes d'amélioration

La finesse des analyses pourrait être améliorée en travaillant à l'échelle de l'unité de gestion cynégétique. Pour l'instant, cette échelle de synthèse n'a pas été retenue, car les unités ne sont pas mises en place pour tous les ongulés et dans tous les départements, elles sont différentes d'une espèce gibier à l'autre et leurs contours peuvent varier au cours du temps. Cela rend la comparaison des évolutions sur une longue période difficile, et il faudrait alors travailler sur un échantillon d'unités cynégétiques inchangées, en considérant que cet échantillon est représentatif de l'ensemble du territoire national. Il pourrait être envisagé de mettre en place un indicateur fondé sur les unités de gestion cynégétique, avec une proportion d'unités dont le plan de chasse serait respectivement stable, en progression ou en diminution.

Par ailleurs, il serait nécessaire de compléter l'indicateur actuel et de souligner davantage l'impact de la présence de grands ongulés sur la gestion durable de la forêt, ou au moins sur la régénération des forêts. L'augmentation des populations se traduit par une pression accrue des ongulés sur le milieu forestier et agricole ; notamment par une consommation accrue de végétation (pression d'herbivorie), ce qui peut être considéré comme un obstacle à la gestion durable des forêts. Des travaux visent notamment à définir des indicateurs indirects de présence / abondance des grands ongulés, en suivant et leurs impacts sur le milieu et en particulier les changements écologiques et floristiques.

Il serait intéressant de prévoir un indicateur qui suive l'expansion spatiale des ongulés sauvages (croisement avec la couche géographique sur la végétation). Pour se faire, il sera nécessaire d'établir une concertation (du point de vue technique) IGN-ONCFS.

■ Références bibliographiques

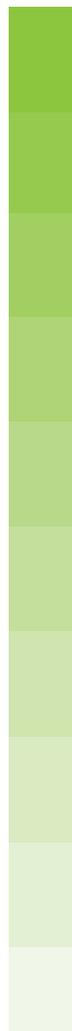
Corti R. (2012). - *Inventaire des populations d'ongulés de montagne*. Mise à jour 2011. Rapport disponible sur Internet sur la page : <<http://www.oncfs.gouv.fr/Ongules-de-montagne-bouquetin-chamois-isard-ru244/Inventaire-des-ongules-de-montagne-en-2011-ar1405>>.

Maillard D., Gaillard JM, Mark Hewison A.-J., Ballon P., Duncan P., Loison A., Toïgo C., Baubet E., Bonenfant C., Garel M., Saint-Andrieux C. - "European ungulates and their management in the 21st century" Cambridge university press 2010, 604 p. *Ungulates and their management in France*, p 441-474.

Saint-Andrieux C., Barboiron A., (2015). -Tableaux de Chasse ongulés sauvages Saison 2014-2015. *Faune Sauvage* n°308, 8 p.

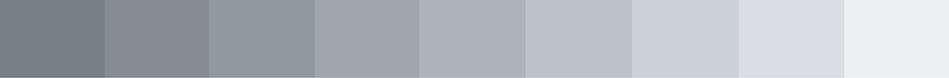
Saint-Andrieux C., Barboiron A., (2012). - Le cerf élaphe en France, situation 2010. *Lettre du réseau* n°12, p 13-20.

Saint-Andrieux C., Barboiron A., Corti R., Guibert B. – Progression des grands ongulés sauvages en France, situation en 2012. *Forêt entreprise* n° 210 : 11-14. Mai 2013.





© IGN (Loiret)



Critère 3

Fonctions de production des forêts



Indicateur	3.1. Production et prélèvements de bois
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Production et prélèvements de bois pour la France métropolitaine (3.1.a.) • Taux de prélèvement et de mortalité par essence principale pour la France métropolitaine (3.1.b.) • Taux régionaux de prélèvement de bois, de mortalité, d'amélioration et de régénération, par grand type d'essences (3.1.c.) • Volume à l'hectare des essences principales et volume à l'hectare total des peuplements où elles sont principales, à partir de 2005 (3.1.d.)
Variable(s) et unité(s)	Pour les composantes 3.1.a et 3.1.b. et 3.1.c. : <ul style="list-style-type: none"> • Production biologique brute (en millions de m³/an) • Mortalité (en millions de m³/an) • Production biologique nette (en millions de m³/an) • Prélèvements (en millions de m³/an) • Taux de prélèvement (en %) • Taux de mortalité (en %) • Taux d'amélioration (en %) • Taux de régénération (en %) Pour la composante 3.1.d. : <ul style="list-style-type: none"> • Volume à l'hectare (en m³/ha)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (IGN)

Éléments valables pour les composantes 3.1.a., et 3.1.b. et 3.1.c.

■ 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

Utilisation des campagnes d'inventaire 2005 à 2013, utilisées de façon à couvrir la même période homogène pour toutes les données, soit la période 2005-2012 (pour l'année moyenne 2008).

► Données utilisées

Données	3.1.a	3.1.b	3.1.c
Production biologique brute			
Mortalité			
Prélèvements			
Régions administratives			
Essences			
Classes de dimension des bois (découlant de la circonférence des arbres)			

NB : le tableau se lit ainsi : La composante 3.1.a utilise les trois premières données, etc.

► Protocole de collecte des données

La production, les prélèvements et la mortalité sont estimées à partir des données relevées sur le terrain sur les arbres d'au moins 7,5 cm de diamètre.

La **production biologique** en volume sur une période regroupe la production biologique des arbres vifs sur cette période (environ 95 % de la production totale) mais également la production de tous les arbres qui ne sont plus vivants en fin de période mais qui l'étaient en début de période, et qui ont produit du bois pendant une partie de la période considérée.

La **production biologique** est donc composée de :

- la production biologique annuelle de l'ensemble des arbres vifs, obtenue en ajoutant à l'accroissement biologique annuel des arbres vifs recensables (diamètre $\geq 7,5$ cm à 1,30 m), le « recrutement » à savoir le volume des arbres ayant dépassé le diamètre de 7,5 cm à 1,30 m de hauteur durant les cinq dernières années, c'est-à-dire les arbres devenus recensables.
- la production des arbres coupés, reconstituée grâce à un retour sur les points d'inventaire cinq ans après le premier passage, en repérant les arbres qui ont été prélevés. Les arbres ont crû avant d'être coupés. On considère, par défaut, que la coupe est intervenue au milieu de la période d'observation de cinq ans. La production de chaque arbre coupé est calculée de la même façon que pour les arbres vifs, avec une largeur de cerne attribuée correspondant à la moitié de l'accroissement radial relevé lors du premier passage.
- la production des arbres chablis (ordinaires), c'est-à-dire des arbres vifs en début de période et qui ont été renversés (chablis) ou cassés (volis) au cours de celle-ci. Ce terme peut exclure les chablis consécutifs à des événements particuliers bien datés, s'ils sont comptabilisés à part. C'est le cas en l'occurrence pour les chablis Klaus. L'accroissement radial n'est pas mesuré sur les chablis. Pour obtenir leur production, la circonférence à 1,30 m de l'arbre tombé est mesurée et on lui attribue la moitié de la production d'un arbre vivant lui ressemblant (même campagne, même zone écologique, même essence, circonférence proche, etc.).
- la production des arbres morts, c'est-à-dire des arbres vifs en début de période et qui sont morts pendant celle-ci. Étant donné que ces arbres sont souvent moribonds en début de période, leur production est certainement nulle. C'est pourquoi leur accroissement est supposé nul et ils ne sont pas pris en compte dans les calculs de l'IGN.

L'accroissement radial des cinq dernières années est mesuré sur tous les arbres vifs inventoriés de la placette. Pour ce faire, les agents de terrain utilisent une tarière de Pressler qui permet d'obtenir une carotte de bois prise à une hauteur de 1,30 m. Cette carotte est ensuite examinée et mesurée à la loupe pour disposer d'un accroissement radial en dixièmes de millimètres sur les cinq dernières années. À partir d'un diamètre et d'une largeur de cerne, un volume peut être calculé.

Le cerne de l'année t n'est marqué qu'à la fin de la saison de végétation, c'est-à-dire vers la fin de l'été ou le début de l'automne. La campagne d'inventaire de l'année t débute en novembre de l'année $t-1$ à un moment où le cerne $t-1$ est pleinement constitué. C'est celui-ci qui est mesuré, ainsi que les quatre précédents, tout au long de la campagne de l'année t . Le cerne mis en place l'année t n'est pas mesuré. Les mesures de l'année t concernent donc bien les années de croissance $t-5$ à $t-1$ exactement.

Les **prélèvements** sont estimés en forêt de production grâce à un retour, cinq ans après le premier passage, sur les points d'inventaire qui possédaient au moins un arbre inventorié (arbre d'au moins 7,5 cm de diamètre à 1,30 m de hauteur) lors du premier passage, en notant pour chaque arbre s'il est toujours en place ou s'il a été coupé (que la grume soit vidangée ou non et que la souche soit déracinée ou non).

Ne connaissant pas la date exacte de coupe, on considère que celle-ci a eu lieu en moyenne 2,5 ans après le premier passage des agents de terrain. La croissance des arbres coupés (= gain de volume sur les 2,5 ans théoriques précédant la coupe) est prise en compte pour actualiser les volumes prélevés à la date de coupe.

N.B. : Les prélèvements n'incluent pas les volumes de chablis Klaus de 2009, qui sont comptabilisés à part. Les éventuels dépressage réalisés dans le peuplement non recensable et qui ne produisent pas de bois exploitables ne sont pas recensés. En revanche toutes les interventions entraînant des coupes d'arbres recensables sont inventoriées : cloisonnement, éclaircies, coupe de régénération, coupes rases, etc.

La **mortalité** est appréciée en forêt de production par les agents de terrain à partir de l'observation des arbres d'au moins 7,5 cm de diamètre. Les arbres morts font l'objet des mêmes mesures que les arbres vivants, ce qui permet de déterminer leur volume. Lorsqu'il n'y a aucun signe de vie au-dessus de 1,30 m, 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.

La mortalité correspond au volume annualisé des arbres qui sont morts depuis 5 ans ou moins.

Selon les tableaux, ces données sont ventilées selon d'autres critères :

Les parties 3.1.b et 3.1.c utilisent les **essences** des arbres. Sur le terrain, 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.

La partie 3.1.c. utilise les **classes de dimension** des bois. Cette donnée est déterminée à partir de la circonférence à 1,30 m (sur écorce) mesurée par les agents de terrain sur tous les arbres recensables (c'est-à-dire les arbres d'au moins 23,5 cm de circonférence, soit 7,5 cm de diamètre). Ces circonférences sont ensuite converties en diamètres sur l'hypothèse de sections circulaires des troncs. Les diamètres sont ensuite regroupés en classes de dimension, selon les modalités suivantes :

Diamètre < 22,5 cm	Petits bois
22,5 cm ≤ diamètre < 47,5 cm	Moyens bois
47,5 cm ≤ diamètre < 67,5 cm	Gros bois
67,5 cm ≤ Diamètre	Très gros bois

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

La **production biologique nette** correspond à la production biologique brute à laquelle on retire la mortalité.

Le **taux de prélèvement** est le rapport des prélèvements sur la production nette.

Le **taux de mortalité** est le rapport de la mortalité sur la production brute.

Le **taux d'amélioration** est le rapport des prélèvements des petits et moyens bois sur la production nette des petits et moyens bois.

Le **taux de régénération** est le rapport des prélèvements des gros et très gros bois sur la production nette des gros et très gros bois.

Les **classes de dimension des bois** sont calculées à partir de la circonférence à 1,30 m (sur écorce). Elles servent de seuil entre l'amélioration et la régénération.

Les circonférences comprises entre 23,5 et 149,5 cm constituent les petits et moyens bois. Celles supérieures ou égales à 149,5 cm forment les classes des gros et très gros bois.

En diamètre le seuil de séparation correspond à 47,5 cm : petits et moyens bois de 7,5 (inclus) à 47,5cm (exclu), gros et très gros bois à partir de 47,5 cm (inclus).

La composante 3.1.a. utilise les trois premières données.

La composante 3.1.b. utilise uniquement le taux de prélèvement.

La composante 3.1.c utilise les quatre dernières données.

Éléments valables pour la composante 3.1.d.

■ 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.

► Données utilisées

Volume à l'hectare

Essence principale des peuplements

Essence des arbres

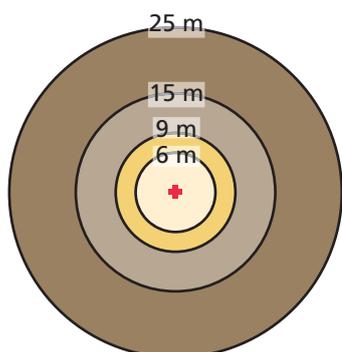
► Protocole de collecte des données

Le **volume** des arbres est estimé à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain dans les forêts de production.

Seuls sont pris en compte dans l'inventaire les arbres dits « recensables » dont la circonférence à 1,30 m est supérieure ou égale à 23,5 cm (7,5 cm de diamètre). Le rayon de la placette de mesure diffère selon le diamètre des arbres à mesurer (cf. figure 1). Le volume estimé par l'IGN est le volume « bois fort tige sur écorce ». Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm de diamètre.

Le calcul du volume « bois fort tige sur écorce » est ensuite réalisé par tarif de cubage¹, établi à partir des résultats des cubages par billons². Les tarifs de cubage prennent en compte la circonférence à 1,30 m et la hauteur de l'arbre.

Pour chaque arbre, une part du bois en rebut (bois pourri, déchiqueté, piqué, inutilisable même pour du chauffage voire absent : arbre creux, tige non convexe) est estimée. Cette part est systématiquement déduite dans les résultats publiés, sauf mention contraire.



Dimension des arbres levés selon la distance au piquet repère

	6 m	9 m	15 m
Petits bois			
Moyens bois			
Gros bois			
Très gros bois			

Figure 1 : Dimension des arbres levés selon leur éloignement au piquet repère matérialisé par une croix rouge

Une **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. La déduction est donc faite des parties temporairement non boisées (suite à une coupe rase par exemple), c'est-à-dire sans couvert, mais dont on considère qu'elles porteront à nouveau prochainement un peuplement forestier.

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'**essence** des arbres est une donnée relevée directement par les agents 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.

¹Un tarif de cubage donne une estimation d'un volume moyen par tige d'un ensemble d'arbres en fonction d'une ou plusieurs données comme la circonférence à 1,30 m et la hauteur. Il est établi à partir de mesures comprenant à la fois la variable à prédire (le volume) et les prédicteurs (par exemple la circonférence à 1,30 m et la hauteur). Un tarif a un domaine de validité défini par l'échantillon qui a permis de le calculer (essence, zone géographique, type de peuplement, etc.).

²Les mesures « complètes » réalisées sur les arbres ont cessé à partir de la campagne 2008.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Le **volume à l'hectare de l'ensemble** d'un peuplement correspond au volume de tous les arbres recensables présents dans ce peuplement rapporté à sa surface.

Le **volume à l'hectare de l'essence principale** ne conserve que le volume de l'essence qui est l'essence principale dans le peuplement. Par exemple, si un peuplement est composé de sapin pectiné et de hêtre et a pour essence principale le hêtre, seul le volume de hêtre sera conservé et le volume des sapins présents dans ce peuplement ne seront pas pris en compte.

Éléments valables pour toutes les composantes

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Prélèvement

Les informations sur le prélèvement ne sont disponibles que depuis que des campagnes retours sont menées, soit depuis la campagne 2010. De ce fait, l'estimation des prélèvements est une donnée relativement nouvelle et elle n'est pas disponible en standard pour cette version 2015 des IGD (uniquement quatre campagnes d'inventaire disponibles alors que cinq campagnes sont requises). Au niveau régional, elle reste encore relativement peu précise.

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 ».

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.

Flux de bois

Prélèvement :

La première amélioration est liée au fait que pour la prochaine édition des IGD la donnée sur les prélèvements sera fournie de manière standard sur au moins cinq campagnes annuelles d'inventaires.

À compter de la campagne 2017, une information complémentaire sera relevée sur le terrain pour indiquer si le prélèvement est vidangé ou non.

Production :

À moyen terme, la production ne sera plus estimée à partir de l'accroissement radial sur 5 ans mesurée à la tarière de Pressler mais de la remesure de la circonférence de l'ensemble des arbres inventoriés cinq ans plus tôt.

Mortalité :

La mortalité est évaluée actuellement sur le terrain pour les arbres supposés morts depuis moins de cinq ans. À partir de la campagne 2016, la mortalité sera évaluée grâce à la remesure des arbres inventoriés 5 ans auparavant. La difficulté d'apprécier si l'arbre est mort depuis moins ou plus de cinq ans disparaîtra et l'estimation sera donc plus fiable.

Bilan des flux :

Le retour systématique sur les points inventoriés cinq ans auparavant permettra de consolider les estimations des différents termes qui entrent dans le calcul du bilan. Il s'agira d'un des effets majeurs attendu de l'évolution de la méthode d'inventaire qui a commencé en 2014.

■ Références bibliographiques

IFN, 2011. Prélèvement de bois en forêt et production biologique : des estimations directes et compatibles, *L'IF*, 28, Nogent-sur-Vernisson, 16 p.

<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF_prel-prod_web2.pdf> (consulté le 9 juillet 2015).

IGN, 2012. Quelles sont les ressources exploitables ? Analyse spatiale et temporelle, *L'IF* 30, Nogent-sur-Vernisson, 16 p., <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF30.pdf>> (consulté le 9 juillet 2015).

IGN, 2014a. *Pour bien comprendre les résultats publiés*,

<<http://inventaire-forestier.ign.fr/ocre-gp/docs/methodologie.pdf>> (consulté le 18 janvier 2015).

IGN, 2014b. *Définitions*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article595>> (consulté le 18 janvier 2015).

IGN, 2014c. *Données brutes téléchargeables*,

<<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article335>> (consulté le 12 mai 2015).

IGN, 2014d. Production, prélèvements, mortalité, flux, plaquette de communication des résultats, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/?article765>>, (consulté le 18 janvier 2015).

IGN, 2014d, *Les données de l'inventaire forestier : état des lieux et évolution*, Inventaire Forestier, <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/LP_1.pdf> (consulté le 18 janvier 2015).

Peyron J.-L., Hervé J.-C., 2012. Comment apprécier le niveau d'exploitation des ressources forestières Françaises ?, *Revue Forestière Française*, 5-2012, 599-611.

Indicateur	3.1.1. Exploitabilités des forêts
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Surface de la forêt par classe d'exploitabilité (3.1.1.a.) • Volume de bois sur pied par classe d'exploitabilité (3.1.1.b.) • Production et prélèvements de bois par classe d'exploitabilité (3.1.1.c.) • Exploitabilité par région administrative (en surfaces et en volumes) (3.1.1.d.)
Variable(s) et unité(s)	<p>Pour les composantes 3.1.1.a, 3.1.1.b. et 3.1.1.d. :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surface (en milliers d'hectares) • Volume de bois sur pied (en millions de m³) <p>Pour la composante 3.1.1.c. :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production (en millions de m³/an) • Production à l'hectare (en m³/ha/an) • Prélèvements de bois (en millions de m³/an) • Prélèvements à l'hectare (en m³/ha/an) • Mortalité de bois (en millions de m³/an) • Mortalité à l'hectare (en m³/ha/an) • Taux de prélèvement (en %)
Auteur(s) / Organisme(s)	• Antoine Colin, Marine Dalmasso, Nathalie Derrière, Marion Pilate et Stéphanie Wurpillot (IGN)

Éléments valables pour les composantes 3.1.1.a., 3.1.1.b. et 3.1.1.d.

■ 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 annuelles d'inventaire 2008 à 2012, (pour la période 2008-2012) pour les tableaux 3.1.1.a 3.1.1.b et les cartes 3.1.1.d.1 et 3.1.1.d.2.

Campagnes annuelles d'inventaire 2005 à 2013, pour le tableau 3.1.1.c, utilisées de façon à couvrir la même période homogène pour toutes les données, soit la période 2005-2012.

► Données utilisées

Données	3.1.1.a	3.1.1.b	3.1.1.d
Exploitabilité			
Surface			
Volume			
Découpage géographique administratif : 22 régions administratives			

NB : le tableau se lit ainsi :

La composante 3.1.1.a utilise les deux premières données, etc.

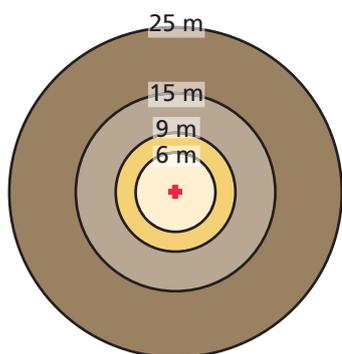
► Protocole de collecte des données

Le **volume** des arbres est estimé à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain dans les forêts de production.

Seuls sont pris en compte dans l'inventaire les arbres dits « recensables » dont la circonférence à 1,30 m est supérieure ou égale à 23,5 cm (7,5 cm de diamètre). Le rayon de la placette de mesure diffère selon le diamètre des arbres à mesurer (cf. figure 2). Le volume estimé par l'IGN est le volume « bois fort tige sur écorce ». Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm de diamètre.

Le calcul du volume « bois fort tige sur écorce » est ensuite réalisé par tarif de cubage¹, établi à partir des résultats des cubages par billons². Les tarifs de cubage prennent en compte la circonférence à 1,30 m et la hauteur de l'arbre.

Pour chaque arbre, une part du bois en rebut (bois pourri, décheté, piqué, inutilisable même pour du chauffage voire absent : arbre creux, tige non convexe) est estimée. Cette part est systématiquement déduite dans les résultats publiés, sauf mention contraire.



Dimension des arbres levés selon la distance au piquet repère

	6 m	9 m	15 m
Petits bois			
Moyens bois			
Gros bois			
Très gros bois			

Figure 2 : Dimension des arbres levés selon leur éloignement au piquet repère matérialisé par une croix rouge

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Aucun calcul particulier n'a été réalisé pour ces composantes.

Éléments valables pour la composante 3.1.1.c.

■ 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 2005 à 2013, utilisées de façon à couvrir la même période homogène pour toutes les données, soit la période 2005-2012.

Données utilisées

Exploitabilité
 Production
 Production à l'hectare
 Prélèvements
 Prélèvements à l'hectare
 Mortalité
 Mortalité à l'hectare

Protocole de collecte des données

La production, les prélèvements et la mortalité sont estimées à partir des données relevées sur le terrain sur les arbres d'au moins 7,5 cm de diamètre.

La **production biologique** en volume sur une période regroupe la production biologique des arbres vifs sur cette période (environ 95 % de la production totale) mais également la production de tous les arbres qui ne sont plus vivants en fin de période mais qui l'étaient en début de période, et qui ont produit du bois pendant une partie de la période considérée.

La **production biologique** est donc composée de :

- la production biologique annuelle de l'ensemble des arbres vifs, obtenue en ajoutant à l'accroissement biologique annuel des arbres vifs recensables (diamètre $\geq 7,5$ cm à 1,30 m), le « recrutement » à savoir le volume des arbres ayant dépassé le diamètre de 7,5 cm à 1,30 m de hauteur durant les cinq dernières années, c'est-à-dire les arbres devenus recensables.
- la production des arbres coupés, reconstituée grâce à un retour sur les points d'inventaire cinq ans après le premier passage, en repérant les arbres qui ont été prélevés. Les arbres ont crû avant d'être coupés. On considère, par défaut, que la coupe est intervenue au milieu de la période d'observation de cinq ans. La production de chaque arbre coupé est calculée de la même façon que pour les arbres vifs, avec une largeur de cernes attribuée correspondant à la moitié de l'accroissement radial relevé lors du premier passage.
- la production des arbres chablis (ordinaires), c'est-à-dire des arbres vifs en début de période et qui ont été renversés (chablis) ou cassés (volis) au cours de celle-ci. Ce terme peut exclure les chablis consécutifs à des événements particuliers bien datés, s'ils sont comptabilisés à part. C'est le cas en l'occurrence pour les chablis Klaus. L'accroissement radial n'est pas mesuré sur les chablis. Pour obtenir leur production, la circonférence à 1,30 m de l'arbre tombé est mesurée et on lui attribue la moitié de la production d'un arbre vivant lui ressemblant (même campagne, même zone écologique, même essence, circonférence proche, etc.).
- la production des arbres morts, c'est-à-dire des arbres vifs en début de période et qui sont morts pendant celle-ci. Étant donné que ces arbres sont souvent moribonds en début de période, leur production est certainement nulle. C'est pourquoi leur accroissement est supposé nul et ils ne sont pas pris en compte dans les calculs de l'IGN.

L'accroissement radial des cinq dernières années est mesuré sur tous les arbres vifs inventoriés de la placette. Pour ce faire, les agents de terrain utilisent une tarière de Pressler qui permet d'obtenir une carotte de bois prise à une hauteur de 1,30 m. Cette carotte est ensuite examinée et mesurée à la loupe pour disposer d'un accroissement radial en dixièmes de millimètres sur les cinq dernières années. À partir d'un diamètre et d'une largeur de cernes, un volume peut être calculé.

Le cerne de l'année t n'est marqué qu'à la fin de la saison de végétation, c'est-à-dire vers la fin de l'été ou le début de l'automne. La campagne d'inventaire de l'année t débute en novembre de l'année t-1 à un moment où le cerne t-1 est pleinement constitué. C'est celui-ci qui est mesuré, ainsi que les quatre précédents, tout au long de la campagne de l'année t. Le cerne mis en place l'année t n'est pas mesuré. Les mesures de l'année t concernent donc bien les années de croissance t-5 à t-1 exactement.

Les **prélèvements** sont estimés en forêt de production grâce à un retour, cinq ans après le premier passage, sur les points d'inventaire qui possédaient au moins un arbre inventorié (arbre d'au moins 7,5 cm de diamètre à 1,30 m de hauteur) lors du premier passage, en notant pour chaque arbre s'il est toujours en place ou s'il a été coupé (que la grume soit vidangée ou non et que la souche soit déracinée ou non).

¹Un tarif de cubage donne une estimation d'un volume moyen par tige d'un ensemble d'arbres en fonction d'une ou plusieurs données comme la circonférence à 1,30 m et la hauteur. Il est établi à partir de mesures comprenant à la fois la variable à prédire (le volume) et les prédictors (par exemple la circonférence à 1,30 m et la hauteur). Un tarif a un domaine de validité défini par l'échantillon qui a permis de le calculer (essence, zone géographique, type de peuplement, etc.).

²Les mesures « complètes » réalisées sur les arbres ont cessé à partir de la campagne 2008.

Ne connaissant pas la date exacte de coupe, on considère que celle-ci a eu lieu en moyenne 2,5 ans après le premier passage des agents de terrain. La croissance des arbres coupés (= gain de volume sur les 2,5 ans théoriques précédant la coupe) est prise en compte pour actualiser les volumes prélevés à la date de coupe.

N.B. : Les prélèvements n'incluent pas les volumes de chablis Klaus de 2009, qui sont comptabilisés à part. Les éventuels dépressage réalisés dans le peuplement non recensable et qui ne produisent pas de bois exploitables ne sont pas recensés. En revanche toutes les interventions entraînant des coupes d'arbres recensables sont inventoriées : cloisonnement, éclaircies, coupe de régénération, coupes rases, etc.

La **mortalité** est appréciée en forêt de production par les agents de terrain à partir de l'observation des arbres d'au moins 7,5 cm de diamètre. Les arbres morts font l'objet des mêmes mesures que les arbres vivants, ce qui permet de déterminer leur volume. Lorsqu'il n'y a aucun signe de vie au-dessus de 1,30 m, 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.

La mortalité correspond au volume annualisé des arbres qui sont morts depuis 5 ans ou moins.

Les **valeurs à l'hectare** de la production, de la mortalité et des prélèvements correspondent à la valeur de ces variables, ramenée à la surface de forêt de production sur la même période.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Le **taux de prélèvement** est le rapport des prélèvements sur la production nette.

Éléments valables pour toutes les composantes

► Protocole de collecte des données

L'**exploitabilité** du peuplement forestier est calculée à partir de cinq caractéristiques mesurées chacune sur le terrain par les opérateurs de l'IGN :

- la distance de débardage : distance à parcourir, mesurée à l'horizontale, pour acheminer les bois depuis le point d'inventaire jusqu'à une route accessible aux camions ; elle comprend la distance de débusquage, entre le point d'inventaire et une piste accessible aux tracteurs si elle existe. Elle est exprimée selon cinq classes :
 - ◆ inférieure à 200 m
 - ◆ de 200 à 500 m
 - ◆ de 500 à 1 000 m
 - ◆ de 1 000 à 2 000 m
 - ◆ supérieure à 2 000 m
- la présence d'itinéraire de débardage : elle est exprimée selon trois modalités :
 - ◆ itinéraire déjà existant ou inutile (quand la distance à la route est très courte)
 - ◆ itinéraire inexistant mais qui pourrait être créé
 - ◆ itinéraire inexistant et impossible à créer
- la pente maximale de débardage : il s'agit de la plus forte pente pour suivre un itinéraire de débardage existant ou si aucune piste de débardage n'a été identifiée. Elle correspond à la pente maximale dans les 200 premiers mètres supposés pour le débardage ;
- la portance du terrain : elle caractérise la zone la plus délicate vis-à-vis de la portance du terrain que devra franchir un éventuel engin sur l'itinéraire supposé de débusquage si la pente maximale est inférieure à 60 %. Elle s'exprime selon trois modalités :
 - ◆ terrain jamais portant
 - ◆ terrain temporairement non portant
 - ◆ terrain portant toute l'année
- le degré d'aspérité du terrain : il caractérise la zone la plus délicate en quantité et importance d'obstacle que devra franchir un éventuel engin sur l'itinéraire supposé de débusquage si la pente maximale est inférieure à 60 %. Elle s'exprime selon trois modalités :
 - ◆ terrain non accidenté
 - ◆ terrain accidenté
 - ◆ terrain très accidenté

La combinaison de ces caractéristiques permet de définir quatre classes d'exploitabilité (cf. figure 1), de « Très facile » à « Très difficile » selon lesquelles les différentes variables peuvent être réparties (surface forestière, volume de bois sur pied, production, etc.).

Itinéraire de débardage	Terrain	Praticable (non accidenté et portant)			Impraticable (accidenté ou mouilleux)			Exploitabilité
		Distance de débardage \ Pente	0-15%	15-30 %	> 30 %	0-15%	15-30 %	
Non nécessaire ou existant	< 200 m	Facile	Moyenne	Difficile	Moyenne	Difficile	Difficile	
	200-1000 m	Facile	Moyenne	Difficile	Moyenne	Difficile	Difficile	
	1000-2000 m	Moyenne	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	
	> 2000 m	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	
Piste à créer	quelconque	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	
Inaccessible	quelconque	Très difficile	Très difficile	Très difficile	Très difficile	Très difficile	Très difficile	

Figure 1 : Clé de détermination des classes d'exploitabilité

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.

■ 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 internationale³, a eu pour conséquence une augmentation des surfaces forestières, notamment dans les zones méditerranéennes.

Exploitabilité

L'exploitabilité est calculée sur tous les points forêt inventoriés par l'inventaire forestier. Elle résulte de la combinaison de cinq variables (cf. ci-dessus). Cette donnée est donc homogène sur l'ensemble de la forêt française. Elle présente toutefois quelques limites d'utilisation.

Le mode de combinaison des données est fixé depuis plusieurs dizaines d'années, ce qui permet de suivre les évolutions de l'indicateur sur une longue série temporelle. Toutefois les protocoles sont précisés au fur et à mesure avec le souci de mieux expliciter les différents facteurs concernés. Par exemple la portance du terrain et la présence d'aspérités étaient regroupés jusqu'en 2008 dans une donnée décrivant la « nature du terrain ».

³NB : 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.

L'exploitabilité calculée à partir du dispositif IFN concerne les principaux facteurs physiques qui ont un impact sur le coût d'exploitation au sens de l'exploitant forestier. Elle ne tient pas compte d'éventuels facteurs environnementaux ou patrimoniaux liés par exemple à la présence d'un espace Natura 2000 ou à un cours d'eau, à des facteurs liés à la structure foncière des massifs ou aux conditions de desserte et de voirie. Ainsi, la mobilisation de bois dont l'exploitabilité est considérée « physiquement facile » pourrait être contrainte par d'autres facteurs (on peut par exemple avoir une faible distance de débardage et une faible pente, mais de nombreuses propriétés à traverser, du fait d'un fort morcellement foncier sur la zone concernée). Une analyse économique opérationnelle doit donc mobiliser des données complémentaires.

◆ 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 ».

Exploitabilité

S'agissant d'un indicateur national, le calcul de l'exploitabilité physique donne actuellement une importance marquée à la pente, tandis que les professionnels de certaines régions de montagne utilisent des techniques d'exploitation adaptées à de fortes pentes (tant que la distance à la piste n'est pas rédhibitoire). Avec le concours des professionnels, les classes d'exploitabilité physique basées sur les cinq données collectées par l'IGN pourraient être adaptées en fonction des GRECO notamment.

Au-delà, des travaux pourraient être initiés afin d'évaluer la ressource forestière par classe de coût d'exploitation. Il s'agirait de tenir compte des différents facteurs environnementaux, des aspects fonciers et des conditions de desserte. Pour avancer dans ce sens il est encore nécessaire de développer l'acquisition de données complémentaires en collaboration étroite avec les professionnels des filières, de veiller à ce que ces données soient cohérentes avec les référentiels nationaux, et de favoriser leur mise à disposition dans des systèmes d'information partagés.

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.

■ Références bibliographiques

IFN, 2004. *Instruction pour les mesures et observations de terrain* - version 2005, document interne, Nogent-sur-Vernisson, 191p.

IGN, 2014c. *Données brutes téléchargeables*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article335>> (consulté le 12 mai 2015).

Peyron J-L, Hervé J-C, 2012, Comment apprécier le niveau d'exploitation des ressources forestières Françaises ?, *Revue Forestière Française*, 5-2012, 599-611.

IGN, 2014a, *Pour bien comprendre les résultats publiés*, *Inventaire Forestier*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/ocre-gp/docs/methodologie.pdf>> (consulté le 18 janvier 2015).

IGN, 2014c, *Définitions*, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article595>> (consulté le 18 janvier 2015).

IGN, 2014d, *Les données de l'inventaire forestier : état des lieux et évolution*, *Inventaire Forestier*, <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/LP_1.pdf> (consulté le 18 janvier 2015).

Indicateur	3.2. Volume et valeur des bois récoltés
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Volume et valeur des bois récoltés (3.2.a.) • Volume de bois commercialisé par les grands gestionnaires (3.2.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Volume (en milliers ou millions de m³) • Prix (en euro)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Guilhemine Astrié (Maaf) (3.2.a.). • Pour le 3.2.b. : rédigé par l'IGN, validé par Michel Hermeline (ONF) (pour ce qui concerne l'ONF)

Éléments valables pour la composante 3.2.a.

■ 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) – Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> pour le volume commercialisé et le prix.

Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie (Medde) – Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) <<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>> pour la consommation de bois de chauffage dans le secteur résidentiel.

Source de données :

Enquête annuelle de branche exploitation forestière pour la récolte de bois commercialisé y compris bois certifiés « gestion durable ».

Enquête logement Insee et suivi du marché des appareils domestiques de chauffage au bois (Observ'ER) pour la récolte de bois autoconsommé.

Valeur finale des bois après exploitation jusqu'en 2010 et enquêtes semestrielles et trimestrielles sur le prix des bois depuis 2011 pour les valeurs en euros.

► Domaine concerné

France métropolitaine. Bois récoltés en et hors forêt¹ (NB : Depuis 2013, les exploitants forestiers répondant à l'enquête annuelle précisent le pourcentage de bois récolté en forêt, en utilisant la définition de la forêt selon la FAO).

Il est ressorti que pour 2013, 96 % des bois étaient récoltés en forêt, contre 93 % pour 2014, le reste étant récoltés hors forêt.

► Années ou période concernées

Données disponibles chaque année.

► Protocole de collecte des données

Voir ci-après rubrique « Références bibliographiques » pour le protocole de collecte de la récolte de bois commercialisée et du prix des bois.

¹Définition de la FAO : **Forêt** : terre occupant une superficie de plus de 0,5 hectare avec des arbres atteignant ou pouvant atteindre 5 mètres de haut et avec un couvert arboré de plus de 10 % (les terres à vocation prédominante agricole ou urbaine sont exclues).

Pour l'EAB, les **arbres non récoltés en forêt** peuvent provenir de parcs, de jardins, de vergers, de haies, de terrains agricoles, de zone boisée avec un couvert inférieur à 10 % etc.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Utilisation des résultats de l'enquête annuelle de branche exploitation forestière pour la récolte de bois commercialisé y compris bois certifiés « gestion durable ».

Utilisation des résultats des enquêtes logements Insee les années où cette enquête a lieu et entre les deux enquêtes estimation avec le suivi du marché des appareils domestiques de chauffage au bois (Observ'ER) pour la récolte de bois autoconsommé.

Application de la valeur finale des bois après exploitation jusqu'en 2010 et des indices de prix issus des enquêtes semestrielles et trimestrielles sur le prix des bois depuis 2011 pour les valeurs en €.

Éléments valables pour la composante 3.2.b.

■ 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 :

Office National des Forêts (ONF).

Société Forestière de la Caisse des Dépôts et Consignations (SFCDC).

Compagnie Nationale des Ingénieurs et Experts Forestiers et des Experts Bois (Cniefeb).

Union de la Coopération Forestière Française (UCFF).

Source de données :

Divers types données rassemblées par chacun des organismes.

► Domaine concerné

Forêt de production (privée et publique).

Données ONF : Les statistiques concernent l'ensemble des forêts relevant du régime forestier, forêts domaniales et forêts des collectivités et assimilées. Les délivrances dans les forêts des collectivités ne sont pas prises en compte car l'indicateur porte sur les volumes commercialisés.

► Années ou période concernées

1973 à 2014 (par périodes de 5 ans).

Cniefeb : enquête réalisée en 2012.

► Données utilisées

Données quantitatives : volumes de bois (de négoce ou hors négoce, commercialisé bord de route / livré usine ou sur pied).

► Protocole de collecte des données

Données rassemblées en interne par chacun des organismes.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Les valeurs indiquées sont les moyennes quinquennales des périodes indiquées, à l'exception du volume commercialisé par la Cniefeb qui correspond à une enquête réalisée en 2012.

Données ONF :

Les volumes de bois façonnés sont ramenés à un volume équivalent bois sur pied en utilisant un coefficient d'expansion décliné par catégorie de produits (essence ou groupe d'essences). Depuis 1992 les volumes élémentaires par mode de vente et par catégorie sont convertis directement en volumes équivalents bois sur

pied. Pour la période 1973-1991 les statistiques ne distinguent pas le mode de vente (mesure sur pied ou après exploitation) ; les volumes bruts ont été convertis en volume équivalent bois sur pied à dire d'expert.

NB : Le volume en mètre cube rond sur écorce se calcule ainsi :

$$\text{longueur} \times \text{diamètre au milieu}^2 \times \pi / 4$$

Éléments valables pour toutes les composantes

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Concernant la composante 3.2.b. :

Le total des volumes ne doit pas être calculé, ni les parts relatives commercialisées par chaque gestionnaire. En effet, la SFCDC emploie de nombreux experts et les coopératives adhérentes à l'UCFF achètent du bois aux autres gestionnaires pour le revendre aux usines (bois de négoce) ; il existe donc des doubles comptes.

◆ Pistes d'amélioration

Pas de modification envisagée à court terme.

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

Concernant la composante 3.2.a. :

La récolte de bois en quantité et en valeur paraît pertinente pour appréhender la fonction de production de la forêt française.

■ Références bibliographiques

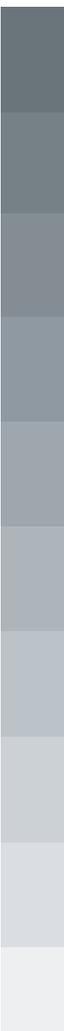
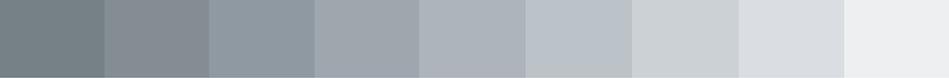
Site Agreste <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> thématique « forêt, bois et dérivés », sous rubrique « récolte de bois et production de sciages ».

Compagnie nationale des ingénieurs et experts forestiers et des experts bois - <<http://www.foret-bois.com>>.

Société forestière de la Caisse des dépôts - <<http://www.forestiere-cdc.fr>>.

Office national des forêts - <<http://www.onf.fr>>.

Union de la coopération forestière française - <<http://www.ucff.asso.fr>>.



Indicateur	3.3. Quantité et valeur des produits forestiers commercialisés autres que le bois
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Quantités et valeurs des produits forestiers autres que le bois commercialisés (3.3.a.) Principales plantes forestières médicinales, aromatiques ou à parfum exploitées en France (3.3.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Quantité annuelle, moyenne ou observée : <ul style="list-style-type: none"> tonnes/an pour la venaison, les champignons, le liège, le miel, les graines forestières millions d'unités pour les plants forestiers et les sapins de Noël Liste des espèces de plantes réparties en fonction de leur utilisation (gemmothérapie, herboristerie, huiles essentielles)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Claire Montagné-Huck et Alexandra Niedzwiedz (Lef, Inra-AgroParisTech)

Éléments valables pour la composante 3.3.a.

■ Données et méthode de calcul

◆ Données mises en œuvre

Catégorie Venaison

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

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

Compilation du Lef (Laboratoire d'Économie Forestière), Inra-AgroParisTech (Institut National de la Recherche Agronomique-AgroParisTech).

Source de données :

ONCFS (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage).

FranceAgriMer.

► Domaine concerné

Venaison

► Années ou période concernées

Campagne de chasse 2013-2014.

► Données utilisées

Variables quantitatives	
Quantité de venaison	Grands gibiers
Valeur	Calculée avec prix moyen / kg de gibier
Variables qualitatives	
Type de gibier (ventilation)	Cerf, chevreuil, sanglier

► Protocole de collecte des données

La venaison de grands gibiers est calculée par l'ONCFS : le nombre de réalisations issu des tableaux de chasse est multiplié par un poids moyen de viande pour obtenir des quantités en tonnes. Les poids moyens de viande sont estimés à partir du poids moyen des bêtes abattues et du rendement en carcasse. Les mêmes valeurs que pour les IGD 2010 ont été retenues : cerf : 50 kg, chevreuil : 12 kg, sanglier : 35 kg.

NB : Les quantités totales incluent une part non commercialisée (autoconsommation) qui pourrait atteindre 80 % des quantités prélevées (estimation à dire d'expert).

Les prix utilisés pour valoriser la quantité de gibier sont les cours moyens publiés par FranceAgriMer (séries Réseau des Nouvelles des Marchés) : prix de gros Rungis fin 2014 (8,8 €/kg pour le cerf, 14,2 €/kg pour le chevreuil, 7,4 €/kg pour le sanglier).

La méthodologie employée pour les IGD 2015 est la même que précédemment.

Catégorie Champignons

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

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

Compilation du Lef, Inra-AgroParisTech.

Source de données :

Fédération Française des Trufficulteurs (FFT), Syndicat des champignons sylvestres.

► Domaine concerné

Truffes et champignons sylvestres.

► Années ou période concernées

Campagne de récolte 2013-2014.

► Données utilisées

Variables quantitatives	
Quantité récoltée	Faute d'information pertinente et représentative sur les champignons sylvestres, seules les données sur les truffes sont présentées ici.
Valeur	Calculée avec prix moyen / kg
Variables qualitatives	
Type de champignons	Truffes, cèpes, girolles, autres champignons sylvestres

► Protocole de collecte des données

L'activité commerciale de cueillette de champignons sylvestres tente de s'organiser depuis une quinzaine d'année. La cueillette étant cependant en grande partie réalisée par des amateurs, il est difficile de disposer de données fiables.

La production des truffes étant plus encadrée et les truffes ayant une valeur marchande élevée, les informations concernant ce marché est suivi plus aisément par la Fédération Française des Trufficulteurs.

Catégorie Liège

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

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

Compilation du Lef, Inra-AgroParisTech.

Source de données :

Institut Méditerranéen du Liège (IML).

► Domaine concerné

Liège.

► Années ou période concernées

Données annuelles moyennes sur 2010-2014.

► Données utilisées

Variables quantitatives	
Quantité produite	Données de production rassemblées par IML
Valeur de la production	Calculée avec prix moyen / kg
Variables qualitatives	
Région de production	Corse, Var, Pyrénées orientales, Aquitaine

► Protocole de collecte des données

À partir des informations transmises par les principales sociétés productrices et les organismes régionaux représentant la filière, l'IML rassemble les données sur les quantités produites et les prix moyens unitaires constatés selon la région de production.

La valeur de la production de chaque zone est donc déduite de la multiplication de la quantité par le prix moyen associé : un prix moyen 0,3 €/kg est constaté avec des distinctions selon les régions : 0,25 €/kg en Corse et dans le Var, 0,6 €/kg dans les Pyrénées orientales et 0,1 €/kg en Aquitaine.

Catégorie Miel

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

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

Compilation du Lef, Inra-AgroParisTech.

Source de données :

Coopérative France Miel.

► Domaine concerné

Miel forestier.

► Années ou période concernées

Données annuelles moyennes sur 2010-2014.

► Données utilisées

Variables quantitatives	
Quantité produite	Estimation de la production moyenne en 2010 à dire d'expert
Valeur de la production	Calculée avec prix moyen / kg
Variables qualitatives	
Essence	Acacia, châtaignier, sapin, callune, bruyères, arbousier, miellat et forêt

► Protocole de collecte des données

En l'absence de suivi statistique systématique sur le miel forestier, les représentants de la filière apicole sont dans l'incapacité de fournir l'actualisation des informations de 2010, qui étaient déjà des estimations à dire d'expert. Les chiffres publiés dans l'édition 2010 des IGD ont donc été conservés.

Catégorie Plants forestiers

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

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

Compilation du Lef, Inra-AgroParisTech.

Source de données :

Maaf.

► Domaine concerné

Plants forestiers.

► Années ou période concernées

Campagne 2012-2013.

Données utilisées

Variables quantitatives	
Production propre vendue	Millions de plants
Valeur de la production	Calculée avec tarifs de pépinières
Variables qualitatives	
Groupe d'essences	Feuillus, résineux

Protocole de collecte des données

Les informations concernant la production de plants forestiers sont issues d'une note de service du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt Maaf-DGPAAT-SDFB numéro2014-189, du 12 mars 2014, portant sur la campagne 2012-2013. Les données reportées font référence à la « production propre vendue » c'est-à-dire les ventes en France + les exports. Les importations ne sont donc pas comptabilisées ici de même que les stocks (qui font référence à la période précédente) et les invendus (qui peuvent contenir une part de plants importés et qui sont généralement détruits ou commercialisés à des fins non forestières.

Les résultats publiés dans cette note sont issus de l'enquête statistique annuelle sur la branche des pépinières forestières, réalisée par les contrôleurs des Ressources Génétiques Forestières des Draaf auprès de toutes les entreprises exerçant une activité de production et de négoce de plants forestiers. Cette enquête vise à suivre l'ensemble des flux commerciaux de plants forestiers. La compilation des données régionales, objet de cette synthèse nationale, a été confiée à l'Irstea.

Les valeurs ont ensuite été estimées en utilisant plusieurs tarifs de pépinières disponibles en ligne. Si les quantités peuvent être considérées comme fiables, les valeurs doivent être vues comme des ordres de grandeur.

L'enquête Maaf/Irstea ne permet le suivi que des quantités produites et vendues, sans aucune information sur les prix de vente pratiqués. Pour avoir des données cohérentes en valeur et en volume, il serait judicieux de proposer un volet économique à l'enquête existante.

Catégorie Graines forestières

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

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

Compilation du Lef, Inra-AgroParisTech.

Source de données :

Maaf.

Domaine concerné

Graines (semences) forestières.

Années ou période concernées

Campagne 2012-2013.

Données utilisées

Variables quantitatives	
Volume de graines récoltées	Tonnes
Valeur de la production	Calculée avec tarif ONF
Variables qualitatives	
Groupe d'essences	Feuillus, résineux

Protocole de collecte des données

Une enquête statistique sur les flux de graines forestières récoltées, stockées, commercialisées et utilisées pendant la campagne est réalisée chaque année par le Maaf. Les données sont issues de l'exploitation d'une part des comptes rendus annuels de récoltes établis par les Draaf (contrôleurs régionaux des ressources génétiques forestières) sur la base des Certificats maître de récolte délivrés dans leur région, et d'autre part, de l'enquête annuelle auprès des entreprises récoltantes et importatrices (marchands grainiers et pépiniéristes,

y compris l'ONF). Toutes ces données ont été synthétisées par les contrôleurs régionaux des ressources génétiques forestières des Draaf et ensuite analysées par le Irstea (Unité de recherche Ecosystèmes forestiers, de Nogent-sur-Vernisson).

Les prix au kg issus du tarif ONF 2014-2015 ont été appliqués aux quantités de chaque essence afin de pouvoir présenter une valeur synthétique de la production.

Catégorie Sapins de Noël

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

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

Compilation du Lef, Inra-AgroParisTech.

Source de données :

FranceAgriMer/Val'Hor.

► Domaine concerné

Sains de Noël.

► Années ou période concernées

Année 2013.

► Données utilisées

Variables quantitatives	
Quantité de sapins de Noël naturels vendus	Millions d'unités
Valeur de la production	Chiffre d'affaires estimé

► Protocole de collecte des données

FranceAgriMer et Val'Hor mènent, à l'issue de chaque fête de Noël, une étude sur les achats de sapins de Noël. Un questionnaire auto-administré est adressé par voie postale à 6 000 ménages issus du Panel consommateurs de TNS Sofres (Metascope) représentatif des ménages français.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Aucun calcul n'est nécessaire puisque les données de quantité et de valeur sont directement publiées par la source.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Pour beaucoup de produits forestiers non ligneux, il n'existe pas d'enquête statistique sur la production ou la vente. Leur suivi est d'autant plus délicat que la partie commercialisée sur les marchés officiels est faible. Pour certains produits, la part entre autoconsommation (consommation propre par les propriétaires ou récoltants) et commercialisation est difficile à estimer. Faute d'enquêtes fiables, nous nous appuyons donc sur des estimations à dire d'expert, sur lesquelles aucune comparaison ne peut être faite avec les chiffres dans une édition précédente des IGD.

◆ 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 illustre la multifonctionnalité des forêts en termes de productions ; sans toutefois fournir d'information sur le caractère durable ou non de ces productions.

Éléments valables pour la composante 3.3.b.

■ 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 :

Lef, Inra-AgroParisTech.

Source de données :

FranceAgriMer.

► Domaine concerné

Plantes de cueillette en milieu forestier : plantes forestières aromatiques, médicinales et à parfum.

► Années ou période concernées

État des connaissances au jour de la rédaction de l'indicateur (2015).

► Données utilisées

Variables quantitatives	
Espèces de plantes (et partie des plantes) utilisées	
Utilisation (ventilation)	Gemmothérapie, herboristerie, huiles essentielles

► Protocole de collecte des données

Faute de donnée sur les quantités produites en France et valeur correspondante des plantes forestières de cueillette, il a été choisi de lister les principales plantes forestières exploitées en France à des fins médicinales, aromatiques ou à l'élaboration de parfum.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Il s'agit de variables qualitatives, par conséquent aucun calcul n'a été effectué.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

L'obtention d'informations sur les plantes forestières de cueillette est soumise à plusieurs conditions :

- Les associations liées aux plantes à parfum, médicinales et aromatiques collectent régulièrement des informations auprès des acteurs ;
- Les services publics (FranceAgriMer, Maaf) intègrent dans leurs statistiques, au moins de manière ponctuelle (tous les 5 ans par exemple) des points d'informations particuliers sur les parties de filières liées au milieu forestier, comme il est actuellement fait des focus spécifiques sur les produits bio.

◆ 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 renseigne les diverses utilisations des plantes forestières et illustre ainsi la multifonctionnalité de la forêt. De par le caractère des utilisations, on peut espérer être en présence de gestion durable dans le cadre de leur production, sans toutefois disposer d'information sur l'origine de ces plantes.

Éléments valables pour toutes les composantes

■ Références bibliographiques

FranceAgriMer - <<http://www.franceagrimer.fr>>.

Maapat, 2010. *Indicateurs de Gestion durable des forêts de France métropolitaine, édition 2010*, Maapat-IFN, Paris, 200 p.

Venaison

Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) - <<http://www.oncfs.gouv.fr/Grands-ongules-Tableauxde-chasse-ru248/-Grands-ongules-Tableaux-de-chasse-nationaux-ar467>>.

Truffes et champignons sylvestres

Fédération Française des Trufficulteurs : <<http://www.fft-truffes.fr/>>.

CGAAER (Auteurs : Escaffre A. et F. Roussel), 2006. *Rapport 1132 relatif au développement de la trufficulture française*. Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux (CGAAER), Ministère de l'Agriculture, Paris, 55 p.

Liège

Institut Méditerranéen du Liège : <<http://www.institutduliege.com/>>.

Piazzetta R., 2005. *État des lieux de la filière liège française. Rapport de projet Interreg III-B Medocc « suber-med »*, Institut méditerranée du liège, Vives, France, 11p.

Piazzetta R., 2013. *Note sur la filière liège Française*. Institut Méditerranée du Liège, Vives, France, 4p.

Miel

FranceAgriMer, 2012. *Audit économique de la filière apicole française*. Les synthèses de FranceAgriMer, FranceAgriMer, Montreuil-sous-bois, 1, 31 p.

Syndicat Français des Miels, 2013. *Chiffres Clés 2012*, Paris, 1 p.

Cueillette

FranceAgriMer : <<http://www.franceagrimer.fr/fam/filiere-plantes-a-parfum-aromatiques-et-medicinales>>.

Sapins de Noël

FranceAgriMer, Valhor, TNS, 2014. *Les achats de sapins de Noël en 2013*, diaporama de l'étude, 46 p.

JO, Décret n°2003-285 du 24 mars 2003 relatif à la production de sapins de Noël : <<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005634167>>.

Semences forestières

Maaf, 2014. *Graines Forestières : résultat de l'enquête statistique annuelle sur les récoltes et flux de graines forestières en France. Campagne 2012-2013*. Note de service Maaf-DGPAAT-SDFB-BIF du 02 juin 2014, 37p. <<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2014-429>>.

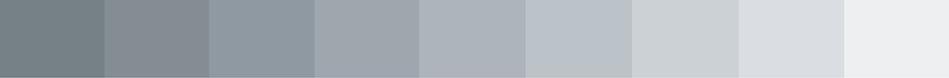
Office National des Forêts. *Semences d'arbres et d'arbustes forestiers. Tarifs 2014-2015*.

Plants forestiers

Maaf, 2014. *Résultats de l'enquête statistique annuelle Maaf/Irstea sur les ventes de plants forestiers pour la campagne de plantation 2012-2013*. Note de service Maaf-DGPAAT-SDFB numéro2014-189, du 12 mars 2014. 42p. <<http://agriculture.gouv.fr/statistiques-annuelles-sur-les-ventes-de-graines-et-plants-forestiers>>.

FranceAgriMer, 2013. *Observatoire structurel des entreprises de production de l'horticulture et des pépinières ornementales, Synthèse France*. 24 p.

<<http://www.valhor.fr/etudes-statistiques/la-filiere-en-chiffres/production-horticole-et-pepiniere/>> (consulté le 25 septembre 2015).



Indicateur	3.4. Valeur des services marchands
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Valeur des services marchands recensés (3.4.a.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Valeur en millions d'euros (valeur 2014)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Guilhemine Astrié (Maaf) Michel Hermeline (ONF)

■ 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), Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> pour la surface de forêts privées mises en location de chasse.

Office National des Forêts (ONF).

Source de données :

Enquête de la structure de la forêt privée, ESSES 1976, 1983, 1999, 2012.

Résultats annuels comptables de l'ONF pour les forêts domaniales.

Facturation annuelle des frais de garderie réalisée par l'ONF (à partir des éléments recueillis localement auprès de chaque collectivité bénéficiaire du Régime Forestier) pour les autres forêts publiques relevant du régime forestier.

▶ Domaine concerné

Propriétés forestières privées de 1 ha et plus en France métropolitaine.

Terrains domaniaux relevant du régime forestier pour les forêts domaniales. Terrains non domaniaux relevant du régime forestier pour les autres forêts publiques relevant du régime forestier.

▶ Années ou période concernées

Forêt privée : 1976-1983, 1999, 2012.

Forêt publique : 2010 à 2014.

▶ Données utilisées

En forêt privée : surface en location de chasse.

En forêt publique :

- les recettes de location de chasse et pêche en forêts domaniales ;
- les recettes de concessions en forêts domaniales ;
- l'assiette des locations de chasse et pêche dans les autres forêts publiques relevant du régime forestier ;
- l'assiette des concessions dans les autres forêts publiques relevant du régime forestier.

▶ Protocole de collecte des données

Pour la forêt privée, voir ci-après rubrique Références bibliographiques pour le protocole de collecte de la surface en location de chasse.

Pour les forêts domaniales : valeurs indiquées dans les comptes annuels validés par le Conseil d'Administration de l'ONF.

Pour les autres forêts publiques relevant du régime forestier : valeurs transmises par les propriétaires aux agences territoriales de l'ONF et compilées dans le logiciel permettant le calcul et la facturation aux propriétaires des frais de garderie prévus à l'article 92 de la Loi n° 78-1239 du 29 décembre 1978 et précisés par le décret n° 2012-710 du 7 mai 2012 relatif aux frais de garderie et d'administration des bois et forêts relevant du régime forestier.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Les résultats bruts issus des comptes de l'ONF (forêts domaniales) ou du logiciel de facturation des frais de garderie (autres forêts publiques relevant du régime forestier) ont été utilisés.

Une table d'actualisation annuelle des euros a été utilisée pour ramener toutes les valeurs à des euros 2014 (source des coefficients de conversions : Insee).

Pour les forêts privées, et faute de données spécifiques, la valeur de la location des droits de chasse a été estimée à partir de la valeur à l'hectare en forêt domaniale appliquée aux surfaces de forêts privées pour lesquelles les propriétaires ont déclaré louer le droit de chasse par bail (source : enquêtes sur la structure de la forêt privée – Maaf - Service de la statistique et de la prospective).

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Pour les forêts domaniales et les autres forêts publiques relevant du régime forestier, les données utilisées sont adaptées et fiables.

Pour les forêts privées, l'extrapolation réalisée à partir de la valeur à l'hectare de location en forêt domaniale n'est pas satisfaisante et ne donne qu'un ordre de grandeur. En effet, les caractéristiques des forêts domaniales et celles des forêts privées ne sont pas les mêmes (mode de gestion, taille des massifs, proximité de zones urbaines, etc.) ce qui rend incertaine l'extrapolation.

◆ Pistes d'amélioration

Pas de modification envisagée à court terme.

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

La location du droit de chasse ou, dans une bien moindre mesure, du droit de pêche, constitue actuellement avec les ventes de bois l'une des seules valorisations marchandes des produits ou services fournis par la forêt. À ce titre, les recettes perçues contribuent à apporter aux propriétaires les moyens pour conduire une gestion durable. Ces recettes doivent toutefois être mises en relation avec les dégâts causés par le grand gibier aux forêts : certaines surdensités de grands animaux peuvent favoriser un bon niveau de recette, mais conduire à un déséquilibre forêt-gibier qui serait contraire à la gestion durable des forêts concernées. Il est donc indispensable de pouvoir suivre, de manière partagée entre forestier et chasseur, l'état de l'équilibre forêt-gibier.

S'agissant des concessions, il s'agit là aussi d'une source de recette permettant d'abonder les moyens du propriétaire pour conduire une gestion durable de la forêt. Si les concessions résultent parfois d'une valorisation de services (accueil du public : campings, infrastructure d'accueil, etc.) ou de biens (carrières, etc.), elles peuvent aussi être liées à des servitudes de passage ou d'implantation d'infrastructures de réseaux (lignes électriques, oléoducs, gazoducs, éoliennes, antennes relais, etc.). Dans tous les cas, il importe de vérifier que l'objet de la concession est compatible avec les multiples fonctions de la forêt qui participent à sa gestion durable.

■ 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.

Ministère de l'Agriculture-Agreste, 2013. Structure de la forêt privée en 2012 - Des objectifs de production pour un tiers des propriétaires, *Agreste Primeur*, 306, Montreuil-sous-bois, 4 p.

Ministère de l'Agriculture-Agreste, 2014. Structure de la forêt privée en 2012, *Chiffres et données Agreste*, 222, Montreuil-sous-bois, 75 p.

Ministère de l'Agriculture-Agreste, 2002. Structure de la forêt privée en 1999, *Chiffres et données Agreste*, 144, Paris, 94 p.

Ministère de l'Agriculture, 1987. La propriété forestière privée 1976-1983, Collection de statistique agricole, *Etudes du SCEES*, Paris, 268, 104 p.

Rapports annuels d'activité de l'ONF disponibles sur <<http://www.onf.fr>>.

Site Agreste <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> thématique « forêt, bois et dérivés ».

Indicateur	3.5. Documents de gestion durable
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Surface et proportion de la forêt couverte par des documents de gestion durable approuvés (3.5.a.) Part, en forêt privée de production des surfaces couvertes par des documents de gestion durable, par région (3.5.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Surface retenue pour la gestion (en milliers d'hectares), et % des surfaces devant légalement¹ être aménagées, et % des surfaces totales de la catégorie.
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Michel Hermeline (ONF) (3.5.a) Alain Colinot (CNPf) (3.5.b)

Éléments valables pour la composante 3.5.a.

■ 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 :

ONF (forêt publique, y compris les %).

CNPf (forêt privée, y compris les % jusqu'en 2010).

SSP (% du total jusqu'en 2010).

IGN, inventaire forestier national (% du total et du total des forêts privées à partir de 2014).

Source de données :

Données issues des fiches de synthèses des aménagements, tenues à jour par l'ONF, et qui décrivent les caractéristiques de chaque aménagements forestiers (dates, périodes de validité, surfaces, modes de gestion, composition en essences, enjeux, etc.).

Base de données MERLIN, propre au CNPF, dédiée spécifiquement au suivi de l'activité de validation des Documents de Gestion Durable (DGD) : PSG (Plans Simples de Gestion) et CBPS (Code de Bonnes Pratiques Sylvicoles).

Enquête annuelle du CNPF auprès des organisations de producteurs (coopératives forestières et experts forestiers) pour les surfaces sous RTG (Règlement Type de Gestion).

► Domaine concerné

Forêts de production.

En forêt publique : forêts domaniales et autres forêts publiques bénéficiant du régime forestier.

► Années ou période concernées

Années 2010 à 2014

► Données utilisées

En forêt publique :

Surfaces retenues pour la gestion de l'ensemble des aménagements forestiers des forêts publiques, au 31 décembre d'une année, en vigueur ou en instance d'approbation (transmis à la DG de l'ONF pour les forêts domaniales ou au Préfet de région pour les forêts des collectivités, pour approbation) ou est échu depuis 3 ans au plus.

Pour le calcul du pourcentage de forêts publiques couvertes par un document de gestion durable approuvé, le dénominateur est la surface totale des forêts concernées (surface totale des forêts domaniales ou surface totale des forêts des forêts publiques non domaniales) au 31 décembre. Cette surface est celle retenue pour la gestion, sauf pour les forêts jamais aménagées où il s'agit de la surface cadastrale.

¹L'ensemble des forêts bénéficiant du régime forestier doit avoir un document d'aménagement, par ailleurs les forêts privées dépassant le seuil légal de surface doivent être dotées d'un plan simple de gestion validé par le Centre régional de la propriété forestière dont elles dépendent.

NB : Les forêts bénéficiant du régime forestier ne sont pas constituées intégralement de forêts au sens de l'IGN : elles peuvent comporter des terrains à boiser, des voies, des milieux ouverts annexes à la forêt, etc.). La surface retenue pour la gestion comprend l'intégralité de ces surfaces. Pour mémoire, le taux de boisement moyen des terrains domaniaux est d'environ 88 %.

La surface retenue pour la gestion est la surface de référence servant à la gestion forestière : elle est utilisée pour l'ensemble des actions réalisées lors de la mise en œuvre de l'aménagement (coupes, travaux, etc.). Elle est définie par l'aménagiste. Chaque fois que possible, cette surface retenue pour la gestion est égale à la surface cadastrale de la forêt, arrondie à deux chiffres décimaux. En cas de divergence entre surface cadastrale et surface issue du SIG de l'ONF, l'aménagiste choisit comme surface retenue pour la gestion celle de ces deux surfaces qui lui paraît être la plus pertinente.

En forêt privée :

Les surfaces privées sous plan de gestion sont de source CNPF, elles comprennent aussi des éléments annexes à la forêt. L'IGN fournit la source la plus fiable concernant la valeur de la surface totale des forêts privées. Ainsi, en 2014, cette dernière est utilisée pour calculer le taux de surface disposant de documents de gestion : la surface des forêts privées et totales considérées pour calculer le % est issue du croisement de la couche d'information géographique par propriété utilisée dans cette édition (PRO_NM) avec la couche des points forêts de l'inventaire forestier national (campagnes 2009-2013), soit environ 11,9 millions d'ha pour la forêt de production privée et 15,7 millions d'ha pour l'ensemble de la forêt de production. Si on utilisait les méthodes passées pour la forêt privée (donnée CNPF), la surface de la forêt privée serait de 10,5 millions d'ha, ce qui produirait un résultat à 31 %, en continuité avec les résultats passés mais relatifs à une surface moins à jour. Il a été décidé d'indiquer les deux valeurs pour cette édition afin de permettre la compréhension du saut de valeur.

► Protocole de collecte des données

Pour la forêt publique :

Les fiches de synthèses des aménagements sont actualisées par les agences territoriales de l'ONF au fur et à mesure de la révision des aménagements ou lors de l'élaboration d'un premier aménagement. L'ensemble de ces fiches sont consultables au sein d'une application unique.

Pour la forêt privée :

PSG et CBPS : enregistrement des données en ligne dans la base de données MERLIN à rythme régulier sous le contrôle du responsable DGD de chaque CRPF. Clôture des saisies de l'année n au 31 mars de l'année n+1. Synthèses nationales annuelles par requêtes MERLIN automatisées à partir de cette date.

RTG : enquête effectuée annuellement par chaque CRPF auprès des coopératives forestières et experts forestiers rédacteurs de RTG. Fourniture par ces derniers du flux annuel des adhésions à leurs RTG avec les surfaces correspondantes, avant le 31 mars de l'année n+1. Cumul régional effectué par chaque CRPF sous le contrôle du responsable DGD, transmission aux services généraux du CNPF pour synthèses nationales.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Données issues de la consultation de la base de l'ensemble des fiches de synthèses des aménagements, en sélectionnant les aménagements en vigueur (cf. ci-dessus) et comme variable la surface retenue pour la gestion.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Les surfaces de forêt publique indiquées incluent des éléments non forestiers (mares, chemins, etc.). Elles ne sont donc pas à rapprocher strictement des surfaces statistiques de l'IGN qui excluent absolument ce qui n'est pas une forêt au sens strict (cf. glossaire). Le calcul du pourcentage des forêts publiques aménagées est réalisé en utilisant une surface totale de forêt publique de source ONF (en utilisant une surface totale de forêts publiques IGN, on aurait des pourcentages de forêts aménagées supérieurs à 100 %).

Les données mobilisées sont de bonne qualité.

De même, les surfaces privées sous plan de gestion comprennent aussi des éléments annexes à la forêt.

◆ Pistes d'amélioration

Dans un souci de cohérence avec les autres indicateurs, la référence à la surface de forêts au sens de l'IGN pourra être recherchée. Les fiches de synthèse des aménagements comportent une variable sur la surface boisée, mais un examen plus approfondi est nécessaire pour vérifier la concordance entre cette variable et la surface de forêt au sens de l'IGN. En cas de bonne concordance, cette variable pourra être utilisée dans la prochaine édition des IGD.

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

L'existence d'un aménagement forestier approuvé par l'État, qui obéit à un cahier des charges détaillé et se réfère clairement à des objectifs de gestion durable multifonctionnelle, est une donnée particulièrement pertinente au regard de la gestion durable des forêts.

Pour mémoire, l'article L121-3 du Code forestier précise notamment que « Les bois et forêts relevant du régime forestier satisfont de manière spécifique à des besoins d'intérêt général soit par l'accomplissement des obligations particulières prévues par ce régime, soit par une promotion d'activités telles que l'accueil du public, la conservation des milieux, la prise en compte de la biodiversité et la recherche scientifique ».

■ Références bibliographiques

Rapports annuels d'activité de l'ONF disponibles sur <<http://www.onf.fr>>.

Éléments valables pour la composante 3.5.b.

■ 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 :

CNPF

Source de données :

Base de données "MERLIN", propre au CNPF, dédiée spécifiquement au suivi de l'activité DGD (PSG et CBPS).

Enquête annuelle du CNPF auprès des organisations de producteurs (coopératives forestières et experts forestiers) pour les surfaces sous RTG.

► Domaine concerné

Forêts privées de production.

► Années ou période concernées

Année 2014 (chiffres arrêtés au 31 décembre 2014).

D'une manière générale, indicateur produit annuellement au 31 décembre de l'année n.

► Données utilisées

Surface cumulée au 31 décembre des propriétés dotées d'un PSG agréé en vigueur (obligatoire et volontaire), par département.

Surface cumulée au 31 décembre des propriétaires adhérents à un ou plusieurs CBPS en cours de validité, par région.

Surface cumulée au 31 décembre des propriétaires adhérents à un RTG en cours de validité, par organisation de producteur rédactrice, et par région.

► Protocole de collecte des données

PSG et CBPS : enregistrement des données en ligne dans la base de données MERLIN à rythme régulier sous le contrôle du responsable DGD de chaque CRPF. Clôture des saisies de l'année n au 31 mars de l'année n+1. Synthèses nationales annuelles par requêtes MERLIN automatisées à partir de cette date.

RTG : enquête effectuée annuellement par chaque CRPF auprès des coopératives forestières et experts forestiers rédacteurs de RTG. Fourniture par ces derniers du flux annuel des adhésions à leurs RTG avec les surfaces correspondantes, avant le 31 mars de l'année n+1. Cumul régional effectué par chaque CRPF sous le contrôle du responsable DGD, transmission aux services généraux du CNPF pour synthèses nationales.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Ratio entre :

- Numérateur :
 - Surface cumulée au 31 décembre des propriétés dotées d'un PSG agréé en vigueur > 25 ha d'un seul tenant (PSG "historiques")
 - + Propriétés dotées d'un PSG agréé en vigueur > 25 ha non d'un seul tenant (nouveaux PSG résultant de la loi de modernisation agricole de juillet 2010)
 - + Propriétés < 25 ha dotées d'un PSG volontaire agréé
 - + Surfaces correspondantes aux adhésions aux CBPS en vigueur
 - + Surfaces correspondantes aux adhésions aux RTG en vigueur
- Dénominateur :
 - Surface des forêts privées de production (données IGN 2011).

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Les comparaisons de l'indicateur d'une édition IGD à l'autre sont sensibles aux évolutions du domaine d'étude et à la qualité et la précision des chiffres portés au numérateur et au dénominateur. Elles doivent par conséquent être analysées avec précaution.

NB : Les surfaces sous document de gestion sont des surfaces dans lesquelles les mares ou chemins forestiers, par exemple, sont comptabilisées ; à contrario, les surfaces forestières de l'inventaire forestier de l'IGN, concernent uniquement des surfaces strictement boisées.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

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

Indicateur jugé pertinent, faisant partie du corpus des indicateurs d'Helsinki sur lequel repose le concept et l'évaluation de la gestion forestière durable en Europe.

■ Références bibliographiques

Centre national de la propriété forestière - <<http://www.cnpf.fr>>.

Forêt privée française, 2015. *Les chiffres clés de la forêt privée*, édition 2015, Centre national de la propriété forestière-Forestiers privés de France, Paris, 30 p.

CNPF, 2015. *Rapport d'activités 2014*, Centre national de la propriété forestière, Paris, 107 p.

Plateforme des données publiques <<https://www.data.gouv.fr>> (Etalab).

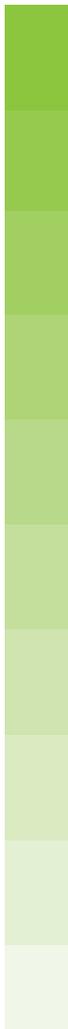


© IGN (Loiret)



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.

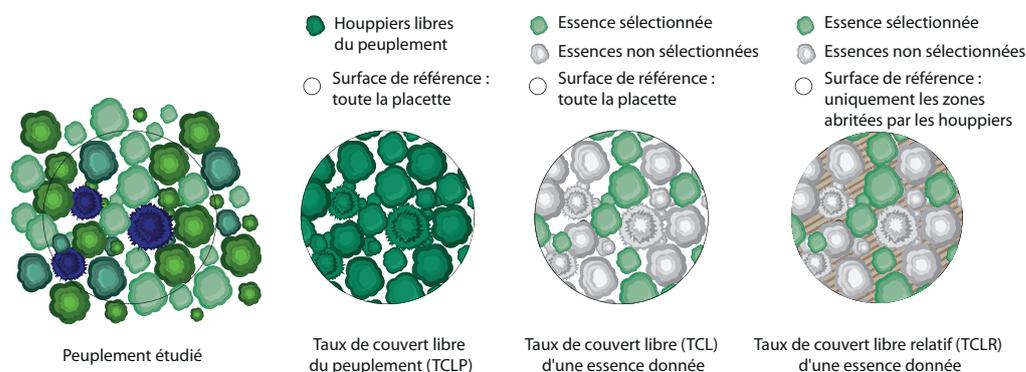


Figure 1 : Taux de couvert utilisés

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).

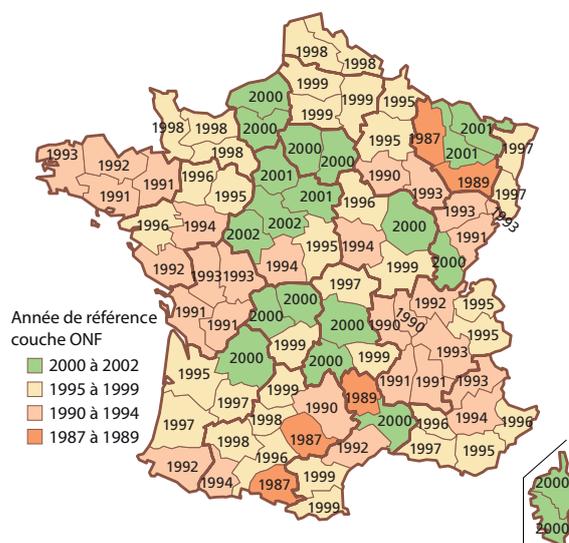


Figure 2 : Année de référence de la couche ONF

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).

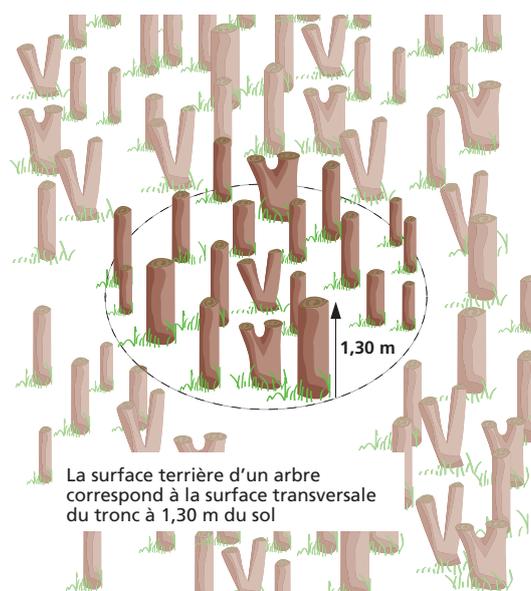


Figure 1 : La surface terrière

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).

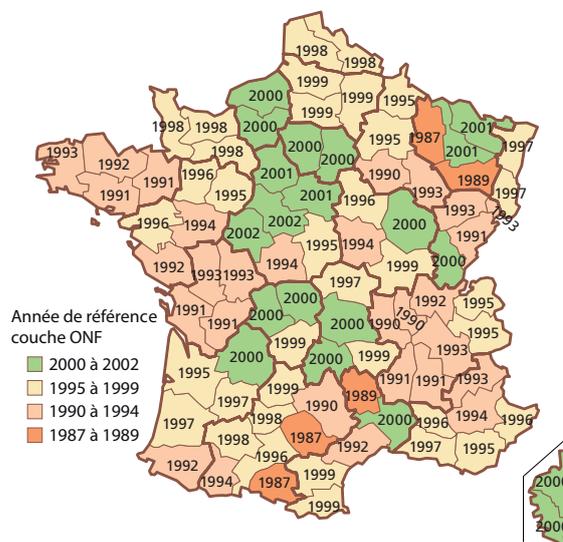


Figure 1 : Année de référence de la couche ONF

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.

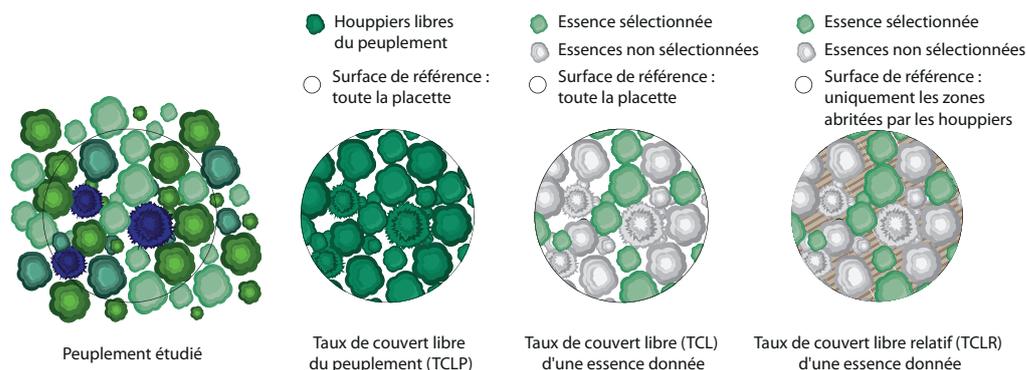


Figure 1 : Taux de couvert utilisés

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
$25\% <$ Taux de couvert libre des feuillus $< 75\%$	Peuplement mixte
$75\% \leq$ 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).

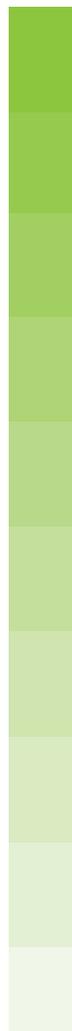
■ Jugement sur la pertinence de l'indicateur au regard de la gestion durable des forêts

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, J.L. 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).

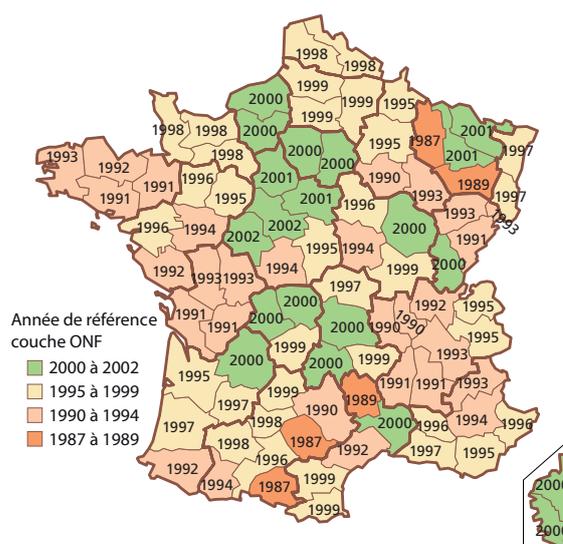


Figure 1 : Année de référence de la couche ONF

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 %.

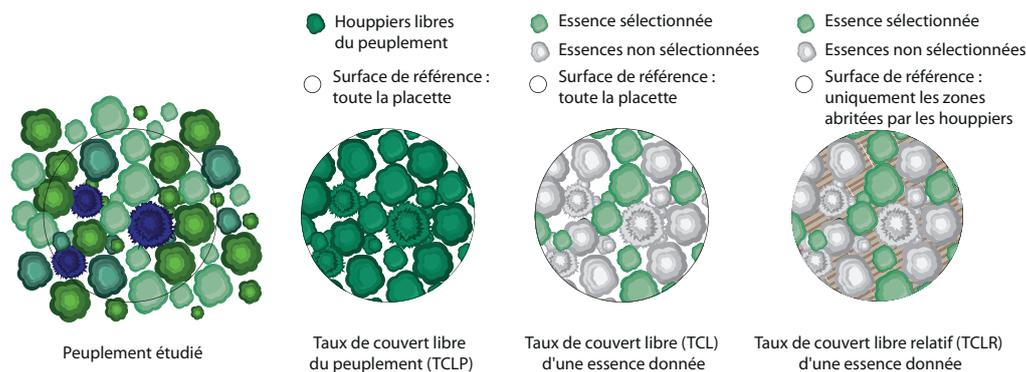


Figure 2 : Taux de couvert utilisés

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 ≤ 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-forêt 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.

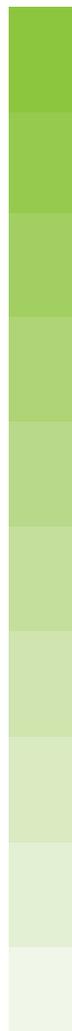
■ Références bibliographiques

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, LIF, 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 amodiateurs, 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.

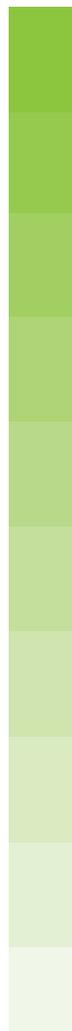
Collin, E. et al., 2012. Conservation *ex situ* : collections statiques et valorisation dynamique. *Les rendez-vous techniques de l'ONF*, 36-37, 35-39.

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.

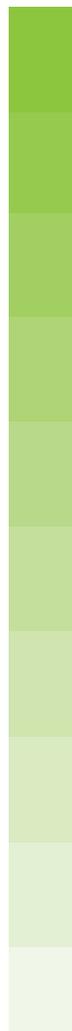
<http://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Liste_rouge_France_Oiseaux_de_metropole.pdf>

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>>.

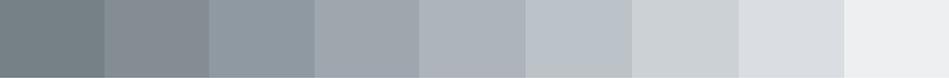
Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) - <<http://inventaire-forestier.ign.fr>>.

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.

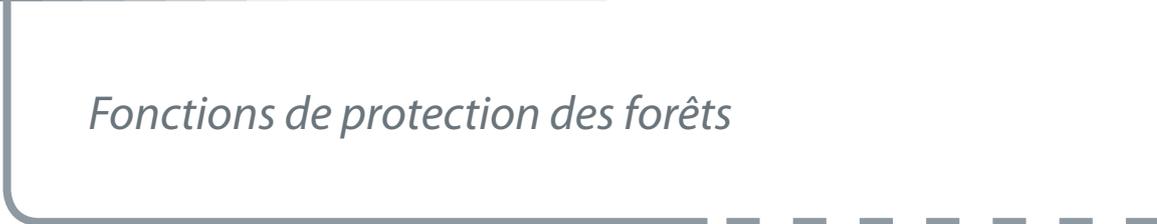


© IGN - Alpes-Maritimes



Critère 5

Fonctions de protection des forêts



Indicateur	5.1. Forêts de protection
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Forêts dédiées à la protection des fonctions de l'écosystème et à la protection des biens et personnes contre les risques naturels (5.1.a.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Surface (ha)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Ingrid Bonhême (IGN), Michel Hermeline (ONF) Laurence Prevost (Maaf)

■ 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) (2010, 2013) pour les forêts de protection au sens des articles L141-1 à L141-7 du code forestier.

Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et IGN (2015) pour les terrains du Conservatoire du littoral et des Conservatoires d'espaces naturels.

Office National des Forêts (ONF) (2011 et 2015) pour les forêts domaniales dans les périmètres immédiats des zones de captage d'eau potable.

ONF (2015) pour les forêts dans les périmètres de restauration de terrains en montagne (RTM) (L142-7 du code forestier).

Source de données :

Maaf (2010, 2013) : Forêts de protection classées par décrets prononcés en Conseil d'État.

INPN et IGN (2015) : terrains du Conservatoire du littoral et des Conservatoires d'espaces naturels.

- Couches d'information géographique du Conservatoire du littoral et des Conservatoires d'espaces naturels : téléchargés sur le site Internet de l'INPN en 2015.
- Couche forêt nationale constituée de deux sources selon les départements :
 - la version 2 de la BD Forêt®, pour les départements disponibles en avril 2015 (cf. annexe 4 du tome Résultats des IGD pour la liste des départements) ;
 - la « végétation express » pour les autres départements.

ONF (2011 et 2015) : périmètres immédiats des zones de captage d'eau potable : base de données des aménagements forestiers (Fiches de synthèse des aménagements – FSA).

ONF (2015) : périmètres de restauration de terrains en montagne (RTM) : cartographie aléas/enjeux réalisée sur les forêts domaniales RTM par l'ONF.

► Domaine concerné

Forêts de protection

Forêts de protection au sens des articles L141-1 à L141-7 du code forestier.

Terrains du Conservatoire du littoral et des Conservatoires d'espaces naturels

Forêts (en 2010 et 2015) et landes boisées (en 2015 uniquement).

Périmètres immédiats des zones de captage d'eau potable

Périmètres connus de l'ONF au moment de la rédaction et de la révision des aménagements forestiers de forêts domaniales.

Périmètres de restauration de terrains en montagne

Forêts domaniales dites « RTM », issues de l'acquisition de terrains par l'État depuis la fin du XIX^{ème} siècle au titre de la politique de restauration des terrains en montagne.

► Années ou période concernées

Année de référence 2010 :

Forêts de protection

Forêts de protection péri-urbaines, montagne et dunes (2010).

Périmètres immédiats des zones de captage d'eau potable

Années variables, correspondant aux dates de révision ou d'élaboration des aménagements forestiers de forêts domaniales.

Année de référence 2015 :

Forêts de protection

Forêts de protection péri-urbaines, montagne et dunes (2013)

Terrains du Conservatoire du littoral et des Conservatoires d'espaces naturels :

- Couche forêt : année moyenne des prises de vues aérienne 2008 (cf. annexe 4 du tome résultats des IGD pour le détail par département) ;
- Couche du Conservatoire du littoral (mise à jour du 31 décembre 2011), téléchargés sur le site Internet de l'INPN en 2015 ;
- Couche des Conservatoires d'espaces naturels (mise à jour du 20 février 2015), téléchargés sur le site Internet de l'INPN en 2015.

Périmètres immédiats et rapprochés des zones de captage d'eau potable

Années variables, correspondant aux dates de révision ou d'élaboration des aménagements forestiers de forêts domaniales.

Périmètres de restauration de terrains en montagne

La cartographie aléa/enjeux sur a été réalisée sur la période 2007-2011.

► Données utilisées

Forêts de protection

Forêts de protection de montagne, forêts de protection des dunes, et forêts de protection péri-urbaines.

Terrains du Conservatoire du littoral et des Conservatoires d'espaces naturels

Couches d'information géographique : couche forêt, couche du Conservatoire du littoral, couche des Conservatoires d'espaces naturels, délimitant respectivement les contours des forêts et des landes boisées, des conservatoires.

Périmètres immédiats des zones de captage d'eau potable

Données de surface de forêts domaniales en périmètre de protection immédiat de périmètres de captage. Donnée renseignée par l'ONF au moment de l'élaboration ou la révision de l'aménagement forestier en fonction des informations disponibles sur les périmètres immédiats de captage.

Périmètres de restauration de terrains en montagne

Résultats de l'étude réalisée par l'ONF de cartographie aléas/enjeux sur les forêts domaniales RTM.

► Protocole de collecte des données

Forêts de protection

Base de données interne du Maaf actualisée au fur et à mesure de la publication des décrets portant protection des forêts de montagne, des forêts dunaires et péri-urbaines.

Terrains du Conservatoire du littoral et des Conservatoires d'espaces naturels

- Couche forêts et landes boisées : Basée sur les photos aériennes à infra-rouge couleur, délimitation des polygones automatique et correction des erreurs lors de la photo-interprétation et des retours terrains (différenciation des types de peuplements).
- Couche du Conservatoire du littoral, couche des Conservatoires d'espaces naturels : méthodologie inconnue.

Périmètres immédiats des zones de captage d'eau potable

Donnée renseignée par l'ONF au moment de l'élaboration ou la révision des aménagements forestiers de forêt domaniale en fonction des informations disponibles sur les périmètres immédiats de captage. Les informations sur les périmètres immédiats de captage sont collectées auprès des Agences régionales de santé.

Périmètres de restauration de terrains en montagne

Etude de cartographie aléas/enjeux sur les forêts domaniales RTM réalisée par les services RTM et le département risques naturels de l'ONF.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Forêts de protection

Données brutes.

Terrains du Conservatoire du littoral et des Conservatoires d'espaces naturels

Calcul des surfaces boisées dans les sites du conservatoires par croisement des couches d'information géographiques des conservatoires avec les couches forêt/lande de la BD Forêt® de l'IGN sous le logiciel FME.

Périmètres immédiats des zones de captage d'eau potable

Donnée généralement obtenue par croisement SIG des limites de forêt domaniale et des limites de périmètre immédiat de protection de captage quand ces limites sont disponibles sous SIG, sinon estimation à partir des éléments de l'arrêté de protection.

Périmètres de restauration de terrains en montagne

Cartographie aléas/enjeux réalisée sur la totalité des forêts domaniales RTM et sur les Forêts domaniales non RTM des 10 départements de Haute Montagne où les risques l'érosion active sont les plus importants (Haute Savoie, Savoie, Isère, Hautes Alpes, Alpes de Haute Provence, Alpes Maritimes, Pyrénées Orientales, Ariège, Haute Garonne, Hautes-Pyrénées : 550 000 ha de forêts domaniales (dont 390 000 ha forêts RTM)). La cartographie a été conduite en appliquant une méthodologie établie par l'ONF en concertation avec Irstea. La cartographie Aléa Enjeu correspond à une hiérarchisation des aléas glissements de terrain, avalanches, chutes de blocs, ravinements, et crues torrentielles, ainsi qu'une estimation des enjeux sur les séries domaniales. La démarche est conduite à une échelle d'analyse de l'ordre du 1/25 000, sans tenir comptes de la fréquence des aléas. Le zonage est réalisé à « dire d'expert » en imaginant les sites sans peuplements forestiers. Les données sont recueillies sous SIG (Système d'Information Géographique) et présentées sous forme cartographique en matérialisant des zonages en Unité d'Aléa/Enjeu.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

Forêts de protection

Une reconstitution des données passées serait intéressante.

Terrains du Conservatoire du littoral et des Conservatoires d'espaces naturels

Rien à signaler, sauf la nécessité d'utiliser systématiquement les dernières mises à jour des départements disponibles en BD Forêt® et des couches concernant les sites des conservatoires.

Une reconstitution des données passées serait intéressante.

Périmètres immédiats des zones de captage d'eau potable

Obtenir une couche nationale d'information géographique auprès du ministère de la santé (ou leur fournir la couche d'information nationale « forêt », si problème de sécurité) pour inclure les périmètres en forêts privées et dans les autres forêts publiques à ce calcul.

Périmètres de restauration de terrains en montagne

Une mise en perspective historique serait intéressante.

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

Indicateur pertinent *a priori* mais à affiner. L'indicateur évalue l'action de la société pour protéger les forêts dédiées à la protection des fonctions de l'écosystème et à la protection des biens et personnes contre les risques naturels.

Évaluer la pertinence des pistes suivantes :

- calcul de surface de forêts sur les sols sensibles à l'érosion par croisement de couche d'information géographique ;
- calcul de surfaces de forêts concernées par les périmètres de défense des forêts contre les incendies ;
- longueur, qualité (ou autre variable à définir) des cours d'eau en forêt.

Il serait intéressant d'affiner le contour de l'indicateur national, qui, dans son acception IGD 2015, comprend la protection des personnes, à la différence de l'indicateur européen. Ceci pourrait éventuellement aussi être proposé à Forest Europe, comme une piste d'amélioration de la pertinence de l'indicateur européen.

■ Références bibliographiques

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>>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt - <<http://agriculture.gouv.fr/foret-et-industries-du-bois/foret-et-industries-du-bois>>.

Office national des forêts (ONF) - <<http://www.onf.fr>>.



© IGN - Daniel Menet (Vosges)



Critère 6

Fonctions socio-économiques des forêts



Indicateur	6.1. Structure de la propriété forestière
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Nature, taille et nombre des propriétés forestières (6.1.a.) Répartition des propriétés privées par type de gestionnaire (6.1.b.) Part des différentes catégories de propriétés à l'échelle régionale (6.1.c.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Surface des propriétés forestières privées et publiques (gérées par l'ONF) en hectares et milliers d'hectares Nombre de propriétaires Surface de la forêt (en milliers d'hectares)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Guilhemine Astrié (Maaf)(6.1.a.) Pour le 6.1.b : rédigé par l'IGN, (pas de validation par les auteurs) Marine Dalmasso (IGN) (6.1.c.).

Éléments valables pour la composante 6.1.a.

■ 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 :

Pour les forêts privées : Ministère de l'agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt (Maaf), Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> pour la surface de forêts privées et le nombre de propriétaires.

Pour les forêts publiques : Office National des Forêts.

Source de données :

Enquête de la structure de la forêt privée, ESSES 1976, 1983, 1999, 2012.

Cadastre.

► Domaine concerné

France métropolitaine. Toutes forêts.

Pour les forêts publiques : forêts bénéficiant du Régime Forestier.

► Années ou période concernées

Forêts privées : 1976-1983, 1999, 2012.

Forêts publiques gérées par l'ONF : 1999, 2010, 2014.

► Données utilisées

Surface des propriétés forestières.

Nombre de propriétaires.

► Protocole de collecte des données

Voir ci-après rubrique *Références bibliographiques* pour le protocole de collecte des données concernant la forêt privée.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Utilisation des résultats de l'enquête sur la structure de la forêt privée. Pour les propriétés de moins de 1 ha, le cadastre a été utilisé.

Répartition par classe de taille sur la base des surfaces totales des propriétés placées sous régime forestier (qui peuvent donc contenir une partie de surfaces non boisées).

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

En ce qui concerne les données sur la forêt publique gérée par l'ONF, les surfaces présentées ici sont des surfaces « foncières », qui peuvent contenir une partie de surfaces non boisées : plans d'eau, chemins, etc. Elles peuvent donc différer des surfaces strictement forestières telles qu'inventoriées par l'IGN.

◆ Pistes d'amélioration

Pas de modification envisagée à court terme.

■ Références bibliographiques

Site Agreste <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> thématique « forêt, bois et dérivés ».

Site Office national des forêts - <<http://www.onf.fr>>.

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.

Éléments valables pour la composante 6.1.b.

■ 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 :

Société Forestière de la Caisse des Dépôts et Consignations (SFCDC).

Compagnie Nationale des Ingénieurs et Experts Forestiers et des Experts Bois (Cniefeb).

Union de la Coopération Forestière Française (UCFF).

Source de données :

Bases de données interne à chacun des organismes.

► Domaine concerné

Forêt privée.

Forêt de production.

► Années ou période concernées

De 2009 à 2014 (données annuelles).

► Données utilisées

Données brutes : Surface et nombre de propriétaires.

► Protocole de collecte des données

Pas de protocole disponible (données rassemblées par chacun des organismes).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Aucun calcul particulier n'a été réalisé (valorisation des données brutes).

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Une part des surfaces gérées par la Société forestière de la SFCDC est en réalité gérée par des experts membres de la Cniefeb, les surfaces peuvent donc être comptabilisées deux fois pour ces deux types de gestionnaires.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

■ Références bibliographiques

Compagnie national des ingénieurs et experts forestiers et des experts bois : <<http://www.foret-bois.com>>.

Société forestière de la Caisse des dépôts et consignations : <<http://www.forestiere-cdc.fr>>.

Union de la coopération forestière française : <<http://www.ucff.asso.fr>>.

Ministère de l'Agriculture-Agreste, 2013. Structure de la forêt privée en 2012 - Des objectifs de production pour un tiers des propriétaires, Agreste Primeur, 306, Montreuil-sous-bois, 4 p.

Ministère de l'Agriculture-Agreste, 2014. Structure de la forêt privée en 2012, Chiffres et données Agreste, 222, Montreuil-sous-bois, 75 p.

Ministère de l'Agriculture-Agreste, 2002. Structure de la forêt privée en 1999, Chiffres et données Agreste, 144, Paris, 94 p.

Ministère de l'Agriculture, 1987. La propriété forestière privée 1976-1983, Collection de statistique agricole, Etudes du SCEES, Paris, 268, 104 p.

Éléments valables pour la composante 6.1.c.

■ 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

Utilisation des campagnes d'inventaire 2008 à 2012, pour la période 2008-2012.

► Données utilisées

Surface
Découpage administratif régional
Propriété

► 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 **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).

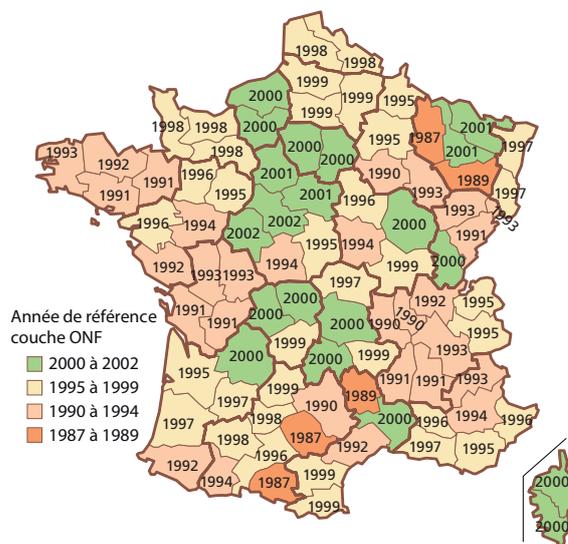


Figure 1 : Année de référence de la couche ONF

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Rapport de la surface forestière d'une propriété sur la surface forestière de l'ensemble de la région : Superficie forestière de production de la propriété dans la région sur la superficie forestière de production dans la région.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ 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 ».

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.

■ Références bibliographiques

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

IGN, 2014a, Pour bien comprendre les résultats publiés, Inventaire Forestier, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/ocre-gp/docs/methodologie.pdf>> (consulté le 18 janvier 2015).

IGN, 2014b, Un inventaire annuel sur la France entière, Inventaire Forestier, <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/140916-2p-newmetho.pdf>> (consulté le 18 janvier 2015).

Indicateur	6.1.1. Intégration de la forêt dans les démarches territoriales
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Plans de développement de massifs et chartes forestières de territoire, en nombre et en surface (6.1.1.a.) Répartition régionale des plans de développement de massifs (6.1.1.b.) Répartition géographique des chartes forestières de territoire (6.1.1.c.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Nombres (de Chartes Forestières de Territoire (CFT), de Plans de Développement de Massif (PDM), de propriétaires, de communes) Superficies (de CFT, de PDM) (ha) Surface forestière (ha) (totale et avec distinction privée / publique) + Surface moyenne de forêt privée Taux de boisement (%)
Auteur(s) / Organisme(s)	Rédigé par l'IGN, validé par : <ul style="list-style-type: none"> Alain Colinot (CNPF) pour ce qui concerne le CNPF Alice Seque-Weill (FNCOFOR) pour ce qui concerne la FNCOFOR.

Éléments valables pour la composante 6.1.1.a.

■ 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).

Centre National de la Propriété Forestière (CNPF).

Fédération Nationale des Communes Forestières (FNCOFOR).

Source de données :

Source PDM année 2011 : Irstea, d'après bilan national réalisé en 2010 (Sylvain Chabé-Ferret, Arnaud Sergent, Irstea, rapport final publié en mars 2012).

Source PDM à partir de 2012 : CNPF, d'après fichier interne consolidé dans le cadre du contrat d'objectifs et de performance État/CNPF 2012-2016.

Source CFT : IFFC (Institut de formation forestière communale, support des activités de la FNCOFOR concernant les chartes forestières de territoire).

► Domaine concerné

Tout type de forêt.

► Années ou période concernées

2011 à 2015 (données annuelles).

NB : données au 1^{er} janvier de chaque année.

► Données utilisées

Nombre de CFT et nombre de PDM

Superficie de CFT et de PDM (ha)

Nombre de communes

Surface forestière (ha) (totale et privée)

Taux de boisement (%)

► Protocole de collecte des données

Concernant les PDM

Enregistrement des données en ligne dans la base de données ACTIV2 du CNPF, sous le contrôle du Responsable Qualité Activités (RQA) de chaque délégation régionale CRPF. Clôture des saisies de l'année n au

31 mars de l'année n+1. Synthèses nationales annuelles par requêtes ACTIV automatisées à partir de cette date.
Cf. Bilan National 2010.

Concernant les CFT

Les données produites sont basées sur l'activité de suivi des projets de CFT effectuée par le Réseau national des CFT, en partenariat avec les partenaires et le Ministère de l'agriculture qui accompagne leur élaboration. Elles sont ensuite contactées individuellement et fournissent des informations - sur la base déclarative - relatives à leur périmètre, surfaces forestières, objectifs abordés etc, grâce à un formulaire standardisé. Ces données sont rendues publiques, avec l'accord de leurs propriétaires, via le site dédié du Réseau, sur le site de la FNCOFOR, à la rubrique « Connaître les CFT ». Une agrégation des données est effectuée annuellement et mise en ligne.

<<http://portail.fncofor.fr/rewrite/article/1483/connaître-les-cft/connaître-les-cft.htm?idRubrique=178>>

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Les données sont des données brutes (sans calcul particulier).

Éléments valables pour la composante 6.1.1.b.

■ 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 :

CNPF

Source de données :

Indicateur PDM, d'après synthèse ACTIV 2 du 15 avril 2015.

► Domaine concerné

Tout type de forêt (privée / publique).

► Années ou période concernées

2015

NB : données au 1^{er} janvier de l'année citée

► Données utilisées

Nombre de PDM.

Superficie du PDM (ha), enveloppe totale et surface forestière concernée (ha) (publique/privée).
Nombre de communes concernées et nombre de propriétaires privés concernés.

► Protocole de collecte des données

Données collectées et assemblées en interne à partir de la base automatisée ACTIV (cf. supra).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

La plupart des données sont des données brutes (sans calcul particulier), mais quelques valeurs sont calculées :

- Surface forestière totale :

$$\text{Surface de forêt privée} + \text{Surface de forêt publique}$$

- Taux de boisement (%) :

$$\text{Surface Forestière totale} / \text{Surface totale concernée par le PDM}$$

- Surface moyenne de forêt privée (ha) :

$$\text{Surface de forêt privée concernée par le PDM} / \text{Nombre de propriétaires privés concernés par le PDM}$$

Éléments valables pour la composante 6.1.1.c.

■ 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 :

FNCOFOR.

Union Européenne.

Source de données :

IFFC (Institut de formation forestière communale, support des activités de la FNCOFOR concernant les chartes forestières de territoire).

SOeS, CORINE Land Cover, 2006 ; IGN – GeoFLA, 2013.

► Domaine concerné

Tout type de forêt, France entière.

► Années ou période concernées

2014.

► Données utilisées

Zonage géographique des forêts françaises, découpage des régions administratives, zonage géographique des CFT.

► Protocole de collecte des données

Idem (cf. Protocole pour la composante 6.1.1.a.).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Les données réutilisées dans les IGD sont issues du recueil réalisé par la FNCOFOR (cf. *Protocole de collecte des données*), et retravaillé en interne avec les données de Corine Land Cover, 2009. GeoFLA®, IGN.

Éléments valables pour toutes les composantes

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Concernant les PDM, le nombre de communes n'était pas suivi par le CNPF avant 2012. Cette information et d'autres ne figurant pas dans l'indicateur (nombre d'élus impliqués, nombre de réunions réalisées, etc.) ont été ajoutées pour enrichir les connaissances suite aux conclusions du bilan national de l'Irstea publié en 2012.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

■ Références bibliographiques

Chabé-Ferret S., Sergent A., 2012. *Évaluation de la contribution des plans de développement de massif aux objectifs et enjeux de la politique forestière nationale*, rapport, Irstea-Maaprat, Bordeaux-Clermont-Ferrand, 122 p + annexes.

Centre national de la propriété forestière (CNPF) - <<http://www.cnpf.fr>>.

CNPF, 2015. Rapport d'activités 2014, Centre national de la propriété forestière, Paris, 107 p.

Fédération nationale des communes forestières -<<http://www.fncofor.fr>>.

Janex F., 2014. Vade-mecum du PDM, document interne, CNPF, Paris.

Tableaux de résultats du CNPF, synthèses annuelles ACTIV 2012, 2013, 2014, 2015 (non publiés, disponibles sur demande) Base de donnée ACTIV du CNPF, synthèse nationale de l'indicateur 1.3.a « PDM » au 15 avril 2015.

Indicateur	6.1.2. Formations dans le secteur forestier
Composantes	• Formations dans le secteur forestier : formations diplômantes et formations des propriétaires (6.1.2.a)
Variable(s) et unité(s)	• Formations diplômantes et non-diplômantes (Nombre de diplômés / Nombre de propriétaires formés)
Auteur(s) / Organisme(s)	Rédigé par l'IGN, validé par : <ul style="list-style-type: none"> • Alain Colinot (CNPF) pour ce qui concerne le CNPF • Isabelle Vergne (FNCOFOR) pour les formations FNCOFOR • Anne-Michèle Vachier (Maaf) pour ce qui concerne les formations diplômantes.

■ 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) : formations diplômantes.

Centre National de la Propriété Forestière (CNPF), Forestiers Privés de France (FPF), Cellule Nationale des Fogefor¹ : formations de propriétaires privés.

Fédération Nationale des Communes Forestières (FNCOFOR) : formations des élus des communes forestières.

Source de données :

Données rassemblées en interne par chacun des organismes :

Statistiques du service des statistiques de l'enseignement du ministère en charge de l'Agriculture.

Suivi assuré par la cellule nationale des Fogefor.

Suivi assuré par unions régionales des communes forestières.

► Domaine concerné

Domaines de formation et temporels concernés :

Formations initiales :

Année 2010 : moyenne sessions 2011-2012.

Année 2014 : moyenne sessions 2013-2014.

Formations pour adultes :

Année 2010 : sessions de l'année 2010.

Année 2014 : sessions de l'année 2013.

Formation des propriétaires privés :

Année 2010 : moyenne des années 2005-2009.

Année 2014 : moyenne des années 2010-2014.

Formation des élus des communes forestières :

Année 2010 : année 2010.

Année 2014 : année 2014.

► Années ou période concernées

2010 et 2014.

¹Fogefor : association de formation à la gestion forestière.

Données utilisées

Données brutes : nombre de participants aux formations.

Formations initiales concernées :

- Bac pro « Gestion et conduite de chantiers forestiers » puis bac pro « forêt » (changement de dénomination),
- BTS « Gestion forestière » ;
- CAPA « Travaux forestiers » (spécialités « Bûcheronnage », « Sylviculture »).

Formations pour adultes concernées :

- Brevets professionnels « Travaux forestiers » et « Responsable de chantiers forestiers » ;
- Brevet professionnel agricole « Travaux forestiers » (spécialités « Conduites de machines forestières », « Travaux de bûcheronnage », « Travaux de sylviculture ») ;
- CAPA « Travaux forestiers » (spécialités « Bûcheronnage » et « Sylviculture »).

NB : En ce qui concerne les formations diplômantes :

La délivrance de diplôme par examen concerne majoritairement les élèves et les apprentis mais elle est aussi accessible à des adultes. La délivrance des diplômes par unités capitalisables est réservée aux apprentis et aux adultes (pour l'ensemble des diplômes, la part des diplômés adultes est de l'ordre de 2/3).

À partir de 2012 le bac pro a été rénové et change de dénomination. Pour la session 2012 du bac pro ont été inscrits à l'examen des jeunes sortis de 3^{ème} en 2008 et ayant suivi la formation BEPA en 2 ans et bac pro en 2 ans et aussi des jeunes sortis de 3^{ème} en 2009 en ayant suivi la préparation du bac pro en 3 ans à partir de la seconde professionnelle : il y a donc un « double flux » de candidats cette année-là augmentant la moyenne.

Le BTS gestion forestière a été rénové à la rentrée 2013 ; les candidats à la session 2013 ont eu l'opportunité exceptionnelle de se présenter à la session de juin des examens et aussi à la session de septembre s'ils étaient ajournés en juin, ce qui conduit à augmenter le nombre d'admis et le taux de réussite.

Formation des propriétaires privés :

Formations Fogefor (uniquement, hors journées techniques et pédagogiques réalisées par les CRPF et groupes de progrès (CETEF, GDF, etc.) au bénéfice des propriétaires forestiers).

Protocole de collecte des données

Données rassemblées en interne par chacun des organismes.

Formation des propriétaires privés :

Les données concernant les stages Fogefor sont rassemblées et suivies par la cellule nationale des Fogefor. Le bilan des stages est annexé au rapport d'activités annuel du CNPF (<<http://www.cnpf.fr>>).

Sont enregistrées toutes les données permettant de caractériser les actions : dates, natures, intitulés, durées, identités des formateurs et intervenants, nombre de participants, etc. Une synthèse nationale est réalisée chaque année au mois de mars de l'année n+1 pour permettre la réalisation du rapport d'activités de l'année n.

Par ailleurs, les données concernant les actions d'information-sensibilisation-vulgarisation réalisées au profit des propriétaires forestiers sont saisies par chacune des délégations régionales du CNPF dans une base de données accessible en ligne appelée ACTIV. Elles sont présentées dans l'encadré 6 du Tome 1 des IGD.

Formation des élus des communes forestières :

Les unions régionales des communes forestières déploient les formations sur leur territoire et enregistrent toutes les données : date, lieu, durée, nombre de participants, identité des formateurs, etc. Une feuille d'émargement est signée à chaque formation. La FNCOFOR synthétise l'ensemble de ces informations pour rendre compte de la formation qui se déroule à l'échelle du réseau des communes forestières.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Données brutes annuelles ou moyennées par période.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Les formations continues dans le secteur forêt ne sont pas prises en compte, car il est difficile d'obtenir des informations sur les seules formations spécifiquement liées à la forêt et que les sources d'information sont très nombreuses.

NB : Certificat de spécialisation « taille et soins des arbres » non pris en compte car peu utilisé en forêt.

L'indicateur global dépend de plusieurs organismes et sources se référant à des pas de temps différents (par exemple : données brutes annuelles, moyennes par périodes, etc.), ce qui peut générer un biais dans les comparaisons et interprétations.

◆ Pistes d'amélioration

Un effort d'harmonisation est à faire d'ici la prochaine édition IGD.

Le suivi du nombre de participants aux formations (voire du nombre de formations elles-mêmes) en cumulé sur plusieurs années consécutives (par exemple sur la période séparant deux éditions IGD) permettrait de mieux rendre compte de l'effort de formation réalisé.

Pour ce premier essai de recensement des formations diplômantes dans le secteur forestier le recueil des données s'est concentré sur les formations de premier niveau : brevet professionnel, certificat d'aptitude professionnelle agricole, bac professionnel, brevet de technicien supérieur agricole. Dans les prochaines éditions des Indicateurs de gestion durable il est envisagé d'élargir le champ des formations considérées (sous réserve de disponibilité de données).

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

L'indicateur, dans sa construction actuelle, est trop restrictif pour rendre compte de la formation effective des forestiers privés. Il conviendrait à minima d'adjoindre aux Fogefor les très nombreuses journées techniques et pédagogiques animées par les CRPF et les groupes de progrès (CETEF, GDF, etc.) au bénéfice des propriétaires forestiers.

■ Références bibliographiques

Centre national de la propriété forestière, 2015. *Rapport d'activités 2014*, annexe A.2 pour les formations Fogefor, annexe A.8 pour les actions d'information-sensibilisation-vulgarisation au profit des propriétaires forestiers, CNPF, Paris, 107 p.

CNPPF, IDF, FPF, 2008-2009. *Les chiffres clés de la forêt privée*, 24 p.
<http://www.reseaurural.fr/files/u1/Chiffres_cles_2008_foret_privée.pdf> (consulté le 22 avril 2016).

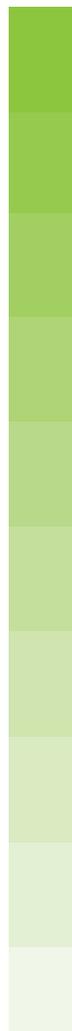
CNPF, FPF, 2015. *Les chiffres clés de la forêt privée*, 32 p.
<http://www.foretpriveefrancaise.com/data/493436_bat17_forestier2_1.pdf> (consulté le 22 avril 2016).

FNCOFOR, 2015. *Rapport d'activité 2014*, FNCOFOR, Paris, 35 p.

Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2015. *Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche*, Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance, MENESR, Paris, 432 p.

Site institutionnel du CNPF <<http://www.cnpf.fr>>.

Site FNCOFOR, rubrique formation :
<<http://portail.fncofor.fr/rewrite/heading/11/formation.htm?idRubrique=11>>.



Indicateur	6.1.3. Démarches volontaires de certification de la gestion durable
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Surface forestière par catégorie de propriété, nombre de propriétaires et exploitants certifiés pour la gestion durable (6.1.3.a)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Surface (ha), nombre
Auteur(s) / Organisme(s)	Rédigé par l'IGN, validé par : <ul style="list-style-type: none"> • Stéphane Marchesi (PEFC) pour ce qui concerne PEFC • Guillaume Dahringer (FSC) pour ce qui concerne FSC

■ 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 :

PEFC France (Program for the Endorsement of Forest Certification schemes).

FSC France (Forest Stewardship Council).

Source de données :

Bases de données internes.

► Domaine concerné

Forêt de production.

► Années ou période concernées

Données annuelles, de 2002 à 2014.

Valeurs en décembre de l'année citée.

► Données utilisées

Données brutes qui concernent :

- Surface certifiée (ha) :
 - ◆ Dont forêt domaniale
 - ◆ Dont autres forêts publiques
 - ◆ Dont forêt privée
- Nombre de propriétaire certifiés ;
- Nombre d'exploitants (entreprises achetant les bois, réalisant la coupe, puis revendant le bois) (les ETF ne sont pas inclus¹) ;
- Nombre de scieurs et exploitants-scieurs.

► Protocole de collecte des données

Bases de données constituées des informations assemblées lors de l'adhésion des propriétaires ou exploitants.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Aucun calcul particulier n'a été réalisé (données brutes).

¹ Dans le schéma PEFC actuel, seuls les propriétaires de la matière (c'est à dire les propriétaires forestiers, puis les exploitants forestiers qui achètent le bois aux propriétaires) peuvent faire l'objet d'une certification PEFC. Les ETF ne peuvent pas prétendre à la certification PEFC.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

Il pourra éventuellement être intéressant de chercher à distinguer les Entreprises de Travaux Forestiers engagés dans la démarche « ETF - Gestion Durable de la Forêt » (reconnue par PEFC, <<http://www.pefc-france.org/articles/etf-gestion-durable>>), pour la prochaine édition des IGD.

■ Références bibliographiques

FSC France : <<https://fr.fsc.org>>.

PEFC France : <<http://www.pefc-france.org>>.

PEFC, 2013. *Mickael Redon, exploitant forestier et ETF : « la démarche agréée par PEFC permet de démarquer notre offre »*, article en ligne, <<http://www.pefc-france.org/articles/etf-gestion-durable>> (consulté le 1^{er} avril 2016).

Indicateur	6.2. Formation de la valeur ajoutée du secteur forêt-bois-papier-ameublement
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Valeur ajoutée par branche et contribution du secteur forêt-bois-papier-ameublement au produit intérieur brut (6.2.a.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Production, Consommation intermédiaire et Valeur ajoutée brute par branche et pour l'ensemble de la « filière bois » Contribution de la « filière bois » à l'économie nationale (PIB) En milliards d'euros 2014
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Claire Montagné-Huck et Alexandra Niedzwiedz (Lef, Inra-AgroParisTech)

■ 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 :

Lef (Laboratoire d'Economie Forestière), Inra-AgroParisTech (Institut National de la Recherche Agronomique-AgroParisTech).

Source de données :

Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (Insee), Comptes Nationaux Base 2010.

► Domaine concerné

La « Filière Bois » définie par les 4 branches d'activité suivantes (dont les codes de la nomenclature d'activité française (NAF rév.2 <<http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/naf2008/naf2008.htm>>) sont précisés entre parenthèses) :

- **Sylviculture et exploitation forestière (A.88.02)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) :
 - ◆ 02.1 Sylviculture et autres activités forestières ;
 - ◆ 02.2 Exploitation forestière ;
 - ◆ 02.3 Récolte de produits forestiers non ligneux poussant à l'état sauvage ;
 - ◆ 02.4 Services de soutien à l'exploitation forestière.
- **Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie (C.88.16)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) :
 - ◆ 16.1 Sciage et rabotage du bois (16.10A Sciage et rabotage du bois, hors imprégnation ; et 16.10B Imprégnation du bois).
 - ◆ 16.2 Fabrication d'articles en bois, liège, vannerie et sparterie (16.21 Fabrication de placage et de panneaux de bois ;
 - ◆ 16.22 Fabrication de parquets assemblés ;
 - ◆ 16.23 Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries ;
 - ◆ 16.24 Fabrication d'emballages en bois ;
 - ◆ 16.29 Fabrication d'objets divers en bois ; fabrication d'objets en liège, vannerie et sparterie).
- **Industrie du papier et du carton (C.88.17)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) :
 - ◆ 17.1 Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton (17.11 Fabrication de pâte à papier ; et 17.12 Fabrication de papier et de carton) ;
 - ◆ 17.2 Fabrication d'articles en papier ou en carton (17.21 Fabrication de papier et carton ondulés et d'emballages en papier ou en carton ; 17.22 Fabrication d'articles en papier à usage sanitaire ou domestique ; 17.23 Fabrication d'articles de papeterie ; 17.24 Fabrication de papiers peints ; 17.29 Fabrication d'autres articles en papier ou en carton).
- **Fabrication de meubles (C.88.31)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) : 31.01 Fabrication de meubles de bureau et de magasin ; 31.02 Fabrication de meubles de cuisine, 31.03 Fabrication de matelas, 31.09 Fabrication d'autres meubles. Sont compris ici tous les meubles, qu'ils soient ou non en bois.

► Années ou période concernées

1999 à 2012 (période disponible à la date de réalisation de l'indicateur).

Données utilisées

Variables quantitatives	
Production	Milliards d'euros 2014
Consommation intermédiaire	Milliards d'euros 2014
Valeur ajoutée brute	= Production – Consommation intermédiaire, en milliards d'euros 2014
Contribution de la filière à l'économie	= Valeur ajoutée / PIB, en milliards d'euros 2014
Variables qualitatives	
Branches d'activités (codes NAF Rév.2)	Sylviculture et exploitation forestière (A.88.02) Travail du bois et fabrication d'articles en bois (C.88.16) Industrie du papier et du carton (C.88.17) Fabrication de meubles (C.88.31) Total Filière bois (somme des 4 branches)

Protocole de collecte des données

Les données utilisées proviennent des Comptes Nationaux Base 2010, publiés par Insee. Toutes les données utilisées sont publiques et disponibles sur Internet.

Il s'agit de :

- La production par branche (88 postes) à prix courant : série 6.101D
<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=5.2.1&xml=t_6101d> ;
- La consommation intermédiaire par branche (88 postes) à prix courant : série 6.104D
<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=5.2.1&xml=t_6104d> ;
- La valeur ajoutée brute par branche (88 postes) à prix courant (= production – consommation intermédiaire) : série 6.201D
<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=5.2.2&xml=t_6201d>.

À la date de réalisation des IGD 2015, les données disponibles publiquement permettent de calculer cet indicateur sur la période 1999-2012.

Le Produit Intérieur Brut est issu également de l'Insee comptes nationaux : Série 1.105 :

<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=1&xml=t_1105>.

Méthode de calcul de l'indicateur

Les données de l'Insee sont publiées en valeur réelle de l'année à laquelle ils se rapportent (euros courants). Pour étudier les variations temporelles, il convient de ne pas tenir compte du changement de valeur de la monnaie (effet prix). Les données ont été corrigées de l'inflation et **converties en Euro 2014** à l'aide de coefficients de conversions fournis par l'Insee (<<http://www.insee.fr/fr/service/viser/calcul-pouvoir-achat.asp>>).

C'est sur la base de ces données en Euro constant 2014 que les calculs suivants ont été réalisés :

- Production, consommation intermédiaire et valeur ajoutée brute de l'ensemble de la « filière bois » : somme des 4 branches détaillées ci-dessus ;
- Contribution au PIB : rapport entre valeur ajoutée de la « filière bois » et le PIB français, exprimé en pourcentage.

Des valeurs moyennes ont enfin été calculées pour chacune des trois périodes suivantes : 1999-2002, 2003-2007 et 2008-2012.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Par rapport aux versions précédentes des IGD, les données publiques de l'Insee ne permettent plus :

- de distinguer au sein de la fabrication de meuble la part de meubles fabriqués à partir de matériau bois des autres matériaux. À titre indicatif, la part relative de la valeur ajoutée de l'ameublement bois au sein du secteur ameublement (qui était estimée par le SESSI jusqu'en 2001) était de 61 % en 1997 et 64 % en 2001. L'ameublement bois constitue donc une part importante du secteur global de l'ameublement.
- de distinguer au sein de « l'industrie du papier et du carton » les sous-branches « fabrication de pâtes à papier et de carton » et « fabrication d'articles en papier et carton ». À titre d'information, d'après les données publiées dans les IGD en 2010, les parts relatives de la valeur ajoutée de la « fabrication de pâtes à papier et de carton » et de la « fabrication d'articles en papier et carton » dans l'ensemble de la valeur ajoutée de l'industrie du papier et du carton étaient respectivement de 26,7 % et 73,3 % en 2008.

De plus, il est important de noter que les comptes nationaux ont changé de base en 2014, notamment pour mettre en œuvre la nouvelle version du Système européen de comptes (SEC 2010). Ainsi, l'ensemble des agrégats depuis 1949 sont modifiés par rapport aux publications antérieures et ont été recalculés par l'Insee selon la nouvelle base. Le changement de base induit également des modifications de méthodes, nomenclatures, et sources statistiques afin de refléter au mieux la réalité économique. En conséquence, **les données de l'indicateur 6.2 publiées dans la version 2015 des IGD ne sont pas comparables avec les données de ce même indicateur publiées dans les versions précédentes des IGD**. Toutes les variables, pour toutes les années utilisées dans le calcul de cet indicateur ayant été recalculées par l'Insee en base 2010, la série présentée est totalement homogène.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

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

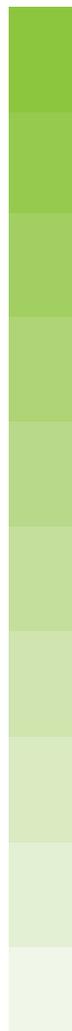
L'augmentation de la contribution du secteur forestier au PIB est un signe en faveur de la durabilité économique de l'activité liée à la forêt. Cependant, cet indicateur ne témoigne pas des aspects « qualitatifs » de la création de richesse, donc de la durabilité globale de l'activité (la création de richesse pouvant être liée à des « progrès » néfastes pour l'environnement par exemple). En outre, si les données de l'Insee le permettent, la contribution de l'ensemble du secteur forestier au PIB pourrait être régionalisée afin de mieux rendre compte de la répartition de la création de richesse liée à l'activité forestière et de la contribution de la forêt au développement économique des territoires ruraux.

■ 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.

Insee - <<http://www.insee.fr>>.

Maapat, 2010. *Indicateurs de gestion durable des forêts de France métropolitaine*, édition 2010, Maapat-IFN, Paris, 200 p.



Indicateur	6.3. Formation de la valeur ajoutée du secteur forêt-bois-papier-ameublement
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Répartition de la valeur ajoutée de la filière par branche (6.3.a.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur ajoutée brute • Rémunération des employés • Taxes moins subventions • Excédent net d'exploitation (EBE) • En milliards d'euros 2014
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Claire Montagné-Huck et Alexandra Niedzwiedz (Lef, Inra-AgroParisTech)

■ 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 :

Lef (Laboratoire d'Economie Forestière), Inra-AgroParisTech (Institut National de la Recherche Agronomique-AgroParisTech).

Source de données :

Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (Insee), Comptes Nationaux Base 2010.

► Domaine concerné

La « Filière Bois » définie par les 4 branches d'activité suivantes (dont les codes de la nomenclature d'activité française (NAF rév.2 <<http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/naf2008/naf2008.htm>>) sont précisés entre parenthèses) :

- **Sylviculture et exploitation forestière (A.88.02)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) :
 - ◆ 02.1 Sylviculture et autres activités forestières ;
 - ◆ 02.2 Exploitation forestière ;
 - ◆ 02.3 Récolte de produits forestiers non ligneux poussant à l'état sauvage ;
 - ◆ 02.4 Services de soutien à l'exploitation forestière.
- **Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie (C.88.16)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) :
 - ◆ 16.1 Sciage et rabotage du bois (16.10A Sciage et rabotage du bois, hors imprégnation ; et 16.10B Imprégnation du bois).
 - ◆ 16.2 Fabrication d'articles en bois, liège, vannerie et sparterie (16.21 Fabrication de placage et de panneaux de bois ;
 - ◆ 16.22 Fabrication de parquets assemblés ;
 - ◆ 16.23 Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries ;
 - ◆ 16.24 Fabrication d'emballages en bois ;
 - ◆ 16.29 Fabrication d'objets divers en bois ; fabrication d'objets en liège, vannerie et sparterie).
- **Industrie du papier et du carton (C.88.17)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) :
 - ◆ 17.1 Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton (17.11 Fabrication de pâte à papier ; et 17.12 Fabrication de papier et de carton) ;
 - ◆ 17.2 Fabrication d'articles en papier ou en carton (17.21 Fabrication de papier et carton ondulés et d'emballages en papier ou en carton ; 17.22 Fabrication d'articles en papier à usage sanitaire ou domestique ; 17.23 Fabrication d'articles de papeterie ; 17.24 Fabrication de papiers peints ; 17.29 Fabrication d'autres articles en papier ou en carton).
- **Fabrication de meubles (C.88.31)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) : 31.01 Fabrication de meubles de bureau et de magasin ; 31.02 Fabrication de meubles de cuisine, 31.03 Fabrication de matelas, 31.09 Fabrication d'autres meubles. Sont compris ici tous les meubles, qu'ils soient ou non en bois.

Le domaine concerné est le même que celui considéré dans l'indicateur 6.2.

Années ou période concernées

2009 à 2012 (période disponible à la date de réalisation de l'indicateur).

Données utilisées

Variables quantitatives	
Valeur ajoutée brute	Milliards d'euros 2014
Rémunération des employés	Milliards d'euros 2014
Taxes moins subventions sur la production	Milliards d'euros 2014
Excédent brut d'exploitation (EBE)	Milliards d'euros 2014
Consommation de capital fixe	Non disponible
Excédent net d'exploitation	Non disponible
Intérêts à payer	Non disponible
Revenu d'entreprise	Non disponible
Variables qualitatives	
Branches d'activités (codes NAF Rév.2)	Sylviculture et exploitation forestière (A.88.02) Travail du bois et fabrication d'articles en bois (C.88.16) Industrie du papier et du carton (C.88.17) Fabrication de meubles (C.88.31) Total Filière bois (somme des 4 branches)

Protocole de collecte des données

Les données utilisées proviennent des Comptes Nationaux Base 2010, publiés par Insee. Toutes les données utilisées sont publiques et disponibles sur Internet. Il s'agit de :

- Valeur ajoutée (88 postes – voir indicateur 6.2) à prix courant : série 6.201D
<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=5.2.2&xml=t_6201d> ;
- Rémunération des salariés (88 postes) à prix courant : série 6.204D
<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=5.2.2&xml=t_6204d> ;
- Excédent brut d'exploitation + revenu mixte (88 postes) à prix courant : série 6.206D
<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=5.2.2&xml=t_6206d>.

Les autres variables ne sont pas disponibles au niveau 88 postes de la nomenclature. À la date de réalisation des IGD 2015, les données disponibles publiquement permettent de calculer cet indicateur sur la période 1999-2012.

Méthode de calcul de l'indicateur

Par souci de cohérence avec l'indicateur 6.2, nous avons choisi de présenter cet indicateur 6.3. par branche d'activité et calculé à partir des données publiques de l'Insee disponibles pour l'ensemble des variables à la date de réalisation de l'indicateur.

Rappel du calcul des principaux soldes comptables présentés dans l'indicateur :

- La valeur ajoutée brute (indicateur 6.2) est obtenue en déduisant de la valeur de la production, la valeur des consommations intermédiaires nécessaires pour réaliser cette production.
- La valeur ajoutée nette est obtenue en déduisant de la valeur ajoutée brute, la consommation de capital fixe (elle n'est pas directement calculée ici).
- L'excédent brut d'exploitation est le solde du compte d'exploitation, pour les sociétés. Il est égal à la valeur ajoutée nette, diminuée des impôts sur la production (autres que les impôts sur les produits) et augmentée des subventions d'exploitation.

Pour les entreprises individuelles, le solde du compte d'exploitation est le revenu mixte.

L'excédent d'exploitation peut être calculé net, si l'on retranche la consommation de capital fixe.

Enfin, le revenu d'entreprise est obtenu en retranchant les intérêts à payer de l'excédent net d'exploitation.

Le calcul des agrégats peut être résumé comme suit :

$$\begin{aligned}
 & \textbf{Valeur ajoutée} \\
 & - \text{Rémunération des salariés} \\
 & = \textit{Valeur ajoutée nette} \\
 & - (\text{Taxes} - \text{subventions}) \\
 & = \textbf{Excédent brut d'exploitation + revenu mixte} \\
 & - \text{Consommation de capital fixe} \\
 & = \textbf{Excédent net d'exploitation} \\
 & - \text{Intérêts à payer} \\
 & = \textbf{Revenu d'entreprise}
 \end{aligned}$$

Les « taxes moins subventions » sont calculées par solde entre l'EBE et la valeur ajoutée nette (car non publiées par l'Insee).

Les variables et soldes grisés n'ont pas pu être calculés faute de données disponibles au niveau 88 de la nomenclature.

Les données de l'Insee sont publiées en valeur réelle de l'année à laquelle ils se rapportent (euros courants). Pour étudier les variations temporelles, les données ont été corrigées de l'inflation et **converties en Euro 2014** à l'aide de coefficients de conversions fournis par l'Insee
<<http://www.insee.fr/fr/service/reviser/calcul-pouvoir-achat.asp>>.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Dans les précédentes éditions des IGD, cet indicateur ne portait que sur l'amont de la filière (entreprises forestières) et était calculé à partir des comptes de la forêt établis par le Lef, l'IGN et le SOeS pour le compte d'Eurostat. Les indicateurs 6.2 et 6.3 issus de sources et méthodologies différentes, présentaient donc des valeurs ajoutées différentes pour le secteur de la sylviculture et l'exploitation forestière. Pour cette édition des IGD, nous avons préféré rester en cohérence entre les indicateurs 6.2. et 6.3., et n'utiliser que les données publiées par l'Insee. Cependant, faute de données Insee détaillées au niveau 88 postes pour l'ensemble des variables nécessaires nous n'avons pas pu calculer l'indicateur ni dans son intégralité, ni pour l'ensemble de la période initialement considérée. De plus les comptes de la forêt commandités par Eurostat n'ont pas pu être utilisés car non disponibles au moment de la publication des IGD. La mise à jour des comptes de la forêt devrait être à disposition courant 2016, elle prendra alors en compte les nouvelles exigences d'Eurostat (nouveau format des tableaux comptables) et la nouvelle base de calcul des données Insee.

Les Branches d'activité retenues pour qualifier la « Filière Bois » ou secteur Forêt-Bois-Papier-Ameublement sont les mêmes que pour l'indicateur 6.2.

Par rapport aux versions précédentes des IGD, les données publiques de l'Insee ne permettent plus :

- de distinguer au sein de la fabrication de meuble la part de meubles fabriqués à partir de matériau bois des autres matériaux. À titre indicatif, la part relative de la valeur ajoutée de l'ameublement bois au sein du secteur ameublement (qui était estimée par le SESSI jusqu'en 2001) était de 61 % en 1997 et 64 % en 2001. L'ameublement bois constitue donc une part importante du secteur global de l'ameublement.
- de distinguer au sein de « l'industrie du papier et du carton » les sous-branches « fabrication de pâtes à papier et de carton » et « fabrication d'articles en papier et carton ». À titre d'information, d'après les données publiées dans les IGD en 2010, les parts relatives de la valeur ajoutée de la « fabrication de pâtes à papier et de carton » et de la « fabrication d'articles en papier et carton » dans l'ensemble de la valeur ajoutée de l'industrie du papier et du carton étaient respectivement de 26,7 % et 73,3 % en 2008.

De plus, il est important de noter que les comptes nationaux ont changé de base en 2014, notamment pour mettre en œuvre la nouvelle version du Système européen de comptes (SEC 2010). Ainsi, l'ensemble des agrégats depuis 1949 sont modifiés par rapport aux publications antérieures et ont été recalculés par l'Insee selon la nouvelle base. Le changement de base induit également des modifications de méthodes, nomenclatures, et sources statistiques afin de refléter au mieux la réalité économique. En conséquence, les données de l'indicateur 6.3 publiées dans la version 2015 des IGD ne sont pas comparables avec **les données de ce même indicateur publiées dans les versions précédentes des IGD**. Toutes les variables, pour toutes les années utilisées dans le calcul de cet indicateur ayant été recalculées par l'Insee en base 2010, la série présentée est totalement homogène.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

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

Si l'augmentation du revenu des entreprises forestières est un signe en faveur de la durabilité économique de l'activité, elle ne rend pas compte des sources de cette augmentation, et ne témoigne donc pas des aspects « qualitatifs » de la création de richesse, donc de la durabilité globale de l'activité (la création de richesse pouvant être liée à des « progrès » néfastes pour l'environnement par exemple).

■ Références bibliographiques

Eurostat, Glossaire en ligne (Statistics explained)

<http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Main_Page> (consulté le 25 septembre 2015).

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.

Insee - <<http://www.insee.fr>>.

Maaprat, 2010. Indicateurs de Gestion durable des forêts de France métropolitaine, édition 2010, Maaprat-IFN, Paris, 200 p.

Indicateur	6.4. Dépenses de l'État en faveur des forêts
Composantes	• Dépenses annuelles de l'État en faveur des forêts et des services qu'elles rendent (6.4.a.)
Variable(s) et unité(s)	• Montant des dépenses en euros courants
Auteur(s) / Organisme(s)	• Nicole Flick, Denys Rocher, Philippe Joannelle, Jean-Luc Flot et Étienne Chapelant (Maaf)

■ 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).

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Énergie (Medde).

L'Agence de services et de paiement.

Ministère de l'Intérieur.

Source de données :

Maaf, pour les données relatives à l'encadrement de la gestion forestière, pour la prévention contre les incendies, pour la restauration du couvert forestier après tempête, pour la restauration des terrains en montagne, pour la fixation des dunes, pour la gestion du réseau Renecofor, et arboretum.

Medde, pour la protection de la biodiversité en forêt, et la gestion du réseau Renecofor.

L'Agence de services et de paiement, pour les données relatives au réseau Natura 2000.

Ministère de l'Intérieur, pour la lutte contre les incendies.

► Domaine concerné

Toute la forêt en métropole.

► Années ou période concernées

Les anciennes données annuelles ont été respectivement moyennées sur 4 ans pour la période 1999-2002 et sur 5 ans pour les périodes suivantes 2003-2007 et 2008-2012 afin d'appréhender les tendances globales sur le long terme. Les données annuelles les plus récentes (2013 et 2014) n'ont pas été moyennées afin d'illustrer les fluctuations à court terme.

► Données utilisées

Les données du Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt correspondent :

- pour la mise en œuvre du régime forestier : au versement compensateur de l'ONF. Ce versement compensateur est destiné à compenser l'application du régime forestier dans la gestion par l'ONF des forêts des collectivités en complément des frais de garderie versés par les collectivités ;
- pour les aides à la gestion forestière en forêt privée aux conventions et actions diverses conduites sur le programme 149 du Maaf avec des montants exprimés en crédit de paiement¹ ;
- pour les mesures incitatives fiscales : aux dépenses fiscales retracées dans le document Présentation des crédits et des dépenses fiscales figurant annuellement dans le rapport annuel de performance relatif au programme 149 Forêt du budget de l'État. Celles-ci comprennent les mesures DEFI Forêt, la majoration d'amortissement dégressif pour certains matériels des entreprises de première transformation, l'exonération partielle d'ISF, l'exonération partielle de droits de mutation à titre gratuit, du taux réduit pour travaux sylvicoles et exploitation forestière, et de l'exonération de la taxe foncière sur les propriétés non bâties ;
- pour les dépenses de prévention DFCI: aux crédits de paiement pour les délégations régionales tels que précisés dans le RAP (Rapport Annuel de Performance), ainsi qu'aux dépenses annuelles sur convention pour la mission d'intérêt général DFCI de l'ONF.

Ne sont pas incluses les dépenses du Medde (estimées à 1 à 2 millions d'euros par an actuellement) pour la prévention des incendies, essentiellement pour la réalisation des Plans de prévention des risques (PPR) naturels incendies de forêt. En effet, la part du coût de ceux-ci dans l'ensemble des PPR n'est pas disponible.

Ne sont pas inclus par ailleurs les financements européens mobilisés dans le cadre de la mise en œuvre des Plans de développement rural [Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)].

- pour les dépenses de reconstitution après tempête Klaus (nettoyage et reconstitution inclus) : aux crédits de paiement indiqués dans le RAP (Rapport Annuel de Performance) ;
- pour les dépenses de restauration de terrain en montagne: aux crédits de paiement indiqués dans le RAP (Rapport Annuel de Performance) pour les délégations régionales, aux dépenses annuelles sur convention pour la mission d'intérêt général, ainsi qu'à la convention annuelle de mission d'intérêt général « risques naturels » pilotée par le Medde ;
- pour les dépenses de fixation des dunes : aux dépenses annuelles sur convention pour la mission d'intérêt général « Dunes » de l'ONF ;
- pour les dépenses de gestion du réseau Renecofor : aux conventions annuelles en études et recherche avec l'ONF ;
- pour les dépenses arboretum: aux conventions annuelles avec l'ONF ;
- pour les dépenses liées à la connaissance de l'état sanitaire des peuplements : aux subventions à l'ONF (MIG santé des forêts) et au CNPF pour la participation au réseau systématique de suivi des dommages forestiers (réseau 16x16) (déduction faite des subventions européennes jusqu'en 2006), et à l'IGN pour les bases de données (développement des applications, hébergement des bases, maintenance, valorisation), aux subventions à la recherche pour des études dans le domaine de la santé des forêts. Les budgets de fonctionnement des échelons interrégionaux ne sont pas pris en compte. Les montants indiqués correspondent aux montants d'Autorisations d'Engagement².

Les données du Ministère de l'Intérieur ne comprennent pas les dépenses des Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS) pour la lutte contre les incendies de forêt, dont le chiffrage précis nécessiterait l'existence d'une comptabilité analytique commune aux SDIS et des expertises complémentaires. Elles ont été estimées à 231 millions d'euros (Chatry *et al*, 2010).

Les données de l'agence de services et de paiement ne comprennent pas les crédits européens du FEADER, ni les dépenses liées à l'élaboration et l'animation des documents d'objectifs. Ces dernières sont cependant conséquentes. À titre indicatif, la part revenant à la forêt des coûts d'élaboration et d'animation des documents d'objectifs a été grossièrement estimée par le Medde - au prorata de la surface de forêt dans les sites Natura 2000 - à 7,3 millions d'euros en 2010 (montant à peu près stable sur les dernières années). Les dépenses liées aux réserves biologiques concernent le financement à partir de 2002 du Medde pour les réserves biologiques en forêt publique (dans le cadre du contrat État-ONF). Enfin pour les espèces menacées, les dépenses concernent les financements attribués depuis 2013.

► Protocole de collecte des données

Les données ASP sont produites selon le protocole OSIRIS. Les autres données Medde ne font pas l'objet d'un protocole particulier de collecte car ce sont des données internes.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Les anciennes données annuelles ont été respectivement moyennées (moyenne simple) en utilisant les euros courants.

1 Les **crédits de paiement** (CP) représentent "la limite supérieure des dépenses pouvant être ordonnancées ou payées pendant l'année pour la couverture des engagements contractés dans le cadre des autorisations d'engagement". Ils sont le support de règlement de la dépense engagée au préalable. Dans le cas d'un engagement juridique s'exécutant sur plusieurs exercices, la consommation des CP est échelonnée sur plusieurs exercices budgétaires, jusqu'à atteindre le total des autorisations d'engagement initiales.

2 Les **autorisations d'engagement** (AE) constituent "la limite supérieure des dépenses pouvant être engagées". Elles sont entièrement consommées dès l'origine de la dépense, c'est-à-dire lors de la signature de l'acte juridique engageant la dépense de l'État. Les autorisations d'engagement sont le support de l'engagement de dépenses qui peuvent s'étaler sur plusieurs années, comme par exemple pour des investissements, dont la réalisation et le paiement peuvent être échelonnés sur plusieurs exercices.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

La liste des dépenses forestières de l'État du 6.4.a n'est pas exhaustive. Celles qui sont détaillées dans cet indicateur, relèvent d'activités régaliennes, comprenant l'encadrement de la gestion durable, et les missions d'intérêt général (lutte et prévention contre l'incendie, restauration des terrains en montagne, etc.), ainsi que la reconstitution des peuplements forestiers suite aux récentes tempêtes (Klaus en 2009).

Les aides publiques à la forêt provenant des collectivités territoriales ainsi que des fonds européens ne sont pas incluses.

◆ Pistes d'amélioration

Il pourrait être intéressant d'ajouter un indicateur concernant les investissements dans la filière-bois ; ainsi que d'ajouter, le cas échéant, une évaluation des effets externes négatifs liés à la forêt (allergies, accidents, fermeture du paysage, etc.).

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

L'analyse de l'évolution de l'indicateur mérite d'être appréhendée sur le long terme afin d'identifier les tendances globales et la stratégie de l'État sur la mise en œuvre de moyens financiers et d'investissements en faveur des forêts et de leur gestion durable.

■ Références bibliographiques

Chatry C., Le Gallou J.-Y., Le Quentrec M., Lafitte J.-J., Laurens D., Creuchet B., 2010. *Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts*, rapport n° 1796 du Conseil général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des espaces ruraux, Maap, MIOMCT, MEEDDM, Paris, 90 p + annexes.

Rapport Annuel de Performance (2011, 2012, 2013, 2014) :

<<http://www.performance-publique.budget.gouv.fr/documents-budgetaires/lois-projets-lois-documents-annexes-annee/exercice-2014/projet-loi-reglement-rap-2014-mission-agriculture-alimentation-foret-affaires-rurales>>

<<http://www.performance-publique.budget.gouv.fr/documents-budgetaires/lois-projets-lois-documents-annexes-annee/exercice-2013/projet-loi-reglement-rap-2013-mission-agriculture-alimentation-foret-affaires-rurales>>

<<http://www.performance-publique.budget.gouv.fr/documents-budgetaires/lois-projets-lois-documents-annexes-annee/exercice-2012/lr-rap-2012-mission-agriculture-peche-alimentation-foret-affaires-rurales>>

<http://www.performance-publique.budget.gouv.fr/sites/performance_publicque/files/farandole/ressources/2011/rap/pdf/DRGNORMALMSNAC.pdf>.

Site du Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt :

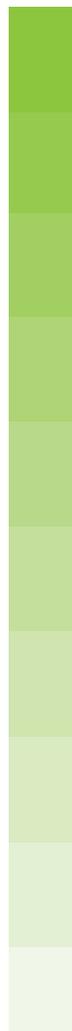
<<http://agriculture.gouv.fr/foret-et-industries-du-bois/foret-et-industries-du-bois>>.

Site du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer :

<<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Eau-et-Biodiversite,5772-.html>>.

Site du Ministère de l'Intérieur :

<<http://www.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile>>.



Indicateur	6.5. Emplois dans la filière forêt-bois
Composantes	• Nombre d'emplois salariés et indépendants de la filière forêt-bois, par branche professionnelle (6.5.a.)
Variable(s) et unité(s)	• Nombre d'équivalents temps plein (ETP) • En nombre d'emplois et pourcentage
Auteur(s) / Organisme(s)	• Claire Montagné-Huck et Alexandra Niedzwiedz (Lef, Inra-AgroParisTech)

■ 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 :

Lef (Laboratoire d'Économie Forestière), Inra-AgroParisTech (Institut National de la Recherche Agronomique-AgroParisTech).

Source de données :

Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (Insee), Comptes Nationaux Base 2010.

▸ Domaine concerné

La « Filière Bois » définie par les 4 branches d'activité suivantes (dont les codes de la nomenclature d'activité française (NAF rév.2 : <<http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/naf2008/naf2008.htm>>) sont précisés entre parenthèses) :

- **Sylviculture et exploitation forestière (A.88.02)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) :
 - ◆ 02.1 Sylviculture et autres activités forestières ;
 - ◆ 02.2 Exploitation forestière ;
 - ◆ 02.3 Récolte de produits forestiers non ligneux poussant à l'état sauvage ;
 - ◆ 02.4 Services de soutien à l'exploitation forestière.
- **Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie (C.88.16)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) :
 - ◆ 16.1 Sciage et rabotage du bois (16.10A Sciage et rabotage du bois, hors imprégnation ; et 16.10B Imprégnation du bois).
 - ◆ 16.2 Fabrication d'articles en bois, liège, vannerie et sparterie (16.21 Fabrication de placage et de panneaux de bois ;
 - ◆ 16.22 Fabrication de parquets assemblés ;
 - ◆ 16.23 Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries ;
 - ◆ 16.24 Fabrication d'emballages en bois ;
 - ◆ 16.29 Fabrication d'objets divers en bois ; fabrication d'objets en liège, vannerie et sparterie).
- **Industrie du papier et du carton (C.88.17)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) :
 - ◆ 17.1 Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton (17.11 Fabrication de pâte à papier ; et 17.12 Fabrication de papier et de carton) ;
 - ◆ 17.2 Fabrication d'articles en papier ou en carton (17.21 Fabrication de papier et carton ondulés et d'emballages en papier ou en carton ; 17.22 Fabrication d'articles en papier à usage sanitaire ou domestique ; 17.23 Fabrication d'articles de papeterie ; 17.24 Fabrication de papiers peints ; 17.29 Fabrication d'autres articles en papier ou en carton).
- **Fabrication de meubles (C.88.31)** qui comprend (sans possibilité de distinction dans les données publiques Insee) : 31.01 Fabrication de meubles de bureau et de magasin ; 31.02 Fabrication de meubles de cuisine, 31.03 Fabrication de matelas, 31.09 Fabrication d'autres meubles. Sont compris ici tous les meubles, qu'ils soient ou non en bois.

▸ Années ou période concernées

1999 à 2012 (période disponible à la date de réalisation de l'indicateur).

Données utilisées

Variables quantitatives	
Emploi total	Nombre d'équivalent temps plein
Emploi salarié	Nombre d'équivalent temps plein
Emploi indépendant	Nombre d'équivalent temps plein
Part d'indépendant	% de l'emploi total
Variables qualitatives	
Branches d'activités (codes NAF Rév.2)	Sylviculture et exploitation forestière (A.88.02) Travail du bois et fabrication d'articles en bois (C.88.16) Industrie du papier et du carton (C.88.17) Fabrication de meubles (C.88.31) Total Filière bois (somme des 4 branches)

Protocole de collecte des données

Les données utilisées proviennent des Comptes Nationaux Base 2010, publiés par Insee. Toutes les données utilisées sont publiques et disponibles sur Internet.

Il s'agit de :

- L'emploi intérieur total par branche en nombre d'équivalents temps plein (en milliers de personnes, « équivalent temps plein ») (88 postes) : série 6.209D
<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=5.2.2&xml=t_6209>
- L'emploi intérieur salarié par branche en nombre d'équivalents temps plein (en milliers de personnes, « équivalent temps plein ») (88 postes) : série 6.211D
<http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=5.2.2&xml=t_6211d>

À la date de réalisation des IGD 2015, les données disponibles publiquement permettent de calculer cet indicateur sur la période 1999-2012.

Selon les définitions Insee :

L'emploi intérieur, mesuré en nombre de personnes, regroupe toutes les personnes physiques, résidentes ou non, ayant un emploi dans une unité de production résidente. Il inclut les non-résidents et les saisonniers travaillant sur le territoire économique et exclut les résidents travaillant hors du territoire économique. Le nombre d'emplois est une moyenne annuelle. Tous les types d'emploi sont comptabilisés, y compris les emplois précaires.

L'emploi intérieur total comprend l'emploi salarié et l'emploi non salarié ; il est calculé en « personnes physiques » et en « équivalents temps plein ». L'emploi intérieur en « personnes physiques » comptabilise les personnes occupées à temps plein ou à temps partiel sur des emplois déclarés. L'emploi intérieur en « équivalents temps plein » prend notamment en compte le temps partiel : deux personnes travaillant à mi-temps sont par exemple comptabilisées pour un seul équivalent temps plein. Le nombre d'emplois en équivalent temps plein est ainsi inférieur à l'emploi comptabilisé en personnes physiques. A l'inverse, la multi-activité et les corrections pour travail non déclaré tendent à relever les effectifs en équivalent temps plein.

L'emploi est calculé à partir d'une combinaison de données de la comptabilité nationale et de sources secondaires (enquête emploi, enquêtes sur la durée du travail, fichier administratifs).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Les données sur l'emploi total et l'emploi salarié sont repris pour chacune des 4 branches d'activité, et sont sommées pour connaître le nombre d'emplois de l'ensemble de la « filière bois ».

Le nombre d'ETP en « emploi indépendant » est déduit par solde entre le nombre ETP total et le nombre d'ETP salariés. La part d'emploi indépendant est le rapport entre le nombre d'ETP « emploi indépendant » et le nombre total d'ETP, exprimé en pourcentage.

Des valeurs moyennes ont enfin été calculées pour les trois périodes suivantes : 1999-2002, 2003-2007 et 2008-2012.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Par rapport aux versions précédentes des IGD, les données publiques de l'Insee ne permettent plus :

- de distinguer au sein de la fabrication de meuble la part de meubles fabriqués à partir de matériau bois des autres matériaux ;
- de distinguer au sein de « l'industrie du papier et du carton » les sous-branches « fabrication de pâtes à papier et de carton » et « fabrication d'articles en papier et carton ».

De plus, il est important de noter que les comptes nationaux ont changé de base en 2014, notamment pour mettre en œuvre la nouvelle version du Système européen de comptes (SEC 2010). Ainsi, l'ensemble des agrégats depuis 1949 sont modifiés par rapport aux publications antérieures et ont été recalculés par l'Insee selon la nouvelle base. Le changement de base induit également des modifications de méthodes, nomenclatures, et sources statistiques afin de refléter au mieux la réalité économique. En conséquence, les données de l'indicateur 6.5 publiées dans la version 2015 des IGD ne sont pas comparables avec les données de ce même indicateur publiées dans les versions précédentes des IGD. Toutes les variables, pour toutes les années utilisées dans le calcul de cet indicateur ayant été recalculées par l'Insee en base 2010, la série présentée est totalement homogène.

Les données des Comptes nationaux ne permettent pas de connaître la répartition des emplois par sexe, âge et diplôme. À défaut, la Labour Force Survey (LFS) de l'Office statistique des communautés européennes (Eurostat), ou enquête emploi, mise en œuvre en France par l'Insee permet de donner une indication de ces caractéristiques. Cependant, il faut garder à l'esprit que dans la filière bois, l'échantillon est trop petit pour être représentatif et de ce fait la précision des résultats issus de cette enquête est mauvaise.

L'analyse des données présentées dans le tableau 6.5.a. peut être complétée par les données issues de la publication GraphAgriBois Edition 2013 : Maaf, 2013, Agreste GraphAgriBois - édition 2013
<<http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications/graphagri/article/graph-agri-bois>>.

Attention ces données biens qu'issues de source primaire Insee ne sont **pas comparables avec celles présentées dans l'indicateur 6.5.** : elles sont présentées en effectif et non en ETP et ne concernent que les salariés dans un périmètre de filière différent de celui retenu dans l'indicateur 6.5. Ces résultats découlent d'un développement spécifique de l'Insee en partenariat avec le SSP. Il se base sur une sélection d'établissements à partir de leur activité (code NAF). Cet outil est enrichi par les enquêtes annuelles de production (EAP) et l'enquête annuelle de branche du SSP auprès des exploitations forestières et des scieries. L'ensemble de ces établissements forme le périmètre de la filière. L'appartenance de la filière est définie selon trois niveaux détaillés en annexe de la publication Agreste :

Les classes d'activités de la filière bois selon la NAF rév.2			
NAF	Libellé	Catégorie	Précisions sur les activités incluses dans la filière bois
1 - Sylviculture et exploitation forestière			
0129Z	Autres cultures permanentes	cœur	
0210Z	Sylviculture et autres activités forestières	cœur	
0220Z	Exploitation forestière	cœur	
0230Z	Récolte produits forestiers non ligneux	cœur	
0240Z	Services de soutien à l'exploitation forestière	cœur	
2 - Équipements pour l'exploitation forestière			
2824Z	Fabrication d'outillage portatif à moteur incorporé	partiel	Tronçonneuse essentiellement
2830Z	Fabrication de machines agricoles et forestières	partiel	Seulement les machines forestières
3 - Travail du bois			
1610A	Sciage et rabotage du bois, sauf imprégnation	cœur	
1610B	Imprégnation du bois	cœur	
1621Z	Fabrication de placages et panneaux de bois	cœur	
1622Z	Fabrication de parquets assemblés	cœur	
1623Z	Fabrication de charpentes et autres menuiseries	cœur	
1624Z	Fabrication d'emballages en bois	cœur	
1629Z	Fabrication d'objets divers en bois, liège, vannerie, etc.	cœur	

NAF	Libellé	Catégorie	Précisions sur les activités incluses dans la filière bois
4 - Industrie du papier et du carton			
1711Z	Fabrication de pâte à papier	cœur	
1712Z	Fabrication de papier et de carton	cœur	
1721A	Fabrication de carton ondulé	cœur	
1721B	Fabrication de cartonnages	cœur	
1721C	Fabrication d'emballages en papier	cœur	
1722Z	Fabrication d'articles en papier à usage sanitaire ou domestique	cœur	
1723Z	Fabrication d'articles de papeterie	cœur	
1724Z	Fabrication de papiers peints	cœur	
1729Z	Fabrication d'autres articles en papier ou en carton	cœur	
5 - Fabrication de meubles			
3101Z	Fabrication de meubles de bureau et de magasin	partiel	Meubles en bois
3102Z	Fabrication de meubles de cuisine	partiel	En bois
3109A	Fabrication de sièges d'ameublement d'intérieur	partiel	En bois
3109B	Fabrication d'autres meubles et industries connexes de l'ameublement	partiel	En bois
6 - Travaux de construction en bois			
4391A	Travaux de charpente	cœur	
4332A	Travaux de menuiserie bois et PVC	partiel	Menuiserie bois
4333Z	Travaux de revêtement des sols et des murs	partiel	Pose de parquets et revêtements en bois
4120A	Construction de maisons individuelles	potentiel	Maisons en bois
7 - Objets divers en bois			
3220Z	Fabrication d'instruments de musique	potentiel	Instruments en bois
3240Z	Fabrication de jeux et jouets	potentiel	Jeux et jouets en bois
8 - Équipements pour la transformation du bois			
2895Z	Fabrication de machines pour l'industrie du papier et carton	cœur	
2849Z	Fabrication d'autres machines-outils	partiel	Seulement les machines pour le travail du bois
9 - Commerce et transport intrafilère			
4613Z	Intermédiaires du commerce de bois et matériaux de construction	partiel	Seulement le commerce du bois
4673A	Commerce de gros de bois et matériaux construction	partiel	Seulement le commerce du bois
4641A	Transport routier de fret interurbains	potentiel	Transport de bois
4641B	Transports routiers de fret de proximité	potentiel	Transport de bois

NB : en utilisant les réponses aux enquêtes citées plus haut, certains établissements ayant une activité d'un niveau partiel ou potentiel ont pu être inclus dans le cœur ou mis hors filière.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

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

L'interprétation de cet indicateur au regard du développement durable de la forêt est délicate, y compris sur le plan strictement économique. Moins d'emplois, par exemple, peut être le signe d'un déclin de l'activité ou la conséquence d'une amélioration de la productivité, du point de vue de la durabilité économique de l'activité, la première hypothèse souligne un recul alors que ce n'est pas forcément le cas dans la seconde hypothèse.

■ Références bibliographiques

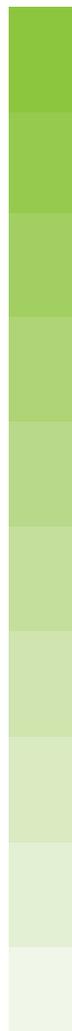
Forest Europe, Unece, FAO, 2011. *State of Europe's Forests 2011, Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe*, Forest Europe, Unece, FAO, Aas, Norvège, 337 p.

Insee <<http://www.insee.fr>>.

Maaprat, 2010. *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines*, édition 2010, Maaprat-IFN, Paris, 200 p.

Maaf, 2013. GraphAgri Bois, Agreste, édition 2013 :

<<http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications/graphagri/article/graph-agri-bois>>.



Indicateur	6.6. Santé et sécurité au travail dans le secteur des travaux forestiers
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre et taux d'accidents du travail et maladies professionnelles (6.6.a.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'accidents/maladies et d'heures • Taux
Auteur(s) / Organisme(s)	Rédigé par l'IGN, validé par : <ul style="list-style-type: none"> • Pascal Jan (CAAA) pour ce qui concerne la CAAA • Nicolas Viarouge (MSA) pour ce qui concerne la MSA

■ 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 :

Mutualité sociale agricole (MSA).

Caisse d'Assurance-Accidents Agricoles Alsace-Moselle (CAAA).

Source de données :

Bases de données internes aux organismes.

► Domaine concerné

France entière (hors et y compris Alsace et Moselle).

► Années ou période concernées

1988 à 2013 pour la MSA.

2010 à 2014 pour la CAAA.

(Données annuelles)

► Données utilisées

Données brutes qui concernent :

- Accidents mortels
- Accidents du travail, avec arrêt
- Nombre d'heures de travail (million)
- Taux (nombre d'accidents avec arrêt/millions d'heures travaillées)
- Maladies professionnelles avec arrêt

Pour les salariés ou les non-salariés, avec parfois la précision : dont sylviculture / dont exploitation de bois proprement dite / dont scieries fixes /dont personnel de bureau.

► Protocole de collecte des données

Données rassemblées en interne par chacun des organismes.

Davantage d'informations peuvent être trouvées sur le site de la MSA au lien suivant :

<<http://www.msa.fr/lfr/etudes-statistiques>>.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Aucun calcul particulier n'a été réalisé (données brutes).

NB : Les données CAAA fournies pour la période 2008-2012 sont des données moyennes annuelles sur 2010-2012.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

■ Références bibliographiques

Mutuelle santé agricole - MSA : <<http://www.msa.fr>>, <<http://www.msa.fr/lfr/etudes-statistiques>>.

Caisse d'assurance-accidents agricoles – CAAA : <<https://www.3caa.fr>>.

Indicateur	6.7. Consommation de bois
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Production, consommation apparente de bois ronds et de sciages et panneaux de bois (6.7.a.) • Récolte, consommation apparente de bois ronds et population (6.7.b.) • Production et consommation apparente de sciages et panneaux de bois (6.7.c.) • Production et consommation apparente de pâte à papier, de papiers et de cartons (6.7.d.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Production et consommation apparentes totales et par habitant, de divers produits bois (en millions de m³/an, millions de tonnes/an, m³/habitant/an, tonne/habitant/an) • Récolte de bois rond, consommation apparente de bois rond (en millions de m³) • Population (en millions d'habitants)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Guilhemine Astrié (Maaf)

■ 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), Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>>.

Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (Insee).

Union de fabricants de contreplaqués (UFC).

Fédération Nationale du Bois (FNB).

Union Française des Industries des Cartons, Papiers et Celluloses (COPACEL).

Union des Industries des Panneaux de Process (UIPP).

Direction générale des douanes et droits indirects - Ministère des finances et des comptes publics.

Source de données :

Enquête annuelle de branche exploitation forestière (pour la récolte de bois commercialisé).

Enquête annuelle de branche sciage, rabotage, ponçage et imprégnation du bois (pour la production de sciages, de bois sous rails, de merrains et de produits connexes de scieries).

Enquêtes Insee :

- Enquête logement retraitement SoeS / SSP (+ suivi du marché des appareils domestiques de chauffage au bois (Observ'ER) (pour la récolte de bois auto-consommé)).
- Recensement de la population (pour le nombre d'habitants)
- Enquête annuelle de production dans l'industrie (pour les autres produits).

Déclarations d'échanges de biens fournies par les entreprises (pour les données d'import-export).

► Domaine concerné

France métropolitaine

► Années ou période concernées

Données disponibles chaque année (1990-2014), ou par périodes de 5 ans)

► Données utilisées

Différents types de volumes ont été utilisés :

- Volume récolté
- Volume produit
- Volume importé et exporté

Pour différentes catégories de produits :

- Bois ronds
- Sciages, merrains, bois sous rails
- Placages et contreplaqués
- Panneaux de particules
- Panneaux de fibres
- Pâtes à papier et papiers-cartons
- Produits connexes de scieries

La population (en millions d'habitants) a été utilisée pour calculer la production par habitant et la consommation apparente par habitant.

► Protocole de collecte des données

Voir ci-après rubrique *Références bibliographiques*.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Utilisation des résultats de l'enquête annuelle de branche exploitation forestière pour la récolte de bois commercialisé.

Utilisation des résultats de l'enquête annuelle de branche sciage, rabotage, ponçage et imprégnation du bois pour la production de sciages, de bois sous rails, de merrains et de produits connexes de scieries.

Utilisation des résultats des enquêtes logements Insee les années où cette enquête a lieu et entre les deux enquêtes estimation avec le suivi du marché des appareils domestiques de chauffage au bois (Observ'ER) pour la récolte de bois auto-consommé.

Utilisation des résultats de l'enquête annuelle de production dans l'industrie et consultation de la profession pour les autres produits.

Utilisation des résultats du recensement de la population pour le nombre d'habitant.

La consommation apparente est obtenue en ajoutant les importations et en retranchant les exportations à la production nationale.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

Pas de modification envisagée à court terme.

■ Références bibliographiques

EUROSTAT (<<http://ec.europa.eu/eurostat>>) 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.

Insee <<http://www.insee.fr>> thématiques « Industrie et Population ».

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt - Service de la Statistique et de la Prospective <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> « rubrique bois et dérivés » sous rubriques « récolte de bois et production de sciages » et « conjoncture bois et dérivés ».

Ministère des Finances et des Comptes publics - <http://lekiosque.finances.gouv.fr/portail_default.asp>.

Indicateur	6.7.1. Recyclage et récupération
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Recyclage et récupération dans la filière bois : papiers, cartons, produits connexes de scieries (6.7.1.a.) Volume et destination des produits connexes de scierie (6.7.1.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Consommation (en millions de tonnes/an) de produits Taux d'utilisation (%) Récupération apparente (en millions de tonnes/an) Taux de récupération (%) Volume (en millions de tonnes) Destination des produits (en % du total par destination)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Guilhemine Astrié (Maaf)

■ 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), Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>>.

COPACEL : Union Française des Industries des Cartons, Papiers et Celluloses.

Source de données :

Enquête annuelle de branche sciage, rabotage et imprégnation du bois (pour les produits connexes de scieries).

Données de la COPACEL (pour les papiers et cartons à recycler).

▶ Domaine concerné

France métropolitaine.

▶ Années ou période concernées

Données disponibles chaque année (1988-2014), ou par périodes de 5 ans).

▶ Données utilisées

Volume consommé, récupéré et recyclé, pour :

- Produits connexes de scieries
- Papiers et cartons à recycler

▶ Protocole de collecte des données

Voir ci-après rubrique *Références bibliographiques*.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

La consommation des papiers et cartons à recycler représente les papiers et cartons utilisés comme matière première par les usines du secteur papiers et cartons dans la fabrication des papiers et cartons.

Taux d'utilisation de papiers et cartons à recycler

= consommation de papiers et cartons à recycler (PCR) / production de papiers et cartons

Ce taux d'utilisation de papiers et cartons à recycler traduit l'évolution de la part de la réutilisation de fibres recyclées par rapport à l'ensemble des ressources fibreuses utilisées.

Taux de récupération

= récupération de papiers usagés / consommation de papiers et cartons

Ce taux de récupération traduit l'évolution de la part des papiers et cartons consommés qui ont fait l'objet d'une récupération après usage, et le développement du système de récupération ou l'accroissement de son efficacité.

Récupération apparente

= consommation de PCR + exports de PCR - imports de PCR + variation de stocks

NB : Pour les papiers et cartons recyclés, la moyenne 1993-1997 est calculée à partir des seules années 1995-1997.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

Pas de modification envisagée à court terme.

■ Références bibliographiques

Site Agreste <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> thématique « forêt, bois et dérivés », sous rubrique « récolte de bois et production de sciages ».

Site de l'Union française des industries des cartons, papiers et celluloses (Copacel) <<http://www.copacel.fr>>.

Indicateur	6.8. Importations et exportations
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Volume des importations et exportations dans la filière forêt-bois (6.8.a.) • Valeur des importations et exportations dans la filière forêt-bois (6.8.b.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Volume annuel des importations et exportations (en millions de m³ équivalent bois rond (EBR)) • Valeur de ces importations et exportations (en millions d'euros 2014)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Claire Montagné-Huck et Alexandra Niedzwiedz (Lef, Inra-AgroParisTech)

Éléments valables pour la composante 6.8.a.

■ 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 :

Lef (Laboratoire d'Économie Forestière), Inra-AgroParisTech (Institut National de la Recherche Agronomique-AgroParisTech).

Source de données :

Douanes/SSP, série « Agreste Conjoncture - Bois et Dérivés ».

► Domaine concerné

Pour analyser les échanges extérieurs, nous avons pris le parti de prendre en compte la filière dans son acception la plus large en cohérence avec les autres indicateurs économiques (6.2 et 6.5 notamment). Les produits pris en compte sont les suivants :

- bois ronds : bois d'œuvre (grumes), bois d'industrie (bois de trituration et autres bois d'industrie), bois de chauffage + autres produits de l'exploitation forestière (bois feuillards, pieux, piquets) ;
- placages et contreplaqués ;
- sciages (traverses incluses) ;
- produits connexes de scierie : plaquettes, particules, sciures (dont granulés de bois ou pellets), délignures ; panneaux de bois reconstitués : panneaux de particules (dont OSB), panneaux de fibres (dont MDF) et panneaux et carreaux fibragglo ;
- pâtes : mécaniques, chimiques et autres pâtes ;
- vieux papiers : papier ou cartons à recycler ;
- papiers cartons bruts : papiers graphiques, papiers hygiéniques et domestiques, matériaux d'emballage, autres papiers et cartons bruts ;
- ameublement : sièges en bois et meubles en bois ;
- emballages : ouvrages pour emballage et transport (palettes, plateaux, caisses, cageots, tambours pour câbles, etc.) et ouvrages de tonnellerie ;
- bâtiment industriel : bois profilés pour parquet, baguettes, moulures, bois densifiés, ouvrages de menuiserie, constructions préfabriquées en bois ;
- objets divers : laine, paille, farine de bois, cadres en bois, articles pour la table, autres ouvrages manufacturés, autres articles à usages domestique ou décoratif.

Le champ couvert par cet indicateur est donc plus large que celui de l'indicateur international *Forest Europe* correspondant.

► Années ou période concernées

1990-2014.

Données utilisées

Variables quantitatives	
Volume des importations	Millions de m ³ EBR
Volume des exportations	Millions de m ³ EBR
Solde de la balance commerciale	= Exportations – Importations, en Millions de m ³ EBR
Variables qualitatives	
Produits	Bois ronds
	Placages, contreplacages
	Sciages
	Produits connexes de scieries
	Panneaux en bois reconstitués
	Pâtes
	Vieux papiers
	Papiers/cartons
	Ameublement
	Emballage
	Objets divers
	Bâtiments industriels

Protocole de collecte des données

Les données utilisées pour cet indicateur sont issues des Tableaux de Bord de la Filière Bois élaborés par le Laboratoire d'économie Forestière (<<http://www6.nancy.inra.fr/Lef>>) à partir des données des Douanes publiées dans la série Agreste « Commerce extérieur – Bois et dérivés » (SSP : Service de la statistique et de la prospective du Ministère de l'Agriculture). Elles sont disponibles sur la plateforme de mise à disposition des données DISAR : <<https://stats.agriculture.gouv.fr/disar/>>.

Les données fournies par les Douanes sont exhaustives et disponibles au niveau le plus fin de la nomenclature douanière (codes à 8 chiffres). Elles permettent d'estimer les flux relatifs au commerce extérieur de la France, c'est-à-dire les importations et exportations à l'international. De 2006 à 2010, les données des douanes sont cependant incomplètes en masse du fait de la non-obligation de renseignement des volumes échangés.

Le SSP a procédé à des estimations pour combler ce manque d'information, notamment dans le cadre de questionnaires internationaux tels que le *Joint Forest Sector Questionnaire* (qui alimente la base de données FAOSTAT). Ces estimations ont été utilisées dans les Tableaux de Bord de la filière bois quand cela a été nécessaire. Pour les bois ronds, les données en volume issues du JFSQ ont dû être ramenées sur écorce à l'aide de coefficients techniques. (Voir IGD Tome 2 – Méthodologie – pour la liste des coefficients utilisés).

Les données disponibles permettent de calculer cet indicateur pour la période : 1990-2014.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Afin de pouvoir établir la balance commerciale de la filière bois, les données en volume des différents produits sont converties des unités de base (m³, tonnes) vers des « mètre cube équivalent bois rond » (m³ EBR) à l'aide de coefficients de conversion suivants :

Produits bois		Coefficients de conversion en tonnes en m ³ EBR	Source
Bois ronds		1,25 à 1,6 selon les essences et types de bois	SSP
Placages / contreplaqués	Placages (feuilles de)	3,20	
	Contreplaqués	4,00	
Sciages	Feuillus (dont tropicaux)	2,86	SSP
	Conifères	3,11	SSP
Produits connexes de scierie		1,17	Lef
Panneaux en bois reconstitué	Panneaux de particules	1,60	SSP
	Panneaux de fibres durs, panneaux MDF et autres panneaux	1,81	SSP

Produits bois		Coefficients de conversion en tonnes en m ³ EBR	Source
Pâtes	(général)	3,37	
	Pâtes Mécaniques	2,44	SSP
	Pâtes Mi-chimiques	2,90	SSP
	Pâtes Chimiques	4,50	SSP/Lef
	Pâtes à Dissoudre	6,00	SSP
	Autres pâtes	3,80	SSP
Vieux papiers		3,80	SSP
Papiers / cartons	Papier journal	3,20	SSP
	Papier à usages graphiques	4,00	SSP
	Autres papiers et cartons	3,40	SSP
Produits de seconde transformation	Ameublement	4,50	Lef
	Emballage	6,00	Lef
	Objets divers	5,00	Lef
	Bâtiment Industriel	4,00	Lef

Des valeurs moyennes ont enfin été calculées pour les trois périodes suivantes : 1999-2002, 2003-2007 et 2008-2012 afin d'appréhender les tendances globales. Les données annuelles les plus récentes (2013 et 2014) n'ont pas été moyennées afin d'illustrer les fluctuations à court terme.

Éléments valables pour la composante 6.8.b.

■ 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 :

Lef, Inra-AgroParisTech.

Source de données :

Douanes/SSP, série « Agreste Conjoncture - Bois et Dérivés ».

► Domaine concerné

Pour analyser les échanges extérieurs, nous avons pris le parti de prendre en compte la filière dans son acception la plus large en cohérence avec les autres indicateurs économiques (6.2 et 6.5 notamment). Les produits pris en compte sont les suivants :

- bois ronds : bois d'œuvre (grumes), bois d'industrie (bois de trituration et autres bois d'industrie), bois de chauffage ;
- autres produits de l'exploitation forestière et produits divers de l'exploitation forestière : bois feuillards, pieux, piquets, extraits tannants végétaux, liège et ouvrages en liège ;
- placages et contreplaqués ;
- sciages ;
- produits connexes de scierie : plaquettes, particules, sciures (dont granulés de bois ou pellets), délignures ;
- panneaux de bois reconstitués : panneaux de particules (dont OSB), panneaux de fibres (dont MDF) et panneaux et carreaux fibragglo ;
- pâtes : mécaniques, chimiques, autres pâtes à papier ;
- vieux papiers : papier ou cartons à recycler ;
- papiers cartons bruts : papiers graphiques, papiers hygiéniques et domestiques, matériaux d'emballage, autres papiers et cartons bruts ;
- ameublement : sièges en bois et meubles en bois ;
- emballages : ouvrages pour emballage et transport (palettes, plateaux, caisses, cageots, tambours pour câbles, etc.) et ouvrages de tonnellerie ;

- bâtiment industriel : bois profilés pour parquet, baguettes, moulures, bois densifiés, ouvrages de menuiserie, constructions préfabriquées en bois, laine, paille, farine de bois ;
- objets divers : charbon de bois, traverses, cadres en bois, articles pour la table, autres ouvrages manufacturés, autres articles à usages domestique ou décoratif.

Le champ couvert par cet indicateur est donc plus large que celui de l'indicateur international Forest Europe correspondant.

Années ou période concernées

1990-2014.

Données utilisées

Variables quantitatives	
Volume des importations	Millions euros 2014
Volume des exportations	Millions euros 2014
Solde de la balance commerciale	= Exportations – Importations, en Millions euros 2014
Variables qualitatives	
Produits	Bois ronds
	Autres produits de l'exploitation forestière
	Placages, contreplacages
	Sciages
	Produits connexes de scieries
	Panneaux
	Pâtes
	Vieux papiers
	Papiers/cartons
	Ameublement
	Emballage bois
	Objets divers
	Construction/ bâtiment

Protocole de collecte des données

Les données utilisées pour cet indicateur sont les données des Douanes publiées dans la série Agreste « Commerce extérieur – Bois et dérivés » (SSP : Service de la statistique et de la prospective du Ministère de l'Agriculture). Elles sont disponibles sur la plateforme de mise à disposition des données DISAR : <https://stats.agriculture.gouv.fr/disar/>

Les données disponibles permettent de calculer cet indicateur pour la période : 1990-2014.

Méthode de calcul de l'indicateur

La balance commerciale retrace le volume et la valeur des biens exportés et des biens importés. Pour calculer la balance commerciale en volume, on procède à l'estimation des importations et des exportations de biens à partir des statistiques douanières de marchandises. Pour calculer la balance commerciale en valeur, la comptabilité nationale procède à l'évaluation des importations et des exportations de biens à partir des statistiques douanières de marchandises. Si la valeur des exportations dépasse celle des importations, on dit qu'il y a excédent commercial ou que la balance commerciale est excédentaire ; si les importations sont supérieures aux exportations, le pays a un déficit commercial ou sa balance commerciale est déficitaire. La balance commerciale est calculée annuellement pour chaque produit et pour l'ensemble.

Les données Douanes/SSP sont publiées en valeur réelle de l'année à laquelle ils se rapportent (euros courants). Pour étudier les variations temporelles, les données ont été corrigées de l'inflation et **converties en Euro 2014** à l'aide de coefficients de conversions fournis par l'Insee (<<http://www.insee.fr/fr/service/reviser/calcul-pouvoir-achat.asp>>).

À partir des valeurs annuelles, les valeurs moyennes ont enfin été calculées pour les trois périodes suivantes : 1999-2002, 2003-2007 et 2008-2012 afin d'appréhender les tendances globales. Les données annuelles les plus récentes (2013 et 2014) n'ont pas été moyennées afin d'illustrer les fluctuations à court terme.

Éléments valables pour toutes les composantes

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Il est utile de noter que, lorsqu'on parle de pays de destination des exportations, il s'agit bien là de la destination première et non de la destination finale. À titre d'exemple, un produit exporté en Chine via les Pays-Bas sera considéré comme un export de la France vers les Pays, puisque seule la destination première est connue des Douanes. Le raisonnement s'applique de la même manière pour l'origine des importations : un produit importé de Belgique n'est pas forcément produit en Belgique, mais peut avoir été importé de n'importe quel autre pays pour être ensuite réexporté de la Belgique vers d'autres membres de l'Union Européenne.

◆ Pistes d'amélioration

Bien que les différences soient minimales entre l'indicateur en volume (6.8.a) et l'indicateur en valeur (6.8.b), il serait pertinent pour la prochaine édition d'utiliser la même grille de produits.

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

On peut dire que si un déficit de la balance commerciale est généralement défavorable à la durabilité économique de l'activité forestière domestique, les importations peuvent contribuer à un développement durable de l'activité forestière à une échelle globale (notamment pour les pays du sud auprès desquels on importe des bois tropicaux : pour ces pays, le marché d'exportation de grumes offrent généralement des prix plus élevés que les marchés domestiques, ce surcroît de revenu pour les populations locales peut correspondre à l'accroissement marginal critique du revenu nécessaire pour maintenir une activité forestière à long terme dans ces pays et préserver les terres forestières d'utilisations alternatives). De plus les exigences des pays du nord en matière de durabilité de la gestion forestière des bois importés peuvent également jouer dans ce sens.

On peut également noter que l'échelle locale des approvisionnements en bois peut dépasser l'échelon national : certains flux (de bois ou de main d'œuvre) qui traversent les frontières nationales peuvent être considérés comme locaux. Des régions frontalières peuvent partager un écosystème commun et sont économiquement et socialement interdépendantes. Dans une approche biorégionale dans laquelle l'écosystème serait l'unité d'analyse privilégiée et les communautés humaines intégrées à cet écosystème, les importations et exportations de bois et produits dérivés peuvent être perçues différemment en termes de développement durable des écosystèmes forestiers. Il pourrait être intéressant de préciser l'analyse en utilisant la cartographie pour distinguer les bassins d'approvisionnement locaux plus largement que nationaux.

■ Références bibliographiques

Chambres d'agriculture, 2014. La filière bois en France : des déficits commerciaux chroniques, *Revue Chambres d'agriculture*, 1030, 38 p., <<http://www.chambres-agriculture.fr/chambres-dagriculture/nos-publications/la-publication-en-detail/actualites/bienvenue-a-la-ferme-revue-chambres-dagriculture-n-1030/>>.

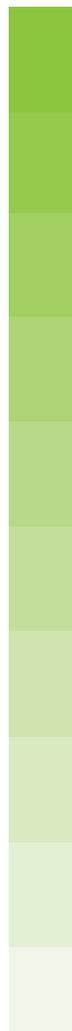
Agreste, 2014. Filière bois : exportations en hausse pour les bois ronds et les sciages. *Agreste Conjoncture. Bois et dérivés. 2/2*. Maaf, SSP, Montreuil, 7 p., <<http://agreste.agriculture.gouv.fr/conjoncture/bois-et-derives/article/infos-rapides-bois-et-derives-10552>>.

Agreste, 2015. Filière bois : hausse des Exportations dans plusieurs secteurs. *Agreste Conjoncture. Bois et dérivés. 1/2*. Maaf, SSP, Montreuil, 7 p., <<http://agreste.agriculture.gouv.fr/conjoncture/bois-et-derives/article/infos-rapides-bois-et-derives-11008>> (consulté le 14 janvier 2016).

Comité du bois, 2014. Le marché du bois en France : *situation actuelle et perspectives à court terme*. CEE-ONU Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies. 72^{ème} session. Maaf, Paris, 28 p.

CGAAER, 2015. Mission relative aux exportations de grumes et au déséquilibre de la balance commerciale de la filière forêt-bois française, rapport au Premier Ministre, CGAER-Maaf, 80 p., <http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/exportations_de_grumes_rapport_franqueville.pdf>.

Levet A.-L., Guinard L., Purohoo I., 2014. Le commerce extérieur des produits bois : un paradoxe français? *Revue Forestière Française*, LXVI 1-2014, 51-66.



Indicateur	6.9. Énergie bois
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> Part, quantité et origine de l'énergie bois dans la consommation énergétique nationale (6.9.a.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> Consommation nationale d'énergie (en Terajoule et en équivalent bois rond pour les énergies bois (en millions de m³)) Part de l'énergie bois dans la consommation nationale et dans les énergies renouvelables (en %)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> Guilhemine Astrié (Maaf)

◆ 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), Service de la Statistique et de la Prospective (SSP).

Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie (Medde), Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS).

Source de données :

Enquête JWEE (Joint Wood Energy Enquiry) de la FAO.

Enquête de IEA (International Energy Agency).

► Domaine concerné

France métropolitaine.

► Années ou période concernées

2007, 2009, 2011, 2013.

L'enquête JWEE est biennale.

► Données utilisées

Consommation nationale d'énergie.

Consommation d'énergie bois détaillée par type de produits :

- Biomasse récoltée et utilisée directement comme combustible
- Coproduits de l'industrie du bois
- Combustibles ligneux transformés (granulés, briquettes, charbon de bois)
- Bois recyclés

► Protocole de collecte des données

Voir ci-après rubrique *Références bibliographiques*.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Aucun calcul particulier n'a été réalisé (utilisation des résultats des enquêtes JWEE et AIE).

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

Les données sont plus précises au fil des années, cette amélioration devrait se poursuivre à l'avenir.

■ Références bibliographiques

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt - service de la Statistique et de la Prospective - <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>>.

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie - service de l'Observation et des Statistiques <<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>>.

Medde - service de l'Observation et des Statistiques, 2014. Repères - *Chiffres clés des énergies renouvelables*, Medde, Paris, 64 p.

Site FAO : <www.unece.org/forests/jwee>.

Site IEA : <www.iea.org/statistics/resources>.

Indicateur	6.10. Accès du public aux forêts
Composantes	<ul style="list-style-type: none"> • Surface de forêt par habitant, au niveau national (6.10.a.) • Surface de forêt par habitant, par département (6.10.b.) • Surface de forêt par habitant, par commune (6.10.c.) • Fréquence des visites en forêt par le public (6.10.d.) • Part des forêts privées fréquentées (6.10.e.) • Part des forêts privées ouvertes au public, par région administrative (6.10.f.)
Variable(s) et unité(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Population (en habitants ou milliers d'habitants) • Surface de forêt (en hectares ou milliers d'hectares) • Surface de forêt par habitants (en ha/habitant) • Fréquence des visites en forêts (en % des réponses (au cours des 12 derniers mois avant l'enquête), ou selon le degré de fréquence) • Nombre de propriétaires (en milliers) • Part de la forêt privée ouverte ou non au public par région administrative (en % de la surface de forêt privée)
Auteur(s) / Organisme(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Ingrid Bonhême (IGN) (6.10.a.) • Vincent Bousquet (IGN) (pour le 6.10.b et c) • Irénée Joassard (Medde) et Michel Hermeline (ONF) (pour le 6.10.d) • Guilhemine Astrié (Maaf) (pour le 6.10.e et f)

Éléments valables pour la composante 6.10.a.

◆ 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 l'information géographique et forestière (IGN).

Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (Insee).

Source de données :

Inventaire forestier national (IGN).

Enquête de recensement de la population (Insee).

► Domaine concerné

Toute la forêt.

France métropolitaine.

► Années ou période concernées

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

Insee : valeur définitive 2010 (production d'une valeur provisoire au début de chaque année, puis d'une valeur définitive quelques années après).

► Données utilisées

Surface.

► Protocole de collecte des données

Au sens de l'IGN, le **domaine** (occupation du sol) est déterminé par photo-interprétation des points d'inventaire. À partir de l'orthophotographie départementale de référence (BD ORTHO®) des informations relatives à la couverture du sol, à son utilisation et à la taille du massif sont notées sur des placettes de 25 mètres de rayon entourant les points d'inventaire.

La combinaison de ces trois informations permet de distinguer les modalités suivantes :

- Les **forêts**, terrain occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ*, un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Elles n'incluent pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine ;
- Les **landes arbustives**, terrain de plus de 50 ares et de plus de 20 m de large portant des végétaux non cultivés, ligneux ou non, c'est-à-dire les landes au sens usuel, les pelouses alpines, les friches et les terrains vacants. Le taux de couvert de la végétation doit être d'au moins 10 % ;
- Les **autres terres dotées d'un couvert arboré**, catégorie « Arbres fruitiers » de Teruti-Lucas 2006-2012, ou de la somme des différentes catégories suivantes de Teruti 1992-2003 « abricotiers, cerisiers, pêcheurs, pruniers, poiriers, pommiers, mélange de 6 espèces, autres espèces fruitières que les 6, association des 6 espèces avec des productions autres que fruitières, autres espèces fruitières que les 6 en association avec des productions autres que fruitières » ;
- Les autres occupations du sol, ne correspondant pas aux critères précédents.

Au sein de **la forêt**, on distingue les **forêts non disponibles pour la production** des **forêts de production** selon qu'elles peuvent être utilisées ou non pour produire du bois. Pour la forêt de production 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.). Cette utilisation du sol est observée par photo-interprétation et confirmée ensuite lors du 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.

Les **bosquets** sont des territoires occupant une superficie supérieure ou égale à 5 ares et inférieure à 50 ares. Les autres critères discriminants ont évolué en 2005. Avant 2005, les bosquets doivent comporter des arbres forestiers capables d'atteindre une hauteur supérieure à 7 mètres à maturité *in situ*, un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur d'au moins 25 mètres. Après 2005, les bosquets doivent comporter au moins 4 arbres non alignés capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 mètres à maturité *in situ*, un couvert arboré de plus de 40 % et une largeur d'au moins 20 mètres.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

La surface de toute la forêt est divisée par le nombre d'habitants de la France métropolitaine pour obtenir une surface de forêt (en hectare) par habitant.

■ 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.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

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.

Éléments valables pour les composantes 6.10.b. et 6.10.c.

◆ 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.

Insee.

Source de données :

BD Forêt® V2 et Végétation Express.

Limites de commune GeoFLA 2015.

Données de population par commune Insee 2015.

► Domaine concerné

Toutes forêts et landes hors vergers et haies.

► Années ou période concernées

Pour la BD Forêt® V2 : données issues des campagnes de prises vues départementales (à partir de début 2007) (année moyenne de référence des prises de vue aériennes 1999, pour 2010).

Pour la Végétation Express : année moyenne 2008 (entre 2004 et 2013).

Insee, population métropolitaine 2012 (valeur provisoire de fin 2014).

► 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 1 géodatabase France entière : Forêt ;
- Intersection de la couche forêt avec les limites de communes GeoFLA et calcul de la surface de forêt par commune ;
- Agrégation par département et calcul de la population et de la surface de forêt par département.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

Utilisation de la BD Forêt® V2 pour la prochaine édition des IGD.

■ Références bibliographiques

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.

Éléments valables pour la composante 6.10.d.

◆ 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 Français de l'Environnement (IFEN).

ONF-Université de Caen.

Source de données :

IFEN – CREDOC, *Les opinions des Français sur l'environnement et la forêt*, 1996. Étude réalisée avec la participation de la DERF (ancienne direction de l'espace rural et de la forêt du ministère en charge de l'agriculture).

Enquête « forêt et société » – ONF - Université de Caen.

► Domaine concerné

Toutes forêts.

► Années ou période concernées

CREDOC : 1995.

ONF-Université de Caen : Années 2004, 2010 et 2015.

► Données utilisées

Variables semi-quantitatives : nombre de visites. Sous-rubriques :

- Tous les jours ou presque (2004, 2010, 2015)
- Une fois par semaine (2004, 2010, 2015)
- Sous-total : très souvent (1995, 2004, 2010, 2015)
- Une fois tous les 15 jours (2004, 2010, 2015)
- Une fois par mois (2004, 2010, 2015)
- Sous-total : souvent (1995, 2004, 2010, 2015)
- Rarement (1995)
- Plusieurs fois par an (2004, 2010, 2015)
- Sous-total : au moins une fois par an (1995, 2004, 2010, 2015)
- Jamais (1995, 2004, 2010, 2015)

► Protocole de collecte des données

Enquête CREDOC Conditions de vie et Aspirations des Français, début 1996

A la demande de l'IFEN, la question posée était : « Au cours des douze derniers mois, êtes-vous allé en forêt ? »
Les réponses possibles étaient : « très souvent », « assez souvent », « rarement », « jamais ».

Enquête « forêt et société » :

Enquêtes quantitatives nationales sur un échantillon de 1 000 personnes représentatives de la population française âgée de 15 ans et plus.

Méthode des quotas : sexe, âge, profession, taille de l'agglomération de résidence.

2004 et 2010 : enquête en face à face.

2015 : enquête via Internet (rupture de série par rapport à 2004 et 2010).

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Enquête CREDOC :

La méthodologie mise en œuvre relève de l'enquête sur « les Conditions de vie et les Aspirations des Français » du CREDOC.

Enquête « forêt et société » :

Enquête quantitative par questionnaire.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Enquête CREDOC :

Enquête non reproduite depuis 1996.

Enquête « forêt et société » :

Il y a une rupture de série entre 2015 et 2005/2010, du fait du changement de méthode de collecte des données.

◆ Pistes d'amélioration

Rien de particulier à signaler.

■ Références bibliographiques

IFEN, Credoc, Ariane Dufour, Jean-Pierre Loisel - *Les opinions des Français sur l'environnement et sur la forêt*, collection Études et Travaux n°12, Collection du rapport n°174, décembre 1996.

<http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DEFAULT/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_I_IFD_REFDOC_0045424_1&search=>

IFEN, *L'environnement en France* (Chapitre les usagers de la forêt, page 390), Édition 2002, Paris, 2002.

<<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/162/1097/lenvironnement-france.html>>

Éléments valables pour les composantes 6.10.e. et 6.10.f.

◆ 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), Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> pour la surface de forêts privées.

Source de données :

Enquête de la structure de la forêt privée, ESSES 1976, 1983, 1999, 2012.

► Domaine concerné

Propriétés forestières de 1 ha et plus en France métropolitaine (non compris propriétaires résidents à l'étranger et ayant répondu à un questionnaire simplifié).

► Années ou période concernées

1976-1983, 1999, 2012.

► Données utilisées

Nombre de propriétaires de forêt privée d'un hectare et plus, et surface boisée concernée, selon le degré de fréquentation (faible, moyenne, forte), exprimé en pourcentage du total.

Perception du public par le propriétaire (part par rapport au total en nombre de propriétaire et en surface boisée).

Part de la forêt privée ouverte ou non au public par région administrative (en % de la surface de forêt privée), selon le type d'accès de la forêt (close, interdite par pancarte, accès libre).

► Protocole de collecte des données

Voir ci-après dans la rubrique *Références bibliographiques*.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

Utilisation des résultats de l'enquête sur la structure de la forêt privée.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

Pas de modification envisagée à court terme.

■ Références bibliographiques

Site Agreste <<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>> thématique « forêt, bois et dérivés ».

Ministère de l'Agriculture-Agreste, 2013. Structure de la forêt privée en 2012 - Des objectifs de production pour un tiers des propriétaires, *Agreste Primeur*, 306, Montreuil-sous-bois, 4 p.

Ministère de l'Agriculture-Agreste, 2014. Structure de la forêt privée en 2012, *Chiffres et données Agreste*, 222, Montreuil-sous-bois, 75 p.

Ministère de l'Agriculture-Agreste, 2002. Structure de la forêt privée en 1999, *Chiffres et données Agreste*, 144, Paris, 94 p.

Ministère de l'Agriculture, 1987. La propriété forestière privée 1976-1983, Collection de statistique agricole, *Etudes du SCEES*, Paris, 268, 104 p.

Indicateur	6.11. Forêts à valeur culturelle ou spirituelle
Composantes	• Sites forestiers à valeur culturelle ou spirituelle reconnue (6.11.a.)
Variable(s) et unité(s)	• Nombre de sites et surface (ha) de forêt concernée
Auteur(s) / Organisme(s)	• rédigé par l'IGN, validé par Michel Hermeline (ONF) et Ingrid Bonhême (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 :

Office National des Forêts (ONF).

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (Medde).

Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

Institut national de l'information géographique et forestière (IGN).

Ministère de la culture.

Source de données :

IGN : base de données statistiques de l'inventaire forestier national.

INPN : couches d'information géographique délimitant les contours des sites du *Patrimoine mondial de l'humanité et des réserves l'Homme et la biosphère*.

Ministère de la culture : Base de données Mérimée.

ONF :

- Base de données interne sur les arbres remarquables
- Base de données interne sur les arboretums de l'ONF
- Couche SIG des limites de forêts relevant du régime forestier
- Dossiers de labellisation des forêts d'exception.

► Domaine concerné

Toute la forêt métropolitaine.

► Années ou période concernées

Diverses (elles sont renseignées directement dans le tableau)

2005-2013, 2010, 2013, 2014, 2015.

► Données utilisées

IGN : Surface.

INPN : Couches d'information géographique.

Données brutes qui concernent :

- Patrimoine mondial de l'humanité
- Monuments historiques inscrits et classés inventoriés en forêt domaniale
- Réserves MAB (Man and Biosphere)
- Sites classés et inscrits, grands sites :
 - ◆ dont sites classés identifiés en forêt domaniale
 - ◆ dont sites classés identifiés dans les autres forêts relevant du régime forestier
- Peuplements remarquables en forêt domaniale
- Arbres remarquables en forêts domaniales
- Arboretums gérés par l'ONF
- Label Forêt d'Exception attribué en forêt domaniale

► Protocole de collecte des données

Données rassemblées en interne par chacun des organismes.

IGN :

La **forêt** est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ*, un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine.

Au sein de **la forêt**, on distingue les **forêts non disponibles pour la production** des **forêts de production** selon qu'elles peuvent être utilisées ou non pour produire du bois. Pour la forêt de production 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.). Cette utilisation du sol est observée par photo-interprétation et confirmée ensuite lors du passage des agents sur le terrain.

INPN :

Couches d'informations géographiques : méthodes de recueil des données consultables auprès de l'INPN.

ONF :

Recensements internes des données attributaires sur les arbres remarquables et les arboretums gérés.
Croisements SIG entre les données relatives aux monuments historiques (origine : Atlas des patrimoines du ministère de la culture) et les limites de forêts.
Croisements SIG entre les données sur les sites classés (compilation des données disponibles sur les sites Internet des DREAL) et les limites de forêts.
Dossiers de labellisation des Forêts d'Exception.

◆ Méthode de calcul de l'indicateur

- Superficie des forêts dans les sites du *Patrimoine mondial de l'Humanité* et des réserves *l'Homme et la biosphère* :
Pour les zones délimitées par les couches d'information géographiques de l'INPN, calcul d'une valeur de surface statistique de la forêt à partir de la base de données de l'inventaire forestier national.
- Nombre de monuments historiques en forêts domaniales :
Récupération des données sur les monuments historiques mises en ligne sur Internet (Atlas des Patrimoines, accès cartographique à des informations culturelles et patrimoniales). Recoupement avec l'emprise des forêts domaniales.
- Nombre et superficie des forêts domaniales et des autres forêts relevant du régime forestier dans les sites classés :
Calcul des surfaces résultant de l'intersection de la couche d'information géographique des limites de forêts domaniales et des limites des autres forêts relevant du régime forestier (ONF) avec la couche d'information géographique des emprises des sites classés.
- Nombre d'arboretums et d'arbres et peuplements remarquables en forêt domaniale :
Dénombrement des enregistrements présents dans les bases de données de l'ONF.
- Nombre et surface des Forêts d'Exception :
Dénombrement des forêts domaniales ou groupe de forêts domaniales labellisées « forêts d'exception » et surfaces correspondantes.

■ Limites et pistes d'amélioration

◆ Limites

Rien de particulier à signaler.

◆ Pistes d'amélioration

- Superficie des forêts dans les sites du Patrimoine mondial de l'Humanité et des réserves l'Homme et la biosphère :
Il semble plus pertinent d'utiliser la même méthode que pour les indicateurs 4.9 et 5.1 et de calculer une surface de forêt uniquement par recoupement de couches d'informations géographiques. En effet, pour des zones aussi petites, les surfaces statistiques sont peu pertinentes et la précision est faible.
- Nombre de monuments historiques :
Une plus grande exhaustivité serait nécessaire, et pourrait être possible via l'extension des données de l'atlas des patrimoines à tous les départements (et leur complétude) et le croisement avec les limites de forêt (tous statuts).
- Nombre et superficie des forêts dans les sites classés :
Une plus grande exhaustivité serait nécessaire, et pourrait être possible par la mise à disposition par le MEEM d'une couche géographique nationale des sites classés et inscrits et le croisement avec les limites de forêts (tous statuts).
- Nombre d'arboretum et d'arbres et peuplements remarquables en forêt domaniale :
Pour les arbres remarquables, les données pourraient être plus exhaustives grâce à la mise en place, à l'ONF, d'un module de recensement interne centralisé associant la géolocalisation.
- Nombre et surface de forêts d'exception :
L'information serait à rendre plus fiable, grâce à l'actualisation au fur et à mesure de la labellisation de nouvelles forêts domaniales.

■ Références bibliographiques

Office national des forêts - <<http://www.onf.fr>>.

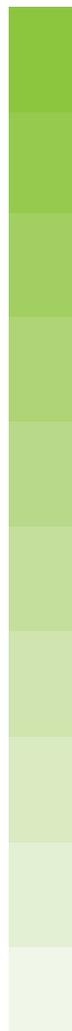
UNESCO – Man and Biosphere -<<http://www.mab-france.org/fr/reserves-de-biosphere/>>.

Inventaire national du patrimoine naturel - <<http://inpn.mnhn.fr>>.

Institut national de l'information géographique et forestière - <<http://www.ign.fr>>.

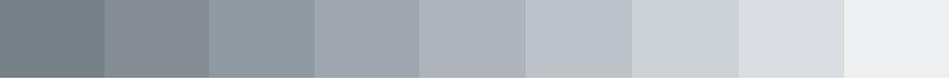
Dobré M., Lewis N., Granet A.H., 2006. Comment les français voient la forêt et sa gestion. *Les rendez-vous techniques de l'ONF*, 11, 55-63.

Granet A.M., 2012. Fréquentation et représentations de la forêt en France. Connaître et comprendre les relations entre forêt et société pour piloter la gestion. *Revue forestière française*, 3, 397-408.





© IGN - Daniel Menet (Massif de l'Ospedale, Corse-du-Sud)



Annexe

Tableau de correspondances SoEF, FRA, IGD

Les *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines* s'inscrivent dans un contexte international de suivi quinquennal de la gestion durable des forêts. En effet, comme spécifié précédemment dans le tome *Résultats*, depuis le début des années 90, une réflexion a été menée en parallèle, à plusieurs échelles (internationale, européenne, locale).

Le processus des conférences ministérielles sur la protection des forêts en Europe a été initié en 1990. Après le « Sommet de la Terre » de 1992, la notion de gestion durable des forêts a été déclinée en critères et indicateurs. La gestion durable des forêts a officiellement été définie pour l'Europe en 1993 (2^{ème} conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe). Les critères et indicateurs de gestion durable des forêts ont été adoptés en 1998. Ils se sont progressivement imposés comme des outils de politiques publiques destinés à renforcer la gestion durable et multifonctionnelle des forêts dans un contexte de changement climatique.

Parallèlement, des ponts ont été construits entre ce processus paneuropéen (aujourd'hui nommé « Forest Europe ») et l'évaluation des ressources forestières mondiales de la FAO. De ce fait, les indicateurs mondiaux et européens sont complémentaires.

C'est dans ce cadre que la France s'est engagée avec les autres pays européens signataires à renseigner et améliorer régulièrement les indicateurs de gestion durable pour ses forêts. Elle a été pionnière dans ce domaine en publiant, dès 1995, des indicateurs pour la gestion durable des forêts françaises métropolitaines et en renouvelant cet exercice tous les cinq ans.

Le tableau ci-après présente les relations entre les IGD français de l'édition 2015 et les indicateurs internationaux (enquête Forest Resources Assessment (FRA) de la FAO) et paneuropéens (questionnaire State of Europe's Forests (SoEF) préparé par l'UNECE et Forest Europe).

Avertissement :

Les correspondances indiquées ici sont globales. Elles cachent des différences dans les détails qui peuvent être :

- **mineures** (cas classique : pour les données de l'inventaire forestier, les ventilations de surface ou de volume sont demandées dans les enquêtes internationales pour l'ensemble de la forêt métropolitaine, alors qu'elles ne sont disponibles que pour les forêts où la production est possible ; dès-lors une extrapolation est faite à l'ensemble de la forêt au prorata des surfaces (ou volumes) dans les enquêtes internationales alors que le résultat est donné pour ces seules forêts dans les indicateurs de gestion durable) ;
- ou **beaucoup plus importantes** (dans ce cas, la correspondance ne vaut que sur le sujet traité (indicateurs du critère 2 notamment)).

En général, aucune des ventilations géographiques ou par catégorie de propriétés utilisées dans les IGD n'est demandée dans les enquêtes internationales.

NB : Un certain nombre d'indicateurs européens et nationaux du critère 6 sont également présents dans d'autres enquêtes internationales telles que UNECE-FAO Joint Wood Energy Enquiry ou UNECE Joint Forest Sector Questionnaire.

NB : Les tableaux de l'enquête FRA (n°7, 9, 10, 11, 12, 13, 15) n'ont pas été repris dans les processus paneuropéens (SoEF) et français (IGD), ce qui explique pourquoi on ne les retrouve pas dans la colonne « Correspondance FRA - CFRQ 2015 ».

Critères	Indicateurs de Gestion Durable	Composantes	Correspondance SoEF 2015	Correspondance FRA - CFRQ 2015	
CRITERE 1 Conservation et amélioration appropriée des ressources forestières et leur contribution aux cycles mondiaux du carbone	1.1. Surface des forêts	1.1.a. Surface des forêts et des autres terres boisées dans le territoire	1.1.a	1a	
		1.1.b. Surface des forêts, par type de peuplement	1.1.b	-	
		1.1.c. Surface des forêts, par catégorie de propriété et par type de peuplement	-	-	
		1.1.d. Surface des forêts, par catégorie de propriété et par région administrative 1.1.d.1. Part de la forêt privée dans la surface forestière de la région administrative	-	-	
	1.1.1. Flux de surface des forêts	Encadré 1. Répartition et évolution des surfaces, par niveau de réserve utilisées des sols	-	Partie du 1b (Flux de surface des forêts (non renseignée dans les IGD 2015))	
	1.1.2. Répartition géographique des forêts : surfaces et taux de boisement	1.1.2.a. Surface et taux de boisement par groupe de sylvoécotégions 1.1.2.a.1. Taux de boisement par groupe de sylvoécotégions 1.1.2.a.2. Part de la forêt de production dans la surface forestière, par groupe de sylvoécotégions	-	-	
		1.1.2.b. Surface et taux de boisement par grande région écologique 1.1.2.b.1. Taux de boisement par grande région écologique	-	-	
		1.1.2.c. Surface et taux de boisement par département 1.1.2.c.1. Taux de boisement par département	-	-	
		1.1.2. d. Surface et taux de boisement par région administrative 1.1.2.d.1. Taux de boisement par région administrative	-	-	
		1.1.3. Surface des forêts par structure forestière	1.1.3 a. Surface des forêts, par structure forestière 1.1.3.a.1. Surface des forêts, par structure forestière	-	-
			1.1.3.b. Surface des forêts, par structure forestière et catégorie de propriété	-	-
	1.1.4. Surface des forêts par essence principale	1.1.4 a. Surface par essence principale 1.1.4.a.1. Surface des peuplements à essence principale feuillue entre 1981 et 1996 1.1.4.a.2. Surface des peuplements à essence principale résineuse entre 1981 et 1996	-	-	
		1.2. Volume de bois sur pied	1.2.a. Volume de bois sur pied, en forêt de production, par catégorie de propriété	-	-
	1.2.b. Volume de bois sur pied par hectare, en forêt de production, par catégorie de propriété		-	-	
	1.2.c. Volume de bois sur pied, en forêt de production, par type de peuplement 1.2.c.1. Volume de bois sur pied, en forêt de production, par type de peuplement		1.2.b.	-	
	1.2.d. Volume de bois sur pied par hectare, en forêt de production, par type de peuplement 1.2.d.1. Volume de bois sur pied par hectare, en forêt de production, par type de peuplement		-	-	

Critères	Indicateurs de Gestion Durable	Composantes	Correspondance SoEF 2015	Correspondance FRA - CFRQ 2015
CRITERE 1 Conservation et amélioration appropriée des ressources forestières et leur contribution aux cycles mondiaux du carbone	1.2.1. Volume de bois sur pied par structure forestière	1.2.1.a. Volume de bois sur pied, par structure forestière	-	-
		1.2.1.a.1. Volume de bois sur pied, par structure forestière, en forêt fermée		
		1.2.1.b. Volume de bois sur pied total et par hectare, par groupe d'essence et par structure forestière	-	-
	1.2.2. Volume de bois sur pied par essence	1.2.1.c. Volume de bois sur pied par hectare, par structure forestière	-	-
		1.2.1.c.1. Volume de bois sur pied par hectare, par structure forestière, en forêt fermée		
		1.2.2.a. Volume de bois sur pied par essence	1.2.c	3b
		1.2.2.a.1. Volumes de bois sur pied, des principales essences feuillues		
	1.2.3. Surface terrière des peuplements	1.2.2.a.2. Volumes de bois sur pied, des essences feuillues à caractère pionnier les plus fréquentes		
		1.2.2.a.3. Volumes de bois sur pied, des principales essences résineuses		
	1.3. Ressource forestière par classe de maturité	1.2.2.a.4. Volumes de bois sur pied, des essences résineuses secondaires	1.2.a	3a
		1.2.2.b. Volume de bois sur pied, feuillu et résineux, par grande région écologique	1.2.a	3a
		1.2.2.b.1. Part du volume feuillu dans le volume de la grande région écologique		
		1.2.3.a. Surface terrière à l'hectare des peuplements, selon l'essence principale	-	-
		1.2.3.a.1. Surface terrière à l'hectare des peuplements d'essence principale feuillue	-	-
		1.2.3.a.2. Surface terrière à l'hectare des peuplements d'essence principale résineuse	-	-
	1.3.1. Ressource forestière par classe de maturité et essence	1.2.3.b. Surface terrière à l'hectare des peuplements, selon l'essence principale et la catégorie de propriété	-	-
1.3.a. Volume de bois sur pied, par classe de diamètre		-	-	
1.3.a.1. Volume de bois sur pied, par classe de diamètre				
1.3.b. Volume de bois sur pied, par classe de dimension et par type de peuplement		1.3.b	-	
1.3.b.1. Volume de bois sur pied, par classe de dimension et par type de peuplement				
1.4. stock de carbone en forêt	1.3.c. Volume et volume à l'hectare de bois sur pied, par groupe d'essence, catégorie de propriété et classe de diamètre	-	-	
	1.3.c.1. Volume de bois sur pied, par groupe d'essence, catégorie de propriété et classe de diamètre	-	-	
	1.3.c.2. Volume de bois sur pied à l'hectare, par groupe d'essence, catégorie de propriété et classe de diamètre	-	-	
	1.3.d. Surface des futaies régulières, par classe d'âge des arbres dominants	1.3.a.1	-	
	1.3.d.1. Surface des futaies régulières, par classe d'âge des arbres dominants			
	1.3.1.a. Volumes par classe de diamètre, pour les principales essences	-	-	
	1.4.a. Stock de carbone en forêt dans les différents compartiments de l'écosystème	1.4	3e	
	1.4.a.1. Stock de carbone dans la biomasse des arbres			
	1.4.b. Stock de carbone dans la biomasse des arbres, par département	-	-	

Critères	Indicateurs de Gestion Durable	Composantes	Correspondance SoEF 2015	Correspondance FRA - CFRQ 2015
CRITERE 2 Maintien de la santé et de la vitalité des écosystèmes forestiers	2.1. Dépôts atmosphériques en forêt	2.1.a. Emissions dans l'air en France métropolitaine contribuant à l'acidification des terres	2.1	-
		2.1.b. Qualité des pluies hors couvert et sous couvert forestier	2.1	-
		2.1.c. Qualité des pluies hors couvert forestier	2.1	-
		2.1.d. Répartition spatiale des dépôts atmosphériques hors couvert moyens pour trois périodes successives	-	-
		2.1.e. Synthèse des mesures de dépôts hors couvert et sous couvert dans le sous-réseau Cataenat	2.1	-
	2.2. Propriétés chimiques des sols forestiers	2.2.a. Stocks de carbone organique (C) et d'azote (N), et rapport C/N par couche et par campagne de prélèvement de sol du réseau Renecofor	2.2	-
		2.2.b. Evolution des propriétés chimiques des couches minérales des sols des sites du réseau Renecofor par couche systématique jusqu'à 40 cm de profondeur	2.2	-
		2.2.c. Distribution des sites des réseaux Renecofor et systématique (maillage 16 km x 16 km) par classe de pH H2O, taux de saturation en bases, rapport C/N et le long du gradient de texture Encadré 3 : Texture, humus, sols et niveaux trophiques des sols forestiers français	2.2	-
	2.3. Déficit foliaire des principales essences forestières	2.3.a. Répartition des arbres en classes de déficit foliaire « modéré », « sévère » et « mort » sur le réseau systématique de suivi des dommages forestiers depuis 1997	2.3	-
		2.3.a.1. Part des arbres présentant un déficit foliaire modéré		
		2.3.a.2. Part des arbres présentant un déficit foliaire sévère		
	2.3.a.3. Part des arbres morts			
	2.3.b. Déficit foliaire par essence sur le réseau systématique de suivi des dommages forestiers depuis 1997	2.3	-	
	2.3.c. Répartition par GRECO de la médiane du déficit foliaire pour les essences feuillues et résineuses, période 2010-2015	2.3	-	
	2.4. Dommages aux peuplements forestiers	2.4.a. Intensité relative de dix grands problèmes phytosanitaires de la forêt française de 1989 à 2013, par grande zone géographique	-	-
		2.4.b. Causes primaires des dommages sylvosanitaires, par type de peuplement	2.4	8b
		2.4.c. Causes primaires des dommages sylvosanitaires, par essence	2.4	8b
		2.4.d. Causes primaires des dommages sylvosanitaires, par essence	2.4	8b
		2.4.e. Incendies dans les forêts et autres terres boisées	2.4	8a
		2.4.e.1. Incendies dans les forêts et autres terres boisées (surface et nombre de feux moyens par période de 5 ans)		
	2.4.f. Tempêtes dans les forêts françaises	2.4	8b	
	2.4.1. Populations d'ongulés sauvages dans les forêts métropolitaines	2.4.1.a. Répartition de la superficie forestière selon le nombre d'espèces d'ongulés	-	-
		2.4.1.b. Tableaux de chasse ongulés	-	-
2.4.1.c. Prélèvements annuels de cerfs de 1973 à 2013		-	-	
2.4.1.d. Prélèvements annuels de chevreuils de 1973 à 2013		-	-	
2.4.1.e. Prélèvements annuels de sangliers de 1973 à 2013		-	-	
2.4.1.f. Répartition de la superficie forestière selon les densités de prélèvement de cerf élaphe aux 100 ha boisés		-	-	
2.4.1.g. Répartition de la superficie forestière selon les densités de prélèvement de chevreuil aux 100 ha boisés		-	-	

Critères	Indicateurs de Gestion Durable	Composantes	Correspondance SoEF 2015	Correspondance FRA - CFRQ 2015
CRITERE 3 Maintien et encouragement des fonctions de production des forêts	3.1. Production et prélèvements de bois	3.1.a. Production et prélèvements de bois pour la France métropolitaine	3.1	3c
		3.1.b. Taux de prélèvement et de mortalité par essence principale pour la France métropolitaine	-	-
		3.1.c. Taux régionaux de prélèvement de bois, de mortalité, d'amélioration et de régénération, par grand type d'essences 3.1.c.1. Variation régionale du taux de prélèvement des feuillus 3.1.c.2. Variation régionale du taux de prélèvement des résineux	-	-
		3.1.d. Volume à l'hectare des essences principales et volume à l'hectare total des peuplements où elles sont principales, à partir de 2005 3.1.d.1. Évolution du volume à l'hectare de l'épicéa commun et du douglas	-	-
		3.1.1. Exploitabilités des forêts	3.1.1. a. Surface de la forêt par classe d'exploitabilité 3.1.1.a.1 Surface de la forêt par classe d'exploitabilité	-
	3.1.1.b. Volume de bois sur pied par classe d'exploitabilité 3.1.1.b.1. Volume de bois sur pied par classe d'exploitabilité	-	-	
	3.1.1.c. Production et prélèvements de bois par classe d'exploitabilité	-	-	
	3.1.1.d. Exploitabilité par région administrative (en surfaces et en volumes) 3.1.1.d.1. Part de la surface à exploitabilité facile à moyenne dans chaque région 3.1.1.d.2. Part du volume sur pied à exploitabilité facile à moyenne dans chaque région	-	-	
	3.2. Volume et valeur des bois récoltés	3.2.a. Volume et valeur des bois récoltés 3.2.a.1. Récolte de bois commercialisée 3.2.a.2. Récolte totale de bois 3.2.a.3. Volume commercialisé et valeur unitaire 3.2.a.4. Valeur de la récolte commercialisée 3.2.a.5. Part des bois commercialisés bénéficiant d'une certification « gestion durable » FSC ou PEFC	3.2	4c
	3.2.b. Volume de bois commercialisé par les grands gestionnaires	-	-	
	3.3. Quantité et valeur des produits forestiers commercialisés autres que le bois	3.3.a. Quantités et valeurs des produits forestiers autres que le bois commercialisés	3.3	4b
	3.3.b. Principales plantes forestières médicinales, aromatiques ou à parfum exploitées en France	-	-	
	3.4. Valeur des services marchands	3.4.a. Valeur des services marchands recensés	3.4	-
	3.5. Documents de gestion durable	3.5.a. Surface et proportion de la forêt couverte par des documents de gestion durable approuvés	3.5.a et 3.5.b	14a
	3.5.b. Part, en forêt privée de production, des surfaces couvertes par des documents de gestion durable, par région	-	-	

Critères	Indicateurs de Gestion Durable	Composantes	Correspondance SoEF 2015	Correspondance FRA - CFRQ 2015
CRITERE 4 Maintien, conservation et amélioration appropriée de la diversité biologique dans les écosystèmes forestiers	4.1. Richesse locale en essences forestières	4.1.a. Richesse locale moyenne en essences forestières, par grand type de peuplement	4.1	-
		4.1.a.1. Richesse locale moyenne en essences forestières, tous peuplements		
		4.1.b. Richesse locale moyenne en essences forestières, par type de propriété		
		4.1.c. Richesse locale moyenne en essences forestières, par grande région écologique		
	4.1.1. Part en surface terrière de l'essence principale	4.1.1. Part, en surface terrière, de l'essence principale du peuplement	-	-
	4.2. Origine et régénération des forêts	4.2.a. Origine des forêts actuelles, par catégorie de propriété	4.2.a (sans les catégories de propriété)	2a
		4.2.b. Origine des forêts actuelles, par grande région écologique	-	-
		4.2.c. Estimation du boisement et de la régénération artificiels, de l'expansion et de la régénération naturelles réalisées chaque année	4.2.b (SoEF : distinction demandée entre régénération et expansion, non actuellement disponible)	1b (FRA : distinction demandée entre régénération et expansion, non actuellement disponible)
	4.3. Origine et caractère naturel des forêts	4.3. Origine (ou caractère naturel) des forêts actuelles, par type de peuplement	4.3	2a
	4.3.1. Peuplements dominants très âgés	4.3.1.a. Surface, par essence principale, des futaies régulières dont l'étage dominant comportedes arbres très âgés	-	-
		4.3.1.b. Surface, par essence principale, des peuplements dont l'étage dominant comporte des arbres très âgés	-	-
	4.4. Indigénat des essences forestières	4.4.a. Surfaces occupées par les espèces indigènes et non indigènes.	4.4.a	2a
	4.5. Bois morts	4.5.a. Volume par hectare de bois mort au sol et d'arbres morts sur pied, par type de peuplement et catégorie de propriété	4.5 (sans les catégories de propriétés)	3d
		4.5.b. Volume par hectare de bois mort au sol et d'arbres morts sur pied, par type de peuplement et classe de diamètre.	-	-
		4.5.c. Volume par hectare de bois mort au sol, par degré de décomposition et classe de diamètre	-	-
		4.5.d. Répartition géographique du volume par hectare de bois mort au sol	-	-
	4.6. Diversité génétique des arbres	4.6.a. Unités conservatoires in situ et plantations conservatoires ex situ	4.6	-
		4.6.b. Répartition des unités conservatoires in situ	-	-
		4.6.c. Collections nationales ex situ	4.6	-
		4.6.d. Peuplements sélectionnés pour la récolte de semences	4.6	-
		4.6.e. Vergers à graines	4.6	-
		4.6.f. Variétés « mélange de clones »	-	-
		4.6.g. Clones testés	-	-
Encadré 4 : Programme national de conservation des ressources génétiques forestières		-	-	

Critères	Indicateurs de Gestion Durable	Composantes	Correspondance SoEF 2015	Correspondance FRA - CFRQ 2015
CRITERE 4 Maintien, conservation et amélioration appropriée de la diversité biologique dans les écosystèmes forestiers	4.7. Fragmentation des massifs forestiers	4.7. a. Répartition du nombre et de la surface des massifs forestiers, par classe de surface	4.7	-
		4.7.b. Localisation des massifs, par classe de surface 4.7.b.1. Localisation et identification des massifs de plus de 100 000 hectares	-	-
	4.8. Espèces menacées	4.8.a. Nombre total d'espèces présentes en forêt et menacées en métropole	4.8	-
		4.8.b. Nombre d'espèces strictement forestières et menacées en métropole	-	-
		4.8.c. Nombre d'espèces non-strictement forestières, fréquemment rencontrées en forêt, et menacées en métropole	-	-
	4.9. Forêts et landes boisées protégées pour la biodiversité	4.9.a. Surfaces des forêts et des landes boisées protégées pour la biodiversité Encadré 5 : Définition originale des catégories de protection selon le processus des conférences ministérielles pour la protection des forêts en Europe	4.9	6
CRITERE 5 Maintien et amélioration appropriée des fonctions de protection dans la gestion des forêts	5.1. Forêts de protection	5.1.a. Forêts dédiées à la protection des fonctions de l'écosystème et à la protection des biens et personnes contre les risques naturels	5	5a
CRITERE 6 Maintien d'autres bénéfices et conditions socio-économiques	6.1. Structure de la propriété forestière	6.1.a. Nature, taille et nombre des propriétés forestières	6.1	18a
		6.1.b. Répartition des propriétés privées par type de gestionnaire	-	-
		6.1.c. Part des différentes catégories de propriétés à l'échelle régionale	-	-
	6.1.1. Intégration de la forêt dans les démarches territoriales	6.1.1.a. Plans de développement de massifs et chartes forestières de territoire, en nombre et en surface	-	-
		6.1.1.b. Répartition régionale des plans de développement de massifs	-	-
		6.1.1.c. Répartition géographique des chartes forestières de territoire	-	-
	6.1.2. Formations dans le secteur forestier	6.1.2.a. Formations dans le secteur forestier : formations diplômantes et formation des propriétaires Encadré 6 : Information, sensibilisation, vulgarisation : des compléments indispensables de la formation des propriétaires forestiers	-	-
	6.1.3. Démarches volontaires de certification de la gestion durable	6.1.3.a. Surface forestière par catégorie de propriété, nombre de propriétaires et exploitants certifiés pour la gestion durable	-	16a et 16b
	6.2. Formation de la valeur ajoutée du secteur forêt-bois-papier-ameublement	6.2.a. Valeur ajoutée par branche et contribution du secteur forêt-bois-papier-ameublement au produit intérieur brut 6.2.a.1. Évolution de la valeur ajoutée par branche	6.2 (uniquement : activités ISIC / NACE 02, NACE 16, NACE 17)	20 (uniquement : activité ISIC / NACE 02)
	6.3. Répartition de la valeur ajoutée du secteur forêt-bois-papier-ameublement	6.3. Répartition de la valeur ajoutée de la filière par branche	6.3	-

Critères	Indicateurs de Gestion Durable	Composantes	Correspondance SoEF 2015	Correspondance FRA - CFRQ 2015	
CRITERE 6 Maintien d'autres bénéfices et conditions socio-économiques	6.4. Dépenses de l'État en faveur des forêts	6.4. Dépenses annuelles de l'État en faveur des forêts et des services qu'elles rendent	6.4	17	
	6.5. Emplois dans la filière forêt-bois	6.5. Nombre d'emplois salariés et indépendants de la filière forêt-bois, par branche professionnelle 6.5.a.1. Évolution de l'emploi total par branche d'activité Encadré 7 : L'emploi dans la filière bois : un potentiel global de plus de 800 000 salariés	6.5.b (uniquement : activités ISIC / NACE 02, NACE 16, NACE 17)	19	
	6.6. Santé et sécurité au travail dans le secteur des travaux forestiers	6.6. Nombre, taux d'accidents du travail et maladies professionnelles 6.6.a.1. Évolution des taux d'accidents, du nombre d'accidents mortels et de maladies professionnelles pour les salariés	6.6	-	
	6.7. Consommation de bois	6.7.a. Production, consommation apparente de bois ronds et de sciages et panneaux de bois	6.7	-	
		6.7.b. Récolte, consommation apparente de bois ronds et population	6.7	-	
		6.7.c. Production et consommation apparente de sciages et de panneaux de bois	6.7	-	
		6.7.d. Production et consommation apparente pâte à papier, de papiers et de cartons	6.7	-	
	6.7.1. Recyclage et récupération	6.7.1.a. Recyclage et récupération dans la filière bois : papiers, cartons, produits connexes de scieries	-	-	
		6.7.1.b. Volume et destination des produits connexes de scierie	-	-	
	6.8. Importations et exportations	6.8.a. Volume des importations et exportations dans la filière forêt-bois 6.8.a.1. Structure en volume des importations et exportations dans la filière forêt-bois en 2014 6.8.a.2. Solde en volume de la balance commerciale 2000-2014 par branche 6.8.a.3. Solde en volume de la balance commerciale de la filière forêt-bois en volume 6.8.a.4. Comparaison en volume des importations et exportations dans la filière forêt-bois	6.8	-	
		6.8.b. Valeur des importations et exportations dans la filière forêt-bois 6.8.b.1. Structure en valeur des exportations et importations de la filière forêt-bois en valeur en 2014 6.8.b.2. Solde en valeur de la balance commerciale 2000-2014 par branche 6.8.b.3. Comparaison en valeur du solde de la balance commerciale de la filière forêt-bois et du solde de la balance commerciale française 6.8.b.4. Comparaison en valeur des importations et exportations dans la filière forêt-bois	6.8	-	
		6.9. Energie bois	6.9.a. Part, quantité et origine de l'énergie bois dans la consommation énergétique nationale 6.9.a.1. Part en volume des différents produits dans la consommation de bois énergie en 2013 6.9.a.2. Part des différentes sources dans la consommation d'énergie en 2013	6.9	-
		6.10. Accès du public aux forêts	6.10.a. Surface de forêt par habitant, au niveau national	-	-
	6.10.b. Surface de forêt par habitant, par département		-	-	
	6.10.c. Surface de forêt par habitant, par commune		-	-	
6.10.d. Fréquence des visites en forêt par le public	-		-		
6.10.e. Part des forêts privées fréquentées	-		-		
6.10.f. Part des forêts privées ouvertes au public, par région administrative	-		-		
6.11. Forêts à valeur culturelle ou spirituelle	6.11. Sites forestiers à valeur culturelle ou spirituelle reconnue	6.11	-		

