



INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

DIRNE/DNE/

Direction interrégionale
Nord-Est

Février 2018

Région Occitanie

Direction régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la
Forêt d'Occitanie

Etude des disponibilités en bois des forêts de la région
Occitanie à l'horizon 2026

**Phase I : Etat de la ressource régionale et
description par massifs**

Rapport d'étude

VERSION 1.0

SOMMAIRE

I- SOURCE DES DONNEES	5
I-1 METHODOLOGIE DE RECUEIL DES DONNEES	5
I-2 NATURE DES RESULTATS	5
I-3 DEFINITIONS	6
II- UNE RESSOURCE FORESTIERE REGIONALE EN FORTE EVOLUTION	6
II-1 SURFACE DES FORMATIONS BOISEES	6
II-1.1 ETAT DES LIEUX DES SURFACES BOISEES EN 2014	6
II-1.2 UNE SURFACE FORESTIERE EN PROGRESSION	7
II-2 RESSOURCE EN BOIS SUR PIED DANS LES FORETS DISPONIBLES POUR LA PRODUCTION	8
II-2.1 STOCK REGIONAL DE BOIS SUR PIED ET EVOLUTION	8
II-2.2 LOCALISATION DE LA RESSOURCE SELON LA PROPRIETE FORESTIERE	9
II-2.3 VENTILATION DE LA RESSOURCE SELON LES ESSENCES	10
III- PRODUCTION ET PRELEVEMENTS	14
III-1 PRODUCTION BIOLOGIQUE	14
III-2 PRELEVEMENTS	14
III-3 RECOLTE COMMERCIALISEE	16
IV- LA RESSOURCE DANS LES MASSIFS FORESTIERS	17
IV-1 PRINCIPE DU DECOUPAGE EN SER	17
IV-2 ADAPTATIONS	18
IV-1 RESULTATS PAR MASSIFS	19

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Evolution régionale de la surface et du volume de bois sur pied.....	9
Figure 2: répartition des surfaces de forêts disponibles pour la production en 2014 (en milliers ha).....	9
Figure 3: Evolution du volume feuillu par catégories de diamètres.....	11
Figure 4: Evolution du volume résineux par catégories de diamètres	11
Figure 5: répartition des catégories de diamètres selon la propriété	12
Figure 6: Volume sur pied des principales essences régionales	13
Figure 7: Surface de forêt disponible pour la production hors peupleraie par SER.....	18
Figure 8: Carte des massifs, issus de l'adaptation des sylvoécotégions	19

SUIVI DU DOCUMENT

Date	Version	Auteur	Action	Organisme
08/02/2018	1.0	Benjamin PITON	Rédaction	IGN Nancy

Contexte de l'étude

Le programme national de la forêt et du bois (PNFB) 2016-2026 fixe les orientations de la politique forestière, en forêt publique et privée, en métropole et en outre-mer, pour une période de dix ans. Il prévoit notamment une dynamisation de la gestion forestière et des prélèvements. Sur la base de l'étude « Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 » réalisée par l'IGN et FCBA, le PNFB assoit son objectif chiffré de mobilisation supplémentaire à hauteur de +12 millions de mètres cubes (Mm³) de bois mobilisé supplémentaire à horizon 2026. Cet objectif un scénario dit « dynamique progressif », ambitieux mais considéré comme réaliste par le Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire. Cette augmentation de la récolte conduirait à un taux de prélèvement de 65 % de l'accroissement biologique.

La ventilation régionale donnée à titre indicatif dans le PNFB mentionne une mobilisation supplémentaire de 1,35 Mm³ pour la région Occitanie à l'horizon 2026 dont 0,36 Mm³ de menus bois

Dans le cadre de l'élaboration du programme régional de la forêt et du bois (PRFB) d'Occitanie, la Région Occitanie et la Direction régionale de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt d'Occitanie (DRAAF) ont souhaité mettre à disposition des acteurs institutionnels et professionnels de la région des informations précises et détaillées sur les volumes de bois forestiers potentiellement disponibles pour de nouveaux usages en bois d'œuvre, bois d'industrie et bois énergie à l'horizon 2026 en se fondant sur des hypothèses adaptées à l'échelle régionale.

Les résultats de cette étude de disponibilité seront déclinés par grands massifs régionaux.

Pour les accompagner dans la délimitation de ces massifs, la Région Occitanie et la DRAAF d'Occitanie, ont demandé à l'IGN de leur fournir dans un premier temps des résultats relatifs à la ressource forestière, en quantité et en qualité, ainsi qu'à son exploitabilité, à l'échelle régionale, puis de produire une fiche d'identité décrivant cette ressource par massif, en se basant sur le découpage existant en sylvoécotons.

Résumé

La région Occitanie, avec 2,7 millions d'hectares de formations boisées, présente un taux de boisement de 36%. Parmi celles-ci, les forêts disponibles pour la production couvrent 2,4 millions d'hectares. En forte progression, cette surface augmente d'environ 25 000 ha par an depuis 1980, essentiellement dans les départements de l'arc méditerranéen. La forêt est majoritairement privée (73%).

Le volume sur pied a augmenté de +79% sur la même période pour atteindre 316,4 Mm³ bois en 2014, soit 130 m³ de bois à l'hectare. La ressource, tant en quantité qu'en essences qui la constituent, présente une forte diversité, liée à la variabilité des conditions écologiques régionales.

Les essences feuillues constituent 67% du volume sur pied. Il s'agit principalement de chêne pubescent, de hêtre, de chênes nobles (pédonculé et sessile), de châtaignier, de frêne et de chêne vert. Ce sont souvent des tiges de petit diamètre (la moitié du volume étant constitué de tiges de diamètre inférieur à 30 cm), caractéristiques d'essences présentes sous forme de taillis.

Les essences résineuses, principalement sapin pectiné, pin sylvestre, douglas, épicéa commun et autres pins (pin laricio, pin noir d'Autriche et pin maritime) ont vu leur volume sur pied progresser fortement de + 117%. La moitié de la ressource est sous forme de bois moyens, et la part de gros bois et de très gros bois progresse. Cette forte capitalisation touche en particulier les plantations de douglas et d'épicéa, qui alimentent les ¼ de la récolte régionale en bois d'œuvre.

I- Source des données

I -1 Méthodologie de recueil des données

L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) met en œuvre l'inventaire forestier national, dispositif d'inventaire permanent des ressources forestières nationales. Cet inventaire est réalisé indépendamment de toute question de propriété et fait l'objet d'une labellisation d'intérêt général et de qualité statistique.

Jusqu'en 2005, les inventaires étaient réalisés par départements tournants, avec une périodicité de 10 à 12 ans entre chaque cycle. Cette méthode permettait de donner une photographie de la ressource départementale précise à un instant t. Elle avait néanmoins pour inconvénient de ne pas fournir d'informations entre deux passages en inventaire et de limiter fortement les possibilités d'agrégation de résultats sur des territoires autres que les départements.

Dep	Cycle	Année	Dep	Cycle	Année	Dep	Cycle	Année
09	2	1978	32	3	1989	65	2	1986
09	3	1990	32	4	2001	65	3	1997
11	3	1989	34	2	1983	66	2	1980
12	2	1981	34	3	1996	66	3	1991
12	3	1994	46	2	1980	81	2	1979
30	2	1982	46	3	1990	81	3	1992
30	3	1993	46	4	2002	82	2	1979
31	2	1987	48	2	1979	82	3	1989
31	3	2000	48	3	1992	82	4	2002

Tableau 1: Années des inventaires départementaux

Depuis 2005, une méthode de sondage systématique appliquée sur l'ensemble du territoire a remplacé la méthode précédente d'inventaires départementaux tournants. L'avantage de cette nouvelle méthode est d'être plus souple et de s'adapter facilement à de multiples découpages spatiaux et à de nombreuses thématiques. Chaque année, un échantillon de plus de 8000 points répartis sur tout le territoire sont visités sur le terrain par des agents de l'IGN qui y relèvent de nombreuses données permettant notamment de quantifier et de qualifier la ressource.

Cette méthode permet de produire des résultats nationaux et régionaux précis par agrégation de données issues de plusieurs campagnes annuelles consécutives. Les données généralement publiées par l'IGN utilisent 5 campagnes successives, ce qui permet d'optimiser la précision statistique des résultats tout en limitant l'imprécision temporelle.*

En 2017, 11 campagnes de cette « nouvelle » méthode, de 2005 à 2016 sont disponibles. Les valeurs de références fournies dans l'état des lieux de la ressource (chapitre suivant) utilisent les campagnes 2012 à 2016, soit une année moyenne 2014. Les évolutions temporelles sont données sur les années 1983, 1995 (ancienne méthode) et 2012 (moyenne des années 2010 à 2014 nouvelle méthode), années de références pour lesquelles les données ont été fournies dans le kit PRFB.

I -2 Nature des résultats

Les résultats issus de l'IFN sont des statistiques. Ils sont présentés assortis d'un intervalle de confiance sous la forme : $x \pm y$. Cela signifie que la valeur x estimée est comprise dans l'intervalle $[x - y ; x + y]$ avec une

probabilité de 95 %. Lorsque le ratio $\frac{x}{y}$ est supérieur à 80 % (ou 30 % si x est la surface) ou que la surface du domaine associé au calcul est elle-même non significative, le résultat est alors jugé non significatif.

En pratique la précision de l'estimation, qui se traduit par une amplitude réduite de l'intervalle de confiance, est meilleure lorsque le phénomène observé (par exemple le volume) présente une faible variabilité et que le nombre d'observations effectuées est élevé. Plus le nombre de placettes d'inventaire disponibles est élevé, meilleure sera la précision.

I -3 Définitions

Les définitions des termes employés figurent en annexe au présent document.

II- Une ressource forestière régionale en forte évolution

II -1 Surface des formations boisées

II-1.1 Etat des lieux des surfaces boisées en 2014

Les formations boisées occupent en Occitanie **2,674 millions d'hectares** en 2014 (année moyenne des campagnes IGN 2012-2016), soit **36%** du territoire régional. Ces formations boisées sont constituées par

- 98,5 % de forêts hors peupleraies (formations boisées de superficie supérieure à 50 ares) couvrant 2,608 millions d'hectares
- 1,5% de bosquets et de peupleraies sur environ 40 000 ha

Le nombre de points de l'inventaire forestier situés en **peupleraies cultivées** et dans les bosquets est insuffisant pour obtenir des résultats statistiques significatifs au niveau régional pour chacune de ces formations. Dans la suite de l'étude, les peupleraies seront systématiquement exclues des forêts de production.

Parmi les forêts, certaines sont considérées comme n'étant pas disponibles pour la production de bois soit en raison de leur usage (parcs arborés ...), soit en raison de leur inaccessibilité (en dehors de toute considération de rentabilité économique). L'IGN ne dispose alors pas de données sur les points concernés. Ces forêts occupent environ 176 000 ha.

Le cas des peupleraies

Une estimation de la superficie des peupleraies cultivées peut être réalisée en utilisant la cartographie forestière BDForêt produite par l'IGN. Néanmoins, cette cartographie est réalisée par photo-interprétation des ortho photographies, et les millésimes de références diffèrent d'un département à l'autre, ce qui entraîne une imprécision temporelle élevée (de 1996 pour la Haute-Garonne à 2015 pour l'Hérault).

Tous départements confondus, la surface serait de l'ordre de 11 000 ha.

Une mise à jour à fréquence plus élevée pour l'identification des surfaces de peupleraies, avec identification des

Ainsi, les forêts disponibles pour la production, hors peupleraies, occupent **2,431 millions d'hectares** en 2014.

	Année moyenne 2014			Année moyenne 2012 (kit PRFB)		
		±			±	
Forêts fermées de production	2 224	±	49	2 274	±	45
Forêts ouvertes de production	204	±	28	187	±	26
<i>Total forêts disponibles pour la production</i>	<i>2 431</i>	<i>±</i>	<i>49</i>	<i>2 461</i>	<i>±</i>	<i>46</i>
Autres forêts fermées	136	±	20	117	±	18
Autres forêts ouvertes	41	±	12	49	±	13
<i>Total autres forêts</i>	<i>176</i>	<i>±</i>	<i>23</i>	<i>166</i>	<i>±</i>	<i>21</i>
Total toutes forêts	2 605	±	47	2 627	±	43

Tableau 2: Superficie forestière en Occitanie (milliers d'hectares)

II-1.2 Une surface forestière en progression

La surface forestière ¹ régionale, bosquets compris, est en forte croissance : elle est passée de 1,96 à 2,66 millions d'hectares en 30 ans sur la période 1983-2012, soit près de 25 000 ha supplémentaires par an (+1,2%/an). Si tous les départements de la région voient leur surface boisée augmenter, ceux de l'arc méditerranéen (Gard, Hérault, Aude et Pyrénées Orientales) enregistrent la plus forte augmentation avec un accroissement annuel moyen de 2,5%.

Département	Année moyenne 1983			Année moyenne 1995			Année moyenne 2012			Accroissement sur 30 ans	Accroissement moyen annuel
		±			±			±			
Ariège	192	±	5	201	±	2	246	±	12	+28%	+1,0%
Aude	151	±	ε	181	±	2	289	±	14	+91%	+3,2%
Aveyron	225	±	6	246	±	4	281	±	14	+25%	+0,9%
Gard	171	±	5	217	±	3	269	±	14	+57%	+2,0%
Haute-Garonne	123	±	4	125	±	3	139	±	10	+13%	+0,4%
Gers	77	±	2	85	±	2	86	±	11	+12%	+0,4%
Hérault	162	±	5	203	±	6	262	±	15	+62%	+2,1%
Lot	202	±	3	215	±	4	238	±	12	+18%	+0,6%

¹ Afin de pouvoir comparer les années entre elles, et dans un souci d'homogénéité avec les données produites dans le cadre du kit PRFB, les évolutions sont analysées sur les années 1983/1995 et 2012 sur la forêt de production avec la définition anciennement utilisée par l'IFN qui comprend la forêt disponible pour la production (hors peupleraie) et les bosquets.

Lozère	206	±	5	232	±	4	240	±	11	+17%	+0,6%
Hauts-Pyrénées	121	±	3	132	±	2	154	±	9	+27%	+0,9%
Pyrénées-Orientales	114	±	4	141	±	2	208	±	11	+82%	+2,8%
Tarn	157	±	4	164	±	2	186	±	13	+18%	+0,6%
Tarn-et-Garonne	58	±	1	69	±	2	64	±	10	+10%	+0,4%
Occitanie	1958	±	14	2212	±	12	2663	±	43	+36%	+1,2%

Tableau 3: Evolution de la surface forestière (milliers d'hectares)

II-2 Ressource en bois sur pied dans les forêts disponibles pour la production

II-2.1 Stock régional de bois sur pied et évolution

Le volume de bois vivant sur pied dans les forêts disponibles pour la production (hors peupleraies) en 2014 est de 316,4 Mm³ bois fort tige, soit une ressource moyenne de 130 m³/ha. Néanmoins cette ressource est marquée de fortes disparités liées à la conjonction en Occitanie de l'influence méditerranéenne à l'est, de l'influence atlantique à l'ouest et de la présence des massifs montagneux du Massif Central et des Pyrénées. La région est ainsi concernée par 4 grandes régions écologiques (GRECO) avec un volume moyen allant de 41 m³/ha dans la GRECO Méditerranée à 169 m³/ha dans la GRECO Pyrénées

Ce volume est passé de 177 Mm³ en 1983 à 316,4 Mm³ en 2014 (+79%) soit en moyenne sur cette période un gain annuel de 4,5 Mm³ supplémentaires en forêt.

	ST (milliers ha)			V(Mm ³)			V(m ³ /ha)			Effectif (tiges/ha)			Surface terrière moyenne (m ² /ha)			Production en volume (m ³ /ha/an)		
Sud-Ouest océanique	561,5	±	31,0	67,3	±	7,3	120	±	11	747	±	3	18	±	1,3	3,5	±	0,3
Massif central	885,6	±	36,3	139,3	±	13,0	158	±	14	792	±	53	24	±	1,5	4,9	±	0,4
Pyrénées	543,1	±	30,1	91,5	±	9,4	169	±	15	762	±	40	24	±	1,7	4,4	±	0,4
Méditerranée	448,0	±	32,1	18,4	±	2,8	41	±	6	863	±	54	12	±	1,4	1,4	±	0,2
Occitanie	2438,2	±	49,1	316,4	±	16,4	130	±	6	788	±	82	20	±	0,8	3,8	±	0,2

Tableau 4 : Caractéristiques de la ressource par GRECO en 2014

Cette accumulation de bois sur pied, observable sur l'ensemble de la période s'explique par la conjugaison de deux phénomènes complémentaires que sont l'accroissement de la surface forestière d'une part, mais surtout une dynamique de capitalisation dans les peuplements forestiers, notamment ceux présents avant 1983, d'autre part.

En effet, si le gain en surface forestière est essentiellement réalisé dans la zone Méditerranée, on y trouve les peuplements les moins riches en volume par hectare et avec la production en volume la plus faible (1,4 m³/ha/an en moyenne). L'accroissement spectaculaire du volume sur pied s'explique donc principalement par une capitalisation dans les peuplements préexistants, qui a tendance à se renforcer sur la période 1995-2012 par rapport à 1983-1995. Le volume moyen à l'hectare est un bon indicateur de cet accroissement de la ressource : il passe de 90 m³/ha à 130 m³/ha entre 1983 et 2014.

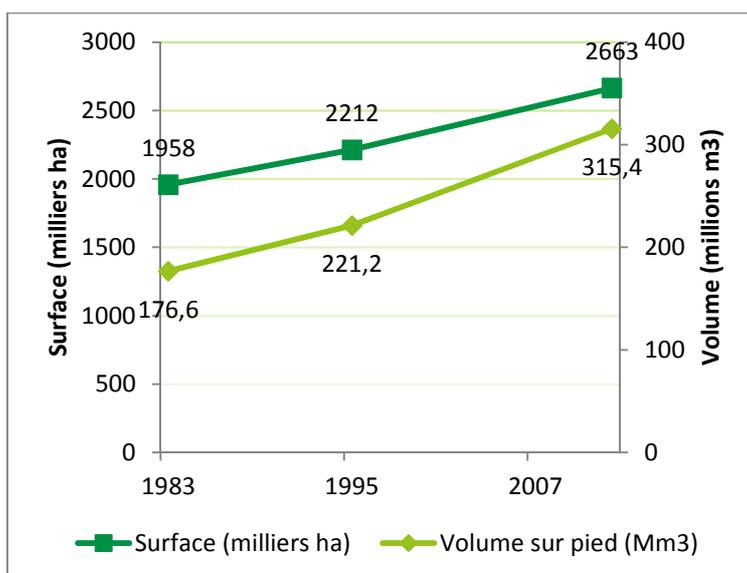


Figure 1: Evolution régionale de la surface et du volume de bois sur pied

II-2.2 Localisation de la ressource selon la propriété forestière

Les propriétés privées représentent, en 2014, 73% de surface des forêts disponibles pour la production hors peupleraie. Les forêts publiques se répartissent entre forêts domaniales (8,9%) et autres forêts publiques, essentiellement communales (11,4%). Sur les 1 945 milliers d'hectares de forêts privées environ 168 milliers d'hectares (7%) sont des forêts sous plan simple de gestion.

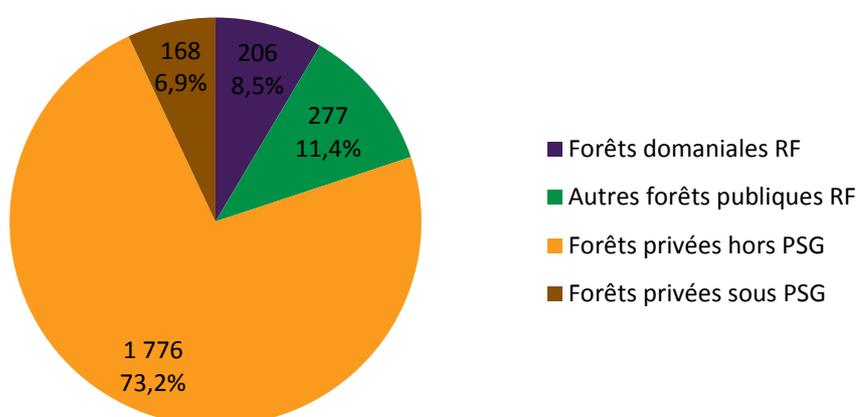


Figure 2: répartition des surfaces de forêts disponibles pour la production en 2014 (en milliers ha)

Si l'accroissement en surface s'est fait, en valeur absolue, principalement en forêt privée, la proportion des différentes natures de propriété est restée globalement constante dans le temps entre 1983 et 2012, malgré une légère baisse de la part des forêts domaniales. En effet, l'accroissement en surface concerne l'ensemble des propriétés, avec +37% en forêt privée, +25% en forêts domaniales et +38% en autres forêts publiques.

Classe de propriété	Année moyenne 1983			Année moyenne 1995			Année moyenne 2012		
Forêts domaniales	187	±	3	208	±	2	233	±	13
Autres forêts publiques	226	±	3	257	±	2	313	±	17
Forêts privées	1545	±	14	1747	±	12	2117	±	44
Occitanie	1958	±	14	2212	±	12	2663	±	43

Tableau 5: Evolution des surface par nature de propriété (milliers ha)

Le stock de bois sur pied est localisé à 74% en forêts privées, 12% en forêts domaniales et 14% dans les autres forêts publiques. Le volume moyen à l'hectare est nettement plus élevé dans les forêts domaniales (185m³/ha) que dans les autres forêts publiques (155m³/ha) et les forêts privées (120 m³/ha). Parmi les forêts privées, celles sous PSG ont un capital moyen de 182 m³/ha, nettement plus élevé que celui des forêts sans PSG, de 115m³/ha.

Entre 1983 et 2012, le stock en volume a augmenté globalement de 79% mais avec une évolution différenciée entre forêts domaniale d'une part et forêts privées et communales d'autre part.

Dans les forêts privées le volume augmente sur cette période de 86%, soit +3,7 Mm³ chaque année. La **dynamique de capitalisation** est donc particulièrement élevée. Les forêts communales suivent une trajectoire proche, avec une hausse du volume de 81%.

A contrario, dans les forêts domaniales, la dynamique de capitalisation est moins marquée. Avec +0,4 Mm³ par an, le stock sur pied a cru de 43%.

II-2.3 Ventilation de la ressource selon les essences

a - Répartition par groupes d'essences feuillus/résineux

Les peuplements feuillus (peuplements où le taux de couvert des feuillus dépasse 75%) sont nettement majoritaires, occupant en 2014 environ 1,6 millions d'hectares, soit 72% de la superficie des forêts de production ayant un couvert recensable. C'est légèrement plus qu'au niveau national (67%). Les peuplements résineux, localisés dans les zones de montagne et sous forme de pinèdes dans la zone méditerranéenne couvrent 18% % de la superficie des forêts de production et les peuplements mixtes 10%.

Si les peuplements purs résineux sont nettement minoritaires, en ce qui concerne le volume sur pied les essences résineuses totalisent 104,7 million m³ soit le tiers de la ressource totale, contre 210,7 million m³ pour les essences feuillues.

Le volume des essences feuillues a progressé de 83,4 Mm³ sur la période 1983-2012, soit un gain annuel +2,8 Mm³. Dans le même temps, le volume des essences résineuses a progressé de 55,4 Mm³. Si le gain est plus faible en valeur absolue, le volume résineux a augmenté de 117%. La capitalisation dans les résineux a même progressé entre les deux périodes, passant d'un gain de 1,55 Mm³/an sur 1983-1995 à 2,2 Mm³ sur 1995-2012.

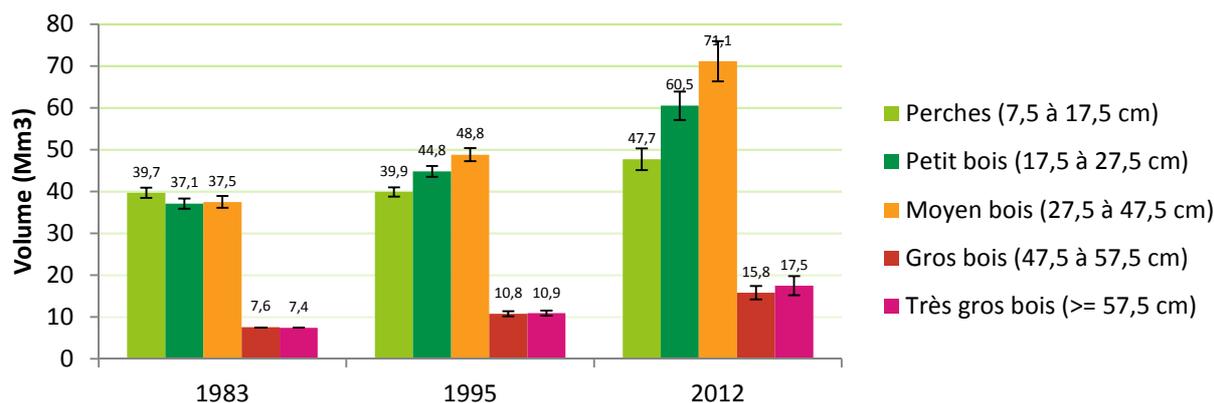
Essences	Année moyenne 1983		Année moyenne 1995		Année moyenne 2012		Taux de progression 1983-2012	
FEUILLUS	129,2	± 3,4	155,1	± 3,9	212,6	± 12		+ 65%
CONIFÈRES	47,4	± 2,2	66	± 2,7	102,8	± 12		+ 117 %
Total Occitanie	176,6	± 3,9	221,2	± 4,5	315,4	± 15		+ 79 %

Tableau 6 : Evolution du volume sur pied feuillus/résineux (en Mm³)

b - Dimensions des bois

Le stock de feuillus est caractérisé par la proportion élevée de perches et petits bois qui représentent 50% du volume sur pied en 2014 et 93% du nombre de tiges (76% pour les perches seules). Cette répartition s'explique par la fréquence des peuplements de taillis de châtaignier, chêne pubescent et chêne vert, dont une partie dans des conditions peu favorables (zone méditerranéenne, coteaux ensoleillés de la Garonne) et par la présence des feuillus pionniers dans les accrus.

Si l'ensemble des catégories de diamètre est concernée par l'accroissement en volume, celle-ci est moins marquée dans les petits diamètres : la proportion de perches et petits bois reste très élevée mais passe de 60% en 1983 à 50% en 2012. L'essentiel du gain de volume se fait ainsi par un grossissement des bois, le volume de bois moyen ayant quasiment doublé et celui de gros et très gros bois ayant plus que doublé, passant de 15 à 33 Mm³.



Le stock de résineux présente une proportion très élevée de bois moyens, qui totalisent 51% du volume. Tandis que le volume des perches reste assez stable entre 1983 et 2012, autour de 7 Mm³, le volume augmente très fortement dans les autres catégories de diamètre, essentiellement dans les bois moyens (multiplié par 2,6). Cette évolution traduit une forte capitalisation des peuplements résineux en place dans les bois moyens des peuplements résineux en place, probablement des peuplements équiennes à croissance rapide. Le passage dans les gros bois et très gros bois, encore discret sur 1983-1995, commence à se faire sentir sur 1995-2012. Une analyse par essence figure au chapitre suivant.

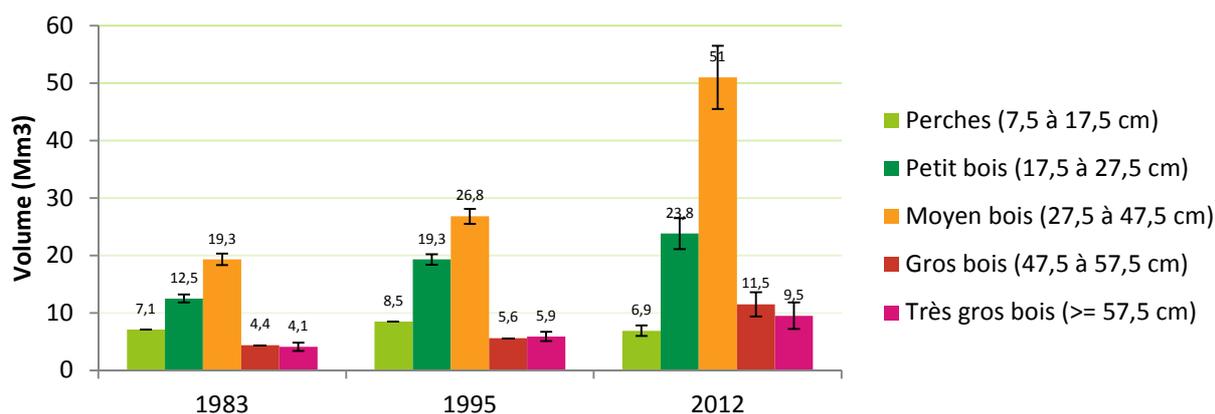


Figure 4: Evolution du volume résineux par catégories de diamètres

En forêts privées et en forêts publiques, la situation est globalement comparable, mais avec une capitalisation plus sensible en forêt publique dans les diamètres élevés, que ce soit dans les feuillus ou les résineux. La part des gros et très gros feuillus est ainsi de 21% en forêt publique contre 15% en forêt privée. Pour les résineux elle est de 25% en forêt publique contre 19% en forêt privée.

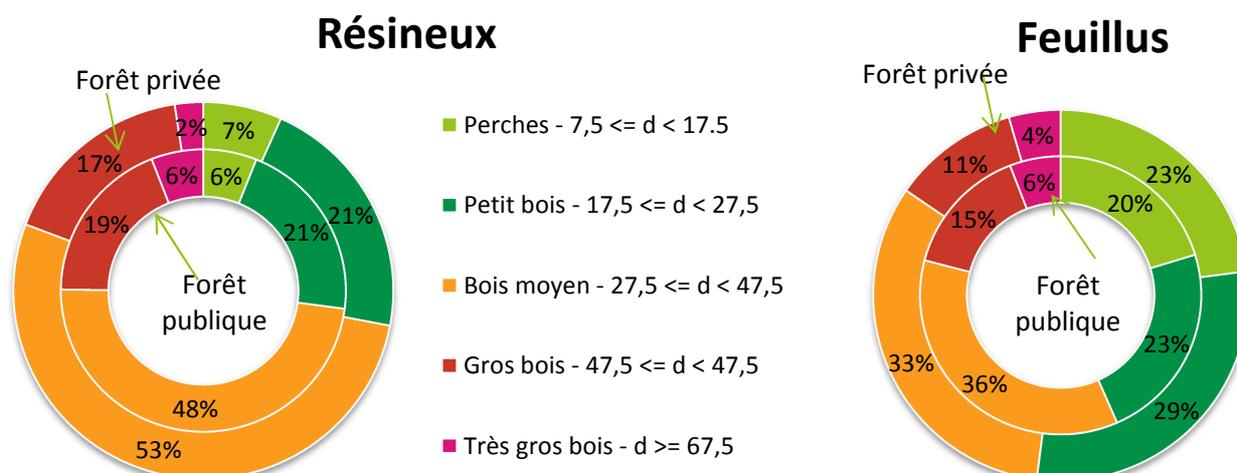


Figure 5: répartition des catégories de diamètres selon la propriété

La région Occitanie est marquée par une très grande diversité d'essences, liée à la variété des conditions écologiques. Pour les feuillus, comme dans l'ensemble des régions de plaine, les chênes sociaux (chênes pédonculé, sessile et pubescent) sont nettement dominants en volume (26% du volume total régional). La région se distingue cependant par le fait que le chêne pubescent est la première essence en volume avec 4,24 Mm³, légèrement plus que les chênes sessile et pédonculé (4,21 Mm³). Elle est également marquée par une ressource conséquente en hêtre (13%), essentiellement localisée dans la chaîne pyrénéenne et en châtaignier (10%), plus disséminée (Périgord, Ségala et châtaigneraie auvergnate, piémont pyrénéen). L'Occitanie est ainsi:

- la 1^{ère} région pour le chêne pubescent, avec 40% du volume national
- la 2^{nde} région pour le châtaignier après Nouvelle-Aquitaine, avec 23% du volume national
- la 4^{ème} région pour le hêtre, avec 15% du volume national

Le chêne vert en zone méditerranéenne (3%) et le frêne dans les Pyrénées (4%) constituent les deux autres essences feuillues les mieux représentées. Le reste du volume étant réparti entre un grand nombre de feuillus d'accompagnement : le volume de bouleau, de merisier et de robinier est compris entre 3 et 4 Mm³ pour chacune de ces essences puis les petits érables, charme, grand aulne, tilleul tremble et grisard ont un volume sur pied supérieur à 1 million m³.

Le sapin pectiné est la 5^{ème} essence régionale, avec près de 23 Mm³ localisés dans les Pyrénées, et plus ponctuellement dans le Massif Central. Les plantations de Douglas et d'Epicéa, représentent une part croissante du volume sur pied (9%). Le reste du volume résineux est essentiellement constitué par les différents pins : pin sylvestre (6%) pour l'essentiel, pin laricio (3%), pin maritime (2%), pin noir (2%) et de manière plus anecdotique le pin à crochet (1%) des Pyrénées catalanes.

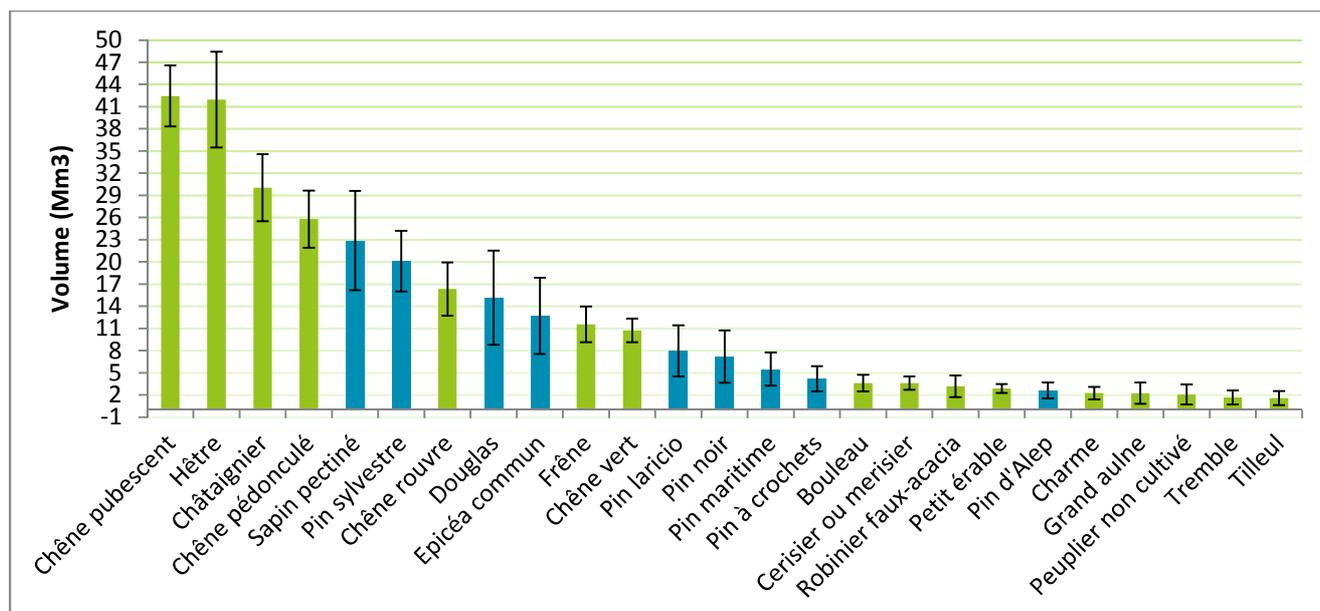


Figure 6: Volume sur pied des principales essences régionales

Si l'évolution en volume est à la hausse pour l'ensemble des essences entre 1983 et 2012, avec un maintien global des proportions relatives, elle est plus modérée sur les feuillus faisant l'objet traditionnellement d'un traitement sylvicole : chênes nobles (sessile et pédonculé, +21%) et hêtre (+35%). Pour les feuillus de moindre valeur, châtaignier (+61%), chêne vert (+190%) et chêne pubescent (+100%), la progression est plus marquée, probablement liée à un vieillissement des taillis. Du fait de cette dynamique, le chêne pubescent devient la première essence régionale, devant les chênes nobles et le hêtre.

Pour les résineux, quatre groupes d'essence se détachent fortement :

- Le pin à crochet et le pin d'Alep, assez marginaux dans la ressource résineuse. Le volume de pin d'Alep a doublé mais reste encore inférieur à 3Mm³
- Le sapin pectiné et le pin sylvestre, résineux traditionnels de montagne qui restent les principales essences résineuses, dont le volume sur pied s'accroît d'environ 60%
- Les autres pins : pin noir d'Autriche et pin laricio issus de plantation, et pin maritime des Basses-Cévennes
- Les résineux introduits, Douglas et Epicéa issus de plantations réalisées dans le cadre du fond forestier national voient leur volume augmenter très rapidement (+290% pour l'épicéa et + 680% pour le douglas). Anecdotique dans les années 80, il représente aujourd'hui près de 30% de la ressource résineuse et 10% de la ressource totale.

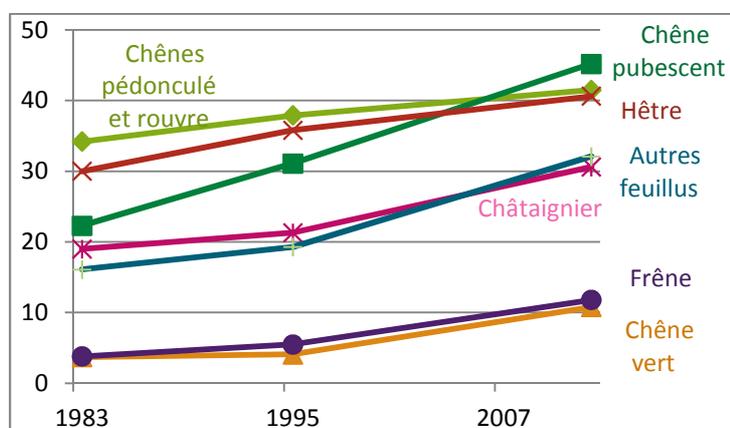


Figure 8: Evolution du volume sur pied des feuillus

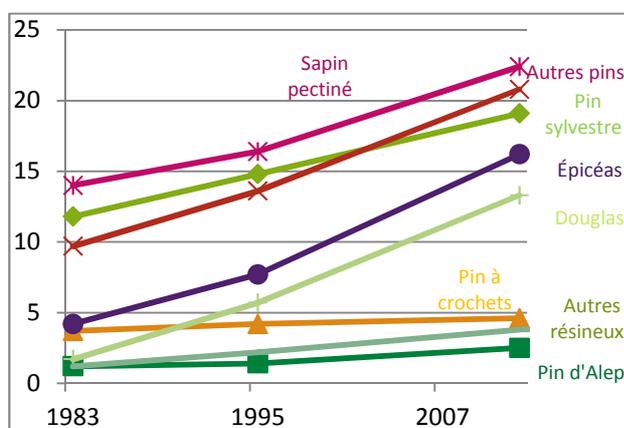


Figure 7: Evolution du volume sur pied des résineux

III- Production et prélèvements

III -1 Production biologique

L'IGN mesure l'accroissement radial sur les 5 dernières années en perçant l'ensemble des arbres vifs recensables à la hauteur de 1,30m, puis utilise cette donnée pour calculer l'accroissement en circonférence et l'accroissement en volume sur la période de 5 ans précédant le passage en inventaire sur la placette.

La production biologique annuelle de l'ensemble des arbres vifs est obtenue en ajoutant à l'accroissement biologique annuel des arbres vifs recensables le « recrutement », à savoir le volume des arbres ayant atteint le diamètre de 7,5 cm durant les cinq dernières années.

La production biologique moyenne annuelle, calculée sur les campagnes 2012 à 2016 hors peupleraie est de $9,3 \text{ Mm}^3/\text{an} \pm 0,5 \text{ Mm}^3/\text{an}$ en volume bois fort tige, soit une production à l'hectare de $3,8 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ ($13,9 \text{ Mm}^3/\text{an} \pm 0,6 \text{ Mm}^3/\text{an}$ en volume aérien total). Il s'agit d'une valeur moyenne pour les années 2007 à 2016 (le cerne le plus ancien mesuré en 2012 étant celui de 2007).

Cette production est très variable selon les essences et les conditions bioclimatiques. Pour illustrer cette variabilité, la production ventilée selon les groupes d'essences, les grandes régions écologiques et la propriété est donnée dans le tableau suivant.

	Production en volume bois fort tige		Production en volume aérien total	
	Totale Mm^3/an	A l'hectare $\text{Mm}^3/\text{ha}/\text{an}$	Totale Mm^3/an	A l'hectare $\text{Mm}^3/\text{ha}/\text{an}$
Feuillu	$5,7 \pm 0,3$	$2,4 \pm 0,1$	$9,4 \pm 0,5$	$3,9 \pm 0,2$
Résineux	$3,6 \pm 0,5$	$1,5 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,6$	$1,9 \pm 0,2$
Sud-Ouest océanique	$2,0 \pm 0,2$	$3,5 \pm 0,3$	$3,1 \pm 0,3$	$5,5 \pm 0,4$
Massif central	$4,3 \pm 0,4$	$4,9 \pm 0,4$	$6,2 \pm 0,5$	$7,0 \pm 0,6$
Pyrénées	$2,4 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,4$	$3,6 \pm 0,3$	$6,7 \pm 0,5$
Méditerranée	$0,6 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,2$	$2,5 \pm 0,3$
Forêts publiques	$2,4 \pm 0,3$	$4,9 \pm 0,5$	$3,3 \pm 0,3$	$6,9 \pm 0,7$
Forêts privées et autres	$6,9 \pm 0,4$	$3,6 \pm 0,2$	$10,6 \pm 0,5$	$5,5 \pm 0,3$
Total	$9,3 \pm 0,5$	$3,8 \pm 0,2$	$13,9 \pm 0,6$	$5,8 \pm 0,2$

Tableau 7 : Production selon le groupe d'essence, la GRECO et la propriété

III -2 Prélèvements

Pour estimer les prélèvements, l'IGN revient sur toutes les placettes « forêt » et « peupleraie » inventoriées cinq ans auparavant et sur lesquelles des arbres vivants recensables avaient été observés. Sur les points où au moins un prélèvement de moins de 5 ans est signalé, chaque arbre qui était vivant et inventorié au passage précédent est noté comme coupé ou non. De ce fait, les arbres prélevés peuvent être identifiés, et leur volume calculé à partir de la mesure de circonférence effectuée 5 ans auparavant (actualisée de la croissance théorique sur la mi période de 5 ans).

Avec un nombre de campagnes de mesures limité à 5, les résultats sont assez peu précis, dans la mesure où le nombre de placettes entrant dans le calcul (placettes ayant fait effectivement l'objet d'un prélèvement) est réduit par rapport au nombre total de placettes.

Le prélèvement moyen annuel sur la période 2007-2016 (points visités en 2007-2011 et revisités en 2012-2016) est de **3,1 Mm³/an** ± 1,0 Mm³/an, soit un prélèvement à l'hectare de 1,3 m³/ha/an (4,5 Mm³/an ± 1,4 Mm³/an en volume aérien total).

	Prélèvement en volume bois fort tige		Prélèvement en volume aérien total	
	Total Mm ³ /an	A l'hectare Mm ³ /ha/an	Total Mm ³ /an	A l'hectare Mm ³ /ha/an
Feuillu	1,3 ± 0,5	0,5 ± 0,2	2,1 ± 0,9	0,9 ± 0,4
Résineux	1,8 ± 0,8	0,8 ± 0,3	2,3 ± 1,1	1,0 ± 0,4
Sud-Ouest océanique	0,7 ± 0,4	1,2 ± 0,7	1,0 ± 0,5	1,8 ± 0,9
Massif central	1,9 ± 1,0	2,1 ± 1,1	2,6 ± 1,3	2,9 ± 1,4
Pyrénées	0,5 ± 0,3	0,8 ± 0,5	0,7 ± 0,4	1,2 ± 0,7
Méditerranée	ns ± ns	ns ± ns	ns ± ns	ns ± ns
Forêts publiques	0,9 ± 0,5	1,9 ± 0,9	1,3 ± 0,7	2,6 ± 1,3
Forêts privées et autres	2,2 ± 0,9	1,1 ± 0,5	3,2 ± 1,2	1,6 ± 0,6
Total	3,1 ± 1,0	1,3 ± 0,4	4,5 ± 1,4	1,8 ± 0,6

Tableau 8 : Prélèvements selon le groupe d'essence, la GRECO et la propriété

Le **taux de prélèvement** peut être calculé en rapportant le volume prélevé à la production biologique, nette de la mortalité. La mortalité est également estimée par l'IGN à partir des arbres notés comme mort lors de la revisite des placettes.

	Gain en volume (en Mm ³ /an)	Taux de prélèvement
Feuillu	3,7 ± 0,6	26 %
Résineux	1,6 ± 1,0	53 %
Sud-Ouest océanique	1,1 ± 0,4	37 %
Massif central	2,1 ± 1,1	48 %
Pyrénées	1,8 ± 0,4	21 %
Méditerranée	0,4 ± 0,2	ns
Forêts publiques	1,3 ± 0,5	41%
Forêts privées et autres	4,1 ± 1,0	35%
Total	5,4 ± 1,1	37 %

Tableau 9 : Bilan et taux de prélèvement selon le groupe d'essence, la GRECO et la propriété

L'accroissement du stock régional estimé par différence des prélèvements de la production biologique (nette de la mortalité) est de **+ 5,4 Mm³/an**, résultat assorti d'une incertitude élevée en raison de l'intervalle de confiance existant sur chacun des compartiments. Il est à rapprocher des **+4,5 Mm³/an** de gain en volume obtenus à partir des résultats historiques sur la période 1983-2012. Cette différence peut s'expliquer notamment par le fait que le bilan des flux est réalisé sur une période bien plus courte, dans un contexte où la capitalisation s'est probablement accélérée.

Le taux de prélèvement dans les feuillus est très inférieur à celui dans les résineux, même si dans les deux cas les prélèvements restent nettement inférieurs à la production biologique nette. Il est également plus faible en forêt privée qu'en forêt publique. Cela s'explique notamment par une présence plus élevée de résineux en forêt publiques, essentiellement localisées dans les massifs des Pyrénées et du Massif central. On retrouve d'ailleurs ce taux de prélèvement plus élevé dans le Massif Central en ventilant les résultats par GRECO.

III -3 Récolte commercialisée

La récolte de bois commercialisée est recensée chaque année par le service statistique du ministère en charge des forêts, depuis les années 1950. L'enquête annuelle de branche (dite EAB) « exploitation forestière », à caractère obligatoire, est renseignée par les exploitants forestiers et fournit les volumes de bois exploités en Occitanie et déclarés commercialisés, avec la distinction entre les principales essences et les grandes catégories de produits.

Le contexte national d'une demande forte en bois résineux, avec une forêt principalement feuillue, s'exprime tout particulièrement en Occitanie. En effet, les résineux, qui représentent 58% des prélèvements évalués par l'IFN constituent par contre 73% de la récolte commercialisée en bois d'industrie et bois d'œuvre (hors bois énergie) dans une région où pourtant les 2/3 du volume sur pied et 60% de la production biologique sont feuillus.

D'autre part, avec des peuplements feuillus essentiellement constitués de tiges de petit diamètre, en général en peuplements de taillis, la proportion de résineux dans la récolte en bois d'œuvre atteint 84%, dont les ¾ uniquement en Douglas et épicéa.

Thème	Produit	2015	2016	Moyenne 2015-2016
Bois d'industrie	BI feuillus	359 485	369 374	364 430
	BI résineux	520 993	542 610	531 802
Bois énergie	Bois énergie	555 794	561 477	558 636
Total bois d'industrie et énergie		1 436 272	1 473 461	1 454 867
Bois d'œuvre feuillus	Chêne	51 227	63 409	57 318
	Hêtre	20 054	28 893	24 474
	Peuplier	116 710	121 135	118 923
	Autres feuillus	15 552	17 308	16 430
Bois d'œuvre résineux	Sapin-épicéa	524 267	552 315	538 291
	Douglas	229 017	262 982	246 000
	Pin sylvestre	118 829	111 456	115 143
	Autres résineux	164 056	175 489	169 773
Total bois d'œuvre toutes essences		1 239 712	1 332 987	1 286 350
Récolte totale de bois commercialisée		2 675 984	2 806 448	2 741 216

Tableau 10: Volumes récoltés commercialisés en 2015-2016 - EAB

La récolte de bois commercialisée issue de l'EAB en moyenne sur 2015-2016, s'élève en à **2,7 Mm³/an** dont environ 0,2 Mm³ de bois énergie en bois ronds de faible longueur, que l'on peut considérer comme commercialisé à destination des ménages.

Les prélèvements de bois énergie issus de forêt, à destination des ménages, étaient estimés en 2006 à **1,9 Mm³** en région Occitanie (640 000 m³ pour Languedoc-Roussillon et 1 260 000 m³ pour Midi-Pyrénées) à partir des données EAB et des données de l'étude CEREN (consommation totale de bois énergie, provenant de forêt et hors forêt, pour les résidences principales des ménages évaluée 2,5 Mm³) selon l'étude ADEME-IFN SOLAGRO de 2009.

Ces éléments permettent de donner une idée des parts de chacun des compartiments dans la récolte de bois en Occitanie. Cependant, ils ne peuvent être rapprochés directement du prélèvement annuel estimé par l'IGN en raison de l'imprécision de chacune des estimations.

IV- La ressource dans les massifs forestiers

IV -1 Principe du découpage en SER

Il est prévu par le Code Forestier (art. L.122-1) que le programme régional de la forêt et du bois fixe **par massif forestier**, les priorités économiques, environnementales et sociales et les traduit en objectifs. D'autre part, le PRFB doit identifier les massifs forestiers à enjeux prioritaires pour la mobilisation du bois.

La DRAAF Occitanie a demandé à l'IGN de se baser sur le découpage en sylvoécotérritoires (SER) pour la délimitation des massifs. Les SER constituent un découpage du territoire national, fondé sur des critères bioclimatiques, conditionnant le développement et la production des essences : altitude, caractéristiques du sol, climat. Ces SER sont regroupées en grandes régions écologiques (GRECO).

L'utilisation du découpage des SER présente l'intérêt de définir des massifs présentant une certaine unité écologique, et donc des essences et des conditions de production avec une relative homogénéité. Ce découpage est cependant indépendant de considérations économiques, comme des bassins d'approvisionnement industriels par exemple.

L'Occitanie est concernée par 18 SER appartenant à 4 GRECO différentes : Massif Central, Sud-Ouest Atlantique, Pyrénées et Méditerranée.

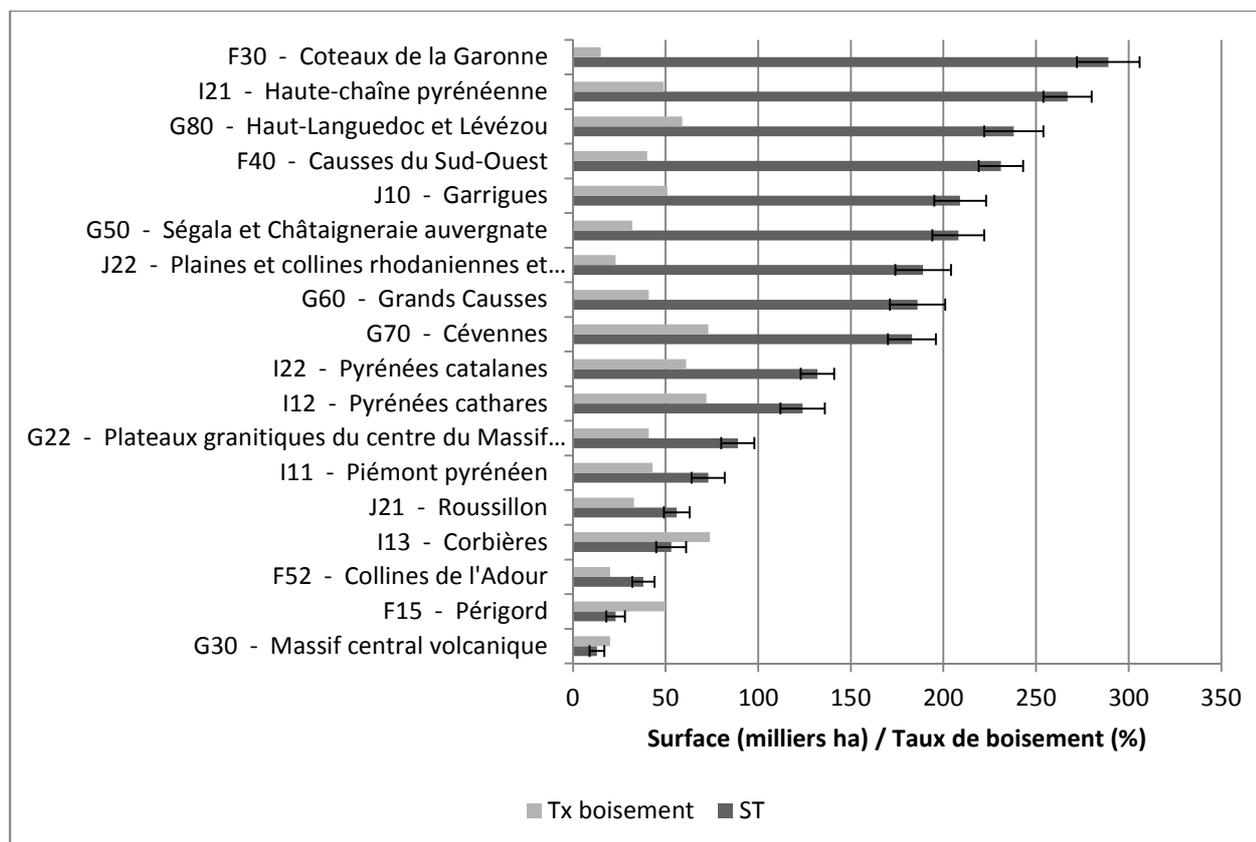


Figure 10: Surface de forêt disponible pour la production hors peupleraie par SER

IV-2 Adaptations

Certaines SER, à cheval sur plusieurs régions administratives, n'occupent qu'une faible surface en région Occitanie : Périgord, Collines de l'Adour et Massif central volcanique.

D'autre part, l'interface Pyrénées/Méditerranée présente des situations bioclimatiques complexes ayant entraîné le découpage en plusieurs SER de petite superficie. Les Corbières et le Roussillon en particulier totalisent chacune moins de 60 000 ha de forêts disponibles pour la production.

La surface boisée et donc le nombre de placettes d'inventaire disponibles sur 5 campagnes annuelles successives ne permet pas de fournir des résultats significatifs sur la ressource présente dans ces cinq SER :

- Volume sur pied total statistiquement non-significatif pour Massif Central et Périgord
- Ventilation du volume sur pied entre Feuillus et Résineux statistiquement non-significative pour Corbières, Roussillon et Collines de l'Adour

Il est donc proposé de réaliser certains regroupements afin de définir des massifs géographiquement suffisamment étendus.

Regrouper le Périgord avec les Causses du Sud-Ouest :

La Bouriane, partie de la SER Périgord située en Occitanie, est un ensemble de plusieurs zones fractionnées situées soit en bordure soit en enclaves dans les Causses du Sud-Ouest. Elle est constituée principalement de sols sablonneux portant des taillis de châtaignier en mélange avec des chênes ou du pin maritime. Elle est donc homogène avec le Périgord de Dordogne et présente une ressource fortement différente de celle des Causses du Quercy. Elle sera regroupée par commodité avec ces derniers.

Regrouper les Collines de l'Adour avec l'Astarac et le Lannemezan

Les Collines de l'Adour sont une région de plaines et collines couvrant en Occitanie le Bas-Armagnac et les coteaux du nord-Béarn. Sur des sols à dominante acidocline et à niveau hydrique élevé, elle est occupée essentiellement par des chênaies pédonculées.

Il est proposé de la regrouper avec les petites régions forestières de l'Astarac et du Lannemezan (détachés des Coteaux de la Garonne) où domine également la chênaie sous forme de mélange taillis-futaie sur des sols molassiques décalcifiés.

Regrouper le massif central volcanique (Aubrac) avec les plateaux granitiques du centre du massif central (Margeride)

Ces deux SER présentent en commun un climat froid montagnard et des peuplements de hêtre et de résineux (Douglas, Epicéa, Sapin).

Roussillon et Corbières

Roussillon et Corbières constituent des SER spécifiques, difficilement groupables avec les entités les plus proches géographiquement. La DRAAF préfère les conserver comme massifs. Des résultats globaux en volume seront donnés mais dans la majorité des cas, les résultats ventilés (par essences, par propriétés ...) ne seront pas statistiquement significatifs.



Figure 11: Carte des massifs, issus de l'adaptation des sylvoécotégions

IV -1 Résultats par massifs

Les principaux résultats figurent sous forme de fiches d'identité, portées en annexe.

Bibliographie

Inventaire forestier national, 2011. L'IF n°26 - Une nouvelle partition écologique et forestière du territoire métropolitain : les sylvoécorégions (SER)

Pignard G., 1994. Estimation des prélèvements de bois dans la forêt française ; approche forestière de l'autoconsommation. – Montpellier : Inventaire forestier national ; Angers : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. – 92 p.

FCBA – IFN – SOLAGRO 2009 Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020 – 105 p.

Annexe 1 : définitions

Couverture et utilisation du sol

Qu'appelle-t-on forêt ?

Depuis 2005, l'IGN a adopté la définition de la forêt* donnée par l'Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (OAA, *Food and Agriculture Organisation of the United Nations, FAO*). Elle a été précisée¹ dans le cadre des travaux de l'action de recherche COST E43 à laquelle l'Inventaire forestier a fortement contribué. La définition de la forêt pour l'IGN est désormais celle ci-dessous.

* 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 mètres². Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine.

On ne retient donc comme forêt que ce qui a une couverture du sol de type « couverture boisée » et une utilisation du sol de type « production de bois », « autre utilisation » ou « accès interdit ». Depuis 2016, les chemins forestiers sont comptabilisés dans la surface forestière, pour correspondre parfaitement à la définition FAO. Les couvertures boisées avec une utilisation agricole ou urbaine prépondérante ne sont pas considérées comme de la forêt. La forêt peut ensuite être divisée en deux grands types : « forêt disponible pour la production » et « autre forêt ».

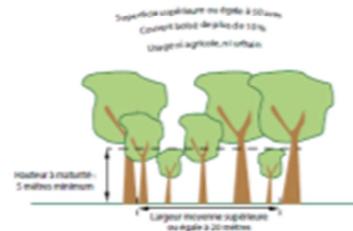


Fig. 24 : Les différentes caractéristiques d'une forêt

¹ VIDAL C., LAUZ A., TOMPIO E., SCHADIGER K., GOCHMANTNER T., DI COSMO M., ROBERT N., *Establishing forest inventory reference definitions for forest and growing stock: a study towards common reporting*, *Silva Fennica*, 42 (2), 2008, pages 247-266

² Les alignements d'une largeur moyenne inférieure à 20 m ne sont donc pas inclus dans la superficie forestière.



Fig. 25 : Forêt de production

La forêt de production est un terrain de superficie au moins égale à 50 ares et de largeur supérieure ou égale à 20 m où croissent des arbres dont le taux de couvert absolu est au moins égal à 10 % et étant disponible pour la production de 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.).



Fig. 26 : Autre forêt

L'autre forêt est un terrain de superficie au moins égale à 50 ares et de largeur supérieure ou égale à 20 m où croissent des arbres dont le taux de couvert absolu est au moins égal à 10 % et qui n'est pas disponible pour la production de bois.

N.B. : À partir de la campagne 2015, si la définition de la forêt disponible pour la production n'a pas évolué, le protocole appliqué sur le terrain a été modifié afin de le rendre encore plus robuste.

Désormais, dans le cas d'une couverture boisée, les opérateurs de terrain déterminent si les usages « agricole » ou « accueil, loisirs, parc, habitat » sont prépondérants ou non. Si c'est le cas, la couverture boisée ne peut être classée en forêt. Pour les autres usages, elle sera classée en forêt.

Il est ensuite nécessaire de préciser si cette forêt est disponible ou non pour la production de bois. Si la forêt n'est pas disponible, cela signifie qu'un motif précis de non-disponibilité peut être identifié sur le terrain (réglementation, terrain militaire par exemple). Il est par ailleurs possible d'indiquer une utilisation secondaire pour la forêt disponible pour la production.

Répartition des résultats

Les classes de propriété



Les résultats proposés de manière standard pour les campagnes 2012 à 2016, présentent une rupture de série pour la variable « catégorie de propriété » par rapport aux résultats antérieurs aux campagnes 2010 - 2014.

L'IGN attribue à chaque point d'inventaire une catégorie « juridique » de propriété :

- Forêts de l'Etat relevant du régime forestier intitulé « Forêt domaniale RF » ou « Forêt domaniale » lors de la diffusion IGN :
 - 10 : Terrain appartenant à l'Etat et relevant du régime forestier (domaine forestier privé de l'Etat) dont la gestion est affectée à l'ONF ; cette catégorie comprend également les terrains pour lesquels l'Etat possède des droits de propriété indivis ;
 - 15 : Forêt de Chambord.

- Forêts des collectivités territoriales et autres personnes publiques relevant du régime forestier intitulé « Autres forêts publiques RF » ou « Autres forêts publiques » lors de la diffusion IGN.
Ces terrains appartiennent en général à des communes mais aussi à d'autres collectivités territoriales ainsi qu'à des sections de commune, à des établissements publics, à des établissements d'utilité publique, etc.
Deux sous-catégories ont été mises en place pour des raisons à la fois techniques (continuité des séries) et pratiques (gestionnaire pouvant identifier facilement la forêt dont il a la charge) :
 - 20 : forêts des collectivités et autres établissements publics relevant du régime forestier, gérées par l'ONF ;
 - CO : ancienne forêt domaniale de Corse (forêt appartenant à la collectivité territoriale de Corse).

- Forêts privées et autres forêts intitulé « Forêts privées et autres » ou « Forêts privées » lors de la diffusion IGN.
Ces terrains comprennent :
 - 4I : Terrain n'appartenant pas au domaine forestier privé de l'Etat, aux collectivités territoriales, à la Collectivité territoriale de Corse, etc. qui relèvent du régime forestier et forêts susceptibles d'aménagement mais non gérées par l'ONF (hors régime forestier) ;
 - 2M : terrain public ne relevant pas du domaine privé de l'Etat, en zone militaire, identifié par l'IGN.

Les résultats sont publiés de manière standard en faisant les regroupements mentionnés ci-dessus. Parfois les deux premières catégories de terrain relevant du régime forestier sont regroupées sous le nom de « Forêts publiques RF » lorsque

chacune des deux catégories a une précision insuffisante. Cependant, il est tout à fait possible d'obtenir les résultats par unité élémentaire ou pour des regroupements différents. Plusieurs regroupements sont proposés dans l'outil de calcul de résultats personnalisés. Il est également possible, sur demande, de produire des résultats selon l'ancienne couche de propriété.

Pour réaliser cette ventilation, l'IGN utilise plusieurs sources d'information exogènes à l'inventaire forestier national :

- la couche SIG partenariale de l'ONF (versions de 2015 et 2016) ;
- la couche SIG des terrains militaires élaborée lors d'une étude spécifique de l'IGN en 2012.

Les catégories 10 et 20 sont issues directement, sans traitement, de la couche partenariale SIG fournie par l'ONF à l'IGN.



Fig. 29 : Répartition des catégories de propriétés forestières en France métropolitaine

Principales variables quantitatives

Volume de bois vivant sur pied

Comment est estimé le volume de bois sur pied ?

Le volume des arbres est estimé à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain. Il se rapporte donc à la forêt de production dont la surface est prise en compte pour les calculs de valeurs à l'hectare. D'une façon générale, 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. fig. 31).

Le volume que cherche à estimer l'IGN est le volume « bois fort tige sur écorce ». Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol (à l'amont lorsque le terrain est en pente) jusqu'à une découpe de 7 cm de diamètre.

Ce volume est calculé par tarifs¹ de cubage, à partir de :

- la circonférence à 1,30 m ;
- la hauteur totale ;
- la hauteur de découpe (depuis 2014).

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.

¹: Un 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).

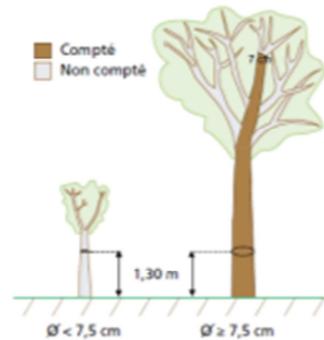
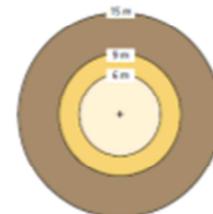


Fig. 32 : Volume de bois



Mesures réalisées sur les arbres vivants, morts sur pied et chablis :

- Gros bois (diamètre $\geq 37,5$ cm)
- Moyens et gros bois (diamètre $\geq 22,5$ cm)
- Petits, moyens et gros bois (diamètre $\geq 7,5$ cm)

Fig. 33 : Dispositif d'échantillonnage des arbres

Classe de diamètre des arbres

La circonférence des arbres est mesurée sur le terrain au centimètre près. Il est donc possible de faire des classes de circonférence ou de diamètre adaptées aux besoins de l'utilisateur.

Dans les résultats standards, les résultats sont ventilés par différentes classes de diamètre. Il s'agit toujours de classes centrées. Ainsi, dans le cas de classe de 10 par exemple, la classe 30 correspond aux bois de diamètre compris entre 25 et 35 cm.

Classe de dimension des arbres

Outre la ventilation en classe de diamètre, l'IGN publie régulièrement des résultats par classe de dimension :

- Petit bois : circonférence au moins égale à 23,5 cm et strictement inférieure à 70,5 cm (diamètre au moins égal à 7,5 cm et strictement inférieur à 22,5 cm) ;
- Moyen bois : circonférence au moins égale à 70,5 cm et strictement inférieure à 149,5 cm (diamètre au moins égal à 22,5 cm et strictement inférieur à 47,5 cm) ;
- Gros bois : circonférence au moins égale à 149,5 cm et strictement inférieure à 212,5 cm (diamètre au moins égal à 47,5 cm et strictement inférieur à 67,5 cm) ;
- Très gros bois : circonférence au moins égale à 212,5 cm (diamètre au moins égal à 67,5 cm).

Le volume de bois peut être réparti entre ces différentes classes, ce qui est un élément d'appréciation de la dimension et de la maturité des produits potentiels présents en forêt.



Fig. 34 : Les quatre catégories de dimension des arbres

Flux

Production

La production biologique en volume des arbres vifs

Un arbre est un être vivant pérenne. En général, chaque année, il croît en diamètre et en hauteur et son volume de bois tend ainsi à s'accroître au cours du temps.

Chaque essence a une forme spécifique, chaque individu aussi, en relation avec les conditions édaphiques et climatiques qui président à sa croissance, et à la structure du peuplement (accès à la lumière) auquel il appartient. Enfin selon son âge, la croissance en volume d'un arbre se porte plus ou moins sur sa hauteur ou sur son diamètre (croissance en hauteur forte dans sa jeunesse, plus faible quand il est adulte).

L'IGN calcule l'accroissement annuel en volume de bois à partir de mesures faites au cours des opérations de terrain. La croissance annuelle des arbres variant beaucoup avec les conditions climatiques (pluviométrie notamment), l'IGN collecte chaque année les informations nécessaires au calcul sur une période de cinq ans pour lisser ces phénomènes.

La production biologique annuelle de l'ensemble des arbres vifs est obtenue en ajoutant à l'accroissement biologique annuel des arbres vifs recensables (diamètre $\geq 7,5$ cm à 1,30 m) d'un domaine, le « recrutement » à savoir le volume des arbres de ce domaine ayant atteint le diamètre de 7,5 cm durant les cinq dernières années, c'est-à-dire les arbres devenus recensables.

La production biologique en volume sur une période

La production biologique en volume sur une période comprend 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.

Il convient donc d'ajouter à la production des arbres vifs :

- la production des arbres coupés, c'est-à-dire des arbres vifs en début de période et qui ont été coupés au cours de celle-ci ;
- 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 (cf. p. 7) ;

- 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 mourants en début de période, ils contribuent très peu à la production. C'est pourquoi leur accroissement est supposé nul et ils ne sont pas pris en compte dans les calculs de l'IGN.

Les résultats publiés en 2017 concernent les campagnes d'inventaire 2012 à 2016. En ce qui concerne la production biologique, cela correspond à la croissance moyenne des arbres sur neuf saisons de végétation. En effet, la campagne 2012 mesure l'accroissement des cinq années 2007 à 2011, et la campagne 2016 mesure celui des cinq années 2011 à 2015. Le résultat publié correspond donc à une moyenne pondérée sur neuf années, avec un poids plus élevé pour l'année centrale ; ceci permet d'atténuer partiellement les fluctuations annuelles de la production des arbres vifs.

La mesure de l'accroissement radial sur le terrain

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 (Fig. a). 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 (Fig. b).



Fig. a : Utilisation de la tarière de Pressler

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



Fig. b : Lecture d'une carotte au diamètre de millimètres

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 n concernent donc bien les années de croissance $t-5$ à $t-1$ exactement.

NB : à compter de la campagne 2014, seule une partie des arbres vifs font l'objet d'une mesure de l'accroissement radial (1 arbre par essence et catégorie de dimension ainsi que les gros bois). Les données non prises sur le terrain sont issues de modélisation.

Flux

Prélèvement

Pour estimer les prélèvements, l'IGN revient sur toutes les placettes « forêt » et « peupleraie » inventoriées cinq ans auparavant et sur lesquelles des arbres vivants recensables avaient été observés.

Le choix du pas de temps de cinq ans correspond à la période d'évaluation des autres flux (croissance des arbres et mortalité).

À l'année n+5, de nouvelles observations sont réalisées au niveau de la placette :

- couverture du sol cinq ans après (forêt/non forêt) ;
- indicateur d'incident de moins de 5 ans (absence d'incident, chablis, incendie) ;
- indicateur de prélèvement de moins de 5 ans (aucune souche, au moins une souche, coupe rase).

Sur les points où au moins un prélèvement de moins de 5 ans est signalé, chaque arbre qui était vivant et inventorié au passage précédent est noté comme coupé ou non. Un arbre est noté coupé, que la grume soit vidangée ou non et que la souche soit déracinée ou non.

N.B. : 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.

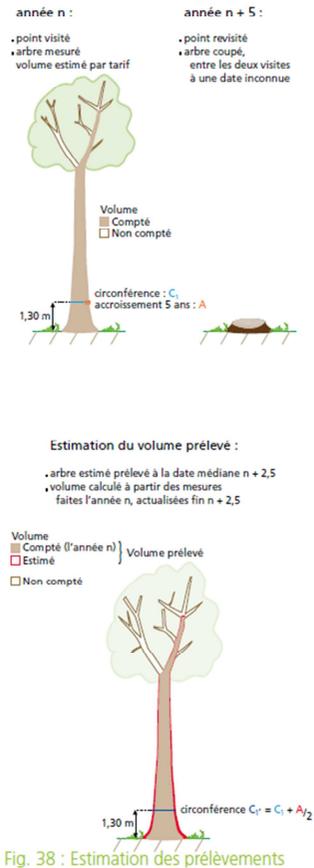


Fig. 38 : Estimation des prélèvements

À partir de ces nouvelles informations qualitatives de prélèvement et des informations collectées lors de la campagne n sur les mêmes arbres des mêmes points (essence, circonférence, hauteur, etc.), il est possible de calculer les prélèvements réalisés sur la période de cinq ans. 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. C'est cet accroissement de volume des arbres coupés, qui correspond à leur apport à la production biologique de la forêt durant la période, qui est comptabilisé dans la production biologique sous le terme « production des arbres coupés ».

À l'instar des volumes sur pied, les volumes prélevés sont exprimés en volume bois fort tige sur écorce.

On dispose ainsi d'une estimation des volumes moyens annuels coupés entre 2007 et 2015 (à comprendre entre mi-2007 et mi-2016 en moyenne, les deux visites ayant lieu tout au long d'une campagne annuelle d'inventaire).

N.B. : les prélèvements n'incluent pas les chablis Klaus.

N.B. : à partir de la campagne 2015, des données plus nombreuses ont été collectées sur les points « deuxième visite » mais ce sont ici les données communes aux cinq campagnes qui sont exploitées.

Mortalité

La mortalité est un troisième flux avec la production biologique et les prélèvements. Elle correspond aux arbres qui sont morts durant les cinq ans précédant la visite sur le terrain. Elle peut s'exprimer en volume et en nombre de tiges par an par exemple.

N.B. : La mortalité est appréciée à partir des observations et des mesures réalisées sur les arbres morts. Il subsiste une imprécision sur la date réelle de mort qui est appréciée de visu par les agents de terrain.

L'évolution de la méthode d'inventaire en cours permettra de lever cette imprécision (observation dès la campagne 2015 de tous les états de végétation des arbres présents cinq ans auparavant) et donc de ne retenir que les arbres réellement morts durant ces cinq ans.

Annexe 2 : ressource sur pied des principales essences régionales

Les volumes sont des volumes bois fort tige

Les données, à l'exception des données historiques, correspondent à l'année moyenne 2014 (campagnes d'inventaire 2012 à 2016)

Le châtaignier

	V (Mm ³)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	2,2 ± 1,4	13,7 ± 10,4
Forêts privées et autres	27,8 ± 4,4	153,8 ± 25,4

	V (Mm ³)	Effectif (millions de tiges)
Perches	5,4 ± 1,2	102,8 ± 18,3
Petit bois	10,1 ± 1,7	44,7 ± 7,6
Bois moyen	9,8 ± 1,6	17,0 ± 2,9
Gros bois	2,5 ± 0,7	1,9 ± 0,4
Très gros bois	2,3 ± 0,8	1,1 ± 0,3

Les chênes « nobles » (chêne sessile et chêne pédonculé)

	V (Mm ³)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	6,2 ± 1,9	18,8 ± 8,3
Forêts privées et autres	35,9 ± 4,8	88,4 ± 11,9

	V (Mm ³)	Effectif (millions de tiges)
Perches	3,1 ± 0,7	49,9 ± 9,3
Petit bois	8,7 ± 1,4	31,6 ± 5,4
Bois moyen	18,1 ± 2,4	21,0 ± 2,8
Gros bois	8,7 ± 1,5	4,0 ± 0,7
Très gros bois	3,4 ± 1,1	0,8 ± 0,2

Le chêne pubescent

	V (Mm ³)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	2,8 ± 1,3	29,9 ± 15,1
Forêts privées et autres	39,6 ± 3,9	353,6 ± 33,7

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Perches	12,9 ± 1,4	284,9 ± 27,7
Petit bois	15,5 ± 1,7	78,4 ± 8,3
Bois moyen	10,9 ± 1,4	18,4 ± 2,3
Gros bois	2,3 ± 0,6	1,5 ± 0,4
Très gros bois	0,8 ± 0,6	0,3 ± 0,2

Le hêtre

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	18,4 ± 4,4	62,9 ± 17,0
Forêts privées et autres	23,5 ± 4,8	86,9 ± 18,5

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Perches	4,4 ± 0,9	85,8 ± 15,6
Petit bois	9,5 ± 1,6	37,8 ± 6,4
Bois moyen	17,5 ± 2,8	21,8 ± 3,4
Gros bois	8,1 ± 1,9	3,7 ± 0,7
Très gros bois	2,4 ± 1,1	0,7 ± 0,3

Le chêne vert

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	2,4 ± 0,9	90,2 ± 30,4
Forêts privées et autres	8,3 ± 1,3	284,9 ± 43,8

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Perches	8,4 ± 1,3	354,9 ± 50,2
Petit bois	1,9 ± 0,4	19,0 ± 3,8
Bois moyen	0,3 ± 0,1	1,1 ± 0,5
Gros bois	n.s. ± 0,0	n.s. ± 0,0
Très gros bois	0,8 ± 0,6	0,3 ± 0,2

Le sapin pectiné

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	15,1 ± 5,2	34,9 ± 12,6
Forêts privées et autres	7,8 ± 4,3	17,5 ± 8,0
	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Perches	1,3 ± 0,4	26,5 ± 7,2
Petit bois	3,8 ± 1,3	13,9 ± 4,4
Bois moyen	8,9 ± 2,6	9,2 ± 3,0
Gros bois	6,1 ± 2,1	2,2 ± 0,7
Très gros bois	2,9 ± 1,2	0,5 ± 0,2

Le pin sylvestre

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	4,8 ± 2,3	13,2 ± 7,3
Forêts privées et autres	15,3 ± 3,6	55,1 ± 12,3
	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Perches	1,2 ± 0,3	24,9 ± 6,0
Petit bois	5,8 ± 1,4	25,4 ± 5,9
Bois moyen	11,6 ± 2,5	17,1 ± 3,4
Gros bois	1,4 ± 0,6	0,9 ± 0,3
Très gros bois	n.s. ± 0,0	n.s. ± 0,0

Le douglas

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	4,4 ± 3,0	5,7 ± 3,0
Forêts privées et autres	10,8 ± 5,5	14,9 ± 6,6
	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Perches	0,4 ± 0,2	5,4 ± 2,9
Petit bois	2,0 ± 0,9	6,0 ± 2,8
Bois moyen	8,1 ± 3,3	7,5 ± 3,2
Gros bois	4,4 ± 2,1	1,5 ± 0,7
Très gros bois	n.s. ± 0,0	n.s. ± 0,0

L'épicéa commun

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	5,6 ± 2,7	16,0 ± 7,2
Forêts privées et autres	7,0 ± 4,7	16,1 ± 8,0

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Perches	0,8 ± 0,4	13,2 ± 5,4
Petit bois	3,3 ± 1,5	10,5 ± 4,7
Bois moyen	7,3 ± 3,4	7,9 ± 3,3
Gros bois	n.s. ± 0,0	n.s. ± 0,0
Très gros bois	n.s. ± 0,0	n.s. ± 0,0

Les autres pins (pin laricio, pin noir, pin maritime et pin à crochets)

	Pin laricio		Pin noir		Pin maritime		Pin à crochets	
	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)
Forêts publiques	2,4 ± 1,6	4,7 ± 3,5	5,3 ± 3,4	13,4 ± 8,8	n.s. ± 0,0	n.s. ± 0,0	3,0 ± 1,5	18,3 ± 10,7
Forêts privées et autres	5,6 ± 3,1	12,4 ± 7,8	1,9 ± 1,4	n.s. ± 0,0	4,0 ± 1,7	n.s. ± 0,0	1,2 ± 0,9	7,1 ± 5,1

	V (Mm3)	Effectif (millions de tiges)						
Perches	0,3 ± 0,2	4,4 ± 2,3	0,6 ± 0,3	12,2 ± 7,3	n.s. ± 0,0	n.s. ± 0,0	0,6 ± 0,4	13,8 ± 6,8
Petit bois	1,9 ± 0,9	6,5 ± 3,3	1,7 ± 1,1	8,0 ± 5,4	0,5 ± 0,3	n.s. ± 0,0	1,4 ± 0,6	8,0 ± 3,6
Bois moyen	5,1 ± 2,5	5,9 ± 2,7	3,7 ± 2,3	4,0 ± 2,1	2,4 ± 1,1	2,6 ± 1,3	1,8 ± 0,7	3,5 ± 1,3
Gros bois	0,6 ± 0,4	0,3 ± 0,2	1,1 ± 0,8	0,5 ± 0,4	2,1 ± 1,2	0,9 ± 0,5	n.s. ± 0,0	0,2 ± 0,2
Très gros bois	n.s. ± 0,0	n.s. ± 0,0						