

L'IF

LE SUPPLÉMENT D'IGN MAGAZINE
SUR L'INFORMATION FORESTIÈRE

Numéro 30 (numéro double) ● Décembre 2012

QUELLES SONT LES RESSOURCES EXPLOITABLES ?

Analyse spatiale et temporelle

SOMMAIRE

Évolution de la superficie forestière et du volume de bois sur les 30 dernières années...P.2	
Des prélèvements rares dans les forêts du sud de la France.....P.4	
Influence directe des conditions d'exploitabilité sur l'occurrence des prélèvementsP.6	
Des coupes plus nombreuses dans les forêts comprenant des gros bois de qualité.....P.8	
Localisation de la ressource française à l'année moyenne « 2009 ».....P.9	
Les ressources nouvellement exploitables : analyse spatiale et temporelleP.10	
ConclusionP.12	

L'évaluation de l'état actuel du volume de bois sur pied et l'analyse de sa dynamique d'évolution récente confirmeront la possibilité pour la ressource française de supporter l'augmentation de prélèvement attendue d'ici à 2020.

Toutefois, pour que cette hausse des prélèvements soit structurelle et durable, elle doit être ciblée sur les essences et les régions qui le permettent.

Ce numéro de *L'IF*, qui clôt la série entamée en juin 2011 sur l'évolution du volume, la production et les prélèvements, fournit des premiers éléments concrets et les principaux facteurs limitants (maturité de la ressource, zones climatiques et conditions d'exploitabilité) pour cibler les ressources exploitables.

Dépôt de bois de chauffage en bord de route en Lorraine © J-C. Hervé, IGN

IGN
INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

L'information grandeur nature

La mise en perspective historique des données de l'inventaire forestier de l'IGN révèle les évolutions structurelles de la forêt française métropolitaine depuis plusieurs décennies, à savoir un accroissement continu de la superficie boisée et une hausse progressive du stock de bois sur pied en forêt.

Cette dynamique de fond se traduit par le développement d'une nouvelle ressource bois.

En parallèle, les démarches entreprises pour l'atténuation des effets du changement climatique replacent la forêt au cœur des débats. Le développement des usages du bois et de la biomasse est vertueux car il réduit les émissions de gaz à effet de serre

par la séquestration en forêt, la substitution aux énergies fossiles et le stockage de carbone dans les produits bois.

Les décisions politiques prises depuis le Grenelle de l'environnement (2007) visent un développement soutenu de la récolte de bois en France. Des moyens importants ont été mis en place pour atteindre cet objectif, notamment par le développement de l'usage du bois-énergie dans le respect des utilisations traditionnelles du bois, le bois-énergie devant être considéré comme un co-produit des bois de meilleure qualité.

L'atteinte de ces objectifs ambitieux passe donc par la mobilisation de nouvelles ressources, en veillant à la mise en œuvre de pratiques

de gestion durable des ressources, c'est-à-dire en favorisant le renouvellement des forêts et en s'assurant que le potentiel de récolte supplémentaire est soutenable pour les écosystèmes.

Les regards se portent dès lors vers les ressources bois en devenir : où sont-elles localisées ? Quelles sont leurs caractéristiques en termes d'essences et de diamètres ? Sont-elles facilement exploitables ?

Ce sont autant de questions auxquelles ce numéro de *L'IF* apporte des éléments d'analyse et des pistes de réflexion, pour éclairer le diagnostic national et identifier les situations régionales à forts enjeux.

Evolution de la superficie forestière et du volume de bois sur les 30 dernières années

En passant de 13,4 millions d'hectares à 15,5 millions sur la période d'étude (cf. encadré A), la superficie forestière* de la France s'est accrue en moyenne de 75 000 ha par an, soit une hausse globale de 16 % ou encore de + 0,6 % par an.

Les nouvelles forêts (fig. 1) sont plus fréquentes dans les régions à tradition agricole (Normandie,

Bretagne, Centre, sud du Massif central) et dans les hautes montagnes (Alpes, Pyrénées). Leur origine est soit artificielle, par boisement (grand Nord-Ouest), soit naturelle, par colonisation par les arbres des terres pauvres délaissées par l'agriculture (Alpes du Sud, Causses). Les forêts continuent de s'étendre fortement dans les

régions du bassin méditerranéen où le taux de boisement observé compte déjà parmi les plus élevés de France (fig. 2). *A contrario*, la superficie forestière des régions de tradition forestière (grand Nord-Est, massif landais bien que récent) est restée stable sur la période.

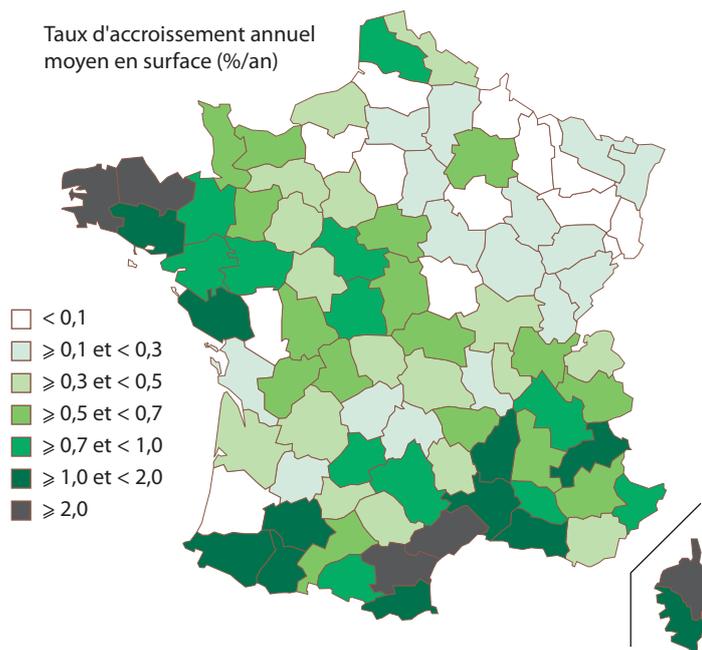


Fig. 1. Accroissement de superficie forestière* (évolution entre les années de référence « 1981-2009 »)

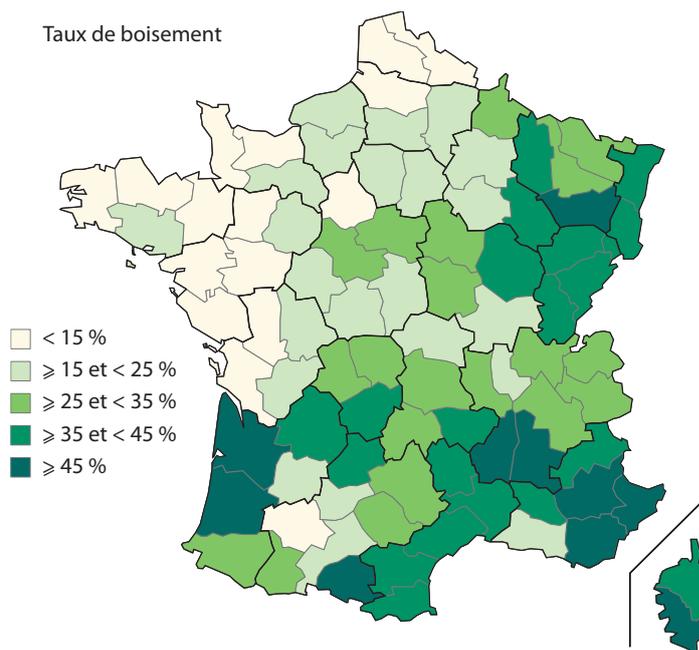


Fig. 2. Taux de boisement* (année moyenne « 2009 »)

* La superficie forestière et le taux de boisement font référence au domaine d'étude expliqué dans l'encadré A.

En 1981, le volume de bois dans les forêts françaises était de 1,7 milliard de mètres cubes (Gm³). Près de 30 ans plus tard, en 2009, il s'établit à 2,5 Gm³, soit une hausse globale de 36 %, ou encore + 1,4 % par an*.

Les départements dans lesquels l'accroissement de volume a été en proportion le plus important sont situés le long d'un arc allant de la Bretagne au bassin méditerranéen (fig. 3). Les extrémités de cet arc ont un volume sur pied global encore peu élevé, du fait d'un faible taux de boisement (Bretagne, Vallée de la Loire, Basse-Normandie) ou d'une

forêt sous contraintes climatiques et pédologiques sévères (bassin méditerranéen). Les forêts du Centre, de Bourgogne, du Limousin et d'Auvergne capitalisent du bois.

L'importance de la variation du stock sur la période est inverse à celle du stock actuel, sauf dans le Massif central. Les accroissements les plus forts se font dans les régions initialement les moins riches en bois.

Les effets des tempêtes de 1999 (Lorraine et massif landais) et de 2009 (massif landais) sont bien visibles sur l'évolution du stock.

On note en outre que la carte de l'accroissement de la surface boisée (fig. 1) est presque le négatif de celle du volume actuel de bois sur pied (fig. 4). Cette opposition laisse présager une évolution de la répartition du stock de bois sur pied à court et moyen termes en France, dans le sens d'un rééquilibrage partiel. En effet, l'impact d'un gain de superficie boisée sur le gain de volume est différé de plusieurs dizaines d'années, les jeunes forêts ayant un volume faible par définition.

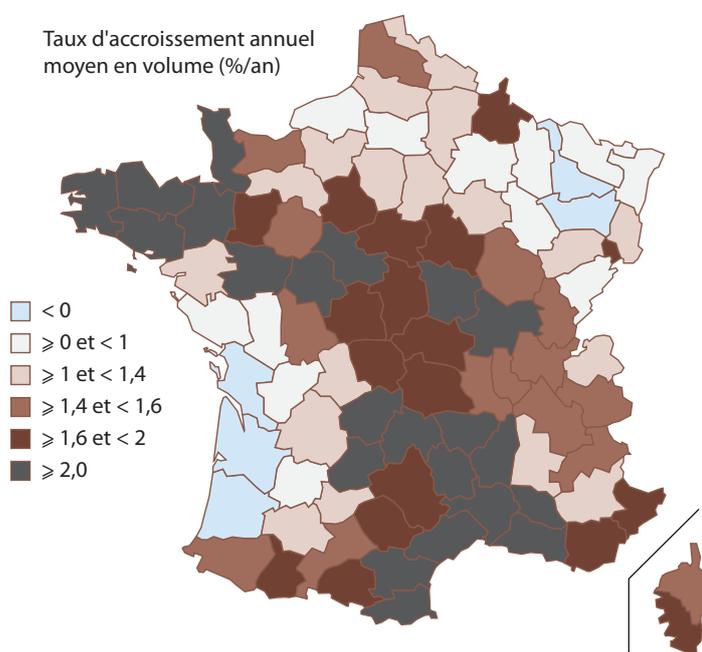


Fig. 3. Accroissement de volume (évolution entre les années de référence « 1981-2009 »)

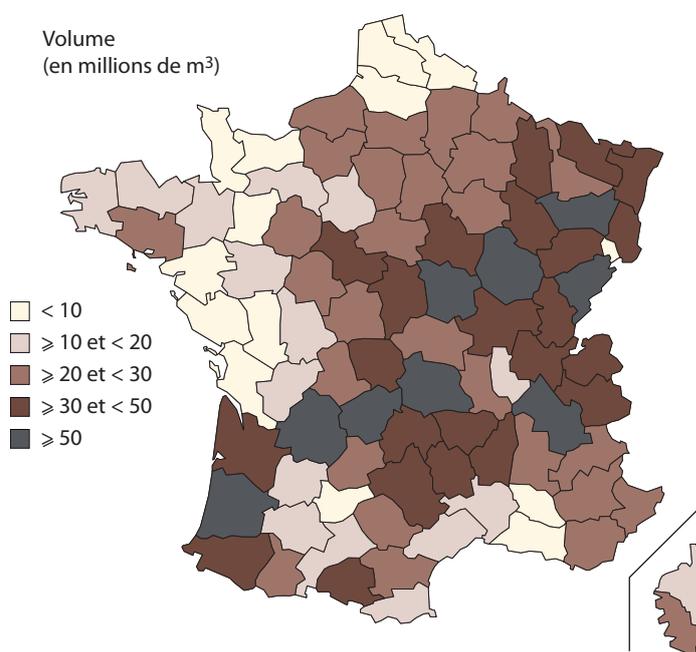


Fig. 4. Volume de bois sur pied (année moyenne « 2009 »)

A Un point sur les données d'inventaire mises en œuvre

ENCADRÉ

Les données mobilisées dans ce numéro de *L'IF* sont issues des inventaires forestiers réalisés entre 1973 et 2011.

Les résultats estampillés « 1981 » ont été obtenus avec l'ancienne méthode d'inventaire. Il s'agit d'une année de référence, calculée par compilation des résultats départementaux collectés entre 1973 et 1988.

Les résultats estampillés « 2009 » sont issus de la nouvelle méthode d'inventaire nationale. Il s'agit d'une année moyenne calculée à partir des cinq dernières campagnes annuelles d'inventaire disponibles (2007 à 2011).

Le volume sur pied publié pour l'année 2009 inclut les effets de la tempête Klaus de janvier 2009 (chablis exclus). De même, les volumes de chablis Klaus exploités depuis lors sont exclus des chiffres de prélèvements, pour ne pas biaiser ce chiffre avec un événement conjoncturel.

Les peupleraies sont exclues de l'analyse. Ces forêts sont tout à fait spécifiques (plantation, productivité élevée) et sont exploitées en un temps court pour une production forestière (vingt ans environ) et généralement en une seule fois (pas d'éclaircie). Elles représentent un volume marginal dans le total des essences feuillues françaises, alors que leur contribution au volume national de prélèvement est importante. La surface exclue est de 190 000 ha.

Les bosquets de moins de 0,5 ha sont inclus. En 2009, ils occupent une superficie de 125 000 ha.

Le domaine d'étude est donc la forêt de production, peupleraies exclues et bosquets inclus, soit une superficie de 15,5 millions d'hectares en 2009.

* Pour en savoir plus sur l'évolution du volume, consultez *L'IF* n° 27, sur notre site <http://inventaire-forestier.ign.fr>

Des prélèvements rares dans les forêts du sud de la France

Depuis 2010, l'inventaire forestier mesure directement les prélèvements de bois effectués en forêt (cf. encadré B). La carte ci-contre (fig. 5) représente la fréquence de coupe sur une période de cinq ans (cf. encadré B) dans des mailles de 20 km de côté sur la période 2005-2011.

Le territoire semble partagé en deux, avec au nord une forêt plus sujette à des coupes, et au sud une forêt rarement voire jamais exploitée au cours de la période, à l'exception notable du massif landais.

Plus précisément, six secteurs se dessinent :

- le « massif landais » et le « Nord-Est » (constitué des régions Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace et Franche-Comté) sont des régions historiquement très boisées et où la demande (industrielle ou des particuliers) en produits bois est ancienne. Les forêts y font l'objet de coupes (fig. 6), que ce soit dans les forêts privées ou dans les forêts publiques ;
- la grande zone de plaine appelée « Nord-Ouest » (allant du Nord-Pas-de-Calais aux Pays-de-la-Loire et incluant les régions Centre et Bourgogne ainsi que l'Allier et les départements du nord du Poitou-Charentes) est relativement moins boisée mais les forêts souvent feuillues et possédant des bois de qualité y font l'objet de coupes,

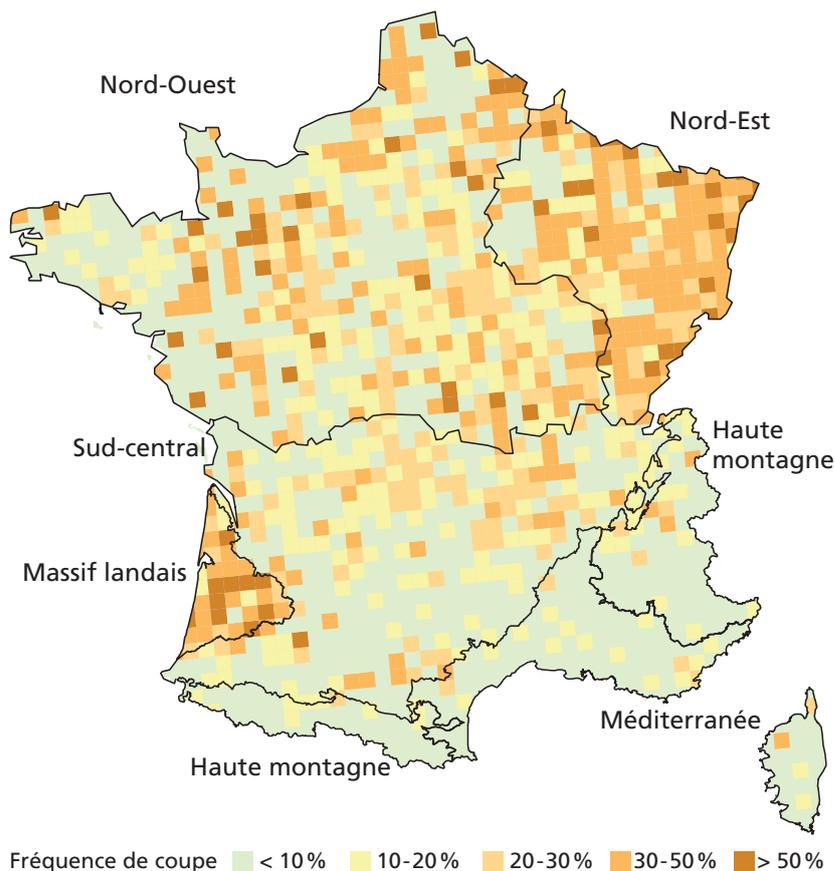


Fig. 5. Fréquence de coupe sur la période 2005-2011

avec un gradient marqué entre les forêts domaniales et les forêts privées ;

- la zone de « haute montagne » (constituée des régions forestières des Alpes et des Pyrénées) et la zone « Méditerranée » (constituée des régions forestières méditerranéennes continentales et corses) sont celles où les coupes sont les plus rares, voire inexistantes sur la période. Les

gains de superficie boisée et de volume sur pied y ont été très prononcés entre 1981-2009 ;

- enfin, les régions restantes, situées au sud du pays et incluant le Massif central, ses bordures, les piémonts alpins et pyrénéens et les Causses, font plus rarement l'objet de coupes. Le volume dans cette zone appelée « Sud-Central » a augmenté significativement au cours des 30 dernières années.

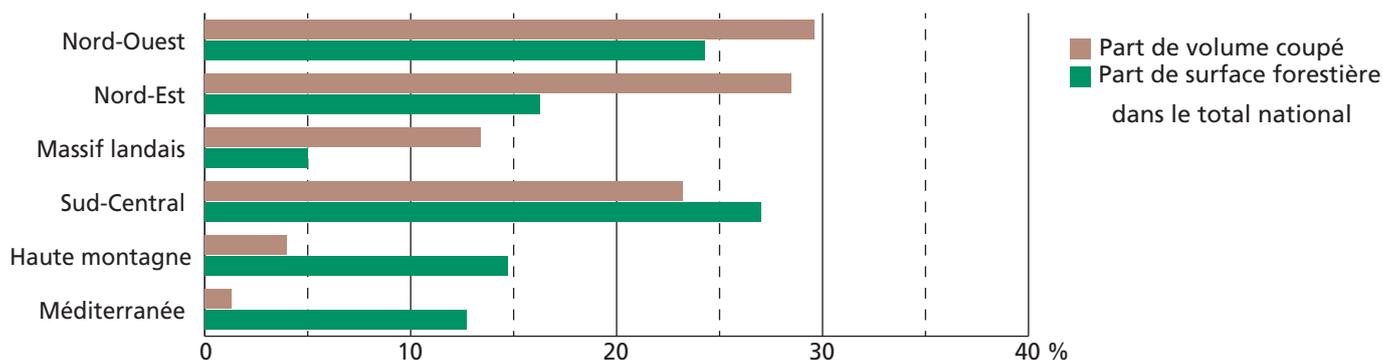


Fig. 6. Part de volume coupé et de surface forestière des six zones dans le total national

Pour en savoir plus sur les prélèvements, consultez L'IF n° 28, sur notre site <http://inventaire-forestier.ign.fr>

B L'évaluation des prélèvements de bois en forêt

ENCADRÉ

L'IGN appelle « prélèvements » le volume de bois* qui a été prélevé sur une période de cinq ans.

Depuis 2010, les prélèvements sont estimés directement en forêt de production sur le dispositif d'inventaire de l'IGN. L'année n, tous les arbres vifs recensables présents sur un point d'inventaire sont identifiés et mesurés. Le retour sur le même point d'inventaire l'année n+5 permet de repérer chaque arbre qui a fait l'objet d'un prélèvement sur la période. Le volume de prélèvement est directement déduit du volume mesuré l'année n, augmenté de l'accroissement biologique sur 2,5 années, ne sachant quand l'arbre a été prélevé entre l'année n et l'année n+5.

Les opérations de dépressage et de dégagement menées sur des arbres non recensables (diamètre < 7,5 cm)

et les prélèvements de chablis dans les peuplements endommagés par la tempête Klaus ne sont pas comptabilisés.

La surface forestière ayant fait l'objet d'un inventaire des prélèvements est de 14,8 millions d'hectares, le retour cinq ans après ne se faisant pas sur les points ayant fait l'objet d'une coupe rase récente ou n'ayant pas d'arbre recensable lors du premier passage.

Deux campagnes d'inventaire des prélèvements sont disponibles fin 2012. L'exploitation de ces données, totalement compatibles avec les autres statistiques de l'IGN (stock sur pied, production biologique, mortalité, volume de chablis), donne une image de la France forestière exploitée au cours de la période 2005-2011.

Définition de la fréquence de coupe

La fréquence de coupe d'une zone donnée est estimée sur une période de cinq ans. Elle représente le rapport entre les placettes sur lesquelles une coupe (éclaircie, coupe de régénération, coupe rase) a été observée et l'ensemble des placettes observées. Pour le massif landais, la fréquence a été calculée sur la période avant Klaus.

Elle ne rend pas compte de l'intensité de la coupe sur les points (part du volume coupé), ni même de la fréquence des interventions au niveau des points pris individuellement. Elle ne donne donc pas d'indication complète sur l'éventualité d'une sur ou d'une sous-exploitation des forêts de la zone.

Comment définir les forêts potentiellement exploitables ?

Toutes les forêts ne sont pas exploitables à un instant donné.

L'analyse de la ressource et de l'occurrence des prélèvements en fonction des caractères d'exploitabilité des forêts (accessibilité physique) et de maturité de la ressource (diamètre des arbres, qualité des bois) confirme la prépondérance de ces critères pour définir les ressources exploitables.

Dans un contexte économique exprimé par un niveau de demande sur le marché, les ressources exploitées se situent dans les forêts qualifiées d'exploitables, c'est-à-dire dont le coût d'exploitation est supportable pour les opérateurs, et dont la ressource mobilisable est en quantité suffisante et d'une qualité (essence, dimension) valorisable sur le marché. La loi de l'offre et de la demande fait varier les valeurs seuils dans l'espace et dans

le temps, ce qui peut augmenter ou restreindre la surface des forêts exploitables, et donc les volumes concernés.

Toutefois, les critères d'accessibilité physique et de maturité des arbres et des peuplements restent discriminants dans la mesure où ils déterminent le coût d'exploitation et la valeur des produits de la coupe.

D'autres filtres font que toutes les ressources potentiellement exploitables en France ne sont pas effectivement exploitées, comme l'absence de demande pour certaines essences, les restrictions liées aux conditions du réseau de desserte, les moyens d'exploitation disponibles, la forte fragmentation de la forêt privée, les restrictions de nature réglementaire pour la protection de biens et de services écosystémiques, le choix de certains propriétaires de ne pas commercialiser leurs bois pour bénéficier d'autres services comme la chasse, etc.

* Le volume de bois au sens IGN est un volume bois fort tige, c'est-à-dire le volume du tronc depuis le sol jusqu'à la découpe fin bout de 7 cm sur la tige maîtresse. Il s'agit d'un volume sur écorce. Les branches sont exclues. Le volume de bois comptabilisé concerne les arbres vifs recensables, c'est-à-dire ceux dont le diamètre est supérieur à 7,5 cm à 1,30 m de hauteur.

Zone	Forêt domaniale			Autre forêt publique			Forêt privée			Total		
	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé
	Mha	%	Mm³/an	Mha	%	Mm³/an	Mha	%	Mm³/an	Mha	%	Mm³/an
Nord-Ouest	0,5	40	3,0	0,3	25	0,8	2,8	16	8,3	3,6	20	12,1
Nord-Est	0,4	42	2,3	1,0	38	4,7	1,0	26	4,5	2,4	33	11,6
Massif landais*	ε	66	0,4	ε	20	0,1	0,7	43	5,0	0,8	43	5,5
Sud-Central	0,1	19	0,2	0,3	20	1,1	3,6	12	8,2	4,0	13	9,5
Haute montagne	0,3	8	0,4	0,7	7	0,6	1,2	5	0,6	2,2	6	1,6
Méditerranée	0,1	9	ε	0,3	7	0,3	1,4	3	0,2	1,9	4	0,5
France	1,5	30	6,3	2,5	23	7,8	10,8	14	26,9	14,8	17	40,9

ε signifie une surface forestière inférieure à 50 000 ha ou un volume coupé inférieur à 50 000 m³/an.

* Sur le massif landais, la fréquence de coupe et le volume coupé ne comptabilisent pas les prélèvements des chablis Klaus.

Tab. 1. Surface forestière et prélèvements selon la zone et la propriété

Plus la pente est raide, moins les prélèvements sont fréquents

La pente (cf. encadré C) le long de l'itinéraire de débardage est un critère décisif de l'exploitation des peuplements forestiers.

Les forêts présentes sur des pentes inférieures à 30 % sont sensiblement plus sujettes à des coupes que les forêts présentes sur des pentes supérieures (fig. 7). Ainsi, le quart des forêts dont la pente est inférieure à 15 % fait l'objet de prélèvements. Ce taux décroît rapidement avec la pente, et il n'atteint

plus que 3 % lorsqu'elle est supérieure à 60 %.

Toutefois, le poids de la contrainte liée à la pente varie localement, selon les autres critères d'exploitabilité (notamment la distance à la route) et le matériel d'exploitation disponible. On observe toutefois que très peu de forêts au-delà de 45 % de pente font l'objet de coupes. La surface concernée est de 2,4 millions d'hectares, soit 16 % de la forêt française.

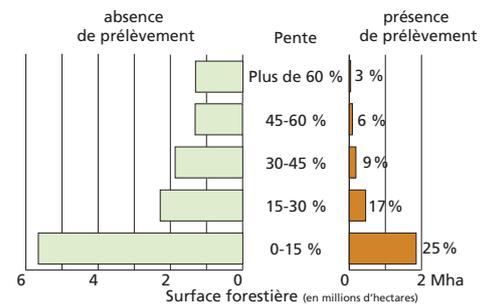


Fig. 7. Répartition des surfaces coupées et non coupées par classe de pente

La réalisation des coupes est liée à la distance de débardage

L'inventaire des prélèvements de l'IGN permet de vérifier que la présence d'une piste de débardage ou la proximité immédiate d'une route offrant un accès aux forêts est naturellement très associée à l'exploitation d'une forêt : 98 % des coupes sont effectuées dans des peuplements desservis par un itinéraire de débardage (encadré C).

Quand une piste existe, la distance de débardage pèse directement sur le coût d'exploitation. La fréquence de coupe décroît avec l'augmentation de cette distance, quoique de manière moins forte qu'avec l'augmentation de la pente (fig. 8). L'importance de la distance de débardage sur l'exploitabilité est en effet beaucoup plus forte dans les régions de montagne qu'en plaine.

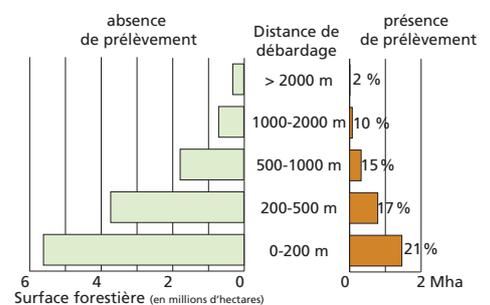


Fig. 8. Répartition des surfaces coupées et non coupées par classe de distance de débardage

Les prélèvements sont plus fréquents dans les peuplements facilement exploitables

Ces quelques observations permettent de vérifier le caractère déterminant des conditions physiques d'exploitabilité sur la réalisation de coupes. Au cours de la période considérée, un quart de la surface des forêts classées comme

« facilement exploitables » a fait l'objet de prélèvements, contre seulement 11 % lorsque l'exploitabilité est jugée « difficile » ou « très difficile ». Cette tendance est valable dans toutes les zones, avec une exception dans les moyennes

montagnes du nord-est (Vosges et Jura) où les pentes sont élevées mais la forte densité du réseau de desserte réduit la distance de débardage.

Zone	Facile			Moyenne			Difficile			Très difficile		
	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé
	Mha	%	Mm³/an									
Nord-Ouest	3,0	22	11,0	0,3	17	0,7	0,3	10	0,4	ε	n.s.	ε
Nord-Est	1,7	35	8,2	0,2	27	0,8	0,5	33	2,6	ε	n.s.	ε
Massif landais*	0,7	43	5,0	ε	52	0,5	ε	n.s.	ε	-	-	-
Sud-Central	1,9	17	6,6	0,5	14	1,4	1,5	7	1,5	ε	n.s.	ε
Haute montagne	0,2	13	0,2	0,1	7	0,1	1,8	5	1,2	0,1	3	ε
Méditerranée	0,7	9	0,2	0,1	4	ε	1,0	1	0,3	ε	n.s.	ε
France	8,2	24	31,3	1,3	17	3,6	5,1	8	6,0	0,1	3	ε

ε signifie une surface forestière inférieure à 50 000 ha ou un volume coupé inférieur à 50 000 m³/an.

* Sur le massif landais, la fréquence de coupe et le volume coupé ne comptabilisent pas les prélèvements des chablis Klaus.

Tab. 2. Surface forestière et prélèvements selon la zone et l'exploitabilité

C L'exploitabilité

ENCADRÉ

L'IGN détermine les conditions physiques d'exploitabilité (c'est-à-dire les critères qui entrent dans la constitution du coût d'exploitation) à partir de cinq critères indépendants notés sur le terrain, et réunis en deux types :

- des critères **structuraux** liés à la topographie : pente, aspérité et portance du terrain.
- des critères **conjoncturels** pouvant faire l'objet de mesures en vue de réduire leur impact : accessibilité (par piste ou route) et distance de débardage.

Ces critères individuels sont combinés pour évaluer la difficulté d'exploitation en quatre catégories « facile », « moyenne », « difficile » et « très difficile » qui peuvent elles-mêmes être réunies en deux classes « plutôt facile » pour les deux premières et « plutôt difficile » pour les deux dernières.

La matrice présentée ci-dessous est définie pour les publications standard de l'IGN. La pente y représente un facteur déterminant. Cette matrice est complètement adaptable aux contextes locaux.

Terrain (aspérité et portance) : information relevée sur l'itinéraire supposé de débardage, combinant l'aptitude du terrain à supporter une charge, sa sensibilité au tassement et son caractère accidenté ou non.

Distance de débardage : longueur, ramenée à l'horizontale, du parcours que doivent suivre les bois du point d'inventaire à la route (accessible aux camions) la plus proche, qu'une piste de débardage existe ou non.

Présence d'un itinéraire de débardage : indicateur de présence d'un itinéraire de débardage pour l'exploitation forestière. En l'absence de piste, si une route accessible aux grumiers est située à moins de 200 m du point, la piste est considérée comme non nécessaire et assimilée à « existante ». Au-delà, il peut être soit possible de la créer (si une piste existe à plus de 200 m et peut être prolongée jusqu'au point), soit impossible à créer si le peuplement est inaccessible à un engin de débardage terrestre.

Pente : la plus forte pente sur l'itinéraire de débardage existant ou pente maximale dans les 200 premiers mètres supposés pour le débardage si aucune piste de débardage n'est identifiée.

Piste	Terrain		Praticable (non accidenté et portant)			Impraticable (accidenté ou mouilleux)		
	Distance de débardage	Pente	0-15%	15-30 %	> 30 %	0-15%	15-30 %	> 30 %
Existante	< 200 m		Facile	Moyenne	Difficile	Facile	Moyenne	Difficile
	200-1000 m		Facile	Moyenne	Difficile	Facile	Moyenne	Difficile
	1000-2000 m		Moyenne	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile
	> 2000 m		Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile
À créer	quelconque		Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	Difficile	
Impossible	quelconque		Très difficile	Très difficile	Très difficile	Très difficile	Très difficile	

Exploitabilité Facile Moyenne Difficile Très difficile

Fig. a. Matrice d'affectation en quatre classes d'exploitabilité

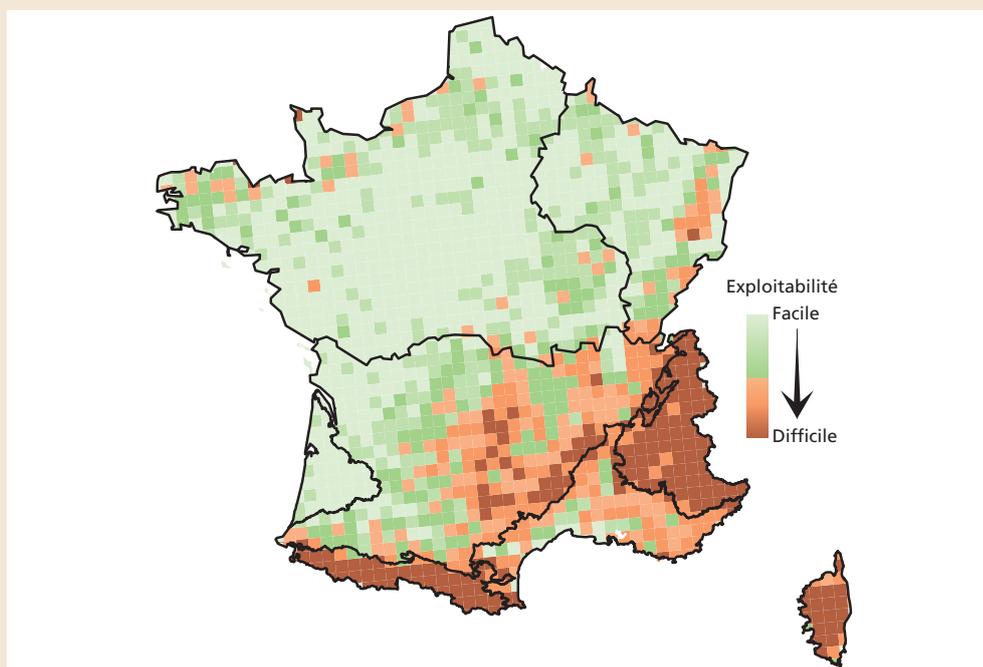


Fig. b. Indice d'exploitabilité des forêts françaises par maille de 20 km de côté

Par agrégation dans une maille de la classe d'exploitabilité calculée sur chaque point d'inventaire, on peut représenter l'indice d'exploitabilité de la forêt française.

Des coupes plus nombreuses dans les forêts comprenant des gros bois de qualité

Les forêts ayant fait l'objet d'une coupe récente hébergent en moyenne plus souvent des arbres de qualité bois d'œuvre*, et notamment des gros bois de qualité, que celles n'en ayant pas fait l'objet. 52 % des points d'inventaire dans lesquels avait été effectué un prélèvement comportaient des gros bois et de la qualité bois d'œuvre. Ce taux tombe à seulement 10 % si aucun gros bois et aucun arbre de qualité ne sont présents.

La présence de bois de qualité et de grande dimension est souvent un facteur déclenchant des coupes car la valeur des produits extraits est plus élevée. La fréquence de coupe sur cinq ans des forêts présentant des gros bois de qualité (24 %) est largement supérieure à la moyenne (20 %), ainsi qu'à la seule présence de gros bois ou de bois de qualité.

Les données d'inventaire permettent ainsi de vérifier que les peuplements mûrs et possédant des

bois de qualité ont été préférentiellement exploités sur la période 2005-2011.

Type de bois présent	Nombre de points avec une coupe	Fréquence de coupe (en nombre de points)
Gros bois et bois d'œuvre	1171	24 %
Gros bois	14	16 %
Bois d'œuvre	855	19 %
Ni gros bois ni bois d'œuvre	231	12 %
Total ou moyenne	2271	20 %

Tab. 3. Fréquence de coupe selon le type de bois présent

Des prélèvements plus fréquents dans les forêts de conifères

Les forêts majoritairement résineuses représentent un quart de la surface des peuplements recensables métropolitains. Le volume coupé y est toutefois équivalent à celui des peuplements majoritairement feuillus, avec 45 % du volume total de prélèvements.

En effet, la part des forêts conifères ayant fait l'objet de coupes d'éclaircies, de coupes rases et de coupes de régénération au cours de la période 2005-2011 est deux fois plus importante que celle des peuplements feuillus (fig. 9).

Les peuplements mixtes composés d'essences feuillues et conifères (non majoritaires) occupent une situation voisine de celle des peuplements feuillus.

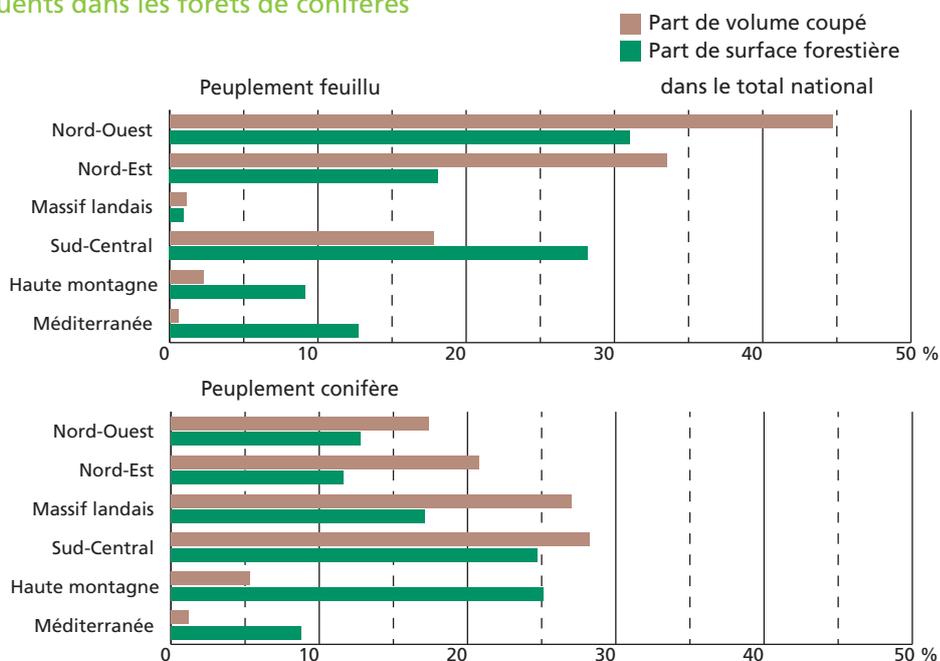


Fig. 9. Part de volume coupé et de surface forestière des six zones selon la composition des peuplements

Zone	Peuplement feuillu			Peuplement mixte			Peuplement conifère		
	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé	Surface forestière	Fréquence de coupe	Volume coupé
	Mha	%	Mm ³ /an	Mha	%	Mm ³ /an	Mha	%	Mm ³ /an
Nord-Ouest	2,9	19	7,9	0,2	21	0,9	0,4	29	3,2
Nord-Est	1,7	31	6,0	0,3	34	1,8	0,4	45	3,8
Massif landais*	0,1	15	0,2	ε	25	0,2	0,6	48	4,9
Sud-Central	2,6	8	3,2	0,4	16	1,1	0,8	26	5,2
Haute montagne	0,8	6	0,4	0,4	5	0,3	0,9	7	1,0
Méditerranée	1,2	3	0,1	0,2	6	0,2	0,3	10	0,2
France	9,2	15	17,8	1,6	16	4,5	3,5	26	18,3

ε signifie une surface forestière inférieure à 50 000 ha. Les peuplements non recensables ne sont pas comptabilisés ici.

* Sur le massif landais, la fréquence de coupe et le volume coupé ne comptabilisent pas les prélèvements des chablis Klaus.

Tab. 4. Surface forestière et prélèvements selon la zone et la composition du peuplement recensable

Les forêts dont l'exploitabilité est « plutôt facile » abritent 1690 millions de mètres cubes (Mm³), soit 69 % du volume total de bois en France. Ce taux s'élève à 72 % pour le volume de gros et très gros bois (soit 415 Mm³) comme pour celui de gros bois de qualité (soit 352 Mm³).

Ces moyennes nationales masquent une importante diversité régionale liée à la répartition des massifs montagneux sur le territoire (fig. 10).

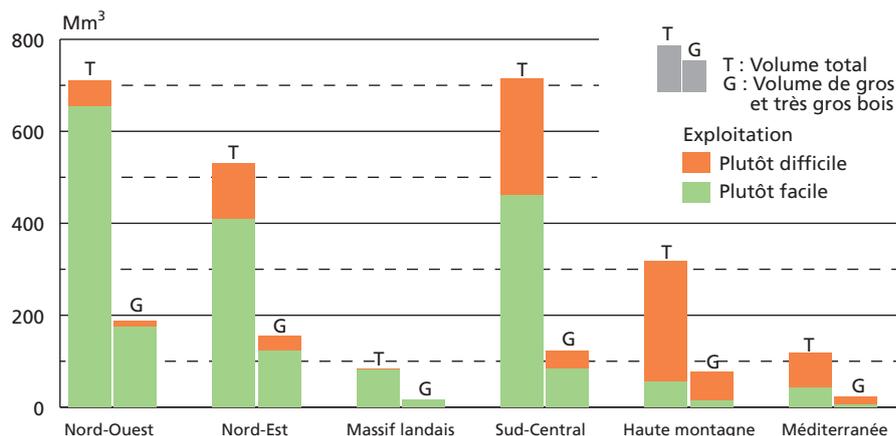


Fig. 10. Volume et volume de gros bois sur pied des six zones selon les conditions d'exploitabilité

Les feuillus sont plus fréquents dans les forêts d'exploitabilité plutôt facile

Près de la moitié (46 %, soit 1136 Mm³) du volume de bois des forêts françaises correspond à des essences feuillues dans des peuplements d'exploitabilité plutôt facile.

Parmi les essences feuillues, 72 % du volume sont situés dans des forêts dont les conditions d'exploitation sont plutôt faciles. Ce taux est de 63 % chez les essences résineuses en raison de leur plus grande aptitude à se développer dans les régions de montagne.

Ainsi, les grandes essences de plaine telles que les chênes sessile et pédonculé, le charme, le bouleau, le pin maritime et le douglas ont la majorité de leur volume dans des forêts facilement exploitables. *A contrario*, les espèces inféodées aux conditions montagnardes comme le mélèze d'Europe, le hêtre, le sapin pectiné, sont plus souvent difficilement exploitables (fig. 11) en raison de fortes pentes. Les essences de climat méditerranéen comme le chêne vert, le pin d'Alep et le pin laricio, ou encore le chêne pubescent présentent également une forte proportion de leur volume dans des forêts difficilement exploitables, en raison de fortes pentes combinées à l'absence de réseau de desserte.

	Feuillus				Conifères			
	Plutôt facile		Plutôt difficile		Plutôt facile		Plutôt difficile	
	Mm ³	%	Mm ³	%	Mm ³	%	Mm ³	%
Nord-Ouest	514	92	46	8	127	92	10	8
Nord-Est	295	83	61	17	112	65	61	35
Massif landais	12	95	n.s.	5	70	97	n.s.	3
Sud-Central	266	61	172	39	195	70	85	30
Haute montagne	24	17	118	83	32	18	143	82
Méditerranée	26	36	46	64	18	39	28	61
France	1 136	72	444	28	554	63	329	37

Tab. 5. Volume de bois sur pied selon l'exploitabilité, le groupe d'essences et la zone

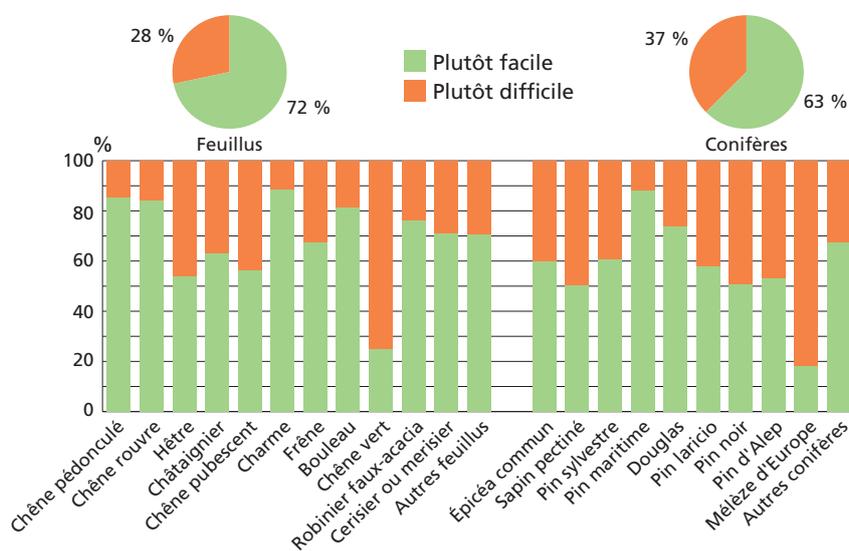


Fig. 11. Part du volume de bois sur pied, par essence selon la classe d'exploitabilité

L'analyse des données de prélèvement de l'inventaire confirme l'importance des facteurs d'exploitabilité et de maturité ou de qualité des bois pour la mobilisation d'une ressource. Le volume de bois sur pied dans les forêts potentiellement exploitables est globalement important en France.

Mais si cette analyse générale indique que les objectifs de récolte supplémentaire fixés par l'État sont atteignables, le diagnostic doit être affiné car les approches nationales masquent les disparités régionales.

Le hêtre

Le hêtre est actuellement la troisième essence française avec 264 millions de mètres cubes sur pied. Son volume a crû de 0,8 % par an en moyenne sur les trente dernières années, soit un gain de deux millions de mètres cubes par an.

Un tiers de la ressource nationale en hêtre se trouve dans la zone Nord-Est où les dégâts de la tempête Lothar de 1999 ont été très importants sur cette essence en particulier. La surprise dans cette zone est la stabilité du volume entre les années de référence « 1981-2009 », aussi bien de manière générale que par classe de diamètre. Le potentiel de production de cette essence semble restauré. Le taux de prélèvement (rapport du volume de prélèvement à la production

biologique, mortalité déduite) en zone plutôt facile à exploiter est moyen (69 %) et laisserait supposer une possibilité d'augmenter la récolte, mais une analyse plus fine serait nécessaire pour le confirmer.

Les données d'inventaire montrent que les peuplements résineux sont relativement bien plus exploités que les peuplements feuillus, ou encore que les forêts sont plus coupées à mesure que l'on se rapproche des routes ou que la pente se réduit. L'analyse des nouvelles données de prélèvements révèle aussi que l'intensité des coupes varie très sensiblement sur le territoire national, avec certaines régions pratiquement inexploitées (et souvent sans histoire forestière) dans lesquelles la superficie forestière et le volume

sur pied se sont accrus significativement au cours des trente dernières années.

L'analyse de l'évolution du volume sur pied des principales essences sur les trente dernières années, par zone, par classe d'exploitabilité, et selon le diamètre des arbres permet de cibler les ressources qui pourraient être théoriquement exploitées en plus des prélèvements actuels et de qualifier leur importance, en les replaçant dans leur perspective historique.

Dans le Nord-Ouest, la capacité de production semble également restaurée, avec un taux de prélèvement plus élevé (89 %). Le surplus de production est le fait de très forts volumes dans les petits-moyens bois. Les possibilités d'augmentation des prélèvements restent donc limitées. La part des très gros bois augmente également de façon notable. Enfin, on relève une augmentation faible mais continue du volume dans les forêts difficilement exploitables.

La situation est très différente dans le sud de la France et en montagne, avec une ressource en pleine croissance, encore jeune et très peu exploitée (taux de prélèvement entre 10 % et 20 % en zone plutôt facile, et paradoxalement plus élevé en zone plus difficile, entre 20 % et 30 %). La récolte y est actuellement faible et elle pourrait être augmentée à court et moyen termes, à condition d'exploiter en zone plutôt difficile et de trouver des débouchés.

En conclusion, **les prélèvements de hêtre pourraient être augmentés sensiblement**, pour l'essentiel dans la moitié sud du pays et dans les zones plutôt difficilement exploitables.

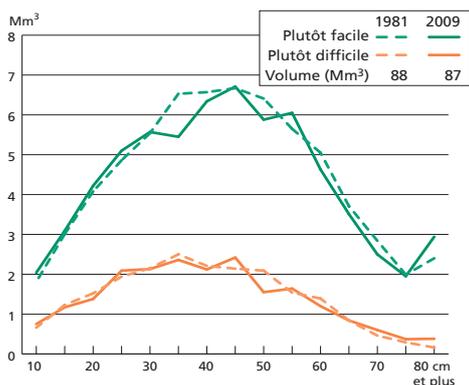


Fig. 12. Hêtre dans le Nord-Est

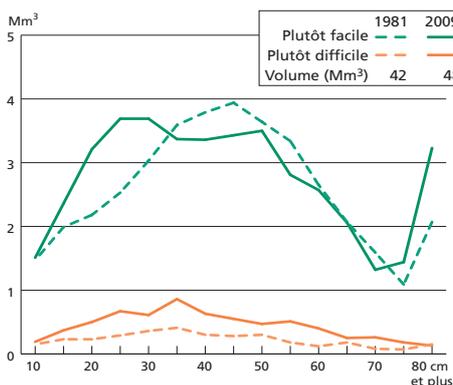


Fig. 13. Hêtre dans le Nord-Ouest

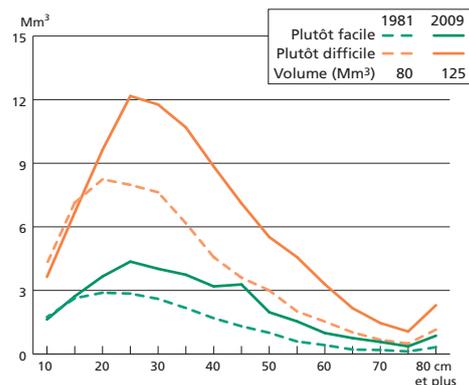


Fig. 14. Hêtre dans les zones de haute montagne et du Sud-Central

Le chêne sessile et le chêne pédonculé

Les chênes sessile et pédonculé sont les deux premières essences françaises, avec 581 millions de mètres cubes. Leur volume a crû de 1 % par an en moyenne sur les trente dernières années, soit un gain de cinq millions de mètres cubes par an.

Les zones Nord-Est, Nord-Ouest et Sud-Central concentrent la quasi

totalité de la ressource en chênes sessile et pédonculé (97%).

Les effets régionaux sur la structure et l'évolution de cette ressource sont bien marqués, plus que les différences entre les deux espèces. On note cependant un taux de prélèvement partout plus faible sur le chêne pédonculé (à l'exception de la zone Sud-Central, où la ressource

en chêne sessile est plus jeune), et un taux de mortalité deux fois plus élevé du chêne pédonculé comparé au sessile, à région et facilité d'exploitation identiques. Ceci pourrait être lié en partie à des prélèvements insuffisants ; cependant, le comportement pionnier du chêne pédonculé le rend aussi souvent moins bien adapté aux stations que le chêne sessile.

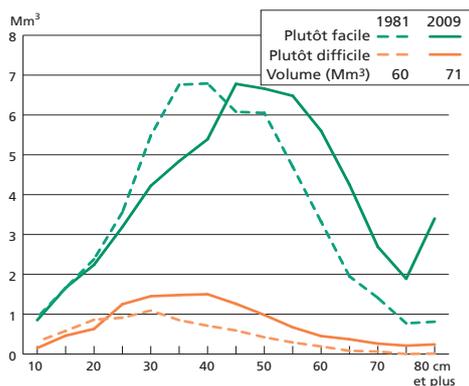


Fig. 15. Chêne sessile dans le Nord-Est

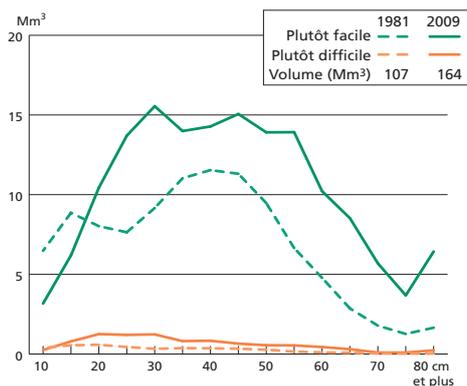


Fig. 16. Chêne sessile dans le Nord-Ouest

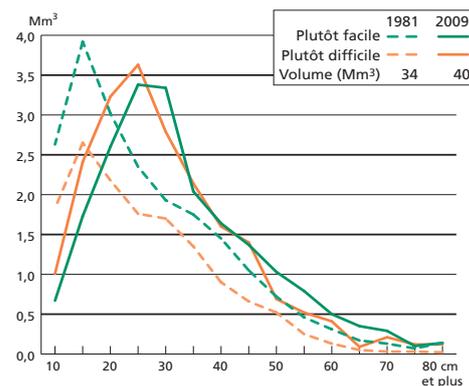


Fig. 17. Chêne sessile dans la zone Sud-Central

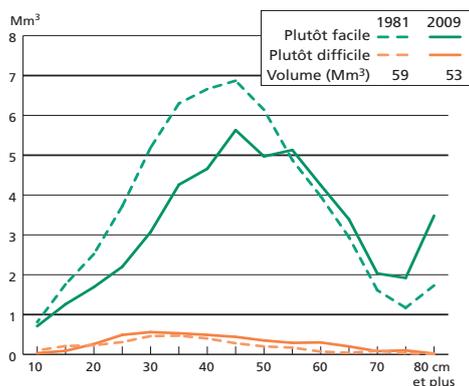


Fig. 18. Chêne pédonculé dans le Nord-Est

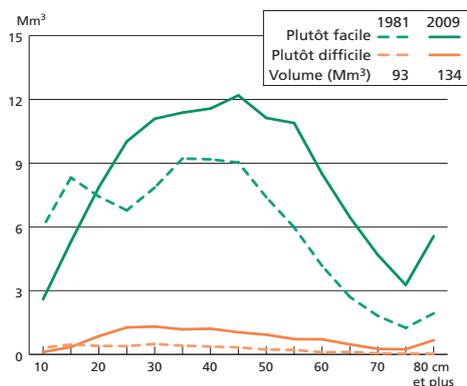


Fig. 19. Chêne pédonculé dans le Nord-Ouest

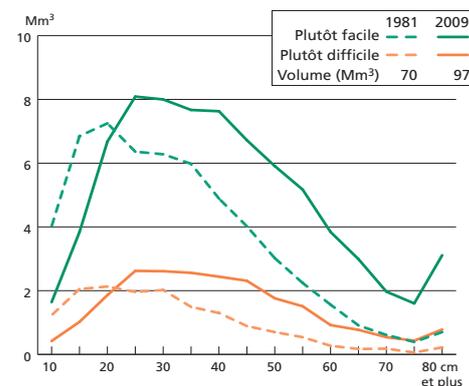


Fig. 20. Chêne pédonculé dans la zone Sud-Central

Les deux chênes sont fortement exploités dans le Nord-Est. Il s'agit en partie d'une situation de rattrapage : la structure en diamètre présente une sur-proportion de gros bois (notamment chez le chêne sessile en situation plutôt facile où le taux de prélèvement est supérieur à 100 %) et un manque dans les bois moyens. Il n'y a pratiquement pas de prélèvement supplémentaire envisageable.

Ils sont nettement moins exploités dans le Nord-Ouest qui est la première région pour ces chênes avec le bassin ligérien

et la Bourgogne. La ressource a fortement augmenté dans les gros bois et dans les bois moyens. Ces derniers résultent des volumes particulièrement forts de petits bois présents trente ans auparavant, lesquels sont la trace probable d'une augmentation de surface dans les années 40 ou 50. On a donc une « nouvelle ressource » arrivée à pleine maturité, qui autoriserait une augmentation significative des prélèvements. Cette mobilisation accrue permettrait en outre de renouveler la ressource dans laquelle on relève un déficit de petits diamètres chez les deux chênes.

La ressource est plus jeune dans la zone Sud-Central, surtout pour le chêne sessile. La proportion de bois moyens et de gros bois s'est fortement développée sur la période. Le taux de prélèvement est particulièrement faible (12%) dans les situations plutôt difficiles d'exploitation. Le potentiel de récolte supplémentaire est déjà conséquent pour le chêne pédonculé.

En conclusion, les prélèvements sur chêne sessile et pédonculé pourraient augmenter de manière très significative ces prochaines années.

Le charme et le frêne

Le charme et le frêne sont deux essences dont le stock a très fortement augmenté (50 % pour le charme et 100 % pour le frêne), principalement dans la moitié nord du pays et dans les régions de montagne. Elles constituent une ressource nouvelle, dont la dynamique d'expansion n'est pas terminée. Les prélèvements peuvent augmenter très fortement, si un débouché valorisant est trouvé, car les conditions d'exploitation sont plutôt favorables.

Ainsi pour le charme, essence favorisée par l'abandon des taillis sous futaie, la récolte pourrait pratiquement doubler presque entièrement en zone plutôt

facile et pour moitié dans la zone Nord-Ouest.

L'augmentation possible serait relativement encore plus forte sur le frêne. Ce surplus se répartit à peu près à parts égales sur les

zones Nord-Est, Nord-Ouest, et Sud-Central, et se trouve aujourd'hui en majorité dans les zones plutôt faciles. Demain, le potentiel sera au moins aussi important en zones plutôt difficiles.

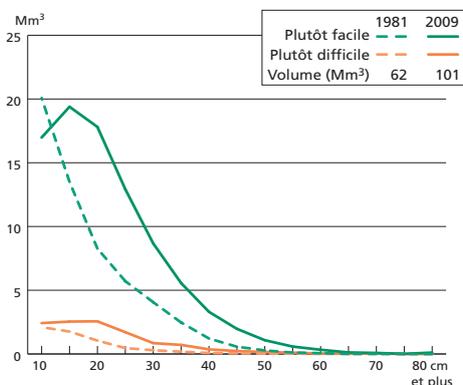


Fig. 21. Charme en France

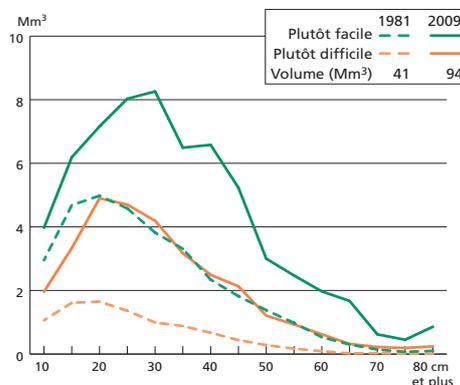


Fig. 22. Frêne en France

Le châtaignier

Le châtaignier est actuellement la huitième essence française et la quatrième essence feuillue. Le stock de bois de châtaignier s'est accru de 43 % sur la période pour atteindre 124 millions de mètres cubes.

Le châtaignier devient une ressource importante dans les zones Nord-Ouest et Sud-Central. Il connaît un problème de renouvellement, mais aussi de manque de débouchés notamment pour valoriser ses gros bois. Relativement sous-exploité, même en zone plutôt favorable (taux de prélèvement de l'ordre de 65 % en zone plutôt facile), l'essentiel du gain s'est réalisé dans la catégorie moyen-bois par abandon du taillis. Le châtaignier présente aussi le taux de mortalité

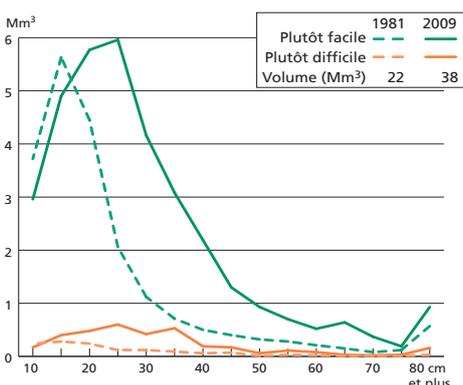


Fig. 23. Châtaignier dans le Nord-Ouest

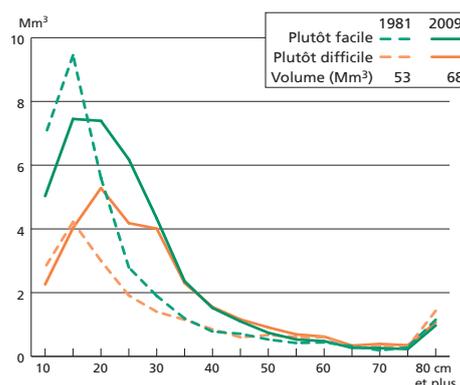


Fig. 24. Châtaignier dans la zone Sud-Central

le plus élevé des feuillus (22 % en zone plutôt facile, plus du double en zone plutôt difficile, et mortalité plus forte au sud). Les prélèvements pourraient augmenter de façon

notable, aussi bien dans les forêts faciles à exploiter du Nord-Ouest que dans l'ensemble des peuplements du Sud-Central.

Le douglas

Le douglas est l'exemple type d'une ressource nouvelle installée par la volonté et l'action de l'homme. Plantée massivement après la seconde guerre mondiale pour alimenter l'industrie, la ressource de douglas arrive à maturité. Le douglas est désormais la onzième essence française, et la cinquième essence résineuse.

Le taux de prélèvement se situe encore à un niveau moyen (59 %) mais une augmentation conséquente des prélèvements est à prévoir à court et moyen termes dans les zones Sud-Central (Massif central) et Nord-Ouest (Morvan).

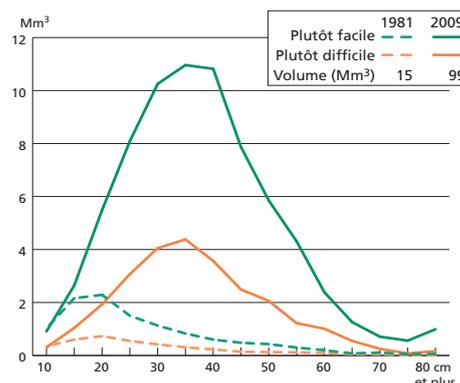


Fig. 25. Douglas en France

Les chênes du sud

Les chênes pubescent et vert se sont fortement développés ces trente dernières années, avec une augmentation de leur ressource de trois millions de mètres cubes (Mm³) par an en moyenne. Ils représentent aujourd'hui à eux deux 123 Mm³, soit autant que le châtaignier et plus que le douglas ou le frêne.

Dans les Causses (en zone Sud-Central), il s'agit principalement du chêne pubescent qui s'est fortement développé et a atteint des diamètres relativement importants. La ressource pourrait supporter une augmentation très conséquente des prélèvements. La majorité de cette récolte supplémentaire est en situation plutôt facile à exploiter.

En zone méditerranéenne, c'est le chêne vert qui est prédominant. Bien qu'il se soit aussi fortement développé, il n'atteint pas les dimensions du chêne pubescent et se trouve dans des conditions plus

difficiles (80 % en situation plutôt difficile à exploiter). La récolte est aujourd'hui quasiment inexistante, alors que la ressource pourrait supporter un prélèvement de moyens bois.

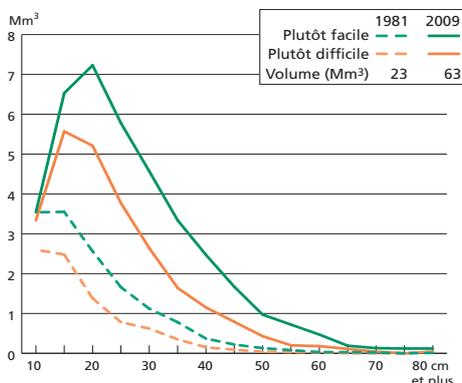


Fig. 26. Autres chênes du sud dans la zone Sud-Central

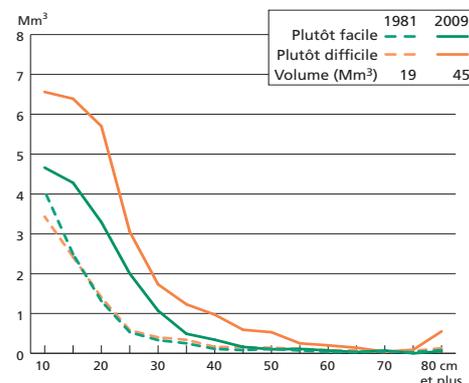


Fig. 27. Autres chênes du sud dans la zone méditerranéenne

Le sapin pectiné et l'épicéa commun

L'épicéa commun et le sapin pectiné sont respectivement les quatrième et cinquième essences françaises et les deux premières essences résineuses. Leur ressource a crû de 3 Mm³ par an en moyenne, avec une hausse plus marquée pour l'épicéa. La ressource en épicéa est fortement exploitée sur tout le territoire. Elle s'est très largement

développée dans la zone Sud-Central, du fait des plantations subventionnées après guerre. Le taux de prélèvement est important dans les zones plutôt faciles à exploiter. Des prélèvements supplémentaires pourraient être faits dans les zones de haute montagne et Sud-Central, dans les forêts difficiles à exploiter.

Hormis dans les zones difficilement exploitables du Nord-Est (massifs vosgiens et jurassiens bien desservis) où le taux de prélèvement est de 95 %, le sapin pectiné offre plus de possibilités de prélèvements additionnels que l'épicéa, notamment dans les zones faciles du Sud-Central et difficiles des hautes montagnes.

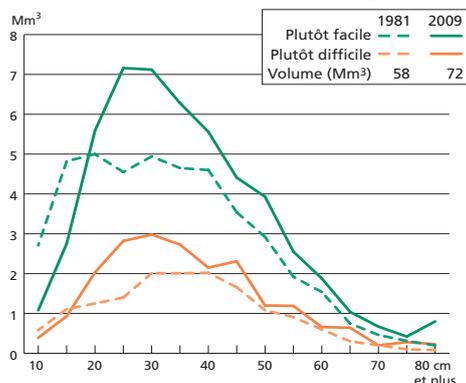


Fig. 28. Epicéa commun dans le Nord-Est

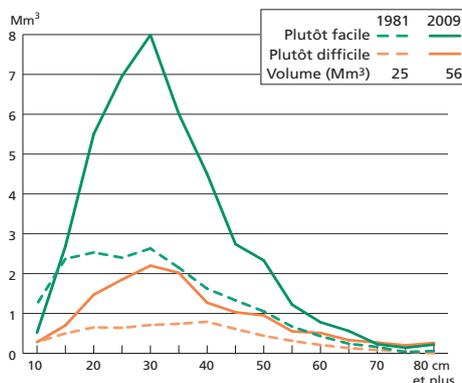


Fig. 29. Epicéa commun dans la zone Sud-Central

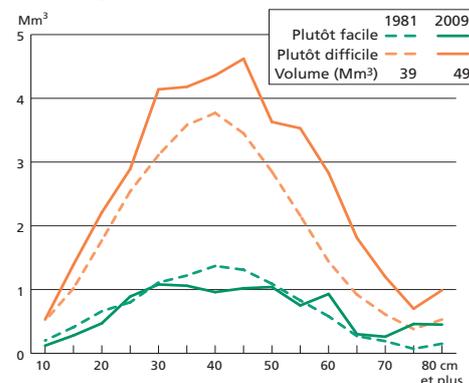


Fig. 30. Epicéa commun en haute montagne

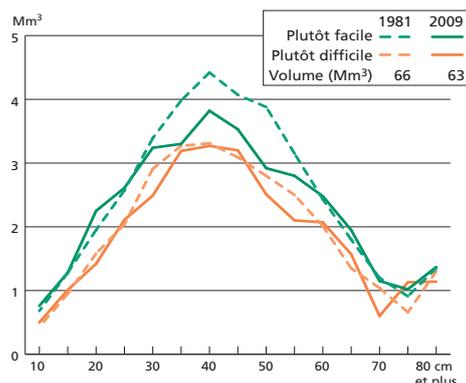


Fig. 31. Sapin pectiné dans le Nord-Est

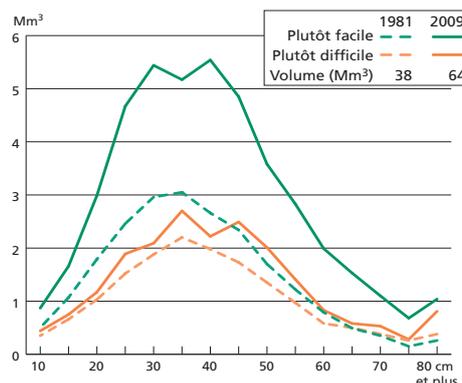


Fig. 32. Sapin pectiné dans la zone Sud-Central

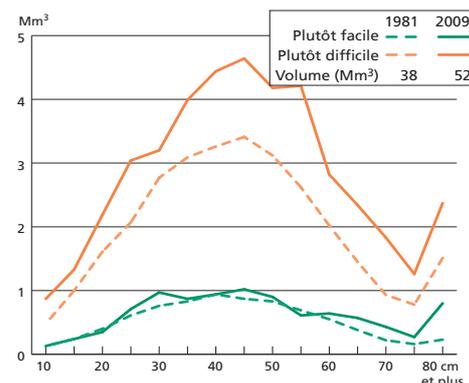


Fig. 33. Sapin pectiné en haute montagne

Les pins : pin maritime, pin sylvestre et autres pins

Pour le pin maritime, le potentiel de production du massif landais a été réduit pratiquement de moitié après les tempêtes Martin de 1999 et Klaus de 2009. Les petits et moyens bois ont été les plus affectés. Dans les autres zones (Nord-Ouest et Sud-Central), une augmentation des prélèvements est possible sans toutefois permettre de compenser la baisse dans le massif landais. On note un petit massif de pin maritime en zone méditerranéenne (Var, Corse) actuellement très exploité et subissant des mortalités. C'est la seule essence, avec le pin laricio en Corse, significativement exploitée dans cette zone.

Le pin sylvestre ne pourra pas compenser la baisse de production de pin maritime. Il est en effet assez fortement exploité au niveau national, avec des taux de prélèvement importants (72 % en moyenne) sauf dans la zone des hautes montagnes et dans les

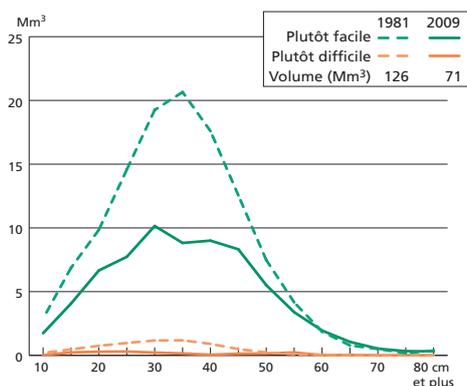


Fig. 34. Pin maritime dans le massif landais

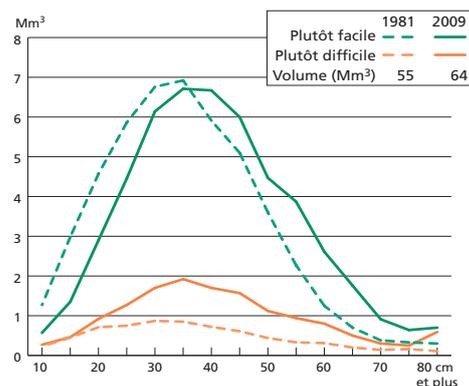


Fig. 35. Pin maritime dans le reste de la France

forêts difficilement accessibles du Sud-Central. Une mortalité très importante (un million de mètres cubes par an au total) est d'ailleurs à noter dans ces deux régions. Globalement, **les prélèvements de pin sylvestre pourraient augmenter** en provenance de ces deux régions essentiellement, et pour moitié en zone plutôt difficile.

Les autres principaux pins (pin laricio, pin noir et pin d'Alep)

pourraient contribuer à une augmentation des prélèvements. Le potentiel le plus important est celui du pin laricio dans la zone Nord-Ouest, dans des conditions facilement exploitables. On note que le pin d'Alep en zone méditerranéenne n'est pratiquement pas exploité, avec par conséquent des taux de mortalité élevés, aussi bien en zone plutôt facile (25 %) que plutôt difficile (26 %).

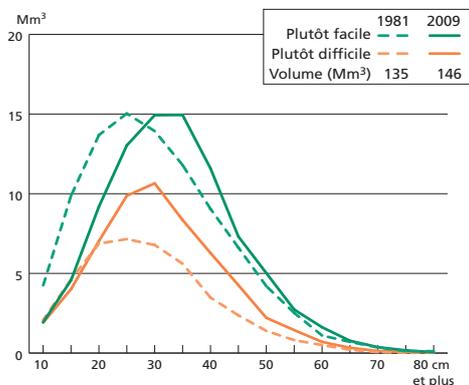


Fig. 36. Pin sylvestre en France

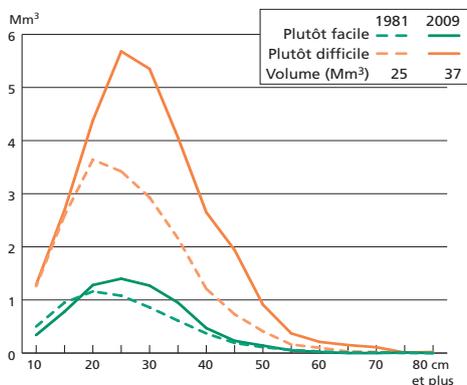


Fig. 37. Pin sylvestre en haute montagne

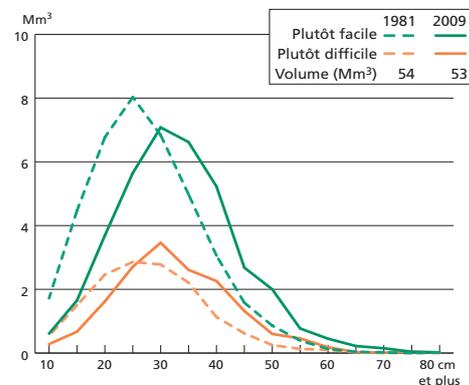


Fig. 38. Pin sylvestre dans la zone Sud-Central

Conclusion sur les prélèvements supplémentaires possibles

D'une façon générale, les résineux sont plus fortement exploités que les feuillus et les augmentations de prélèvements envisageables sont plus limitées.

Cependant, grâce à l'arrivée à maturité de la ressource de douglas et à une certaine sous-exploitation du sapin pectiné dans le sud de la France, qui constituent les deux réservoirs les plus importants, **une augmentation des prélèvements résineux est possible, dont plus de**

la moitié dans des conditions plutôt faciles.

Pour les essences feuillues examinées, l'augmentation possible des prélèvements est supérieure, voisine du double de celle des résineux, tirée par les chênes, le charme, le frêne et le hêtre en conditions difficiles. Les possibilités de récoltes nouvelles dans les aulnes, les bouleaux, les érables, le robinier, etc. ne sont pas à négliger.

Les deux tiers environ des prélèvements supplémentaires potentiels seraient situés en zone facile.

Le verrou à l'augmentation des prélèvements n'est donc pas la disponibilité de la ressource, ni vraiment les conditions d'exploitation, mais plutôt les débouchés à trouver, d'autant que la qualité de ces bois sera certainement inférieure à ce qui est aujourd'hui prélevé.

D Les données de l'IGN exploitées à différentes échelles

ENCADRÉ

Les données de l'IGN apportent des informations pertinentes à trois échelles et répondent à trois objectifs différents :

- à l'échelle nationale, les données statistiques et les données cartographiques à petite et moyenne échelle sont intégrées dans les processus d'élaboration et d'évaluation des politiques publiques forestières et d'aménagement des territoires. Elles contribuent à diverses **analyses stratégiques** comme la définition et la quantification des objectifs de récolte supplémentaire, ou le suivi du puits de CO₂ de la forêt française en réponse aux engagements pris dans le protocole de Kyoto ;
- à l'échelon régional et de bassins d'approvisionnement, les mêmes données permettent d'affiner les objectifs stratégiques à l'échelle des territoires : évaluation de la faisabilité de la mise en place de nouvelles scieries, chaufferies ou usines, mais aussi définition des besoins en nouvelles dessertes. Elles intéressent les décideurs publics ou privés comme les ministères, les conseils régionaux et départementaux, les grands gestionnaires, les interprofessions, etc. ;
- le niveau local est celui de la **traduction tactique** des décisions stratégiques prises aux échelles nationales et locales. Les données cartographiques à grande échelle de l'IGN, comme la BD Forêt et la BD Topo®, contribuent à l'identification des peuplements exploitables ou des massifs forestiers pauvres en dessertes, à la prospection, à la planification des travaux. Elles intéressent les élus locaux, les propriétaires forestiers, les gestionnaires (ONF, experts forestiers, coopératives), les industriels, les entrepreneurs de travaux et les exploitants forestiers.

Les bases de données statistiques et cartographiques de l'IGN apportent des éléments complémentaires pour l'analyse des questions de développement aux différentes échelles.

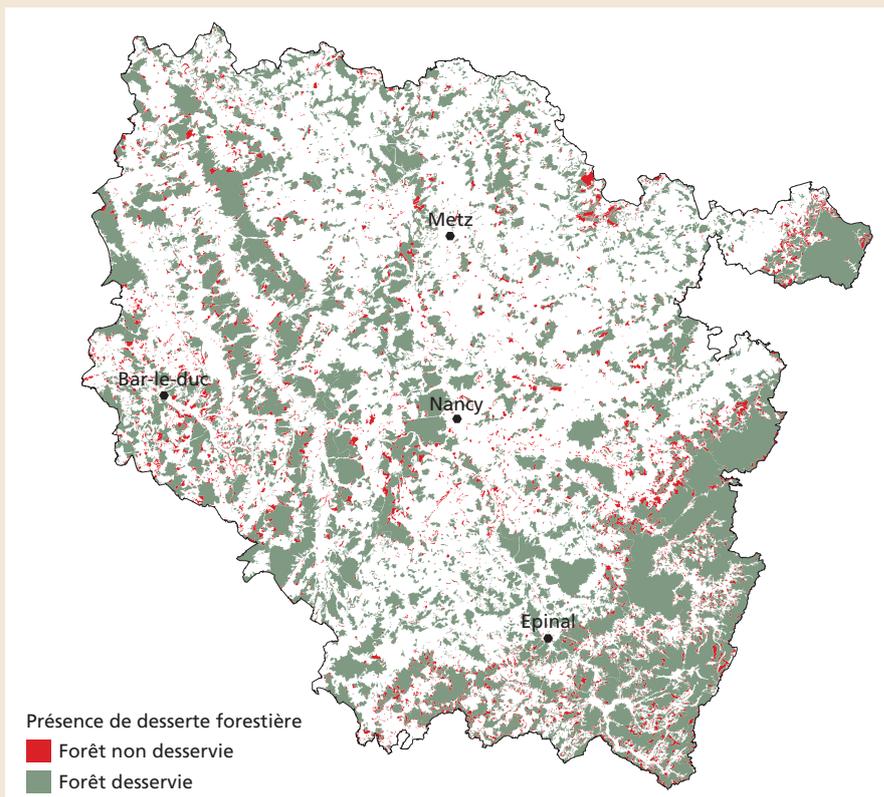


Fig. c. Forêts cartographiées en fonction de la présence d'une desserte forestière au niveau régional (Lorraine)

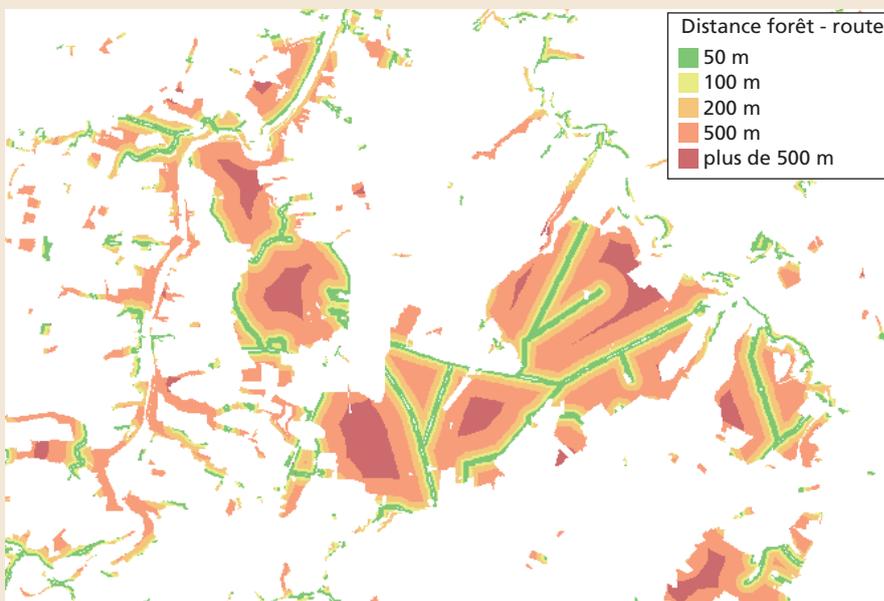


Fig. d. Distance des forêts cartographiées à un réseau de dessertes, au niveau local, avec buffer unique ou variant

Conclusion

Les possibilités de prélèvements supplémentaires d'épicéa commun sont limitées sur l'ensemble du territoire, de même que celles de sapin dans le Nord-Est, ou de pin sylvestre hors zones de montagnes du sud. A *contrario*, il existe un fort potentiel de développement des prélèvements de chêne pédonculé, et dans une moindre mesure de chêne sessile, de douglas et de sapin pectiné dans la zone Sud-Central. Le charme et le frêne en conditions faciles, le hêtre en conditions difficiles, sont autant d'essences pour lesquelles des récoltes supplémentaires sont envisageables, majoritairement dans le Nord-Ouest et dans le grand centre de la moitié sud de la France.

L'augmentation du volume sur pied observée sur les trente dernières années a été proportionnellement plus soutenue dans les zones plutôt difficiles d'accès. La hausse du volume y est de 54 %, contre 30 % dans les forêts plus faciles à exploiter, lesquelles demeurent toutefois largement majoritaires en France. Une nouvelle ressource émerge sur notre territoire et s'accroît chaque année d'un volume équivalent à la moitié de la récolte annuelle. Le développement des moyens d'accès à ces nouvelles ressources est bien sûr un enjeu. Mais l'augmentation des prélèvements suppose d'abord de trouver un débouché valorisable pour ces essences (souvent de moins bonne qualité). La valorisation des ressources est pourtant la condition *sine qua non* du renouvellement des peuplements. L'importance de cette question va grandissante. Dans le sud, le changement climatique favorise déjà de fortes mortalités naturelles pour certaines essences et un accroissement du risque d'incendie.

Les diagnostics établis dans ce numéro de *L'IF* restent à affiner localement, notamment pour évaluer les volumes effectivement exploitables compte tenu des facteurs de réfraction. La prise en compte de l'ancienneté de l'état boisé serait également très utile pour évaluer les niveaux possibles de prélèvements supplémentaires ; les enjeux de conservation entre forêts anciennes et forêts nouvelles sont en effet très différents. Les données de l'inventaire forestier et l'expertise de l'IGN permettent d'affiner ces diagnostics au niveau des territoires. Établies en concertation avec les acteurs locaux, dans une approche intégrant des dynamiques de croissance biologique, de développement forestier, et de pratiques sylvicoles selon différents scénarii, les études de ressource forestière et de disponibilité en bois fournissent les chiffres stratégiques aux décideurs locaux. Avec la ventilation des disponibilités en bois supplémentaire selon les types de peuplement et les catégories de propriété, la localisation des prélèvements possibles devient plus précise.

Pour en savoir plus...

L'IF n°27, *Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cubes supplémentaires en un quart de siècle*, IFN, 2^e trimestre 2011

L'IF n°28, *Prélèvement de bois en forêt et production biologique : des estimations directes et compatibles*, IFN, 3^e et 4^e trimestre 2011

Essai de détermination des causes de dépérissements du Pin sylvestre et du Sapin pectiné à l'échelle de la France et des Alpes-Maritimes. Août 2011. Mémoire de fin d'études. Grégoire Thauvin. AgroParisTech, LERFoB, ONF.

Analyse de la ressource forestière et évaluation de la disponibilité en bois en Lorraine à l'horizon 2025. Juin 2012. Deux tomes. Etude réalisée par IGN et FCBA. Commanditaires : DRAAF, ADEME et DREAL Lorraine.



Grumes de résineux dans le Massif central
© F. Jullin, IGN



TRIMESTRIEL DE L'INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE ET
FORESTIÈRE

Direction générale et siège social

73, avenue de Paris
94165 Saint-Mandé Cedex.
Tél. : 01 43 98 80 00
ISSN : 1768-0077

Directeur de la publication Pascal Berteaud.
Directrice de la rédaction Véronique Lehideux.
Rédactrice en chef Stéphanie Wurpillot.

Ont participé à ce numéro

Antoine Colin, Jean-Christophe Hervé,
Nathalie Derrière, Stéphanie Wurpillot,
Claude Vidal.

Conception éditoriale et graphique

Christine Boureux et Nathalie Derrière.

Impression IGN

Dépôt légal Décembre 2012

Tous les numéros de *L'IF* sont téléchargeables
sur le site internet de l'IGN :

www.ign.fr