

Résumé exécutif

La gestion durable des forêts françaises métropolitaines est évaluée à travers l'examen des six critères suivants :

- Critère 1 : Ressources forestières en bois et carbone
- Critère 2 : Santé et vitalité des forêts
- Critère 3 : Fonctions de production des forêts
- Critère 4 : Diversité biologique des forêts
- Critère 5 : Fonctions de protection des forêts
- Critère 6 : Fonctions socio-économiques des forêts

Ces critères, dits d'Helsinki, ont été définis à la suite de la conférence des *Nations unies* sur l'environnement et le développement de Rio en 1992.

Depuis plus d'un siècle, la déprise agricole et rurale, comme l'essor des énergies fossiles, ont eu pour conséquence le délaissement des terres cultivées les moins rentables, leur boisement spontané ainsi que la diminution de l'exploitation des taillis pour le chauffage entraînant le développement des structures de futaie. Caractérisées par cette situation de transition toujours en cours, les **ressources forestières** présentent une augmentation de surface boisée, passée en vingt années de 14,4 à 16,4 millions d'hectares, et une augmentation de volume de bois à l'hectare, passé en trente ans de 129 à 161 mètres cubes à l'hectare. Les dynamiques à l'origine de ces progressions en volume et surface, en particulier l'expansion naturelle et la conversion en futaie, favorisent particulièrement les feuillus. Les essences feuillues pionnières (frêne, bouleau, robinier, érables, chêne pubescent, chêne vert) sont celles dont le volume augmente le plus en proportion. La localisation des zones géographiques marquées par l'expansion naturelle influe également sur l'identité des essences favorisées : sur les trente dernières années la forte expansion de surface observée dans le Sud de la France explique certainement les progressions spectaculaires des volumes de chênes pubescent et vert. Les résineux progressent moins vite que les feuillus (+ 35 % contre + 53 % en volume) et les évolutions sont également hétérogènes selon les essences : les ressources de pin maritime ont été très affectées par les tempêtes de 1999 et 2009 tandis que certaines essences résineuses ont des volumes en très forte progression en lien avec les plantations d'après-guerre (pin laricio, douglas). Dans ces conditions restant globalement très favorables à la ressource forestière, la forêt métropolitaine est un puits de carbone important, avec un stockage supplémentaire dans les arbres de près de 14 millions de tonnes de carbone par an en moyenne sur les trente dernières années.

Cependant les écosystèmes forestiers sont soumis à des agressions diverses en évolution permanente. Les pollutions atmosphériques acidifiantes sont en diminution régulière depuis vingt ans. Les attaques d'agents pathogènes des arbres sont très fluctuantes, avec des périodes de pullulation puis de retour à l'état endémique, mais aussi avec l'arrivée de nouveaux agents pathogènes. Les ongulés sauvages exercent une pression d'herbivorie et leur population s'accroît depuis quarante ans ; les tempêtes de 1999 et 2009 ont affecté les forêts alors que les incendies sont globalement mieux maîtrisés que par le passé, sauf année climatique exceptionnelle (2003). Face à ces pressions, **la santé et la vitalité des forêts** sont susceptibles d'être affectées. Les arbres réagissent de manière différenciée selon les essences, les stations et l'intensité du phénomène. Les sécheresses et canicules ont par exemple affecté le déficit foliaire de nombreuses essences ces dernières années, en particulier en 2003 et dans la zone méditerranéenne. Au cours des quinze dernières années, on observe aussi des évolutions qualitatives des sols en forêt publique : tendance à l'acidification des sols les plus acides, à la séquestration de carbone et à la baisse du stock d'azote. Inattendues, ces évolutions n'ont pas de raison d'être spécifiques aux forêts publiques mais cela est encore à confirmer.

Les forêts assurent des **fonctions de production** : bois, produits forestiers non ligneux, location de chasse, de pêche, etc. Il existe pourtant de nombreux freins à la production forestière : par exemple, l'exploitabilité des forêts est jugée difficile à très difficile pour 30 % des volumes ; par ailleurs, plus de 50 % des surfaces de forêts ne possèdent pas de document de gestion, en lien avec la petite taille de très nombreuses propriétés. Ainsi, seulement 50 % du volume de bois produit chaque année est exploité, entraînant une augmentation continue du volume sur pied ; les taux de prélèvement varient néanmoins selon les essences¹ et les zones géographiques (liées aux essences en place et aux difficultés potentielles d'exploitation). Cependant, en 2014, la valeur des bois récoltés a atteint près de 3 milliards d'euros (dont 1 milliard pour le bois de feu auto-consommé) alors que la venaison,

les champignons, le liège, le miel, les plants et graines forestiers et les sapins de Noël représentent les autres productions importantes de la forêt. Parmi les services marchands, c'est sans conteste la chasse qui apporte le plus haut revenu avec environ 110 millions d'euros en 2012.

En outre, les forêts abritent une **diversité biologique** qui peut être mise en danger par les pressions qui s'exercent sur l'écosystème. La pression foncière est faible, mais pas forcément nulle localement, eu égard à l'augmentation des surfaces et de la taille des massifs (68 % des surfaces font partie de massifs de plus de 100 000 hectares). La sylviculture, qui réduit la durée du cycle sylvogénétique², a tendance à réduire la diversité des espèces liées aux stades les plus âgés. Les peuplements très âgés sont en effet peu représentés en France métropolitaine (2 % des surfaces de chêne pédonculé, 5 % des surfaces de hêtre) bien que le bois mort sur pied soit tout de même de 6 mètres cubes par hectare (contre 1,6 mètre cube en 1999). Cependant, la pression d'artificialisation est peu prégnante avec 7 % seulement de surfaces ayant une essence principale introduite. Parmi les 194 espèces d'arbres (dont certaines sont exotiques et de présence accidentelle) recensées par l'inventaire forestier dans les forêts métropolitaines, trois sont menacées d'extinction alors que les taux d'espèces menacées parmi les oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles forestiers s'élèvent respectivement à 17 %, 7 % et 8 % des espèces. Enfin, la richesse locale en essence tend à augmenter avec une moyenne de près de cinq essences sur 20 ares bien que la part de l'essence principale dans la surface terrière soit importante (64 % dans les peuplements feuillus et 80 % dans les peuplements résineux).

L'écosystème forestier préserve les sols et l'eau, ressources naturelles à la base de son fonctionnement ; il contribue également à la **protection** des infrastructures, des hommes et des ressources agricoles contre les risques naturels. Certaines forêts se voient attribuer un rôle de protection de manière prioritaire, c'est notamment le cas des forêts de protection, des forêts des terrains des conservatoires et des forêts domaniales dans les périmètres de captage d'eau potable ou dans les périmètres de restauration de terrain en montagne : elles représentent 350 000 hectares. Cependant, l'ensemble des forêts métropolitaines assume également la préservation des fonctions de l'écosystème sans que cela soit officialisé par un statut juridique particulier.

Les **bénéfices socio-économiques** que la société retire des écosystèmes sont très larges : ils comprennent la production et la consommation de matière première, les services de protection, le bien-être des populations et le développement des territoires ruraux. La filière forêt-bois-papier-ameublement, *stricto sensu*, rassemble environ 230 000 équivalents temps plein alors qu'une estimation des emplois liés à la forêt ou au bois au sein de branches plus généralistes (comprenant par exemple la construction bois, le transport des produits bois) donne 800 000 salariés. Les emplois de la filière participent à l'économie rurale et les démarches territoriales autour de la forêt se développent. La valeur ajoutée du secteur forêt-bois-papier-ameublement est de 12 milliards d'euros en 2012 mais le secteur présente un déficit de la balance commerciale de 4,5 milliards d'euros en 2014 (pour un solde négatif de 6,8 millions de mètres cubes). Au-delà de la filière forêt-bois-papier-ameublement, la forêt représente également des paysages et des services rendus à la société que l'État, aux côtés d'autres acteurs, contribue à protéger en soutenant financièrement la gestion durable, la prévention et la lutte contre l'incendie, la restauration des couverts après tempête, la biodiversité, etc. Le bois et ses dérivés entrent aussi dans la dynamique de l'économie circulaire avec la mise en place du recyclage, de la récupération des produits connexes ainsi que la production d'énergie renouvelable. Enfin, la forêt française appartient pour les trois-quarts de sa surface à des propriétaires privés et pour un quart à des propriétaires publics. Elle constitue indéniablement un lieu de loisir et 85 % des propriétaires privés déclarent autoriser l'accès à leur forêt alors que dans le même temps la valeur culturelle et spirituelle de certaines forêts est reconnue officiellement par l'attribution d'un label ou d'un classement (patrimoine mondial de l'humanité, monuments historiques en forêt, réserves de biosphère, etc.).

Finalement, si ce résumé apporte un panorama concis de la forêt et des services qu'elle rend, il ne saurait refléter l'ensemble des informations des *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines* et la lecture des synthèses par critère, par enjeu politique ou la lecture détaillée par indicateur apportera certainement les compléments utiles à chaque lecteur.

Auteur : Ingrid Bonhême (IGN)

1. Supérieur à 100 % pour le pin maritime, et à 50 % pour l'épicéa, le peuplier, le pin sylvestre, le chêne rouvre et le hêtre, il est inférieur à 30 % pour le frêne et le chêne pubescent.

2. Le cycle sylvogénétique est le cycle d'évolution naturelle d'une forêt sauvage (non exploitée par l'Homme).

3. Différence entre les volumes de bois exportés et importés.

Synthèse des tendances par enjeu de politique publique

Des indicateurs aux enjeux relatifs aux forêts : une synthèse à double entrée

Des **critères (C)** et indicateurs ont progressivement été mis en place dans le domaine forestier après la conférence de Rio en 1992 dans le but de définir, suivre, guider et évaluer la gestion durable des forêts. Leur publication, depuis 1995 pour la France métropolitaine, poursuit clairement cet objectif et analyse la situation des forêts selon de multiples angles de vue partant des ressources (C1) et de leur état sanitaire (C2) pour envisager leurs grandes fonctions productrices (C3), écologiques (C4), protectrices (C5), enfin socio-économiques et culturelles (C6). Toutefois, ces critères ne permettent pas de porter un regard global sur les grands **enjeux (E)** dont font l'objet les espaces forestiers (Peyron, Bonhême, 2012), à savoir : (E1) gestion pérenne des ressources en bois, (E2) santé des forêts, (E3) biodiversité en forêt, (E4) lutte contre l'effet de serre, (E5) vulnérabilité et adaptation des forêts au changement climatique, (E6) contribution de la filière forêt-bois à l'activité économique, (E7) contribution de la forêt au bien-être social, enfin (E8) mise en œuvre de la multifonctionnalité des forêts. C'est ce à quoi s'attache à répondre la présente synthèse en s'appuyant préférentiellement sur l'édition 2015 des indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines mais également, le cas échéant, sur des éditions antérieures (Map, 1995 ; Map, IFN, 2001 ; Map, IFN, 2006 ; Maaprat, IFN, 2011), sur des démarches similaires au niveau européen ou sur des sources complémentaires.

Cette synthèse est donc doublement orientée (schéma 1) : d'une part elle mobilise explicitement les indicateurs de gestion durable des forêts pour analyser la situation de la filière forêt-bois à l'intention des décideurs ; d'autre part elle structure cette information selon les grands enjeux relatifs aux forêts. Elle est réalisée principalement au niveau national qu'elle replace cependant succinctement dans son cadre européen, biogéographique, sylvicole ou foncier. Elle s'attache, autant que possible, à saisir les tendances des dernières décennies (depuis 1980).



Schéma 1. Correspondance entre critères de gestion durable des forêts (de C1 à C6) et grands enjeux relatifs aux forêts (de E1 à E8). Chaque triangle vert indique qu'un indicateur au moins du critère qui le surmonte est utilisé pour caractériser l'enjeu en regard duquel il se trouve.

Avertissement

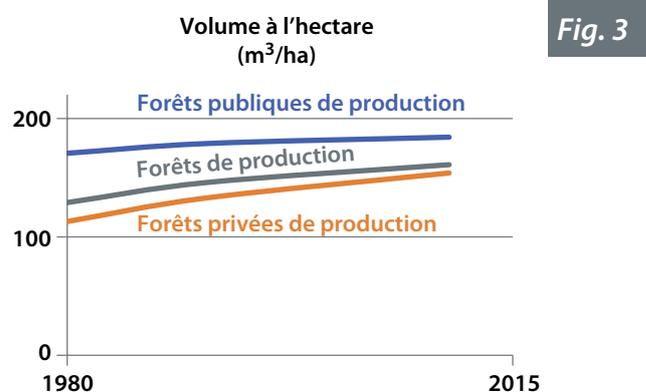
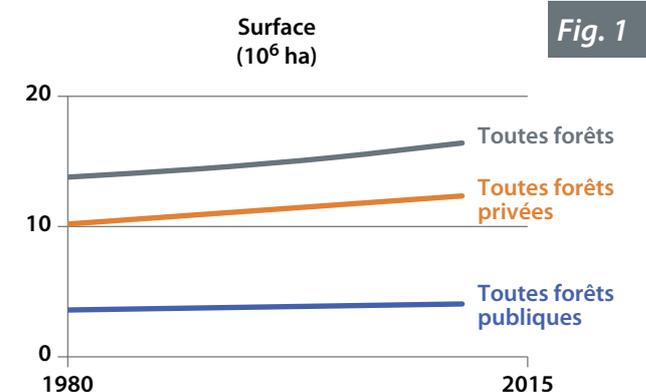
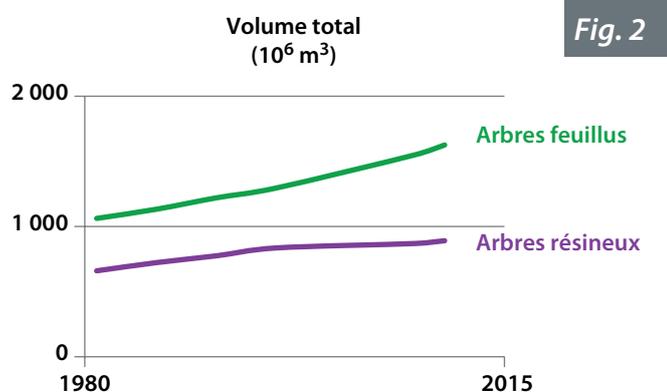
Le texte renvoie systématiquement aux indicateurs (**dont les numéros sont mentionnés entre parenthèses et en gras italique**). Les sources précises des données utilisées pour les graphiques sont fournies dans un appendice. Dans les graphiques (**qui font aussi l'objet de mentions en gras italique dans le texte**), les traits pleins sont directement issus de sources de données comparables dans le temps tandis qu'apparaissent en pointillés des informations arbitrées, corrigées ou redressées pour les besoins de l'établissement de séries chronologiques, ou bien utiles mais jugées moins robustes.

E1. Gestion pérenne des ressources en bois

Le caractère renouvelable à long terme des ressources en bois invite à juger avec une attention toute particulière leur évolution en surface et volume à l'hectare, de préférence par types de peuplement et stades de croissance. L'analyse des déterminants naturels et anthropiques de cette évolution, comme la colonisation nette de terrains, la croissance, la mortalité et le prélèvement, permettent également de mieux interpréter la dynamique de ces ressources. Parmi ces déterminants, le prélèvement relève des caractéristiques des marchés du bois aussi bien sous l'angle de l'offre des propriétaires et gestionnaires (exploitabilité technique, cadre réglementaire et contexte socio-économique) que de la demande des industries et ménages (débouchés, consommation, innovation).

Le constat fait ressortir l'importance grandissante des forêts françaises métropolitaines (**1.1** ; Pignard, 2000 ; **fig. 1**), avec un taux de boisement du territoire qui est passé de 25 % en 1980 à 30 % en 2010 (+0,6 % par an). Au-delà d'un changement de définition qui a étendu les forêts aux formations de 5 à 7 mètres de hauteur à maturité *in situ*, cette évolution s'explique par des défrichements limités et une déprise agricole qui a permis le développement de plantations et, surtout, de boisements spontanés. Elle est plus faible pour les forêts publiques (+0,4 % par an) que pour les forêts privées (+0,6 % par an) dont la part s'est accrue pour atteindre 75 %.

Les forêts disponibles pour la production de bois y sont prépondérantes à 95 % et suivent la même évolution (**1.1**). Leur volume sur pied s'accroît plus que leur surface aussi bien en moyenne (+1,3 % par an) que pour toutes les essences et classes de dimension, sauf pour les petits résineux, surtout le pin maritime, très touché par les deux tempêtes de 1999 et 2009 (**1.2** ; **1.3** ; **fig. 2**). Il en résulte un fort développement du volume moyen à l'hectare (+0,8 % par an), plus marqué en forêt privée (**1.2.2** ; **fig. 3**).



Cette augmentation de volume correspond au fait que la production biologique nette (après déduction de la mortalité naturelle) est supérieure aux prélèvements de bois (destinés à être récoltés, à l'exception des rémanents). Une égalité entre prélèvements et production biologique nette porte à 100 % le taux de prélèvement qui rapporte les premiers à la seconde et maintient constant le volume sur pied. Le taux de prélèvement est en moyenne de 50 % en France métropolitaine, 64 % pour les résineux, 45 % et plus pour les grands feuillus (chêne rouvre, chêne prédonculé, hêtre, châtaignier, peuplier), mais de l'ordre de 25 % pour l'ensemble des feuillus divers (**3.1**). Compte-tenu de l'évolution du volume sur pied décrite précédemment, le taux de prélèvement est en moyenne plus faible en forêt privée (45 %) qu'en forêt publique (63 %) (IGN, 2015). Il varie selon les régions et s'avère par exemple élevé dans le massif landais pour le pin maritime ou encore, tant pour les feuillus que les résineux, dans le Nord-Est (**3.1**). Plusieurs causes peuvent expliquer un taux de prélèvement inférieur à 100 % : la jeunesse d'une partie des peuplements, des évolutions de structure ou composition des forêts tendant vers un niveau moyen plus élevé de matériel sur pied, un manque de sylviculture ou une exploitation forestière réduite, volontairement ou non.

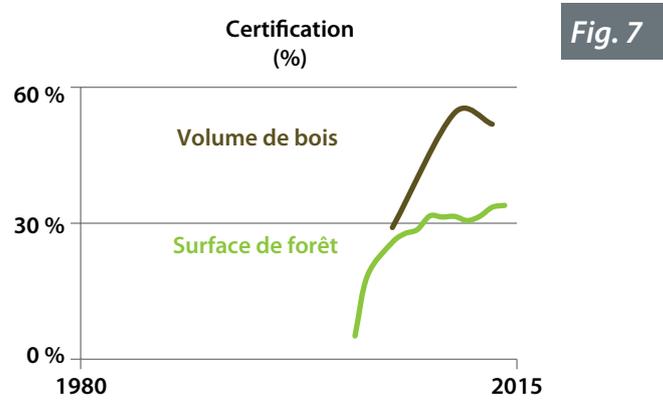
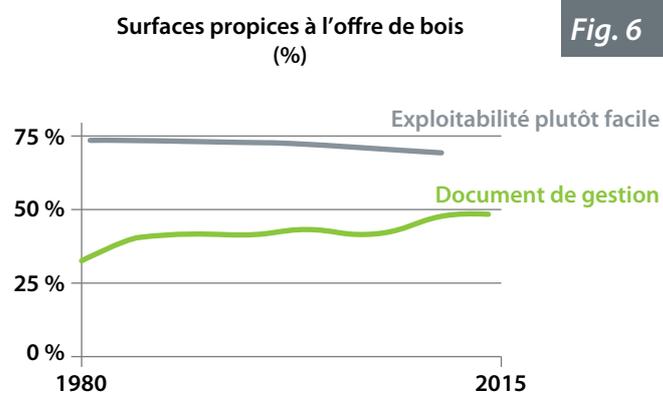
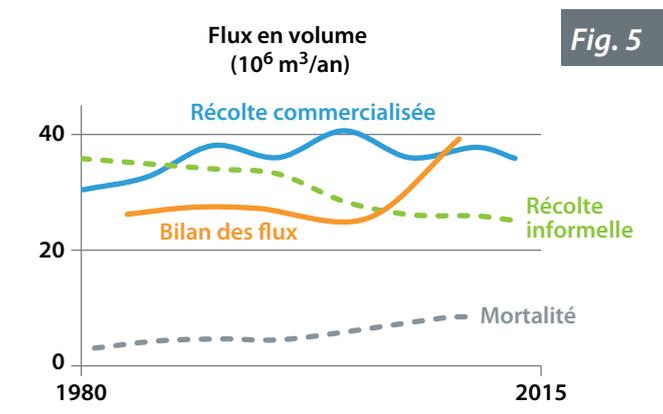
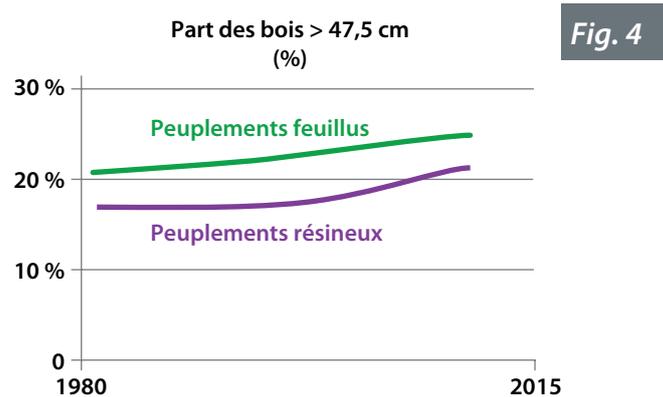
La situation française s'inscrit dans une évolution européenne (hors Russie) assez similaire en moyenne du point de vue de l'augmentation annuelle des surfaces (+0,4 %), du volume sur pied (+1,2 %) et du volume à l'hectare (+0,8 %) (SoEF, 2015). Mais le taux de prélèvement européen (66 %) est supérieur à celui de la France (50 %).

Lorsqu'elle se focalise sur les gros et très gros bois, l'analyse montre qu'on ne prélève en moyenne pas plus que la production biologique nette de ces catégories de dimension dont le renouvellement s'avère par conséquent limité (3.1). Bien que la forêt française s'étende depuis longtemps, elle est marquée par une proportion de petits bois en réduction et une proportion de gros ou très gros bois en augmentation, tant pour les résineux que les feuillus (1.3 ; fig. 4).

L'inventaire forestier ne fournit directement que depuis 2011 l'ensemble des composantes du taux de prélèvement. Celui-ci ne peut donc pas être suivi de manière rigoureuse sur les dernières décennies. Cependant, l'évolution de ses différentes composantes peut être saisie (fig. 5) : depuis 1980, aux accidents climatiques près, les prélèvements ont crû puis stagné (récolte commercialisée) voire décré (récolte informelle non commercialisée) (3.2) ; la mortalité naturelle a augmenté (4.5) mais la production biologique brute aussi, si bien que la production nette a continué à croître sous l'effet différé de l'augmentation des surfaces et d'un vieillissement progressif ; ainsi, le bilan des flux qui rend compte de l'accumulation du volume de bois sur pied (1.2) est resté soutenu pour augmenter au cours des dernières années. Au final, le taux de prélèvement aurait suivi une tendance décroissante au cours de la période.

L'offre de bois sur les marchés peut être analysée à travers quelques déterminants. Elle pâtit notamment des contraintes physiques à l'exploitation qui s'étendent en raison d'une moindre accessibilité des forêts issues de colonisation naturelle et devrait au contraire bénéficier d'une augmentation des surfaces couvertes par un document de gestion (3.1.1 ; 3.5 ; fig. 6). Elle apparaît aussi largement corrélée à la certification qui couvre un tiers des surfaces de forêts en métropole et plus de la moitié des volumes de bois ronds commercialisés (3.2 ; 6.1.3 ; fig. 7). Quant à la demande de bois français, elle a augmenté par le passé avant de stagner et d'être soutenue aujourd'hui par le marché de l'énergie (3.2 ; fig. 5).

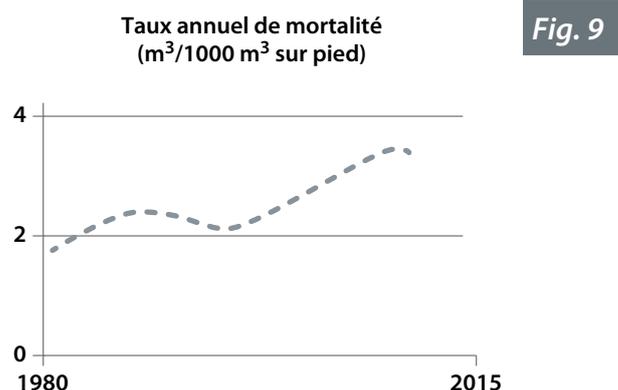
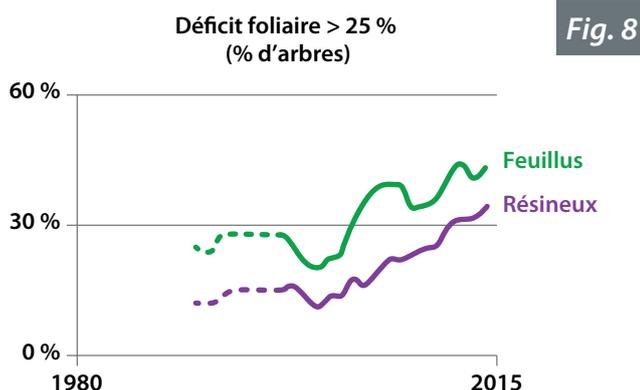
Bien que le constat mérite d'être modulé selon les catégories de propriétés, les régions et les essences, les ressources forestières françaises apparaissent ainsi en plein essor et capables, du fait de leur caractère renouvelable, de contribuer plus qu'elles ne le font actuellement au développement durable de l'économie et des territoires.



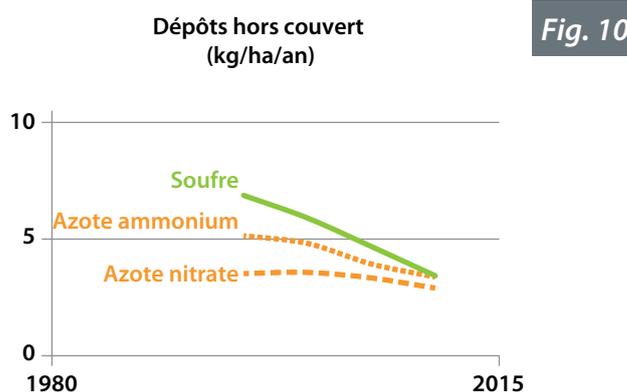
E2. Santé des forêts

L'analyse qui précède montre une ressource en bois qui se développe, notamment en surface et volume sur pied. Elle ne permet pas pour autant d'affirmer que la forêt est en bonne santé et exempte de pressions. Il convient donc de préciser d'abord son état sanitaire (défoliation, mortalité), d'observer ensuite l'action de facteurs climatiques, biotiques ou humains qui représentent pour elle autant de risques, d'examiner enfin les mesures susceptibles de maintenir la forêt en bonne santé.

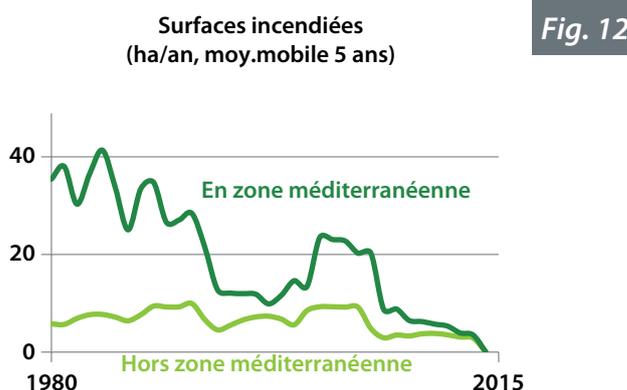
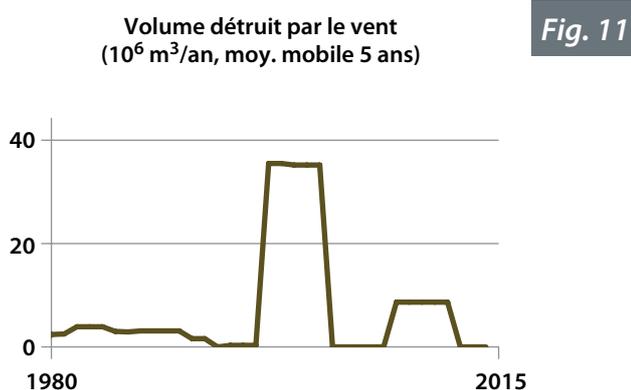
Le suivi du déficit foliaire des arbres dominants et co-dominants (2.3 ; fig. 8) montre un accroissement, tant pour les feuillus que pour les résineux. Il est particulièrement marqué dans le Sud-Est méditerranéen. Cette évolution fait suite aux tempêtes (1999, 2009) et sécheresses (notamment 2003) des deux dernières décennies. Il y a à aussi une des explications à l'augmentation de la mortalité des arbres, à laquelle s'ajoute, au-delà de l'effet de la croissance du volume sur pied, celui de prélèvements localement faibles (1.2 ; 4.5 ; fig. 9).



Les dépôts atmosphériques sur les peuplements forestiers (2.1) restent multiples, quoiqu'ils s'amointrissent pour les composés azotés et plus encore pour le soufre (fig. 10). De même, l'acidité des pluies tend à diminuer. On observe aussi une relative stabilité des apports d'éléments minéraux. En dépit de ces évolutions favorables, l'acidification des sols les plus sensibles se poursuit (diminution du pH et du taux de saturation en bases) mais sans appauvrissement des réserves en nutriments échangeables (2.2).



Les risques climatiques sont constitués principalement par les tempêtes et sécheresses. Les premières constituent la plus forte menace par leur brutalité et ampleur comme l'ont montré les épisodes de 1999 et 2009 (2.4 ; Schelhaas, 2015 ; fig. 11). Les secondes ont des effets plus difficilement quantifiables même si elles sont bien identifiées (sécheresse de 2003). Elles sont appelées à s'intensifier avec le changement climatique (réchauffement et déficit pluviométrique estival) et méritent un suivi amélioré. Elles influent en particulier sur les incendies de forêts qui sont relativement bien jugulés, notamment en zones méditerranéenne et aquitaine, à l'exception des années de sécheresse (2.4 ; fig. 12). Une vigilance particulière doit être accordée, dans le cadre du changement climatique, aux zones à risques d'incendie ; elles sont appelées à s'étendre et la menace dont elles font l'objet dépend non seulement des conditions météorologiques mais encore de l'aménagement du territoire et du comportement humain.



Les dommages biotiques dus aux insectes et champignons fluctuent et aggravent souvent les dommages abiotiques dus pour l'essentiel aux accidents climatiques (2.4 ; fig. 13). Ils montrent des signes d'aggravation en raison de problèmes émergents (chalarose du frêne, cynips du châtaignier, etc.). Ceux-ci sont limités mais restent sujets à l'éventualité de l'introduction d'organismes nuisibles tels que le nématode du pin, l'agent du flétrissement du chêne, les agriles du frêne et du bouleau, etc. Les dégâts dus aux grands ongulés ne sont pas tous aisément quantifiables, notamment en forêt. Mais ils s'aggravent avec une augmentation manifeste, au cours des dernières décennies, des populations suivies surtout à travers les réalisations de chasse (2.4.1 ; fig. 14). Il en résulte une pression sur le milieu, les cultures agricoles, la régénération des peuplements forestiers. Celle-ci peut compromettre, dans certains cas, l'adaptation des forêts au changement climatique, affecter la biodiversité (Martin, 2013), augmenter l'insécurité routière et faire peser le risque de zoonose, voire de maladies humaines (borréliose de Lyme notamment). De telles conséquences potentielles demandent cependant à être analysées selon les territoires.

Au premier rang des mesures susceptibles de maintenir les forêts en bonne santé et de conforter résistance et résilience naturelles des peuplements, figure l'adaptation des essences, provenances ou variétés à la station où elles sont implantées. Il s'agit de prendre en compte les vulnérabilités et potentialités actuelles et futures et d'assurer une gestion de qualité intégrant les sols ainsi que la diversité et la structure (en strates et dimensions) des peuplements. Au-delà de ces principes généraux, ce sont des mesures ciblées sur tel ou tel problème qui doivent être mises en place.

Au cours des dernières décennies, des progrès ont été faits dans la réduction des dépôts atmosphériques de composés chimiques acidifiants et dans la maîtrise des incendies de forêt. Il reste cependant des sujets d'inquiétude avec un déficit foliaire, une mortalité et des dommages qui tendent à augmenter, des populations de grands ongulés dont le développement n'est pas jugulé dans de nombreux massifs et des risques climatiques dont on peut mesurer les effets récents et pressentir les répercussions futures dans le cadre d'un réchauffement. La santé des forêts reste donc sous surveillance.

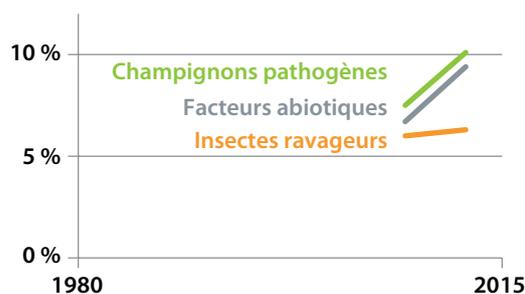
E3. Biodiversité en forêt

Les forêts françaises sont marquées par des contextes bioclimatiques et des pratiques variées qui leur confèrent globalement une grande diversité. Mais que dire de la biodiversité à un niveau plus local en termes de composition en essences et espèces, de structure et de fonctionnement ? Quelles pressions et autres influences s'exercent sur elle dans le cadre des changements globaux, au niveau des habitats (variation des surfaces boisées, fragmentation ou agrégation des massifs, artificialisation ou naturalité des peuplements) ou encore des espèces elles-mêmes ? Quelles mesures enfin sont prises pour préserver la biodiversité ou favoriser les bonnes pratiques ?

Au niveau local, on note une diversité certaine en espèces d'arbres ou essences : près de cinq en moyenne par placette de 20 ares, notamment feuillues (4.1 ; fig. 15). Cette diversité tend à croître du fait aussi bien de l'action des sylviculteurs en faveur d'essences d'accompagnement que d'une sélection modérée découlant de la faiblesse des prélèvements. Elle est plus élevée dans les peuplements mixtes. Cette diversité n'empêche pas l'essence principale des peuplements d'être dominante en volume et surface terrière à 64 % lorsqu'elle est feuillue, et

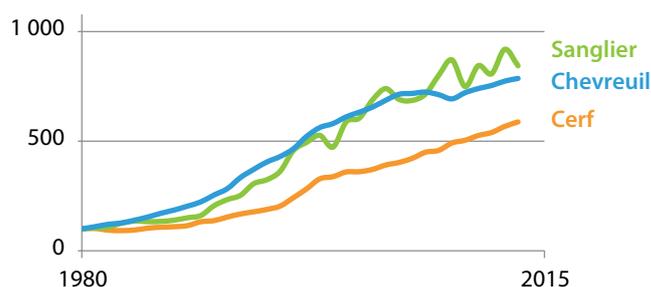
Dommages (% placettes)

Fig. 13



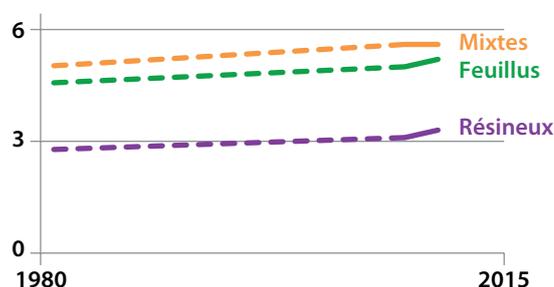
Réalisations de chasse (base 100 en 1980)

Fig. 14



Richesse en essences (nb/20 ares)

Fig. 15



respectivement à 85 et 80 % lorsqu'elle est résineuse, proportions moyennes stables au cours du temps (3.1 ; 4.1.1). Malgré un protocole de mesure variable d'un pays à l'autre, cette diversité locale moyenne apparaît plus grande que celle de l'Europe où 80 % des peuplements ont moins de quatre essences (contre 36 % en France métropolitaine).

Sont considérées comme menacées plusieurs espèces strictement forestières de plantes vasculaires (7), d'oiseaux (11), de mammifères (2), d'invertébrés (3), mais l'indicateur (4.8) ne permet pas encore de juger d'une évolution dans le temps.

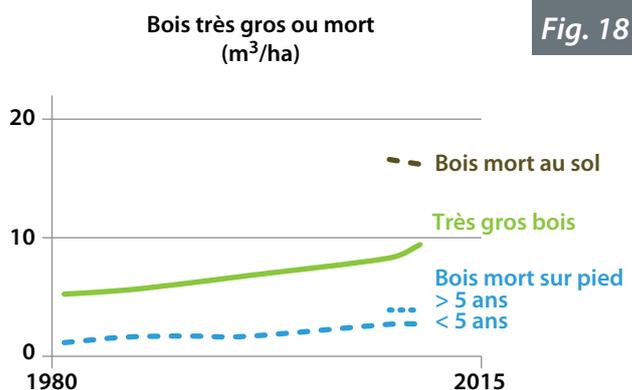
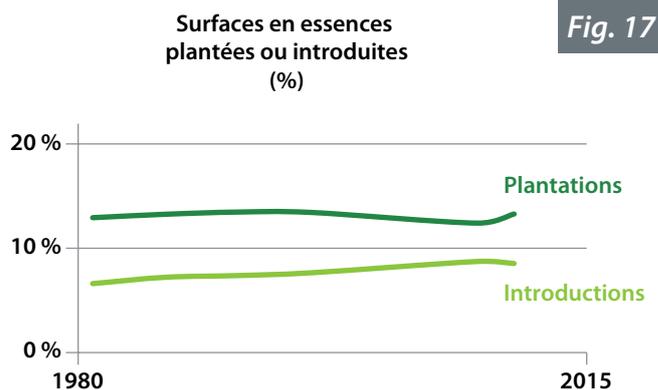
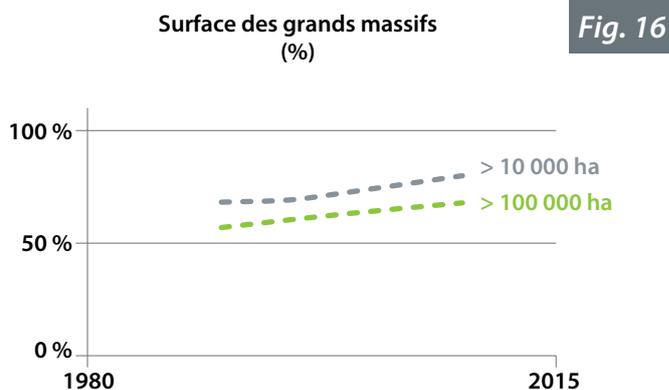
En se restreignant aux espèces et habitats d'intérêt communautaire, c'est-à-dire « en danger de disparition, vulnérables, rares ou endémiques » au sein de l'Union européenne, et en prenant comme référence un bon état de conservation, les espèces se trouvant en forêt sont dans un état favorable pour 38 % d'entre elles et en mauvais état pour 16 %, tandis que les habitats forestiers sont évalués favorablement pour 17 % d'entre eux et en mauvais état pour 25 %, ce qui laisse une grande proportion d'habitats dans des situations intermédiaires (Lévêque, Bensettiti et Puissauve, 2014). Globalement, les forêts apparaissent dans un état sensiblement moins dégradé que les autres écosystèmes, surtout du fait de la situation des espèces.

Les développements relatifs à la santé des forêts ont montré que les dépôts atmosphériques ont significativement diminué au cours des dernières décennies (2.1) sans interrompre cependant toute action, notamment acidifiante (2.3), qui affecte forcément la biodiversité. Quant aux effets du changement climatique sur celle-ci, il est encore difficile de les mettre en évidence (voir E5).

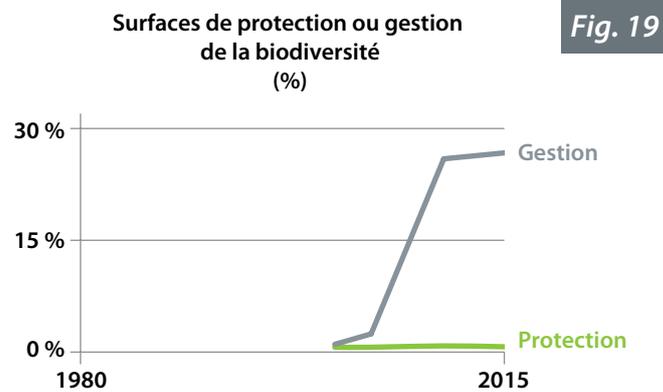
En même temps qu'elles s'étendent (1.1), les forêts font progresser le champ de la biodiversité associée aux habitats forestiers. Il serait cependant utile de mieux apprécier les composantes de cette extension nette que ce n'est le cas aujourd'hui (1.1), un défrichement n'étant pas compensé hectare pour hectare par un boisement, notamment au plan de la biodiversité. La répartition spatiale des forêts est aussi un facteur majeur pour la biodiversité au regard des continuités écologiques à assurer. Des données par classe de taille, on déduit que la surface des grands massifs augmente non seulement en valeur absolue mais aussi en proportion des surfaces de forêt, les massifs de plus de 10 000 ha couvrant dorénavant 80 % des forêts et ceux de plus de 100 000 ha en couvrant 68 % (4.7 ; fig. 16). On constate ainsi en moyenne un mouvement d'agrégation des massifs forestiers.

La naturalité des forêts est une caractéristique importante pour leur biodiversité. Or, les peuplements forestiers français métropolitains sont semi-naturels dans leur grande majorité, la proportion de ceux qui sont issus de plantation étant de 13 % et relativement stable sur les trois dernières décennies (4.2 ; 4.3 ; fig. 17). Les surfaces dominées par des essences non indigènes, introduites volontairement ou non, sont en progression mais inférieures à 10 % (4.4 ; fig. 17).

Les volumes de bois vieillissant ou mort assurent la sauvegarde d'espèces dont la sylviculture tend à réduire les habitats. Ils ont significativement augmenté (1.3 ; 4.5 ; fig. 18). Les bois morts au sol et morts sur pied depuis plus de 5 ans n'étant évalués que depuis 2008, cette affirmation s'appuie surtout sur le suivi des très gros bois et bois morts sur pied depuis moins de 5 ans. L'augmentation constatée résulte largement des accidents climatiques (1999, 2003, 2009) et du faible renouvellement des peuplements (voir en E1). Les évaluations plus complètes du bois mort qui sont dorénavant réalisées dans les forêts françaises métropolitaines donnent des résultats conformes à la moyenne européenne.



Outre le développement de bonnes pratiques de gestion durable des forêts (3.5 ; 6.1.3), la conservation de la biodiversité justifie des mesures de protection et de gestion. Les surfaces sur lesquelles elle est strictement protégée (réserves biologiques intégrales, zones centrales de parcs nationaux) s'accroissent mais restent à un niveau faible inférieur à 1 % et sont encore inégalement réparties. Les surfaces bénéficiant d'une gestion active en faveur de la biodiversité ont fortement progressé dans le cadre du programme européen Natura 2000 avec le développement des zones de protection spéciale et des zones spéciales de conservation (4.9 ; fig. 19). Par ailleurs, la conservation des ressources génétiques a fait l'objet de gros efforts ces dernières années (4.6) et le financement des mesures en faveur de la biodiversité a gagné en visibilité (6.4).

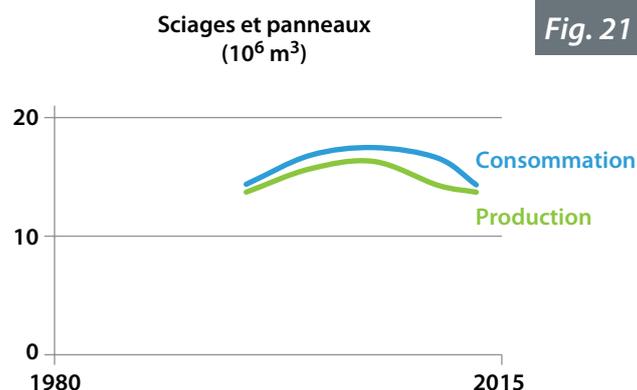
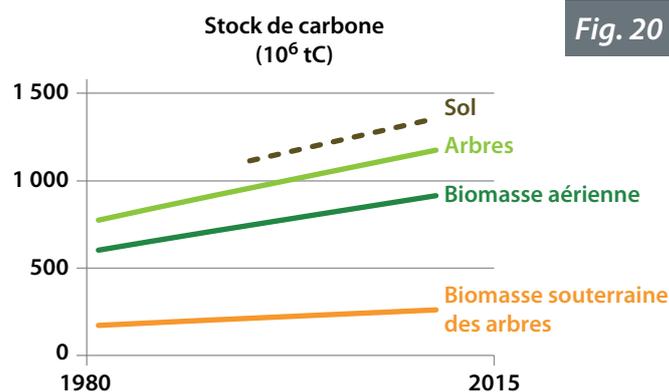


La biodiversité est un enjeu prégnant pour lequel la forêt métropolitaine possède communément des atouts majeurs avec une richesse locale en essences forte et croissante, une majorité de grands massifs qui ne cessent de s'étendre, une large part laissée aux essences indigènes régénérées par voie naturelle, des volumes croissants de très gros arbres et de bois mort et une attention qui s'est largement renforcée. Les principaux points de vigilance se situent au niveau de certains habitats vulnérables, des progrès nécessaires pour tendre vers les objectifs de la stratégie nationale de création d'aires protégées (SCAP) et de l'insuffisance actuelle de données de suivi taxonomique.

E4. Lutte contre l'effet de serre

La filière forêt-bois contribue de multiples manières à la lutte contre l'effet de serre et ainsi à l'atténuation du changement climatique. Elle interagit avec l'atmosphère essentiellement par l'intermédiaire du dioxyde de carbone. Sa contribution revêt deux aspects : accroissement du stock de carbone biogénique (en et hors forêt) et évitement d'émissions de carbone fossile grâce à l'utilisation de bois en lieu et place d'énergie fossile et de matériaux plus gourmands en énergie que le bois (Madignier *et al.*, 2014). Le premier de ces aspects repose sur le fait que la matière sèche du bois est constituée pour moitié environ de carbone ; il s'analyse à travers le suivi des réservoirs de carbone que constituent la biomasse vivante, la biomasse morte, la matière organique du sol et les produits en bois. Le second repose sur l'effet de substitution qui mesure le gain en émissions de dioxyde de carbone que représente l'utilisation de bois par rapport aux matériaux concurrents et énergies alternatives ; il dépend aussi de la possibilité de cumuler plusieurs effets de substitution grâce à une bonne valorisation de la matière première (produits connexes, recyclage, récupération) ; il bénéficie en outre des économies d'énergie permises par les qualités isolantes du bois.

L'expansion continue des forêts et l'augmentation du volume de bois sur pied dans les forêts métropolitaines se traduisent « mécaniquement » par une augmentation du stock de carbone dans la biomasse vivante aérienne et souterraine des arbres (1.4 ; fig. 20). Celle-ci est estimée à environ 19 millions tC/an ou encore 71 millions tCO₂ eq/an (Colin, 2014). L'accroissement de la mortalité au cours de la période, qui a été commenté précédemment (en E1, E2 et E3), laisse également augurer du développement d'un puits de carbone dans la biomasse morte de l'ordre de 10 millions tCO₂ eq/an. On s'attend aussi à une augmentation de la matière organique des sols sur la base des mesures effectuées dans le réseau Renecofor de suivi des écosystèmes forestiers de l'ONF (2.2 ; fig. 20). Le puits de carbone des sols forestiers pourrait ainsi être de l'ordre de 15 millions tCO₂ eq/an. Quant au stock de carbone dans les produits forestiers, il



dépend de l'évolution de la production et de la consommation de ces produits au cours du temps ainsi que de leur durée de vie. Pour les sciages et panneaux, qui constituent l'essentiel des produits à considérer ici, cette évolution apparaît peu favorable depuis quelques années (**6.7 ; fig. 21**) ce qui laisse présager l'absence actuelle d'un puits de carbone conséquent dans les produits forestiers.

La substitution de produits en bois à d'autres fabrications engendrant des émissions de gaz à effet de serre s'inscrit dans la suite des développements précédents. Dans ce cas, ce n'est pas la variation du stock de produits qui importe mais la consommation de ces produits qui évite des émissions liées à l'utilisation de matériaux concurrents du bois et moins performants que lui en termes d'émissions de dioxyde de carbone. Cet effet de substitution mérite des évaluations complémentaires mais est estimé en moyenne à 1,1 tCO₂ eq évitée par mètre cube de bois contenu dans les produits finis, hors valorisation énergétique en fin de vie (Ademe, 2015). Cet effet peut donc être évalué à environ 16 millions tCO₂ eq/an.

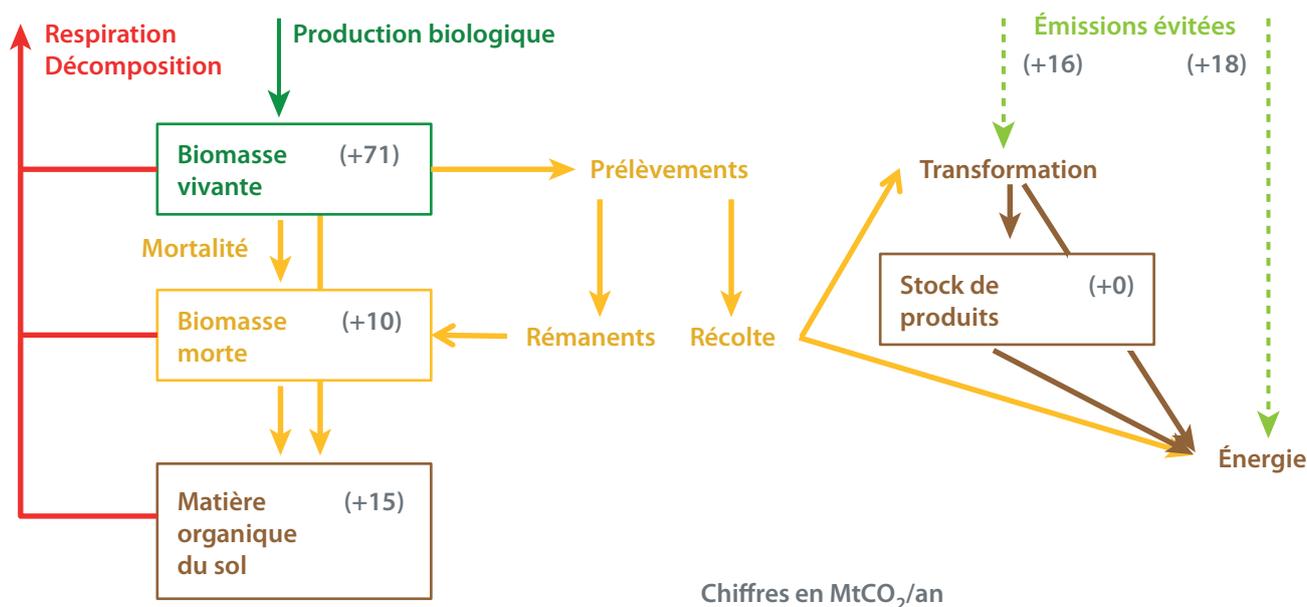


Schéma 2. Récapitulatif des estimations, en millions de tonnes d'équivalent CO₂, des principales contributions au bilan carbone de la forêt française métropolitaine avec les variations de stocks (biomasses vivante et morte, matière organique du sol, produits en bois) et les émissions évitées par la consommation de produits et énergie à base de bois.

La substitution directe de bois à des énergies fossiles renvoie vers l'atmosphère des gaz à effet de serre qui auraient de toute façon été émis du fait des processus de décomposition naturelle. L'utilisation énergétique du bois en lieu et place de ressources fossiles évite des émissions supplémentaires de gaz à effet de serre évaluées à 0,5 tCO₂ par mètre cube de bois brûlé par les secteurs industriel et collectif (Ademe, 2015). Le coefficient est sans doute plus faible pour une utilisation domestique, de telle sorte qu'un coefficient de 0,4 tCO₂ eq évitée par mètre cube de bois brûlé est utilisé ici. La plus grande partie (de l'ordre de 75 %) du bois récolté (**3.2**) a vocation à recevoir une utilisation énergétique en fin de vie sinon dès sa mobilisation. Cela représenterait environ 45 millions m³/an évitant au total 18 millions tCO₂ eq/an.

Cumulant absorptions, stockages et émissions évitées, le bilan total de la filière forêt-bois serait donc de l'ordre de 130 millions tCO₂ eq/an à raison de plus de la moitié du fait de l'augmentation de la biomasse vivante en forêt et de près d'un quart par effet de substitution du bois à d'autres énergies ou matériaux. Il s'agit là d'une estimation qu'il serait utile de pouvoir préciser à l'avenir sous la forme d'un indicateur agrégé pour caractériser cette contribution de la filière forêt-bois à la lutte contre l'effet de serre. Elle peut être mise en regard des émissions nettes de la France qui s'élèvent à environ 490 millions tCO₂ eq/an (Citepa, 2014). Prenant en compte des phénomènes qui s'inscrivent dans le temps, elle mériterait d'être projetée sous divers scénarios futurs relatifs à l'environnement (climat) comme à la gestion (stratégie sylvicole).

■ E5. Vulnérabilité et adaptation des forêts au changement climatique

Le renforcement de l'effet de serre et le changement climatique qu'il induit modifient l'environnement général des forêts et l'occurrence d'événements tels que vagues de chaleur, sécheresses, pluies saisonnières intenses (hiver et printemps). Les effets présumés portent sur la répartition, la croissance, la survie et la régénération des espèces, ainsi que sur l'état de santé des arbres. Ils restent difficilement observables du fait de modifications encore limitées, de l'inertie de nombreux phénomènes et des interactions avec d'autres facteurs. Au-delà de l'observation

des phénomènes actuels, l'analyse de la capacité d'adaptation s'avère particulièrement utile dans un domaine nécessitant prévention et précaution.

Le réchauffement se traduit par des évolutions de l'état hydrique de la végétation sous l'effet de la température, de l'humidité de l'air, de la vitesse du vent et des précipitations. L'indice feux de forêts météorologique (Météo-France, Meem/Onerc ; **fig. 22**) en rend compte annuellement sous la forme de la part du territoire métropolitain qui a été quotidiennement sensible aux feux de forêts pendant plus d'un mois. Il met en évidence les années particulièrement sèches, notamment autour de 1990 et 2003. Il montre également une tendance croissante au fil du temps et fait prendre conscience de l'extension des surfaces à risque d'incendie (Chatry et al., 2010). Des indices similaires peuvent être établis sur la base du bilan hydrique des sols (modèle Biljou©).

La sensibilité des forêts à la sécheresse apparaît clairement sur les suivis de l'état foliaire et de la mortalité des arbres (**2.3**), ou encore sur les surfaces boisées incendiées les années exceptionnellement chaudes et sèches (**2.4**), comme cela a été présenté précédemment (en E2). L'impact du réchauffement est également mis en évidence en observant l'émission de pollen ou une espèce inféodée aux forêts comme la chenille processionnaire. L'indicateur sur les pollens de bouleau estime la quantité moyenne annuelle de pollen dans l'air autour de six grandes villes françaises (Réseau national de surveillance aérobiologique, Meem/Onerc ; **fig. 23**). Il est particulièrement lié à l'évolution de la température, celle-ci stimulant l'émission de pollen et allongeant la période correspondante. Il constitue de plus un indicateur utile pour la santé humaine du fait du potentiel allergisant du pollen de bouleau. Quant à la chenille processionnaire du pin, elle bénéficie d'une levée des contraintes thermiques qui la cantonnait jusque-là au sud de la Loire et son aire s'étend en surface et vers le nord au rythme moyen de 4 km/an (Inra, Meem/Onerc ; **fig. 24**). Cet indicateur présente un intérêt non seulement pour la forêt (défoliation) mais également pour la santé humaine et animale (allergies, urticaire, choc anaphylactique).

Face à ces impacts déjà avérés du changement climatique, dont on pourrait multiplier les exemples, l'adaptation des pratiques est importante car on sait que le réchauffement va se poursuivre encore plusieurs décennies et que la plupart des arbres d'aujourd'hui auront à le subir sans pouvoir tous le supporter. Une première façon de s'adapter consiste à favoriser une diversification de la forêt. Présentée précédemment (en E3), l'augmentation moyenne de la diversité locale en essences y contribue (**4.1**). À une échelle plus large, il est aussi utile de s'intéresser à la part que prennent les essences majeures dans la forêt française. Or celle-ci tend à diminuer, qu'on la suive en surface (**1.1.4 ; fig. 25**), ou en volume (**1.2.2 ; fig. 26**). En surface, cette diminution est accentuée par le changement de méthode d'identification de l'essence principale des peuplements, mais le sens de la tendance n'est pas modifié. Par ailleurs, la diversification globale qui en résulte n'est pas sans lien avec l'expansion des dernières décennies qui a favorisé les essences pionnières et méridionales.

Une autre adaptation possible touche à la régulation de l'ampleur du capital de bois sur pied. Celle-ci permet en effet de limiter le niveau d'enjeu vis-à-vis du changement climatique et des aléas en général (tempête, sécheresse, incendie, organismes pathogènes, etc.). Elle réduit également la sensibilité à certains de ces aléas, en évitant la présence d'arbres vulnérables, en restreignant la hauteur totale des peuplements, leurs exigences en eau et la masse de combustible dans les zones à risque d'incendie. Elle augmente la part du renouvellement des peuplements et donc la rapidité de l'adaptation possible. Elle favorise le développement structurel des industries

Fig. 22

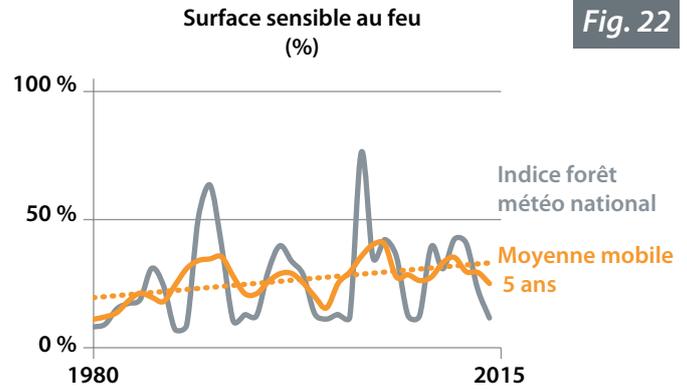


Fig. 23

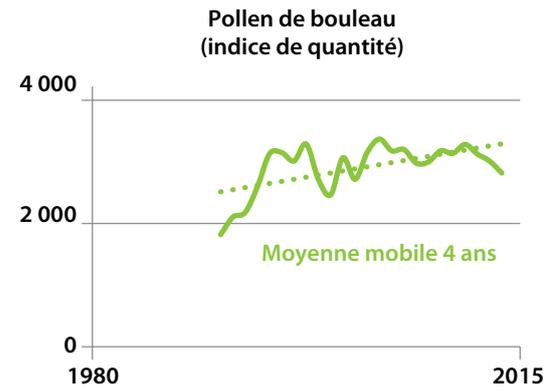
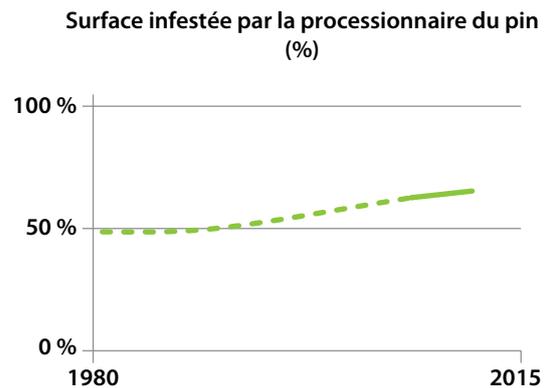
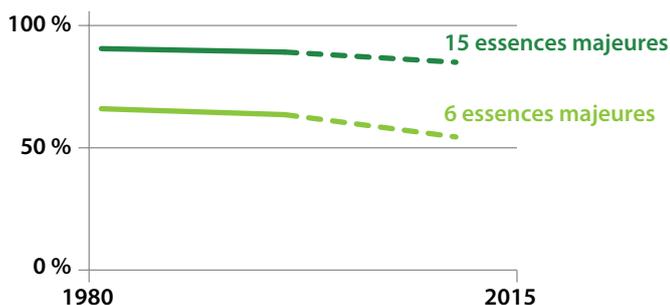


Fig. 24



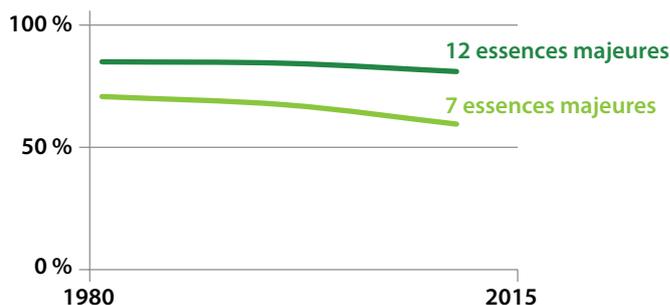
Surface des essences majeures (%)

Fig. 25



Volume des essences majeures (%)

Fig. 26



et pépinières dont le dynamisme est important en général mais aussi pour la gestion des crises susceptibles de survenir. L'augmentation actuelle du capital sur pied (1.2) qui a été mise en évidence précédemment (en E1) rend pour l'instant difficile une application étendue de ce mode d'adaptation en augmentant l'âge ou la dimension des arbres (1.3) et en limitant le renouvellement (3.1).

De même, l'augmentation des populations de grands ongulés (2.4.1) analysée précédemment (en E2) est susceptible de perturber le renouvellement des peuplements, donc aussi leur adaptation au changement climatique, dans les massifs en déséquilibre sylvo-cynégétique.

Finalement, on note d'ores et déjà en forêt des signes du changement climatique qui incitent fortement à s'adapter dans les zones vulnérables. De ce point de vue, une certaine diversification semble à l'œuvre aussi bien au niveau local qu'au niveau d'ensemble. En revanche, l'évolution actuelle des forêts françaises s'avère moins favorable à l'application de stratégies fondées sur une maîtrise du volume sur pied des peuplements et notamment de ceux qui, susceptibles d'être gérés, ne le sont pas actuellement.

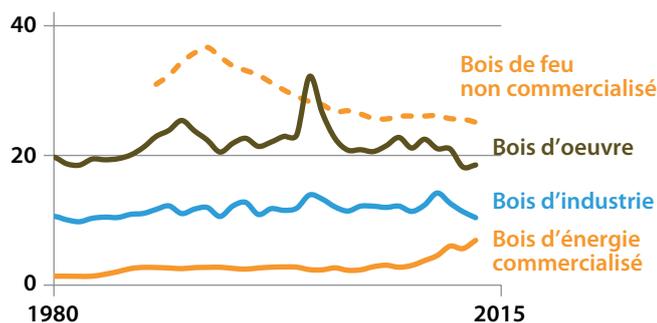
E6. Contribution de la filière forêt-bois à l'activité économique

La filière forêt-bois alimente des activités économiques en fournissant du bois, des produits non ligneux et des services. Elle génère une valeur ajoutée qui accroît le produit intérieur brut, rémunère des emplois et régule le commerce extérieur.

La récolte de bois d'œuvre est restée globalement constante depuis 1980 à l'exception d'une embellie à la fin des années 1980 et des effets des tempêtes de 1999 et 2009 (3.2 ; fig. 27). Elle diffère selon les essences avec une hausse pour les résineux (+0,6 %/an) et une baisse pour les feuillus (-1,3 %/an). Les récoltes de bois d'industrie et d'énergie se sont régulièrement accrues jusqu'en 2007 (respectivement de +0,5 %/an et +2,7 %/an), avant de varier sous l'effet de la tempête, pour le bois d'industrie, et de s'accroître fortement, pour le bois d'énergie (+15 %/an), avec l'essor de la demande d'énergie renouvelable. Selon les enquêtes auprès des ménages (SOEs), la récolte de bois de feu non commercialisé a décliné dans les années 1990 (-3,3 %/an) pour se stabiliser durant les années 2000. La récolte fait également l'objet d'un suivi en valeur (3.2 ; fig. 28). En monnaie constante, au moins sur la première partie de la période et à l'exception du bois d'énergie commercialisé, on assiste à une baisse conséquente de la valeur des bois qui s'explique en partie par un prix élevé au moment du second choc pétrolier de 1979-1980 (pour le bois d'œuvre comme le bois d'énergie). Cette évolution traduit donc largement un retour à la valeur d'avant le premier choc pétrolier de 1973.

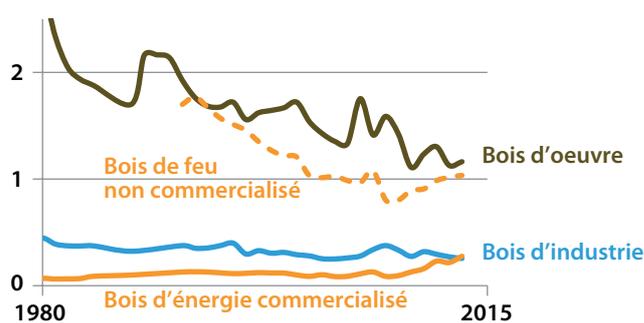
Récolte de bois (10⁶ m³)

Fig. 27



Récolte de bois (10⁹ € 2014)

Fig. 28

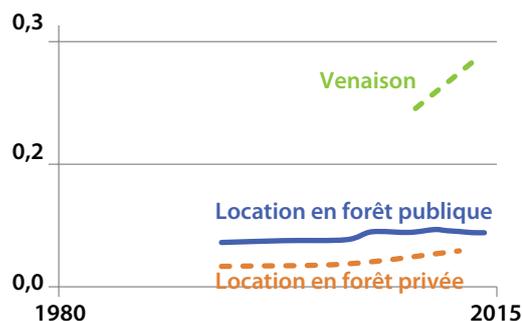


Au niveau forestier, d'autres produits que le bois sont susceptibles d'être commercialisés : venaison, truffes, liège, miel, graines et plants forestiers, etc. Il en va de même de services tels que la location de chasse ou l'autorisation de prélèvements variés. La chasse tient de ces deux aspects (3.3 ; 3.4 ; fig. 29) : elle mobilise des montants financiers moindres que le bois mais significatifs et croissants, aussi bien pour la valeur de la venaison prélevée que pour le niveau des locations.

Durant les dernières années, la valeur ajoutée de la filière forêt-bois s'est érodée (6.2 ; fig. 30), y compris par rapport aux seuls secteurs primaire (ressources naturelles) et secondaire (industrie) qui perdent eux-mêmes du terrain sur les services. En 2012, la contribution de la filière forêt-bois au produit intérieur brut (PIB) n'est plus que de 0,55 % contre 0,95 % en 1999, soit une réduction moyenne annuelle de plus de 4 %. Or, dans la filière forêt-bois, 72 % de la valeur ajoutée est utilisée pour couvrir salaires et charges sociales (6.3.a). De manière donc liée, l'emploi total des branches de la filière forêt-bois a perdu sur la même période près de 30 % de son effectif, soit une réduction moyenne annuelle de 3 % pour les différentes branches, avec cependant une réduction légèrement inférieure pour la branche travail du bois/ameublement (6.5 ; fig. 31). La filière occupe ainsi 0,83 % de la population active pour engendrer 0,55 % du produit intérieur brut. L'écart entre ces deux chiffres traduit le faible niveau de qualification de l'emploi dans le secteur. Ces éléments excluent cependant des emplois émergents et difficiles à appréhender dans les domaines des loisirs et de la protection de la nature. Une analyse régionale ferait par ailleurs ressortir une grande hétérogénéité entre régions, et montrerait l'importance du nord-est et de l'ouest de la France.

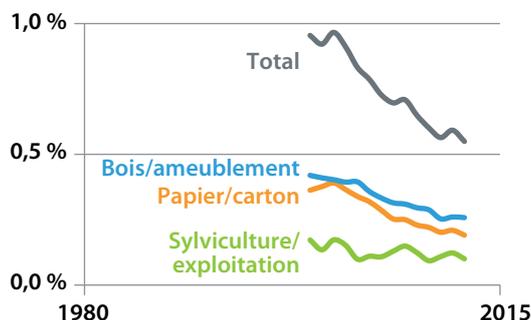
Economie de la chasse
(10⁹ € 2014)

Fig. 29



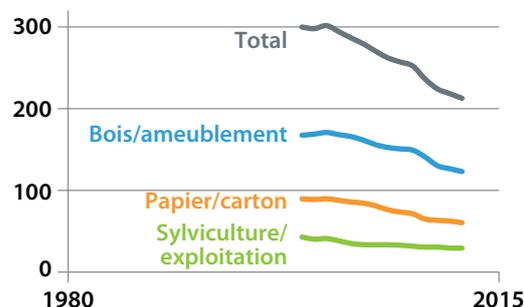
Contribution au PIB
(%)

Fig. 30



Emploi
(1000)

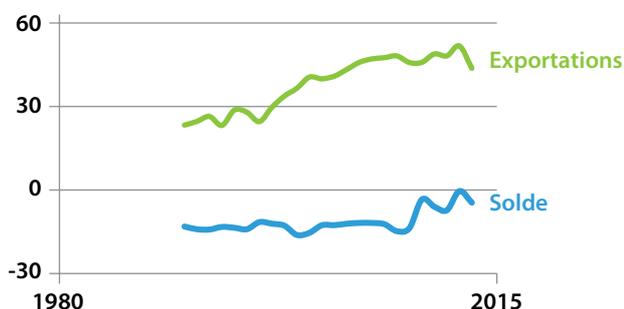
Fig. 31



Le déficit du commerce extérieur de la filière forêt-bois reste globalement assez stable sur les quinze dernières années, en dépit des fluctuations dépendant du contexte économique général et du contexte forestier (accidents climatiques notamment). En volume d'équivalent bois rond (EBR), il semble avoir atteint un équilibre à la faveur d'exportations accrues (6.8 ; fig. 32) tandis qu'il se maintient en valeur (6.8 ; fig. 33) sous l'effet d'une double contraction des exportations et des importations. Ce déficit oscille entre 4 et 6 milliards d'euros 2014. Il s'explique aujourd'hui en premier lieu par l'ameublement (45 % en 2014 contre 27 % en 2000) et concerne donc des produits à forte valeur ajoutée. Il reste important mais s'est beaucoup réduit dans le domaine papetier (23 % en 2014 contre 56 % en 2000). Il se creuse dans le secteur de la construction et du bâtiment (14 % en 2014 contre 3 % en 2000) et reste stable sur les sciages (à 12 ou 13 %).

Commerce extérieur
(10⁶ m³ EBR)

Fig. 32



Commerce extérieur
(10⁹ € 2014)

Fig. 33



L'observation du déficit du commerce extérieur de la France suggère une remarque complémentaire relative à l'ampleur qu'y occupe la facture énergétique. Or, si la filière forêt-bois permet d'éviter des émissions de carbone d'origine fossile, comme cela a été vu précédemment (en E4), c'est qu'elle réalise des économies d'énergie et contribue donc à atténuer non seulement le changement climatique mais encore les importations (Bouvarel, 2015). Une estimation grossière de cet effet peut être faite en rappelant (voir E4) que l'utilisation du bois permet d'éviter l'émission de l'ordre de 34 millions tCO₂ eq/an, soit encore l'utilisation d'environ 11 millions tep/an de pétrole. Or, en 2014, 96 millions tep de pétrole ont été importés pour une facture de 45 milliards €, soit près de 470 €/tep. À ce prix, les économies d'énergie auxquelles a contribué la filière forêt-bois en 2014 représentent un montant de l'ordre de 5 milliards d'euros 2014, c'est-à-dire l'équivalent du déficit du commerce extérieur de la filière.

L'économie de la filière forêt-bois est donc marquée par une stagnation de la récolte de bois et un certain développement des autres biens et services, notamment en matière cynégétique. Sa contribution à la richesse nationale et aux emplois traditionnels se réduit tandis que les nouveaux emplois « verts » sont encore mal appréhendés et qu'il existe un potentiel de reprise dans des ressources imparfaitement valorisées (3.1). La filière forêt-bois française est, depuis longtemps, marquée par un déficit de son commerce extérieur qui reste cependant stable et se trouve par ailleurs compensé par la participation du secteur à la réduction de la facture énergétique.

E7. Contribution de la forêt au bien-être social

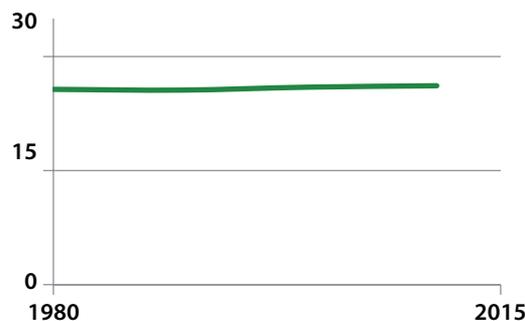
La forêt tient une large place dans le cœur des Français pour le cadre paysager et de contemplation qu'elle compose, l'espace de loisir qu'elle offre, l'approvisionnement qu'elle fournit, les emplois et occupations qu'elle procure, la protection contre les risques qu'elle assure, etc.

Les forêts constituent un cadre de vie et un patrimoine culturel avec ses éléments remarquables (6.11) et d'autres plus ordinaires. La surface forestière par habitant est en moyenne en France métropolitaine d'un quart d'hectare environ (6.10 ; fig. 34). Ce niveau est assez stable dans le temps car l'expansion forestière (+0,6 %/an) est proche de la croissance démographique (+0,5 %/an). On observe cependant de fortes disparités d'une région à l'autre, avec 2 ares/habitant en Ile-de-France et Nord-Pas-de-Calais et jusqu'à 77 ares/habitant en Limousin et Corse (6.10.b).

Les forêts constituent un espace privilégié de loisirs pour les Français, près de la moitié s'y rendant au moins une fois par mois. Ces visites donnent lieu à des pratiques diverses comme la promenade, des activités sportives, l'observation naturaliste, la cueillette (champignons, fruits, etc.), la chasse, la collecte de bois de chauffage. La fréquentation des forêts a récemment repris après une baisse peut-être consécutive aux tempêtes de 1999. (6.10 ; fig. 35). Le tableau de chasse a fortement augmenté au cours des dernières décennies (2.4.1 ; fig. 36) comme cela a déjà été mentionné (E2). Celles-ci sont dorénavant en moyenne de 3,5 chevreuils, 3,5 sangliers et 0,4 cerf aux cent hectares boisés. La récolte de bois de feu non commercialisé tendrait quant à elle à décroître (3.2 ; fig. 37) tout en représentant encore un volume important.

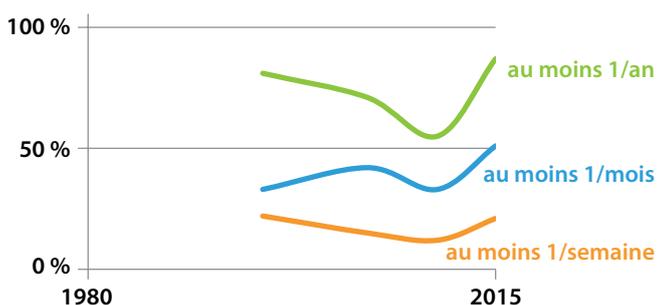
Surface de forêt par habitant (ares)

Fig. 34



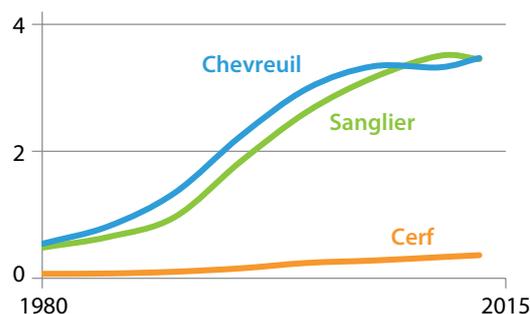
Fréquence des visites en forêt (%)

Fig. 35



Réalisations de chasse (nb/100 ha)

Fig. 36

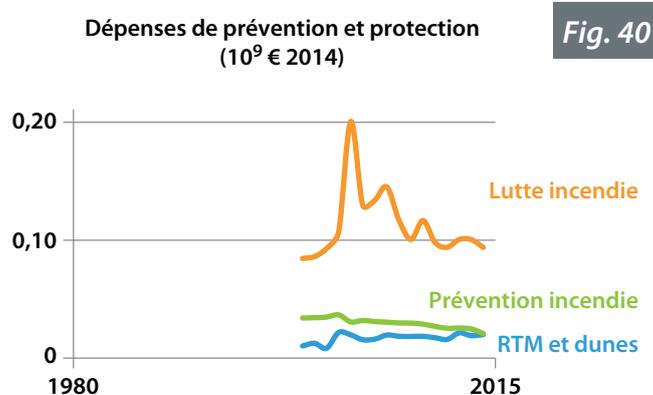
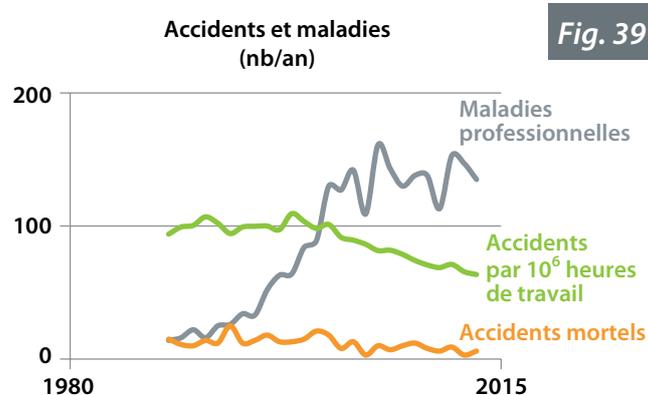
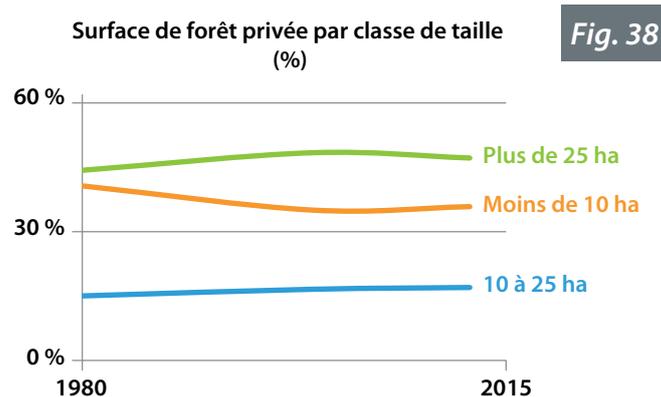
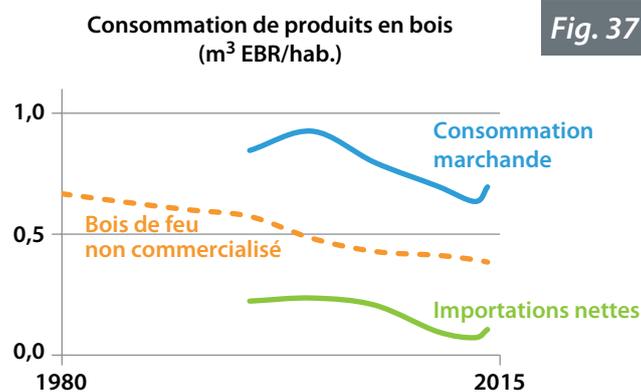


Au-delà de cette récolte directe en forêt, les consommateurs français achètent des produits en bois issus soit des ressources françaises, soit des importations. En ajoutant à la récolte commercialisée métropolitaine de bois ronds les importations nettes de bois et produits dérivés estimés en mètres cubes d'équivalent bois ronds (EBR), on mesure les besoins en bois des consommateurs français et la contribution du commerce extérieur pour les satisfaire (3.2 ; 6.8 ; fig. 37). Comme la consommation de bois de feu non commercialisée, la consommation marchande de produits en bois a diminué jusqu'au niveau d'environ 0,7 m³EBR par habitant. Le recours en volume au commerce international s'est également réduit.

Les propriétaires forestiers tiennent une place singulière dans la société. Au nombre de 3,3 millions (6.1.a), ils représentent 12 % des ménages. Ils possèdent des superficies très variables. La part des différentes classes de taille est stable après une période durant laquelle le poids des grandes propriétés s'est accru au détriment des petites (fig. 38). La forêt privée reste cependant morcelée, ce qui lui confère un certain handicap (Maaf-SSP, 2014) et justifie les efforts pour en regrouper la gestion. En outre, être propriétaire forestier n'est pas une profession mais une qualité : le développement forestier, la formation et l'information sont donc fondamentaux en forêt privée (6.1.2).

Sources d'affections et de dangers mais aussi moyens essentiels de protection, les forêts entretiennent une relation ambivalente avec la société du point de vue de la santé humaine et de la sécurité.

Lors des sorties en forêt, voire pour les résidents à proximité d'un espace boisé, des précautions doivent être prises pour éviter les désagréments que représentent les tiques (borréliose de Lyme), les chenilles urticantes (voir E5), les pollens (voir E5), ou encore les chutes de branches mortes ou d'arbres, notamment en cas de vent. En outre, si l'emploi en forêt joue un rôle social important (voir E6), les conditions de travail y sont difficiles avec des accidents et maladies plus fréquents que pour la plupart des autres professions. Cette situation s'améliore progressivement pour les accidents (6.6 ; fig. 39). Quant aux maladies professionnelles, le nombre de signalements a bondi à la faveur d'évolutions dans la reconnaissance des affections péri-articulaires, avant de se stabiliser au cours des dernières années. On peut considérer de même que les incendies de forêt représentent un risque pour la société, même si les départs de feu sont largement dus à la malveillance ou l'imprudance humaine (source Prométhée). D'où les efforts importants et efficaces mis en œuvre par l'État pour prévenir les risques et lutter contre les incendies (6.4 ; fig. 40).



Inversement, la forêt est un moyen de protection de la biodiversité (et de plantes aux vertus parfois thérapeutiques), de l'atmosphère (voir E4), des eaux et des sols (5.1). En ce qui concerne les sols, les forêts métropolitaines contribuent à la lutte contre l'érosion des terrains de montagne, des dunes sableuses de la façade atlantique et des côtes rocheuses de la façade méditerranéenne (ONF, 2015). Les zones montagneuses à risque moyen ou fort couvrent environ 125 000 ha boisés au sein des périmètres de restauration des terrains en montagne (RTM) ou des forêts de protection. Les zones dunaires luttant contre l'envahissement par les eaux et les sables représentent quant à elles environ 13 000 ha boisés. Cet enjeu mobilise des ressources croissantes (6.4 ; fig. 40). Dans le domaine de l'eau, 45 000 ha de forêt domaniale participent à la protection immédiate ou rapprochée des captages d'eau potable tandis que l'information continue à faire défaut pour les autres catégories de propriété.

Les forêts remplissent donc un rôle social et culturel fondamental pour leurs propriétaires, pour les actifs qui s'y procurent un emploi, pour la grande majorité des français qui s'y promènent au moins une fois par an et en moyenne bien plus fréquemment, pour les habitants qui n'imaginent sans doute pas toujours l'importance du manteau protecteur forestier, enfin pour tout un chacun qui utilise du bois sous forme de papier, énergie ou matériau.

E8. Mise en œuvre de la multifonctionnalité des forêts

À l'issue de cette analyse, il est clair que les forêts françaises métropolitaines procurent de nombreux services aussi bien de régulation et d'approvisionnement que socioculturels. Les équilibres peuvent être variables entre les différentes fonctions selon les contextes, voire les époques. La multifonctionnalité n'est pas un concept normé mais une notion plurielle qui s'envisage à une échelle spatiale ou temporelle suffisante et s'adapte au statut de la propriété, aux enjeux du territoire concerné et à ses acteurs. Elle est directement liée à la gestion durable des forêts dont l'ensemble des critères et indicateurs permettent de l'évaluer. Quant à sa mise en œuvre, elle s'organise notamment dans le cadre des documents de gestion et de démarches aussi bien territoriales que volontaires.

L'État contribue de manière générale à la gestion durable et multifonctionnelle des forêts privées et publiques en encadrant les actions forestières (régime forestier, incitations, fiscalité, restauration du couvert forestier, connaissance) à un niveau qui doit être considéré comme stable malgré des variations techniques et conjoncturelles au cours des dernières années (6.4). Il définit des orientations (programme national de la forêt et du bois) et en suscite la déclinaison au niveau régional (programmes régionaux de la forêt et du bois), au niveau de la gestion (documents de gestion) et au niveau territorial sous la forme notamment de chartes forestières de territoire (CFT) et plans de développement de massif (PDM). L'élaboration de stratégies à ces différents niveaux se développe (3.5 ; 6.1.1 ; fig. 41) mais laisse une marge certaine pour de nouveaux progrès : la moitié des surfaces forestières sont gérées conformément à un document de gestion et 40 % sont intégrées dans une démarche territoriale, compte tenu d'un recouvrement entre chartes forestières de territoire et plans de développement de massif.

Parallèlement, des démarches volontaires de certification se sont développées au cours des deux dernières décennies (3.2 ; 6.1.3 ; fig. 41). Plus de 30 % des surfaces forestières métropolitaines ont été intégrées à un schéma de certification. Ces démarches ont pris un essor rapide et une place significative mais possèdent encore, elles aussi, des marges de progrès.

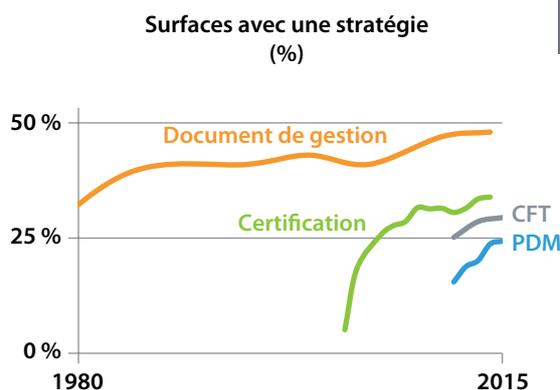


Fig. 41

La durabilité de la gestion des forêts françaises métropolitaines bénéficie au premier chef d'une augmentation des surfaces forestières et volumes de bois, du maintien, dans les formations disponibles pour la production, de caractéristiques importantes pour la biodiversité (richesse locale en essences, taille des massifs forestiers, quantité de bois gros ou morts) et d'un état sanitaire qui reste, en dépit d'alertes, globalement satisfaisant.

Des questions se posent avec un taux de prélèvement de bois suffisamment faible pour laisser penser que cette situation n'est pas seulement due à l'extension des surfaces, à la jeunesse de nombreux peuplements ou à une stratégie sylvicole affirmée. Il en résulte un potentiel de développement encore inexploité, au moins en partie. En matière de biodiversité, certains habitats sont menacés et l'extension des aires protégées reste en deçà des objectifs poursuivis en la matière. L'état de santé des forêts a été marqué par les accidents climatiques des décennies passées qui témoignent du fait que l'adaptation des forêts au changement climatique à venir constitue, en dépit et à cause des incertitudes, un défi majeur. La diversité de la forêt métropolitaine est un atout à cet égard mais une maîtrise de l'augmentation du volume de bois sur pied serait souhaitable pour infléchir la gestion, selon les conditions locales, en faveur de la prévention des risques. De façon générale, la santé des forêts requiert une vigilance accrue vis-à-vis des effets potentiels du réchauffement présumé et des introductions toujours possibles d'espèces invasives, de pathogènes et de ravageurs forestiers.

Procurer de manière soutenue un ensemble de services écosystémiques à la société est un but important de la gestion durable des forêts. Il apparaît d'abord clairement que ces dernières jouent un rôle social primordial à la fois pour les citoyens, les consommateurs, les travailleurs et les propriétaires forestiers. Elles recèlent ensuite un potentiel de production qui est un gage de retombées favorables pour la richesse nationale, l'emploi et l'équilibre du commerce extérieur. L'analyse qui a été réalisée indique qu'un tel développement n'est pas forcément incompatible avec un maintien de la biodiversité dans les zones de production et avec une atténuation du changement climatique jouant à la fois sur la séquestration de carbone en forêt et la substitution de bois à d'autres matériaux et énergies.

Au final, les indicateurs de gestion durable des forêts nourrissent une analyse très complète des grands enjeux forestiers métropolitains. Celle-ci fait ressortir des voies de progrès, aussi bien pour la gestion durable et multifonctionnelle des forêts que pour son suivi dans le temps à partir d'indicateurs consolidés, complétés et pour partie plus intégrés.

Auteur : Jean-Luc Peyron (Gip Ecofor)

Remerciements

Bien qu'elle vise une certaine objectivité, cette synthèse n'engage que son auteur et non les nombreux contributeurs qui, sous des formes diverses, ont facilité son élaboration. Ceux-ci méritent cependant d'être vivement remerciés, notamment tous les contributeurs à l'édition 2015 des indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines qui ont constitué la base de connaissances, Ingrid Bonhême (IGN) qui a assemblé ces diverses contributions et tous les relecteurs d'une version initiale de cette synthèse qui lui ont consacré un temps important.

■ Bibliographie

- Ademe, 2015. Forêt et atténuation du changement climatique. *Les avis de l'Ademe*, Ademe, Paris, 12 p.
- Bouvarel L., 2015. Commentaires sur les importations d'énergie fossile évitées par la filière forêt-bois (communication dans le cadre de l'élaboration du Programme national de la forêt et du bois).
- Citepa, 2014. Rapport national d'inventaire pour la France au titre de la convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques et du Protocole de Kyoto, rapport n°1148CRF, Citepa, Paris, 294 p. + annexes.
- Chatry C., Le Gallou J.-Y., Le Quentrec M., Laffitte J.-J., Laurens D., Creuchet B., Grelu J., 2010. Rapport de la mission interministérielle changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts, CGAAER-IGA-CGEDD, Paris, 190 p.
- Colin A., 2014. Emissions et absorptions de gaz à effet de serre liées au secteur forestier dans le contexte d'un accroissement possible de la récolte aux horizons 2020 et 2030, IGN-Medde, Nancy, 58 p.
- Forest Europe, 2015. *State of Europe's Forests 2015*, Madrid, 225 p. + annexes.
- IGN, 2015. Les flux de bois en forêt. IGN, Service de l'inventaire forestier et environnemental, 8 p.
- Leroy Ph., Halley des Fontaines S., Barthod Ch., 2008. Rapport au Ministre d'État, ministre de l'Écologie, de Développement et de l'Aménagement durables et au ministre de l'Agriculture et de la Pêche, 15 p.
- Levêque A., Bensettiti F., Puissauve R., 2014. Biodiversité rare ou menacée : 22% des habitats et 28% des espèces dans un état favorable. CGDD, *Le point sur*, Observation et statistiques, environnement, SOeS, Medde, 196, 4 p.
- Madignier M.-L., Benoit G., Roy C., 2015. Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique, rapport n°14056, CGAAER, 83 p.
- Maaf-SSP, 2014. Enquête sur la structure de la forêt privée en 2012. Agreste chiffres et données Agriculture, 222, 75 p.
- Map, 1995. *Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises*, édition 1995, Map, Paris, 49 p.
- Map, IFN, 2001. *Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises*, édition 2000, Map-IFN, Paris-Nogent-sur-Vernisson, 129 p.
- Map, IFN, 2006. *Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises*, édition 2005, Map-IFN, Paris-Nogent-sur-Vernisson, 148 p.
- Maaprat, IFN, 2011. *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines*, édition 2010, Maaprat-IFN, Paris-Nogent-sur-Vernisson, 200 p.
- Martin, J.-L., 2013. Les cervidés, un moteur de la dynamique et de la structuration de la biodiversité en forêt. *Les rendez-vous techniques de l'ONF*, 41-42, 14-24.
- ONF, 2015. Perspectives d'évolution de la capacité des forêts à continuer à assurer la prévention des risques compte tenu de l'âge des forêts et des évolutions de l'aléa liées au changement climatique : cas particulier des forêts domaniales RTM et cas particulier des forêts littorales. Contribution au groupe de travail n°1, dans le cadre de l'élaboration du Programme national de la forêt et du bois.
- Peyron J.-L., Bonhême I., 2012. Indicateurs de gestion durable et enjeux forestiers des politiques publiques. *Revue forestière française*, 5, 567-581.
- Pignard, G., 2000. Evolution récente des forêts françaises : surface, volume sur pied, productivité. *Revue forestière française*, n°spécial, 27-36.
- Schelhaas M.-J., 2015. Database on Forest Disturbances in Europe (DFDE), European Forest Institute, Joensuu, Finland. <<http://dataservices.efi.int/dfde/>>

■ Appendice : informations relatives aux figures par enjeu

E1. Gestion pérenne des ressources en bois

1. Surface : *indicateur 1.1.a. et Pignard (2000).*
2. Volume total : *indicateur 1.2.2.a.*
3. Volume à l'hectare : *indicateur 1.2.d et Pignard (2000).*
4. Part des bois de plus de 47,5 cm : *indicateur 1.3.b.*
5. Flux en volume : *indicateurs 3.2.a pour la récolte commercialisée et non commercialisée, 4.5 (éditions 2005 et 2010) et 3.1.a pour la mortalité, 1.2.a pour l'accroissement du volume sur pied.*
6. Surfaces propices à l'offre de bois : *indicateurs 3.1.1.a et 3.5.a.*
7. Certification : *indicateurs 3.2.a et 6.1.3.a (Guyane déduite).*

E2. Santé des forêts

8. Déficit foliaire >25% : *indicateurs 2.3.a et 2.3 (édition 1995) ; correction des données antérieures à 1997.*
9. Taux annuel de mortalité : *indicateurs 1.2.c, 3.1.a et 4.5 (éditions 2005 et 2010).*
10. Dépôts hors couvert : *indicateur 2.1.c.*
11. Volume détruit par le vent : *indicateur 2.4.f et données annuelles du catalogue européen (Schelhaas, 2015).*
12. Surfaces incendiées : *indicateur 2.4.e.*
13. Dommages : *indicateur 2.4.b.*
14. Réalisations de chasse : *indicateurs 2.4.1.c/d/e.*

E3. Biodiversité en forêt

15. Richesse en essences : *indicateurs 4.1.a et 4.1 (édition 2005) ; correction des données antérieures à 2005.*
16. Surface des grands massifs : *indicateur 4.7.a avec correction ramenant les données au seuil de 0,5 ha.*
17. Surfaces en essences plantées ou introduites : *indicateurs 4.3.a, 4.3 (édition 2005), 4.4.a.*
18. Bois très gros ou mort : *indicateurs 1.1.b, 1.3.b, 3.1.a, 4.5.a, 4.5 (éditions 2005 et 2010).*
19. Surface de protection ou gestion de la biodiversité : *indicateur 4.9.a.*

E4. Lutte contre l'effet de serre

20. Stock de carbone : *indicateurs 1.4.a, 2.2.a.*
21. Sciages et panneaux : *indicateur 6.7.a.*

E5. Vulnérabilité et adaptation des forêts au changement climatique

22. Surface sensible au feu : *indicateur Onerc, origine Météo-France.*
23. Pollen de bouleau : *indicateur Onerc, origine RNSA.*
24. Surface infestée par la processionnaire : *indicateur Onerc, origine Inra-Orléans.*
25. Surface des essences majeures : *indicateur 1.1.4.a. Les essences sont majeures selon leur surface en 2010.*
26. Volume des essences majeures : *indicateur 1.2.2.a. Les essences sont majeures selon leur volume en 2010.*

E6. Contribution de la filière forêt-bois à l'activité économique

- 27. Récolte de bois (en volume) : *indicateur 3.2.a.*
- 28. Récolte de bois (en valeur) : *indicateur 3.2.a.*
- 29. Économie de la chasse : *indicateurs 3.3.a et 3.4.a.*
- 30. Contribution au PIB : *indicateur 6.2.a.*
- 31. Emplois : *indicateur 6.5.a.*
- 32. Commerce extérieur (en volume) : *indicateur 6.8.a.*
- 33. Commerce extérieur (en valeur) : *indicateur 6.8.b.*

E7. Contribution de la forêt au bien-être social

- 34. Surface de forêt par habitant : *indicateur 6.10.b, Pignard (2000), Insee (population, France métropolitaine).*
- 35. Fréquence des visites en forêt : *indicateur 6.10.d, y compris les données pour 2015 (ONF et Université de Caen).*
- 36. Réalisations de chasse : *indicateurs 2.4.1.c, 2.4.1.d, 2.4.1.e, 1.2.*
- 37. Consommation de produits en bois : *indicateurs 3.2.a, 6.8.a, Insee (population, France métropolitaine).*
- 38. Surface de forêt privée par classe de taille : *indicateur 6.1.a.*
- 39. Accidents et maladies : *indicateur 6.6.a. (MSA seulement).*
- 40. Dépenses de prévention et protection : *indicateur 6.4.a.*

E8. Mise en œuvre de la multifonctionnalité des forêts

- 41. Surfaces avec une stratégie : *indicateurs 3.5.a, 6.1.1 et 6.1.3 (Guyane déduite).*

Synthèse du critère

Objectifs du critère

Le critère 1 constitue la base du suivi de la gestion durable des forêts puisqu'il vise à décrire l'état des ressources forestières en surface, bois et carbone de la forêt française.

Les indicateurs du critère 1 permettent de suivre l'enjeu de la **pérennité de la gestion de la ressource**. Celle-ci est appréciée au regard des variations au cours du temps de la surface boisée, et des stocks de bois sur pied (les flux de volumes à proprement parlé sont décrits dans le critère 3 qui traite des fonctions économiques de la forêt).

Le critère 1 renseigne également sur la contribution des écosystèmes forestiers à la **lutte contre l'effet de serre**. En effet, par sa fonction de séquestration de CO₂ atmosphérique, les forêts contribuent à atténuer les effets du changement climatique.

Pour cela le critère 1 repose sur quatre grands indicateurs définis au niveau international, et traitant de la surface boisée (**1.1**), du volume de bois sur pied (**1.2**), de la maturité de la ressource (**1.3**) et du stock de carbone (**1.4**).

Compte tenu de la grande diversité de la forêt française et de la variabilité des facteurs qui pilotent son évolution (climat, relief, histoire, contextes socio-économiques, etc.), l'analyse de la gestion de la ressource doit nécessairement être contextualisée par région, par essence, par classe de diamètre (pour l'analyse de l'état de maturité de la ressource), et selon les cas par catégorie de propriété, structure et classe d'âge (pour les peuplements équiennes). C'est ainsi que le critère 1 a été enrichi de huit indicateurs nationaux, qui comportent au total pas moins de 29 tableaux de chiffres (sans compter les illustrations qui en sont issues). La liste des indicateurs du critère 1 est donnée après cette synthèse.

Tous les indicateurs du critère 1 sont calculés avec les résultats collectés dans le cadre du programme d'*inventaire forestier national* (IFN) qui, depuis 2012, est réalisé en France au sein de l'*Institut national de l'information géographique et forestière* (IGN).

Analyse

L'ensemble des indicateurs d'état de la ressource forestière française reste avant tout marqué par la situation de **transition** que connaît celle-ci depuis plus d'un siècle, et qui se caractérise par une augmentation de la surface boisée¹ et par une progression du volume de bois par hectare². Ce phénomène de fond, qui agit sur le long terme, trouve son origine dans la révolution industrielle du XIX^e siècle. Celle-ci a entraîné tout au long du XX^e siècle, d'une part une **déprise agricole** et un retour de terres vers la forêt, et d'autre part une **déprise rurale** qui, associée à l'émergence de l'utilisation des énergies fossiles, a provoqué une baisse continue de l'exploitation des arbres de taillis pour le chauffage.

Les défrichements restant par ailleurs limités, il en résulte une forêt dont la superficie augmente au rythme de la déprise agricole, dont l'intensité et l'ancienneté sont très variables selon les régions. Par ailleurs, l'allongement des révolutions consécutif à l'abandon progressif des modes de traitement en taillis et taillis-sous-futaie entraîne une augmentation du diamètre moyen des arbres de la forêt française et donc une augmentation du volume de bois. Les augmentations en surface et en volume relèvent cependant de deux processus différents non synchrones et pas toujours corrélés spatialement.

L'expansion du domaine forestier sur le territoire national se réalise actuellement essentiellement sous la forme d'accrus naturels, mais elle a bénéficié également de grandes campagnes de boisements, comme celle entreprise par le *Fonds forestier national* (FFN) qui a contribué à la plantation d'un million d'hectares de peuplements résineux (épicéas, douglas, pin laricio) entre 1947 et la fin des années 1990. Sur la période comprise entre 1990 et 2010, la superficie forestière s'est accrue de deux millions d'hectares, en raison du boisement de landes arbustives (**indicateur 1.1**).

1. IGN, 2013. Un siècle d'expansion des forêts françaises, De la statistique Daubrée à l'inventaire forestier de l'IGN. *L'IF*, 31, Saint-Mandé, 8 p., <<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF31.pdf>> (consulté le 19 janvier 2016).

2. IFN, 2011. Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cubes supplémentaires en un quart de siècle. *L'IF*, 27, Nogent-sur-Vernisson, 12 p., <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/web_IF_evol-vol.pdf> (consulté le 19 janvier 2016).

L'augmentation des surfaces et l'augmentation de la taille moyenne des arbres contribuent toutes les deux à générer une augmentation très importante du stock de bois sur pied dans les forêts françaises, avec un gain de 800 millions de mètres cubes entre les années 1981 et 2010 (**indicateur 1.2**). La progression de 46 % du stock sur pied serait plus importante s'il n'y avait pas eu les tempêtes de décembre 1999 et de janvier 2009. L'augmentation du stock de bois sur pied est actuellement plus rapide que celle de la surface boisée, car les nouvelles forêts, essentiellement feuillues et issues d'accrus naturels, sont jeunes et encore peu capitalisées. L'accroissement en volume des arbres est en effet maximum seulement après plusieurs décennies. Le volume de bois sur pied atteint 163 mètres cubes par hectare en moyenne en 2010, soit une progression de 25 % au cours des 30 dernières années.

L'accroissement du stock de biomasse en forêt contribue à l'atténuation de l'effet de serre, en agissant comme une pompe à carbone. Les arbres forestiers ont soustrait à l'atmosphère de l'ordre de 50 millions de tonnes de CO₂ chaque année en moyenne sur les 30 dernières années (**indicateur 1.4**).

Cette expansion forestière modifie en profondeur la plupart des caractéristiques de la forêt française. En termes de **structure forestière**, l'**indicateur 1.1.3** montre une augmentation de la surface des futaies, une baisse des taillis et une relative stabilité des mélanges futaie-taillis, en lien avec les nouveaux boisements (accrus et plantations) et la conversion progressive des taillis et des anciens taillis sous futaie. La **composition en essences** se modifie également de manière progressive. L'indicateur 1.2.2 décrit une ressource française où les feuillus sont toujours plus prépondérants en volume (les deux-tiers en 2010), en particulier les essences pionnières comme le frêne ou le bouleau, ou des essences de taillis comme le charme, le chêne pédonculé, ou les chênes méridionaux. La contribution des **forêts privées** au stock de bois national progresse rapidement, pour atteindre 72 % en 2010 (**indicateur 1.2**). En effet les boisements intervenus au cours du XX^e siècle, et ceux que l'on relève encore aujourd'hui, ont surtout concernés des propriétés privées (**indicateur 1.1**), et les peuplements y sont encore jeunes et en croissance, marqués par des arbres moins gros (**indicateur 1.3**). La part des gros et très gros bois dans la ressource totale progresse (**indicateur 1.3**), en lien avec la maturation progressive des nouvelles forêts feuillues et des plantations résineuses (**indicateur 1.3.1**), et la difficulté à valoriser économiquement les gros bois résineux.

Toutes ces évolutions sont fortement contrastées suivant la **localisation géographique**. Du fait de l'origine socio-économique de l'expansion, exogène à la forêt elle-même, les régions sont affectées de façon différente et de manière non exactement synchrone, selon que la déprise agricole y a été plus ou moins forte ou plus ou moins précoce. Ainsi, à côté des régions forestières traditionnelles du Sud-Ouest et du Nord-Est, où la surface et le volume sur pied sont stables et où des tensions peuvent voir le jour pour l'approvisionnement des industriels du bois à partir des ressources les plus aisément exploitables, des stocks de bois importants apparaissent dans de nouvelles régions forestières encore relativement peu exploitées comme la région Centre, la Bourgogne et le nord du Massif central.

La surface forestière continue pour sa part à croître à un rythme proche de 100 000 hectares par an (cf. **indicateur 1.1.a**, source IGN) dans les régions situées au sud du Massif central (Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées), en Corse et en Bretagne. Il s'agit principalement de boisements spontanés sur d'anciens parcours de pâturage et landes.

Conclusion

L'augmentation du stock de bois sur pied apparaît toujours en accélération et atteint des valeurs sans précédent à l'ère moderne. Ceci est inhérent à la dynamique de la transition forestière introduite précédemment, et ne doit pas être automatiquement interprété comme le résultat global d'une baisse du niveau d'exploitation. En effet, si on relève que le volume de récolte est resté globalement stable en France au cours des 20 dernières années, tempêtes de 1999 et 2009 incluses (cf. indicateur 3.2), cette tendance nationale masque de forts contrastes régionaux en termes de taux de prélèvement (cf. critère 3). L'analyse détaillée du niveau d'exploitation de la forêt française reste toutefois difficile à apprécier sans distinction des apports respectifs des forêts nouvelles et des forêts anciennes, et même pour ces dernières, des anciennes et des nouvelles futaies. Des travaux de recherche sont en cours dans ce sens, en particulier à l'IGN sur la base des résultats de l'enquête Daubrée de 1912.

Synthèse du critère

Synthèse des observations

Les changements environnementaux font peser des incertitudes sur l'avenir des forêts et des services qu'elles rendent à la société. Bien que les inquiétudes médiatiques évoluent et tendent à se focaliser sur une menace spécifique à chaque époque (pluies acides dans les années 1980, changement climatique de nos jours), les effets des changements environnementaux nécessitent d'être appréhendés dans leur ensemble par le suivi des pressions prépondérantes qui s'exercent sur l'écosystème forestier (incendies, tempêtes, sécheresses, dégâts phytosanitaires, pollution atmosphérique, pression d'herbivorie, changement climatique, dégâts mécaniques aux sols, etc.) et par le suivi de l'état de santé de l'écosystème (niveau de défoliation des arbres, production ligneuse, fertilité chimique et stock de carbone des sols, biodiversité de l'écosystème, etc.).

Les indicateurs de gestion durable nous renseignent sur une partie des **pressions** s'exerçant sur les écosystèmes forestiers en France métropolitaine :

- les pollutions atmosphériques acidifiantes ont diminué depuis 20 ans et ont continué à diminuer ces cinq dernières années, notamment les dépôts de soufre mais aussi dans une moindre mesure ceux d'azote (**indicateur 2.1**) ;
- les attaques de pathogènes ont évolué de manière contrastée. Les principaux épisodes de pullulation se sont terminés ces cinq dernières années : les insectes qui en étaient responsables sont revenus à un état d'endémie soit au terme d'un cycle régulier (processionnaire du pin, tordeuse du mélèze), soit par régulation naturelle du phénomène (scolytes des résineux). En revanche, les impacts de nouveaux agents d'origine exotique se sont étendus (ex : chalarose du frêne et cynips du châtaignier, observés pour la première fois en France respectivement en 2008 et 2010) (**indicateur 2.4**) ;
- l'augmentation importante des prélèvements par la chasse depuis 30 ans reflète une progression des populations d'ongulés sauvages (à la fois en termes d'expansion géographique et de croissance démographique) et par conséquent une pression croissante exercée par ces animaux sur le milieu forestier (**indicateur 2.4.1**) ;
- les dégâts dus au vent et aux incendies ont été faibles au cours de la période 2009-2014 par rapport aux deux périodes précédentes (tempêtes de 1999 et 2009, sécheresse-canicule de 2003) (**indicateur 2.4**).

Les indicateurs nous informent aussi sur l'**état** de santé de l'écosystème :

- sans connaître de phénomène de dépérissement massif des forêts, l'état de santé des arbres s'est dégradé en moyenne au regard de l'évolution de leur déficit foliaire sur le réseau systématique 16 km x 16 km (**indicateur 2.3**). Cette tendance globale présente cependant des variations importantes suivant les essences et les contextes géographiques. L'état de santé des arbres s'est particulièrement dégradé dans les contextes de forêt méditerranéenne. Par contraste, les chênes rouvre et pédonculé présentent une tendance remarquablement stable à l'échelle nationale. L'évolution temporelle du déficit foliaire des arbres dépend de l'influence de multiples facteurs et ne peut être attribuée formellement à l'effet d'une évolution du climat. Néanmoins, le suivi intensif mené sur le réseau Renecofor permet de mettre en évidence le rôle prépondérant des variations d'alimentation hydrique d'une année à l'autre. La sécheresse-canicule de 2003 a notamment marqué la période d'observation et semble le point de départ de la dégradation du déficit foliaire de la majorité des essences.
- la première répétition temporelle de prélèvement des sols sur le réseau Renecofor révèle plusieurs évolutions significatives au cours des 15 dernières années (**indicateur 2.2**). Malgré la forte diminution des pollutions atmosphériques acidifiantes, les sols les plus acides ont continué à s'acidifier, sans toutefois s'appauvrir en cations nutritifs (le magnésium dont les arbres pouvaient souffrir de carence dans les années 1980 présente notamment des stocks échangeables en augmentation). Le maintien de la fertilité des sols les plus acides tient à l'augmentation de leur capacité de rétention des nutriments du fait notamment de la séquestration de carbone organique. En effet, les sols forestiers se sont comportés comme des puits de carbone, ce qui est positif par rapport aux enjeux d'atténuation du changement climatique. Les stocks d'azote total des sols ont également évolué de manière significative, à la baisse : la détermination des causes de cette évolution et de ses implications (notamment pour la nutrition des arbres) nécessitera une analyse approfondie des flux entrant et sortant de l'écosystème.

Par ailleurs, la production ligneuse et la biodiversité des forêts, paramètres importants de l'état de santé des forêts, sont qualifiées par l'indicateur 3.1 et des indicateurs du critère 4, respectivement.

En résumé, depuis 20 ans le suivi des indicateurs de vitalité des écosystèmes forestiers a permis de mettre en évidence des tendances majeures. Certaines étaient attendues comme la baisse des pollutions acidifiantes, et d'autres moins comme la séquestration de carbone dans les sols ou encore l'absence de dépérissement massif des arbres forestiers malgré les événements climatiques défavorables (tempêtes de 1999 et 2009, sécheresse-canicule de 2003) et autres pressions observées (apparition de parasites exotiques). On note cependant un état de santé dégradé des essences présentes en région méditerranéenne.

Perspectives

Les évolutions observées illustrent l'intérêt des dispositifs d'observation et de leur continuité vis-à-vis des changements environnementaux en cours. Elles appellent également à des compléments de mesure sur des facteurs de pression et des impacts jusqu'ici non renseignés.

- En premier lieu, il serait utile de pouvoir suivre les pressions exercées par les changements climatiques et leurs impacts sur les écosystèmes forestiers. La définition de tels indicateurs se heurte néanmoins à plusieurs difficultés en dépit de l'existence de nombreuses sources de données¹. D'une part, il est difficile de sélectionner des indicateurs de pressions synthétiques et pertinents au regard de la multitude de variables bioclimatiques influençant les écosystèmes forestiers. D'autre part, si les changements climatiques sont susceptibles d'affecter de nombreux paramètres observés au sein des écosystèmes, leurs impacts potentiels sont cependant difficilement distinguables de ceux d'autres facteurs d'influence (pollutions atmosphériques, gestion sylvicole, évolution de la biodiversité et des interactions biotiques, etc.). À cela s'ajoute le fait que les séries de données d'observation disponibles en forêt sont encore courtes au regard du recul temporel nécessaire pour caractériser le climat (30 ans minimum). Face à ces difficultés, des indicateurs issus de modèles pourraient être envisagés pour extrapoler à long terme des séries d'observation (ex : phénologie des arbres) ou encore pour évaluer des effets attribuables spécifiquement aux changements du climat, moyennant cependant un effort important de développement et de validation.
- Un autre exemple de complément à envisager concerne la pression exercée par les ongulés sauvages. L'augmentation importante de leurs populations suscite beaucoup d'inquiétude chez les sylviculteurs, sans qu'on ne dispose actuellement d'indicateurs permettant de suivre les impacts réels de ces animaux sur le milieu forestier. Or, selon le niveau de population, les effets peuvent être positifs (ex : hausse de la richesse spécifique par dissémination de graines et contrôle du développement d'espèces envahissantes) comme négatifs (ex : du fait de la consommation de la végétation, baisse de la diversité de la flore et, par effet cascade, des invertébrés et des oiseaux²). Sur le plan économique, une forte pression exercée sur les peuplements forestiers en renouvellement peut engendrer des dégâts forestiers, c'est-à-dire affecter le rendement de ces peuplements voire remettre en cause l'objectif sylvicole assigné par les gestionnaires³. Des indicateurs, complémentaires aux indicateurs existants, seraient donc à développer afin de caractériser l'effet des ongulés sauvages sur le milieu forestier et d'évaluer leur impact face à des enjeux majeurs tels que la production de bois, l'adaptation des peuplements au changement climatique, la conservation d'espèces et d'habitats voire la santé humaine.
- Le tassement des sols constitue un troisième exemple de sujet d'intérêt faisant actuellement défaut dans les indicateurs de gestion durable des forêts. L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des passages d'engins en forêt fait peser un risque fort de dégradation de la fertilité physique des sols : réduction de la capacité de drainage, phénomènes d'engorgement, contrainte à l'enracinement et à l'activité biologique, etc. Ces dégradations sont difficilement réversibles et peuvent avoir des impacts importants sur la capacité des peuplements forestiers à se régénérer et à supporter des épisodes de stress. Pour prévenir les risques de dégradation, des réponses sont apportées par les gestionnaires forestiers en canalisant les passages d'engins sur des voies dédiées (cloisonnements) et en essayant de limiter la réalisation d'exploitations aux périodes où le sol est portant⁴. Néanmoins, des indicateurs manquent sur le sujet, faute notamment de dispositif de suivi de l'état de tassement des sols.

Auteurs : Manuel Nicolas (ONF), Agnès Rocquencourt (Irstea) et Fabien Carouille (DSF, Maaf)

1. Asse D., Michelot-Antalik A., Landmann G., 2014. Rapport final du projet SICFOR, Du suivi aux indicateurs de changement climatique en forêt, Gip Ecofor, Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, Paris, 102 p.
2. Allombert S., Stockton S., Martin J.L., 2005. A natural experiment on the impact of overabundant deer on forest invertebrates. *Conservation Biology*, 19, 1917-1929.
Martin T.G., Arcese P., Scheerder N., 2011. Browsing down our natural heritage: Deer impacts on vegetation structure and songbird populations across an island archipelago. *Biological Conservation*, 144, 459-469.
3. Ballon P., Hamard J.P., Klein F., 2005. Importance des dégâts de cervidés en forêt. Principaux acquis et recommandations suite à la mise en place d'un observatoire national. *Revue Forestière Française*, 5, 399-412.
4. Pischedda D., Bartoli M., Brêthes A., Cacot E., Chagnon J.L., Gauquelin X., Nicolas M., Richter C., 2009. *Pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt « PROSOL » - Guide pratique*, FCBA- ONF, Paris, 110 p.

Synthèse du critère

Objectifs du critère

Ce critère vise à évaluer la production de biens et de services marchands, en quantité et en valeur, et à vérifier le caractère renouvelable de ces productions dans un cadre de gestion multifonctionnel.

Les informations recueillies englobent des situations locales très contrastées à la fois en termes de type de forêts et de gestion forestière (forêts d'Aquitaine, forêts méditerranéennes, etc.) et de propriété.

Les indicateurs proposés s'intéressent à l'adéquation entre la ressource disponible et la récolte annuelle de bois (3.1), à la facilité d'accès à la ressource pour son exploitation (3.1.1), à la création de valeur liée à la commercialisation des ressources bois et non-bois et des services liés à la forêt (3.2, 3.3, 3.4), et à l'existence de documents de gestion durable permettant d'assurer la régularité de la production de biens et services, le renouvellement de la forêt et le bon fonctionnement de l'écosystème forestier (3.5).

Analyse

En moyenne, 50 % de la production nette de bois a été prélevé en 2010 (année moyenne). Le taux de prélèvement est variable selon les régions et les essences : c'est dans le Nord et l'Est de la France que les feuillus présentent le plus fort taux de prélèvement (supérieur à 60 %), alors que sur les résineux il est supérieur à 70 % en Alsace, Picardie et Franche-Comté et dépasse 100 % en Aquitaine. À l'inverse, les taux de prélèvement sont beaucoup plus faibles dans le Sud-Est et en Corse. Ces taux de prélèvement globalement faibles s'accompagnent d'une forte progression des volumes à l'hectare sur les trente dernières années. Ces capitalisations résultent d'une augmentation de la productivité par hectare, cumulée à une extension des surfaces et à un déficit des prélèvements et de renouvellement des peuplements.

Le niveau d'exploitabilité des forêts permet d'évaluer les freins techniques et financiers à la pleine mobilisation de la ressource bois disponible. Environ 60 % de la forêt française (en surface et en volume) est facile d'exploitation. Une forte hétérogénéité est toutefois visible selon les régions, traduite notamment par l'intensité et la fréquence des prélèvements.

La récolte totale de bois est estimée à 62 millions de mètres cubes en 2013, niveau proche de la moyenne annuelle constatée au cours des 20 dernières années, exception faite des 80 millions de mètres cubes récoltés après les tempêtes de décembre 1999. Sur les 62 millions de mètres cubes récoltés en 2014, 38 millions de mètres cubes ont été commercialisés pour une valeur de 1,8 milliard d'euros soit en moyenne 49 €/m³. Près de la moitié des volumes récoltés bénéficient d'une certification de gestion durable.

Du fait de leur diversité, de la multiplicité des acteurs et du manque de suivi statistique systématique, il est beaucoup plus difficile d'évaluer la récolte et la commercialisation des produits forestiers non ligneux ainsi que la production de services liés à la forêt. Les productions non-bois n'en demeurent pas moins un enjeu primordial en matière de développement durable. Elles se révèlent non seulement un complément de revenu parfois conséquent pour les gestionnaires ou les autres acteurs du secteur, mais elles illustrent la multiplicité des biens et services apportés par une forêt gérée dans un objectif de multifonctionnalité et contribuent de manière importante à l'aménagement du territoire, à l'entretien des paysages et des espaces forestiers. Si la plupart de ses biens et services non-bois restent non marchands (biodiversité, récréation, stockage de carbone, maintien de la qualité des eaux, etc.) – voir critère 6, certains d'entre eux peuvent être commercialisés et donc avoir une valeur marchande. C'est le cas notamment de la venaison, du liège, des truffes, des plants forestiers et des graines forestières, du miel, des sapins de Noël et des droits de chasse qui engendrent une valeur commerciale globale de plusieurs dizaines de millions d'euros par an.

Enfin, la surface totale de forêts françaises bénéficiant d'un document de gestion durable approuvé représente en 2014 plus de 48 % de la surface boisée en France. La tendance sur la période est globalement à la hausse.

De manière globale, la gestion de la forêt française semble assurer la durabilité des productions issues de la forêt : les forêts sont plutôt accessibles, le taux de prélèvement reste inférieur à la production biologique, les recettes liées à la commercialisation des bois et autres produits et services sont globalement à la hausse, les surfaces relevant d'un document de gestion durable s'accroissent.

Cependant, la performance du système productif de la forêt française doit être regardée de manière plus large : le maintien des fonctions non marchandes de la forêt doit être apprécié (cf. notamment critère 4 et 6), la santé des écosystèmes forestiers doit être surveillée (cf. critère 2), la pérennité de la forêt doit être assurée (cf. critère 1) mais l'optimisation de la récolte de bois doit également être recherchée. En effet, si une surexploitation est préjudiciable, une sous-exploitation n'est pas forcément vertueuse car elle prive la société d'une ressource renouvelable (matériau et énergie) qui pourrait améliorer la balance commerciale, l'emploi et la performance environnementale.

Plusieurs facteurs contribuent à limiter l'exploitation de la ressource disponible. Dans un contexte de concurrence internationale croissante, des coûts de mobilisations mal maîtrisés peuvent décourager la récolte dans certains massifs. Ainsi, outre le morcellement et l'accroissement des coûts d'exploitation, la part des forêts (et du volume de bois) moins accessible augmente et les taux d'exploitation décroissent rapidement avec les difficultés. Parallèlement, l'appareil industriel français et européen reste peu adapté à une bonne valorisation de la ressource feuillue, qui est prépondérante en France. Ainsi les forêts feuillues sont en moyenne moins exploitées que les forêts résineuses et la ressource ne cesse d'y augmenter. Les forêts résineuses sont plus sollicitées, sauf en conditions d'exploitation difficile (montagne). Enfin, un changement dans la répartition de la création de valeur s'opère au détriment des gros bois auxquels les outils industriels sur le territoire national s'avèrent moins bien adaptés.

Ces constats ont plus ou moins d'acuité selon les contextes régionaux, les essences et types de bois, ce qui justifie de poursuivre les réflexions conciliant intérêts nationaux et spécificités locales à des échelles adaptées aux enjeux et aux caractéristiques des forêts (région, massif, etc.).

Conclusion

L'essentiel des données présentées dans ce critère sont issues de sources robustes et éprouvées ; cependant toutes ne revêtent pas la même robustesse : les données sont parfois généralisées à partir de petits échantillons, agrégées à partir de sources et méthodes variées ou partielles, estimées à dire d'expert, etc. (cf. indicateur 3.3 par exemple). Ainsi, malgré le soin et la rigueur apportés à la rédaction de ces indicateurs de gestion durable (précision des méthodes, présentation des intervalles de confiance, etc.), ils doivent être manipulés et interprétés avec précaution, notamment et peut être surtout, lors de comparaisons internationales.

Auteur : Claire Montagné-Huck (Laboratoire d'économie forestière, Inra-AgroParisTech)

Synthèse du critère

L'écosystème forestier est un ensemble complexe d'espèces en interaction entre elles et avec leur milieu. Une gestion forestière durable préserve l'intégrité de l'écosystème et la diversité biologique dans ses différentes composantes (diversité génétique, diversité spécifique, diversité fonctionnelle et diversité des écosystèmes), pour le bon fonctionnement de l'écosystème.

Certains indicateurs du critère 4 renseignent directement sur **l'état et l'évolution d'une partie de la biodiversité forestière** (indicateurs directs).

- Celle des arbres, tout d'abord. Les forêts françaises métropolitaines comportent 194 espèces d'arbres regroupées en 66 essences, dont 58 % d'essences feuillues et 42 % résineuses. Le nombre d'essences est stable et on ne recense pas d'extinction d'arbres forestiers indigènes. Trois espèces toutefois sont considérées comme menacées à l'échelle nationale, parmi les quatre espèces évaluées dans la *Liste rouge nationale* (**indicateur 4.8**). La diversité génétique des arbres est connue pour être supérieure à celle des autres espèces animales ou végétales. En France métropolitaine, elle est considérée comme stable à dire d'expert (les indicateurs actuels du critère 4 ne permettent pas d'évaluer cet aspect). La richesse locale en essences forestières atteint quasiment cinq essences sur 20 ares (**indicateur 4.1**) et tend à augmenter quel que soit le type de peuplement (feuillu ou résineux). De même, depuis 2006-2009, les peuplements riches (sept essences et plus) tendent à augmenter en surface, quel que soit le type de peuplement. Quant au taux de mélange, traduit par la part de l'essence principale (**indicateur 4.1.1**), il est faible et sans évolution notable dans les peuplements résineux (l'essence principale y représente en moyenne 80 % de l'abondance). Il est plus élevé et en progression dans les peuplements feuillus (même s'il n'y a pas de tendance notable à la diversification pour les grandes espèces que sont le hêtre et les chênes pédonculés et rouvres). La situation actuelle apparaît favorable et s'améliore dans les peuplements feuillus. En comparaison, le taux de mélange dans les peuplements d'essence principale résineuse ou exotique reste faible : de ce point de vue, on ne note pas d'évolution particulièrement favorable à la biodiversité.
- Celle des autres espèces, ensuite. L'état et l'évolution de la biodiversité forestière restent mal connus : les listes d'espèces forestières ne sont disponibles que pour quelques groupes taxinomiques et manquent pour des groupes contribuant fortement à la diversité des espèces en forêt (organismes saproxyliques, insectes, champignons, bryophytes, lichens, micro- et mésofaune du sol, etc.). La proportion d'espèces forestières menacées (**indicateur 4.8**) est évaluée partiellement, pour quelques groupes taxinomiques, sur la base des *Listes rouges nationales*. Les taux d'espèces menacées parmi les oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles, seuls groupes pour lesquels on dispose de données complètes, s'élèvent respectivement à 17 %, 7 % et 8 % des espèces en 2015. Il n'est pas possible de commenter l'évolution de l'indicateur 4.8, car les éditions successives des IGD se sont appuyées sur des listes différentes pour évaluer le caractère forestier des espèces.

D'autres indicateurs du critère 4 renseignent sur des **facteurs susceptibles d'influencer la biodiversité forestière**, au travers des habitats disponibles qui conditionnent la présence des espèces forestières ou de certains écotypes (indicateurs indirects).

- Les surfaces forestières, et donc les habitats forestiers, sont en progression (**indicateur 1.1**), essentiellement sous forme d'accrus naturels.
- Les forêts métropolitaines sont majoritairement semi-naturelles (82 % de la surface forestière totale - **indicateur 4.3**) et issues d'expansion ou de régénération naturelles (76 % des surfaces de production - **indicateur 4.2**) : cela est favorable à la diversité des espèces forestières, ainsi qu'à la diversité génétique des peuplements. À l'échelle nationale, il n'y a pas de tendance notable à une pression accrue sur la biodiversité via une augmentation des régénérations artificielles.
- Les essences introduites (**indicateur 4.4**) nécessitent une vigilance quant aux risques de pollutions génétiques et d'hybridation d'espèces indigènes proches. Seule une faible proportion des surfaces forestières (7 %) relève de peuplements dont l'essence principale est introduite.
- La diversité en espèces forestières est fortement liée aux stades âgés. On estime que deux-tiers des espèces forestières dépendent des stades forestiers au-delà de l'âge d'exploitabilité, riches en vieux et gros bois. La sylviculture tend logiquement à réduire la part de ces habitats dans les forêts exploitées, en lien avec la dimension des bois valorisables sur le marché. **L'indicateur 4.3.1** montre que, dans les forêts de production, les surfaces de futaies contenant des arbres très âgés restent faibles. Toutefois, l'augmentation des volumes sur pied, constatée par les indicateurs du critère 1, concerne aussi les gros et très gros bois (**indicateur 1.3**), plus susceptibles d'offrir des microhabitats que les petits et moyens bois ;

- Le bois mort (**indicateur 4.5**) est connu pour abriter en forêt tempérée un quart de la biodiversité forestière : sa disponibilité et sa continuité dans l'espace et dans le temps sont des facteurs déterminants pour la biodiversité. En moyenne, nos forêts contiennent près de 17 m³/ha de bois mort au sol et 6 m³/ha de bois fort tige, mort sur pied (valeurs stables depuis l'édition 2010), mais plus de 60 % de ces volumes sont constitués de bois de moins de 20 cm de diamètre ; les bois morts de plus de 25 cm de diamètre représentent 5 m³/ha au sol et 4,5 m³/ha sur pied. Un meilleur équilibre de la répartition du volume par classe de diamètre serait souhaitable du point de vue de la biodiversité. La répartition du volume de bois mort au sol par classe de décomposition est plus équilibrée, facteur favorable à la biodiversité saproxylique. Enfin, les disparités régionales sont fortes, et certaines grandes forêts de plaine montrent des niveaux de bois mort plus faibles que la moyenne.
- La grande majorité des surfaces forestières appartient à des massifs forestiers vastes (68 % des surfaces font partie de massifs de plus de 100 000 ha, 9 % seulement sont dans des massifs de moins de 500 ha) : la situation est globalement favorable aux espèces forestières assez mobiles pour franchir des espaces de 200 m exempts de grosses infrastructures entre deux peuplements (définition de massif retenue pour l'indicateur 4.7). Malgré les changements de méthode, l'**indicateur 4.7** suggère une tendance à l'agrégation plutôt qu'à la fragmentation des massifs forestiers.

Les réponses apportées par la politique forestière en faveur de la biodiversité sont d'une part, l'encouragement à intégrer la conservation de la biodiversité dans la gestion forestière courante ; d'autre part, la constitution de réseaux d'espaces protégés ou reconnus pour leur intérêt en matière de biodiversité.

Ainsi, la politique nationale de conservation des ressources génétiques forestières (**indicateur 4.6**) s'appuie :

- sur des réseaux de conservation *in* et *ex situ* des essences, qui se sont construits à partir de 1986 et continuent d'être complétés régulièrement : le « *Registre national des matériels de base* » comprend 98 entités représentatives de la diversité intraspécifique des arbres forestiers au niveau national, avec l'objectif de conserver les ressources génétiques et leur dynamique, et de limiter les risques d'altération des ressources indigènes par l'introduction de matériel végétal inapproprié. Les réseaux d'unités conservatoires *in situ* se sont enrichis de 21 unités de conservation (+ 29 %) depuis 2010. Les collections de conservation *ex situ* sont régulièrement mises à jour et ont été complétées en 2014 avec une collection nouvelle pour le pin de Salzmann.
- sur la sensibilisation à la prise en compte de la diversité génétique dans la gestion courante et dans les réseaux d'aires protégées.

Au-delà de la seule diversité génétique, les aires forestières protégées (**indicateur 4.9**) ayant comme objectif principal la protection de la biodiversité couvrent en 2015 moins de 1 % de la surface forestière pour la classe 1.2 de la *Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe* (MCPFE) (intervention minimale) et environ 25 % pour la classe 1.3 de MCPFE (gestion active en faveur de la biodiversité). Pour les espèces liées aux zones d'intervention minimales (spécialistes forestières, espèces dépendantes du bois mort, etc.), les surfaces concernées par un statut de protection pérenne sont très faibles par rapport à la surface forestière totale ; cela justifie une articulation avec d'autres mesures de prise en compte de la biodiversité, moins contraignantes mais sur des surfaces plus étendues, par exemple les mesures prises pour mettre en place des trames d'îlots de vieux bois et d'arbres sénescents. Les zones où l'objectif est la protection des paysages et des éléments naturels (classe 2) couvrent près d'un quart de la surface forestière nationale, mais ces statuts relèvent plus de la gestion multifonctionnelle orientée vers la préservation du paysage et d'éléments naturels que d'une préservation de la biodiversité (Parcs naturels régionaux, zones d'adhésion de Parcs nationaux, Réserves de biosphère, etc.).

Conclusion

Si les *Indicateurs de gestion durable des forêts métropolitaines* montrent globalement des tendances favorables à la préservation de la biodiversité forestière, l'évaluation proposée par les indicateurs actuels du critère 4 est partielle et essentiellement indirecte. Elle pourrait être utilement complétée par la mise en place d'un suivi national taxinomique direct de la biodiversité forestière, en complément de la valorisation d'autres données existantes (suivi temporel d'abondance des oiseaux communs du *Museum national d'histoire naturelle*, données de l'inventaire forestier de l'*Institut national de l'information géographique et forestière*).

Auteurs : Marion Gosselin et Yoan Paillet (Irstea)

Synthèse du critère

Objectifs du critère

Le critère 5 de gestion durable s'intéresse aux fonctions de protection assurées par les forêts. La forêt, par sa présence et son fonctionnement, protège les ressources naturelles qu'elle abrite et notamment les sols et l'eau qui sont les supports de son fonctionnement. Ainsi, la protection foncière des forêts constitue par définition une protection des fonctions de l'écosystème. Le niveau de protection assuré par les forêts est encore plus visible quand celles-ci sont utilisées pour protéger les intérêts humains (protection des personnes, des infrastructures, des cultures, *etc.*) contre les risques naturels (avalanche, érosion, chute de blocs, glissement de terrain, *etc.*). Le critère 5 s'intéresse à l'ensemble des fonctions de protection assurées par la forêt.

Analyse

Certaines forêts sont gérées en priorité avec un objectif de protection, c'est le cas des forêts dont les surfaces sont mentionnées dans l'indicateur **5.1**. En raison de l'indisponibilité de l'ensemble des données potentiellement concernées, le tableau 5.1.a. intègre uniquement les forêts qui relèvent de statuts de protection particuliers (forêts de protection, forêts dans les terrains des conservatoires d'espaces naturels ou du littoral, forêts dans les périmètres de captage d'eau potable ou de restauration des terrains en montagne).

L'estimation de 350 000 hectares de forêts consacrées à la protection est donc faite par défaut : par exemple toutes les surfaces de forêts non domaniales qui se situent dans le périmètre d'un captage d'eau potable ne sont pas comptabilisées alors qu'elles relèvent directement cet indicateur. Par ailleurs, un certain nombre de forêts sont gérées dans un objectif de protection sans qu'elles possèdent un statut juridique particulier mais aucune statistique n'est disponible à ce sujet. Par exemple, certaines forêts domaniales en dehors des périmètres de restauration des terrains en montagne ont également un rôle principal de protection. Ensuite, sans que ce soit un objectif de gestion prioritaire, les forêts participent toutes par nature à la protection des fonctions de l'écosystème (recyclage des minéraux, absorption de gaz carbonique, protection de la qualité de l'eau, stockage de carbone, *etc.*) et à la protection contre les risques naturels (érosion des sols par ruissellement, lessivage, désertification, *etc.*).

Perspectives

Un certain nombre d'informations seraient intéressantes à connaître et pourraient peut-être alimenter de nouveaux indicateurs : superficies forestières sensibles aux incendies et concernées par les périmètres de défense des forêts contre l'incendie (les incendies violents ou répétés entraînant une dégradation des sols et des écosystèmes), superficies des forêts sur les sols présentant une vulnérabilité particulière à l'érosion, lien entre le couvert forestier et la qualité des cours d'eau, *etc.*

Auteur : Ingrid Bonhême (IGN)

Synthèse du critère

Objectifs du critère

Le critère 6 « fonctions socio-économiques des forêts », en complément des indicateurs du critère 3 sur la fonction de production de la forêt, décrit les bénéfices économiques et sociaux que la société retire des espaces forestiers. Ces bénéfices s'étendent de la production et consommation de matière première, aux services de protection ainsi qu'au bien-être des populations et au développement des territoires ruraux.

Ce critère est de fait le plus hétérogène. Il rassemble quinze indicateurs, rapportant des informations relatives à des domaines variés, allant de la structure de la propriété forestière aux valeurs culturelles et spirituelles liées à la forêt, en passant par l'emploi, la santé et la formation, la performance économique du secteur forestier, l'intégration de la forêt dans les territoires, la certification, l'accessibilité des forêts à des fins récréatives, etc. Afin d'ordonner les informations contenues dans ce critère, un regroupement des indicateurs en quatre thématiques est proposé : les hommes et les territoires forestiers (6 A), les caractéristiques économiques du secteur forestier français (6 B), les investissements et efforts à des fins écologiques ou environnementales (6 C) et les besoins et valeurs culturelles, sociales et spirituelles (6 D).

Analyse

6.A. Les hommes et les territoires forestiers

Les quelque 16 millions d'hectares de forêt française sont des territoires marqués par l'Homme et par son intervention. Si les informations présentées dans les critères 1 et 3, montrent comment l'Homme a façonné la forêt par sa gestion et quels biens il en retire, le critère 6 apporte des précisions sur les hommes qui façonnent la forêt et transforment le bois et comment ils intègrent la problématique forestière aux problématiques d'aménagement et de gestion durable des territoires à travers les indicateurs suivants :

- 6.1. Structure de la propriété forestière,
- 6.1.2. Formations dans le secteur forestier,
- 6.5. Emplois dans la filière forêt-bois,
- 6.6. Santé et sécurité au travail dans le secteur des travaux forestiers,
- 6.1.1. Intégration de la forêt dans les démarches territoriales,
- 6.1.3. Démarches volontaires de certification de la gestion durable.

Les objectifs et les modalités de gestion ne sont pas les mêmes selon la nature privée ou publique du propriétaire, selon la taille de la propriété et selon les opérateurs chargés de la gestion (**indicateur 6.1**). Ces éléments influent sur la capacité de mobilisation des bois et l'organisation spatiale des peuplements.

La forêt française appartient pour les trois-quarts de sa surface à des propriétaires privés et pour un quart à des propriétaires publics (communes et autres collectivités, État). En 2012, 3,3 millions de propriétaires se répartissent 10,4 millions d'hectares de forêt privée. Les propriétaires de 25 hectares ou plus détiennent un peu moins de la moitié des surfaces et représentent seulement 2 % des propriétaires. En 2014, les 17 000 « propriétaires publics » de forêts se répartissent 4,6 millions d'hectares (pour 37 % domaniales). Les forêts publiques sont principalement des forêts de grande taille (plusieurs centaines d'hectares en moyenne, contre quelques hectares seulement en forêt privée).

Preuve de l'attractivité du secteur forestier et de la sensibilité des acteurs (propriétaires et élus) à la gestion durable, entre 2010 et 2014, la formation (**indicateur 6.1.2**) affiche une tendance globale à la hausse tant au niveau de la formation diplômante que de la formation non-diplômante des propriétaires ; cependant, les formations initiales affichent une légère baisse des effectifs diplômés.

Dans le même temps, la branche sylviculture et exploitation forestière rassemble presque 30 000 emplois équivalent-temps-plein (**indicateur 6.5**). Si la tendance de l'emploi dans la branche sylviculture et exploitation forestière est à la baisse sur la période analysée, sa part dans l'ensemble de la filière bois est assez stable, autour de 14 %.

Reflet de meilleures conditions de travail, le taux de fréquence des accidents du travail dans le secteur forestier (**indicateur 6.6**) s'améliore nettement depuis 2002. Toutes les branches affichent une tendance à la baisse et si l'exploitation était historiquement l'activité la plus risquée, de nets progrès ont été réalisés puisque le taux de fréquence des accidents par million d'heures travaillées de cette activité est désormais au même niveau que celui de la sylviculture.

Les territoires forestiers sont au cœur du développement et de l'animation des espaces ruraux, en témoignent notamment le développement des plans de développement de massifs (390 plans, pour 930 000 propriétaires concernés et environ 2,9 millions d'hectares) et des chartes forestières de territoire (140 chartes sur 6 800 communes pour une surface forestière de 5 millions d'hectares à 68 % privée) (**indicateur 6.6.1**). La dynamique durable de l'activité forestière au sein des territoires s'exprime aussi à travers le développement de la certification (**indicateur 6.1.3**) : plus de la moitié des surfaces forestières nationales sont certifiées pour leur gestion durable, garantie d'une gestion respectueuse de l'environnement, socialement bénéfique et économiquement viable.

La forêt est un contributeur important aux économies rurales, au cadre de vie et au bien-être des populations dans les espaces ruraux. Les multiples situations rencontrées dans les forêts françaises peuvent être sources de richesse et de diversité notamment à l'échelle des paysages, de la diversité des peuplements, des habitats, des modes de gestion (ou non-gestion) ; mais elle peut aussi engendrer des difficultés économiques (coûts de mobilisation des bois, incitation des propriétaires, etc.) ou écologiques (fragmentation des habitats).

6.B. Les caractéristiques économiques du secteur forestier français

Les produits issus de la forêt et transformés sont sources d'échange et de création de valeur pour l'économie française. Cette partie du critère 6 présente quelques indicateurs macroéconomiques du secteur forestier permettant de le replacer au sein de l'économie française :

- 6.2. Formation de la valeur ajoutée du secteur forêt-bois-papier-ameublement,
- 6.3. Répartition de la valeur ajoutée du secteur forêt-bois-papier-ameublement,
- 6.7. Consommation de bois,
- 6.8. Importations et exportations.

La valeur ajoutée créée par l'activité liée à la forêt et au bois est de l'ordre de 12 milliards d'euros en 2012 (toutes branches confondues dont plus de 18 % pour la branche sylviculture et exploitation forestière). Globalement, la contribution de la filière à la richesse nationale (part du produit intérieur brut) affiche une tendance à la baisse (guère plus de 0,5 % en 2012 contre près de 1,0 % en 1999) (**indicateur 6.2**). L'excédent brut d'exploitation de la filière bois, qui indique la rentabilité du système de production du secteur se situe autour de 3 milliards d'euros chaque année dont plus d'un milliard pour le secteur de la sylviculture et l'exploitation forestière (**indicateur 6.3**).

L'analyse de la consommation apparente en volume (production + importations – exportations) et des échanges internationaux en volume et en valeur (**indicateurs 6.7 et 6.8**) indiquent que la France est importatrice nette pour de nombreux produits principalement des produits transformés à haute valeur ajoutée. Le solde de la balance commerciale affiche donc, en 2014, un déficit de 6,8 millions de mètres cube équivalent bois rond et 4 497 millions d'euros 2014, soit plus de 10 % du déficit global du commerce extérieur français (pour 0,59 % du produit intérieur brut).

Les indicateurs macroéconomiques permettent d'apprécier le dynamisme économique d'un secteur et son importance dans l'économie nationale. Si les données pour la sylviculture et l'exploitation forestière semblent confirmer la dynamique des forêts, des forestiers et des territoires, les performances globales du secteur sont à nuancer du fait des moindres performances des autres branches de la transformation du bois.

6.C. Des actions à des fins écologiques ou environnementales

Si les critères 1, 2 et 4 notamment, présentent des indicateurs reflétant l'état des forêts françaises et les pressions qu'elle subit, les indicateurs de cette partie du critère 6 apporte des informations (partielles) sur les réponses que peut apporter la société à certaines problématiques environnementales :

- 6.4. Dépenses de l'État en faveur des forêts,
- 6.7.1. Recyclage et récupération,
- 6.9. Énergie bois.

Des dépenses publiques significatives (**indicateur 6.4**) sont consenties dans le but de soutenir la gestion forestière durable (soutien de 140 millions d'euros par an à la gestion des forêts publiques non domaniales et de 80 millions d'euros par an à la gestion des forêts privées). S'y ajoutent diverses missions d'intérêt général remplies par les forêts avec l'appui des hommes (169 millions d'euros pour la prévention et la lutte contre les incendies, la restauration du couvert forestier après tempête, la conservation des sols et de la biodiversité). Enfin, l'ensemble des moyens mis au service de la connaissance des écosystèmes forestiers est plus difficile à évaluer mais est vraisemblablement de l'ordre de 100 à 200 millions d'euros (suivi continu des ressources et moyens de recherche).

Parallèlement, les politiques publiques encouragent le recyclage et la récupération des produits issus du bois ainsi que l'utilisation de sources d'énergies renouvelables telles que le bois (**indicateur 6.7.1** et **6.9**). Ainsi, les produits connexes de scieries revêtent une importance économique et écologique de plus en plus grande et ne sont plus considérés comme déchets mais comme matière première pour les industries de la trituration et pour la production d'énergie. De même, la matière première principale utilisée dans l'industrie des papiers et cartons reste (et sa place se consolide en 2014) les papiers et cartons à recycler. En outre, les 46 millions de mètres cubes de bois et de produits dérivés utilisés à des fins énergétiques représentent 4 % de l'énergie primaire totale consommée en 2013 et 47 % de l'énergie renouvelable.

6.D. Les besoins et valeurs culturelles, sociales et spirituelles

Enfin, le critère 6 permet de mesurer une partie des bénéfices sociaux que l'Homme retire de la forêt à travers deux indicateurs :

6.10. Accès du public aux forêts,

6.11. Forêts à valeur culturelle ou spirituelle.

L'ouverture au public des espaces forestiers est un enjeu social de première importance (**indicateur 6.10**). La surface forestière métropolitaine ramenée au nombre d'habitants, est de 0,26 hectare. Plus de la moitié des français déclare se rendre en forêt à des fins récréatives au moins une fois par an. L'accueil du public fait partie des missions et objectifs des forêts publiques, mais une grande partie des forêts privées est également ouverte au public, puisque 85 % des propriétaires déclarent autoriser l'accès à leur forêt, soit près des trois quarts des surfaces de forêt privée.

La valeur culturelle ou spirituelle de la forêt pour les populations est sans doute très importante, mais aussi très difficile à mesurer (**indicateur 6.11**). Parmi les sites à forte valeur culturelle ou symbolique en forêt, on peut citer les sites classés, les arboretums en forêt publique, les réserves de biosphère, les sites du patrimoine mondial de l'humanité, les arbres et peuplements remarquables, les forêts de protection périurbaines et les *forêts d'exception* en forêts domaniales.

Conclusion

Les propriétaires et gestionnaires forestiers par leurs actions sont à la source d'une multitude de bénéfices économiques, sociaux et environnementaux. Les plus manifestes sont – peut-être – ceux que la société retire de la production de bois et des industries qui transforment le bois. Ces valeurs sont relativement faciles à mesurer, mais gardent toujours un caractère partiel du fait des difficultés à isoler dans des sous-secteurs d'activité la part de valeur liée au bois et à la forêt, ou encore les retombées indirectes en termes de création de valeur ou d'emploi par exemple. Mais bien qu'incontestablement reliée aux mécanismes de marché et à l'économie formelle, la forêt ne peut être réduite à cette seule composante marchande. L'histoire et la raison montrent que les forêts sont depuis toujours sujettes à des interactions complexes avec l'environnement, les territoires et les populations. Les productions autres que le bois, l'activité touristique, les considérations écologiques, bien que difficilement mesurables ont leur pleine place au cœur de la gestion durable des forêts françaises.

Auteur : Claire Montagné-Huck (Laboratoire d'économie forestière, Inra-AgroParisTech)