

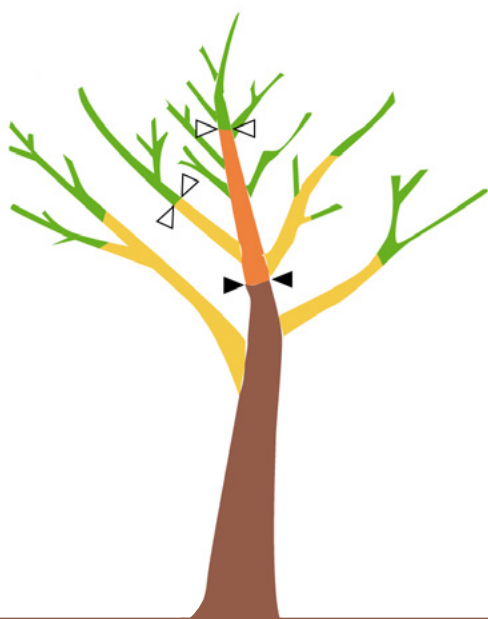
**ADEME**

 Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

**PARTIE 2**  
L'EXPLOITATION  
DE L'INSTALLATION

- LA RELATION  
EXPLOITANT - FOURNISSEUR
- LA RELATION  
CHAUDIÈRE - COMBUSTIBLE BOIS

**RESSOURCE BIOMASSE**
**ET BONNES PRATIQUES**
**D'APPROVISIONNEMENT**

**DÉFINITION DES USAGES POTENTIELS DES BOIS SELON  
LES DIFFÉRENTS COMPARTIMENTS DES ARBRES**


▷ Découpe bois fort

► Découpe de qualité bois d'œuvre

Cime et petites branches - Menu bois

Surbilles de branches - Bois industries/Bois énergie (BIBE)

Autres surbilles de tiges - Bois industries/Bois énergie (BIBE)

Bille de pied et surbilles de tiges - Bois d'œuvre (BO)

**Le volume de chaque arbre récoltable se répartit en trois compartiments selon leur usage potentiel :**

- 1** Le bois d'œuvre (BO) se situe dans la base du tronc de l'arbre. Il concerne tous les bois dont la découpe minimale est de 20 cm de diamètre, de qualité suffisante pour être sciés ou déroulés, voire tranchés pour les billes de qualité exceptionnelle.
- 2** Le bois d'industrie et bois énergie (BIBE) se situe dans la cime de l'arbre, dans les branches jusqu'à la découpe de 7 cm de diamètre, et pour les arbres sans bois d'œuvre, dans la totalité des tiges.
- 3** Le menu bois (MB) correspond aux petites branches de moins de 7 cm de diamètre. Il peut être valorisé en plaquette pour l'énergie, mais il est le plus souvent laissé en forêt pour des raisons économiques et environnementales (pour les sols pauvres et sensibles au tassement).

La proportion de chaque compartiment varie selon l'essence, le diamètre et la qualité de l'arbre.

*Voir en fin de fiche*


Le glossaire des sigles





**PARTIE 2**  
**L'EXPLOITATION**  
**DE L'INSTALLATION**

- LA RELATION EXPLOITANT FOURNISSEUR
- LA RELATION CHAUDIÈRE COMBUSTIBLE BOIS

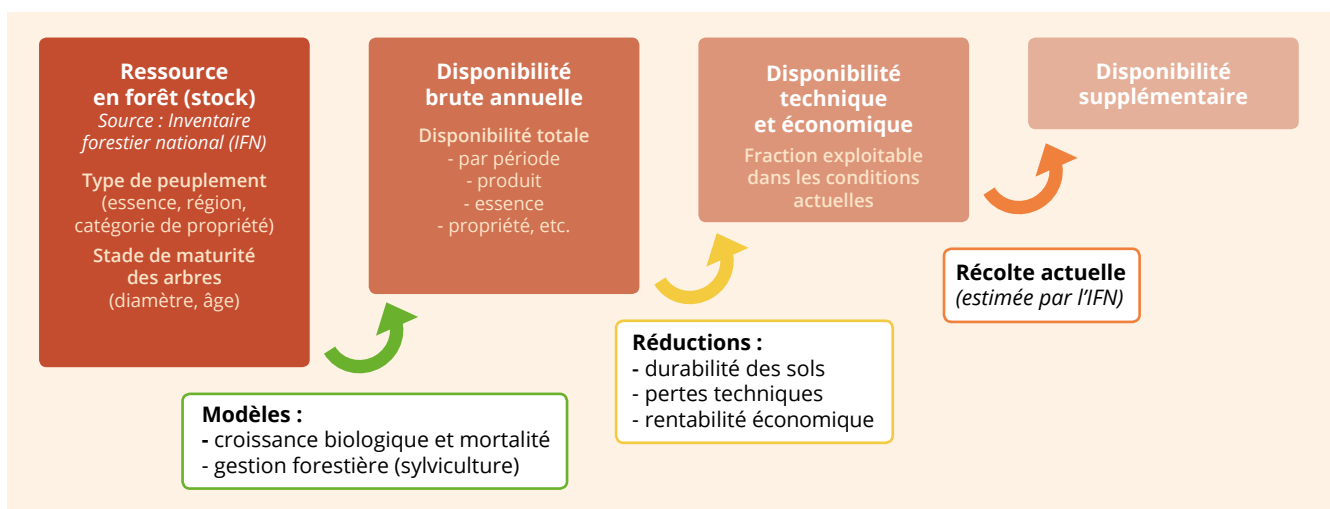


# LE GISEMENT

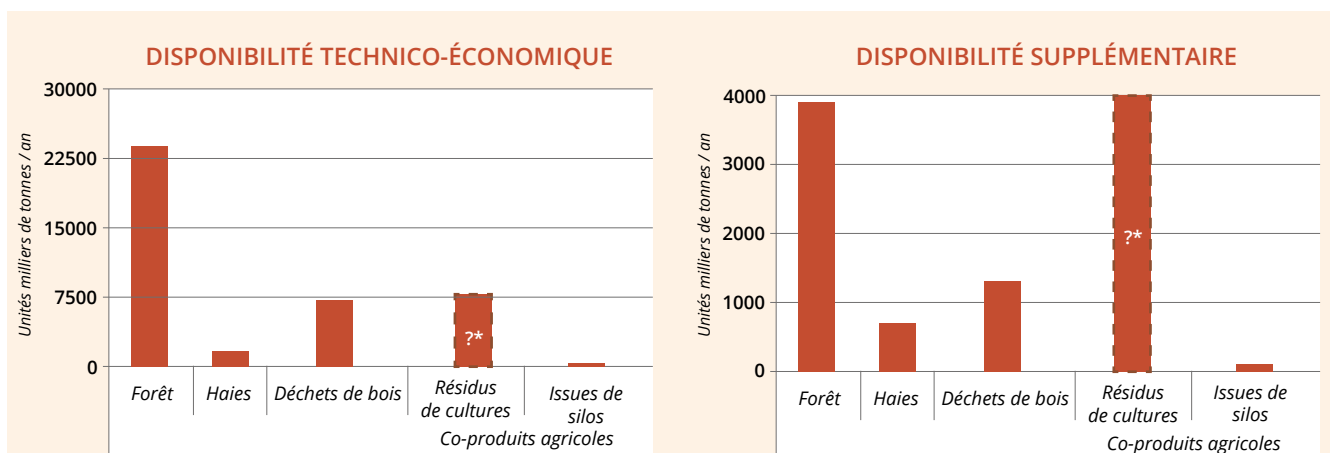
De nombreuses études évaluent le gisement de la biomasse (voir « En savoir plus »). Ne sont reportées dans cette fiche que les résultats des études portant sur le bois pour la valorisation énergétique (BIBE) à l'horizon 2020.

## MÉTHODE DE CALCUL DES DISPONIBILITÉS EN BOIS (FORÊT)

source : IGN, FCBA, ADEME, février 2016



## DISPONIBILITÉ DU GISEMENT BIOMASSE ET BIBE À L'HORIZON 2020-2025



\* Résidus de culture : données incertaines. Les conditions socio-technico-économiques n'ont pas été prises en compte pour cette évaluation.



Les échelles des 2 graphiques (gisement technico-économique et gisement supplémentaire) sont différentes.





## PARTIE 2 L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

- LA RELATION EXPLOITANT  
FOURNISSEUR
- LA RELATION CHAUDIÈRE  
COMBUSTIBLE BOIS



## FORÊTS, PEUPLERAIES ET HAIES

Les forêts, les peupleraies et les haies portent l'essentiel du gisement potentiel de bois énergie au niveau national. La disponibilité supplémentaire en BIBE se situe pour l'essentiel en forêt (95 %). Les haies (4 %) et les peupleraies (1 %) constituent des gisements d'intérêt au niveau local. Cette disponibilité supplémentaire est **majoritairement feuillues (plus de 80 %) et localisée en forêts privées**. Elle se trouve essentiellement dans les régions situées le long d'une **diagonale verte allant de Toulouse à Nancy en passant par la région Centre Val de Loire**.

Il existe également un intérêt local pour le **développement de valorisations énergétiques de la biomasse des autres ressources ligneuses** telles la vigne, les vergers et les arbres urbains.

Dans certaines régions, la part des haies peut représenter une part non négligeable de la ressource en bois. Elles représentent 535 000 km en France avec un volume moyen de 93 m<sup>3</sup>/km. Pour le seul exemple de la Basse Normandie,

l'arbre hors forêt représente un volume sur pied de 22,8 millions de mètres cubes soit 20 % du volume de bois de la région<sup>(2)</sup>. Une étude de l'INRA menée en 2013 fait l'hypothèse d'une densification du bocage qui passerait de 500 000 ha en 2015 à 700 000 ha à l'horizon 2035 (depuis fin 2015, un plan ministériel en faveur de l'agroforesterie devrait contribuer également à une augmentation de la part de cette ressource d'environ 200 000 ha).

**95 % la proportion de gisement additionnel issu de la forêt  
535 000 km de haies**

(1) Sources ayant servi à l'élaboration du schéma de la disponibilité du gisement biomasse :

- Disponibilité forestière pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035. IFN, FCBA, ADEME, février 2016
- Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020. IFN, FCBA, SOLAGRO, ADEME, novembre 2009 : [www.dispo-boisenergie.fr](http://www.dispo-boisenergie.fr)
- Évaluation du gisement de déchet bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie, FCBA, ADEME, avril 2015
- Mobilisation de la biomasse agricole, ADEME, novembre 2016

(2) Source Solagro

## DÉCHETS

La production de déchets de bois (hors connexes de sciage) atteignait en 2012, près de 7,2 millions de tonnes, dont environ 1 million autoconsommé par les sites les produisant.

Dans le cadre du contrat de filière du Comité stratégique de la filière bois (CSF Bois), un Plan Déchets Bois est en cours de finalisation afin d'optimiser leur valorisation en matière, par le recyclage, et en énergie. Ce plan évalue le gisement supplémentaire mobilisable, parmi les déchets du bâtiment, de l'ameublement et des entreprises de la 2<sup>e</sup> transformation du bois, à environ 1,3 Mt à l'horizon 2025 (par soustraction à l'enfouissement, la relocalisation de déchets exportés et l'élimination sur site). La majorité de ce gisement pourrait être destinée à l'énergie.

Le système déchets bois présente un taux de valorisation de 79 %, dont 57 % matière et 22 % énergétique. Les volumes destinés à l'enfouissement (19 %) s'expliquent principalement par la présence de bois en mélange avec d'autres produits et dont l'intérêt technico-économique du tri reste insuffisant.

Si le gisement de déchets représente un volume significatif par rapport à la récolte forestière actuelle, l'ordre de grandeur de son évolution est faible en comparaison de l'augmentation possible de mobilisation de bois de forêt. Les déchets bois constituent donc une variable temporaire d'ajustement pour répondre à la croissance des besoins de bois pour l'énergie et pour lisser la demande croissante en biomasse forestière.

## CO-PRODUITS AGRICOLES

Les résidus de cultures annuelles (paille de céréales, d'oléagineux et protéagineux, cannes de maïs et fanes de betteraves) représentent un Volume Supplémentaire Disponible (VSD) de 8,3 millions de tonnes. Pour pallier la saisonnalité de la ressource, il serait possible aux valorisateurs d'effectuer des achats massifs mais la conservation des résidus de cultures annuelles nécessiterait un investissement important en capacité de stockage.

Les issues de silos (grains cassés, poussières et grains hors norme), représentant entre 150 000 et de 650 000 tonnes de matière sèche, sont valorisées en alimentation animale, en méthanisation ou en combustion. Elles ont un bon pouvoir calorifique et une pérennité d'approvisionnement que n'ont pas nécessairement les résidus de cultures annuelles.

**Il existe cependant de fortes incertitudes sur l'estimation du volume des co-produits agricoles.**





## PARTIE 2 L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

- LA RELATION EXPLOITANT  
FOURNISSEUR
- LA RELATION CHAUDIÈRE  
COMBUSTIBLE BOIS



# ARTICULATION DES USAGES

## PLAQUETTES FORESTIÈRES

La production de bois énergie sous forme de plaquette forestière ne nécessite pas de critères qualitatifs particuliers : techniquement, toutes les parties d'un arbre peuvent être utilisées. Néanmoins, l'objectif de production principal de la filière bois et des propriétaires forestiers reste le bois d'œuvre et non le bois énergie car il s'agit de donner la priorité aux usages nobles du bois qui sont par ailleurs beaucoup plus rémunérateurs. Il est donc important pour que l'ensemble de la filière forêt bois puisse se développer harmonieusement, de veiller à l'optimisation de l'utilisation des produits forestiers, chantier par chantier et respecter ainsi l'articulation des usages.

À ce jour, les usages concurrents des biomasses forestières, c'est-à-dire la plaquette forestière, sont, par ordre d'importance décroissante :

- ▶ les industries de la trituration : panneau, papier (principalement résineux, mais aussi feuillus pour certaines industries) ;
- ▶ le bois bûche (bois feuillus durs, taillis, houppliers) ;
- ▶ les industries de granulation (granulé de bois) ;
- ▶ le petit sciage.

## PLAQUETTES BOCAGÈRES

Les risques de concurrence d'usage sur le bocage sont le bois bûche et le paillage.

### À noter

**Les souches forestières** : elles ne sont pas identifiées comme gisement forestier dans les études de ressources et ne sont pas considérées comme un combustible performant en raison de la présence de terre, de sable... Elles jouent un rôle important dans la structuration des sols et leur fertilité grâce à leur richesse en minéralomasse. Leur extraction peut donc présenter des risques de tassement et de déstructuration des sols, de déstockage du carbone des sols et d'appauvrissement en minéralomasse. L'usage de ce compartiment est déconseillé et doit rester très minoritaire. L'utilisation des souches en plaquettes forestières devra avoir fait l'objet d'une approbation spécifique dans le plan d'approvisionnement (voir aussi fiche n°9).

## CONNEXES DE SCIERIE

Les connexes de scierie sont traditionnellement valorisés dans l'industrie de la trituration (panneau, papier) mais également dans l'industrie du granulé. Les

concurrences d'usage peuvent être fortes dans les régions de présence ou d'approvisionnement de ces industries de trituration, lesquelles ont un rayon d'approvisionnement en connexes qui va de 100 à 250 km, voire bien au-delà pour les grosses unités.

## BOIS FIN DE VIE ET BOIS DÉCHETS

Les bois fin de vie et bois déchets (BFVBD) sont pour partie utilisés par l'industrie du panneau. Le volume du gisement BFVBD est important et n'est pas utilisé en totalité par les panneauyeurs. La concurrence d'usage est donc faible sur cette catégorie de combustible.



### Principes fondamentaux de la gestion des emballages et des déchets d'emballages :

- ▶ Priorité à la prévention, la réutilisation, le recyclage (Directive européenne n°94/62/CE du 20 décembre 1994)
- ▶ Objectif minimum de recyclage pour le bois de 15 % en poids (Directive européenne 2004/12/CE du 11 février 2004).





## PARTIE 2 L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

- LA RELATION EXPLOITANT FOURNISSEUR
- LA RELATION CHAUDIÈRE COMBUSTIBLE BOIS

### Quelques chiffres sur les déchets de bois Évaluation en millions de tonnes (Mt) -2015

- ▶ **Gisement annuel : 6,6 Mt**  
dont emballages collectés (concernés par la procédure SSD) : 13 % (0,9 Mt).
- ▶ **Valorisation industrielle par les fabricants de panneaux de bois : 1,6 Mt** (elle était de 2 Mt en 2012), dont la moitié destinée aux sites à l'export.
- ▶ **Valorisation énergétique : 1,8 Mt**
- ▶ **Enfouissement : 1,3 Mt**
- ▶ **Flux de déchets de bois exportés : 1 Mt à destination des fabricants de panneaux belges, italiens et espagnols.**

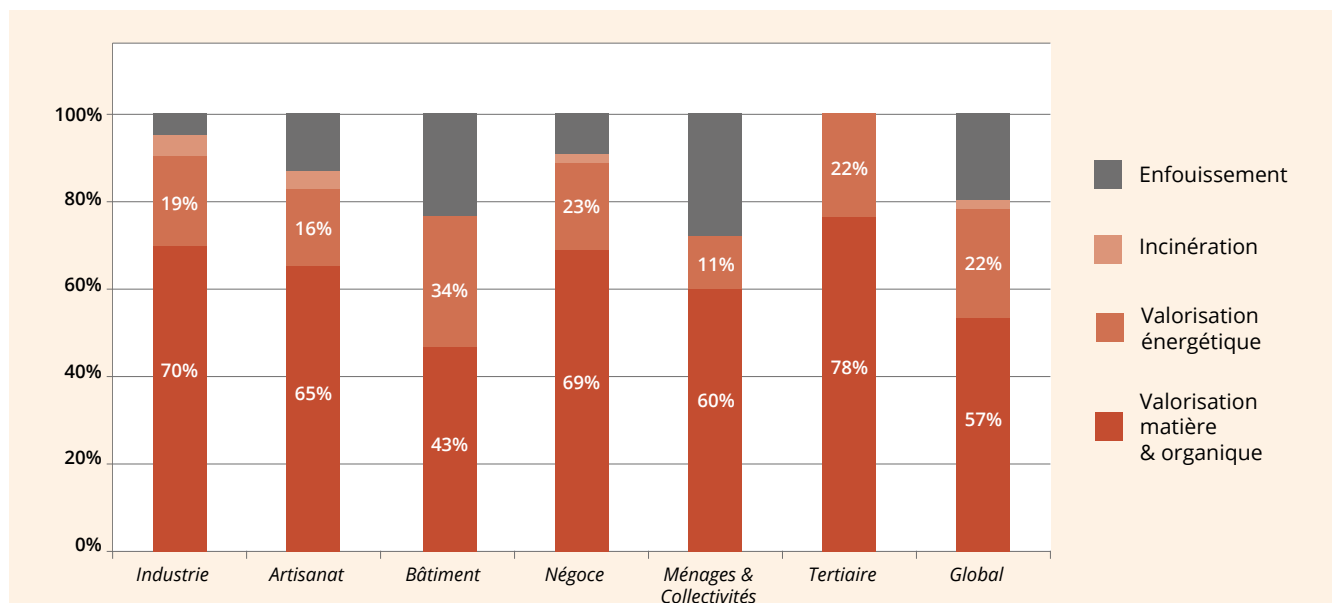
Source : étude Évaluation du gisement de déchet bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie - ADEME, FCBA, avril 2015 et Fédération des Entreprises du Recyclage (FEDEREC).

### À noter

**Marché du bois de recyclage :** avec la montée en puissance de la Responsabilité Élargie du Producteur sur les Meubles et la forte augmentation de la collecte des déchets de bois grâce au tri à la source, le marché du bois de recyclage s'est nettement amélioré. Mais ce gisement se confronte au manque de débouchés pour la matière recyclée, notamment du fait de la saturation de la filière de fabrication des panneaux de particules en France. Le contrat de filière porté par le Comité stratégique de la filière bois et son Plan déchets bois 2017 auront pour objectifs d'inverser cette tendance en favorisant les débouchés.

## DESTINATION DES DÉCHETS DE BOIS (HORS AUTOCONSOMMATION) SELON LE SECTEUR PRODUCTEUR

(LES EMBALLAGES SONT INCLUS ET LEURS DESTINATIONS VENTILÉES) - SOURCE : ADEME, FCBA 2015



## CO-PRODUITS AGRICOLES

Les pailles de céréales, blés et orge sont utilisées en paillage de litière pour les animaux. Les menues pailles de blé sont laissées en amendement, comme les cannes de maïs, pour la couverture du sol en hiver. Seules les pailles de colza n'ont aujourd'hui pas d'usage, hormis l'usage possible en méthanisation. Cependant, les prélèvements des pailles nécessitent une certaine vigilance pour maintenir la fertilité des sols et le stockage du carbone. Les valorisations doivent intégrer le retour au sol de la matière organique. C'est pourquoi les paillages et la méthanisation doivent être privilégiés.





## PARTIE 2

### L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

- LA RELATION EXPLOITANT  
FOURNISSEUR
- LA RELATION CHAUDIÈRE  
COMBUSTIBLE BOIS



# PRÉSERVATION DES SOLS ET DE LA BIODIVERSITÉ

Les enjeux de préservation de la fertilité des sols et de la biodiversité concernent les modalités de récolte de la biomasse sur une parcelle d'exploitation et l'importance des volumes et compartiments récoltés. Si la biomasse herbacée et le sous-étage ligneux sont essentiels dans la conservation de la biodiversité et de la fertilité des sols, le compartiment le plus impactant par les coupes à vocation bois énergie est celui des « menus bois » et des « rémanents forestiers ».

## RÉMANENTS FORESTIERS

Le compartiment « rémanents forestiers » a évolué au cours des dernières années et peut être défini en ces termes : sous-produits non marchands (branches, cimes...) qui restent sur le parterre de la coupe après son exploitation (source : Dictionnaire Forestier).

Ils peuvent donc correspondre aux menus bois (MB) dont le diamètre inférieur à 7 cm ne permet pas une valorisation en bois d'industrie, mais également, aux purges de grumes nécessaires lors des coupes de bois d'œuvre ou encore aux bois secs et à tout type de bois ne trouvant pas de débouchés marchands y compris les souches.

Ce compartiment, qui comprend également les cimes et les houppiers avec les menues branches, est très riche en éléments minéraux et constitue un habitat pour de nombreuses espèces.

**La récolte des rémanents peut avoir des impacts négatifs :**

► **sur la fertilité chimique et les stocks de carbone des sols**, s'ils sont exportés depuis des sols pauvres : l'impact dépendra à la fois de la richesse du sol en éléments minéraux et de la nature des compartiments concernés, l'export des feuillages ayant l'impact le plus important.

► **sur la biodiversité** : l'impact dépendra notamment de la diversité des pièces de bois mort laissés sur place au moment de la récolte (étude RESOBIO / ADEME).



# CERTIFICATIONS DURABILITÉ DE LA GESTION FORESTIÈRE

Les programmes de certification forestière élaborent désormais des cahiers des charges spécifiques à destination des entreprises de la filière bois pour pouvoir certifier le produit « plaquette forestière ».

## CRITÈRES DE CERTIFICATION

Six critères ont été définis au niveau européen dans le cadre du processus des Conférences ministérielles pour la protection des forêts :

- 1 Conservation et amélioration appropriée des ressources forestières et de leur contribution aux cycles mondiaux du carbone ;
- 2 Maintien de la santé et de la vitalité des écosystèmes forestiers ;
- 3 Maintien et encouragement des fonctions de production des forêts (bois et non bois) ;
- 4 Maintien, conservation et amélioration appropriée de la diversité biologique dans les écosystèmes forestiers ;
- 5 Maintien et amélioration appropriée des fonctions de protection de la gestion des forêts (notamment sol et eau) ;

- 6 Maintien d'autres bénéfiques et conditions socio-économiques.

Chaque critère se décline ensuite en plusieurs indicateurs de gestion forestière durable. L'Inventaire Forestier National (IFN) est chargé du renseignement et de la mise à jour, tous les 5 ans, de ces indicateurs pour les forêts françaises.

Deux programmes de certification de la gestion durable des forêts sont actifs en France :

- PEFC (Programme de reconnaissance des certifications forestières : [www.pefc-france.org](http://www.pefc-france.org))
- FSC (Forest Stewardship Council : [www.fsc-france.fr](http://www.fsc-france.fr)).

Ces programmes apportent au consommateur final la garantie qu'un produit portant la marque de l'organisme certificateur (PEFC ou FSC) s'inscrit dans une démarche de gestion durable de la forêt.





## PARTIE 2 L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

- LA RELATION EXPLOITANT  
FOURNISSEUR
- LA RELATION CHAUDIÈRE  
COMBUSTIBLE BOIS

Dans les deux cas, la démarche est volontaire pour le propriétaire et se traduit par une adhésion à un processus de labellisation de la gestion de sa forêt, avec une chaîne de contrôle comprenant des audits.

Ils reposent généralement sur 2 types de documents :

- **un cahier des charges** pour vérifier les critères et principes de gestion durable de la forêt ;
- **une chaîne de contrôle** qui assure la traçabilité et la fiabilité des produits certifiés depuis la forêt jusqu'au produit fini, en passant par toutes les étapes de transformation et de commercialisation du produit en bois ou à base de bois.

## LA CERTIFICATION DES PROPRIÉTAIRES FORESTIERS GARANTIT LA MISE EN ŒUVRE DE PRATIQUES FORESTIÈRES DURABLES PAR LES PRODUCTEURS DE BOIS.



Le respect du cahier des charges concerne le propriétaire forestier comme l'exploitant de bois. Chacun a des critères spécifiques à respecter en fonction de son métier.

**Dans la pratique la certification « gestion durable » s'applique pour les produits bois d'œuvre et bois d'industrie.** En ce qui concerne les produits bois énergie, et notamment les plaquettes forestières, le marché en est encore faiblement demandeur, si ce n'est dans les cahiers des charges de l'ADEME, voire par d'autres financeurs qui exigent un pourcentage de produits bois énergie certifié « gestion durable ».

Toutefois il existe au niveau des cahiers des charges « propriétaires » des prescriptions qui visent spécifiquement les produits à destination du bois énergie comme la récolte des souches et menus bois de manière à ne pas dégrader l'équilibre des sols. Ainsi dans le cahier des charges propriétaire PEFC, il est stipulé que « le contrat d'exploitation doit faire état explicitement du traitement et du devenir des menus bois et des souches ».

Les modalités de récolte des menus bois et des souches pourront évoluer, en fonction des critères que retiendra le label PEFC dans son nouveau cahier des charges de la période 2017-2022.

### À noter

**Bientôt une certification « gestion durable » pour le bois de bocage :** une réflexion sur la certification du bois issu du bocage, des haies et de l'agroforesterie est en cours. Elle devrait aboutir à la fin de l'année 2018. Jusque-là, ce type de bois ne peut démontrer sa durabilité de l'amont à l'aval qu'au travers des chartes de bonnes pratiques. Or, en l'absence de tout contrôle, ces chartes ne garantissent qu'une « intention » de gestion durable.

Pour répondre à cette problématique, le plan de développement national de l'agroforesterie, porté par le Ministère de l'Agriculture, a engagé un travail sur la mise en place d'une certification du « bois bocager géré durablement » qui pourra garantir à l'utilisateur que les producteurs respectent les critères environnementaux et sociaux d'une filière locale. Le projet de label devrait trouver son aboutissement fin 2018 (Source AFAC : Catherine Moret, Lucie Le Breton).





## PARTIE 2 L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

- LA RELATION EXPLOITANT  
FOURNISSEUR
- LA RELATION CHAUDIÈRE  
COMBUSTIBLE BOIS

## EN SAVOIR PLUS

- ▶ *Mémento Inventaire Forestier : la forêt en chiffres et en cartes* - IGN, édition 2016 - [Télécharger](#)
- ▶ *Document de travail - Stratégie nationale de mobilisation de la biomasse* - CIBE, 2016 - [Télécharger](#)
- ▶ *Disponibilité forestière pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035* - IGN / FCBA / ADEME, février 2016 - [Télécharger](#)
- ▶ *Mobilisation de la biomasse agricole*, ADEME, novembre 2016 - [Télécharger](#)
- ▶ *Observatoire de la biomasse*, France Agrimer - [Télécharger](#)
- ▶ *Bois-énergie et biodiversité forestière* - UICN Paris France, 2015 - [Télécharger](#)
- ▶ *Évaluation du gisement de déchet bois et son positionnement dans la filière bois / bois énergie* - FCBA / ADEME, avril 2015 - [Télécharger](#)
- ▶ *Projet RESOBIO : Gestion des rémanents forestiers, préservation des sols et de la biodiversité* - ECOFOR / ADEME, rapport final 2014 - [Télécharger](#)
- ▶ *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques* - Pellerin, S., & Co, L. 2013. et Synthèse du rapport d'étude - INRA France - [Télécharger](#)
- ▶ *Biomasse et Biodiversité forestières* - MEEDDM / ECOFOR, 2009 - [Télécharger](#)
- ▶ *Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020* - IFN / FCBA / SOLAGRO / ADEME, novembre 2009 - [Télécharger](#)
- ▶ *La Récolte raisonnée des rémanents en forêt* - ADEME et AFOCEL, IDF, UCFF, INRA - 2006 - [Télécharger](#)

**Remarque :** le guide « La Récolte raisonnée des rémanents en forêt » a été révisé et complété dans le cadre du programme RESOBIO<sup>3</sup> piloté par le GIP-ECOFOR et dans le cadre du projet GERBOISE<sup>4</sup> coordonné par le GIP ECOFOR. Ce travail doit aboutir à la production d'un guide de recommandations précises et l'évaluation des bonnes pratiques.

### Les programmes de mobilisation :

- ▶ **AMI DYNAMIC bois :** insuffler une nouvelle dynamique dans l'approvisionnement des installations de chaufferies (dans le cadre du Fonds chaleur).
- ▶ **Appel à projets national innovation et investissements pour l'amont forestier,** Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt.
- ▶ **Appel à projets Reconquête de la compétitivité des outils d'abattage et de découpe,** FranceAgriMer

(3) *Gestion des rémanents forestiers, préservation des sols et de la biodiversité* 2013-2014

(4) *Gestion Raisonnée de la récolte de Bois Energie* 2016-2017



## RECOMMANDATIONS DE L'ADEME

L'essentiel du gisement disponible en forêt se situe dans les forêts feuillues. Il convient donc de privilégier, là où le gisement existe, la plaquette feuillue pour la sous-catégorie « plaquettes forestières », tout en respectant l'articulation des usages du bois.

Les souches forestières ont un rôle important dans le maintien des sols et de leur fertilité et ne sont pas considérées comme des gisements supplémentaires de bois. Leur extraction doit être limitée au cas où cela s'avère nécessaire à la bonne conduite du reboisement ou de la sylviculture de la parcelle forestière. Hors forêt, l'utilisation de certaines souches ne pose pas de problèmes particuliers.

Les régions doivent disposer d'un schéma régional biomasse.

## AA SIGLES

- ▶ **AFOCEL :** Association Forêt Cellulose (devenue FCBA)
- ▶ **AMI :** Appel à Manifestation d'Intérêt
- ▶ **BIBE :** Bois Industrie Bois Énergie
- ▶ **CNPF :** Centre National de la Propriété Forestière
- ▶ **FCBA :** Forêt, Construction, Bois Ameublement
- ▶ **IDN :** Institut de Développement Forestier
- ▶ **IFN :** Inventaire Forestier National
- ▶ **INRA :** Institut National de la Recherche Agronomique
- ▶ **UCFF :** Union de Coopération Forestière

