

# Le bois énergie, une énergie renouvelable incontournable à la transition énergétique

Par **Émilie MACHEFAUX**, **Nicolas TONNET** et **Jérôme MOUSSET**  
Agence de la Transition écologique (ADEME)

Alors que la directive 2023/2413 du 18 octobre 2023 sur les énergies renouvelables (RED III) fixe un nouveau cap ambitieux selon lequel « les États membres veillent collectivement à ce que la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie de l'Union en 2030 soit d'au moins 42,5 % », la chaleur renouvelable produite à partir de bois représente un enjeu stratégique de la transition énergétique. En créant des voies de valorisation pour des résidus ou des coproduits qui ne trouveraient pas de débouchés, le bois énergie est une composante essentielle de l'équilibre économique de la filière bois dans son ensemble. Cependant, compte tenu des incertitudes sur la ressource disponible liées au changement climatique et des nouveaux usages de la biomasse, il convient d'avoir une vision systémique de la ressource et des valorisations. En France, la ressource bois est renouvelable, le gisement reste cependant limité, aussi il est important de l'utiliser de façon optimisée et là où elle est la plus pertinente pour répondre aux besoins de la transition écologique.

## Forêt et filière bois au cœur de la transition écologique

Les forêts rendent de nombreux services essentiels à la société. Elles constituent des réservoirs importants de biodiversité, contribuent à la préservation des sols et de la qualité des eaux, au captage et au stockage du carbone, aux valeurs et services socio-culturels et fournissent du bois pour les matériaux et l'énergie.

En absorbant du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), grâce à la photosynthèse, les forêts et la filière bois jouent trois rôles essentiels dans l'atténuation du changement climatique :

- un rôle de réservoir du fait du stockage de carbone biogénique dans la végétation (y compris le bois mort et la litière), dans les sols des forêts, ainsi que dans les produits bois ;
- un rôle de puits si les stocks de carbone dans le réservoir forestier augmentent permettant ainsi de réduire la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère ;
- un rôle de réduction des émissions d'origine fossile grâce à l'utilisation du bois en substitution d'autres matériaux ou énergies davantage consommateurs ou émetteurs de carbone fossile.

Par sa capacité à maintenir et à augmenter les stocks de carbone en dehors de l'atmosphère, dans les forêts et les produits bois (rôle 1 et 2), et à réduire les émissions de gaz à effet de serre d'origine fossile (rôle 3), le secteur forêt-bois est stratégique pour atteindre l'objectif de neutralité carbone en 2050.

La forêt a également une fonction productive. La surface forestière française (17,3 Mha en métropole) et la gestion sylvicole associée permet à notre pays de disposer en quantité de ressources en bois.

Ainsi, sur le plan économique, les activités qui découlent de la forêt sont multiples :

- 37 % des volumes de bois prélevés servent à produire du bois d'œuvre à destination de la construction (charpentes, menuiseries...) : les résidus de ces activités (connexes...) sont valorisés en partie vers l'industrie (pour produire du papier ou des panneaux...) ou la filière du bois énergie ;
- 18 % des volumes de bois prélevés alimentent directement l'industrie. 45 % des volumes sont prélevés pour produire de l'énergie, que ce soit par les particuliers, ou par des professionnels pour produire par exemple de la plaquette forestière à destination de chaufferies pour alimenter les réseaux de chaleur urbain.

## Le bois énergie incontournable à la transition énergétique

Les besoins de chaleur, qui représentent aujourd'hui 43 % de la consommation d'énergie en France, sont encore majoritairement couverts par des énergies carbonées et importées (gaz, fioul, charbon). La part de chaleur renouvelable et de récupération en France métropolitaine augmente. Elle est passée de 24 % en

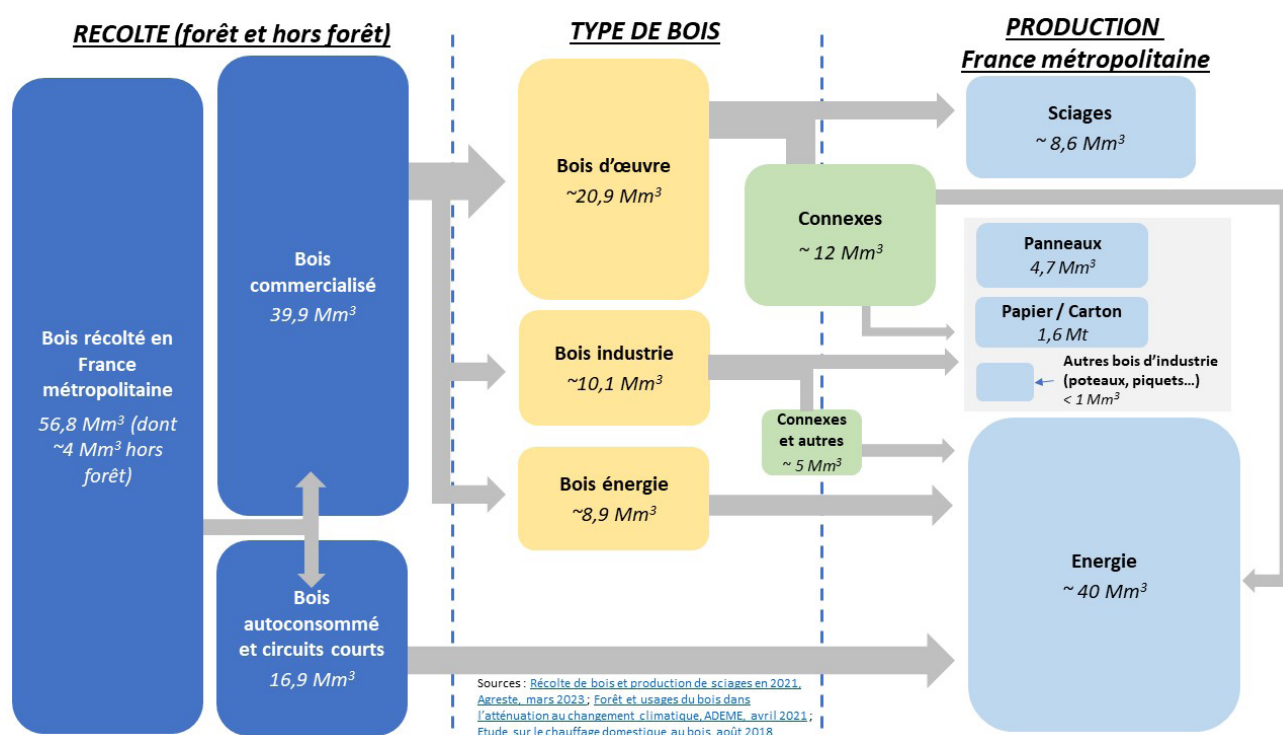


Figure 1 : Récolte de bois et production de sciages en 2021 (Source : Agreste, mars 2023) ; Forêts et usages du bois dans l'atténuation au changement climatique (Source : ADEME, avril 2021) ; Étude sur le chauffage domestique au bois (Source : ADEME, Solagro, Biomasse Normandie, BVA, août 2018).

2021 à 27,2 % en 2022<sup>1</sup>. Néanmoins, pour atteindre l'objectif fixé par la loi<sup>2</sup>, de 38 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale de chaleur en 2030, le rythme doit encore s'accélérer en complément d'efforts significatifs en matière d'efficacité et de sobriété énergétiques.

Utilisé depuis très longtemps, le bois énergie est aujourd'hui la première énergie renouvelable en France, avec près de 34 % de la production actuelle d'énergie renouvelable. 7 millions de foyers, soit un quart des ménages, se chauffent au bois *via* un appareil domestique individuel (poêle, chaudière, insert...). Le bois énergie permet de relocaliser la production d'énergie, il contribue à augmenter l'indépendance énergétique de la France et à améliorer sa balance commerciale *via* la baisse des importations d'énergies fossiles. La filière bois énergie crée des emplois locaux et non délocalisables sur nos territoires (environ 26 000 emplois directs<sup>3</sup>).

Des objectifs ambitieux pour le développement de la chaleur renouvelable produite à partir de bois ont été définis dans le cadre des politiques européennes et françaises pour les secteurs collectif, industriel et domestique. Dans les secteurs collectif et tertiaire, le développement des réseaux de chaleur est indispensable pour mobiliser massivement les gisements

locaux d'énergie renouvelable et de récupération (EnR&R) non distribuables autrement. Dans l'industrie, l'enjeu est le remplacement des chaudières alimentées en énergie fossile par des chaudières biomasse, mais également par d'autres énergies renouvelables ou de récupération (chaleur fatale, géothermie, solaire). Enfin, s'agissant du chauffage au bois domestique, il s'agit de remplacer à un rythme rapide les appareils indépendants de chauffage au bois peu performants par des équipements plus performants en termes de rendement énergétique et d'émissions de polluants atmosphériques. Cette action de renouvellement des appareils à bois est à inscrire dans une politique globale de rénovation énergétique des logements et de sobriété énergétique.

L'atteinte des objectifs de production de chaleur à partir de biomasse devra s'appuyer sur un développement de l'ensemble de la filière bois qui se traduira par une hausse des prélèvements de bois en forêt, mais également sur une diversification des approvisionnements (bois déchet, connexes de scieries, sous-produits agricoles et industriels).

## L'ADEME positionne le bois énergie en complémentarité des autres usages

Au sein des débouchés possibles pour le bois de nos forêts, la priorité est d'orienter la ressource vers des usages matériaux dits à longue durée de vie permettant de stocker du carbone (charpente, meubles, etc.) ou du

<sup>1</sup> Panorama de la chaleur renouvelable et de récupération, édition 2023 : <https://fedene.fr/ressource/panorama-de-la-chaleur-renouvelable-et-de-recuperation/>

<sup>2</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385>

<sup>3</sup> <https://librairie.ademe.fr/actualites/marches-et-emplois-n7>

bois industrie (panneaux, isolants). C'est d'ailleurs une exigence désormais inscrite dans le droit européen<sup>4</sup>.

Le développement de l'exploitation du bois pour la construction induit des coproduits bois ou des résidus. Ainsi lors des éclaircies successives puis lors d'une coupe en forêt pour produire du bois matériau, une partie du bois récolté ne sera pas adaptée à cet usage matériau. Ces coproduits de la sylviculture ou connexes de transformation (chutes de bois, écorces, sciures) peuvent être valorisés soit en matière (pour le papier, le carton, les panneaux...) soit en énergie. Aujourd'hui, la production d'énergie à partir de bois représente 68 % des volumes de bois prélevés directement ou indirectement (résidus non valorisables en bois construction ou en bois industrie). En créant des voies de valorisation pour des résidus qui ne trouveraient pas de débouchés, le bois énergie est donc un maillon essentiel de l'équilibre économique de la filière bois dans son ensemble. C'est bien dans cette logique de complémentarité que l'ADEME soutient la filière bois énergie.

Dans ses scénarios prospectifs<sup>5</sup>, l'ADEME a estimé que la mobilisation de la biomasse pour décarboner les secteurs des matériaux, de la chimie ou de l'énergie pourrait doubler d'ici 2050, mais sous certaines conditions importantes d'évolution des pratiques agricoles, des régimes alimentaires, de gestion sylvicole et de répartition entre usages. Cette estimation est globalement dans les mêmes ordres de grandeur que les projections en cours de réflexion dans le cadre de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC). Les analyses montrent que ce potentiel de mobilisation de la biomasse vient essentiellement de l'agriculture, notamment avec la mise en place de pratiques d'agroécologie (couverts végétaux intermédiaires, haies et agroforesterie...) et une évolution vers des régimes alimentaires plus durables et plus équilibrés (avec une réduction des protéines animales). Cette mobilisation supplémentaire de biomasse agricole n'est ainsi pas reliée à une intensification des systèmes agricoles. Le volume supplémentaire de mobilisation de biomasse forestière est beaucoup plus modeste (+ 10 Mm<sup>3</sup>, en complément du niveau de récolte actuelle de l'ordre de 52 Mm<sup>3</sup>) permettant de tenir compte des impacts sur la forêt de l'accélération du changement climatique, de la préservation des écosystèmes et de la nécessité de replantation des forêts sinistrées et déperissantes. Ces hypothèses seront à actualiser au regard de la prochaine publication IGN FCBA sur les scénarios de mobilisation et de valorisation du bois.

Bien que renouvelable, la ressource bois est limitée, il est donc nécessaire de planifier et prioriser certains usages au niveau national (via les politiques publiques) mais également à l'échelle locale pour bien prendre en compte les spécificités régionales. Pour cela, il est nécessaire d'avoir une vision systémique de la ressource disponible et des usages attendus de la biomasse notamment dans un contexte d'accélération du changement climatique. La création d'un groupe

d'intérêt scientifique<sup>6</sup> composé de représentants de l'ADEME, de l'INRAE, de l'IGN et de FAM, permettra ce partage de données et de méthodes afin d'améliorer le suivi des ressources et des usages au niveau national et territorial, et d'éclairer les décideurs publics et privés. Cette instance aura pour vocation d'orienter l'action publique et de s'assurer de la mise en cohérence de l'ensemble des orientations publiques concernant les usages de la biomasse.

À l'échelle régionale, il est important de rappeler et de renforcer le rôle des cellules biomasse qui valident les plans d'approvisionnement. Pour répondre à cela, il semble nécessaire d'élargir le périmètre d'action de ces cellules à l'ensemble des usages de la biomasse pour les dossiers sollicitant une aide publique (usage énergétique et usage matière de la biomasse), de les renforcer en moyens et de les outiller pour leur permettre d'avoir cette vision globale sur la ressource et les usages à l'échelle des territoires.

## La contribution du bois énergie à l'atténuation du changement climatique dépend des pratiques forestières de la récolte du bois

Tout au long de leur vie, les arbres absorbent et stockent du carbone. Pour cette raison, le bois énergie est souvent associé à l'idée de neutralité carbone : on considère les émissions de CO<sub>2</sub> générées au moment de la combustion du bois comme nulles, car elles ont été captées auparavant par la croissance des arbres. Pourtant, ce mode de calcul est insatisfaisant car il ne prend pas en compte le délai entre les émissions de combustion immédiates et le temps long de pousse des arbres.

Pour limiter l'impact climatique du bois énergie, certaines pratiques forestières sont meilleures que d'autres. Schématiquement, sur une parcelle forestière, le stock de carbone présent dans les arbres et les sols diminue au moment de la récolte de bois puis de la combustion du bois, mais cette diminution n'est pas identique selon le type de coupe, le type de peuplement ou sa maturité... Il apparaît essentiel de progresser sur la compréhension des phénomènes en jeu pour définir de meilleures pratiques forestières pour la production de bois énergie.

Pour partager les connaissances acquises autour de ce sujet, l'ADEME a publié un avis d'expert<sup>7</sup> qui met en avant l'enjeu de l'origine du bois et du mode de gestion sylvicole dans le bilan gaz à effet de serre de la filière, certaines pratiques sylvicoles permettant par exemple d'augmenter la production de bois énergie tout en optimisant les stocks de carbone en forêt. Dans la grande majorité des cas étudiés, l'impact climatique du

<sup>4</sup> <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj>

<sup>5</sup> <https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/>

<sup>6</sup> <https://presse.ademe.fr/2024/03/avis-dexpert-la-biomasse-un-enjeu-strategique-de-la-transition-ecologique.html>

<sup>7</sup> <https://bibliothèque.ademe.fr/ged/6690/avis-expert-foret-bois-energie-chgmt-clim-2022.pdf>

bois énergie apparaît meilleur que celui des énergies fossiles.

Plus généralement, il est recommandé de prioriser, pour l'usage énergétique, des récoltes de bois ne trouvant pas de débouché matériau et qui :

- auraient dans tous les cas été coupées : actions sylvicoles nécessaires à la récolte du bois d'œuvre, coupes sanitaires, récolte de bois issus d'événements accidentels (tempêtes, incendies), récolte du houppier tout en laissant des menus bois au sol ;
- favorisent la production de bois d'œuvre : coupes sélectives des arbres de faible diamètre ;
- sont issues d'accrus forestiers récents (nouveaux boisements) sur des terres actuellement non boisées en déprise agricole ou des friches urbaines.

Les forêts sont sensibles à la fois aux évolutions climatiques, à la pollution atmosphérique et à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes. Ces perturbations conduisent à une modification de la vitesse de croissance et à une surmortalité des peuplements<sup>8</sup>. Ces impacts auront donc des conséquences sur les services écosystémiques fournis par les forêts. Récemment, les dernières estimations ont mis en évidence une division par deux du puits forestier en 10 ans (c'est-à-dire une diminution de la capacité de la forêt à capter du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère).

Dans ce contexte, il apparaît essentiel d'accompagner l'adaptation de nos forêts aux effets du changement climatique. De façon générale, les pratiques favorisant la résilience des peuplements et réduisant les risques face aux impacts attendus du changement climatique sont donc à privilégier (diversité des essences, âges et tailles sur la parcelle). Le bois énergie fait partie intégrante des outils à disposition des sylviculteurs dans leurs actions de gestion durable en offrant notamment des exutoires potentiels à des bois scolytés qui ne trouveraient pas de débouchés en bois industrie ou en bois construction du fait de leur qualité ou des volumes importants attendus.

Afin de se placer dans une démarche d'amélioration continue, l'ADEME souhaite poursuivre le travail engagé avec la filière bois pour mieux connaître les pratiques de récolte associées au bois énergie et favoriser les meilleures pratiques permettant de préserver la qualité des écosystèmes dans un contexte d'accélération du changement climatique et donc de fragilisation de certains massifs, et également renforcer les dispositifs de traçabilité. Cette démarche s'inscrit dans un contexte européen favorable. La directive européenne relative aux énergies renouvelables dite RED (Renewable Energy Directive) intègre de nouvelles exigences sur l'origine du bois tout en inscrivant un principe d'usage en cascade qui favorise les usages matériaux.

## Conclusion

La sobriété des usages de la biomasse est un des enjeux incontournables pour le maintien de l'équilibre ressources – usages, et plus largement pour la réussite de la mise en œuvre d'une stratégie de mobilisation durable de la biomasse à la hauteur des objectifs fixés dans les politiques publiques<sup>9</sup>.

Le bois énergie est un des leviers qui permettra de réduire le recours aux énergies fossiles notamment pour la production de chaleur. Dans ce contexte, et en veillant au respect de la préservation de la qualité des écosystèmes, accélérer le remplacement des installations fonctionnant aux énergies fossiles par des installations au bois performantes reste une priorité. Le bois est une ressource renouvelable mais limitée, aussi il est important de l'utiliser de façon optimisée et là où elle est la plus pertinente pour répondre aux besoins. Du point de vue de la chaleur, le bois énergie sera particulièrement pertinent pour des besoins de hautes températures ou lorsqu'aucune énergie locale (géothermie, solaire thermique...) ne peut satisfaire les besoins. L'ADEME recommande aux collectivités et aux entreprises de s'inscrire dans une démarche de type « EnRChoix »<sup>10</sup>, en privilégiant la sobriété, la mutualisation des moyens de production et la mobilisation de certaines énergies renouvelables et de récupération, complémentaires au bois énergie telle que la chaleur fatale, la géothermie ou le solaire thermique.

<sup>8</sup> <https://www.ign.fr/reperes/la-foret-ne-peut-pas-etre-un-puits-infini-de-carbone>

<sup>9</sup> <https://bibliothèque.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/6860-biomasse-enjeu-strategique-de-la-transition-ecologique.html>

<sup>10</sup> <https://www.enrchoix.idf.ademe.fr/>