

QUESTIONS
RÉPONSES

Bois-Énergie



AVANT-PROPOS

Questions-Réponses Bois-Énergie



L'impératif de la lutte contre le changement climatique, l'instabilité géopolitique et les préoccupations environnementales nous incitent plus que jamais à redécouvrir les vertus des énergies renouvelables, et en particulier celles du bois-énergie.

Les acteurs de la filière bois-énergie, représentés par le Syndicat des énergies renouvelables et France Bois Forêt, se devaient donc de répondre aux questions que nos concitoyens peuvent être amenés à se poser sur cette énergie locale et renouvelable.

Tel est l'objet de ce document, qui n'évite aucun sujet : la forêt française peut-elle répondre à une grande diversité de besoins, y compris énergétiques, tout en continuant à jouer son rôle dans la lutte contre le changement climatique ?

La récolte de bois se fait-elle dans le respect de la biodiversité et selon une gestion durable ? Plante-t-on des arbres uniquement pour produire du bois-énergie ? Quel est l'impact du bois-énergie sur la qualité de l'air ? etc. Autant de questions auxquelles ce travail s'efforce d'apporter des éléments de réponse.

Première énergie renouvelable utilisée en France, le bois-énergie doit contribuer de manière significative à la transition énergétique dans laquelle est engagé notre pays. Les acteurs de la filière, conscients depuis longtemps des multiples enjeux de la forêt, sont mobilisés chaque jour pour la protéger et l'aider à croître dans ce nouveau contexte.



SOMMAIRE



INTRODUCTION

- 07 LA PETITE HISTOIRE DU BOIS
- 10 POURQUOI COUPER DU BOIS ?
- 12 QU'EST-CE QUE LE BOIS-ÉNERGIE ?
- 14 CHIFFRES CLÉS 2019 DU BOIS-ÉNERGIE EN FRANCE

LE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE EN FRANCE

- 18 COMMENT S'EST DÉVELOPPÉ LE BOIS-ÉNERGIE ?
- 20 QUELLE EST LA PLACE DU BOIS-ÉNERGIE DANS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

LE CARACTÈRE RENOUVELABLE DU BOIS-ÉNERGIE

- 24 POURQUOI LE BOIS-ÉNERGIE EST-IL UNE ÉNERGIE RENOUVELABLE ?
- 26 LE BOIS-ÉNERGIE CONSOMMÉ EN FRANCE PARTICIPE-T-IL À LA DÉFORESTATION ?
- 28 PLANTE-T-ON DES ARBRES SPÉCIFIQUEMENT POUR PRODUIRE DU BOIS-ÉNERGIE ?
- 30 COMMENT EST GÉRÉE LA FORÊT FRANÇAISE ?

LE BOIS-ÉNERGIE, LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LA QUALITÉ DE L'AIR

- 34 QUEL EST LE RÔLE DE LA FORÊT DANS LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ?
- 36 LE BOIS-ÉNERGIE EST-IL UNE BONNE SOLUTION POUR DÉCARBONER LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE ?
- 40 COMBIEN D'ÉNERGIE FAUT-IL POUR PRODUIRE DU BOIS-ÉNERGIE ?
- 42 L'UTILISATION DE BOIS-ÉNERGIE IMPACTE-ELLE LA QUALITÉ DE L'AIR ?
- 46 QUELS OUTILS POUR SURVEILLER LA QUALITÉ DE L'AIR EN FRANCE ?

LE BOIS-ÉNERGIE ET LA BIODIVERSITÉ

- 50 LE DÉVELOPPEMENT DU BOIS-ÉNERGIE CONSTITUE-T-IL UN DANGER POUR LA BIODIVERSITÉ ?
- 52 LA RÉCOLTE DE BOIS-ÉNERGIE TIENT-ELLE COMPTE DE LA PRÉSERVATION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS DU SOL ?
- 53 LE PRÉVÈLEMENT DE BOIS EST-IL COMPATIBLE AVEC LA PRÉSERVATION DES SOLS FORESTIERS ?
- 54 LE BOIS-ÉNERGIE FAVORISE-T-IL LA PLANTATION D'ARBRES RÉSINEUX DANS LES FORÊTS ?

LE RÔLE DU BOIS-ÉNERGIE DANS L'ÉCONOMIE FRANÇAISE

- 58 LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE CRÉE-T-ELLE DES EMPLOIS PÉRENNES EN FRANCE ?
- 59 QUEL EST LE COÛT DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE À PARTIR DE BOIS ?
- 63 COMMENT LA FILIÈRE EST-ELLE SOUTENUE PAR LES POUVOIRS PUBLICS ?
- 65 COMMENT S'INTÈGRE LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE DANS L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE ?

INTRODUCTION



La petite histoire du bois



L'Homme a toujours eu besoin du bois fourni par la forêt pour vivre, que ce soit pour la construction, l'industrie ou bien l'énergie issue de sa combustion (chauffage et cuisine).

L'évolution de la forêt française est imbriquée dans celle de la société. L'augmentation de la population et des besoins en bois, seule source d'énergie à l'époque, a amené à une forte baisse des surfaces forestières jusqu'au début du XIX^{ème} siècle, période à laquelle la surface forestière française connaît son minimum historique. Les prélèvements de bois ont ensuite décru avec l'utilisation du charbon, nouvelle source d'énergie, mais également avec un phénomène de recul de l'activité agricole et la mise en place de mesures de protection de la forêt.

Suite à la création de l'Administration des Eaux et Forêts puis à la promulgation du Code forestier au XIX^e siècle, la forêt française, mieux protégée, a vu sa surface à nouveau progresser, ce qu'elle ne cesse de faire depuis.

La protection de la forêt en quelques dates :

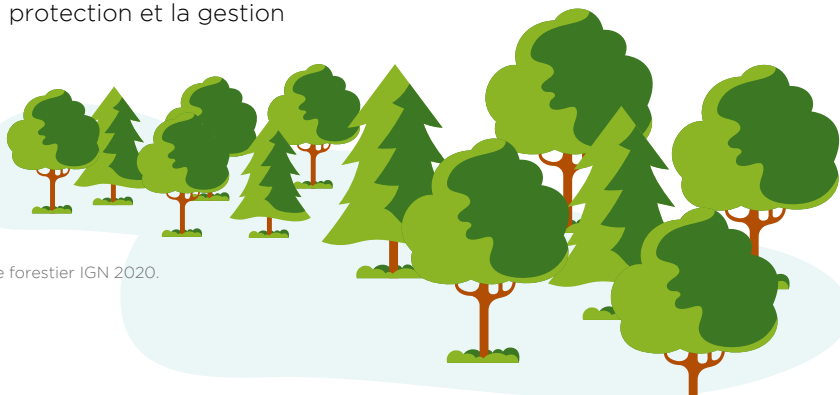
→ **1291** > Création du Corps des Maîtres des Eaux et Forêts.

→ **1669** > Ordonnance de Colbert portant règlement général pour les eaux et forêts (vise à restaurer et protéger la ressource en bois).

→ **1824** > Création de l'école Nationale des Eaux et Forêts.

→ **1827** > Promulgation du code forestier qui rassemble l'ensemble des textes législatifs et réglementaires concernant la protection et la gestion de la forêt.

En presque 200 ans, le stock de bois de la forêt française métropolitaine a doublé. Quant à la surface de la forêt, elle est passée de 10 millions d'hectares en 1908 à 16,9 millions d'hectares aujourd'hui. Elle représente déjà près de 31 % du territoire et continue de s'accroître par expansion naturelle à un rythme moyen de 80 000 hectares par an depuis 1985¹, ce qui correspond à l'équivalent de 3,5 fois la forêt de Fontainebleau.

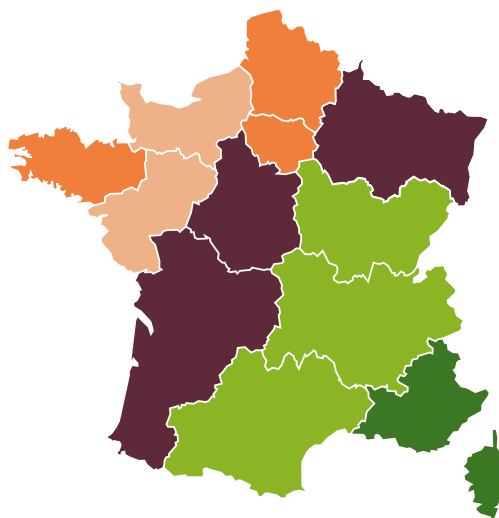


¹ Mémento Inventaire forestier IGN 2020.

La forêt métropolitaine

Source > Mémento Inventaire Forestier IGN 2020, CNPF, Fransylva

Surface

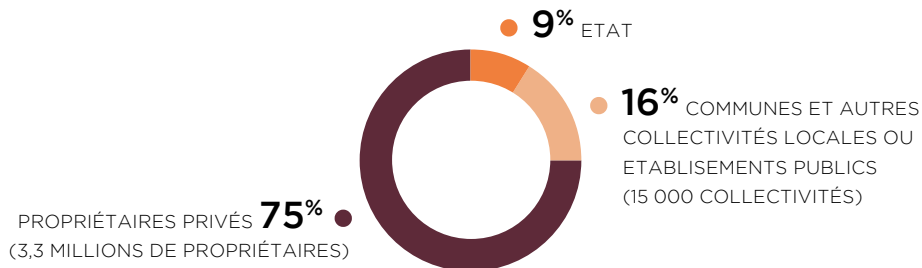


16,9 MILLIONS D'HECTARES EN FRANCE

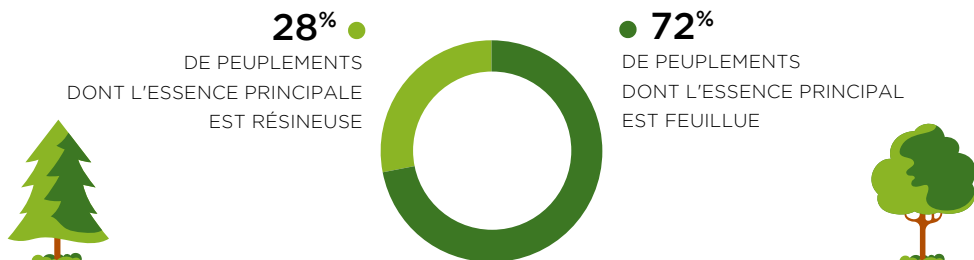
4^{ème} pays européen après la Suède, la Finlande et l'Espagne

- TAUX DE BOISEMENT < 15 %
- TAUX DE BOISEMENT ENTRE 15 ET 25 %
- TAUX DE BOISEMENT ENTRE 25 ET 35 %
- TAUX DE BOISEMENT ENTRE 35 ET 45 %
- TAUX DE BOISEMENT > À 45 %

Propriété



Composition

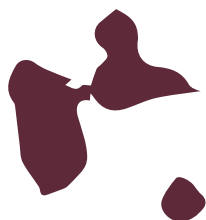


La forêt dans les départements d'Outre-mer

Source ▶ Mémento Inventaire Forestier IGN 2020, ONF

La forêt des 5 départements d'Outre-mer représente près de 8,24 millions d'hectares. L'ONF assure la protection et la gestion de 6,1 millions d'hectares. Un peu plus de 30 % de cette surface forestière est classé en aires protégées.

Guadeloupe



72 000
HECTARES

soit **un peu plus de 44%**
de sa superficie,
et près de 53 %
de forêts publiques

Guyane



8 millions
D'HECTARES

Soit **un peu plus de 96%**
de sa superficie,
presque entièrement
en forêts publiques

Martinique



52 000
HECTARES

soit **un peu plus de 46%**
de sa superficie,
et 1/3 de forêts
publiques

La Réunion



98 000
HECTARES

soit **un peu plus de 39 %**
de sa superficie, et près de 85 %
de forêts publiques

Mayotte



14 000
HECTARES

soit **un peu moins de 38 %**
de sa superficie, et près de 40 %
de forêts publique

Pourquoi couper du bois ?



Couper du bois pour répondre aux besoins des activités humaines

Le matériau bois, ressource renouvelable, présente des qualités très polyvalentes qui ont amené l'Homme à gérer la forêt dans un objectif de production économique (construction, agencement intérieur, etc.) et énergétique.

Couper du bois dans le cadre d'une gestion durable pour aider à la résilience des forêts dans un contexte de changement climatique

Si l'écosystème forestier est capable de vivre et d'évoluer sans intervention humaine, le travail des forestiers peut aussi l'aider à s'étendre ou se renforcer, à conserver sa biodiversité et à stocker du carbone tout en produisant des ressources.

La forêt joue un rôle central dans la lutte contre le changement climatique en absorbant et en stockant du carbone, et pourtant elle en est également l'une des premières victimes : sécheresses, tempêtes, ravageurs, maladies... La gestion forestière représente une des solutions de maîtrise de ces risques, grâce au contrôle de la densité et de l'âge des peuplements, à l'adaptation des essences aux conditions de stations qui évoluent et au suivi de l'état sanitaire. Le maintien d'une gestion assure l'entretien des capacités de réponse en cas de crise majeure.

Selon les territoires, une adaptation active peut être nécessaire, du fait d'un dépérissement et d'une mortalité importante ou de l'absence de régénération naturelle. A contrario, laisser certaines surfaces en libre évolution (sans intervention) peut également représenter une diversification des modes de gestion en contribuant à favoriser des mécanismes naturels d'adaptation des forêts. Dans tous les cas, la protection de la biodiversité et de la qualité des sols sont des atouts pour favoriser la résilience des forêts face au changement climatique.

Couper du bois permet de limiter certains risques

L'entretien des forêts par la coupe d'arbres permet également de prévenir, notamment en zone méditerranéenne, les risques d'incendie. En zone de montagne où les forêts jouent un rôle important pour prévenir les risques naturels, notamment d'érosion et de chute de blocs ou avalanche, une gestion adaptée est essentielle.





BOIS ÉNERGIE

QUESTIONS RÉPONSES

Qu'est-ce que le bois-énergie ?



Le bois-énergie désigne l'utilisation du bois en tant que combustible, employé sous différentes formes (principalement plaquettes, granulés et bûches) et dans différentes installations (domestiques, tertiaires, industrielles ou collectives, alimentant ou non des réseaux de chaleur).

Les principales formes de bois-énergie

La bûche →

Elle mesure entre 20 cm et 1 m de long et est destinée aux poêles, inserts ou chaudières du secteur domestique.



← La plaquette et le broyat

Ils sont issus du déchetage et du broyage² de bois et utilisés essentiellement dans le secteur collectif et industriel.



² Le déchetage se fait au moyen de broyeurs rapides à couteaux. Le broyage est en revanche effectué au moyen de broyeurs lents à marteaux.

Le granulé de bois →

C'est un produit normalisé, sec, de 3 à 4 cm de longueur et de 6 mm de diamètre, fabriqué sans additif, par simple compactage de sciures ou d'autres résidus de bois finement broyés. Il est utilisé dans des poêles ou des chaudières spécifiques, pour le chauffage du particulier ou dans des installations collectives.



← Les bûches de bois densifié

Elles mesurent de 24 à 30 cm de long et 8 cm de diamètre, sont fabriquées à partir de sciures et copeaux de bois non traité, densifiés sous haute pression. Elles s'utilisent en remplacement ou en complément des bûches de bois traditionnelles.



Les origines du bois-énergie

- **Forestière** (forêt et sylviculture),
- **Bocagère ou agroforestière** (haies, bosquets, vergers, etc.),

- **Paysagère** (entretien des parcs et jardins, etc.),
- **Industrielle** (sous-produits issus de la transformation du bois),
- **Déchet** (bois en fin de vie).

Les différents usages du bois

Le bois-énergie ne représente qu'un segment des usages du bois en France, aux côtés du bois d'œuvre (construction, mobilier) et du bois d'industrie (papier, panneau). Le bois-énergie n'est pas une utilisation finale recherchée en sylviculture, ce n'est qu'un **co-produit d'exploitation**.

Le bois-énergie sous forme de bûche est en grande partie issu d'une économie informelle, c'est-à-dire qu'il ne fait pas l'objet d'une commercialisation.

Il provient notamment de la pratique de l'affouage, qui est le droit conféré aux particuliers, par décision municipale, de se procurer du bois dans la forêt communale. Cette pratique est cependant en recul depuis une dizaine d'années, de par les changements de mode de vie (habitat urbain et suburbain), la diminution des populations rurales historiquement habituées à travailler les coupes d'affouage et la professionnalisation de la filière bois bûche.

Production de bois en France en 2018 (Mm³)

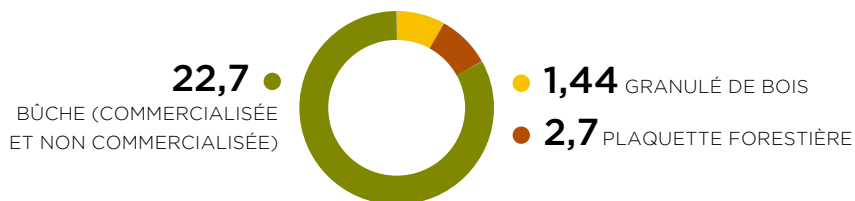
Source : Agreste Primeur - Numéro 360 - Décembre 2019



- **25,5** BOIS-ÉNERGIE
- **8,6** BOIS-ÉNERGIE COMMERCIALISÉ
- **16,9** BOIS-ÉNERGIE NON COMMERCIALISÉ (FORÊT ET HORS FORÊT)
- **20** BOIS D'ŒUVRE
- **10,3** BOIS D'INDUSTRIE

Volumes des principales sources de bois-énergie produit en France en 2018 (Mm³)

Source : SER d'après Mémento FCBA 2020 et AGRESTE



Chiffres clés 2019 du bois-énergie en France



35,8%

DE LA
PRODUCTION
D'ÉNERGIE
RENOUVELABLE

66%

DE LA
PRODUCTION
DE CHALEUR
RENOUVELABLE
SOIT 93 TWh

2,5%

DE LA
PRODUCTION
D'ÉLECTRICITÉ
RENOUVELABLE
SOIT 2,7 TWh

7 068

INSTALLATIONS COLLECTIVES
industrielles et tertiaires
de plus de 50 kW

8 148 MW

DE PUISSANCE THERMIQUE
INSTALLÉE

674 MW

DE PUISSANCE ÉLECTRIQUE
INSTALLÉE

314 875

MÉNAGES

se sont équipés en 2020 d'un appareil
récemment de chauffage au bois

ENVIRON

7 millions

DE MÉNAGES

sont équipés d'un appareil
de chauffage au bois

3,1 milliards
d'euros

D'ACTIVITÉ GÉNÉRÉE
dans le secteur domestique

1,5 milliard
d'euros

D'ACTIVITÉ GÉNÉRÉE
dans le secteur collectif et industriel

Le watt (W) est une unité de mesure de la puissance énergétique d'une installation. 1 kilowatt (kW) = 1000 W - 1 megawatt (MW) = 1000 kW.

Le wattheure (Wh) est une unité de mesure de la production ou de la consommation d'énergie. 1 kilowattheure (kWh) = 1000 Wh - 1 megawattheure (MWh) = 1000 kWh - 1 gigawattheure (GWh) = 1000 MWh - 1 térawattheure (TWh) = 1 GWh.

800 000

TONNES DE BOIS
EN FIN DE VIE
valorisées en chaufferie

9,1 millions

TONNES DE CO₂
évitées par l'usage du
bois énergie

23,8%

DE L'ÉNERGIE FOURNIE
par les réseaux de chaleur
provient du bois-énergie

Source > Enquête annuelle des réseaux
de chaleur et de froid 2020, SNCU

52 800

EMPLOIS
DIRECTS ET INDIRECTS
DANS LA FILIÈRE
BOIS-ÉNERGIE

Source > Évaluation et analyse de la
contribution des énergies renouvelables
à l'économie de la France et de ses
territoires, EY/SER, 2020

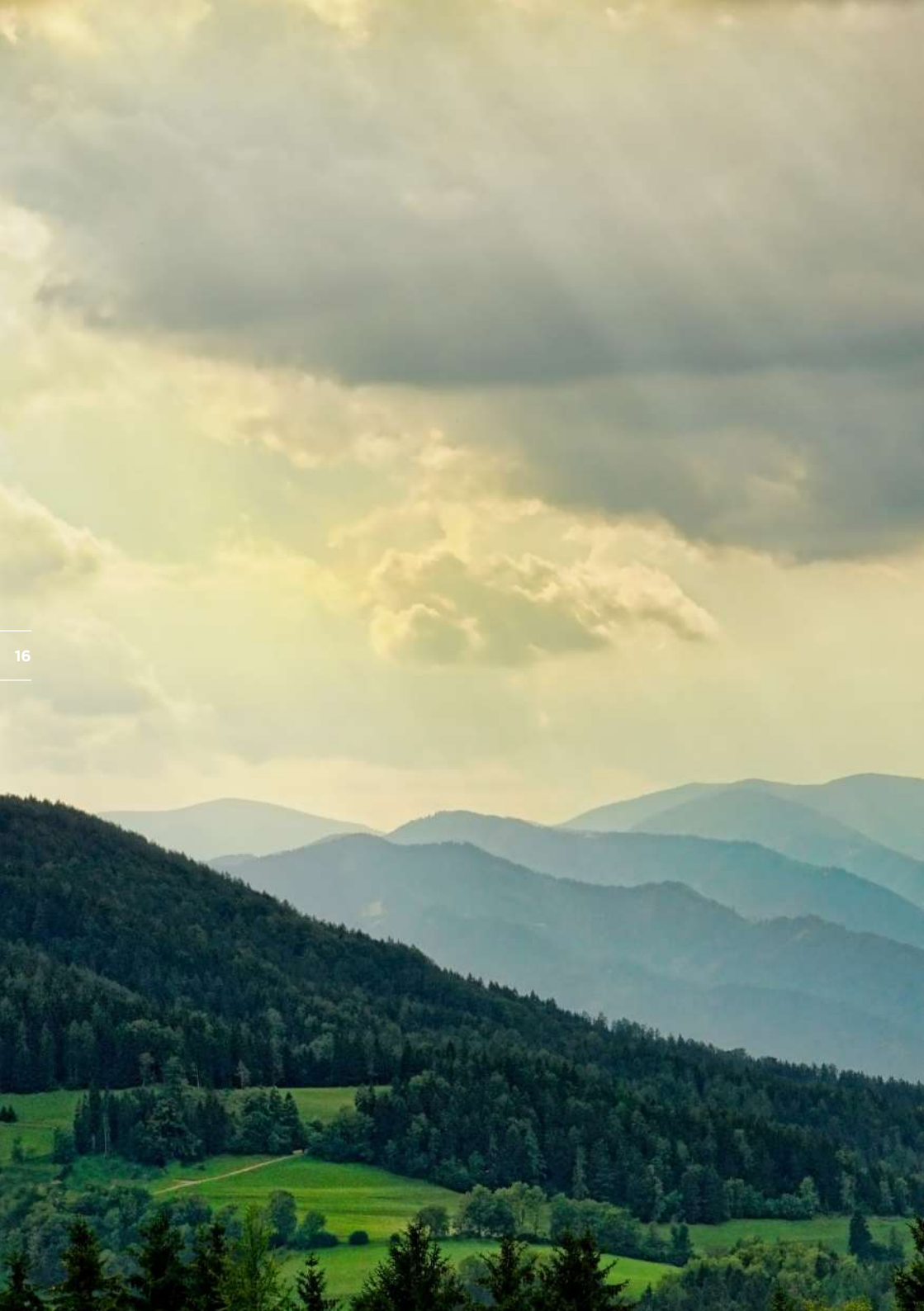


LE BOIS-ÉNERGIE
génère 3 à 4 fois plus
d'emplois, en France,
que les énergies fossiles

LE COÛT DU COMBUSTIBLE
BOIS EST STABLE

et compétitif par rapport
aux énergies fossiles





LE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE EN FRANCE



Comment s'est développé le bois-énergie ?



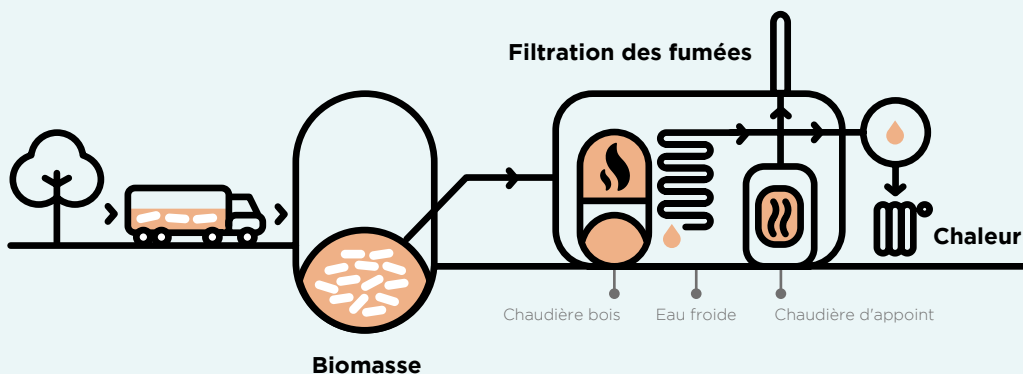
Source historique d'énergie utilisée à l'origine exclusivement pour des besoins de chaleur dans l'habitat (chauffage, cuisine), le bois-énergie a diversifié ses usages au fil du temps.

En plus de la production de chaleur renouvelable, qui représente la majorité de la production énergétique de notre pays, le bois-énergie peut également servir à produire de l'électricité renouvelable. En France, cela se fait principalement via un procédé de cogénération, c'est-à-dire par la production conjointe de chaleur et d'électricité, qui se caractérise par de hauts rendements énergétiques.

Demain, d'autres productions énergétiques seront amenées à se développer à partir de bois-énergie, par sa conversion en gaz renouvelable (via un procédé de pyrogazéification) ou en biocarburants.

→ Dans des chaufferies pour produire de la chaleur

Les installations sont équipées d'une alimentation automatique adaptée à l'utilisation d'un combustible solide. Une chaufferie peut être raccordée directement à un bâtiment ou à un réseau de chaleur qui alimentera des bâtiments.



Quelles installations utilisent du bois-énergie ?

Dans l'habitat individuel, le bois-énergie est utilisé pour produire de la chaleur dans des appareils de chauffage dédiés, alimentés de façon manuelle ou automatique par des bûches ou des granulés : les foyers fermés et inserts, les poêles et les chaudières. Certaines cuisinières peuvent également être alimentées par du bois.

Dans le secteur collectif, industriel et tertiaire, le bois-énergie est utilisé dans les chaufferies et des installations de cogénération. Ces installations peuvent être "dédiées" ou alimenter un réseau de chaleur.

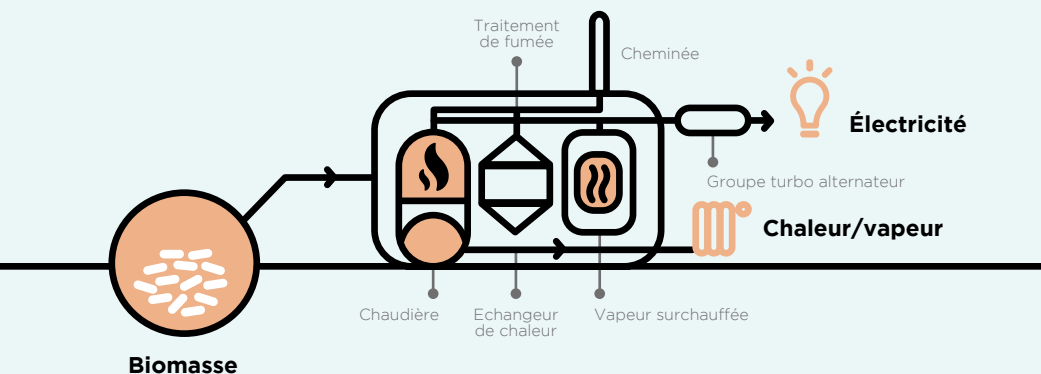
UNE CHAUFFERIE BOIS

Une chaufferie bois de 2,5 à 3 MW consommant 4 000 tonnes de bois par an peut alimenter l'équivalent de 1 500 logements.

Une chaufferie bois de 300 kW consommant 200 tonnes de bois par an peut alimenter une maison de retraite de 100 résidents³.

³ ADEME › Les clés pour agir "Le bois énergie, chaufferies bois collectives à alimentation automatique", 2016.

→ Dans des installations de cogénération pour produire simultanément de l'électricité et de la chaleur



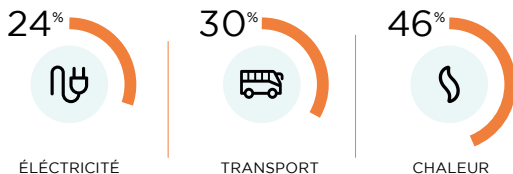
Quelle est la place du bois-énergie dans la transition énergétique ?



Première source d'énergie renouvelable, le bois-énergie est essentiel pour permettre à la France d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés en matière de transition énergétique et de lutte contre le changement climatique.

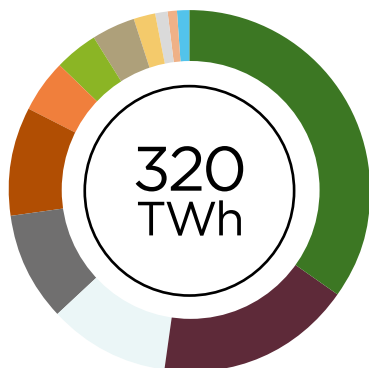
Quand nous parlons d'énergie en France, nous avons tendance à ne penser qu'à l'électricité, qui ne représente pourtant que 24 % de nos besoins énergétiques. La chaleur, elle, représente 46 % et est encore dépendante des énergies fossiles à près de 80 %.

Nature des besoins énergétiques en France en 2019



Production primaire d'énergies renouvelables par filière en 2019

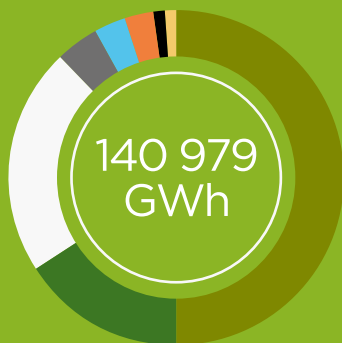
Source > SDES, d'après les sources par filières



- 35,8% BOIS-ÉNERGIE
- 18% HYDRAULIQUE (HORS POMPAGE)
- 10,8% ÉOLIEN
- 9,9% POMPE À CHALEUR
- 9,6% BIOCARBURANT
- 5% DÉCHETS RENOUVELABLES
- 3,6% BIOGAZ
- 3,6% SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE
- 1,6% GÉOTHERMIE
- 1,3% RÉSIDUS DE L'AGRICULTURE / INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES
- 0,7% SOLAIRE THERMIQUE
- 0,2% ÉNERGIE MARINE RENOUVELABLE

Part de chaque filière EnR dans la production de chaleur renouvelable en 2019

Source : SER

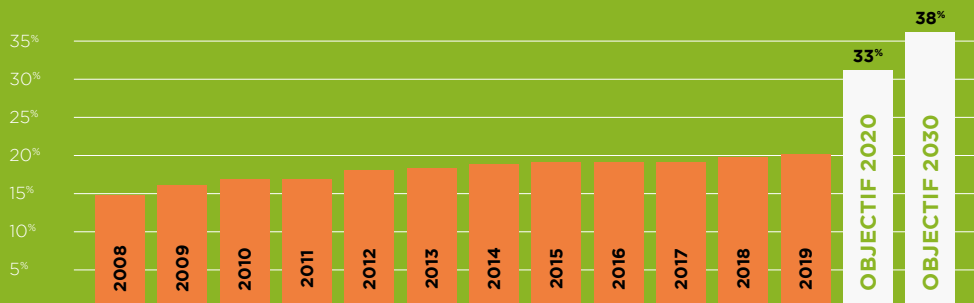


- 50% CHAUFFAGE AU BOIS DOMESTIQUE
- 16% CHAUDIERE BOIS-ÉNERGIE
- 22% POMPE À CHALEUR AÉROTHERMIQUE
- 4% UNITÉ DE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DES DÉCHETS
- 3% GÉOTHERMIE DE SURFACE
- 3% GAZ RENOUVELABLE
- 1% GÉOTHERMIE PROFONDE
- 1% CHALEUR SOLAIRE

Avec la loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte adoptée en 2015, traduite dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie et la Stratégie Nationale Bas Carbone, la France s'est engagée à atteindre 32 % d'énergies renouvelables dans sa consommation finale brute d'énergie, avec un sous-objectif de **38 % d'énergie renouvelable dans la consommation finale de chaleur en 2030**.

Le bois-énergie, qui produit 66 % de la chaleur renouvelable, joue un rôle majeur dans le développement de la chaleur renouvelable et de la décarbonation du secteur, en cohérence avec les politiques forestières (Programme National Forêt-Bois, Schéma National de Mobilisation de la Biomasse...).

Évolution de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale de chaleur





LE CARACTÈRE RENOUVELABLE DU BOIS-ÉNERGIE



Pourquoi le bois-énergie est-il une énergie renouvelable ?



Le bois, prélevé dans des forêts gérées durablement (renouvellement et maintien des services écosystémiques assurés) avec des coupes planifiées sur des dizaines d'années, est une ressource renouvelable, disponible localement.

On parle d'énergie renouvelable si son utilisation n'a pas pour conséquence la disparition irrémédiable de la ressource et si elle se régénère à l'échelle d'une vie humaine. C'est le cas de la forêt française, qui ne met que quelques dizaines d'années à se renouveler, contrairement aux énergies fossiles telles que le gaz, le charbon ou le pétrole, qui ont mis des millions d'années à se former. Le bois-énergie comprend également d'autres sources (connexes issus de la transformation du bois, bois en fin de vie, etc.) participant ainsi au principe d'économie circulaire.

La gestion durable des forêts permet, de surcroît, de rendre cette ressource inépuisable par le renouvellement permanent du stock de bois, à condition de conserver un taux de prélèvement raisonnable.



CHARLES GAZAN

Propriétaire forestier privé en Normandie



Responsable depuis 1980 de la gestion d'un massif forestier de 100 hectares.

A quelles obligations devez-vous répondre dans la gestion de la forêt ?

En devenant responsable de la gestion du massif forestier familial, j'ai très vite compris la difficulté que représente son exploitation et son entretien. Je n'étais pas formé et n'avais que peu de connaissances dans ce domaine. J'ai donc décidé de suivre la formation FOGEFOR destinée aux particuliers qui veulent en savoir plus sur la gestion forestière (obligations réglementaires et administratives, commercialisation du bois, renouvellement des boisements...). Je m'informe régulièrement des évolutions. J'ai également adhéré à une coopérative forestière pour bénéficier de leur expertise et de leur soutien pour gérer au mieux ma forêt.

Gérer une forêt n'est pas simple. Cela demande de concilier problématiques environnementales, économiques et sociétales. Les Français aiment leurs forêts et la diversité d'essences d'arbre, mais il faut que les arbres soient adaptés au terrain et au changement climatique (sécheresse...).

Il faut être capable de s'adapter à toutes situations, actuelles et futures, or on ne peut pas prévoir les conditions météorologiques ou les préférences en termes de produits bois dans les 50 à 100 prochaines années. J'ai fait plusieurs essais en plusieurs fois sur des parcelles. Sur les terrains caillouteux, seuls les pins poussent correctement. Après la tempête de 1999, j'ai planté diverses essences de chênes, érables, merisiers... Par contre, le hêtre ne tient pas car le temps est trop sec.

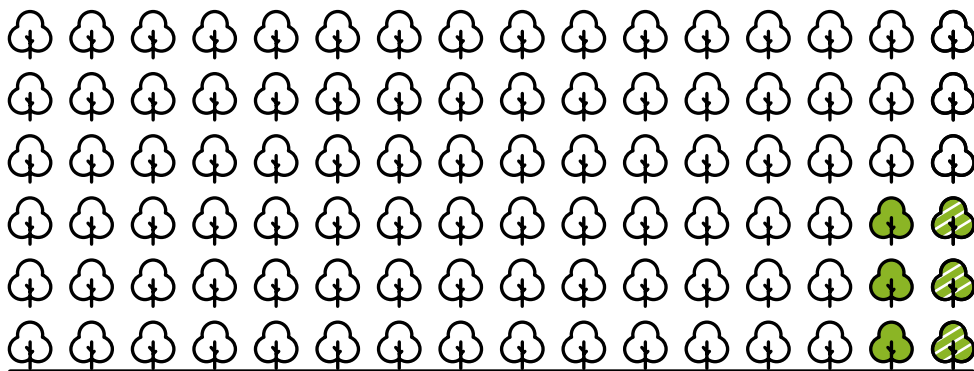
Que représente le bois-énergie dans l'économie de votre exploitation ?

Lorsque l'on exploite une forêt pour produire de la ressource bois, c'est dans le but de vendre du bois d'œuvre car c'est celui qui a la plus forte valeur monétaire. Le bois-énergie représente seulement un complément de revenu. Mais exploiter une forêt seulement pour faire du bois-énergie n'a économiquement pas de sens et ne permet pas de replanter par derrière.

Le bois-énergie consommé en France participe-t-il à la déforestation ?



En France, le gisement forestier est préservé car les prélèvements de bois sont inférieurs à l'accroissement naturel de la forêt. Le volume de bois en forêt augmente donc tous les ans.



CAPITAL SUR PIEDS EN FORÊT⁴
2,8 MILLIARDS DE M³



ACCROISSEMENT
NATUREL ANNUEL



PRÉLÈVEMENT
ANNUEL

Taux de prélèvement de bois en forêt⁵ :

→ Sur la période 2010-2018, la production biologique annuelle nette de bois s'élève en moyenne à 80,9 Mm³/an. Sur la même période, le volume de prélèvement s'élève en moyenne à environ 49 Mm³/an, ce qui représente environ 60 % de l'accroissement.

On estime qu'en France, à l'horizon 2035, jusqu'à 19,8 Mm³ de bois supplémentaires pourraient être mobilisés annuellement, selon les scénarios de sylviculture étudiés, sans entamer la pérennité de la forêt⁶. De nombreux garde-fous préservent la qualité de la ressource forestière, notamment dans le cadre de la sylviculture qui intègre le renouvellement des peuplements par régénération naturelle ou par replantation.

C'est l'augmentation de la mobilisation de bois d'œuvre qui permettra d'augmenter les volumes mobilisés en bois-énergie.

⁴ Volume total de bois en forêt métropolitaine.

⁵ D'après les données du Mémento IGN 2020.

⁶ Etude IGN/FCBA/ADEME sur la disponibilité forestière pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035.

DÉFORESTATION

C'est la conversion d'une forêt vers une autre utilisation des terres ou la réduction à long terme du couvert arboré au-dessous du seuil minimal de 10 %. Cela n'inclut pas les opérations d'exploitation ou de récolte suivies de régénération naturelle ou de replantation, comme cela est prévu par le Code forestier.

Importons-nous du bois-énergie ?

Le bois-énergie est majoritairement un combustible produit et consommé localement, sans long transport, ce qui le rend vertueux.

Les importations de plaquettes et de bûches sont infimes et souvent le fait d'échanges transfrontaliers.

Les importations de granulés, représentent quant à elles 15 à 20 % des besoins du million de ménages utilisant ce combustible, principalement en provenance de nos voisins européens, belges ou allemands. Toutefois, la France est également exportatrice de granulés, pour 5 à 15 % de sa production, surtout vers l'Italie. Le différentiel est donc faible, et la capacité de production française peut encore être augmentée.

A l'échelle locale, lors de l'élaboration d'un projet de chaufferie, des études d'approvisionnement sont systématiquement menées afin de s'assurer de la disponibilité de la ressource et ainsi limiter la concurrence d'usage du bois, de l'organisation de l'extraction, du transport et de la distribution du bois.

Pour les grandes installations, un plan d'approvisionnement détaillé doit obligatoirement être réalisé par le porteur de projet. Il doit être validé par les cellules Biomasse locales gérées par les services déconcentrés de l'Etat, et par les Préfets de Région, qui analysent sa compatibilité avec les prélèvements existants et à venir dans le cadre des autres projets en cours.

⁷ Définition de l'Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (OAA, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, FAO).

Plante-t-on des arbres spécifiquement pour produire du bois-énergie ?



L'objectif premier de la production et de la récolte de bois est son utilisation pour la construction et le travail du bois (menuiserie, ébénisterie, caisserie, emballage, etc.). On parle alors de bois d'œuvre, qui est l'usage à plus forte valeur ajoutée. Le bois-énergie n'est qu'un débouché complémentaire qui permet d'avoir une meilleure valorisation globale de l'exploitation forestière. **Aucune exploitation forestière en France n'a pour objectif la seule production de bois-énergie.**

Le bois-énergie est un complément indispensable à l'économie forestière mais surtout un outil de gestion sylvicole. En effet, la gestion des forêts et les différentes opérations sylvicoles nécessaires à la production du bois d'œuvre conduisent à procéder, au cours du cycle de croissance de la forêt, à des coupes qui ont pour objectif de réaliser :

→ **Des "éclaircies"** qui permettent de desserrer les peuplements en ne conservant que les plus beaux arbres, sélectionnés pour leurs qualités et leur potentiel de croissance ;

→ **Des ouvertures de cloisonnements**, nécessaires pour le passage des engins d'exploitation et le débardage des bois ;

→ **Des coupes sanitaires.**

Le produit de ces coupes, du fait de leur petite taille ou de la qualité du bois, sera valorisé sous forme de bois-énergie.

Le bois-énergie est ainsi un atout pour la filière bois d'œuvre.

De plus, la transformation du bois d'œuvre et du bois d'industrie (écorçage, sciage, rabotage, etc.)

produit des matières appelées "produits connexes de premières et secondes transformations" qui peuvent être valorisés sous forme de bois-énergie, soit directement dans des chaufferies, soit sous forme de granulés.

Enfin, le bois-énergie permet de valoriser des bois en fin de vie : bois de construction, meubles au rebut ou emballages usagés.

UNE ÉCLAIRCIE

Une éclaircie est une coupe sélective dans un peuplement forestier qui consiste à favoriser les arbres de qualité, en réduisant la compétition entre eux par la coupe de ceux présentant des signes de maladies, de déséquilibre ou des défauts majeurs. Plusieurs éclaircies sont réalisées au cours de la croissance du peuplement afin de donner un accès plus aisé aux ressources nécessaires pour le développement des arbres (soleil et eau).



Bois-énergie et bois d'industrie

Le bois d'industrie et le bois-énergie ne proviennent pas uniquement d'une fraction de l'arbre non valorisable en bois d'œuvre, mais incorporent aussi les récoltes des taillis et les sous-produits des interventions sur la parcelle forestière en vue d'obtenir du bois d'œuvre. Ils peuvent également être alimentés par tout type de bois décheté (écorces, sciures, bois en fin de vie...). Les mêmes typologies de bois peuvent être utilisées pour les deux filières, ce qui pourrait avoir pour conséquence une concurrence d'usage.

Or, l'objectif de l'exploitation forestière est de trouver le débouché le plus noble et le plus viable économiquement, donc en priorité le bois d'œuvre puis le bois d'industrie et enfin le bois-énergie. Il peut parfois arriver que le bois d'industrie soit dégradé en bois-énergie lorsqu'il y a trop de stock et pas assez d'acheteurs ou lorsque ce bois est abîmé.

La filière forêt-bois est attentive à la non-concurrence des usages du bois.

L'EXPLOITATION FORESTIÈRE

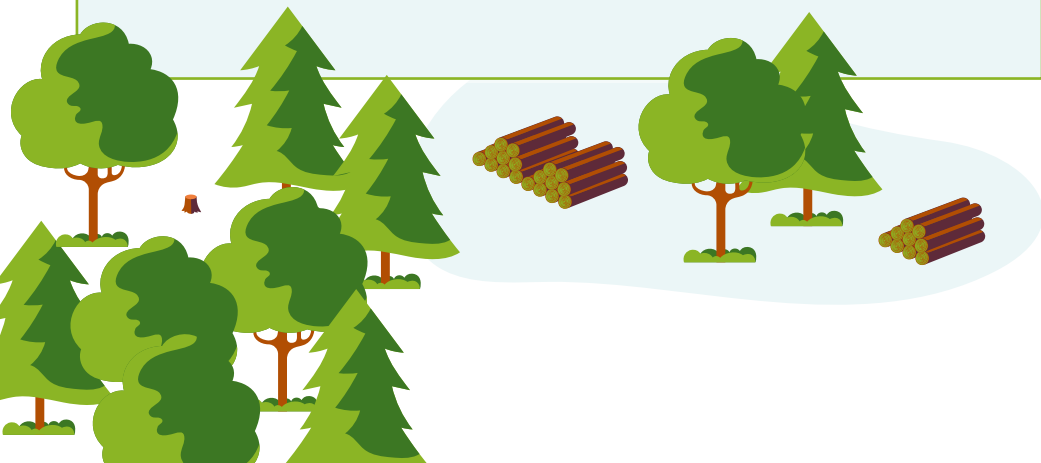
L'exploitation forestière a pour but de générer la meilleure qualité de bois possible afin d'en permettre la valorisation la plus noble et d'apporter au propriétaire le revenu nécessaire à l'entretien de la forêt.

Il existe 3 catégories de bois :

→ **Le bois d'œuvre** qui utilise les troncs de bonne qualité, bien droits, d'un diamètre important et qui représentent la majorité du volume de l'arbre ;

→ **Le bois d'industrie**, utilisé notamment par les papetiers, fabricants de panneaux et industriels de la chimie, qui utilise les troncs de moindre qualité et de faible diamètre, ainsi que les grosses branches rectilignes ;

→ **Le bois-énergie** qui utilise plutôt les troncs de petite taille issus de coupes d'éclaircies ainsi que les branches et troncs de moindre qualité, ou tout autre bois non valorisé dans les catégories précédentes.



Comment est gérée la forêt française ?



La forêt actuelle est le résultat d'interactions millénaires avec l'Homme, désireux de satisfaire ses besoins en énergie et en matériaux. L'exploitation de la forêt a été progressivement encadrée par une gestion raisonnée, planifiée et codifiée.

La gestion forestière permet à l'Homme de satisfaire ses besoins de façon durable. Elle permet également de préparer les forêts à l'impact du changement climatique, de leur permettre de s'adapter, de garantir leur bon état sanitaire, de s'assurer de leur renouvellement après une coupe. La gestion forestière répond de plus à un objectif d'accueil du public et de loisir.

UNE GESTION DURABLE

La politique forestière, qui a pour but d'assurer la gestion durable des forêts, est encadrée par le Code forestier qui reconnaît d'intérêt général "*la protection et la mise en valeur des bois et forêts ainsi que le reboisement dans le cadre d'une gestion durable*". Le Code forestier prescrit **une gestion durable** des forêts qui doit garantir leur santé et leur vitalité, leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur capacité à satisfaire, actuellement et pour l'avenir, **des fonctions économiques, environnementales et sociales.**



DOCUMENTS DE GESTION DE LA FORÊT

La gestion des forêts publiques, qui représentent 25 % des forêts françaises, est assurée par l'Office National des Forêts. Il est chargé, au titre du service public, d'élaborer, en lien avec le propriétaire, un document de gestion (**aménagement forestier**) qui prévoit toutes les interventions à réaliser sur une période de 10 à 20 ans (coupes de bois, renouvellement de la forêt, travaux écologiques, travaux d'accueil du public, etc.). L'un des principes fondamentaux de la gestion des forêts publiques est de **maintenir ou d'améliorer le patrimoine forestier pour garantir sa pérennité**.

La gestion et le programme de travaux des forêts privées sont planifiés dans des documents de gestion durable rédigés par les propriétaires ou leurs gestionnaires. À partir d'une surface de 25 hectares, d'un seul tenant, il est obligatoire de mettre en place un **plan simple de gestion**. Cependant, des surfaces plus petites peuvent également être soumises à un tel plan si elles font partie d'un ensemble de surfaces appartenant à un même propriétaire et dont la totalité est égale ou supérieure à 25 hectares. Cette gestion doit être conforme au schéma régional de gestion sylvicole pour être agréée par le Centre National de la Propriété Forestière.

Pour les forêts privées n'ayant pas de document de gestion, des autorisations préfectorales doivent être sollicitées en cas de défrichement, coupes, etc.

Des réglementations particulières régissent les zones à enjeu environnemental renforcé comme les parcs nationaux, les zones Natura 2000, etc.

LA CERTIFICATION FORESTIÈRE

La certification forestière garantit l'application de règles strictes par tous les intervenants en forêt (propriétaires, exploitants et entrepreneurs de travaux forestiers). Elle ne s'applique pas seulement à la gestion forestière mais également aux entreprises qui transforment le bois afin d'assurer la traçabilité de la matière depuis la forêt jusqu'au produit fini.

Deux labels internationaux garantissent au consommateur que le produit en bois ou à base de bois qu'il achète est issu d'une gestion forestière durable : PEFC (né en France en 1999) et FSC. En France métropolitaine, environ 5,7 millions d'hectares de surfaces forestières sont déjà certifiés PEFC et environ 83 000 hectares sont certifiés FSC.

UNE FORÊT est un territoire occupant une superficie d'au moins 0,5 ha avec des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité *in situ*, un couvert boisé de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 m (exception faite des terrains boisés dont l'utilisation prédominante du sol est agricole ou urbaine)⁸.

⁸ Définition de l'IGN reprenant la définition de l'Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (OAA, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, FAO).



LE BOIS-ÉNERGIE, LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LA QUALITÉ DE L'AIR



Quel est le rôle de la forêt dans la lutte contre le changement climatique ?



La forêt joue un rôle particulièrement important dans la lutte contre le changement climatique et les émissions de gaz à effet de serre. En effet, tout au long de leur croissance, les arbres absorbent et séquestrent dans leurs racines, leur tronc et leurs branches, le carbone issu du gaz carbonique contenu dans l'atmosphère. Les forêts, mais aussi par conséquent les sols forestiers et les produits bois constituent donc d'importants stocks de carbone. En France, ces stocks augmentent car les prélèvements de bois sont inférieurs à l'accroissement biologique net de la forêt.

Un arbre capte et stocke du CO₂ tout au long de sa vie, proportionnellement à sa taille, mais l'analyse doit se faire à l'échelle du peuplement ou d'une unité de surface. Ainsi, tandis qu'il y a beaucoup d'arbres dans un jeune peuplement, il y a beaucoup moins d'arbres dans un peuplement plus âgé. L'optimum d'accroissement intervient assez tôt dans la vie d'un peuplement, même si la saturation d'absorption observée en forêt naturelle n'arrive que beaucoup plus tard. Dans les forêts gérées, avec un objectif de production de bois d'œuvre, l'âge de la coupe est choisi non pas au maximum de la production mais plus tard pour augmenter le volume et la qualité des produits d'intérêt. Cette orientation vers des produits à plus forte valeur ajoutée a aussi un avantage carbone en assurant un haut niveau de séquestration en forêt, en maintenant une productivité importante et en orientant le stockage de carbone vers des produits à plus longue durée de vie.

Les gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère emprisonnent les rayons du soleil et stabilisent la température terrestre à un niveau raisonnable. Mais s'il y en a trop, la température augmente. Les principaux sont le gaz carbonique (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et les halocarbures.

A l'échelle d'une forêt ensuite, la gestion durable vise à maintenir un équilibre dynamique entre les surfaces récoltées pour la production de bois, les surfaces replantées ou renouvelées par semis naturels et les surfaces continuant à stocker du carbone. Pour rappel, en France les prélèvements sont inférieurs à l'accroissement biologique des forêts : le stock de carbone en forêt augmente donc chaque année.



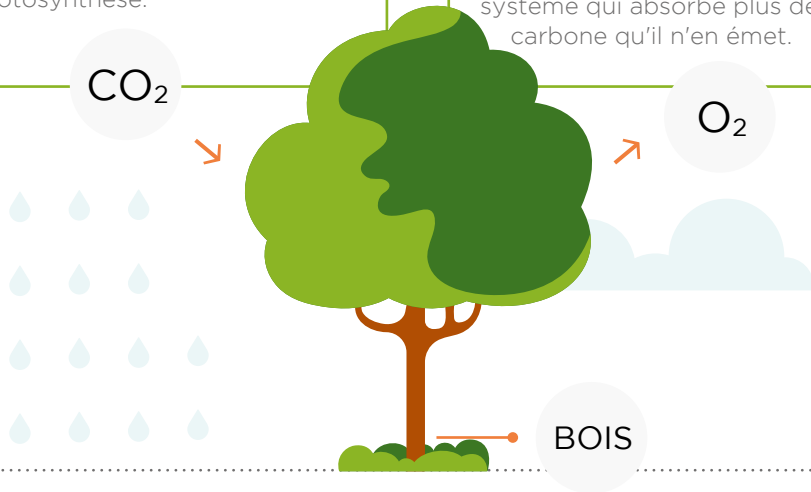
LA PHOTOSYNTHÈSE

permet aux arbres de créer de la matière organique en combinant le CO₂ absorbé dans l'atmosphère avec l'eau, et ce grâce à l'énergie lumineuse du soleil. L'oxygène (O₂), produit par les végétaux et vital pour tous les êtres vivants, est un des composants issu de cette photosynthèse.

LE PUIT DE CARBONE

fait référence à l'**effet de séquestration** de carbone, c'est-à-dire l'absorption et le stockage du carbone hors de l'atmosphère. La séquestration se fait dans les arbres et dans le sol, mais également dans les produits en bois.

Un puits de carbone est un système qui absorbe plus de carbone qu'il n'en émet.



Equation biochimique de la photosynthèse



La gestion forestière durable peut également dans certains cas favoriser la résilience de la forêt et donc son adaptation au changement climatique et aux perturbations naturelles qu'elle rencontre. Elle la protège ainsi contre les incidents climatiques (sécheresse, tempêtes, incendies), les maladies et les insectes qui peuvent entraîner des émissions brusques, importantes et incontrôlables de gaz à effet de serre par combustion directe ou décomposition, ou par une exploitation rapide des produits accidentels.

La forêt métropolitaine française séquestre chaque année du CO₂ par photosynthèse à hauteur d'environ 15 % des émissions totales de la France. Ce chiffre peut monter à plus de 20 % si l'on prend en compte les émissions évitées par l'utilisation de bois en remplacement de matériaux dont la production est consommatrice d'énergies fossiles ou en remplacement de matières fossiles pour la production d'énergie (effet de substitution).

Le bois-énergie est-il une bonne solution pour décarboner le secteur de l'énergie ?



La consommation d'énergies fossiles est la plus importante source d'émissions de CO₂. L'utilisation de bois pour la production d'énergie permet de réduire, par effet de substitution, les consommations d'énergies fossiles et donc les émissions de CO₂ fossile, à condition de maintenir une exploitation forestière durable comme c'est le cas en France. Le bois-énergie est un élément de solution pour développer un mix énergétique décarboné.

Le bilan carbone de la combustion du bois-énergie en France, et donc son intérêt dans la décarbonation de notre système énergétique, peut aujourd'hui être considéré comme neutre car les émissions de CO₂ biogénique sont contrebalancées par l'accroissement annuel de la forêt française. Il faudra toutefois rester vigilant à favoriser les pratiques sylvicoles permettant de conserver cet équilibre entre émissions et stockage dans le futur.

Un des objectifs de **la gestion forestière est de produire du bois d'œuvre de qualité (bois pour la construction et les meubles). Ce faisant, elle contribue également à stocker du carbone au delà de la forêt**, dans les produits bois, pendant une longue période de temps, en se substituant à des matériaux à forte empreinte carbone.

La production de bois-énergie permet de diminuer le recours aux énergies fossiles. De plus, il ne faut pas oublier que le bois-énergie ne provient pas uniquement de la forêt mais a d'autres origines telles que les connexes issus de la transformation du bois, l'entretien des parcs et jardins ou les bois en fin de vie.

La transition énergétique en cours, qui doit nous amener vers la neutralité carbone en 2050, implique un développement conjoint et simultané des différents usages du bois (matériaux et énergie), tout en maintenant la fonction de puits de carbone de la forêt.



→ **Pour aller plus loin**

"Forêts et usages du bois dans l'atténuation du changement climatique : connaître et agir", ADEME, 2021



L'EFFET DE SUBSTITUTION

La substitution correspond à la quantité d'émissions de CO₂ fossile évitées par le recours à un produit bois en remplacement d'un produit plus énergivore (béton, acier, plâtre, aluminium...), ou en remplacement d'énergies, notamment fossiles. Dans le premier cas, on parle de substitution matériau et, dans le deuxième cas, de substitution énergétique.

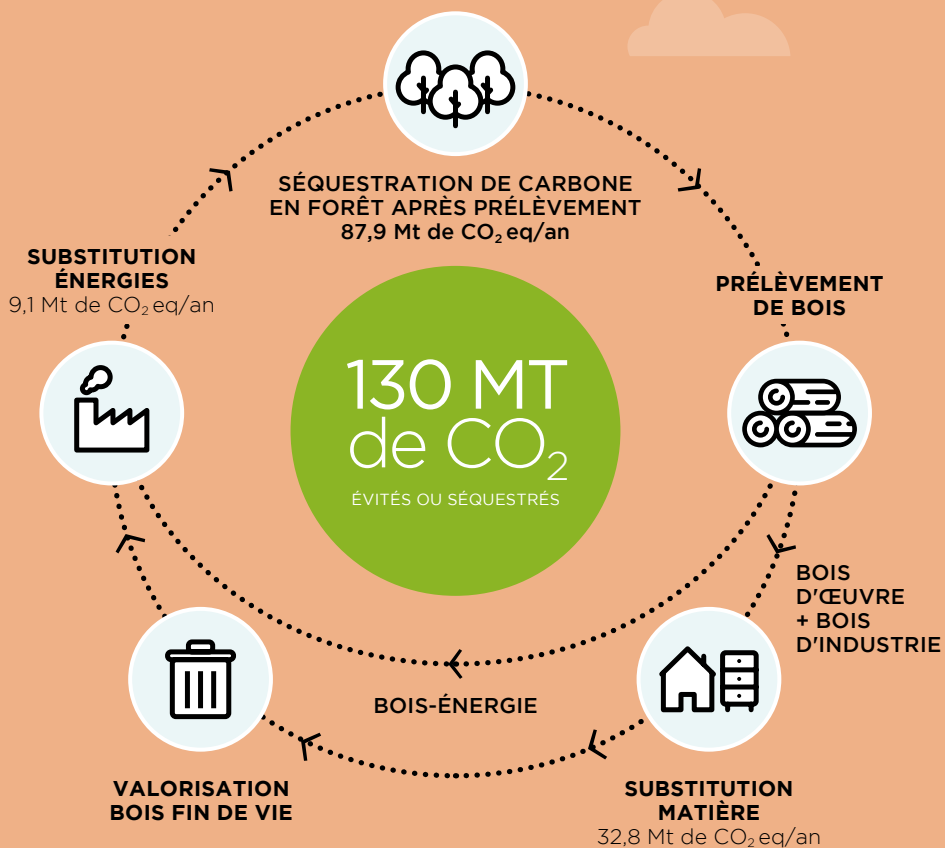
L'effet de substitution énergétique peut se cumuler avec l'effet de substitution matériau dans le cas d'une valorisation énergétique du bois ayant été, au préalable, utilisé comme matériau.



La **neutralité carbone** résulte de l'équilibre à trouver entre les émissions de gaz à effet de serre et la séquestration de carbone atmosphérique par des puits de carbone.

La filière forêt-bois, par sa capacité à maintenir et à augmenter les stocks de carbone dans les forêts et les produits bois, ainsi qu'à réduire les émissions de gaz à effet de serre d'origine fossile, est stratégique pour atteindre la neutralité carbone.

Cycle carbone de la forêt et du bois



PATRICE BERTHAUD

Responsable d'unité Réseaux de Chaleur, Alter Services



Alter Services assure une mission d'exploitation de réseaux de chaleur bois pour l'agglomération d'Angers.

Quel est le lien entre la qualité d'air et un réseau de chaleur au bois ?

Un réseau de chaleur et sa chaufferie trouvent leur place en environnement urbain près de leurs bénéficiaires. Comme toute installation énergétique, une chaudière bois de taille conséquente va émettre des rejets atmosphériques dont les niveaux sont encadrés de façon stricte par la réglementation ICPE, ceci afin de protéger l'environnement et la santé. Ainsi l'obligation est faite à tout exploitant de mettre en place les moyens nécessaires au respect de ces niveaux d'émission. Par exemple, des systèmes de filtration performants sur les fumées réduisent considérablement les niveaux d'émission en particules fines.

Quelle démarche avez-vous adoptée pour la chaufferie bois du quartier de Belle-Beille ?

Belle-Beille est un quartier Angevin qui a vu l'arrivée d'une chaufferie bois et son réseau en 2017. Très vite, ce projet a suscité des interrogations de riverains. Nous sommes donc allés au-delà des exigences réglementaires avec, notamment, la création d'un comité de suivi composé de riverains, d'élus et nous-même. Le travail de ce comité permet de donner de la visibilité à chacun sur la performance environnementale de la chaufferie. Ainsi, les riverains ont pu constater que les niveaux de rejets atmosphériques sont inférieurs aux exigences réglementaires. Par ailleurs, Air Pays de la Loire a été missionné pour mesurer la qualité d'air environnante, afin d'évaluer l'impact potentiel de la chaufferie, lors de sa construction et en période d'exploitation. Les résultats des 3 campagnes de mesures ont conclu à une chaque fois à une qualité d'air favorable caractéristique d'une zone périurbaine, répondant ainsi au questionnement des riverains.

Combien d'énergie faut-il pour produire du bois-énergie ?



Si la combustion du bois-énergie dans un contexte de gestion forestière durable est vertueuse, puisqu'elle est faite à partir du bois qui se renouvelle rapidement mais également de sous-produits issus de la transformation du bois ou de déchets de bois, la transformation et le transport du bois impliquent l'utilisation d'énergies fossiles et donc l'émission de carbone fossile. La production de bois-énergie reste toutefois nettement moins émettrice de CO₂ que les énergies fossiles.

Le bois-énergie est une ressource locale dont la mobilisation et la valorisation se font en circuit court avec des rayons d'approvisionnement limités. Pour alimenter les chaufferies en milieu rural ou les réseaux de chaleur, **la matière première reste dans le périmètre régional du lieu de production, souvent à des distances inférieures à 100 km**, contrairement aux énergies fossiles qui, pour l'essentiel, proviennent de pays lointains. Il en va de même pour le bois bûche alimentant les appareils de chauffage au bois domestique. Ainsi, les coûts environnementaux nécessaires à la production, à la transformation et au transport du bois-énergie sont limités.

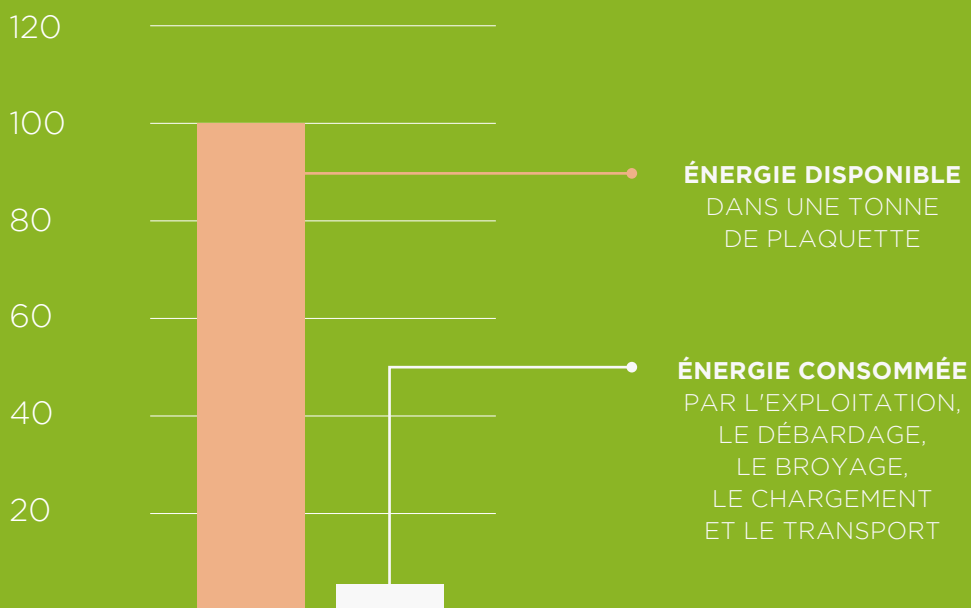


Répartition des émissions de CO₂ pour la production et le transport d'une tonne de bois-énergie



- 33% TRANSPORT
- 27% DÉBARDAGE
- 20% EXPLOITATION
- 18% BROYAGE
- 1% DÉPLACEMENTS PERSONNELS POUR LE SUIVI DE LA PRODUCTION

Production de bois-énergie : rapport entre l'énergie consommée et l'énergie disponible (%)



L'utilisation de bois-énergie impacte-elle la qualité de l'air ?



La combustion du bois, comme toute combustion, génère des polluants atmosphériques. Toutefois, le niveau de ces émissions est très variable et dépend de la qualité du bois (humidité...), du type et de l'âge de l'installation, ainsi que des pratiques d'utilisation du bois. Dans le secteur collectif et industriel, les installations sont très performantes et soumises à une réglementation qui leur impose une surveillance et un contrôle strict des rejets atmosphériques.

Les émissions liées à la combustion du bois (monoxyde de carbone, particules, oxydes d'azote, dioxyde de soufre, composés organiques volatils, hydrocarbures aromatiques polycycliques...) sont en nette diminution depuis une dizaine d'années du fait des progrès réalisés dans tous les secteurs d'activité, tels que le perfectionnement des techniques de dépoussiérage dans les secteurs industriel, tertiaire et collectif ou l'amélioration des performances des installations de chauffage au bois domestique.

Il ne faut pas confondre gaz à effet de serre et polluants atmosphériques. Ces derniers n'agissent pas directement sur le climat mais sur la qualité de l'air et donc sur la santé.

Dans le secteur du chauffage au bois domestique

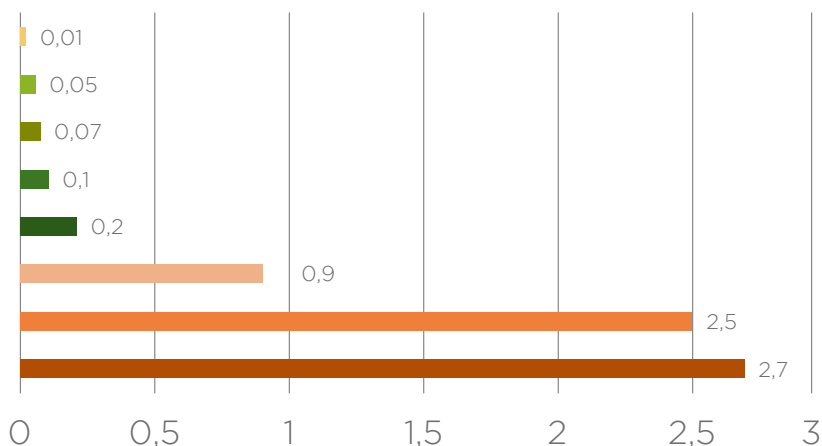
82 % des émissions de particules dues au chauffage au bois sont issues des cheminées à foyer ouvert et des anciens appareils de chauffage au bois (inserts, poêles, chaudières) dans lesquels la combustion du bois est incomplète. En revanche, l'utilisation d'appareils modernes et performants, tels que ceux labélisés "Flamme Verte", permet de réduire considérablement les rejets atmosphériques, à condition qu'ils soient bien installés, régulièrement entretenus et alimentés avec un combustible de qualité.

Les appareils à alimentation automatique, notamment à granulés, présentent de faibles émissions.

Facteurs d'émissions de particules des appareils de chauffage au bois (g/kWh)

Source > CITEPA/Flamme Verte/Ademe

- Chaufferie collective (Audit ADEME 2016) ●
- Chaudière granulés Flamme Verte 7 étoiles ●
- Chaudière bûche Flamme Verte 7 étoiles ●
- Insert, poêle à granulés Flamme Verte 7 étoiles ●
- Insert, poêle à bûche Flamme Verte 7 étoiles ●
- Insert, poêle à bûche récent (après 1996) ●
- Insert, poêle à bûche ancien (avant 1996) ●
- Foyers ouverts traditionnels ●



QU'EST-CE QU'UN BOIS DE QUALITÉ ?

Une bûche de qualité est faite à partir d'essences de feuillus durs (chêne, charme ou hêtre), elle est sèche (taux d'humidité de 23 % maximum), fendue et sans écorce. Pour garantir la qualité du bois bûche, il existe plusieurs signes de qualité qui attestent l'essence de bois, le taux d'humidité, la longueur et le volume acheté : NF Biocombustible solide, France Bois Bûche, ONF Energie bois.

Un granulé de qualité est un granulé qui fait l'objet d'une certification garantissant un taux d'humidité inférieur à 10 %, l'absence de colle, le diamètre et la longueur, ainsi que des taux maximums de particules fines et de cendres. Les certifications existantes en France sont NF Biocombustible solide, DINplus et ENplus.

Quelles sont les bonnes pratiques pour se chauffer au bois de manière efficace et peu polluante ?

→ **Posséder** un appareil performant labélisé Flamme Verte et un conduit de fumée, dimensionnés en fonction des besoins du logement, et installés dans les règles de l'art par un professionnel qualifié RGE. Une installation sur-dimensionnée, utilisée au ralenti, entraînera une consommation et une pollution excessive et pourra causer du godronnage dans le conduit.

→ **Utiliser** un combustible de qualité, avec un taux d'humidité contrôlé et le plus faible possible.

→ **Pratiquer** la technique de l'allumage par le haut, ou allumage inversé dans le cas de la bûche.

→ **Eviter** le mode réduit de nuit, avec les entrées d'air de l'appareil fermées dans le cas de la bûche.

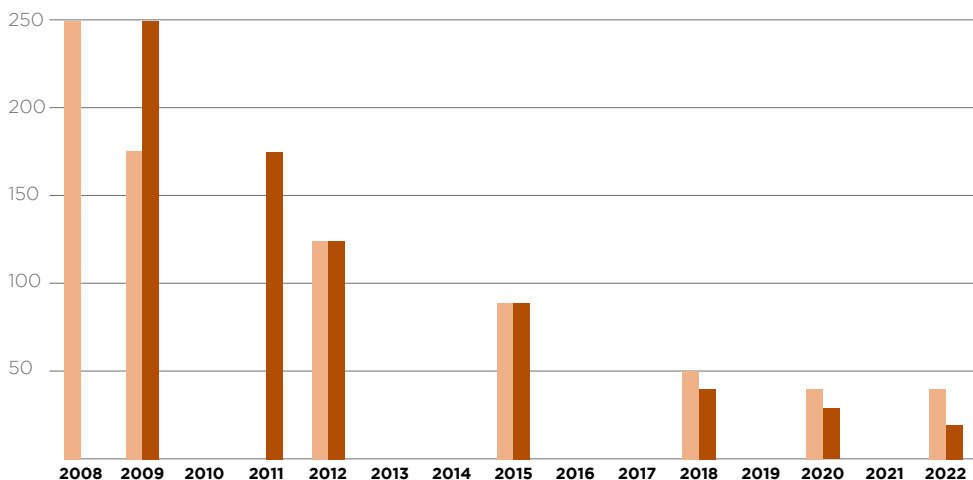
→ **Entretien** régulièrement son appareil, en utilisant par exemple un aspirateur à cendre conçu à cet effet.

→ **Faire ramoner** son conduit de cheminée pour éviter les surplus de consommation (une fois par an obligatoirement, deux si la consommation est de plus de 10 stères).

APPAREIL PERFORMANT
+ BOIS DE QUALITÉ
= CONSOMMATION DE BOIS
DIVISÉE PAR 2

Évolution des seuils d'émission de particules fines des appareils indépendants dans le Label Flamme Verte (mg/Nm³ à 13% d'O₂)

Appareils indépendants Bûche ● Appareils indépendants Granulé



LE LABEL FLAMME VERTE

Lancé en 2000 par les fabricants d'appareils de chauffage au bois domestique avec le concours de l'ADEME et géré actuellement par le SER, il a vocation à promouvoir l'utilisation d'appareils performants dont la conception répond à une charte de qualité exigeante en termes de rendement énergétique et d'émissions polluantes. La création de ce label de qualité a permis le développement par les industriels de produits de plus en plus performants. Ainsi les rendements énergétiques ont augmenté de 30 % en moins de 10 ans et les émissions de monoxyde de carbone (CO) et de particules fines (PM) ont été divisées par 10⁹.

Dans le secteur collectif et industriel

Les constructeurs de chaufferies bois ont beaucoup travaillé à l'amélioration de la conception des installations et proposent aujourd'hui des technologies qui diminuent fortement les émissions de polluants dans l'atmosphère (meilleures conditions de combustion, mise en place de dispositif d'épuration des rejets gazeux, etc.).

Ces installations sont également soumises à une réglementation environnementale stricte : à partir d'une puissance d'1 MW, elles sont soumises à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Celle-ci leur impose le respect de valeurs limites d'émissions, dépendantes de la taille de l'installation et du type de combustible. Au fil des années, les dispositions réglementaires se sont durcies avec, en particulier, un renforcement des limites d'émission concernant les NO_x, le SO₂ et les poussières.

⁹ www.flammeverte.org/decouvrir-flamme-verte/pourquoi-label-qualite.html.

Quels outils pour surveiller la qualité de l'air en France ?



L'Etat soutient divers outils, organismes et politiques de surveillance et d'évaluation de la qualité de l'air : inventaires des émissions de polluants atmosphériques, plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques, associations agréées de surveillance de la qualité de l'air, etc.

Face au problème de santé publique que constitue la pollution de l'air, une politique en faveur de la qualité de l'air s'est mise en place au niveau européen comme au niveau national, dans tous les secteurs d'activité. L'Etat est responsable de la mise en œuvre de la politique nationale de surveillance, de prévention et d'information sur l'air. Elle est destinée à réduire les pollutions de manière pérenne et pendant les épisodes de pollution. L'Etat assure, avec le concours des collectivités territoriales, la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement.

Au niveau local, en raison notamment de leur tissu économique, de leur topographie et des conditions météorologiques, certaines zones

géographiques urbanisées et certaines vallées de montagne sont exposées à la pollution de l'air. Pour y remédier, l'Etat a initié des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA). Parmi les mesures définies dans les PPA, on retrouve la mise en place de Fonds Air Bois visant à remplacer les appareils de chauffage au bois domestique peu performants par des appareils très performants.

De leur côté, les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) s'assurent, par leurs contrôles, du respect de la réglementation relative aux rejets atmosphériques des installations classées pour la protection de l'environnement.

LES PLANS DE PROTECTION DE L'ATMOSPHÈRE

Les PPA définissent les objectifs et mesures réglementaires ou volontaires, préventives et correctives, permettant de ramener, à l'intérieur des agglomérations de plus de 250 000 habitants et des zones où les valeurs limites réglementaires sont dépassées ou risquent de l'être, les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux valeurs limites réglementaires. Il y a actuellement 38 PPA ou Plan Locaux de la Qualité de l'Air en France. Ils couvrent environ 50 % de la population française.

YANN ROGAUME

Professeur à l'ENSTIB et Directeur adjoint du LERMAB



L'école nationale supérieure des technologies et industries du bois (ENSTIB) est une école publique française entièrement dédiée à la "filière forêt-bois" qui forme des ingénieurs spécialisés pour les entreprises de cette filière (production, bureau d'études, méthodes, R&D, qualité...). Le laboratoire d'études et de recherche sur le matériau bois (LERMAB) développe des recherches en relation avec le bois et les fibres naturelles sur tous ses aspects (chimie, biologie, mécanique, énergie, procédés, etc.) depuis l'échelle moléculaire jusqu'aux applications industrielles. L'équipe ERBE est spécialisée depuis plus de 20 ans sur les procédés de valorisation énergétique par voies thermochimiques de la biomasse et des déchets : pyrolyse, gazéification et combustion.

Pouvez-vous nous donner des résultats de mesures de l'impact de la qualité des appareils et des combustibles de chauffage au bois domestique sur les émissions polluantes ?

Dans le cadre de travaux de recherches, nous avons mesuré les niveaux d'émissions de polluants et notamment celui des particules issues de la combustion de bois dans différentes configurations (génération de l'appareil, humidité du combustible, présence d'écorces, etc.). Par exemple, nos essais ont montré qu'un appareil de génération 2012 émet 10 fois moins de particules fines qu'un appareil de génération 2000. De même, l'utilisation d'un combustible sec (humidité de l'ordre de 15%) et sans écorce permet de réduire drastiquement les quantités de particules et notamment les teneurs en carbone organique, plus problématique que le carbone élémentaire.

L'utilisateur a également un impact sur les émissions : par exemple, l'allumage par le haut permet de réduire de plus de 50% les émissions de CO ou de COV et de plus de 30% celles de particules. Ainsi, les performances environnementales du chauffage au bois sont très largement améliorées par l'utilisation d'équipements modernes, bien conduits, bien dimensionnés et alimentés par du combustible de qualité.



LE BOIS-ÉNERGIE ET LA BIODIVERSITÉ



Le développement du bois-énergie constitue-t-il un danger pour la biodiversité ?



L'un des axes centraux de la gestion forestière durable, et plus largement de la politique forestière française, est la préservation de la biodiversité. La filière bois-énergie, en tant qu'élément constitutif de la filière forêt bois, travaille sur la prise en compte de la biodiversité depuis de nombreuses années. Elle fait évoluer ses pratiques au fur et à mesure des recommandations issues de travaux nouveaux et des mises à jour d'études existantes.

La diversité biologique, qu'elle soit génétique, spécifique ou écosystémique, est un élément essentiel pour l'adaptation des forêts au changement climatique. La biodiversité est ainsi un facteur de résilience pour les forêts et un gage de maintien de leur productivité sur le long terme.

La forêt abrite de nombreux organismes vivants de toutes natures et de toutes tailles (animaux, végétaux, champignons, bactéries, etc.) dont certains trouvent, dans les bois morts, dans le menu bois ou dans les souches laissés au sol, un refuge ainsi que tous les apports en matières organiques nécessaires à leur survie et à leur développement.

L'exploitation forestière, si elle est menée de façon durable, ne porte pas atteinte à la diversité animale et végétale. L'opérateur réalisant la récolte de bois prend en compte l'importance de la protection de cette biodiversité :

→ **Il respecte la réglementation des zones forestières** à statut de protection (Natura 2000, ENS, etc.) et les recommandations à suivre pour la préservation de la biodiversité.

→ **Il s'assure de la préservation de la qualité des eaux** et des zones humides en forêt.

→ **Il préserve autant que possible des îlots** de gros arbres vivants dans les peuplements.

→ **Les gros bois morts sont généralement laissés au sol** en forêt afin de permettre aux insectes, aux oiseaux et aux chauves-souris de se développer dans ces abris.





La récolte de bois-énergie tient-elle compte de la préservation des éléments nutritifs du sol ?



La fertilité des sols dépend de leur richesse en éléments nutritifs nécessaires à la croissance des arbres (calcium, magnésium, potassium, phosphore, azote). Dans un arbre, ils sont principalement concentrés dans les feuilles, les souches et extrémités des branches. Les opérateurs forestiers s'assurent donc que la récolte de bois soit raisonnée pour conserver la richesse en nutriments des sols forestiers et ainsi assurer de façon durable une productivité optimale du peuplement.

La récolte de bois-énergie en forêt concerne principalement la production de bûches et de plaquettes. Toutefois, il arrive que dans le cadre de cette récolte soient également récoltés les menus bois (petites branches) et souches.

La récolte de ces derniers peut avoir un impact sur la fertilité des sols, particulièrement si le sol est déjà pauvre en nutriments et donc sensible. C'est pourquoi un diagnostic doit être élaboré en amont de l'exploitation pour connaître la sensibilité du sol par rapport à l'exportation d'éléments minéraux, et des solutions doivent être mises en œuvre si celle-ci est avérée. Les opérateurs mettent alors en œuvre des méthodes d'exploitation visant à laisser en forêt un maximum de biomasse riche en éléments nutritifs, telles que :

→ **Récolter le bois hors feuilles**, lorsque cela est possible, sinon en s'assurant de laisser sur place les tiges ou les fagots coupés pour qu'une quantité de feuillage suffisante soit

restituée au sol, en utilisant les technologies d'exploitation les plus adaptées.

→ **Espacer les périodes de récolte**, estimées en fonction de la richesse du sol et de l'intensité des opérations de récolte réalisées.

→ **Laisser suffisamment de menus bois au sol**, et notamment les plus fins qui sont les plus riches en minéraux.

→ Dans le cas d'une récolte de souches, **s'assurer d'éviter le plus possible l'extraction des racines traçantes et des racines fines** qui sont les plus riches en nutriments.

De plus, lors de la manipulation des bois (à la coupe ou au débardage), une partie non négligeable des petites branches est cassée et tombe au sol, ce qui participe au retour au sol des nutriments.



→ Pour aller plus loin

- Brochure ADEME "Récolte durable de bois pour la production de plaquettes forestières", juin 2020.
- Guide de recommandations et de bonnes pratiques "GERBOISE : Gestion raisonnée de la récolte de Bois Energie" de mars 2019.

Le prélèvement de bois est-il compatible avec la préservation des sols forestiers ?



Le tassement et l'orniérage des sols forestiers causés par les engins d'exploitation sont un enjeu important de l'exploitation forestière, car ces phénomènes sont très peu réversibles. C'est pourquoi les opérateurs mettent tout en œuvre pour préserver les sols forestiers.

Les sols ont des sensibilités au tassement très variées, en fonction de divers facteurs : charge en cailloux, texture, structure, densité des racines, hétérogénéité des horizons, etc. Un sol est d'autant plus sensible au tassement qu'il est humide.

La sensibilité des sols au tassement est donc évaluée en fonction de trois paramètres : la texture du sol (sableux, argileux, limoneux, etc.), la charge en cailloux et le taux d'humidité.

L'érosion des sols en forêt est un phénomène majoritairement provoqué, sous nos latitudes, par les eaux de pluie. Elle entraîne la dégradation puis le déplacement des couches superficielles du sol, et constitue alors un risque pour la fertilité du sol et une perturbation pour les eaux situées en aval.

Pour préserver les sols forestiers, l'opérateur qui réalise la récolte s'assure systématiquement :

→ **De mettre en place des cloisonnements** afin de restreindre la surface circulée par les engins d'exploitation, et donc le tassement. L'entreprise peut également déposer une couche de branches sur les cloisonnements, lorsque les sols sont sensibles afin d'assurer leur préservation.

→ **Que la planification des interventions en forêt** tient compte des périodes de sensibilité des sols, notamment en cas de forte humidité.

→ **De choisir des entreprises** possédant du matériel adapté à la sensibilité du sol concerné. Les progrès techniques réalisés ces dernières années permettent l'utilisation de machines plus performantes et moins impactantes pour les sols.

→ **En cas de risque d'érosion**, de laisser au sol des menus bois en quantité suffisante, notamment, pour limiter les dégâts érosifs.



→ **Pour aller plus loin**

Guides PROSOL (2009) et PRATIC'SOL (2017).

Le bois-énergie favorise-t-il la plantation d'arbres résineux dans les forêts ?



La forêt française, très diversifiée avec plus de 130 espèces d'arbres, est composée, en volume, de 64 % à 72 % de feuillus, les espèces de chêne étant les plus répandues avec 44 % de ce volume.

Le choix d'orienter une parcelle forestière vers des essences feuillues ou résineuses dépend en priorité de la qualité des sols et des contraintes du territoire. C'est un choix global du propriétaire en fonction, notamment, des produits de bois d'œuvre qu'il souhaite valoriser. Le bois-énergie n'a donc aucun impact sur ce choix.

Sur le territoire français, l'expansion des feuillus est plus marquée que celle des résineux. Depuis 1985, le stock de feuillus a augmenté de 56 % et le stock de résineux de 38 %.

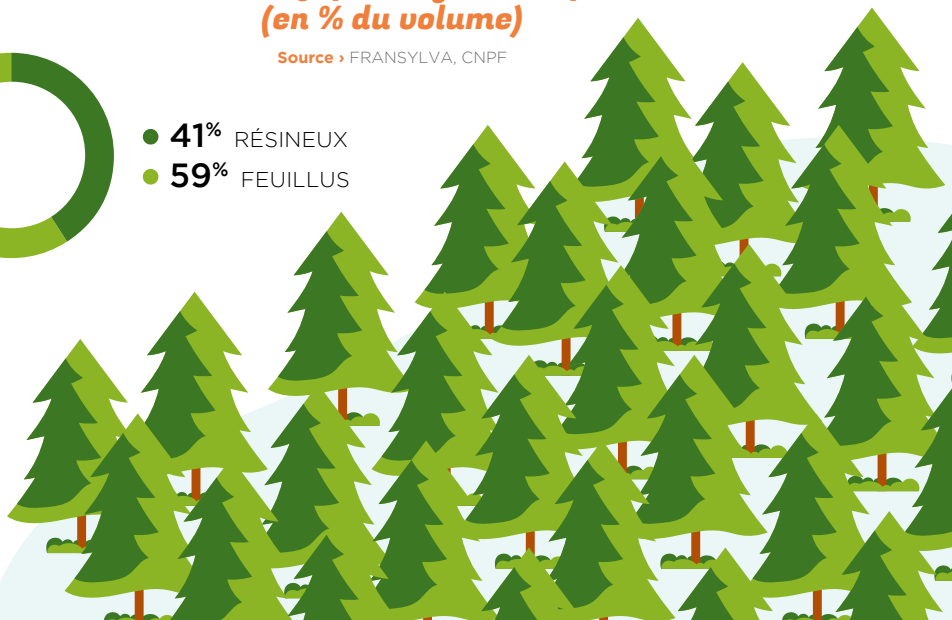
Une forêt possédant une diversité d'essences a d'ailleurs l'avantage de mieux résister aux maladies et aux aléas climatiques.

Production biologique en forêt de production (en % du volume)

Source > FRANSYLVA, CNPF



- 41% RÉSINEUX
- 59% FEUILLUS







LE RÔLE DU BOIS-ÉNERGIE DANS L'ÉCONOMIE FRANÇAISE



La filière bois-énergie crée-t-elle des emplois pérennes en France ?



La filière bois-énergie permet de développer l'activité économique des territoires, notamment par la création de nombreux emplois durables et non délocalisables, particulièrement en milieu rural. Elle constitue aujourd'hui le secteur des énergies renouvelables totalisant le plus d'emplois en France.

La filière bois dans son ensemble (forêt, sciage, emballage, construction, ameublement, pâte, panneaux, énergie) représente environ 392 700 emplois directs en France, et 26 milliards d'euros de valeur ajoutée.

La filière bois-énergie, en particulier, compte environ 52 800 emplois directs et indirects : 26 100 dans le secteur domestique et 26 700 dans le secteur collectif.¹⁰



La consommation de 1 000 tonnes de bois pour la production énergétique correspond à environ 1,2 emploi sur l'ensemble de la chaîne de valeur.

LA FILIÈRE DU BOIS-ÉNERGIE

regroupe diverses familles d'acteurs dans les TPE/PME et grandes entreprises :

→ **En amont**, les acteurs de la ressource bois : propriétaires forestiers et de la ressource boisée et bocagère, exploitants et gestionnaires de forêts, prestataires d'élagage et de broyage, agriculteurs, producteurs, distributeurs et transporteurs de combustibles.

→ **En aval**, les acteurs de la production d'énergie : concepteurs, constructeurs, fabricants, distributeurs, installateurs et revendeurs d'appareils de chauffage au bois domestique et de chaufferies, équipementiers, maintenance, animateurs bois-énergie, bureaux d'études, industriels et exploitants d'installations et de réseaux de chaleur.

¹⁰ Évaluation et analyse de la contribution des énergies renouvelables à l'économie de la France et de ses territoires, EY/SER, 2020

PAUL THEBAULT

Conseiller Municipal Délégué pour les Délégations de Services Publiques de la ville de Chalon-sur-Saône



Créé dans les années 1960, le réseau de chaleur de la Ville fonctionnait alors au charbon. Il comporte aujourd'hui trois centres de production d'une puissance totale installée de 96,5 MW dont 25,7 MW au titre des quatre chaudières de biomasse. Aujourd'hui, il représente l'essentiel de l'énergie utilisée : un habitant sur deux bénéficie du chauffage urbain provenant des chaudières "biomasse".

Quelles sont les retombées économiques du bois-énergie pour votre commune ?

Tout d'abord, nous ne sommes plus dépendants de l'instabilité et de l'augmentation des prix des énergies fossiles. Ensuite, nous bénéficions d'un taux de TVA réduit de 5,5 % au lieu de 20 % sur l'ensemble de l'énergie utilisée par le chauffage puisque la part d'énergies renouvelables est supérieure à 50 %.

Par ailleurs, le fait de faire appel à la filière bois permet de faire travailler l'industrie forestière locale proche de Chalon-sur-Saône et l'expérience montre que l'appel à la biomasse est générateur d'emplois locaux sur l'ensemble de la filière : ainsi, le volume de bois-énergie consommé pour le réseau de Chalon-sur-Saône représente 28 emplois.

Comment s'inscrit le bois-énergie dans votre démarche de transition énergétique ?

Le développement du bois-énergie s'inscrit dans une démarche plus globale de préservation de l'environnement et des ressources énergétiques (Collecte sélective

des Ordures Ménagères, travaux de performance énergétique réalisés sur les bâtiments communaux et l'éclairage public notamment).

Le raccordement au réseau de chauffage urbain de plusieurs bâtiments publics permet d'augmenter la part d'énergies renouvelables dans le mix énergétique sur le territoire de la ville.

Par le biais du chauffage urbain, le bois-énergie constitue un levier majeur du mix énergétique sur le territoire de Chalon-sur-Saône. La priorité est axée sur la densification du réseau existant plutôt que la création de chaufferies décentralisées.

Comment cette énergie renouvelable est-elle perçue par les habitants ?

Les Chalonnais sont impliqués dans le réseau de chaleur bois par le biais d'un comité des usagers dédié au chauffage urbain. Le succès de la participation démontre l'intérêt des habitants pour cette ressource.

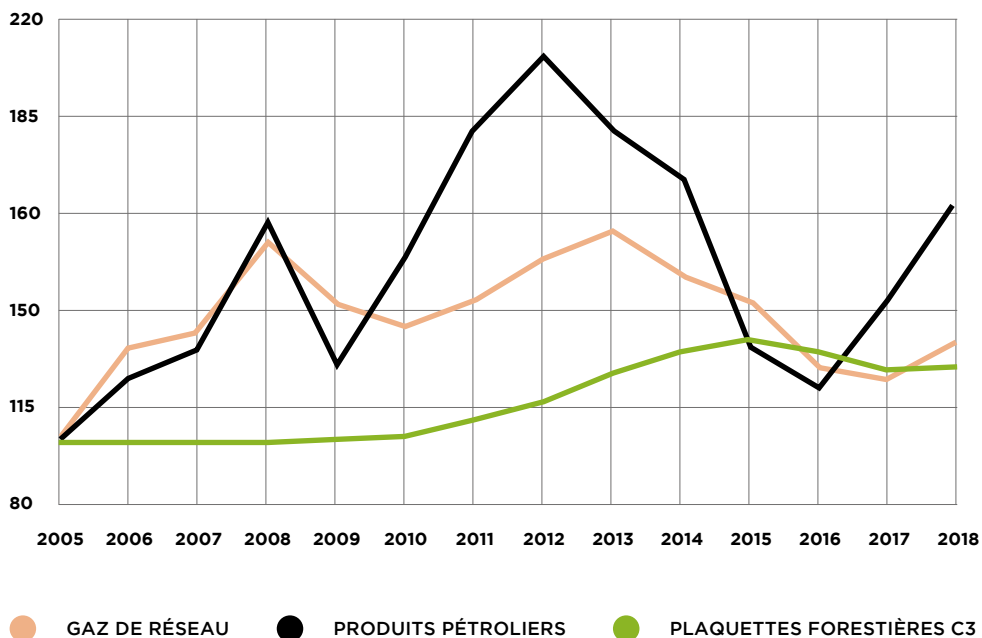
Quel est le coût de la production d'énergie renouvelable à partir de bois ?



Les installations de bois-énergie (chaufferies ou appareils indépendants) ont un coût d'investissement supérieur à celui de solutions utilisant des énergies fossiles. En revanche, le bois est un combustible à coût compétitif et stable, ce qui fait du bois-énergie une source d'énergie très performante.

Évolution du prix des combustibles dans le secteur industriel (indices, base 100 en 2005)

Source : CIBE d'après INSEE (enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie) et CEEB



● GAZ DE RÉSEAU ● PRODUITS PÉTROLIERS ● PLAQUETTES FORESTIÈRES C3



→ **Pour aller plus loin**

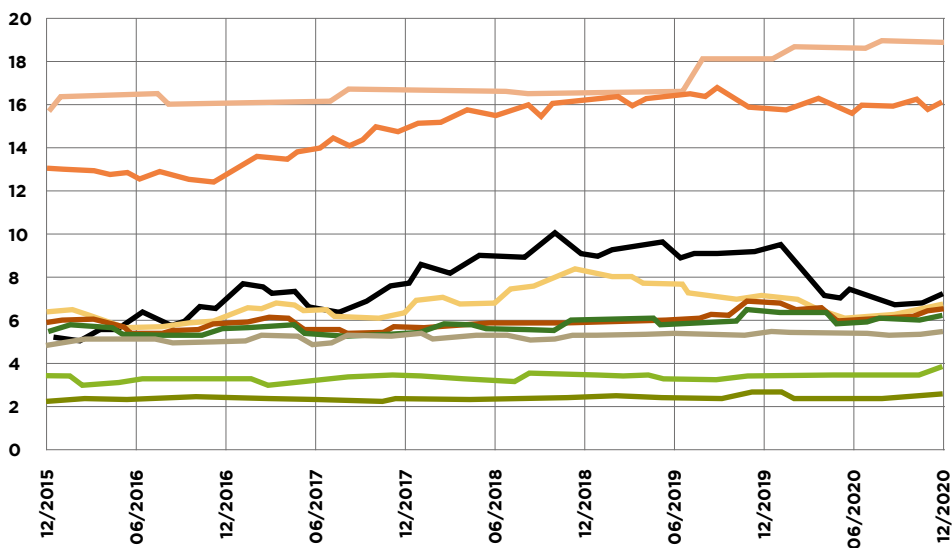
Etude ADEME "Coûts des énergies renouvelables et de récupération en France", janvier 2020.

Les cours des énergies fossiles sont déterminés au niveau international et dépendent fortement d'aspects géopolitiques qui peuvent entraîner de très fortes variations. A l'inverse, le prix de vente du bois est très peu dépendant de la spéculation, ce qui le rend plus stable. Le bois est, de plus, produit à une échelle locale.

Dans le futur, le prix des énergies fossiles sera amené à augmenter, du fait de la nécessaire mise en œuvre d'une fiscalité carbone, mais également de la baisse des réserves générant un déséquilibre offre/demande et d'une augmentation des coûts d'extraction.

Évolution du prix d'achat des principales énergies pour les particuliers (centimes d'Euros TTC / kWh PCI)

Source ▶ MEEM/CGDD/SOeS/CEEB/ONF, Juillet 2018



- ÉLECTRICITÉ
- GAZ PROPANE
- FIOUL DOMESTIQUE
- GAZ NATUREL
- GRANULÉS DE BOIS EN VRAC
- BOIS BÛCHE SUR PALETTE
- BOIS BÛCHE EN VRAC
- PLAQUETTES FORESTIÈRES

GAËL JOUANNE

Responsable de la Coordination centrale du Facility Management de ArianeGroup



ArianeGroup, une co-entreprise à 50/50 d'Airbus et de Safran, est le maître d'œuvre des lanceurs Européens Ariane et des missiles de la force de dissuasion océanique Française. Elle exploite le savoir-faire et les synergies industrielles entre ses activités civiles et militaires pour proposer à ses clients un ensemble de produits dérivés et de services associés. Le Groupe a fait le choix du bois-énergie sur son site des Mureaux. Ce dernier s'est déjà équipé d'une chaufferie biomasse en 2013. Lauréat en 2016 du 8^{ème} appel à projets du Fonds chaleur pour la biomasse de l'ADEME, le Groupe s'est équipé d'une nouvelle chaufferie de 1,6 MWth produisant de l'eau chaude à basse température pour le chauffage et la déshumidification des bâtiments liés au programme Ariane 6. Le Groupe souhaitait couvrir près de 90% de ses besoins énergétiques avec la biomasse et améliorer sa rentabilité.

Pourquoi le choix du bois-énergie ?

L'origine de la démarche d'ArianeGroup est triple : diminuer nos émissions de CO₂, réduire nos coûts récurrents de chauffage, tout en ayant un retour sur investissement acceptable pour la société en termes de budget d'investissement et, enfin, maîtriser sur la durée nos coûts énergétiques de chauffage. Nous avons, d'ailleurs, signé un contrat de dix ans pour l'approvisionnement en bois-énergie.

Quels bénéfices en tirez-vous aujourd'hui ?

Nous avons diminué nos émissions de CO₂ d'environ 50 % sur notre site des Mureaux dans les Yvelines, qui héberge chaque jour plus de 2800 personnes. Nos coûts récurrents de chauffage ont été diminués d'environ 30 %. La seule vraie difficulté, en dehors de la conduite de la chaufferie qui est, nous le savions dès le départ, plus pointue qu'une chaufferie gaz, a été le calage du couple chaufferie/qualité du bois livré, qui nous a demandé plus d'une année avant d'arriver à un résultat satisfaisant. Cette question s'était posée il y a quatre ans. Depuis, et nous l'avons constaté pour nos installations, la filière d'approvisionnement a mûri et nous fournit un combustible de qualité.



Comment la filière est-elle soutenue par les pouvoirs publics ?



La filière bois-énergie est soutenue économiquement par les pouvoirs publics, principalement par le biais d'aides à l'investissement. Cela permet d'orienter les consommateurs vers les énergies renouvelables thermiques qui, bien que compétitives, nécessitent l'acquisition d'installations et appareils dont les coûts sont encore aujourd'hui supérieurs à ceux utilisant des énergies fossiles.

Les industriels et collectivités sont soutenus via différents mécanismes :

→ Le Fonds Chaleur

Il s'agit d'un dispositif financier d'aide à l'investissement piloté par l'ADEME, lancé en janvier 2009 dans le but de soutenir le développement de la production de chaleur à partir de sources renouvelables et de récupération en incitant au remplacement d'installations existantes utilisant des énergies fossiles ou à la mise en place de nouveaux équipements. Il est destiné aux entreprises, collectivités et agriculteurs.

Entre 2009 et 2020, 1 367 installations de bois-énergie et 308 opérations d'approvisionnement bois ont été soutenues par le Fonds Chaleur pour 995 millions d'euros d'aide sur les opérations d'investissement. Il a permis la production de 22 TWh de chaleur renouvelable¹¹, avec un coût moyen d'environ 3,5 euros le MWh pour la puissance publique, ce qui est un niveau de prix très faible et performant, comme l'a souligné à plusieurs reprises la Cour des comptes.

→ Un mécanisme de complément de rémunération par appel d'offres

Il permet de développer des installations de cogénération à haut rendement produisant concomitamment de l'électricité et de la chaleur à destination d'industriels ou de réseaux de chaleur. Les projets lauréats bénéficient, pour l'électricité produite, d'un complément de rémunération par rapport au prix de vente sur le marché de l'électricité. Ce dispositif n'a pour l'instant pas été renouvelé.

¹¹ Toutes filières productrices de chaleur confondues, le Fonds chaleur a aidé 6 007 installations pour 2,58 milliards d'euros d'aide, sur un montant d'assiette de travaux de 9,38 Milliards d'euros, ce qui a permis la production de 35,5 TWh.



Les particuliers sont soutenus via différents mécanismes :

→ Le Fonds Air Bois

L'ADEME a lancé un appel à projet à destination des collectivités pour les accompagner dans le montage d'un fonds d'aide au renouvellement des appareils de chauffage individuels au bois non performants sur leur territoire : les Fonds Air Bois.

Ces Fonds visent à aider financièrement les particuliers disposant d'un appareil non performant (foyer fermé antérieur à 2002 ou foyer ouvert) pour qu'ils le renouvellent par un appareil Flamme Verte 7 étoiles ou équivalent.

En plus du renouvellement des appareils, les Fonds ont pour objectifs de financer l'animation territoriale ainsi que des campagnes de sensibilisation et de diffusion des bonnes pratiques.

→ MaPrimeRénov'

MaPrimeRénov' est un dispositif d'aide à l'acquisition d'un équipement de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable, dont les appareils de chauffage au bois performants labélisés Flamme Verte 7 étoiles ou équivalent (poêles, foyers fermés, inserts, cuisinières, chaudière à bûche ou à granulés).

Il remplace le Crédit d'Impôt pour la Transition Énergétique (CITE).

Le montant de l'aide accordée dépend de nombreux facteurs tels que le type d'équipement, son prix et le niveau de revenu du ménage.

Cette aide, de par l'acquisition et l'utilisation d'appareils performants et peu émetteurs de particules, permet de réduire la facture annuelle de chauffage et a un impact majeur sur l'amélioration de la qualité de l'air.

→ D'autres aides sont également disponibles : Eco-prêt à taux zéro, aides de l'Agence Nationale de l'Habitat¹²...

¹² Voir rubrique "aides financières" du site internet Flamme Verte.

Comment s'intègre la filière bois-énergie dans l'économie circulaire ?



La filière bois-énergie a de nombreuses externalités positives : entre autres, la création d'emplois, les émissions de carbone évitées la réduction de la dépendance énergétique du pays, l'économie circulaire. L'action de la filière sur l'économie circulaire se traduit par la valorisation de bois en fin de vie et par la valorisation agronomique des cendres de bois.

La valorisation des bois en fin de vie

La filière bois-énergie permet de valoriser, dans un esprit d'économie circulaire, d'autre bois que le bois forestier : il s'agit des "bois en fin de vie", qui peuvent avoir d'autres dénominations telles que "bois déchets", "bois usagés", "bois de classe A", "bois de classe B".

Ils peuvent provenir de trois sources différentes :

→ **La récupération et le recyclage des emballages bois** (palettes, caisses...).

→ **Les déchets d'éléments d'ameublement**

→ **Les déchets de démolition et de déconstruction**

Après avoir été préparés, et selon la demande et les besoins, ces bois sont dirigés, soit vers une valorisation matière dans l'industrie des panneaux de particules, soit vers une valorisation énergétique dans des installations adaptées et autorisées à les recevoir.

Ils sont classés selon des critères d'origine ou de composition chimique, allant des bois ayant des propriétés proches de bois forestiers à ceux considérés comme déchets dangereux car pollués. Certains bois en fin de vie qui respectent des critères définis réglementairement peuvent ainsi sortir du statut de déchet et être considérés comme des produits. C'est le cas des bois d'emballage tels que les palettes dont des tonnages importants sont aujourd'hui consommés en chaufferies.



De gros volumes de bois en fin de vie sont encore aujourd'hui éliminés et ne font donc l'objet d'aucune valorisation. Le Comité Stratégique de Filière Bois a mis en œuvre un Plan Déchets dont l'objectif est de collecter et valoriser 1,3 million de tonnes de déchets de bois non dangereux supplémentaires, dont 0,9 million à destination de la valorisation énergétique. Pour cela, des actions sont aujourd'hui à l'étude, afin d'une part, d'améliorer la récupération et la valorisation de ces déchets par l'identification des gisements et la mise en place de bonnes pratiques et, d'autre part, de déterminer les évolutions techniques et réglementaires nécessaires à la valorisation de ces déchets sans nuire à la qualité de l'air.

La valorisation des cendres de bois

Aujourd'hui, une part importante des cendres produites par les installations de combustion de bois est valorisée par épandage, principalement sur les terres agricoles. Il s'agit là du maillon final de l'économie circulaire de la filière bois-énergie, qui répond au double objectif d'amélioration de l'efficacité de l'utilisation des ressources et de réduction de la consommation d'engrais chimiques ou d'amendements basiques.

La valeur agronomique des cendres est principalement apportée par leurs teneurs en calcium (CaO) comme amendement basique, puis en potassium (K₂O), en magnésium (MgO) et en phosphore (P₂O₅) dans une moindre mesure.

Il existe plusieurs typologies de cendres dont la production dépend à la fois de la technologie de combustion, du bois utilisé et de la phase de combustion. Le volume total de cendres produites est aujourd'hui estimé à 200 000 tonnes par an. Toutes ne peuvent pas être valorisées, notamment celles résultant du traitement des fumées, concentrées en certains éléments polluants. Lorsque les cendres ne peuvent pas être valorisées, elles sont éliminées dans des installations de stockage de déchets.

La valorisation des cendres est strictement encadrée par la réglementation.

D'autres pistes de valorisation, toujours vertueuses et innovantes, sont étudiées et font l'objet de recherches, comme l'épandage en forêt ou l'utilisation comme matériaux.





SYNDICAT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

13/15 RUE DE LA BAUME

75008 PARIS

+33 (0)1 48 78 05 60

CONTACT@ENR.FR

WWW.ENR.FR



SER_ENR



SYNDICAT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES



FRANCE BOIS FORÊT

CAP 120

120 AVENUE LEDRU ROLLIN

75011 PARIS

WWW.FRANCEBOISFORET.FR



FRANCEBOISFORET



POUR MOI, C'EST LE BOIS

