



BOIS ÉNERGIE

UN ATOUT

POUR LA BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ
ET SES TERRITOIRES

Avec le soutien de :



BOIS ÉNERGIE et économie locale

Le développement de la filière bois énergie, s'il est réalisé en harmonie avec les autres utilisations du bois, est **une réelle opportunité pour le développement local et durable du territoire, respectueux de l'environnement et créateur d'emplois.**

Le bois s'utilise de multiples façons au quotidien et sous différentes formes. La gestion des forêts, la récolte, la transformation et la mise en œuvre du bois crée des emplois locaux, souvent ruraux. En effet, les 4 630 établissements de la filière forêt-bois présents en Bourgogne-Franche-Comté emploient 19 200 salariés directs sur la région. Avec 2,2% de l'emploi salarié régional, la filière forêt-bois participe fortement à l'économie régionale.

UN ATOUT POUR LA FILIÈRE BOIS

La filière bois s'est toujours attachée à valoriser tous les produits issus de la forêt. Le bois énergie est ainsi complémentaire des autres utilisations du bois.

Le tronc des arbres adultes, s'il est d'une qualité suffisante, est scié, tranché ou déroulé pour être utilisé en charpente, construction, menuiserie, ameublement..., c'est le bois d'œuvre. Les jeunes arbres et les branches des arbres adultes sont utilisés soit dans les industries de fabrication de pâte à papier ou de panneaux, c'est le bois d'industrie, soit directement comme bois de chauffage ou broyé sous forme de plaquettes forestières, c'est le bois énergie. Enfin, la transformation du bois d'œuvre génère à son tour des produits connexes (écorces, sciures, chutes...) qui peuvent être valorisés dans l'industrie du panneau, du papier, du charbon de bois ou comme source d'énergie.

Le bois est une ressource précieuse et il est important de l'utiliser en respectant le principe de la cascade : d'abord en tant que matériau, ensuite à des fins énergétiques.

La transformation du bois en construction, meubles, emballages et même en panneaux ou papier est nettement plus créatrice de valeur ajoutée, d'emplois et permet de stocker du CO₂. Le bois en fin de vie, une fois trié pourra être utilisé en panneaux ou en énergie.

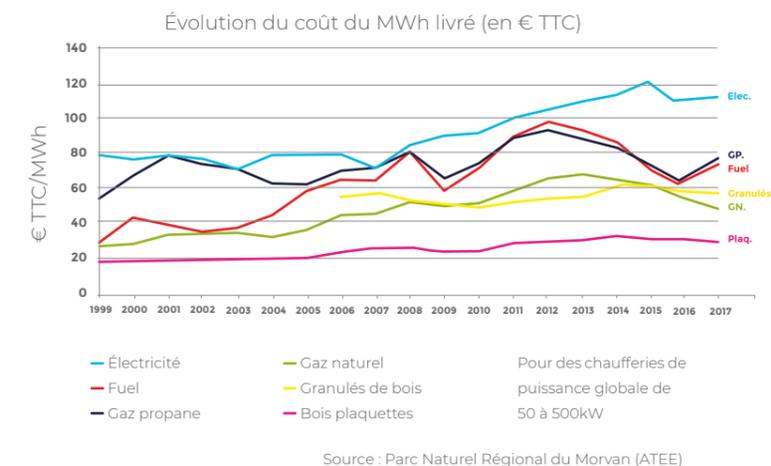
Le bois énergie représente une opportunité pour la filière bois, en offrant un débouché au bois qui ne peut être valorisé ni en bois d'œuvre ni en bois d'industrie.

Le bois énergie génère 3 à 4 fois plus d'emplois que les filières énergétiques classiques et ces emplois sont locaux. Ainsi, il participe notamment au maintien de l'emploi et de la vie économique en zone rurale.

TROIS AVANTAGES ÉCONOMIQUES CAPITAUX

Malgré un investissement important, **le bois énergie est une énergie compétitive sur le long terme**. En effet, utiliser du bois comme source d'énergie c'est :

- avoir recours à une énergie stable et compétitive face aux autres énergies



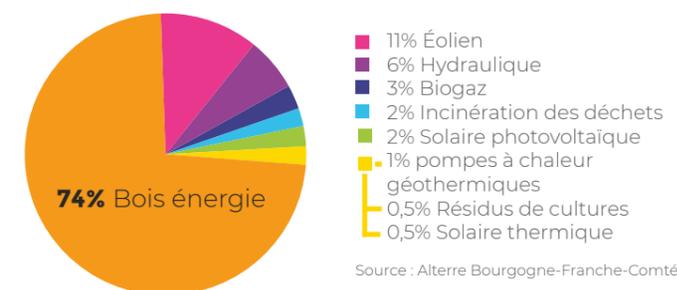
- garantir un prix maîtrisé de l'énergie produite
- limiter sa dépendance énergétique et son exposition aux fluctuations du prix de l'énergie

Étant donné que l'achat du combustible ne représente que 35 à 50% du coût global du MWh pour le bois contre 60 à 90% pour une solution à énergie fossile, avec la solution de chauffage au bois, le coût du MWh utile dépend deux fois moins du prix du combustible qu'avec le gaz ou le fioul. De plus, le bois étant local contrairement aux énergies fossiles, son prix unitaire dépend moins du contexte économique et géopolitique mondial.

CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

En 2017, plus de 10 000 GWh ont été produits à partir de sources renouvelables en Bourgogne-Franche-Comté : 78% sous forme de chaleur et 22% sous forme d'électricité. Représentant les trois quarts de la production totale, le bois énergie est la principale source d'énergie renouvelable de la région.

PRINCIPALES SOURCES D'ÉNERGIES RENOUVELABLES EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ EN 2017 :



BOIS ÉNERGIE ET EMPLOI

Toutes les utilisations du bois créent des emplois locaux, souvent en milieu rural. C'est donc une opportunité à saisir d'autant que la filière bois énergie offre un débouché économique à des bois qui en ont peu.

L'étude réalisée en 2014 par In Numeri pour le compte de l'ADEME, estime à 25 720 le nombre d'emplois de la filière bois énergie française en 2013, dont 6 830 pour la fabrication, l'installation, l'approvisionnement et l'exploitation des chaufferies industrielles et collectives.

En utilisant les ratios donnés dans l'étude réalisée en 2007 par Algéo et Blézat Consulting pour le compte de l'ADEME, **il est possible d'estimer qu'au 1^{er} janvier 2018, les 895 chaufferies collectives et industrielles installées en Bourgogne-Franche-Comté représentaient environ 970 équivalents temps plein** : 650 pour l'approvisionnement en combustible (travaux forestiers, exploitation forestière et production de combustible), 90 pour le stockage et le transport des combustibles et 230 pour l'exploitation des chaudières.



BOIS ÉNERGIE et préservation de l'environnement

Le bois énergie possède de multiples avantages et est un élément clé pour la transition énergétique du territoire :

- il permet de valoriser les bois issus de l'entretien des forêts et participe ainsi à la bonne gestion du patrimoine forestier,
- il est considéré comme une énergie renouvelable et neutre pour l'effet de serre, du fait de la gestion durable des forêts françaises,
- il permet une substitution des énergies fossiles et a un bilan énergétique bien plus vertueux.

De plus, son impact sur la qualité de l'air est très limité avec un dimensionnement correct de l'installation et en utilisant des appareils performants et un combustible de qualité adapté.

L'UTILISATION DU BOIS EN ÉNERGIE POUR PARTICIPER A LA GESTION FORESTIÈRE DURABLE

La production de bois énergie est complémentaire de la sylviculture et compatible avec une gestion durable des forêts.

L'entretien et l'amélioration de la qualité des bois nécessitent d'éclaircir les peuplements, c'est-à-dire de couper les arbres les moins bien conformés, pour favoriser la croissance des arbres d'avenir. Réaliser cette opération suppose de trouver des débouchés rémunérateurs pour ces arbres. La production de plaquette forestière est un débouché supplémentaire, parfois unique, pour les arbres les plus petits, les plus tortueux ou les gros bois de qualité insuffisante pour être valorisés en bois d'œuvre. De plus, l'utilisation du bois en énergie est complémentaire à la récolte de bois pour la construction, l'ameublement, l'aménagement, etc. En effet, le houppier (ensemble des branches) des arbres de qualité, récoltés pour l'utilisation de leur tronc dans la construction ou d'autres débouchés à forte valeur ajoutée, n'est pas toujours valorisé. La production de bois bûches ou de plaquettes forestières constitue donc un débouché important pour les houppiers. Le développement du bois énergie permet ainsi aux propriétaires de mieux valoriser leurs bois.

La gestion forestière durable qui prédomine en Bourgogne-Franche-Comté et plus généralement en France, rend cette énergie neutre pour l'effet de serre.

Chaque année, seulement deux tiers de l'accroissement du volume de bois sur pied est récolté en Bourgogne-Franche-Comté :



Source : IFN 2013-2017

Le stock de bois sur pied ne cesse donc d'augmenter en Bourgogne-Franche-Comté, et c'est également le cas pour les forêts de France métropolitaine. La disponibilité supplémentaire se situe principalement en forêt privée. Elle est en partie due à un manque d'exploitation dans les forêts dont le bois est de faible qualité. Couper les bois de moindre qualité en les valorisant en bois énergie permet d'améliorer la qualité globale des peuplements et d'entrer dans un cercle vertueux : les bois produits seront de meilleure qualité et pourront être valorisés par les scieries régionales. Celles-ci produiront des sciages mais également des produits connexes qui pourront être utilisés pour la production de panneaux, de pâte à papier et aussi d'énergie renouvelable. Le développement de la filière est ainsi optimum et donc créateur d'emplois, de valeur ajoutée, tout en respectant l'écosystème forestier.



En Bourgogne-Franche-Comté, avec **plus de 37% du territoire couvert de forêts**, le bois énergie est un moyen de répondre aux objectifs ambitieux fixés par la politique énergétique de l'État et de la Région. Le développement du bois énergie constitue **un outil indispensable pour la transition énergétique.**

En France, deux certifications permettent de garantir que le bois provient de forêt gérées durablement :



En Bourgogne-Franche-Comté, 40% de la forêt est certifiée et PEFC représente plus de 99% de cette surface.

POURQUOI LA COMBUSTION DES BOIS EST-ELLE CONSIDÉRÉE COMME NEUTRE SUR L'EFFET DE SERRE ?

Lors de sa croissance, l'arbre capte du CO₂ pour produire du bois, grâce à la photosynthèse. La quantité de CO₂ restituée dans l'atmosphère lors de la combustion du bois est égale à celle que l'arbre a absorbé lors de sa phase de croissance. **La combustion est considérée comme neutre en termes d'émissions de gaz à effet de serre, si et seulement si, comme c'est le cas en France, la forêt est gérée durablement.** Il est important que la filière reste locale afin que les émissions liées au transport de combustible soient minimisées.

ET L'ÉNERGIE GRISE ?

Tous les combustibles nécessitent de l'énergie pour leur production et leur transport. Ainsi, la fabrication de plaquettes forestières nécessite de l'énergie pour l'exploitation du bois, son broyage, son transport et les chaudières ont besoin d'électricité pour fonctionner...

Selon l'étude de l'ADEME sur les cycles de vie³, l'énergie non renouvelable consommée pour générer 1 000 kWh utiles (rendus dans le bâtiment) est de :

- 260 kWh pour les plaquettes forestières sèches
- 1 280 kWh pour le gaz
- 1 500 kWh pour le fuel
- 3 030 kWh pour l'électricité

INVESTIR DANS LE BOIS ÉNERGIE C'EST :

- Valoriser une ressource de proximité et **favoriser l'emploi local**
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre et **faire appel à une énergie renouvelable**
- **Limiter sa dépendance énergétique** et son exposition aux fluctuations du prix de l'énergie

QUELQUES ORDRES DE GRANDEUR : 1 000 kWh



* 1 tep = 11630 kWh

À CHAQUE SITUATION, une solution adaptée

Forme, granulométrie, humidité : les combustibles bois sont divers et offrent différentes solutions pour produire de l'énergie. La meilleure solution pourra être trouvée en évaluant vos besoins énergétiques et la ressource localement disponible.



Marque collective de qualité pour le bois de chauffage, BFC Bois Bûche® permet au consommateur d'identifier les entreprises régionales engagées volontairement à commercialiser un combustible de qualité et à apporter conseil et transparence à leurs clients. Plus d'informations sur :

www.franceboisbuche.com



Selon la filière de production du bois en bûche et son degré de mécanisation, **la fabrication de 1 000 tep* de bois de chauffage sec (8 100 stères) génère de 2,2 à 5,5 emplois en équivalents temps plein.**



LE BOIS EN BÛCHE (OU BOIS DE CHAUFFAGE)

Le bois sous forme de bûches est la forme de bois énergie la plus utilisée en Bourgogne-Franche-Comté : environ 2,9 millions de stères sont consommés chaque année par les particuliers dans les cheminées, poêles, inserts et chaudières. Économique et convivial, ce combustible présente des caractéristiques de stockage et de manutention qui peuvent rendre son utilisation contraignante. Cependant, les poêles et inserts à bûches offrent maintenant de plus hauts rendements, des esthétiques innovantes et de toutes petites puissances adaptées aux habitats récents ou bien rénovés. Le chauffage au bois reste le mode de chauffage préféré des Français, surtout en chauffage d'appoint. En Bourgogne-Franche-Comté, le bois consommé sous forme de bûches est produit localement.

CHAUFFAGE AU BOIS ET QUALITÉ DE L'AIR

Le chauffage au bois n'est pas nécessairement polluant. En effet, l'impact de la combustion du bois sur la qualité de l'air est très fortement diminué lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- **Installation d'un appareil à haut rendement** : l'utilisation de foyers ouverts est à proscrire car ils ne permettent pas une combustion complète et contrôlée du bois et génèrent ainsi des émissions de polluants susceptibles de nuire à la santé.

Le Label « Flamme Verte » vous permettra d'identifier les appareils performants.



- **Installation de l'appareil par un professionnel qualifié** : les inserts et les poêles, comme les chaudières, sont soumis à de nombreuses règles de mise en œuvre qui, si elles ne sont pas respectées, peuvent nuire à leur bon fonctionnement et entraîner une pollution incontrôlée.

Tournez-vous en priorité vers les installateurs agréés « QualiBois ».



- **Utilisation d'un combustible de qualité, adapté à l'appareil de chauffage** : plusieurs marques ou certifications vous permettent d'identifier les caractéristiques précises du combustible afin de choisir celui qui est le plus adapté à votre installation.

- **Entretien des équipements et ramonage des conduits de fumées par un professionnel** : en plus de l'entretien régulier (toutes les semaines sur un insert ou un poêle) que vous devez réaliser vous-même, faites ramoner par un professionnel le conduit de fumée deux fois par an, dont une fois pendant la saison de chauffe et réviser l'appareil et son conduit de raccordement une fois par an.

- **Connaissance de son appareil et de son utilisation** : lisez bien la notice d'utilisation car d'un poêle à un autre, le fonctionnement peut être différent. Ne faites pas fonctionner votre appareil à bûches au ralenti : la combustion ne sera pas complète et vous émettez plus de particules imbrûlées, d'où l'importance d'avoir un **appareil bien dimensionné, en adéquation avec vos besoins de chauffage.**

Des technologies pour traiter les fumées permettent de diminuer l'impact d'une chaufferie automatique au bois sur la qualité de l'air. Celles-ci sont recommandées voire imposées pour les chaufferies de plus grosse puissance.



La fabrication de 1 000 tep* de granulés (2 500 tonnes) à partir de sciures génère 1 emploi en équivalent temps plein.

LE GRANULÉ DE BOIS (OU PELLET)

Composé de sciures compressées et sèches, le granulé de bois peut être utilisé dans des poêles spécifiques ou dans des chaudières automatiques adaptées. Aucune colle n'est ajoutée, la cohésion se fait grâce à la lignine du bois. Grâce au développement des chaudières, il est désormais possible de disposer d'un chauffage central automatique au bois. À partir d'un silo de stockage, le combustible est acheminé automatiquement vers le foyer de la chaudière. La livraison peut se faire en vrac par un camion souffleur, en big bag ou en sac. Le granulé convient bien pour des chaudières de petite puissance, y compris pour le chauffage de maisons individuelles bien isolées.

Le marché des granulés est en plein essor. En Bourgogne-Franche-Comté, 57 000 ménages se chauffent au granulé bois pour plus de 100 000 tonnes consommées (ADEME, 2018). La production de granulés bois régionale s'est largement industrialisée au cours de ces dernières années afin de répondre à la demande croissante. Treize producteurs sont en activité sur la région. En 2016, ces derniers ont commercialisé plus de 130 000 tonnes de granulés, soit 11% de la production nationale. La production régionale couvre donc largement la consommation. Les approvisionnements en bois des producteurs régionaux se composent principalement de produits connexes (sciures, copeaux...) mais aussi de bois rond forestier qui est ensuite broyé plusieurs fois. Les trois quarts de cette matière première proviennent de Bourgogne-Franche-Comté, le reste des régions limitrophes.



CERTIFICATION CBQ +

Aujourd'hui, la certification Chaleur Bois Qualité Plus (CBQ+), basée sur le référentiel international ISO 9001, rassemble des producteurs de bois énergie (bois déchiqueté et granulés bois en vrac) volontaires. CBQ+ permet d'assurer au client un combustible de qualité, adapté à leur chaudière, ainsi qu'une qualité de services.

Plus d'informations sur :

www.chaleur-bois-qualite-plus.org



LES PLAQUETTES



La production de 1 000 tep* de plaquettes (11 630 MAP) génère 6,4 équivalents temps plein (ETP) pour la filière forestière, 1,6 ETP pour la filière industrielle et 11 ETP pour la filière bocagère.

- **La plaquette forestière** est obtenue par broyage de bois issus de coupes d'entretien de forêts, parfois d'espaces boisés (parcs, bords de route).

- **La plaquette industrielle** est issue de l'activité de transformation du bois (le sciage par exemple), la transformation d'un tronc d'arbre générant des produits finis (planches, poutres, chevrons, liteaux...) et des produits connexes qui peuvent être broyés pour produire des plaquettes.

- **La plaquette bocagère** est issue de l'entretien des haies bocagères.

Les chaudières automatiques à plaquettes peuvent chauffer tous types de bâtiments, d'une maison individuelle de taille assez importante jusqu'aux équipements collectifs ou industriels. Plus les besoins seront réduits, plus la chaudière sera de faible puissance et plus le combustible devra être sec et calibré.

LES CERTIFICATIONS DU GRANULÉ DE BOIS

La qualité du combustible contribue à la performance des chaudières et des poêles. Une bonne qualité favorise un meilleur rendement, moins d'entretien et moins de pollution atmosphérique.

Plusieurs certifications sont présentes sur le marché français :



LES PRODUITS CONNEXES DE TRANSFORMATION DU BOIS



Écorces, sciures, copeaux, chutes de bois...



Ces produits connexes issus de l'activité des entreprises de transformation du bois peuvent être valorisés en matière 1^{ère} pour la fabrication de panneaux, de pâte à papier ou de granulés bois mais aussi en tant que combustible. Ils sont souvent valorisés dans les industries du bois qui sont nombreuses à avoir installé des chaudières utilisant ces sous-produits.



LES BROYATS DE BOIS EN FIN DE VIE



Les palettes usagées, le bois récupéré en déchetterie, le bois de démolition... peuvent, entre autres, être valorisés en énergie. Pour cela ils doivent être triés afin de séparer le « bois propre » du bois dit « souillé » (contenant de la peinture, colle...) et

broyés. Les broyats de bois propre pourront être consommés dans des chaudières de forte puissance (parfois en mélange avec un autre combustible) et les broyats de bois souillé devront être consommés dans des chaudières munies de filtres spéciaux, peu nombreuses à l'heure actuelle en Bourgogne-Franche-Comté.

UNE FILIÈRE OPÉRATIONNELLE en Bourgogne-Franche-Comté

Le bois déchiqueté (plaquettes forestières, industrielles ou bocagères, produits connexes de la transformation du bois ou broyats de bois en fin de vie) est la forme de combustible la plus utilisée dans les chaufferies automatiques en Bourgogne-Franche-Comté. Celui-ci a connu une forte évolution ces dernières années, notamment le marché de la plaquette forestière qui s'est développé en volume pour répondre à la demande croissante des chaufferies en fonctionnement sur la région mais également en qualité et en services.

Que ce soit pour alimenter des chaufferies collectives, industrielles ou des particuliers, des chaufferies de petite ou de plus forte puissance, le matériel de broyage, les hangars de stockage et les producteurs de combustible sont présents sur le territoire et sont en capacité de répondre à la demande.

LES ÉTAPES DE LA PRODUCTION DE PLAQUETTES FORESTIÈRES

Il est possible de différencier deux principaux circuits d'approvisionnement :

◦ **La livraison de plaquettes en flux tendu** : la plaquette est produite en forêt et livrée directement à la chaufferie. C'est le cas pour les chaufferies de forte puissance qui peuvent consommer un combustible plus grossier et plus humide que les petites installations. Ce système évite les ruptures de charges et permet d'approvisionner des volumes plus conséquents en limitant les coûts de production.

◦ **La livraison de plaquettes après passage par une plateforme** : le bois est broyé, stocké et séché sur une plateforme avant d'être livré en chaufferie. Ce passage par une plateforme est nécessaire pour approvisionner les petites installations, demandeuses de combustible sec, calibré et avec des caractéristiques homogènes d'une livraison à l'autre. Le passage du combustible par une plateforme permet de mieux maîtriser ses caractéristiques, notamment l'humidité. Toutefois, cela représente un coût supplémentaire pour l'entreprise qui doit disposer des équipements et avoir une logistique adéquate.



EXPLOITATION DU BOIS EN FORÊT



Abattage et débardage. Pour l'exploitation de bois à destination du bois énergie, l'abattage est réalisé manuellement (bûcheronnage) même si la mécanisation de cette étape se développe.



BROYAGE



En forêt.



Sur des plateformes.



STOCKAGE

stockage tampon

Flux tendu



Stockage et séchage des plaquettes sous hangar.



LIVRAISON EN CHAUFFERIE



© Parc du Morvan

UNE SOIXANTAINE D'ENTREPRISES SITUÉE EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ PRODUIT ET COMMERCIALISE DE LA PLAQUETTE FORESTIÈRE.

Si historiquement la production de plaquettes forestières pour l'énergie s'est souvent faite pour diversifier les activités des exploitants forestiers, des agriculteurs et des entreprises d'entretien d'espaces verts et de bords de route, les professionnels se sont depuis adaptés et structurés pour répondre à la demande croissante liée au développement des chaufferies automatiques sur la région.

La quasi totalité des approvisionnements en bois de ces entreprises provient de bois rond forestier ou de bois d'élagage de la région. En 2016, près de 293 000 tonnes de plaquettes forestières ont été commercialisées, dont 80% en chaufferies collectives. Le reste est vendu à des chaufferies industrielles, des particuliers ou à des négociants. Le marché de la plaquette forestière permet un développement économique local puisque 78% des volumes commercialisés ont été livrés sur la région, le reste dans les régions limitrophes.

En 2016, la capacité de production des entreprises régionales couvre les besoins de Bourgogne-Franche-Comté.

Contrairement aux énergies fossiles, l'approvisionnement en combustible des chaufferies bois est local et participe activement aux enjeux de circuits courts. En effet, le marché de la plaquette forestière sèche et calibrée, principalement consommée dans des chaufferies de petites puissances, est très local (dans un rayon inférieur à 50 km). De même, bien que les chaufferies de fortes puissances s'approvisionnent parfois avec du bois pouvant être déplacé sur 200 km, le rayon d'approvisionnement de ce type de chaufferies reste limité pour des raisons économiques. Le marché de la plaquette forestière plus grossière et humide se situe principalement en Bourgogne-Franche-Comté voire en régions limitrophes.

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DES SOUS-PRODUITS DE LA TRANSFORMATION DU BOIS

220 entreprises de 1^{ère} transformation du bois (scieries principalement, entreprises de déroulage, de tranchage et mérandiers) et **plus de 2 000 entreprises de 2^{ème} transformation du bois** (menuisiers, charpentiers, agenceurs, ébénistes...) sont présentes en Bourgogne-Franche-Comté. Ces entreprises **sont susceptibles de produire des produits connexes de bois propres** (sans colle, sans peinture) : écorces, sciures, copeaux, plaquettes de scieries... Ces derniers peuvent être valorisés en énergie. Ainsi en 2016, 27% des volumes de connexes produits par les entreprises de 1^{ère} transformation du bois ont été valorisés en

énergie (soit près de 390 000 tonnes) : dans les chaufferies de ces industries en autoconsommation, commercialisées à des chaufferies collectives ou industrielles ou encore pour la production de granulés bois (notamment la sciure et les copeaux). Les produits connexes représentent la moitié des volumes de bois consommés dans les chaufferies collectives et industrielles de la région.

La trituration (fabrication de pâte à papier ou panneaux) reste le premier débouché des produits connexes (60% des volumes valorisés en 2016).

LES CONTRATS D'APPROVISIONNEMENT EN COMBUSTIBLE

Pour une relation de confiance entre le maître d'ouvrage de la chaufferie et son fournisseur de bois déchiqueté.

L'approvisionnement en combustible est une étape à ne pas négliger pour le bon fonctionnement de la chaudière. Pour cela, il est fortement conseillé d'établir un contrat d'approvisionnement pour la fourniture en combustible.

Disposer d'un contrat représente :

◦ **pour le maître d'ouvrage** : une garantie de recevoir le combustible adapté à sa chaudière. Les caractéristiques du combustible à livrer sont définies dans le contrat (humidité, granulométrie...) ainsi que les volumes, le coût du combustible, etc.

◦ **pour le fournisseur de plaquettes** : une garantie de volume à livrer et une plus grande visibilité sur son activité.

Grâce à cette visibilité, les entreprises peuvent plus facilement investir pour améliorer la qualité de production du combustible (création de hangars de stockage par exemple).

De plus, établir un contrat d'approvisionnement pluriannuel permet de créer une relation de confiance entre le maître d'ouvrage et son fournisseur et représente souvent une base de discussion.

La signature ou le renouvellement du contrat est à prévoir bien avant la saison de chauffe afin de laisser le temps au producteur de disposer du combustible sec et adapté. Ainsi, le choix du fournisseur de combustible et la signature du contrat doivent être fait environ 6 mois avant la première livraison, dans l'idéal en début d'année civile.



© Pro-Forêt

DES ÉQUIPEMENTS PRÉSENTS en Bourgogne-Franche-Comté

UNE PRÉDOMINANCE DE BROYEURS MOBILES

En 2016, une quarantaine de broyeurs étaient en fonctionnement dans les entreprises de Bourgogne-Franche-Comté. Le parc de matériel de broyage évolue constamment. En 2016, le nombre de broyeurs en fonctionnement sur la région avait diminué. Plusieurs professionnels ont fait le choix de ne plus posséder ce type de matériel (nécessitant une maintenance importante) et de faire appel à des prestataires de broyage. Ces derniers renouvellent régulièrement leur matériel afin d'adapter leur capacité de broyage à la demande croissante.

La quasi totalité des broyeurs en fonctionnement sont mobiles et peuvent donc être déplacés. Le broyage peut

s'effectuer directement en forêt, sur le site de l'entreprise qui produit et commercialise de la plaquette forestière (avec son propre broyeur ou celui d'un prestataire), sur une plateforme de stockage dédiée ou en sous-traitance directement chez un propriétaire forestier privé ou une commune possédant une chaufferie.

Par ailleurs, plusieurs broyeurs sont situés dans les entreprises de transformation du bois (scieries notamment), dans les entreprises de recyclage d'emballages bois ou dans des entreprises d'entretien d'espaces verts, de paysagisme... Dans ce dernier cas, ils sont utilisés pour réduire les volumes de branches.

DE NOMBREUX LIEUX DE STOCKAGE

Une fois le bois broyé, les plateformes permettent de stocker et de sécher la plaquette forestière lors de la période estivale afin qu'elle devienne utilisable par les plus petites chaufferies. En effet, celles-ci fonctionnent avec un combustible sec.

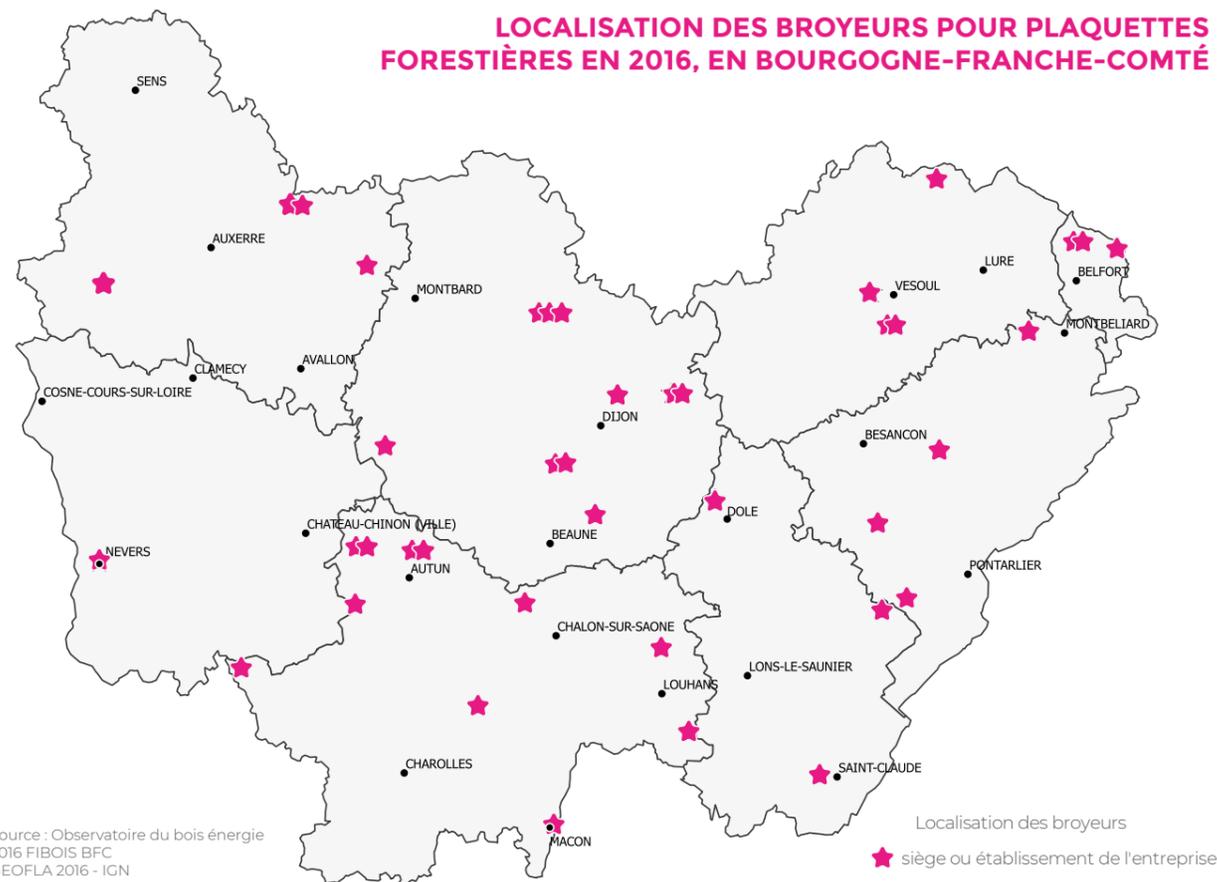
Sous hangar ventilé, il faut environ 3 à 6 mois de séchage naturel (l'évaporation est provoquée par l'échauffement dû à la fermentation de la matière organique fraîche) pour que le combustible atteigne un taux d'humidité de 25 %.

Les plateformes avec hangar de stockage sont donc des éléments essentiels pour la logistique de la filière bois énergie.

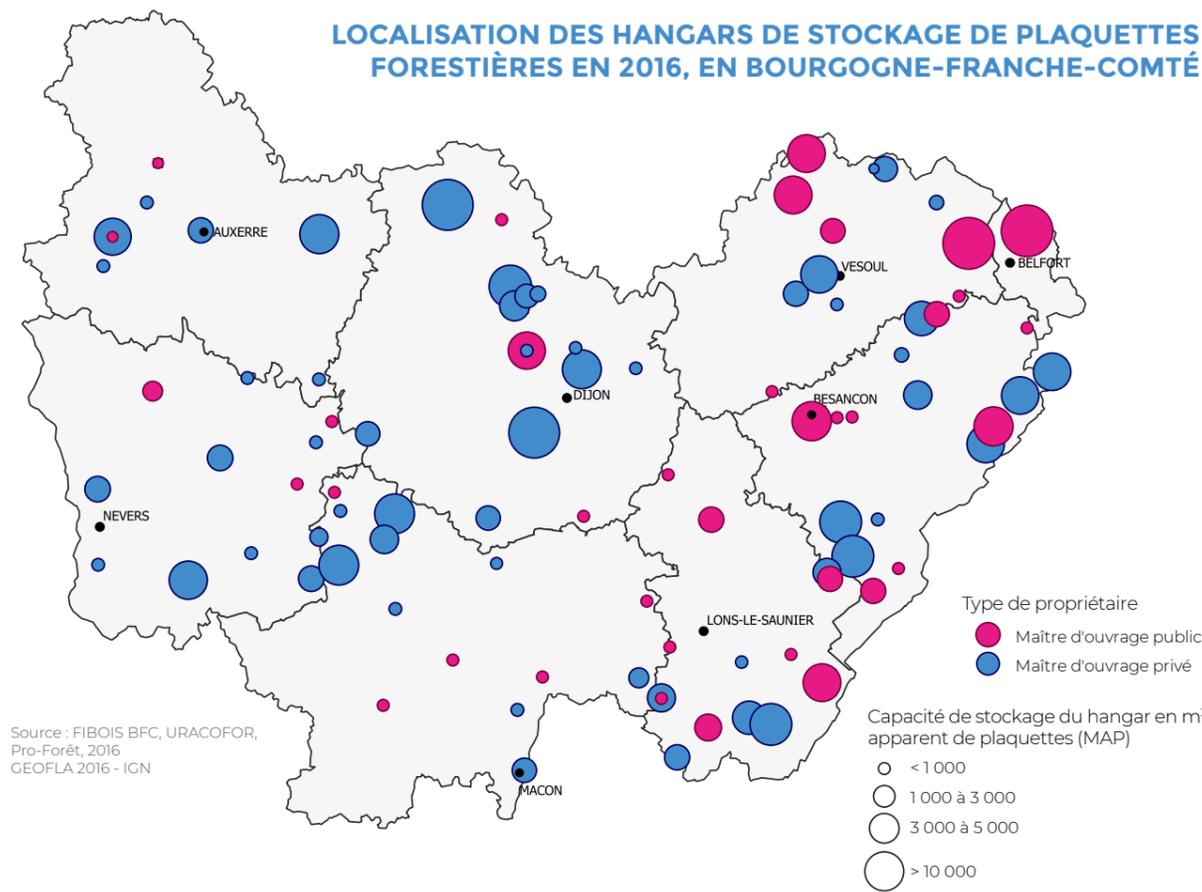
Les hangars de stockage sont principalement situés dans les entreprises privées. En 2016, près de 80% des producteurs de plaquettes forestières de Bourgogne-Franche-Comté possèdent un ou plusieurs hangars de stockage leur permettant de faire sécher le combustible avant de le livrer. La capacité totale de stockage sous abri est d'environ 88 500 tonnes, soit 265 500 mètres cubes apparents (MAP). La capacité de stockage chez les professionnels devrait augmenter puisqu'en 2016, plusieurs projets de hangar étaient à l'étude.

Par ailleurs, quelques collectivités disposent de plateformes de stockage dédiées à l'approvisionnement de leur(s) propre(s) chaufferie(s).

LOCALISATION DES BROYEURS POUR PLAQUETTES FORESTIÈRES EN 2016, EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ



LOCALISATION DES HANGARS DE STOCKAGE DE PLAQUETTES FORESTIÈRES EN 2016, EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ





DES CHAUFFERIES BOIS

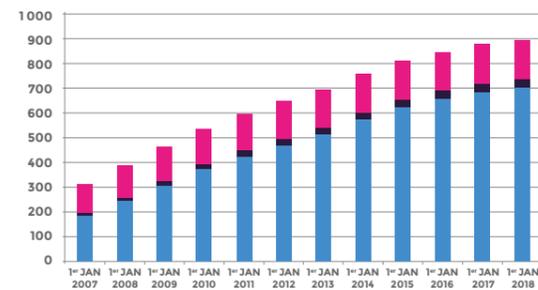
de plus en plus nombreuses en Bourgogne-Franche-Comté

Le nombre de chaufferies mises en service sur la région augmente régulièrement, comme dans le reste du pays. Elles sont nombreuses dans les entreprises de transformation du bois qui valorisent ainsi, sur site, leurs produits connexes (écorces, sciures et copeaux, chutes...) tout en répondant à un besoin de chaleur, notamment pour le séchage des sciages ou autres produits.

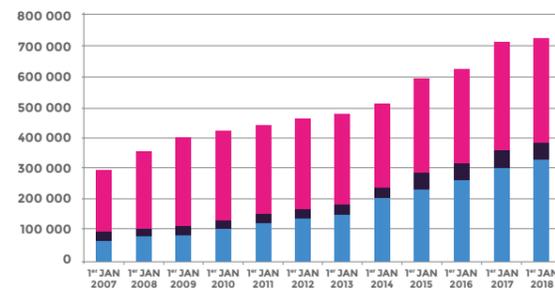
Depuis dix ans, et particulièrement depuis ces dernières années, on observe un développement important des chaufferies collectives de toute taille : de 10 à 30 000 kW. Elles permettent de chauffer des bâtiments communaux, des établissements scolaires, de santé, des logements sociaux, etc. Plusieurs chaudières sont installées pour alimenter des réseaux de chaleur urbains, notamment à Autun, Besançon, Chalon-sur-Saône, Dijon, Dole ou Lons-Le-Saunier.

ÉVOLUTION DES CHAUFFERIES BOIS

• En nombre



• En tonnes de bois consommées



■ Chaufferies collectives ■ Chaufferies dans les industries hors filière bois ■ Chaufferies dans les industries du bois

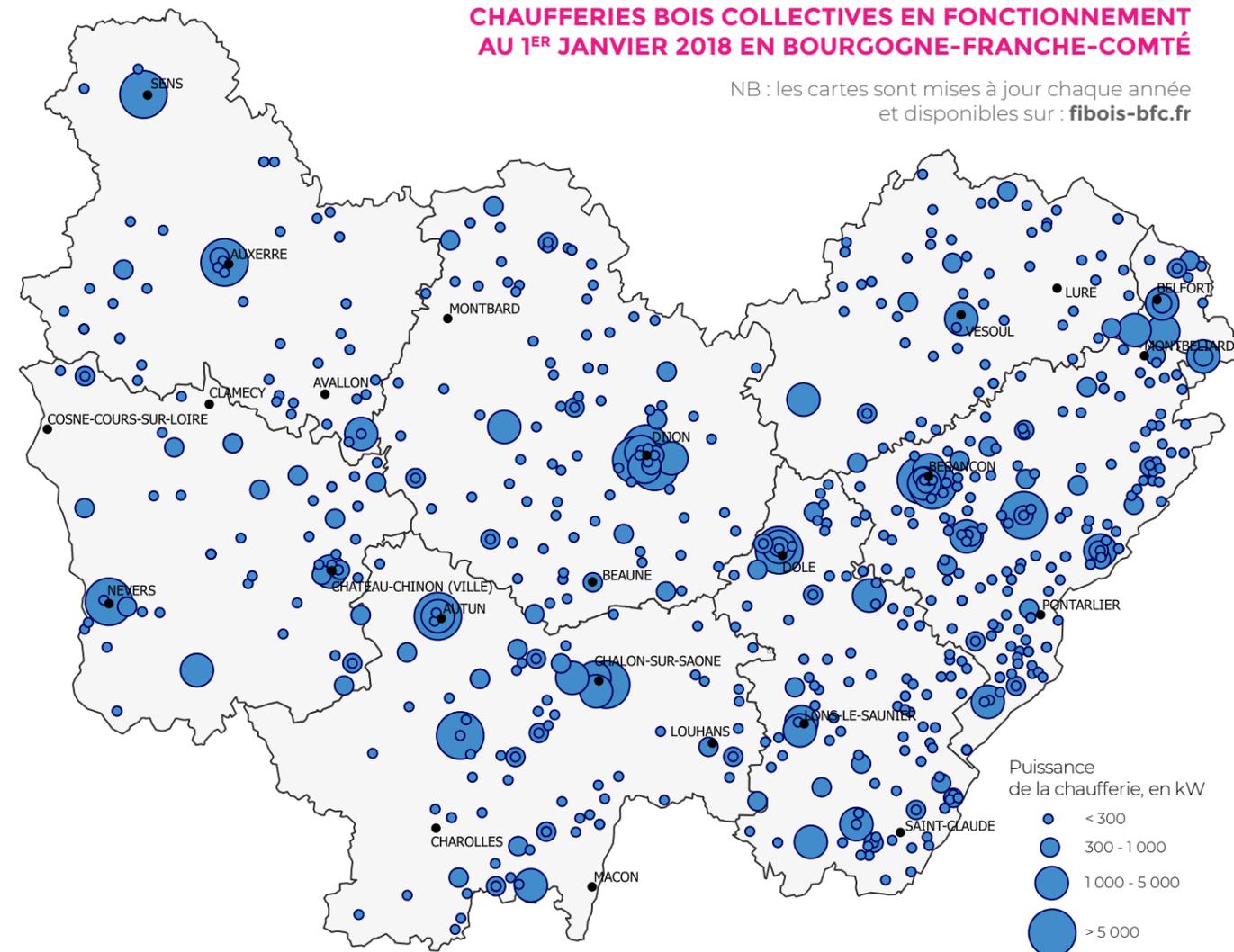
La consommation de bois dans les chaufferies collectives et industrielles ne cesse d'augmenter mais représente à peine 30% des consommations en bois énergie. En effet, le bois en bûches (bois de chauffage) reste la première forme de bois énergie consommée en Bourgogne-Franche-Comté, chez les particuliers principalement. Le parc des chaufferies régional se compose principalement d'installations de petites et moyennes puissances. En effet, les plus grosses installations représentent 13% du nombre total de chaufferies pour plus de 80% de la puissance installée et près de 90% des consommations de bois.

L'ensemble des chaufferies bois installées en Bourgogne-Franche-Comté produit **en moyenne 1 800 GWh chaque année** : elles permettent ainsi d'éviter la combustion de l'équivalent de **202 millions de litres de fuel** et le **rejet de 415 000 tonnes de CO₂ par an***.
1 800 GWh correspondent à l'énergie nécessaire pour chauffer près de **169 000 équivalents logements** ou à la consommation de **211 000 voitures parcourant 15 000 km/an****.

* Sur la base d'un calcul effectué avec du gaz naturel. Il s'agit donc d'un minimum.
** En prenant une consommation moyenne de 6,4 litres/100 km.

CHAUFFERIES BOIS COLLECTIVES EN FONCTIONNEMENT AU 1^{ER} JANVIER 2018 EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

NB : les cartes sont mises à jour chaque année et disponibles sur : fibois-bfc.fr



Source : Base de données régionale des chaufferies bois en BFC, 1^{er} janvier 2018
GEOFLA 2016 - IGN

DES EXEMPLES CONCRETS

CHAUFFERIE À PLAQUETTES FORESTIÈRES DU GAEC AUBRY À FIXIN (21)

Mise en service en 2008, la chaufferie permet de chauffer des serres horticoles et maraîchères. Couplée à une chaudière gaz pour les périodes de faibles demandes et de pointes, la chaudière bois permet d'assurer 70% de la couverture des besoins de l'entreprise.

Puissance de la chaudière : 850 kW.

Superficie chauffée : 7 500 m².

Consommation moyenne : 500 tonnes/an de plaquettes forestières à 30% d'humidité.

Production d'énergie : 1 350 MWh/an ou 116 Tep/an (tonnes équivalent pétrole).

Stockage : silo enterré de 100 m³ utiles, permettant une autonomie de 4 à 5 jours par période de grands froids.

Ce projet permet la substitution de 120 000 litres de fuel chaque année.

Évite l'émission de 430 tonnes de CO₂/an par rapport à un fonctionnement 100% fuel.



CHAUFFERIE À PRODUITS CONNEXES DE L'ENTREPRISE LES AVIVÉS DE L'EST À VELLEVAIS (25)

Mise en service en 2008 dans la scierie de feuillus Les Avivés de l'Est, la chaufferie permet de chauffer l'atelier de débit, les bureaux et l'eau chaude qui alimente les 8 séchoirs de l'entreprise d'une capacité totale annuelle de 4 000 m³.

Puissance de la chaudière : 1 500 kW.

Superficie chauffée : 900 m².

Consommation moyenne : 400 tonnes d'écorces et 300 tonnes de plaquettes de scierie (à 35% d'humidité).

Production d'énergie : 1 400 MWh/an, soit 120 Tep/an (tonnes équivalent pétrole).

Stockage : 100 m³ utiles.

Les écorces et plaquettes consommées sont des produits connexes de l'activité de sciage. L'entreprise s'auto-provisionne donc en combustible et valorise ainsi ses sous-produits.

Évite l'émission de 320 tonnes de CO₂/an par rapport à un fonctionnement 100% gaz.



CHAUFFERIES À PLAQUETTES FORESTIÈRES DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES FORÊTS, SEINE ET SUZON (21)

Les neuf chaufferies à plaquettes gérées par la communauté de communes Forêts, Seine et Suzon ont été mises en service en 2009 pour cinq d'entre elles, en 2010 pour deux autres et en 2015 pour celles de Savigny-le-Sec et Lamargelle. Ces neuf chaufferies ont la particularité d'être alimentées par des plaquettes issues de forêts communales. La communauté de communes fait appel à un bûcheron pour l'exploitation des bois communaux et à un prestataire de broyage pour la production des plaquettes forestières. Celles-ci sont ensuite stockées sur une plateforme communautaire où elles séchent avant d'être livrées aux différentes chaufferies.

Puissance cumulée des 9 chaufferies : 1 335 kW (de 55 kW pour la plus petite à 640 kW pour la plus importante).

Superficies chauffées cumulées : plus de 14 000 m², pour 25 bâtiments chauffés (mairies, salles polyvalentes, bâtiments scolaires, maison de retraite, logements...).

Consommation annuelle moyenne : 850 tonnes de plaquettes forestières à une humidité moyenne de 15-20%.

Production d'énergie : 2 170 MWh/an, soit 190 Tep/an (tonnes équivalent pétrole).

Capacité de stockage de la plateforme : 1 000 tonnes de plaquettes forestières à Francheville.

Évite l'émission de 530 tonnes de CO₂/an par rapport à un fonctionnement 100% fuel.

Ce projet a permis à la communauté de communes de créer 1/2 ETP pour la livraison et l'entretien des chaufferies.



CHAUFFERIE À PLAQUETTES FORESTIÈRES DE BESANÇON-PLANOISE (25)

En 2014, la ville de Besançon a décidé d'installer une seconde chaufferie biomasse sur le réseau de chaleur de Planoise. Composée de deux chaudières de 8 MW et d'une chaudière gaz de 19 MW, la nouvelle chaufferie vient compléter la première chaufferie bois de 6 MW installée en 2006 et les moyens de production historiques, dont l'usine d'incinération. L'ensemble du réseau de chaleur (20km) alimente aujourd'hui en eau chaude sanitaire et en chauffage plus 14 000 équivalents logements dont 60% de logements et 40% d'établissements médicaux, sociaux, scolaires, etc. Le réseau produit actuellement 85% de chaleur d'origine renouvelable et de récupération.

Puissance des deux chaudières : 16 MW.

Consommation moyenne : 30 000 tonnes de plaquettes forestières à 40% d'humidité.

Production d'énergie : 74 000 MWh/an, soit 6 400 Tep/an (tonnes équivalent pétrole).

Stockage : deux silos de 125 m³ chacun, permettant une autonomie maximale de 5 jours pour la nouvelle chaufferie bois.

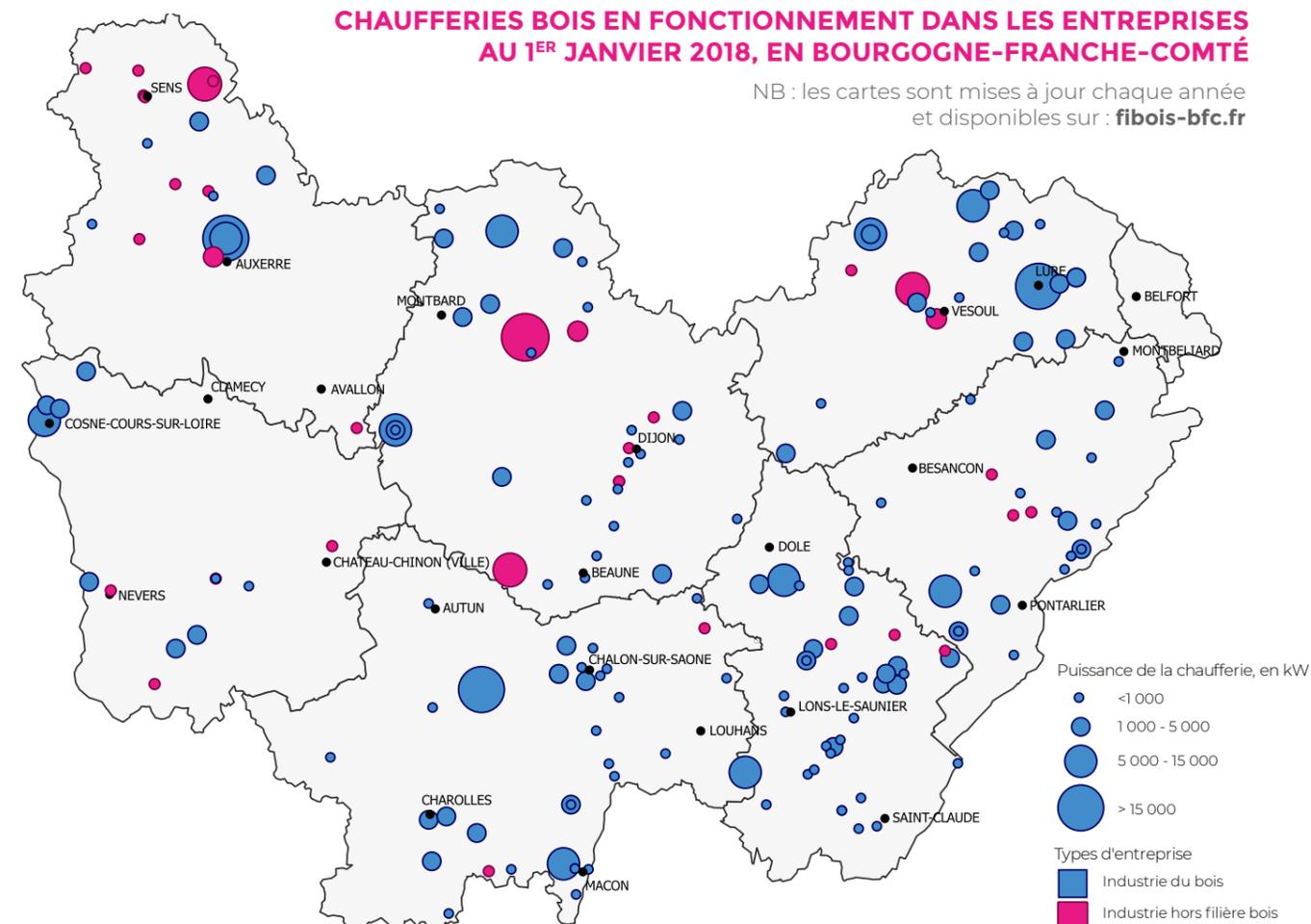
Traitement des fumées spécifiques : l'installation d'un électrofiltre sur les deux chaudières de 8 MW permet d'abaisser les taux de rejet des poussières à 20 mg/Nm³.

Évite l'émission de 16 800 tonnes de CO₂/an par rapport à un fonctionnement 100% gaz.



CHAUFFERIES BOIS EN FONCTIONNEMENT DANS LES ENTREPRISES AU 1^{ER} JANVIER 2018, EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

NB : les cartes sont mises à jour chaque année et disponibles sur : fibois-bfc.fr



Source : Base de données régionale des chaufferies bois en BFC, 1^{er} janvier 2018
GEOFLA 2016 - IGN

Une surface forestière importante, une filière de transformation et d'approvisionnement opérationnelle sur tout le territoire, des chaufferies dont certaines ont plus de 20 ans de fonctionnement :

la Bourgogne-Franche-Comté offre aujourd'hui l'expérience, le recul et la ressource pour que le choix du bois comme solution énergétique s'impose.

Source d'économies, d'énergie renouvelable, créateur d'emplois, vecteur de développement territorial et de gestion forestière durable, le bois énergie s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable.

EN SAVOIR PLUS

Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)
en Bourgogne-Franche-Comté :

www.bourgogne-franche-comte.ademe.fr

Région Bourgogne-Franche-Comté :

www.bourgognefranchecomte.fr

Interprofession régionale de la filière forêt-bois
en Bourgogne-Franche-Comté :

www.fibois-bfc.fr

(1) Source des données sur les emplois en France :
« Marchés et emplois liés à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables : situation 2012-2013 et perspectives à court terme » réalisée sur des données 2013 par In Numeri pour le compte de l'ADEME

(2) Source des données sur les emplois en région :
« Évaluation des emplois dans la filière biocombustible » réalisée sur des données 2006 par Algéo et Blézat Consulting pour le compte de l'ADEME

(3) Source des données sur l'analyse des cycles de vie : étude
« Bilan environnemental du chauffage collectif (avec réseaux de chaleur) et industriels au bois – note de synthèse », Bio intelligence Service – ADEME, décembre 2005

Document réalisé en 2019 par FIBOIS Bourgogne-Franche-Comté avec le soutien de l'ADEME et la Région BFC et la collaboration de l'URACOFOR et de Pro-Forêt.

Photo de couverture : © Pro-Forêt
Autres photos : © FIBOIS BFC (sauf mentions contraires)
Mise en page : Agence Citron givré



www.fibois-bfc.fr

Avec le soutien de :

