LA FILIÈRE EN GRAND EST

Fiche 1

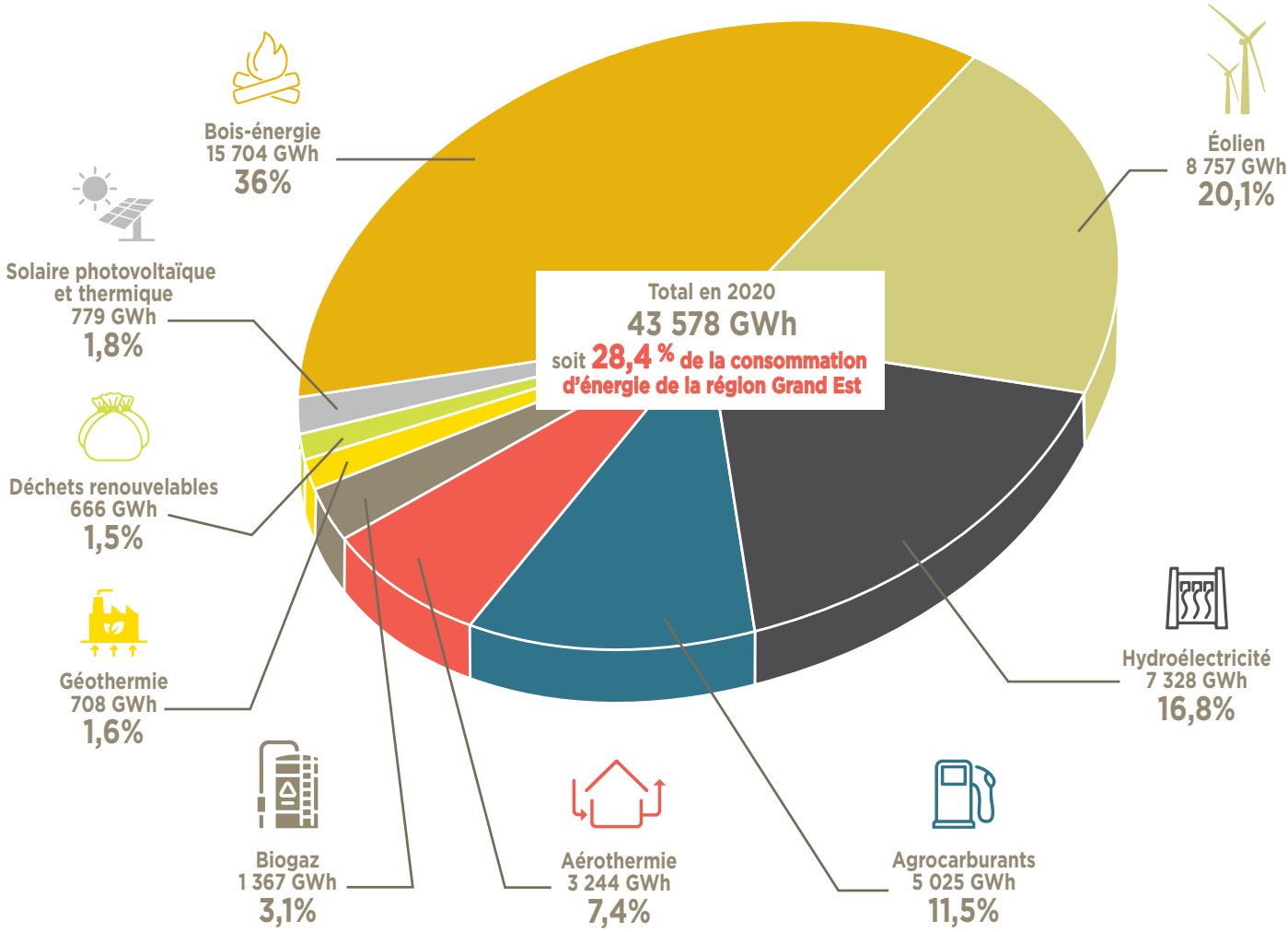
KIT DES ÉLUS / Bois Énergie

Les chiffres clés du Grand Est

- 22 % des ménages du Grand Est se chauffent au bois en 2018 (ATMO Grand Est, FIBOIS Grand Est, 2020), majoritairement au bois bûche (90 %). Ce chiffre tend à augmenter tous les ans, notamment avec la hausse des prix des énergies fossiles.
- Environ 300 professionnels produisent du bois énergie (bois bûche, granulés ou plaquettes forestières), le plus souvent couplé à une autre activité (exploitation forestière, vente d'autres combustibles...).
- **1 400 chaufferies bois collectives et industrielles installées en Grand Est**, pour **une consommation de 1,7 million de tonnes environ**. Les plus puissantes chaufferies bois, soit 1,2 % des chaufferies du Grand Est en nombre représentent plus de la moitié de la consommation totale de l'ensemble des chaufferies.

Le bois énergie est la **1ère énergie renouvelable produite en France et dans le Grand Est**. Il représente, dans la région, 36 % des énergies renouvelables produites (DREAL Grand Est, 2021).

Part des énergies renouvelables produites en Grand Est



Source : DREAL Grand Est, 2021

Entreprendre un projet chaufferie bois : mode d'emploi

Glossaire

ADEME : Agence de la transition écologique
BCIAT : Biomasse chaleur industrie agriculture et tertiaire
CBQ+ : Chaleur Bois Qualité Plus
CEE : Certificats d'économie d'énergie
CEEB : Centre d'études de l'économie du bois
CIBE : Comité Interprofessionnel du Bois Énergie
COVNM : Composé organique volatil non méthanique
CO2 : Dioxyde de carbone
DIN : Deutsches Institut für Normung
DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DSP : Délégation de Service Public
EN: Norme européenne
EnR : Energie Renouvelable
ETF : Entrepreneur de Travaux Forestiers
FBF: France Bois Forêt
FSC : Forest Stewardship Council
IGN : Institut géographique national
INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques
MCP : Medium Combustion Plant
MTE : Ministère de l'écologie
NF : Norme française
NH3 : Ammoniac
NOx : Oxyde d'azote
PEFC : Programme de reconnaissance des certifications forestières
PM2.5 : Particules fines de diamètre inférieur à 2,5 micromètres
PM10 : Particules fines de diamètre inférieur à 10 micromètres
SER : Syndicat des énergies renouvelables
SO2 : Dioxyde de soufre
SRADDET : Schéma régional d'aménagement de développement durable et d'égalité des territoires
URCOFOR : Union Régionale des Communes forestières du Grand Est
VLE : Valeur Limite d'Exposition
PF : Plaquettes forestières

Les ressources bibliographiques sont disponibles sur le site internet de FIBOIS Grand Est.

03 88 67 45 76 - Août 2022

Avec le soutien de

CONNAISSANCES ET ATOUTS DU BOIS ÉNERGIE

Fiche 2

KIT DES ÉLUS / Bois Énergie

Les différents types de combustibles bois

En bois énergie, on compte principalement trois types de combustibles : le bois bûche, le granulé et le bois déchiqueté. De sources différentes, chacun correspond à un usage adapté que ce soit par les ménages, les entreprises notamment en autoconsommation ou les chaufferies collectives.

Le bois bûche est, dans la majeure partie des cas, façonné et commercialisé par le producteur. Celui-ci achète soit ses bois sur pied soit directement bord de route. Les communes possédant des forêts peuvent procéder à l'affouage ou à des cessions. Il permet aux habitants de procéder eux-mêmes à l'abattage des arbres pour leur consommation personnelle en bois de chauffage. Les arbres sont préalablement sélectionnés par le gestionnaire forestier. Les producteurs vendent principalement les bûches aux particuliers : ils représentent le premier consommateur en bois de chauffage. **Le bois de chauffage représente 90 % des combustibles bois utilisés par les ménages du Grand Est en 2018 (ATMO Grand Est, FIBOIS Grand Est, 2020).**

Le granulé est fabriqué **à partir de certains produits connexes de scierie :** la sciure et la plaquette, qui est dans ce cas broyée. La sciure ainsi obtenue est séchée et compactée à l'aide des composants naturels contenus dans le bois, sans adjonction de colle. Les dimensions finales du granulé sont normées. Le granulé est donc calibré et son taux d'humidité doit être inférieur à 10 %. **En 2020, 190 000 tonnes de granulés ont été produits dans le Grand Est, représentant 11 % de la production nationale**. Le granulé peut être utilisé chez les particuliers (150 000 tonnes consommées par les ménages du Grand Est en 2018) et dans les chaufferies collectives (25 000 tonnes consommées en 2020) (FIBOIS Grand Est, 2022).

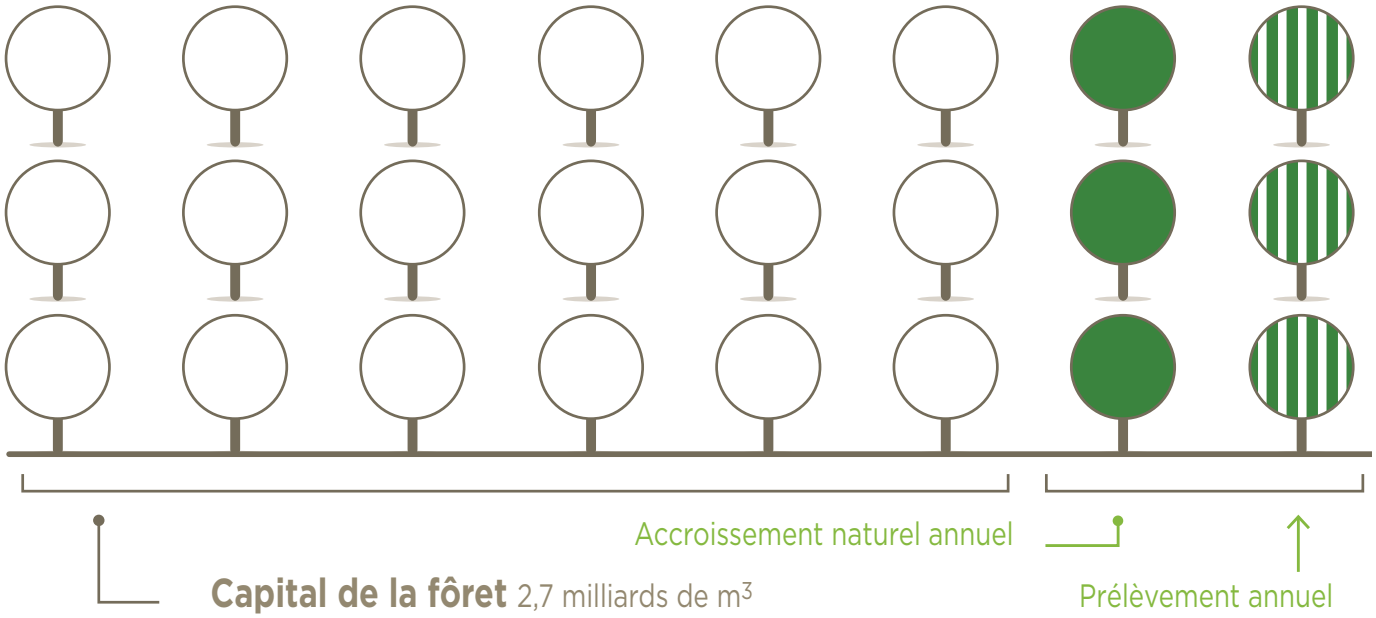
Le bois déchiqueté se décline en trois types :

- **La plaquette forestière** est issue de la récolte forestière non valorisable en scierie (houppiers, produits d'éclaircies, bois tordus, etc.). **C'est le principal combustible utilisé dans les chaufferies bois du Grand Est, avec 70 % de la consommation de celles-ci. 800 000 tonnes de plaquettes forestières ont été produites pour une utilisation en énergie dans le Grand Est en 2020**. Les bois ainsi récoltés sont broyés et parfois stockés pour obtenir une humidité adaptée aux chaufferies.
- **La plaquette de scierie** est issue de sous-produits liés au sciage du bois. Elle peut être utilisée de différentes manières : par des industries lourdes (panneaux…) ou encore dans des chaufferies bois. **En 2020, dans le Grand Est, les chaufferies ont consommé 290 000 tonnes de connexes de scieries** (que ce soit en autoconsommation dans les entreprises du bois ou qu'ils soient revendus à des gestionnaires de chaufferies).
- **Les déchets de bois** (chutes de meubles, bois de démolition, palettes…) sont traités différemment selon leur type. Certains de ces déchets peuvent être valorisés en matière (panneaux de particules par exemple) et/ou (selon les cas) en chaufferie, avec dans ce cas des filtres spécifiques (FIBOIS Grand Est, 2022).

Les atouts du bois énergie

Une réponse aux attentes sociétales pour la transition environnementale

- **Le bois est une ressource renouvelable**. En Grand Est, la récolte de bois (9 millions de m^3 en 2020) ne dépasse pas l'accroissement biologique annuel des forêts (13 Mm^3) (IGN, 2021). L'accroissement biologique annuel de la forêt correspond à l'augmentation du volume de bois sur pied liée à la croissance des arbres en un an. **En France et notamment en Grand Est, on ne coupe donc pas plus de bois que ce qui pousse annuellement en forêt.**



Source : SER, FBF

De plus, les forêts sont gérées de manière durable (via des documents de gestion) et plus de **60 % des forêts du Grand Est sont certifiées PEFC** (Programme de reconnaissance des certifications forestières) **ou FSC** (Forest Stewardship Council), labels qui garantissent la gestion durable des forêts.

- **Le bilan carbone du bois (hors transport) est globalement neutre**, dans le cadre d'une gestion durable des forêts, puisque le CO_2 déstocké pendant la combustion est stocké lors de l'accroissement des arbres en forêt. Ainsi, pour un MWh produit, le bois libère en moyenne 9 fois moins de CO_2 que l'électricité, le gaz et le fioul (ADEME, 2005). Le bois est une énergie qui permet la substitution de carbone : il permet d'éviter de consommer des énergies beaucoup plus émettrices en CO_2.

Émissions de CO_2 selon le type de chauffage collectif* :
(Cette analyse comprend : l'extraction de matières premières, le transport du combustible, l'utilisation de celui-ci et la gestion des cendres.)

Fioul	Gaz	Electricité	Bois plaquettes forestières	Granulés
490 kg de CO_2 par MWh	**242 kg** de CO_2 par MWh	**105 kg** de CO_2 par MWh	**24 kg** de CO_2 par MWh	**33 kg** de CO_2 par MWh

** Sauf pour le granulé, pour lequel la donnée correspond au chauffage chez le particulier.*

- Les réseaux de chaleur au bois sont les plus faibles émetteurs de gaz à effet de serre par rapport aux énergies fossiles (voir la Base Carbone de l'ADEME, disponible sur le site www.climate.selectra.com).

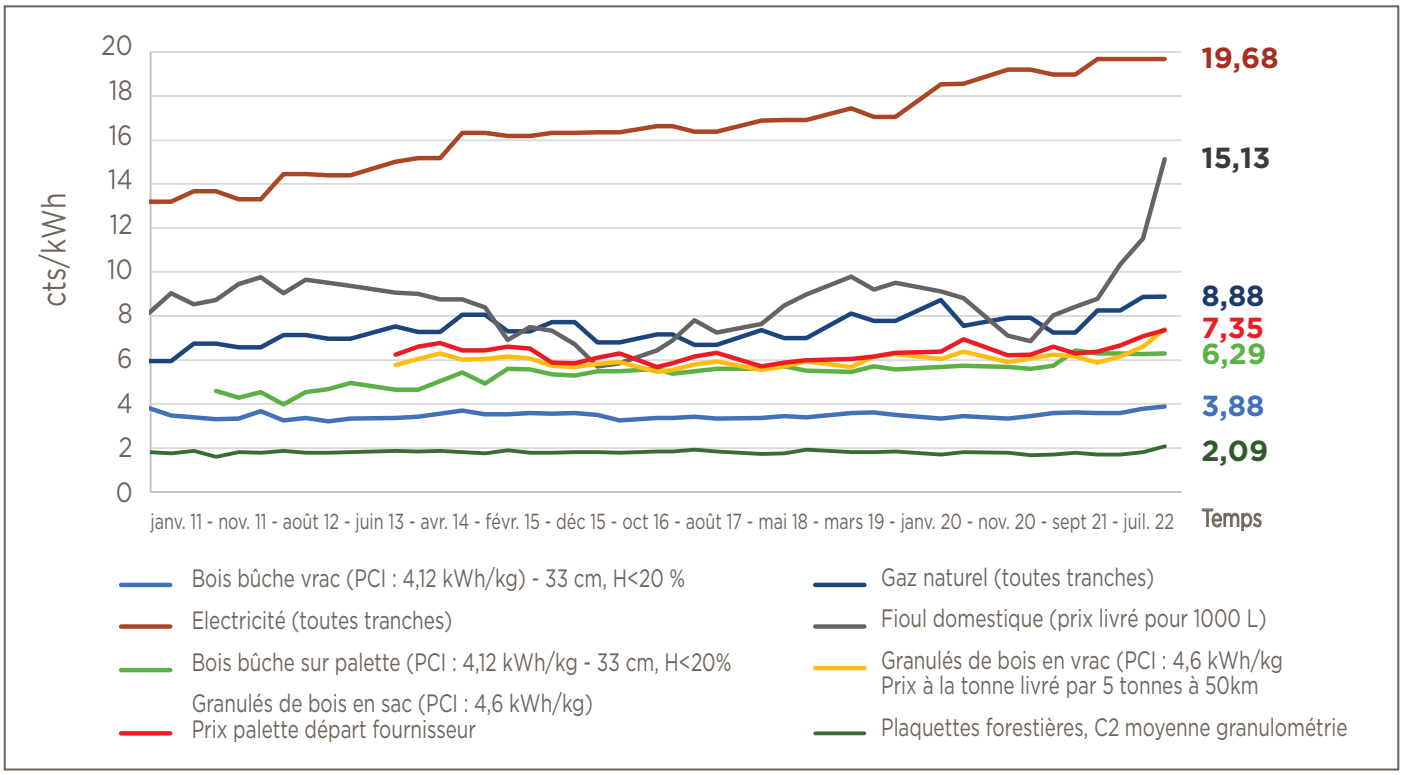
Une énergie locale

- Le bois énergie est produit localement. Il est issu de forêts de proximité (département ou région le plus souvent), les professionnels ont donc un faible rayon d'approvisionnement. Cela limite la pollution liée au transport. De plus, **le bois est une énergie non délocalisable, qui crée ainsi 3 à 4 fois plus d'emplois locaux que les énergies fossiles (CIBE, 2017)**.
- Le rayon de livraison du bois est également réduit. En 2018, **80 % des chaufferies bois du Grand Est s'approvisionnaient dans un rayon de moins de 100 km** (FIBOIS Grand Est, 2018).

L'énergie au prix le plus stable

- Face à la hausse des énergies, le bois reste l'une des énergies les moins coûteuses et dont le prix est le plus stable dans le temps.

Evolution du prix des principales énergies aux particuliers



Sources : CEEB/MTE/INSEE Mai 2022

Une énergie performante

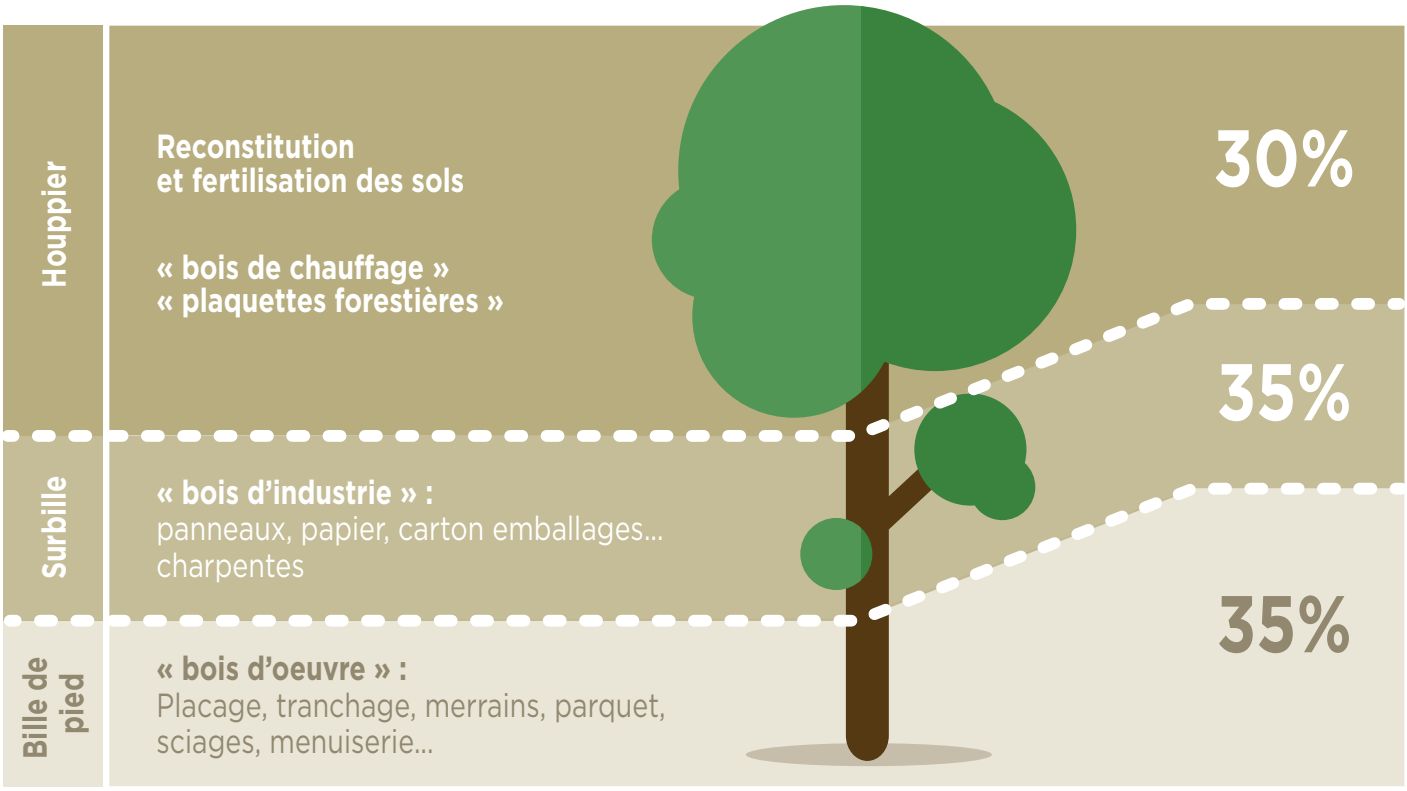
- Le rendement des appareils de chauffage au bois, **qu'il s'agisse de chauffages collectifs ou de chaudières individuelles et poêles modernes, est comparable au rendement des énergies fossiles telles que le gaz ou le fioul**. Les cheminées ouvertes et les appareils anciens au bois sont quant à eux à éviter et à remplacer dans la mesure du possible : ils présentent des rendements très faibles.

Chaudière fioul	Chaudière gaz naturel	Convecteur électrique	Chaudière à plaquettes forestières	Cheminée à foyer ouvert	Insert moderne à bûches	Chaudière moderne à granulés/ bois bûche
Chauffage collectif	Chauffage collectif	Chauffage collectif	Chauffage collectif	Chauffage individuel	Chauffage individuel	Chauffage individuel
Env. 90 %	**Env. 95 %**	**Env. 100 %**	**Env. 85 %**	**0 à 25 %**	**70 à 85 %**	**85 à 100 %**

Efficacité énergétique de combustion par type d'appareil de chauffage - Source : ADEME, 2005

Une énergie importante pour la gestion forestière

Les coupes d'éclaircies ou encore les houppiers sont des produits bois qui ne sont pas valorisables en bois d'œuvre dans les scieries. Les vendre pour en faire de l'énergie permet à l'exploitant d'amortir une partie des coûts liés à la gestion forestière et d'avoir ainsi plus de bénéfices lors de la vente de grumes à destination du bois d'œuvre. Une partie du bois doit rester quant à lui en forêt afin de favoriser le renouvellement de la matière organique. C'est le cas par exemple des branches de faible diamètre qui sont laissées au sol.



Une filière organisée et compétente

- **Des professionnels de la filière sont présents dans tous les départements du Grand Est**, afin de répondre aux besoins des particuliers et des collectivités en bois énergie.

Pour en savoir + : flasher le code

- **Il existe des certifications pour le bois déchiqueté et le granulé**.
  L'association Chaleur bois Qualité Plus (CBQ+) porte auprès des fournisseurs et distributeurs une certification qui garantit la qualité et la traçabilité des combustibles bois, ainsi que le service de l'entreprise et la satisfaction client.

Pour en savoir + : **www.chaleur-bois-qualite-plus.fr**

Le granulé peut disposer de 3 types de certifications portant sur la qualité de produit : DIN+, EN+ et NF biocombustible bois.

Pour en savoir + : **www.propellet.fr et https://www.fcba.fr/certifications/nf-biocombustibles-solides-granules/**

03 88 67 45 76 - Août 2022

Avec le soutien de
climaxion anticiper · économiser · valoriser
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ADEME
La Région Grand Est
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE
France Bois Forêt
INTERPROFESSION NATIONALE www.franceboisforet.fr
FIBOIS FRANCE

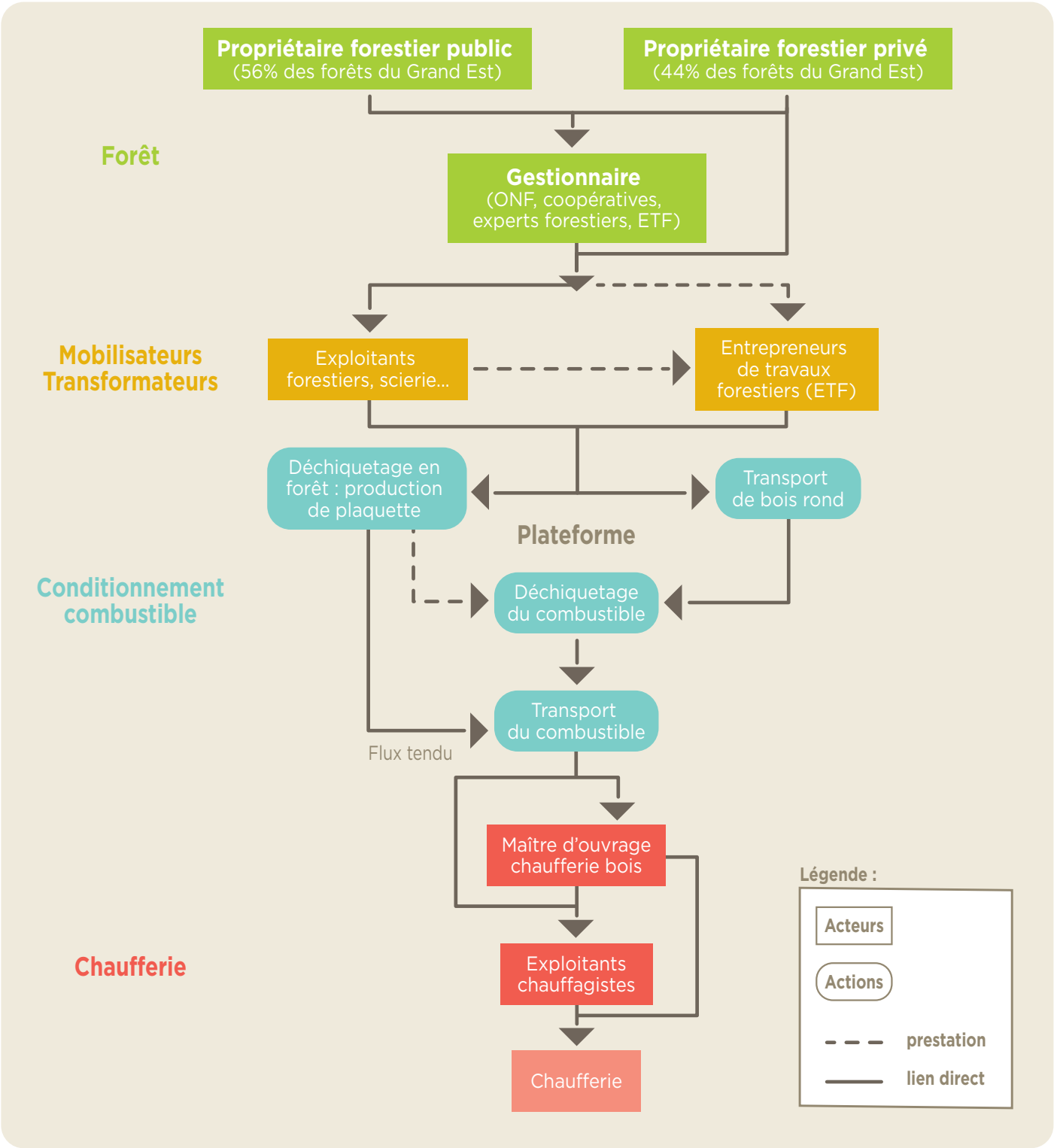
CHAÎNE DE PRODUCTION PF ET GRANULÉS

Fiche 3

KIT DES ÉLUS / Bois Énergie

Les schémas suivants présentent la manière dont sont produits, le plus souvent, les plaquettes forestières et les granulés en Grand Est.

Chaîne de production de la plaquette forestière



Chaîne de production du granulé

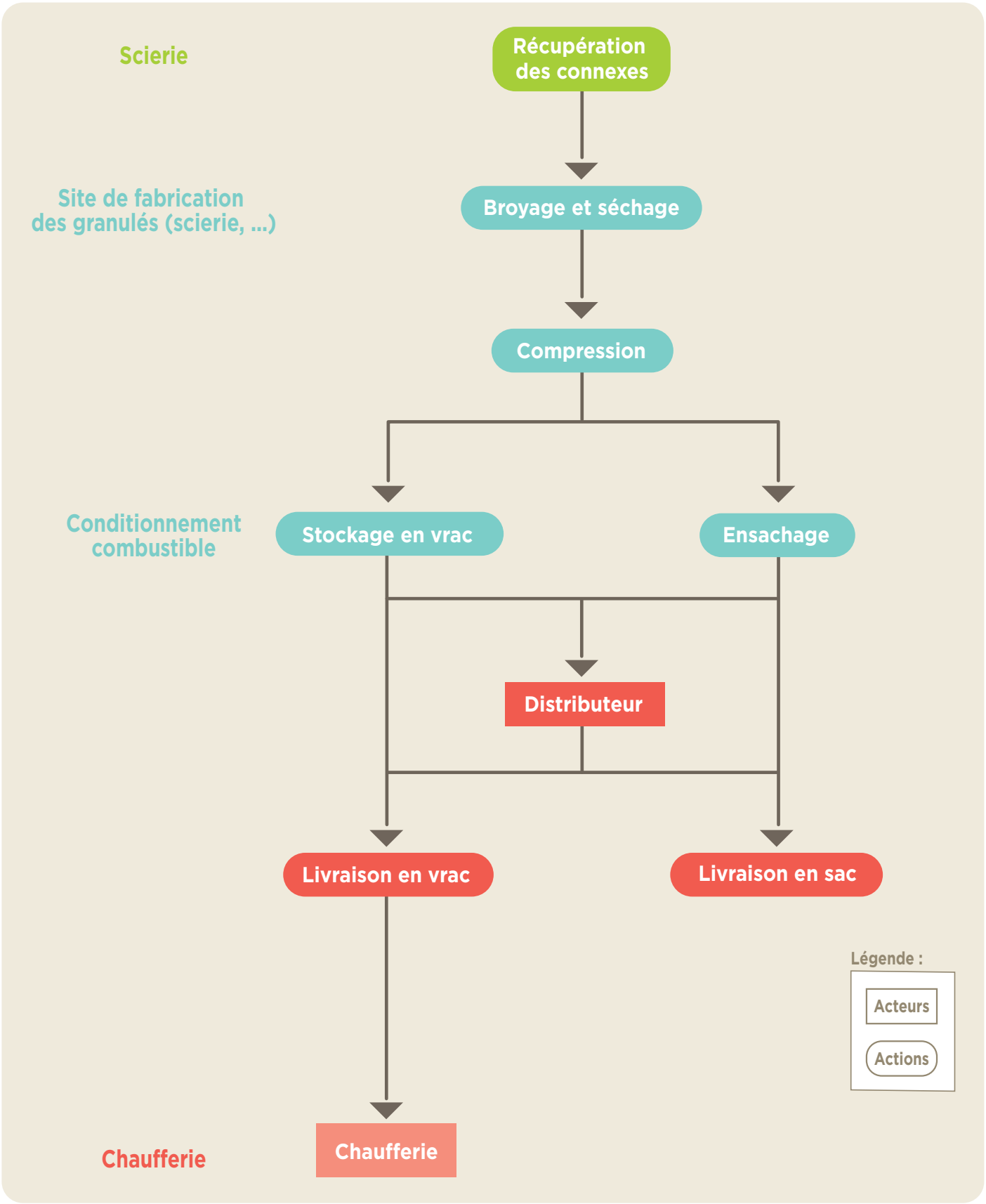


Schéma illustrant la majorité des cas en Grand-Est

03 88 67 45 76 - Août 2022

Avec le soutien de

BOIS ÉNERGIE ET QUALITÉ DE L'AIR

Fiche 4

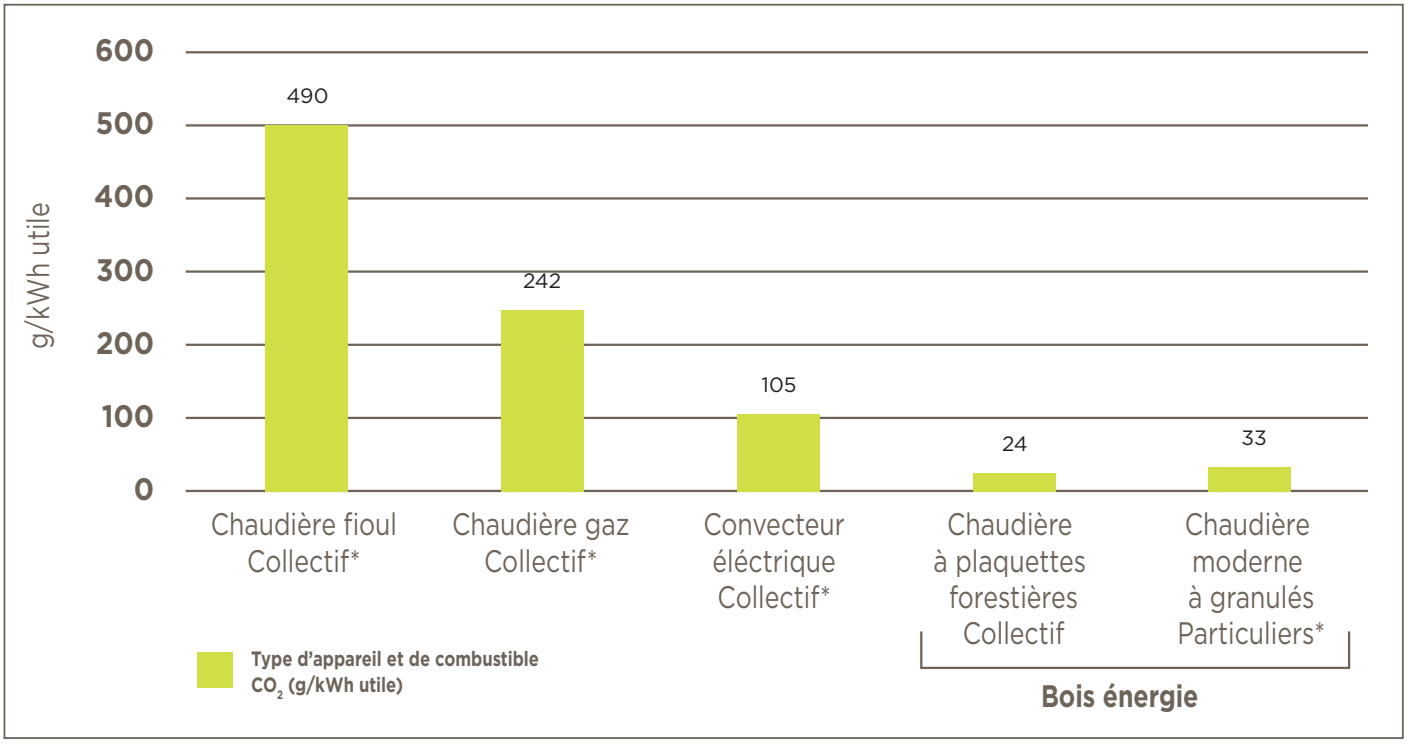
KIT DES ÉLUS / Bois Énergie

Comme toutes les combustions, celle du bois engendre des émissions de particules et de molécules potentiellement polluantes. Les taux d'émission peuvent varier selon plusieurs paramètres : la qualité du combustible, le type d'appareil de chauffage, la qualité de l'installation et le bon entretien de celle-ci. On notera que les chauffages individuels sont plus émetteurs de particules que les chaufferies collectives au bois.
Le chauffage collectif au bois est donc bien une solution vertueuse, qui permet de limiter les émissions de CO_2 (dans le cadre d'une gestion durable des forêts) et de maîtriser les émissions de polluants, notamment grâce à des filtres de plus en plus performants.
Les données présentées dans cette fiche concernent le chauffage collectif, mais aussi le chauffage des particuliers. En effet, concernant la qualité de l'air, certaines données sur le chauffage individuel sont pertinentes.

Les émissions de CO_2

Si l'on considère les émissions de CO_2, principal gaz à effet de serre émis par l'Homme, on constate que le bois énergie est bien moins émetteur que les chaudières à fioul et au gaz. Le graphique ci-dessous permet de comparer ces émissions.

Emissions de CO_2 selon le type d'appareil et le combustible



*Source : ADEME, 2005 - *Les données sur les granulés concernent les chaudières installées chez les particuliers.*

Dans le cadre d'une gestion durable des forêts, le bois énergie émet 8 fois moins de CO_2 que le gaz et 17 fois moins que le fioul. Ces données comprennent l'extraction de matières premières (ou récolte pour le bois), le transport du combustible, l'utilisation de celui-ci et la gestion des cendres.

Les autres émissions

Objectifs régionaux

Le tableau ci-dessous permet de constater l'évolution des émissions des principaux polluants. Les chiffres sont tirés de l'observatoire d'ATMO Grand Est. Cette évolution peut être comparée aux objectifs régionaux du SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) en Grand Est entre 2005 et 2019.

	Émissions en Grand Est	Objectifs régionaux (SRADDET) Année de référence 2005	
Polluants	**Evolution 2005 - 2019**	**2030**	**2050**
Dioxyde de soufre (SO_2)	-89 %	-84 %	**-95 %**
Oxydes d'azote (NO_X)	-61 %	-72 %	**-82 %**
Ammoniac (NH_3)	-1,6 %	-14 %	**-23 %**
Composé organique volatil non méthanique (COVNM)	-46 %	-56 %	**-71 %**
Particules fines < à 2,5 Qm (PM2.5)	-43 %	-56 %	**-81 %**
Particules fines < à 10 Qm PM10	-30 %	-43 %	**-71 %**

Evolution des émissions des polluants étudiés pour la qualité de l'air entre 2005 et 2019 et objectifs régionaux à atteindre d'ici 2030 et 2050
(ATMO Grand Est, Région Grand Est, 2019)

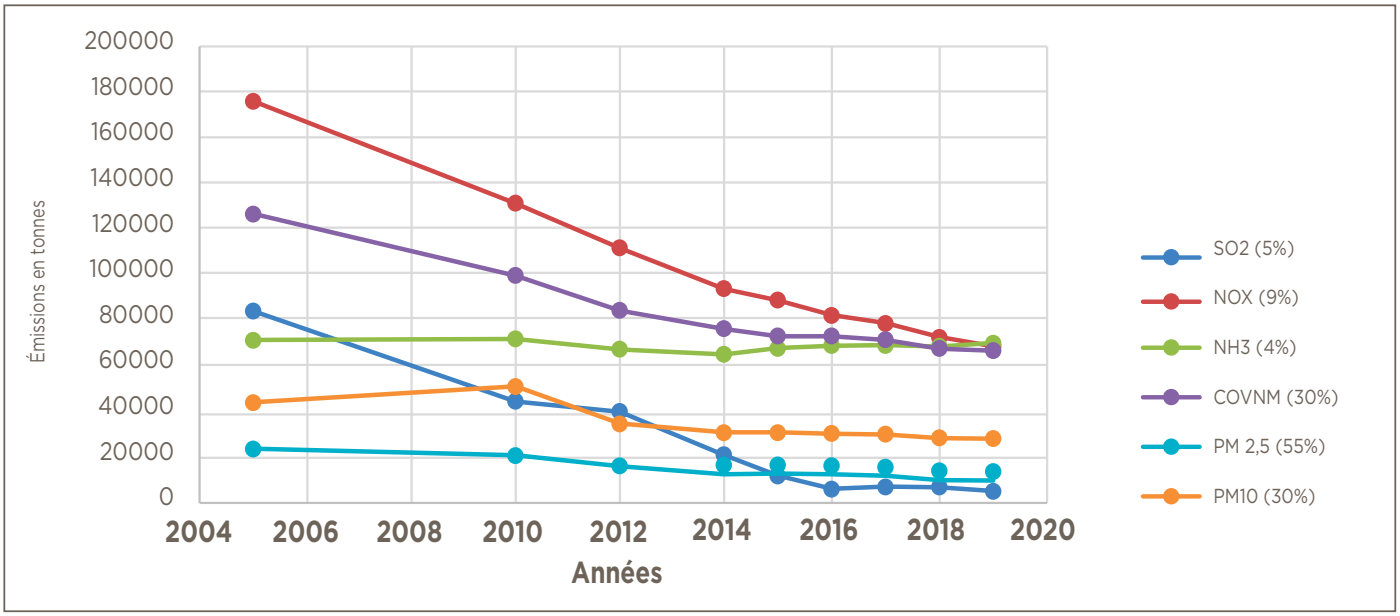
Les objectifs de diminution des émissions sont en bonne voie, excepté pour l'ammoniac.

La place du bois énergie dans les émissions de polluants

Le graphique ci-après permet de visualiser la place du bois énergie dans les émissions de polluants en Grand Est. Il montre :

- que la qualité de l'air s'améliore depuis 2005,
- la part que représente le bois énergie dans les émissions de chaque polluant mesuré en 2019 (entre parenthèses).

Evolution des émissions des différents polluants entre 2005 et 2019 en Grand Est (dont part du bois dans les émissions en % en 2019)



Source : ATMO Grand Est

Le détail des principaux émetteurs est précisé ci-après :

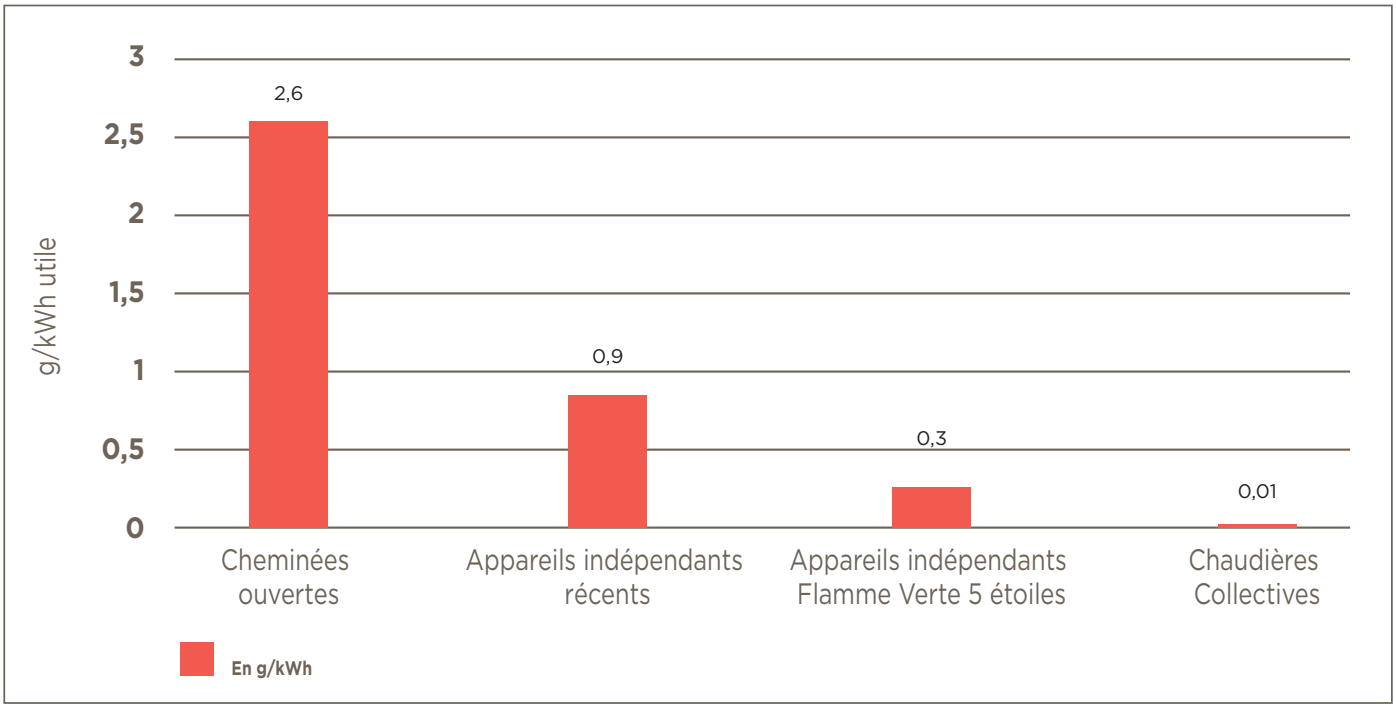
Polluant considéré	Principal émetteur et part des émissions dues à la combustion du bois
SO_2 (dioxyde de soufre)	**Principal émetteur :** Industrie (66 %) **Place du bois dans les émissions :** 5 %
NO_X (oxyde d'azote)	**Principal émetteur :** Transport routier (50 %) **Place du bois dans les émissions :** 9 %
NH_3 (ammoniac)	**Principal émetteur :** Agriculture (92 %) **Place du bois dans les émissions :** 4 %
COVNM (Composé organique volatile non méthanique)	**Principal émetteur :** Industrie (34 %) **Place du bois dans les émissions :** 30 %
PM2,5 (particules fines de diamètre inférieur à 2,5 micromètres)	**Principal émetteur :** Combustion du bois (55 %)
PM10 (particules fines de diamètre inférieur à 10 micromètres)	**Principal émetteur :** Agriculture (46 %) **Place du bois dans les émissions :** 30 %

Le bois est le principal émetteur des particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm, notamment en période hivernale. Cela est principalement lié à l'utilisation d'appareils de chauffage au bois individuels anciens et aux foyers ouverts. Le remplacement des appareils de chauffages anciens par des professionnels qualifiés, le bon entretien des appareils et l'utilisation d'un combustible de qualité permettent de limiter ces émissions.

Emissions par type d'appareil de chauffage

Les particules fines proviennent d'une mauvaise combustion du bois. Elles sont majoritairement émises par les appareils de chauffage domestiques : appareils anciens et foyers ouverts.

Facteurs d'émissions de particules selon le type de chauffage au bois



Sources : FNCOFOR, CIBE, Cerema, 2021 - Flamme Verte est un label qui vise à promouvoir les appareils de chauffage au bois les plus vertueux et performants.

En effet, la combustion est mieux maîtrisée dans les chaufferies bois. De plus, elles sont dotées de filtres performants et certaines sont soumises à des valeurs limites d'émissions réglementaires. Ainsi, depuis 2015, la directive européenne Medium Combustion Plant (MCP) impose des seuils d'émissions pour les poussières, NO_X et SO_2, pour les installations de combustion moyenne (1-50 MW) dont font partie certaines chaufferies collectives.
Des mesures réalisées sur des installations de puissance comprise entre 2 et 50 MW montrent que les valeurs limites d'émission ne sont pas dépassées.

De nos jours, l'enjeu principal pour la qualité de l'air en lien avec le bois est le renouvellement des appareils de chauffage individuels anciens et la sensibilisation des particuliers aux bonnes pratiques :
- utiliser du bois sec et propre,
- dans un appareil performant, installé par un professionnel et entretenu correctement.

Ainsi, le remplacement d'appareils anciens par du matériel performant labellisé Flamme Verte a permis en moins de 10 ans de diviser les émissions de monoxyde de carbone et de particules fines par 10 (Syndicat des énergies renouvelables, France Bois Forêt, 2021).

© FIBOIS Grand Est

Avec le soutien de
climaxion anticiper · économiser · valoriser
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ADEME
La Région Grand Est
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE
France Bois Forêt INTERPROFESSION NATIONALE www.franceboisforet.fr
FIBOIS FRANCE

03 88 67 45 76 - Août 2022

MENER UN PROJET DE CHAUFFERIE BOIS

KIT DES ÉLUS / Bois Énergie

Fiche 5

Pour mener à bien un projet de chaufferie, il est indispensable de suivre les cinq étapes décrites ci-dessous.

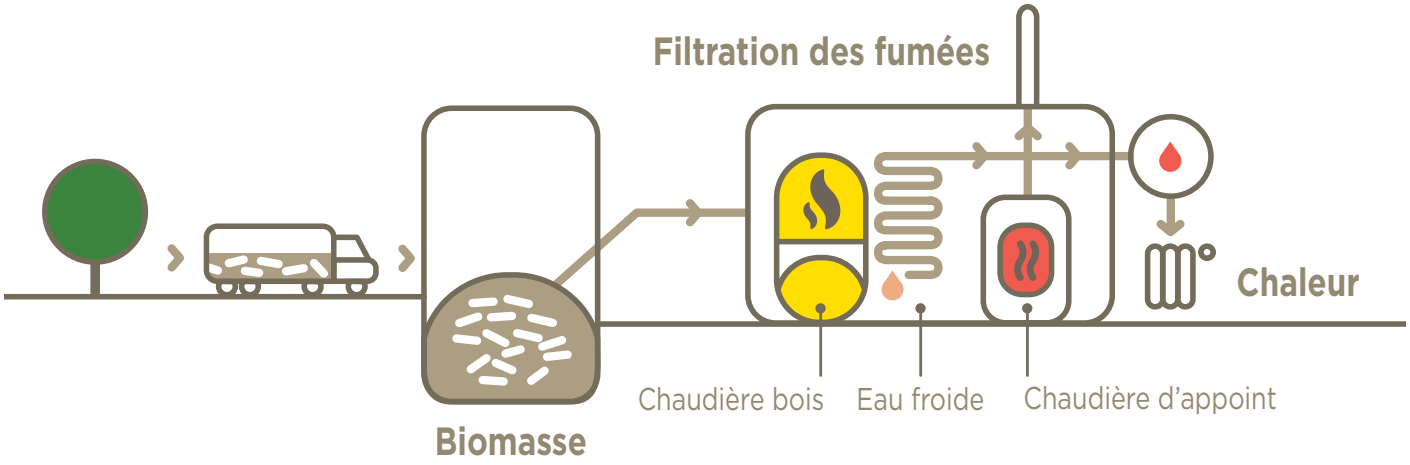
Etape 1 Évaluer l'opportunité d'un projet chaufferie bois

Le but est d'identifier sur le territoire les opportunités pour dresser les principales caractéristiques techniques et économiques d'un projet de chaufferie bois avec ou sans réseau de chaleur.

- **Évaluer les besoins en énergie en premier lieu et les différentes solutions possibles :**
  - Quels sont les types de bâtiments à chauffer ? (piscine, mairie, salle des fêtes, maison de retraite, hôpitaux...).
  - Besoin de chaleur pour la saison hivernale ou toute l'année ? Par exemple, il faut tenir compte des éventuels besoins en eau chaude sanitaire.
  - Est-ce une rénovation d'un système existant ou un nouveau projet ?
  - Quelles énergies sont déjà utilisées autour du projet ?
  - Quelles entreprises avec des besoins de chaleur sont à proximité ?
- **Analyse de la ressource disponible en bois énergie.**
- **Etat du développement des chaufferies bois énergie sur le territoire.**
- Visite de chaufferies en service pour avoir une vision concrète de projets réalisés.

Ces informations permettent de cadrer le projet par le maître d'ouvrage et de mettre en place un cahier des charges pour l'étude de faisabilité.

Schéma d'une installation de chaudière



Source : (ADEME, 2016)

Etape 2 Faire la demande d'aide pour l'étude de faisabilité en amont de sa réalisation (cf. fiche N°6)

Etape 3 Réalisation de l'étude de faisabilité

L'étude de faisabilité est indispensable, elle intègre l'étude des besoins énergétiques, économiques et permet d'évaluer le juste dimensionnement de la chaufferie bois.

C'est une étape importante pour le maître d'ouvrage puisqu'elle permet d'éclairer sa décision et d'élaborer le plan de financement du projet.

Elle se compose de plusieurs phases :

1 Historique et besoins du projet

- Rencontre avec le représentant désigné par le maître d'ouvrage afin de déterminer les caractéristiques de l'installation.
- Visite du site et étude thermique afin de caractériser l'installation en place et les bâtiments concernés par le projet. Il s'agit également de décrire les installations existantes, réseaux de distribution et déterminer les consommations énergétiques.
- Déterminer les besoins énergétiques prévisionnels ainsi que la puissance bois à installer, quantifier les dimensions de la chaufferie et du site d'implantation de la nouvelle chaufferie avec ses équipements.

2 Plan d'approvisionnement

- Caractériser le combustible, son lieu de production, la pérennité, le volume et la masse disponible.
- Il faut répondre aux points suivants : caractéristiques des combustibles utilisés, quelles sont les garanties d'approvisionnement, mais aussi obtenir un engagement des fournisseurs, tout en vérifiant le respect de l'environnement.

3 Étude technique de la chaufferie

- Les différentes solutions proposées.
- Quelle technologie est la plus adaptée et quels sont les équipements spécifiques ?
- Comment stocker le combustible ?
- Choix d'un mode d'exploitation pour planifier les travaux et faire un fonctionnement prévisionnel de l'installation.

4 Étude économique et financière

- Récapitulatif des investissements.
- Exploitation prévisionnelle.
- Détermination du coût global de l'énergie produite en €/MWh utile, calcul de rentabilité et réalisation d'un document de synthèse.

5 Délai de réalisation de l'étude de faisabilité

6 Rappel des éléments à fournir par le prestataire

Etape 4 Conception et réalisation

Cette étape peut se faire de deux manières

- en **régie** (la collectivité réalise les travaux par son personnel ou du personnel mis à disposition par un fournisseur et avec des matériaux qu'elle achète),
- par une **Délégation de service public** (DSP).

En régie, la collectivité **décide du projet et de son organisation grâce à l'étude de faisabilité**. Elle doit mettre en place le marché de maîtrise d'œuvre, consulter les entreprises et réaliser les travaux.

En **Délégation de service public**, la collectivité **décide du projet et de son organisation grâce à l'étude de faisabilité et fait le choix du délégataire**. Ensuite elle négocie le contrat de DSP.

Parallèlement, la collectivité doit passer les contrats d'approvisionnement et de maintenance qui permettent d'obtenir des données précises pour le chiffrage du coût du projet.
Enfin, il faudra mettre en place le plan de financements et solliciter des aides (voir fiche N°6 sur le financement d'un projet de chaufferie bois).

Conception et réalisation	En régie	Délégation de service public
Décider du projet à partir de l'étude de faisabilité	✓	✓
Choisir une Assistance à Maître d'Ouvrage si ce n'est pas déjà fait	✓	✓
Lancer la consultation pour le choix du délégataire et analyser les offres	✗	✓
Négocier et mettre au point le contrat de DSP	✗	✓
Mettre en place le marché de maîtrise d'œuvre et des autres acteurs (sécurité, etc.)	✓	✗
Consulter les entreprises	✓	✗
Réaliser les travaux et le suivi de chantier	✓	✗
Passer les contrats de maintenance et d'approvisionnement en parrallèle	✓	✗

Point de vigilance

Gestion de chaufferie en régie : il est nécessaire de s'assurer d'avoir les moyens humains pour le faire.

Il est nécessaire d'être attentif à plusieurs points au moment de la conception et de la réalisation de la chaufferie bois :

- veiller à l'accessibilité du silo, les livraisons de combustible devant se faire en toute sécurité,
- anticiper une réflexion sur l'approvisionnement de la future chaufferie,
- informer et sensibiliser les citoyens du territoire sur le projet de chaufferie et éventuellement de réseau de chaleur pour répondre à leurs interrogations.

L'accès au silo pour le remplissage peut se faire de 4 façons :

Silo semi-enteré

Silo pour camion souffleur

Silo hors sol

Silo enterré

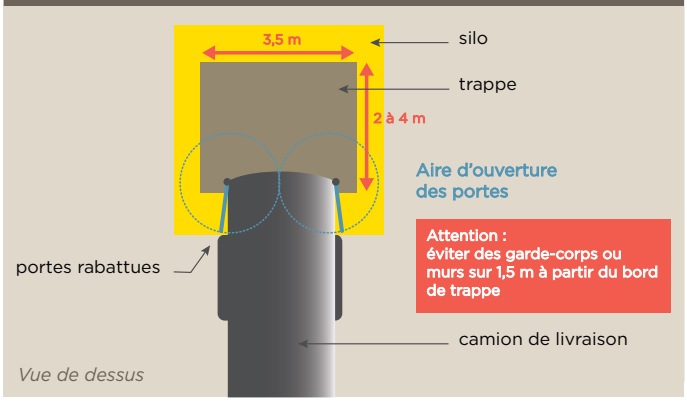
Quelques conseils concernant l'espace de stockage (silo) :

- l'espace de stockage doit être suffisant pour permettre **une consommation autonome de plusieurs jours. Il doit être adapté aux besoins.**

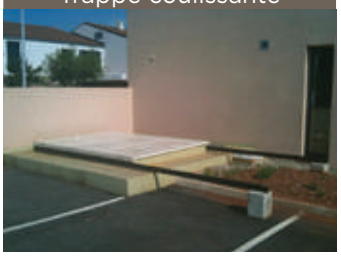
  En effet, un silo trop petit entraine de nombreuses rotations tandis ce qu'un silo trop grand demande un investissement conséquent et un risque si le bois est trop humideet qu'il reste « longtemps » dans le silo.

- le silo doit être **au plus proche de la chaudière** afin que l'alimentation par la vis sans fin ou le tapis de convoyage soit la plus aisée. De plus, celui-ci doit pouvoir être facilement accessible aux camions lors de la livraison de combustible.

Dimensions et position idéales de la trappe



Trappe coulissante



Trappe carrossable

Réalisation : Communes Forestières PACA

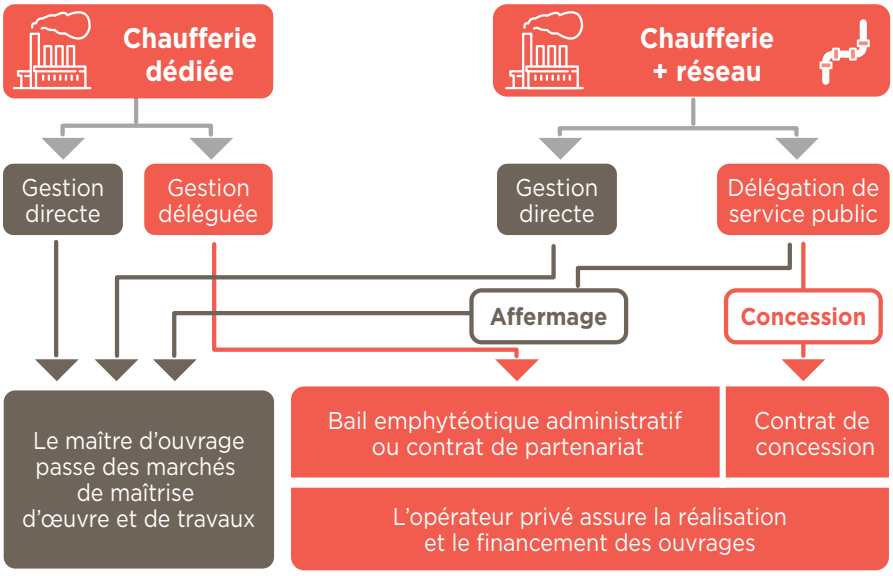
Point de vigilance

Il faut faire attention à adapter l'accès et le mode de remplissage du silo en fonction des futurs fournisseurs de la chaufferie.

Etape 5 Fonctionnement et exploitation

Il est nécessaire de choisir un mode de gestion adapté à la taille du projet et aux moyens humains et financiers de la collectivité.

Mode de gestion du réseau de chaleur



Sources : Biomasse Normandie - (FNCOFOR, CIBE, Cerema, 2021)

En régie, avant de mettre en service la chaufferie et le réseau, il est nécessaire de vérifier tous les paramètres d'installation et d'effectuer les réglages requis.

Le suivi du fonctionnement peut être fait par la collectivité ou par une entreprise spécialisée en fonction de la taille du projet.

En DSP, la mise en service est gérée par le délégataire qui contrôle le fonctionnement de la chaufferie.

Il est indispensable de faire un bilan annuel d'exploitation afin d'avoir une synthèse pour gérer au mieux la chaufferie, vérifier son bon fonctionnement et la pérenniser.

Entretien : faire appel à un professionnel

4 à 400 kW	400 à 20 000 kW
Ramonage obligatoire 2X par an	Contrôle périodiques

Un contrat d'entretien/de maintenance permet d'assurer le bon fonctionnement. Il peut être réalisé en interne via des formations des salariés en charge de l'entretien de la chaudière bois ou par un prestataire. Selon le type des bâtiments chauffés, deux types de contrats existent, **le P2, qui comprend l'entretien annuel obligatoire et l'entretien régulier, et le P3 pour le gros entretien et le renouvellement du matériel.**

Nombre de ramonages obligatoires selon le territoire
Données des règlements sanitaires départementaux

Chauffage au bois	Appareil de chauffage collectif
Alsace	3x/an*
Lorraine - Champagne Ardenne	2x/an*

** Dont un ramonage pendant la période de chauffe*

Stabilité dans la qualité du produit

Plaquette

La qualité de la plaquette peut varier selon le fournisseur et au sein d'une même production. Celle-ci va entre autres **dépendre de l'humidité du combustible et de sa granulométrie**. Cependant, chaque chaufferie aura son propre cahier des charges, qu'il est nécessaire de respecter pour obtenir un bon rendement et éviter des défaillances techniques.

Afin d'avoir un combustible adapté à sa chaufferie, il existe des référentiels qui permettent de sélectionner le plus efficace en fonction des spécifications du constructeur de la chaudière. Il est important de prendre en compte notamment :

- **Sa granulométrie :** il s'agit de sa taille. Exemple : pour une granulométrie P16-P45, 70 % du poids du combustible correspond à des plaquettes dont la taille est comprise entre 16 et 45 mm.
- **Son humidité.** Exemple : des plaquettes de classe d'humidité M15-M25 ont une humidité de 15 à 25 % environ.
- **Son taux de cendre :** il s'agit d'une fraction de la masse anhydre du bois. Exemple : le taux de cendre est compris entre 1 et 2 % pour une plaquette de la classe C1 (voir ci-après).

Le tableau ci-dessous présente 6 classes de combustibles que l'on retrouve fréquemment :

Classe	Type de produit	Classe de granu-lométrie	Classe d'humidité	Taux de cendres	Contenu énergétique (MWh/t)	Préconisation d'utilisation
C1	calibré fin sec Petites plaquettes	P16-P45	M15-M25	A1-2	3,4 à 4,2	Petite puissance P < 200-500 kW
C2	calibré ressuyé Plaquettes	P31-63	M30-M40	A1,0-2	2,8 à 3,4	moyenne puissance 300 kW < P < 2 MW
C3	non calibré humide plaquettes ou mélanges	P45-P100	M30-M45	A1-2	2,5 à 3,1	moyenne à forte puissance 1 MW < P
C4	non calibré sec broyats secs	P63-P100	M10-M20	A1,0-2	3,9 à 4,5	forte puissance/ produits très secs P > 5 MW
C5	non calibré très humide broyats et mélanges	P63-P100	M40-M55	A1-2	1,9 à 2,8	forte à très forte puissance/ produits humides P > 5 kW
C6	Mélanges spécifiques de bois déchiquetés	spécifique	spécifique	spécifique	spécifique	très forte puissance et cogénération P > 15 MW

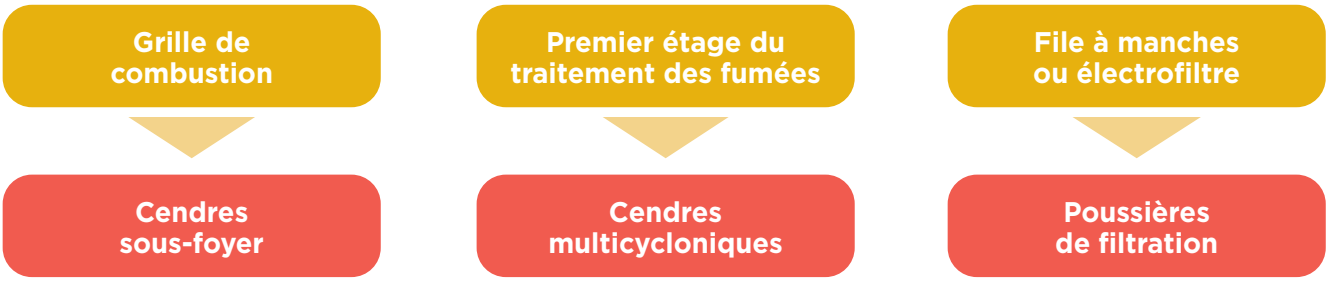
Classification professionnelle simplifiée des combustibles bois déchiquetés propres (non adjuvantés) (CIBE, 2019)

Granulé

La production de granulés est encadrée par une norme qui détermine les caractéristiques à atteindre pour avoir un granulé de bonne qualité. Les certifications DIN+, EN+ et NF biocombustible bois permettent de s'assurer que les normes sont bien respectées.

Gestion des cendres

Il existe différents types de cendres/poussières selon les points de prélèvements : les cendres sous-foyer, les cendres issues du traitement des fumées et les poussières de filtration.



Les cendres sont classées selon le catalogue européen des déchets et ne peuvent pas être épandues sans formalités sur des terres agricoles. Les cendres sont en général traitées comme des déchets et enfouies.

03 88 67 45 76 - Août 2022

Avec le soutien de
climaxion anticiper · économiser · valoriser
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ADEME
La Région Grand Est
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE
FRANCE BOIS FORÊT INTERPROFESSION NATIONALE www.franceboisforet.fr
FB FIBOIS FRANCE

FINANCER UN PROJET

Fiche 6

KIT DES ÉLUS / Bois Énergie

En région Grand Est, il est possible de bénéficier d'aides pour financer son projet de chaufferie bois de diverses façons. Les informations ci-dessous concernent l'année 2022. Retrouvez le détail de ces aides sur les sites respectifs de l'ADEME (https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres) et de la Région Grand Est (https://www.grandest.fr/aides/).

Je veux faire une étude de faisabilité		
Dispositif (dont nom du financeur)	**Financement des études de faisabilité des projets de chaufferie biomasse et d'études de réseaux de chaleur ou de froid - ADEME**	**Soutien au bois énergie CLIMAXION (ADEME et Région Grand Est)**
Quand faire la demande	Jusqu'au 31/12/2022	Au fil de l'eau
Pour quoi ?	Etude de diagnostic, de faisabilité, expérimentation préalable au déploiement d'un projet d'investissement	Etude de faisabilité technique et économique d'un projet de chaufferie bois d'une puissance de plus de 70 kW. Un dossier technique simplifié (fiche-projet) pour les chaufferies d'une puissance inférieure à 70 kW.
Critères d'éligibilité	- L'étude ne doit pas être commencée ou commandée avant que le dossier soit accepté - Tous les coûts liés à l'étude sont éligible	Etudes conformes au cahier des charges régional
Niveau d'aide / Plafonds	Aide jusqu'à 70 % avec des plafonds de 50 000 € pour les études de diagnostics et 100 000 € pour les études d'accompagnement de projet	Subvention jusqu'à 70 % avec un plafond de l'assiette éligible de 25 000 €

Je veux créer une plateforme de stockage ou investir dans des équipements pour la qualité du combustible	
Dispositif (dont om du financeur)	**Aide au développement de l'offre de combustibles bois pour la valorisation en chaufferies et de solutions de séchage pour le bois bûche - ADEME**
Quand faire la demande	Jusqu'au 31/12/2022
Pour quoi ?	- Création ou aménagement de plateformes d'approvisionnement de plaquettes bois - Équipements améliorant la qualité du combustible, via la granulométrie (broyeur, cribleur etc.), l'humidité, le poids
Critères d'éligibilité	- Disposer d'un diagnostic du territoire. - Disposer d'un justificatif du lien avec l'approvisionnement des chaufferies biomasse Fonds Chaleur. - Disposer d'équipements assurant le séchage du bois bûche fonctionnant avec des EnR ou de la récupération de chaleur fatale. - Respecter les exigences vis-à-vis de la certification gestion durable /biodiversité, adhésion aux démarches garantissant la qualité du combustible.
Niveau d'aide / Plafonds	Plateformes : minimum de 30% jusqu'à 55%.

Je veux investir dans une chaufferie bois		
Dispositif (dont nom du financeur)	**Soutien au bois énergie CLIMAXION (ADEME et Région Grand Est)**	**Fonds Chaleur ADEME : Aide à l'installation de production de chaleur biomasse/bois**
Quand faire la demande	Au fil de l'eau	Au fil de l'eau
Pour quoi ?	- Chaufferie < 1200 MWh/an : granulés, plaquettes de bois ou sous-produits propres de la filière bois, avec ou sans réseau de chaleur - Création ou extension d'un réseau de chaleur associé à une chaufferie bois - Réalisation de plateformes de stockage de plaquettes forestières	- Chaufferie > 1200 MWh/an - Renouvellement de chaufferie biomasse âgée de plus de 20 ans
Critères d'éligibilité	- Disposer d'une étude de faisabilité sur la base d'un cahier des charges pour les projets complexes ou supérieurs à 70kW. - Respecter la réglementation en vigueur concernant les émissions liées à la combustion du bois. - Disposer d'un comptage thermique permettant de vérifier la production. - Les chaudières à granulés devront présenter une valeur limite d'exposition (VLE) aux poussières inférieures à 30 mg/Nm3 à 10% O_2. - Les réseaux de chaleur devront présenter un taux minimum d'énergies renouvelables (bois ou géothermie).	- Cette aide est non cumulable avec les certificats d'économie d'énergie (CEE) ou projets domestiques. - Réalisation d'une étude de faisabilité préalable Taux minimum de bois certifié selon la région d'approvisionnement, 30 % pour les plaquettes forestières et 20 % pour les granulés, si le bois provient du Grand Est.
Ce qui n'est pas éligible	Les projets portés par des fournisseurs d'énergie fossile obligés ; - Les appareils utilisant du bois bûche ; - Les chaudières dans des logement individuels, sauf pour les logements communaux.	- Les installations biomasse des entreprises de grande dimension éligibles aux appels à projets nationaux « BCIAT » - Les projets soumis à la Réglementation Thermique 2012 ou à la RE2020 pour lesquels l'installation de chaleur renouvelable est nécessaire au respect de celles-ci, sauf s'ils présentent des performances au-delà des exigences réglementaires. - Le renouvellement des équipements EnR et des réseaux de chaleur, sauf en cas de production supplémentaire d'EnR.
Niveau d'aide / Plafonds	- Etude pour les chaufferies automatiques au bois : taux de 70 % avec un plafond de 25 000 € Chaufferie < 1200 MWh/an : taux entre 40 % et 50 % selon le potentiel financier de la commune, plafond de 240 000 € pour la chaufferie et 240 000 € pour le réseau de chaleur. - Plateforme de stockage de plaquettes : taux de 70 % pour les études et 40 % avec un plafond de 400 000 € pour les investissements.	- Jusqu'à 60% des investissements pour les réseaux de chaleur et de froid. - jusqu'à 45% des investissements pour les énergies renouvelables (biomasse, solaire, géothermie...). - jusqu'à 30% des investissements pour la récupération de chaleur. L'aide est forfaitaire et calculée par tranche de MWh EnR, sur 20 ans. [0;600] MWh : 21 €/MWh [601;3000] MWh : 10 €/MWh [3001;6000] MWh : 5 €/MWh [6001;12000] MWh : 4 €/MWh Exemple pour une chaufferie de 2000 MWh EnR/an, l'aide est de 532 000 € : (21x600+10x1400)x20 Aide forfaitaire différente pour le renouvellement d'une chaufferie.

03 88 67 45 76 - Août 2022

Avec le soutien de
climaxion anticiper · économiser · valoriser
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ADEME
La Région Grand Est
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE
FRANCE BOIS FORÊT INTERPROFESSION NATIONALE www.franceboisforet.fr
FB FIBOIS FRANCE