

# SE CHAUFFER AU BOIS

**Chaufferies  
collectives**

Édition 2021

• 3

# /// Sommaire

Dans une région boisée à 36 % comme Auvergne-Rhône-Alpes, nous disposons d'une ressource renouvelable pour construire, aménager, rénover et se chauffer. Le bois énergie, issu des coupes d'éclaircie, de la transformation du bois récolté ou du bois de fin de vie, est un sous-produit de la filière forêt-bois indispensable à l'équilibre économique de la filière.

La réglementation environnementale RE2020, applicable au 1<sup>er</sup> juillet 2021, impose des matériaux biosourcés dans la construction des bâtiments neufs mais aussi une sortie progressive des énergies fossiles dans la consommation, notamment en favorisant les réseaux de chaleur et chaufferies biomasses...

Nous disposons en Auvergne-Rhône-Alpes, non seulement de la ressource, mais aussi de l'expérience, d'une offre structurée de qualité, et des compétences permettant aux élus et agents des collectivités de s'entourer des bons conseils.

Cet ouvrage est une première approche qui pourra être complétée par l'ensemble des structures d'accompagnement citées en fin de document.

Bonne lecture !

**Jean Gilbert**

Président de Fibois Auvergne-Rhône-Alpes

<b>DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENEUVELABLES ET DU BOIS ÉNERGIE . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>LE BOIS ÉNERGIE EN AUVERGNE-RHÔNE-ALPES . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>BOIS ÉNERGIE ET QUALITÉ DE L'AIR . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>LE BOIS ÉNERGIE, COMMENT ÇA MARCHE ? . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>LES NOMBREUX ATOUTS DU BOIS ÉNERGIE . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>UNE FILIÈRE PROFESSIONNELLE QUALIFIÉE ET FÉDÉRÉE . . . . .</b>	<b>13</b>
<b>LES DIFFÉRENTS MODES DE GESTION D'UNE CHAUFFERIE BOIS ÉNERGIE . . . . .</b>	<b>14</b>
<b>DES EXEMPLES CONCRETS. . . . .</b>	<b>15</b>
<b>INTERLOCUTEURS PROJET CHAUFFERIE BOIS . . . . .</b>	<b>16</b>

# /// Développement des

## UNE LOI QUI ENGAGE LA FRANCE DANS UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE AMBITIEUSE

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte est une loi « d'action et de mobilisation » qui engage le pays tout entier : citoyens, entreprises, territoires, Pouvoirs Publics. Elle fixe un objectif national ambitieux de porter à 32 % au moins la consommation d'énergie produite à partir d'énergies renouvelables d'ici 2030 dont 38 % de chaleur renouvelable dans les consommations. L'objectif intermédiaire de 23 % en 2020 n'est malheureusement pas atteint.

Par ailleurs, la réglementation environnementale RE 2020, en application à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2021, renforcera les exigences en matière de sobriété énergétique et fixera un seuil maximal d'émissions de gaz à effet de serre des consommations d'énergie. L'enjeu est de cesser d'utiliser des énergies fossiles dans les bâtiments neufs. Les alternatives au gaz, tels que le chauffage biomasse, les pompes à chaleur, le solaire thermique, seront privilégiées.

### LES PRINCIPAUX OBJECTIFS DE LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE (JO DU 18 AOÛT 2015)



- 40% d'émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990



- 30% de consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012



Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité



Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012



- 50% de déchets mis en décharge à l'horizon 2025

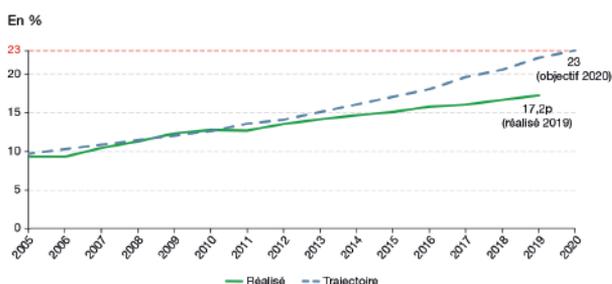


Diversifier la production d'électricité et baisser la part du nucléaire à 50%

## UNE ACCÉLÉRATION EST NÉCESSAIRE

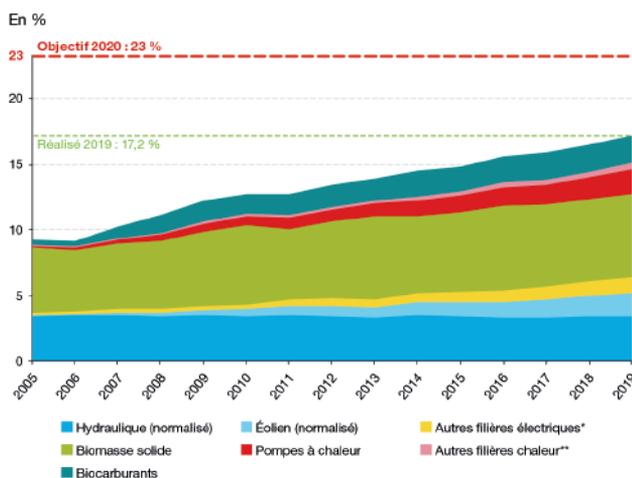
Une accélération significative du rythme de développement des énergies renouvelables est indispensable si l'on veut atteindre les objectifs.

### PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE DE 2005 À 2019 ET TRAJECTOIRE PRÉVUE POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF DE 2020



p : données provisoires susceptibles d'être révisées.  
 Note : la trajectoire est issue du plan national d'action en faveur des énergies renouvelables (PNA), prévu par la directive 2009/28/CE et remis à la Commission européenne à l'été 2010.  
 Champ : France entière (y compris DOM).  
 Source : SDES

### PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE BRUTE D'ÉNERGIE PAR FILIÈRE



\* Solaire photovoltaïque, énergies marines et électricité à partir de biomasse et de géothermie.  
 \*\* Solaire thermique, géothermie et biogaz.  
 Lecture : dans le cadre de la directive 2009/28/CE, la France a pour objectif de parvenir en 2020 à une part de 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie. En 2019, cette part s'élève à 17,2 %.  
 Les productions hydraulique et éolienne sont normalisées après lissage sur respectivement quinze et cinq ans.  
 Source : calculs SDES

Source Datalab 2020

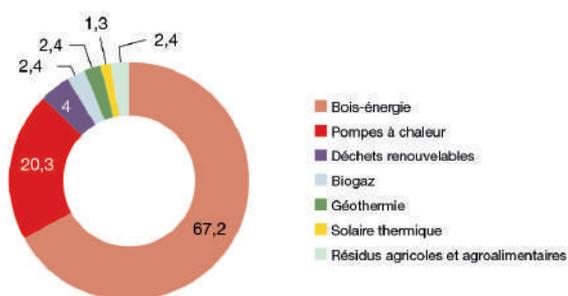
## LE BOIS, LA PREMIÈRE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES, A UN RÔLE ESSENTIEL À JOUER

Dans ce mix énergétique renouvelable, avec plus de 35 %, le bois énergie est l'énergie la plus largement consommée en France. Cette proportion monte à plus de 65 % si on s'intéresse uniquement à la chaleur renouvelable. La filière du bois est donc aujourd'hui le principal levier de la production d'énergie renouvelable française.

### CONSOMMATION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR USAGE DE CHALEUR EN 2019 PAR FILIÈRE

TOTAL : 167 TWh

En % (données corrigées des variations climatiques)



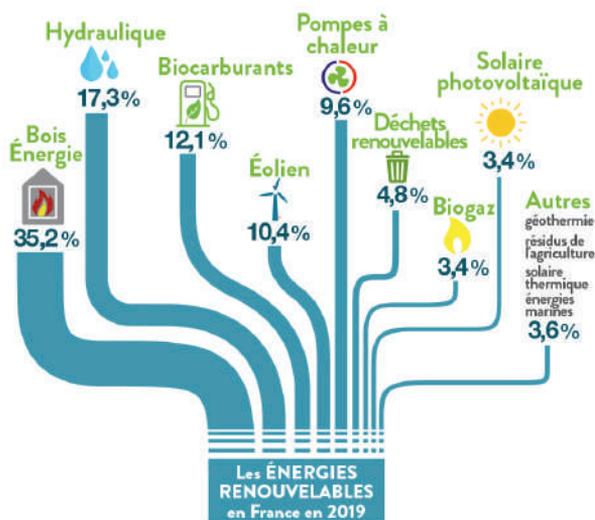
Source calculs SDES

+ 84%

Évolution des EnR\* de 1990 à 2019 en France métropolitaine

17,2%

Part des EnR\* dans la consommation finale brute d'énergie en France en 2019

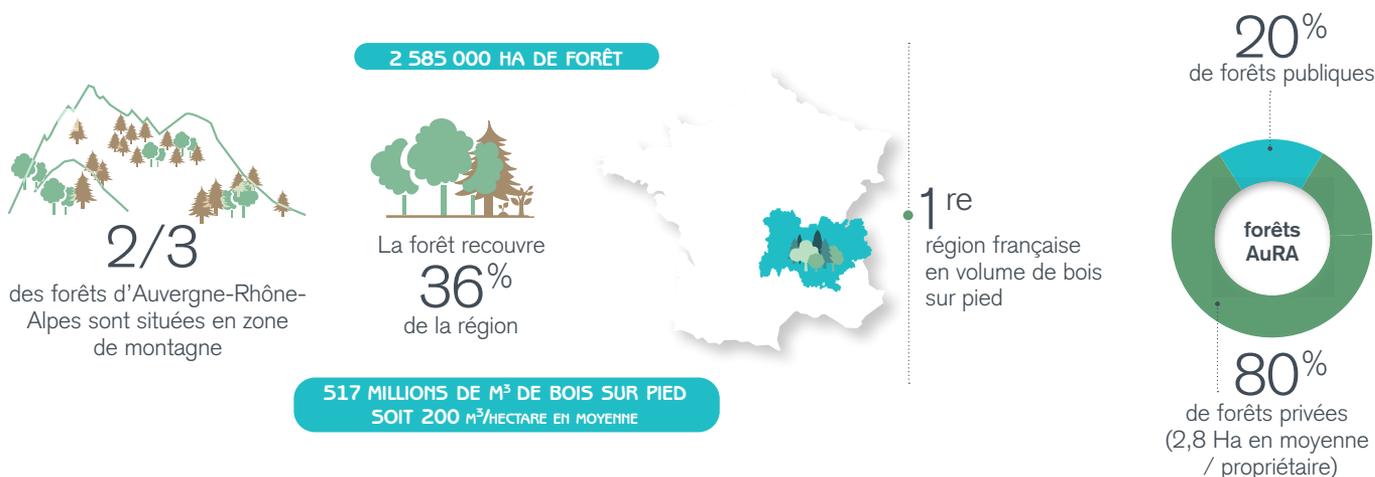


EnR\* : énergies renouvelables.

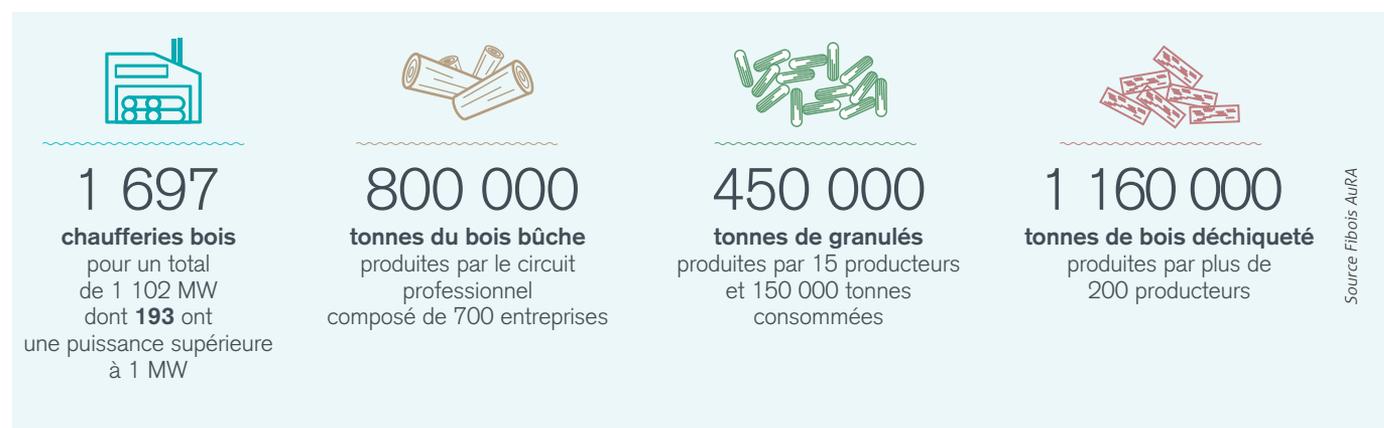
Source Datalab 2020

# /// Le bois énergie en Auvergne-Rhône-Alpes

## Le BOIS, UNE RESSOURCE LARGEMENT DISPONIBLE



## Le BOIS ÉNERGIE, UNE FILIÈRE DYNAMIQUE



## LES DIFFÉRENTS COMBUSTIBLES BOIS

Le combustible bois se présente sous 4 formes différentes :

✓ La bûche, privilégiée par les particuliers, est utilisée dans des appareils de chauffage individuel : poêle, insert, chaudière à alimentation manuelle...

✓ La bûche densifiée, qui peut être considérée comme un gros granulé, est destinée aux particuliers et utilisable dans les mêmes appareils domestiques que la bûche traditionnelle.

✓ Le granulé de bois se présente sous la forme de cylindres de sciure

compressée de 15 à 30 mm et de 6 mm de diamètre. Il est utilisable dans des poêles ou des chaudières automatiques, aussi bien pour le chauffage individuel que collectif.

✓ Le bois déchiqueté est principalement utilisé dans des chaudières automatiques collectives.



Bois bûche



Bûche densifiée

CHAUFFAGE INDIVIDUEL



Granulé de bois

CHAUFFERIE COLLECTIVE - Réseau de chaleur



Bois déchiqueté

## Le Schéma Régional Biomasse : la politique nationale traduite à l'échelle régionale



En Auvergne-Rhône-Alpes, l'État et la Région ont élaboré un schéma régional biomasse pour la période 2019-2023. Il définit des objectifs de mobilisation et de valorisation énergétique de la biomasse à horizon 2035. Ce schéma a été construit en concertation avec les acteurs et experts régionaux des différentes filières de production et de valorisation énergétique de biomasse. Il se veut « réaliste et opérationnel, définissant notamment un plan d'actions précis ».

Sur le bois énergie, ce travail a permis d'établir que :

- En plus des 0,9 million de m<sup>3</sup> actuels, 1,2 millions de m<sup>3</sup> supplémentaires de bois issus des forêts sont susceptibles d'être valorisés sous forme énergétique à l'horizon 2035.
- Près de 2 millions de tonnes supplémentaires de bois hors forêt, de produits connexes et de déchets bois sont également susceptibles d'être valorisés sous forme énergétique à l'horizon 2035.
- L'ensemble de la biomasse ligneuse représente un potentiel énergétique supplémentaire de 6600 GWh d'ici 2035. Cela représente environ 1200 chaufferies, soit 60 à 70 nouvelles chaufferies par an jusqu'en 2035, dont le rendement proche de 90% pourrait produire environ 6000 GWh.

**Pour y arriver, il faut soutenir et renforcer le développement de chaufferies biomasse et réseaux de chaleur dans tous les secteurs, notamment dans les entreprises et les collectivités !**

*Nota : le SRB ne traite pas du bois utilisé pour le chauffage des particuliers*

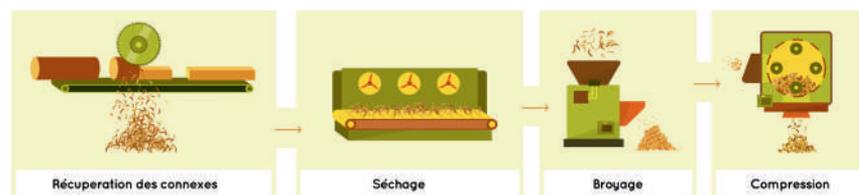
Source Fibois AuRA

## Le GRANULÉ ET LE BOIS DÉCHIQUETÉ POUR UN USAGE EN CHAUFFERIES COLLECTIVES

C'EST SOUS LA FORME DE GRANULÉ BOIS ET DE BOIS DÉCHIQUETÉ QUE LE BOIS VA ÊTRE UTILISÉ POUR LES CHAUFFERIES COLLECTIVES AUTOMATIQUES.

### Le GRANULÉ

C'est un combustible très homogène, sec, dense et fluide, ce qui facilite son usage dans les chaudières automatiques. Il présente un taux d'humidité très faible (inférieur à 10%), ce qui lui confère un haut pouvoir calorifique et lui permet d'atteindre un excellent rendement de combustion. Le bois utilisé pour sa production provient essentiellement du compactage de produits connexes de la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>de</sup> transformation du bois (scieries, menuiseries, charpentiers) tels que la sciure et les copeaux sans aucun adjuvant. Leur transformation nécessite plusieurs étapes : déshydratation / broyage / compression / tamisage / conditionnement.

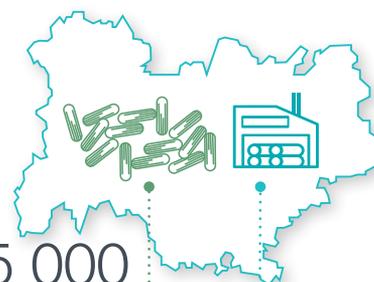


### LE PARCOURS DU GRANULÉ DE BOIS



Source ©Propellet

### CHIFFRES CLÉS EN AuRA



**+ de 165 000**  
tonnes de granulés bois  
consommées par + de 85 000  
ménages en AuRA

**328** installations  
au granulé > 50 KW

**15**  
usines produisent près de  
**450 000**  
tonnes de granulés bois



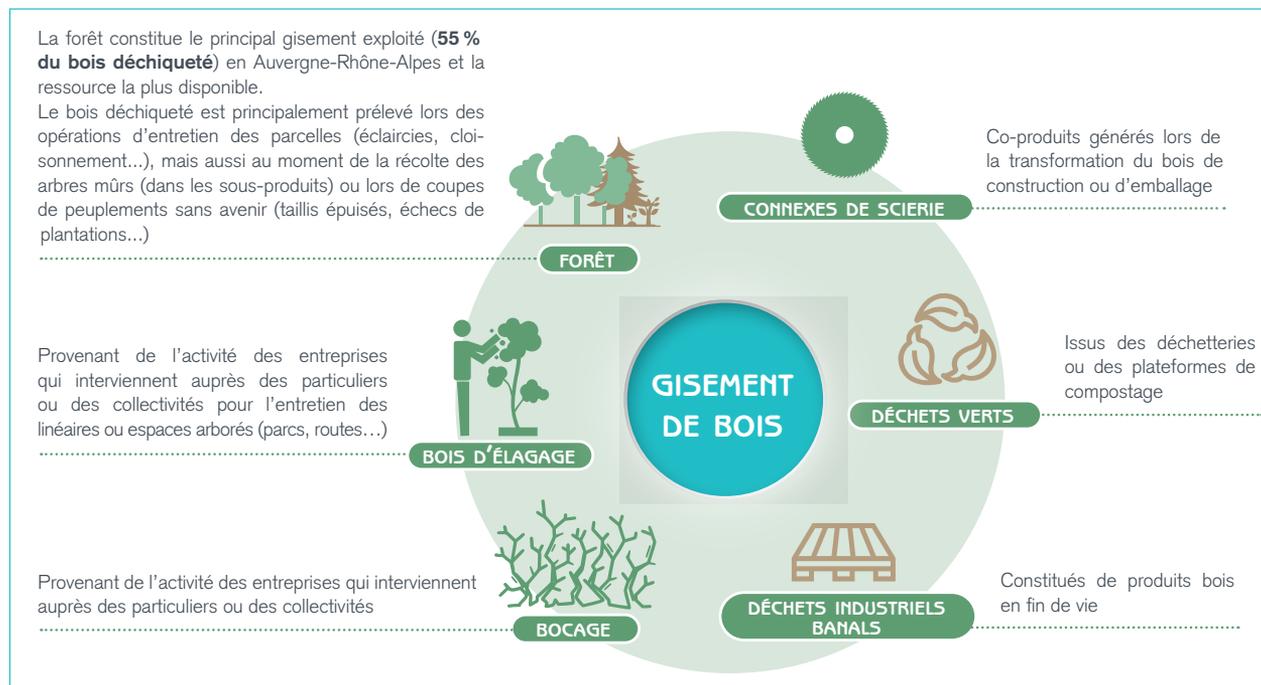
**Le BOIS RESTE,  
QUELLE QUE SOIT  
SA FORME,  
LE COMBUSTIBLE  
LE MOINS CHER  
ET LE PLUS STABLE  
DU MARCHÉ !**

## Le bois déchiqueté

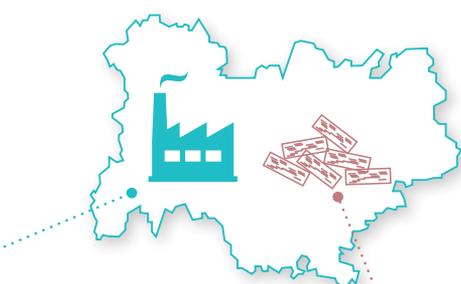
C'est le combustible bois le moins cher et dont le prix est le plus stable du marché pour les Collectivités. Il nécessite peu de transformation (broyage et criblage essentielle-

ment) et son impact en émission en CO<sub>2</sub> est quasi nul. De nombreux gisements de bois peuvent être utilisés pour produire du bois déchiqueté : bois forestiers, bois d'élagage

ou de bocage, connexes de scieries, fraction ligneuse de déchets verts, produits bois en fin de vie...



### CHIFFRES CLÉS EN AURA



près de 1 700  
chaufferies collectives ou  
industrielles consomment

1,4 million  
de tonnes de bois déchiqueté

+ de 200  
opérateurs commercialisent

1,16 million  
de tonnes de bois déchiqueté

### L'adéquation combustible bois déchiqueté/chaudière est indispensable à tous les projets



Chaque chaufferie fonctionne avec une qualité définie de combustible, en fonction de la puissance de la chaudière et du système de transfert du combustible. L'humidité et la granulométrie sont les principaux critères pour définir la qualité d'un combustible bois. Les fournisseurs de bois déchiqueté savent produire différents combustibles aux caractéristiques adaptées aux chaufferies qu'ils livrent. Ils peuvent obtenir les produits qu'ils souhaitent en « raffinant » les bois obtenus à partir des 6 gisements évoqués ci-dessus, gérés seuls ou en mélange. Une origine de bois déchiqueté ne détermine pas nécessairement la qualité du produit final.

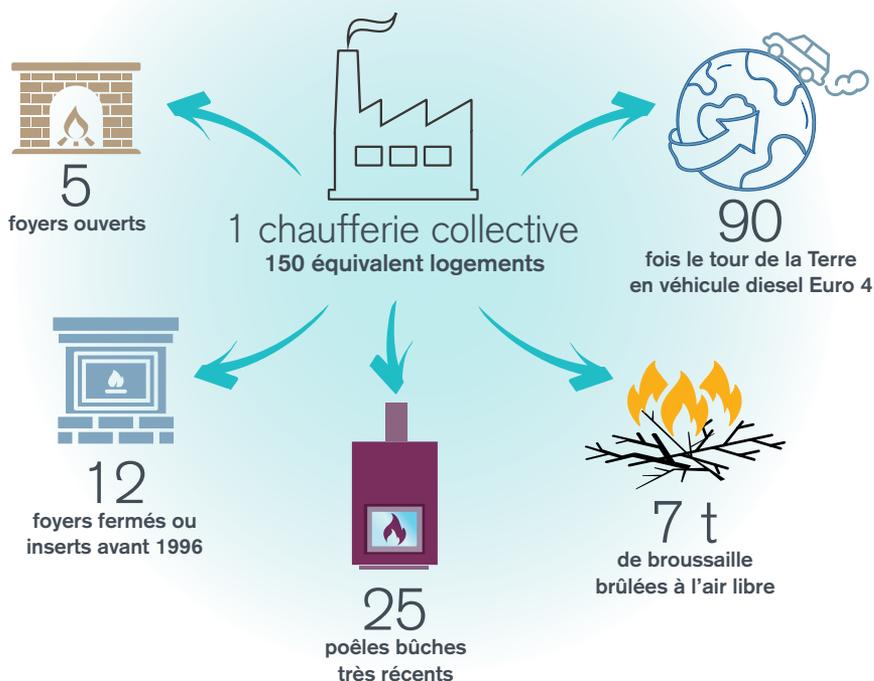
Il n'y a donc pas de mauvais combustible mais chacun répond à un type d'installation bien défini. L'adéquation combustible / chaudière est indispensable à tous les projets, notamment pour les petites puissances (<1 MW). Il est nécessaire de recourir à un approvisionnement maîtrisé permettant de garantir des caractéristiques du produit connues et stables dans le temps. On peut résumer ainsi :

#### [ La qualité du bois déchiqueté ]

- A adapter aux besoins de la chaudière
- L'humidité**
    - < 30% : petites et moyennes chaufferies (pour particuliers et collectives)
    - > 30% : moyennes et grosses chaufferies
  - La granulométrie**
    - 16-45 mm : petites chaufferies
    - 45-100 mm : grosses chaufferies collectives et industrielles

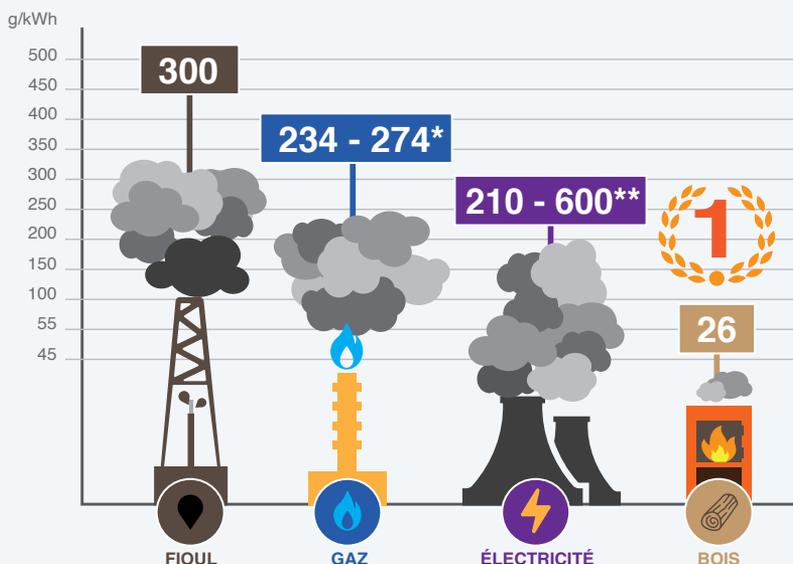
**COMME N'IMPORTE QUEL COMBUSTIBLE, LA COMBUSTION DU BOIS PEUT GÉNÉRER DES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES,** particulièrement du monoxyde de carbone (CO) et des particules fines (PM10 et PM2,5) qui sont issues d'une combustion incomplète du bois. Elles proviennent majoritairement des appareils de chauffage domestique au bois bûche (foyers ouverts et antérieurs à 2000). En effet, les chaufferies bois des collectivités sont beaucoup moins émettrices de polluants grâce à des conditions de combustion plus favorables et la mise en place de filtres (multicyclone pour les chaufferies de petite et moyenne puissances et électrofiltre ou filtre à manche pour les chaufferies de plus de 500 kW). Elles sont, par ailleurs, soumises à des valeurs limites d'émissions réglementaires (ICPE 2910) strictes et régulièrement renforcées. Ainsi, pour un chauffage équivalent, un logement chauffé par une chaufferie collective émet 40 fois moins qu'un logement chauffé avec un foyer fermé individuel.

### ÉQUIVALENCE D'ÉMISSIONS ANNUELLES DE PARTICULES



Nota : Entre 2000 et 2016, la pollution de l'air des villes s'est globalement améliorée. C'est notamment le cas des particules fines dont les concentrations ont baissé significativement. Néanmoins, les normes de qualité de l'air fixées pour la protection de la santé sont encore dépassées épisodiquement sur certains territoires.

**Le bois permet de lutter contre le réchauffement climatique**



**Avec des émissions de CO<sub>2</sub> de 26 g/kWh, le bois énergie est 10 fois moins émetteur de gaz à effet de serre que le fioul, le gaz ou l'électricité.**

\* 234 pour le gaz naturel et 274 pour le propane

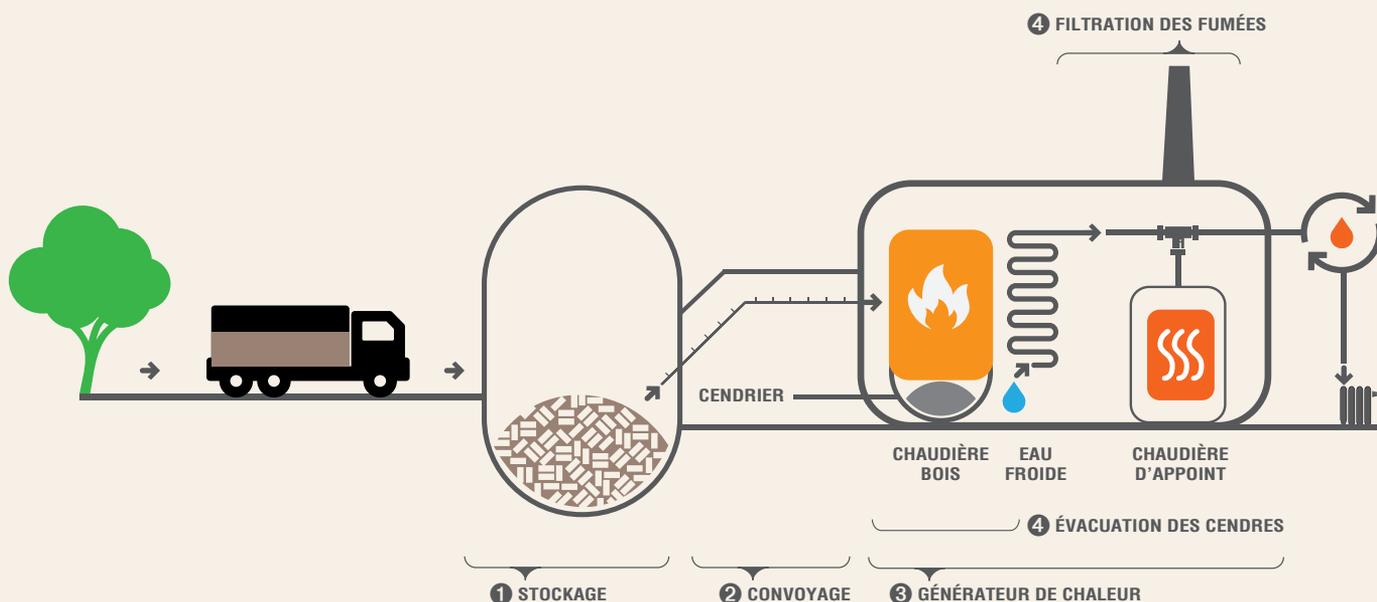
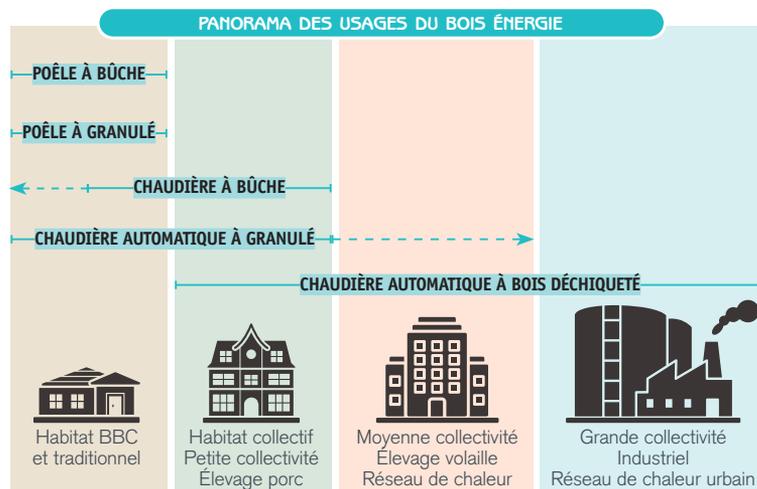
\*\* 600 en période de forte demande en hiver

Source ADEME 2014 - SNPG

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE CHAUFFERIE AUTOMATIQUE

LES ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES DES CHAUDIÈRES PERMETTENT AUJOURD'HUI D'OPTER POUR LE COMBUSTIBLE BOIS AUSSI BIEN DANS L'INDUSTRIE, L'AGRICULTURE, LE TERTIAIRE, LE LOGEMENT COLLECTIF OU LES BÂTIMENTS PUBLICS.

Il existe des solutions techniques performantes pour toutes les gammes de puissance (de 8 kW à plusieurs dizaines de MW) permettant de répondre à tous les besoins en chaleur. Hormis la taille et quelques éléments techniques, les installations automatiques au bois fonctionnent sur le même principe :



### 1 LE SILO DE STOCKAGE

Le combustible bois livré en chaufferie est déchargé dans le silo de stockage. Il permet d'alimenter la chaudière en combustible. On distingue différents types de silos : enterré, de plain-pied, en conteneur, pour camion souffleur.

### 2 LE CONVOYAGE

L'alimentation automatique d'une chaufferie bois permet d'acheminer le combustible depuis le silo jusqu'au foyer. Elle comprend trois étapes :

- le dessilage du combustible,
- le convoiage,
- l'introduction dans le foyer.

La nature du combustible bois (combustible solide et de granulométrie parfois irrégulière) nécessite des précautions particulières au niveau de l'alimentation automatique pour éviter des dysfonctionnements que l'on ne rencontre pas avec les combustibles liquides et gazeux.

### 3 GÉNÉRATEUR DE CHALEUR

C'est l'enceinte dans laquelle l'énergie contenue dans le bois est libérée et transmise au fluide caloporteur. Il est généralement composé de deux éléments principaux :

- le foyer,
- l'échangeur de chaleur.

En règle générale, on prévoit une chaufferie bi-énergie avec un combustible fossile [ou au granulés de bois] en relève. La chaudière d'appoint assure le complément de puissance pendant les périodes les plus froides de l'année.

### 4 FILTRATION DES FUMÉES ET ÉVACUATION DES CENDRES

Une installation de combustion biomasse génère deux types de résidus : les cendres sous foyer et les cendres volantes. Les premières tombent dans un cendrier situé sous la chaudière et sont extraites par voie sèche ou voie humide. Leur valorisation agricole permet de restituer ces éléments au sol afin qu'ils soient réutilisés par les arbres ou les cultures. Les cendres volantes, également appelées particules de filtration des fumées, émanent des systèmes de dépoussiérage.

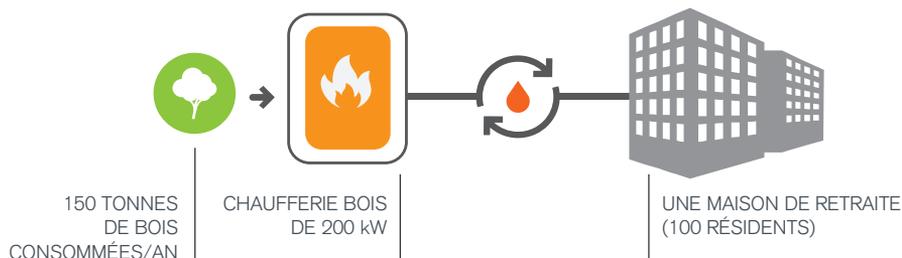
## LES DIFFÉRENTS TYPES DE PROJET

**P**OUR LES CHAUFFERIES COLLECTIVES DANS LE SECTEUR DE L'HABITAT ET DU TERTIAIRE, DEUX GRANDES FAMILLES DE PROJETS SE DISTINGUENT SELON LES BESOINS :

**1 • LES PROJETS ALIMENTANT UN OU PLUSIEURS BÂTIMENTS DE MAÎTRISE D'OUVRAGE IDENTIQUE. IL PEUT S'AGIR :**

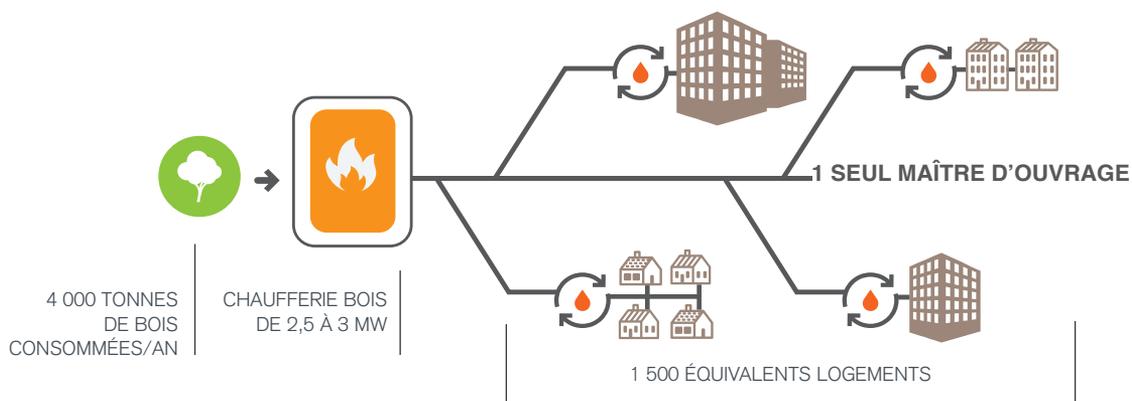
- d'une chaufferie dédiée : 1 chaudière alimente 1 bâtiment

CHAUFFERIE RACCORDÉE À UN BÂTIMENT → CHAUDIÈRE DÉDIÉE

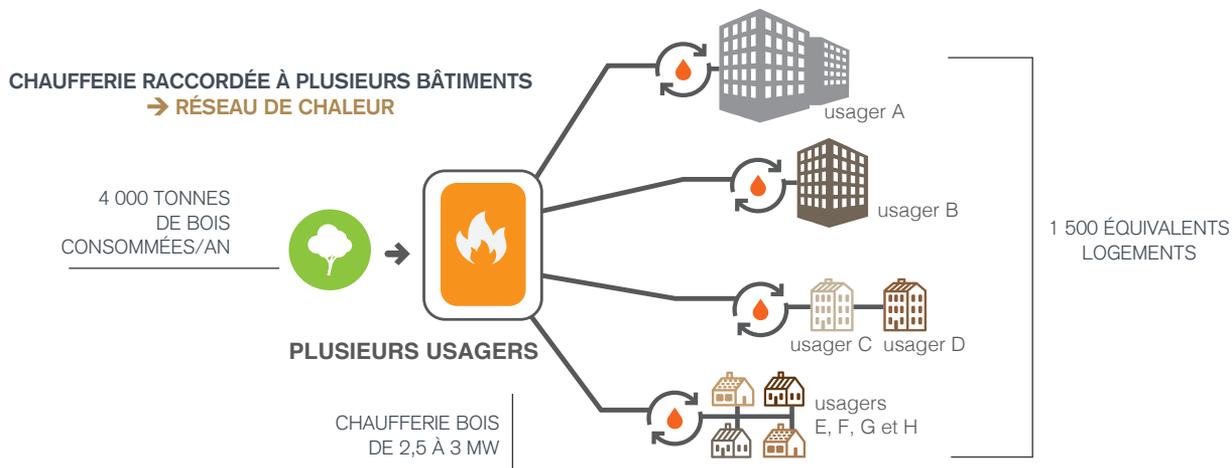


- d'un réseau de chaleur technique : 1 chaudière alimente plusieurs bâtiments appartenant tous au même maître d'ouvrage via un réseau de canalisation

CHAUFFERIE RACCORDÉE À PLUSIEURS BÂTIMENTS → RÉSEAU DE CHALEUR



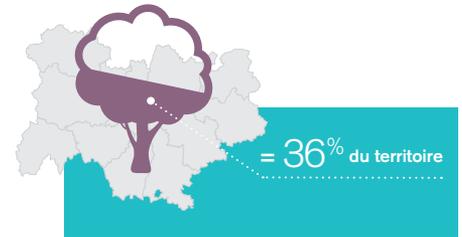
**2 • LES PROJETS RÉALISÉS PAR UN MAÎTRE D'OUVRAGE POUR LE COMPTE D'USAGERS, ON PARLE DANS CE CAS DE RÉSEAU DE CHALEUR JURIDIQUE**



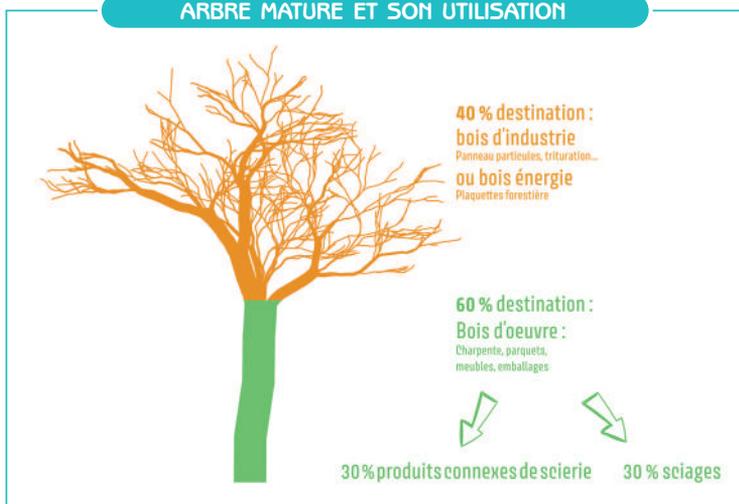
## UN COMBUSTIBLE ÉCOLOGIQUE PAR NATURE

**LE BOIS, UNE RESSOURCE NATURELLE, ABONDANTE, RENOUEVABLE ET POTENTIELLEMENT INÉPUISABLE.**

En AuRA, la forêt représente près de 36 % territoire régional et on ne récolte que 50 % de l'accroissement forestier chaque année. De plus, la législation française préserve la ressource via l'obligation de régénération après coupe. La gestion durable des forêts et du bocage permet en outre la préservation, l'entretien et le maintien de la biodiversité du patrimoine naturel.



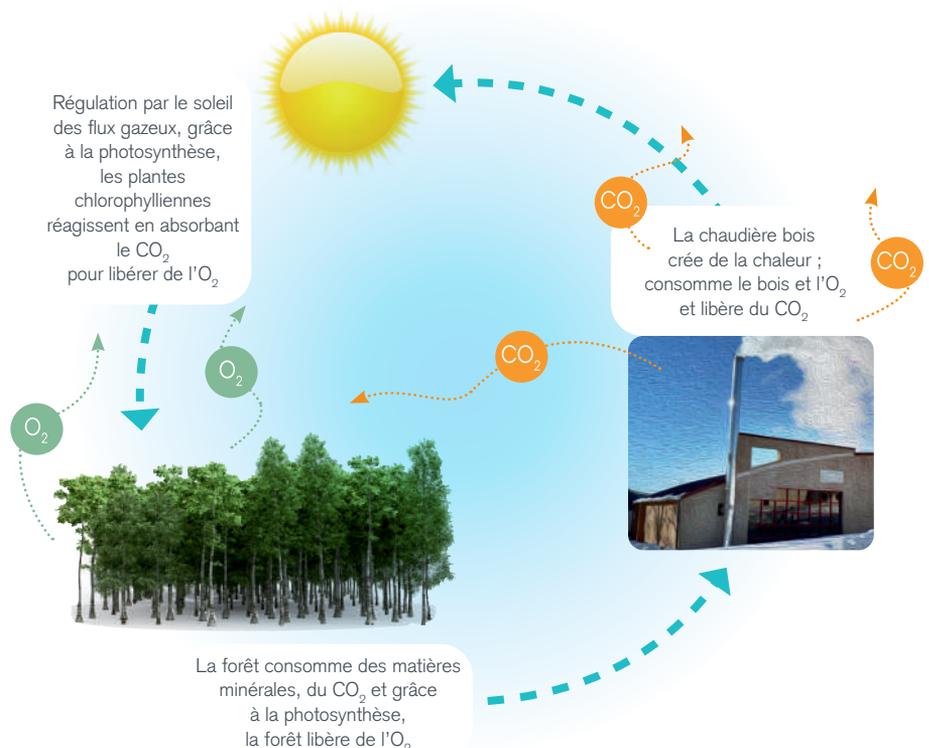
### ARBRE MATURE ET SON UTILISATION



L'objectif de production principal de la filière bois et des propriétaires forestiers reste le bois d'œuvre et non le bois énergie car il s'agit de donner la priorité aux usages nobles du bois qui sont par ailleurs beaucoup plus rémunérateurs. Il est donc important pour que l'ensemble de la filière forêt bois puisse se développer harmonieusement, de veiller à l'optimisation de l'utilisation des produits forestiers, chantier par chantier et respecter ainsi la hiérarchie des usages.

## UN IMPACT NEUTRE SUR LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

**UTILISER LE BOIS COMME ÉNERGIE PERMET DE SUBSTITUER DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIES FOSSILES (gaz, charbon ou fioul) dont les réserves s'épuisent. Il contribue également à la lutte contre l'effet de serre, car la combustion du bois est un processus peu émetteur de CO<sub>2</sub> sur l'ensemble du cycle du carbone. En effet, la quantité de CO<sub>2</sub> dégagée lors de la combustion du bois est comparable à celle nécessaire à la croissance des arbres par la photosynthèse.**



## UNE ÉNERGIE GRISE FAIBLE

**T**OUS 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...

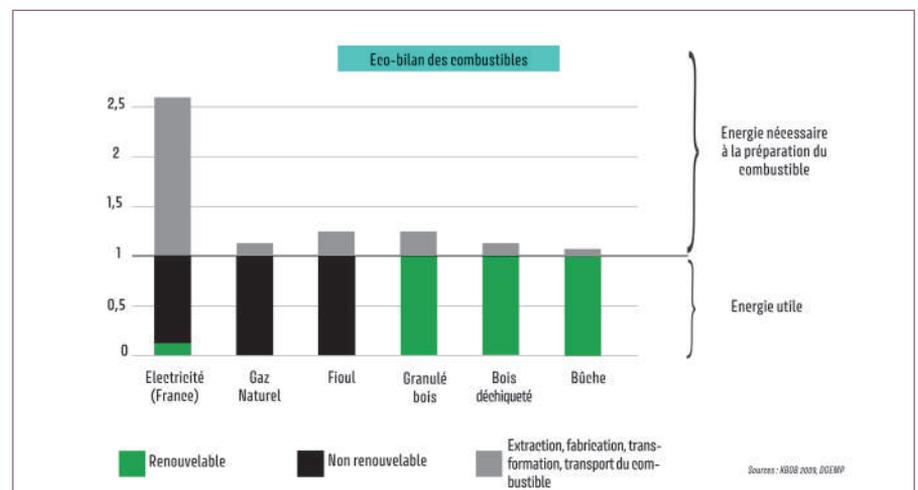
Selon l'étude de l'ADEME\* sur les cycles de vie, l'énergie non renouvelable consommée pour générer 1 000 kWh utiles (rendus dans le bâtiment) est de :

- 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

Le bois énergie est un combustible qui nécessite très peu d'énergie pour être produit. En effet, la ressource

est « locale », toujours disponible à l'échelle du projet (de quelques kilomètres à 150 / 200 kilomètres maximum) et nécessite peu de transport comparativement aux énergies fossiles importées du Moyen-Orient, d'Afrique et de Russie. Sa transformation en granulé, mais surtout en bois déchiqueté, est également sobre en énergie.

Ainsi, le bilan énergétique d'une chaudière collective au bois est très bon ! Pour 5 à 6 unités de chaleur produites, il n'aura fallu utiliser qu'une unité d'énergie fossile (pour sa préparation et son transport ainsi que les consommations annexes de la chaufferie). Pour une chaudière au gaz, c'est 5 unités consommées pour 5 produites !



## UNE ÉNERGIE AU CŒUR DE L'ÉCONOMIE LOCALE

**U**NE SOURCE D'EMPLOIS PÉRENNES ET NON DÉLOCALISABLES

Le recours au bois énergie permet de générer de l'emploi local. Les métiers liés à cette activité sont nombreux :

- en amont : la gestion et l'exploitation de la forêt, le transport, la production, la commercialisation et la livraison du combustible bois,
- en aval : l'étude, la conception, la construction et l'installation, l'exploitation, l'entretien et la maintenance des chaufferies.

**L**A FILIÈRE FORÊT-BOIS PARTICIPE AU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE LOCAL

En AuRA, la filière représente près de 20 000 entreprises et plus de 63 000 emplois non délocalisables et le plus souvent implantés en zone rurale.

**L**E BOIS ÉNERGIE, UN MODÈLE D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE AU CŒUR DE LA FILIÈRE FORÊT-BOIS

En valorisant les sous-produits de la gestion sylvicole et les sous-produits de la transformation du bois, le bois énergie est au cœur de cette filière.



**On estime que pour 1 000 tonnes de combustibles bois consommés, c'est 1,2 emploi local qui est créé au sein des territoires. C'est 3 à 4 fois plus qu'avec les énergies fossiles.**

En Auvergne-Rhône-Alpes, la production/commercialisation des différents combustibles représente :

- Bois bûche : plus de 700 entreprises et 1 100 ETP\*
- Bois déchiqueté : 200 entreprises et plus de 700 ETP\*
- Granulé : 15 entreprises et 130 ETP\*

\* Équivalent Temps Plein

## une énergie économique

**M**ALGRÉ UN INVESTISSEMENT INITIAL IMPORTANT, LE BOIS ÉNERGIE EST UNE ÉNERGIE COMPÉTITIVE SUR LE MOYEN/LONG TERME.

- **Le bois demeure le combustible le plus économique et le plus stable.** Il est peu soumis aux fluctuations des cours internationaux des monnaies et des carburants. 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, 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.

combustible bois, quant à lui, reste stable sur le marché.

- **Une énergie soutenue par les Pouvoirs Publics**

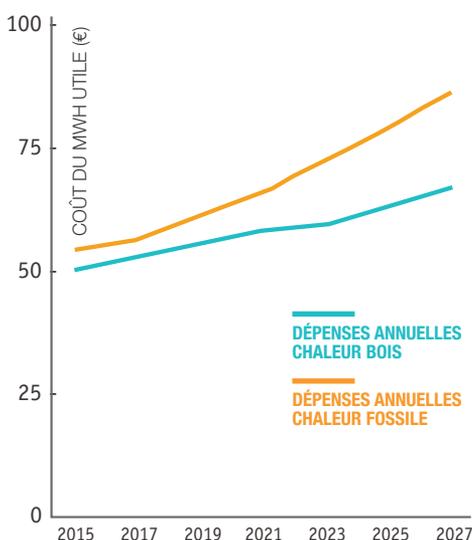
La chaudière bois représente un investissement (partie orange) plus important qu'une chaudière au fioul ou au gaz mais celui-ci est compensé par des économies de fonctionnement (parties jaune, grise et verte).

Pour compenser le surcoût d'investissement d'une chaudière-bois et éventuellement du réseau dans le cas d'un réseau de chaleur, le porteur de projets peut bénéficier d'aides publiques :

- ✓ Aides à la décision (études d'opportunité, de faisabilité et frais d'assistance à maîtrise d'ouvrage) : 50 % du coût des études (voir plus sur certains territoires),

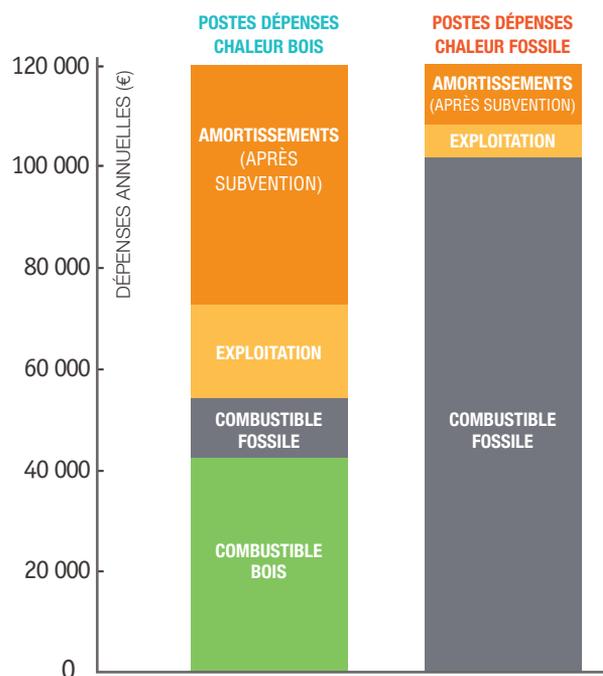
- ✓ Aides à l'investissement : de 20 à 60 % du coût des investissements liés à la chaudière bois et/ou au réseau dans le cas d'un réseau de chaleur.

Ces aides sont apportées par l'Etat, la Région, certains Départements et Territoires et éventuellement l'Union européenne.



- **Une indépendance énergétique et une meilleure lisibilité des coûts.**

Avec le bois, la sensibilité à l'inflation est bien plus faible. En effet, tandis que le prix du gaz et du fioul ne cessent de fluctuer, la plupart du temps à la hausse, le prix du



### Une réglementation de plus en plus favorable

En plus de ces nombreuses aides publiques, la fiscalité liée au bois énergie est attractive : TVA à 5,5 % pour la vente de chaleur bois et à 10 % pour l'achat du combustible. De surcroît, il y a fort à croire que le combustible bois sera peu impacté par la fiscalité écologique à venir sur les énergies fossiles. Enfin les orientations ambitieuses de la future RE 2020 devraient permettre de massifier le recours aux énergies renouvelables dans les logements neufs et faire la part belle au bois énergie.

**E**N AURA, LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE A STRUCTURÉ TOUS LES MAILLONS DE SA CHAÎNE DE VALEUR POUR RATIONALISER LES COÛTS.

## LES PRODUCTEURS DE COMBUSTIBLES BOIS

- Ils disposent du matériel de broyage et de criblage, de hangars de stockage permettant de produire, à partir de tous les gisements de bois (d'emballage, issu du bocage, de la forêt, de l'industrie du bois, des déchets verts), un combustible de qualité.
- Leurs capacités de production sont loin d'être saturées, au contraire. Selon l'observatoire bois énergie de 2016, on estimait que le potentiel de broyage en Auvergne-Rhône-Alpes s'élevait à 3,6 M de tonnes de bois déchiqueté alors que la production était à peine à plus d'1 M de tonnes. Bonne nouvelle, d'autant plus que la ressource est elle aussi largement disponible !
- Pour répondre plus efficacement à la demande, certains producteurs ont décidé de **se regrouper** pour unir leurs compétences, mettre en commun la commercialisation de leurs produits et ainsi massifier les tonnages.
- Certaines entreprises proposent un service de fourniture de chaleur « clé en main » à l'aide de chaufferies bois. Elles se chargent de la construction, l'installation et l'exploitation

(approvisionnement, suivi, entretien et maintenance) des chaudières et réseaux de chaleur au bois. La maîtrise d'ouvrage ne paie que ce qu'elle consomme.

- Des contrats d'approvisionnement sont établis. Ils permettent de renforcer la relation de confiance en garantissant à l'utilisateur du combustible 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, les modalités de livraison, etc.

- De plus en plus de producteurs s'engagent également dans des démarches de qualité telle que **Chaleur Bois Qualité+** qui assure à l'utilisateur du combustible :

- ✓ la sécurisation des approvisionnements
- ✓ le respect des réglementations
- ✓ la traçabilité des produits livrés
- ✓ des contrôles qualité par un laboratoire indépendant.

En savoir plus : [chaleur-bois-qualite-plus.fr](http://chaleur-bois-qualite-plus.fr)

## LES BUREAUX D'ÉTUDES

- Ils peuvent vous assister à plusieurs niveaux :

- ✓ Étude de faisabilité et maîtrise d'œuvre
- ✓ AMO\* technique
- ✓ AMO\* exploitation et maintenance
- ✓ AMO\* juridique
- ✓ AMO\* réalisation installation biomasse
- ✓ Étude thermique réglementaire
- ✓ Audit énergétique des bâtiments

- Dans tous les cas, il faut choisir des bureaux d'études **OPQIBI / RGE** (Reconnu Garant de l'Environnement)

## LES INSTALLATEURS

- Ils sont nombreux et souvent spécialisés dans une gamme de puissance et type de matériels.

- Dans tous les cas, il faut choisir un installateur **RGE** et ne pas hésiter à demander des références.

\* AMO : Assistant à Maîtrise d'Ouvrage

### Le Comité Stratégique Bois Énergie, un espace de dialogue entre tous les acteurs de la filière



Le Comité Stratégique bois-énergie Auvergne-Rhône-Alpes (CSBE) est un espace d'échange, de partage et de co-construction entre les acteurs de la filière amont (la production) et aval (la consommation). Il a pour ambition d'aider à la construction et au développement de la filière bois énergie.

Il regroupe tous les acteurs de la filière bois énergie, de la racine à la cendre : forestiers, producteur et fournisseurs de bois énergie, exploitants de chauffage, constructeurs et fournisseurs de matériel, collectivités territoriales, etc. Ils sont signataires d'une charte qui les engage :

- à travailler tous ensemble au service de la filière bois énergie.
- à se respecter sur le plan économique pour une juste rémunération de l'ensemble des maillons de la filière.
- à œuvrer pour l'amélioration des conditions de travail et la formation des jeunes.
- à inscrire toutes les actions dans un cadre strict de respect de l'environnement à travers notamment la gestion durable des forêts.

# /// Les différents modes de gestion d'une chaufferie bois énergie

**EN FONCTION DU NIVEAU D'IMPLICATION QU'ELLE SOUHAITE OU QU'ELLE PEUT AVOIR DANS SON PROJET BOIS ÉNERGIE, LA COLLECTIVITÉ DISPOSE DE PLUSIEURS CHOIX EN MATIÈRE DE GESTION DE SON INSTALLATION.**

Il convient de distinguer deux cas de figure :

## LA CHAUFFERIE DÉDIÉE :

La Collectivité est propriétaire de la chaufferie qui dessert uniquement son propre patrimoine ; la gestion de l'installation est sous sa responsabilité et l'exploitation technique est, soit assurée directement par son personnel, soit confiée à une entreprise privée au travers d'un contrat d'exploitation.

## LE RÉSEAU DE CHALEUR :

La chaufferie centrale alimente en chaleur plusieurs bâtiments, dont l'un au moins n'est pas propriété de la collectivité ; si celui-ci est

un organisme privé, la gestion des installations est encadrée par des contrats de droit privé. Dans le cas contraire, la Collectivité locale, qui est autorité organisatrice du service public local de distribution d'énergie calorifique, a le choix entre plusieurs formules regroupées en trois grands modes de gestion, présentés ci-après dans l'ordre décroissant de leur implication :

- **La gestion directe**, pour laquelle le service est géré directement par la Collectivité au travers d'une régie (à autonomie financière, à personnalité morale),

- **La gestion partagée ou mixte**, où une entreprise privée est associée à la gestion, au travers d'un contrat de prestation (régie à l'entreprise) qui peut avoir une clause d'intéressement (régie intéressée),

- **La gestion indirecte ou déléguée**, dont le principe est basé sur l'externalisation de la gestion administrative et technique, laquelle est alors confiée à une entreprise privée (ou parfois à une Société d'Economie Mixte), qui se rémunère directement auprès des usagers du service ; il existe deux modes de gestion déléguée que sont l'affermage et la concession.

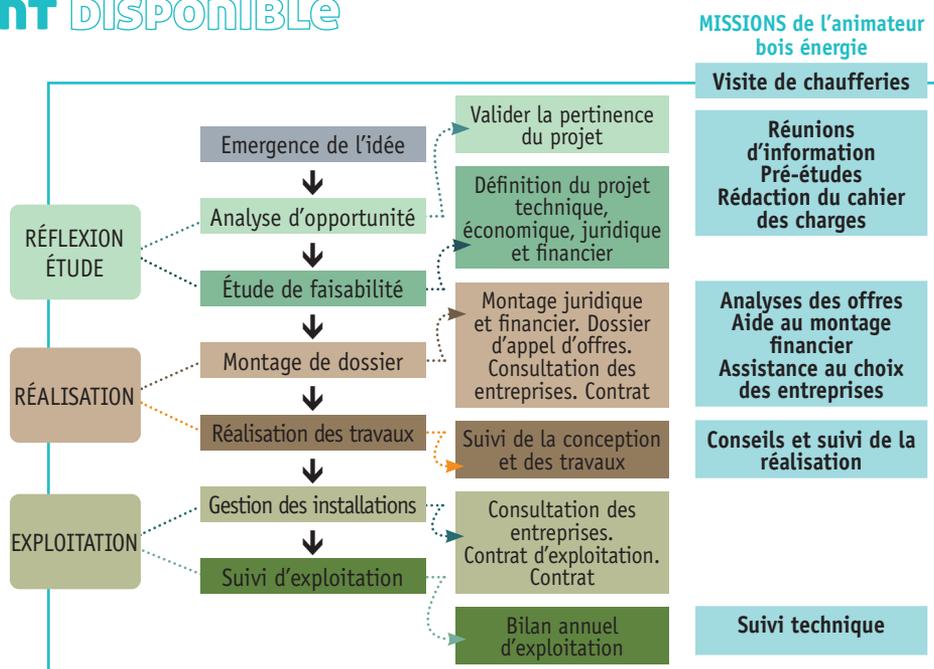
Mode de gestion	DIRECTE		INDIRECTE	
	Régie	Mixte	Affermage	Concession
Financement des ouvrages	Coll. Locale	Coll. Locale	Coll. Locale	Entreprise
Responsabilité des travaux	Coll. Locale	Coll. Locale	Coll. Locale	Entreprise
Exploitation technique (personnel)	Coll. Locale	Entreprise / Coll locale	Entreprise	Entreprise
Gestion des facturation	Coll. Locale	Coll. Locale	Entreprise	Entreprise
Durée des contrats	Sans objet	Durée courte	12 à 16 ans	20 à 24 ans



**Généralement, les collectivités privilégient la régie pour les chaufferies de puissance inférieure à 1 MW et la concession de service public pour les projets de puissance supérieure à 2 MW.**

## L'accompagnement DISPONIBLE

Parce que chaque projet bois énergie est particulier et que son aboutissement dépend de nombreux facteurs locaux et extérieurs, il est important de se faire accompagner dès le début de la réflexion. Pour cela, il est conseillé de faire appel à l'animateur bois énergie présent sur le territoire. Il aidera dans toutes les étapes qui doivent être menées afin de garantir l'aboutissement et la pérennité du projet depuis l'idée jusqu'au suivi lors du fonctionnement de la chaufferie.





## CHAUFFERIE BOIS DE SAINT-JEAN-DE-LA-PORTE (74) - 1 000 Habitants

### CHAUFFERIE DÉDIÉE

La chaufferie bois de Saint-Jean-de-la-Porte alimente un bâtiment sur 2 niveaux : le rez-de-chaussée qui accueille les bureaux de la mairie (190 m<sup>2</sup>) à partir d'un plancher chauffant, et le 1<sup>er</sup> étage, très peu occupé, à partir d'un réseau de radiateurs.

#### Installation

**Chaufferie** installée à la cave, une pièce occupée par le silo 6 tonnes de capacité, une autre avec la chaudière bois granulés 48 kW et le ballon tampon

#### Consommation prévisionnelle

**10 t de granulés / an**

#### Impacts environnementaux

**Réduction d'émission de gaz à effet de serre : 12 t CO<sub>2</sub> évitées / an**

#### Financements

✓ Aides publiques (ADEME, Département, Région) : 57 %



Source : ASDER



## RÉSEAU DE CHALEUR AU BOIS DE NEUVEGLISE-SUR-TRUYÈRE (15) - 1 800 Habitants

### RÉSEAU DE CHALEUR TECHNIQUE

Dès 2008, la commune de Neuveglise-sur-Truyère projette la création d'un réseau de chaleur et profite de réhabilitation de bâtiments communaux en 2014 pour mettre à jour l'étude faisabilité et rentrer en phase opérationnelle.

5 bâtiments ou sous-stations sont raccordés par la chaudière bois : 2 écoles, cantine, local pompier, poste, logements, médiathèque, office du tourisme...

#### Installation

**Chaudière plaquettes** puissance 150 kW  
**Silo** enterré de 90 m<sup>3</sup>  
**Réseau de chaleur** de 340 ml

#### Consommation prévisionnelle

**150 t / an**

#### Impacts environnementaux

**Réduction d'émission de gaz à effet de serre : 120 t CO<sub>2</sub> évitées / an**

#### Financements

✓ Aides publiques (État, Région, Europe) : 68 %



Source : Energies 15



## CHAUFFERIES BIOMASSE ET RÉSEAUX DE CHALEUR À COUBLEVIE ET VOREPPE (38) - 15 000 Habitants

### RÉSEAU DE CHALEUR JURIDIQUE AVEC DSP

Entre 2010 et 2012, les communes de Voreppe (10 000 habitants) et de Coublevie (5 000 habitants) projettent la création d'un réseau de chaleur bois énergie et décident d'avoir recours à un groupement de commande pour le CREM (consultation commune, avec deux lots, un par commune) et à un AMO commun (Kalice). Elles mutualisent également le recrutement d'un technicien d'exploitation.

#### Installation Voreppe :

**Réseau de chaleur** (eau chaude) de 4,5 km, desservant 36 sous-stations, pour une énergie délivrée de 9,9 GWh / an avec une extension de 5,2 km (48 sous stations).  
**Chaudière bois** 2,2 MW avec **silo aérien** de 180 m<sup>3</sup> avec échelles raclées (autonomie minimale de 4 jours)  
**Chaudière bois** existante de 500 kW

#### Consommation prévisionnelle

**4 000 t / an (Voreppe) et 650 t / an (Coublevie)**

#### Impacts environnementaux

**Taux de couverture EnR&R : 85 % pour Voreppe et 80 % pour Coublevie**  
**Réduction d'émission de gaz à effet de serre : 1 320 CO<sub>2</sub> évitées / an (Voreppe) et 400 CO<sub>2</sub> évitées / an (Coublevie)**

#### Financements

✓ Fonds Chaleur ADEME : 40 % (Voreppe) et 46 % (Coublevie)

#### Installation Coublevie :

**Réseau** de 1,2 km  
**2 chaudières** de 300 kW avec **silo aérien** de 120 m<sup>3</sup>



Source : ADEME



## CHAUFFERIE BOIS POUR TROIS BÂTIMENTS COMMUNAUX À COURPIÈRE (63) - 4 050 Habitants

### SOLUTION BOIS ÉNERGIE CLÉ EN MAIN

En 2015, les élus de Courpière ont souhaité étudier l'opportunité d'implanter une chaufferie bois avec réseau de chaleur sur leur commune. Une étude de faisabilité a été réalisée et il a été retenu d'implanter le projet en centre bourg pour le chauffage de 3 bâtiments : mairie, salle d'animation et maison des associations. La commune a lancé une consultation sous la forme d'un marché de fourniture de chaleur bois-énergie sur 15 ans, et retenu l'offre de l'opérateur Bois Energie des Territoires d'Auvergne (BETA Energie) qui propose une solution « clé en main » comprenant la conception / réalisation / exploitation d'une chaufferie bois modulaire.

#### Installation

**Bâtiment chaufferie** - Chaufferie bois modulaire de 11,5 m x 4,2 m -  
**Silo** de 70 m<sup>3</sup> utiles (autonomie 3 à 8 semaines)  
**Chaudières bois** - Chaudières puissance 2 x 120 kW -  
Décendrage automatique - Ballon tampon 3 000 l

#### Consommation prévisionnelle

**90 t ou 450 map (m<sup>3</sup> apparent plaquettes) de bois à 15 % d'humidité**

#### Impacts environnementaux

**Économie d'énergie fossile et électrique : 310 MWh / an**  
**Réduction d'émission de gaz à effet de serre : 109 t CO<sub>2</sub> évitées / an**  
**Valorisation d'une ressource bois locale : 100 % plaquettes forestières du Livradois**

#### Financements

✓ Aides publiques (Département, Région) : 57,8 %



Source : ADUHEME

# /// Interlocuteurs projet chaufferie bois

Vous avez un projet de chaufferie bois ? Sur chaque département, il y a une structure pour vous accompagner ou vous aiguiller vers les bons interlocuteurs, alors n'hésitez pas !

## AIN



**AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT DE L'AIN**  
01008 BOURG-EN-BRESSE  
04 74 45 16 46  
www.alec01.fr

## MÉTROPOLE GRENOBLOISE



**AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT – GRANDE RÉGION GRENOBLOISE**  
38400 SAINT-MARTIN-D'HÈRES  
04 76 00 19 09  
infos@alec-grenoble.org  
www.alec-grenoble.org

## ALLIER



**SYNDICAT DÉPARTEMENTAL D'ÉNERGIE DE L'ALLIER**  
03401 YZEURE  
04 70 46 87 30  
sde03@sde03.fr  
www.sde03.fr

## LOIRE



**SIEL – TERRITOIRE D'ÉNERGIE LOIRE**  
42271 SAINT-PRIEZ-EN-JAREZ  
04 77 43 89 00  
siel@siel42.fr  
www.te42.fr

## ARDÈCHE



**AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT DE L'ARDÈCHE**  
07200 AUBENAS  
04 75 35 59 65  
info@alec07.org  
www.alec07.org

## HAUTE-LOIRE



**FIBOIS AURA – INTERPROFESSION DE LA FILIÈRE FORÊT-BOIS**  
63370 LEMPDES  
04 73 16 59 79  
contact.clermont@fibois-aura.org  
www.fibois-aura.org



**SYNDICAT DÉPARTEMENTAL D'ÉNERGIE DE L'ARDÈCHE**  
07006 PRIVAS  
04 75 66 38 90  
sde07@sde07.com  
www.sde07.com

## PUY-DE-DÔME



**ADUHME ÉNERGIES ET CLIMAT**  
63100 CLERMONT-FERRAND  
04 73 42 30 90  
contact@aduhme.org  
www.aduhme.org

## CANTAL



**ENERGIES 15**  
15002 AURILLAC  
04 71 45 55 68  
contact@energies15.fr  
www.energies15.fr

## MÉTROPOLE DE LYON



**AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT DE LA MÉTROPOLE DE LYON**  
69006 LYON  
04 37 48 22 42  
info@alec-lyon.org  
www.alec-lyon.org

## DRÔME (NORD)



**AGENCE DÉPARTEMENTALE D'INFORMATION SUR LE LOGEMENT - INFORMATION ÉNERGIE**  
26000 VALENCE  
04 75 79 04 13  
pieadil26@dromenet.org  
pie.dromenet.org

## RHÔNE



**AGENCE LOCALE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DU RHÔNE**  
69006 LYON  
04 37 47 96 08  
contact@alte69.com  
www.alte69.org

## DRÔME (SUD)



**CENTRE POUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES**  
26110 NYONS  
04 75 26 22 53  
ceder@ceder-provence.org

## SAVOIE



**ASSOCIATION SAVOYARDE POUR LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES**  
73000 CHAMBÉRY  
04 79 85 88 50  
info@asder.asso.fr  
www.asder.asso.fr

## ISÈRE



**AGENCE POUR UNE GESTION DURABLE DE L'ÉNERGIE EN ISÈRE**  
38400 SAINT-MARTIN-D'HÈRES  
04 76 23 53 50  
infoenergie@ageden38.org  
www.ageden38.org

## HAUTE-SAVOIE



**SYANE – ÉNERGIES ET NUMÉRIQUE**  
74330 POISY  
04 50 33 50 60  
info@syane.fr  
www.syane.fr



[www.fibois-aura.org](http://www.fibois-aura.org)



Fibois AuRA bénéficie du soutien de



**Siège social - AGRAPOLE**  
23, rue Jean Baldassini - 69364 Lyon cedex 07  
04 78 37 09 66 / [contact@fibois-aura.org](mailto:contact@fibois-aura.org)

**Site Clermont-Ferrand - Maison de la forêt et du bois**  
10, allée des Eaux et Forêts - 63370 Lempdes  
04 73 16 59 79 / [contact.clermont@fibois-aura.org](mailto:contact.clermont@fibois-aura.org)