



Le réseau national  
des territoires engagés  
dans la transition écologique

Déchets 

Énergie 

Eau 

Propreté & TE 



# Bois-énergie : anticiper l'approvisionnement d'un projet territorial

Réseau des Initiateurs de  
réseaux de chaleur & froid

Webinaire – 22 mai 2025



LE BOIS,  
L'ÉNERGIE  
DE NOS  
TERRITOIRES

# ORDRE DU JOUR

## Bois-énergie : Anticiper l'approvisionnement d'un projet territorial

### 10h00 – Introduction

*Thibault MARTINAND, Chargé de mission réseaux de chaleur et de froid / Bois-énergie - AMORCE*

### 10h05 – Panorama actuel synthétique de la filière

- Introduction au bois-énergie *Clarisse FISCHER, Déléguée Générale - CIBE*
- Une filière structurée : organisation et acteurs, *Grégory ZABALA, animateur Chaleurs renouvelables – Bois et énergies 66*

### 10h30 – Les points clés de l'approvisionnement en bois-énergie

- Filières d'approvisionnement : le bois-énergie de mon territoire
- Initier un projet bois-énergie : usage – chaudière - combustibles
- Contrat approvisionnement
- Financement d'un projet

*Annick FABBI, Directrice et animatrice - Energies 15 (Structure d'animation Bois-Énergie du Cantal)*

*Clarisse FISCHER, Déléguée Générale - CIBE*

*Grégory ZABALA, Animateur Chaleurs renouvelables – Bois et Energies 66 (Structure d'animation Bois-Énergie des Pyrénées-Orientales)*

### 11h00 – Questions – Réponses

### 11h25 – Clôture du Webinaire

# 1

UN NOUVEAU RÉSEAU

INITIATEURS DE  
RÉSEAUX DE  
CHALEUR & FROID

## Initiateurs de réseaux de chaleur & froid

Collectivités - Réseaux d'animations



# UN NOUVEAU RÉSEAU

Pour vous accompagner à initier de nouveaux projets

## Initiateurs de réseaux de chaleur & froid

Collectivités - Réseaux d'animations



### *Initiateurs de réseaux de chaleur & froid :*

le réseau des acteurs territoriaux prospectant et accompagnant de nouvelles collectivités au **lancement d'études préalables à la création de réseaux de chaleur et de froid.**

# UN NOUVEAU RÉSEAU

Pour vous accompagner à initier de nouveaux projets



Nouvelle plateforme collaborative pour  
les relais locaux du fonds chaleur, agents et élus de collectivités



Mutualiser et partager les initiatives  
existantes des partenaires



+  
Réseaux  
AMORCE/Cerema  
des ingénieurs  
territoriaux de  
collectivités



Mettre en lien les réseaux et  
acteurs existants



Webinaires thématiques et  
capsules vidéo

- Série EnR&R (Solaire Thermique, Bois-Énergie, Géothermie, Chaleur Fatale)
- Série technique (notes cartographiques, étude des potentiels, utiliser EnRezo, réseaux de froid)
- Série dédiée aux montages juridiques



Ressources et contenu pour  
aider les relais à la prospection

- Boîtes à outils et formations des acteurs existants
- Supports de sensibilisation, plaquettes et plaidoyers à destination des élus
- Outils cartographiques

Partager de nouveaux  
outils et événements

# 2

## PANORAMA DE LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE

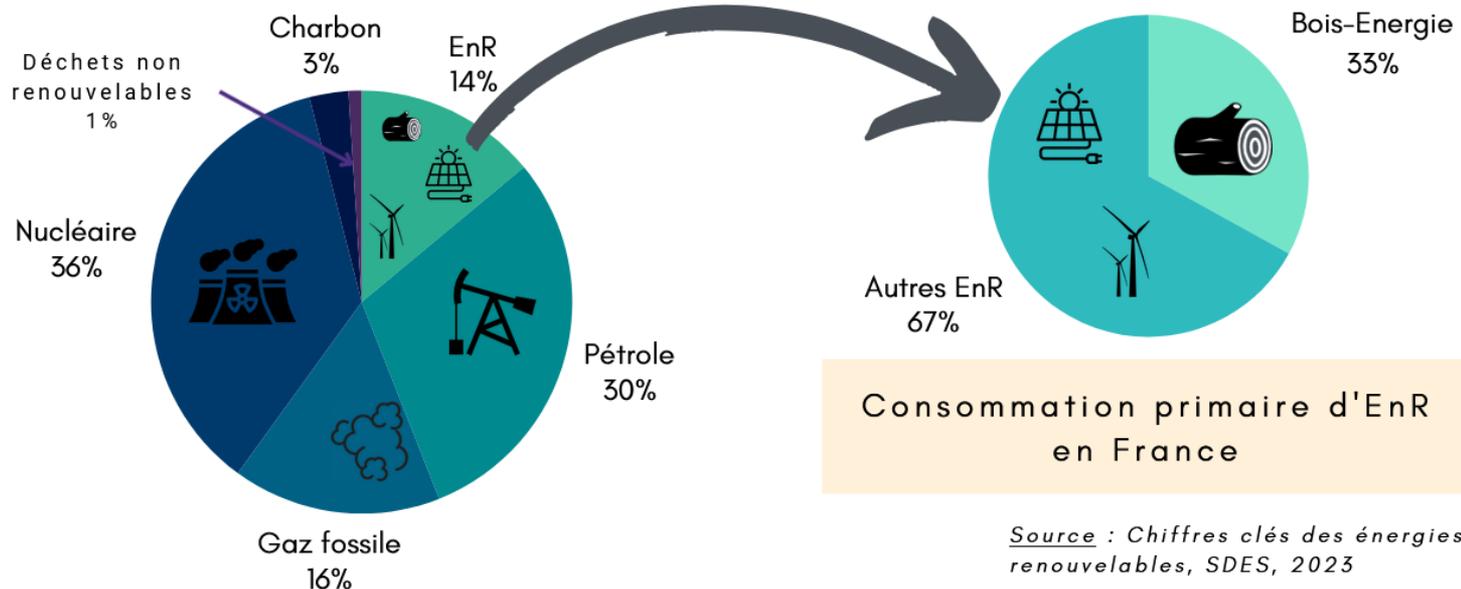


LE BOIS,  
L'ÉNERGIE  
DE NOS  
TERRITOIRES



# INTRODUCTION AU BOIS-ÉNERGIE

Chiffres clés



Consommation primaire d'EnR  
en France

*Source : Chiffres clés des énergies renouvelables, SDES, 2023*

*\*EnR : énergie renouvelable*

# INTRODUCTION AU BOIS-ÉNERGIE

## Chiffres clés

- 1<sup>ère</sup> ENR française
- Maillage territorial
  - Chaufferies dédiées et réseaux de chaleurs
  - 85% des chaufferies <1MW
  - Avec faible rayon d'approvisionnement
  - Et approvisionnement multi-ressources

◆ Répartition régionale en puissance thermique cumulée des chaufferies bois  $\geq 50$  kW

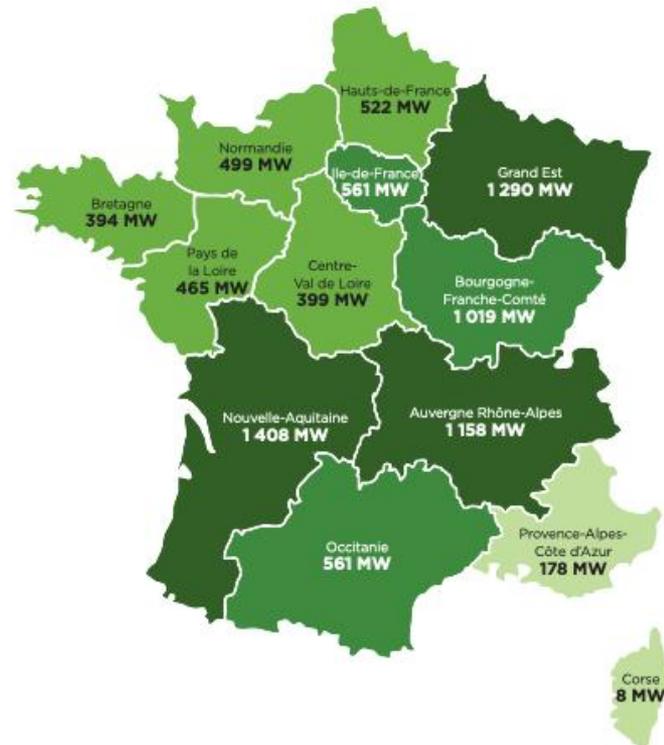
Source : CIBE



Un parc installé de  
**7 915** chaufferies bois  
 $\geq 50$  kW fin 2022

**31,1** TWh  
de production de chaleur renouvelable en 2022

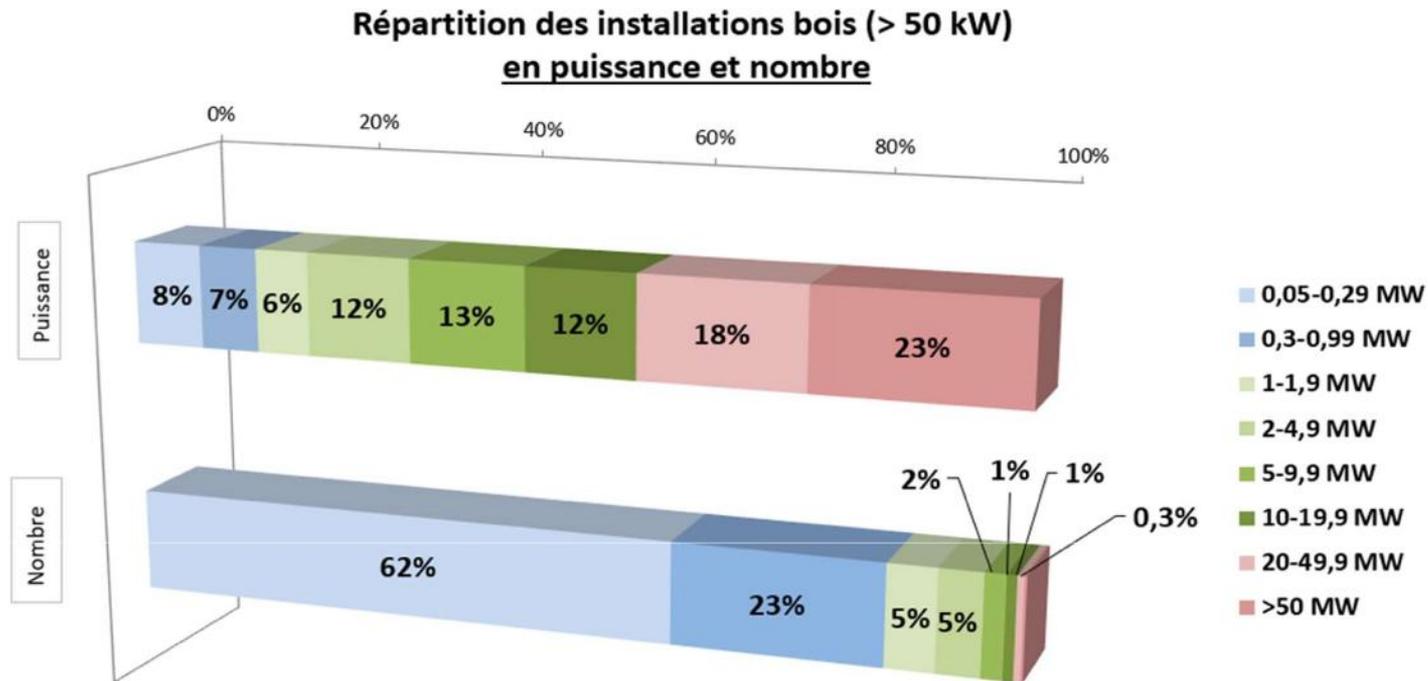
**5** %  
de la consommation finale de chaleur en 2022



Source : ADEME / AFPG / CIBE / FEDENE / SER / UNICLIMA - Panorama de la chaleur renouvelable et de récupération - 2023

# INTRODUCTION AU BOIS-ÉNERGIE

Chiffres clés



Source : Recensement des installations automatiques au bois 2023, CIBE

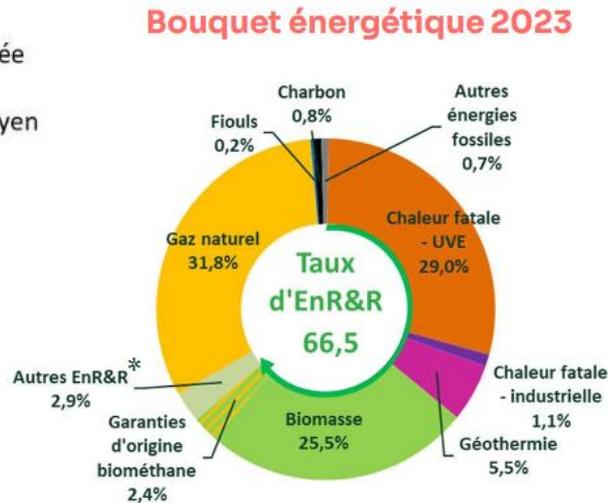
### ➤ Focus réseaux de chaleur

#### CHIFFRES CLÉS 2023 Biomasse

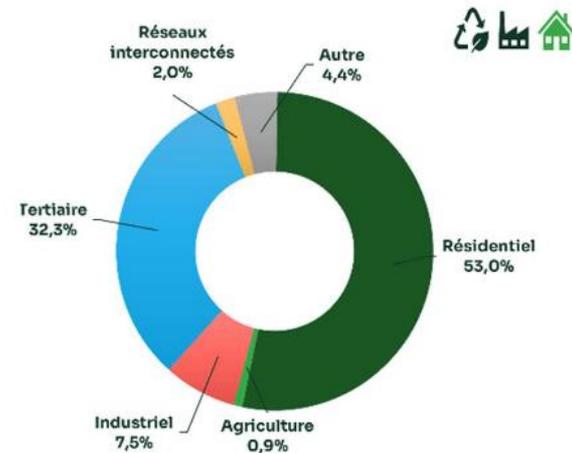
688 réseaux en utilisant

6 738 GWh de chaleur livrée

66,5 % : taux d'EnR&R moyen



#### Secteurs de livraison 2023



\* Les autres EnR&R prennent en compte le biogaz, la part verte des pompes à chaleur ainsi que d'autres énergies telles que le solaire ou encore la biomasse liquide.

- **La protection de la forêt en quelques dates :**
  - 1291 : Création du Corps des Maîtres des Eaux et Forêts.
  - 1669 : Ordonnance de Colbert portant règlement général pour les eaux et forêts (vise à restaurer et protéger la ressource en bois).
  - 1824 : Création de l'école Nationale des Eaux et Forêts.
  - **1827 : Promulgation du code forestier** qui rassemble l'ensemble des textes législatifs et réglementaires concernant la protection et la gestion de la forêt.

➤ Evolution continue depuis
- **Le bois-énergie engagé dans la durabilité :**
  - Les directives européennes RED (Renewable Energy Directive) : certification des fournisseurs de bois-énergie et des exploitants de chaufferies qui garantie transparence et durabilité.
    - > *risque négligeable de s'approvisionner en bois non durable RED*
  - Mise en place de RDUE (European Union Deforestation Regulation) : Règlement européen qui garantie que le bois mis sur le marché européen ne contribue ni à la déforestation ni à la dégradation des forêts.
    - > *risque faible pour la France*

# UNE FILIÈRE STRUCTURÉE

Accompagnement par les animateurs tout au long du projet

Initiateurs de RC



1

## ET POURQUOI PAS UNE CHAUFFERIE OU UN RÉSEAU DE CHALEUR BOIS ?

- Quelle **puissance** de chaudière ?
- Quels **bâtiments** à raccorder ?
- Quel **combustible adapté et disponible** ?
- Quelle **taille du bâtiment** ?
- Quels **professionnels locaux** ?
- Quel **coût** ?
- Quelles **aides financières** ?

2

## ANALYSE D'OPPORTUNITÉ

- présentation du **contexte local** du bois-énergie
- **étude technico-économique**
- identification des **approvisionneurs**

3

## ÉTUDE DE FAISABILITÉ

- rédaction du **cahier des charges**
- **consultation** des bureaux d'études et **analyse** des propositions
- **suivi** de l'étude

4

## FINANCEMENT & RÉALISATION DES TRAVAUX

- rédaction du **cahier des charges** pour un assistant à maîtrise d'ouvrage ou maître d'œuvre
- **avis sur les choix techniques**
- **montage des dossiers** de demande de subventions

5

ADEME, Région etc.  
AMO et MO

## CONTRATS D'APPROVISIONNEMENT ET D'EXPLOITATION

- transmission de modèles de **contrats**
- consultation d'un **fournisseur** de combustible et d'un **exploitant** de chauffage

6

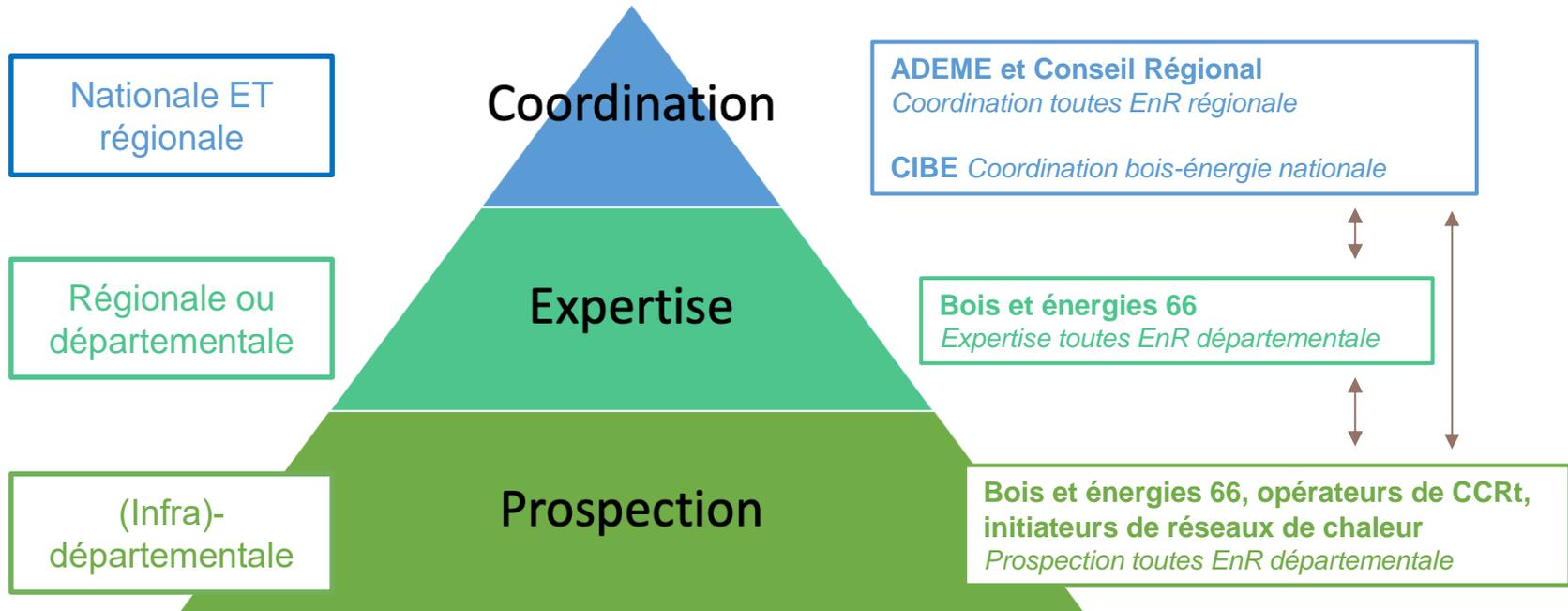
## MA CHAUDIÈRE FONCTIONNE BIEN ?

- soutien aux **suivis technique et économique**
- avis sur la qualité du **combustible**
- propositions d'éventuels **ajustements**



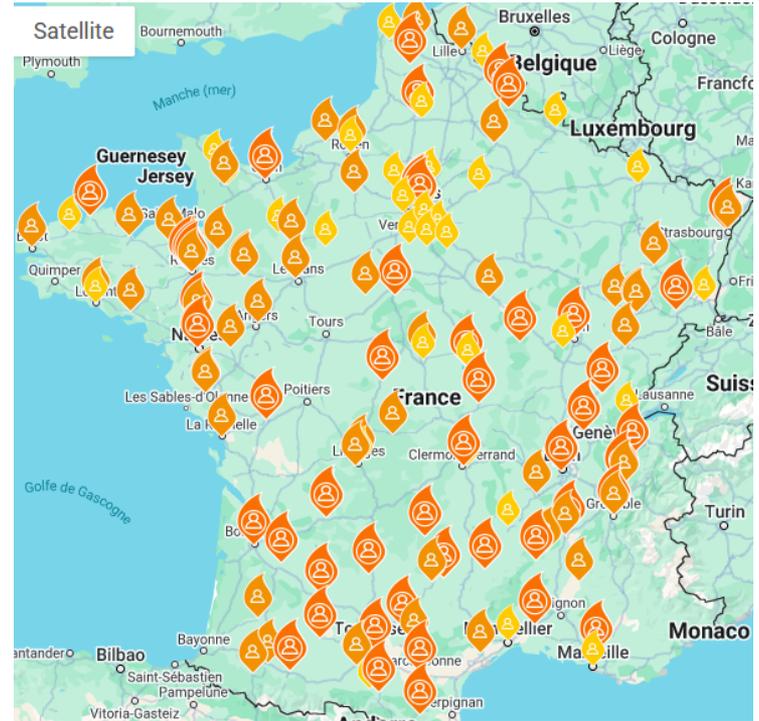
# UNE FILIÈRE STRUCTURÉE

- Un maillage d'acteurs pour le montage et le suivi des projets de chaufferie
- Exemple : Occitanie (département 66)



# UNE FILIÈRE STRUCTURÉE

- En réseau sur mon territoire
- Mes interlocuteurs directs  
Les animateurs ([Annuaire du CIBE](#))



# 3

## LES POINTS CLÉS DE L'APPROVISIONNEMENT BOIS-ÉNERGIE



LE BOIS,  
L'ÉNERGIE  
DE NOS  
TERRITOIRES

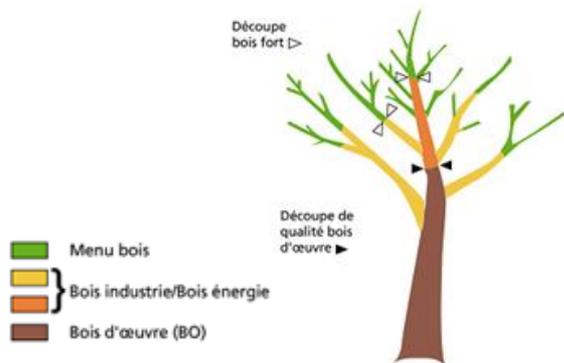


# FILIÈRES D'APPROVISIONNEMENT

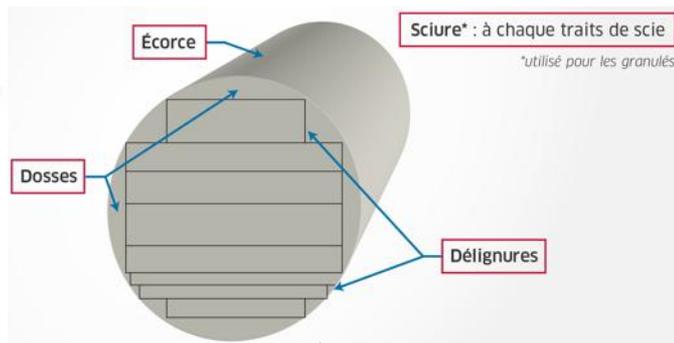
Le bois-énergie de mon territoire

## ➤ Ressources et combustibles

Co-produits de sylviculture  
et d'arbres hors-forêts



Résidus de première et deuxième  
transformations du bois



Bois fin de vie



Plaquettes forestières / paysagères

Connexes  
de scieries

Granulés

Broyat de bois SSD  
(Sortie de Statut de Déchet)

## D'où provient le bois-énergie qui chauffe les installations domestiques et collectives ?



**48%** provient des résidus de la gestion forestière

**18%** provient des connexes de scieries

**14%** provient des connexes d'industries

**10%** provient de l'entretien paysager

**8%** provient de déchets bois

**Les combustibles sont des co-produits d'autres filières bois ou des déchets revalorisés.**

# INITIER UN PROJET BOIS-ÉNERGIE

Triptyque gagnant : usage – chaudière - combustibles

## 1) Usage : Réseau de chaleur

- Collectivités, école, EHPAD, etc. : appels de puissance ? Intermittence des besoins ?
- Identifier les (gros) consommateurs d'énergie thermique sur le territoire  
(*exemple : outil France Chaleur Urbaine et animateurs*)

## 2) Chaudière : Bien évaluer les besoins pour bien dimensionner son projet

- Évaluer la **puissance et les solutions techniques nécessaires** en tenant compte de l'usage
- Déterminer le **lieu d'implantation** en fonction de la logistique et de l'encombrement nécessaire, ainsi que l'optimisation de la distribution

# INITIER UN PROJET BOIS-ÉNERGIE

Triptyque gagnant : usage – chaudière - combustibles

## La performance dépend de l'adéquation chaudière – combustibles :

### • **Système de convoyage (2/3)**

- Granulométrie
- Humidité du combustible

### • **Foyer (4)**

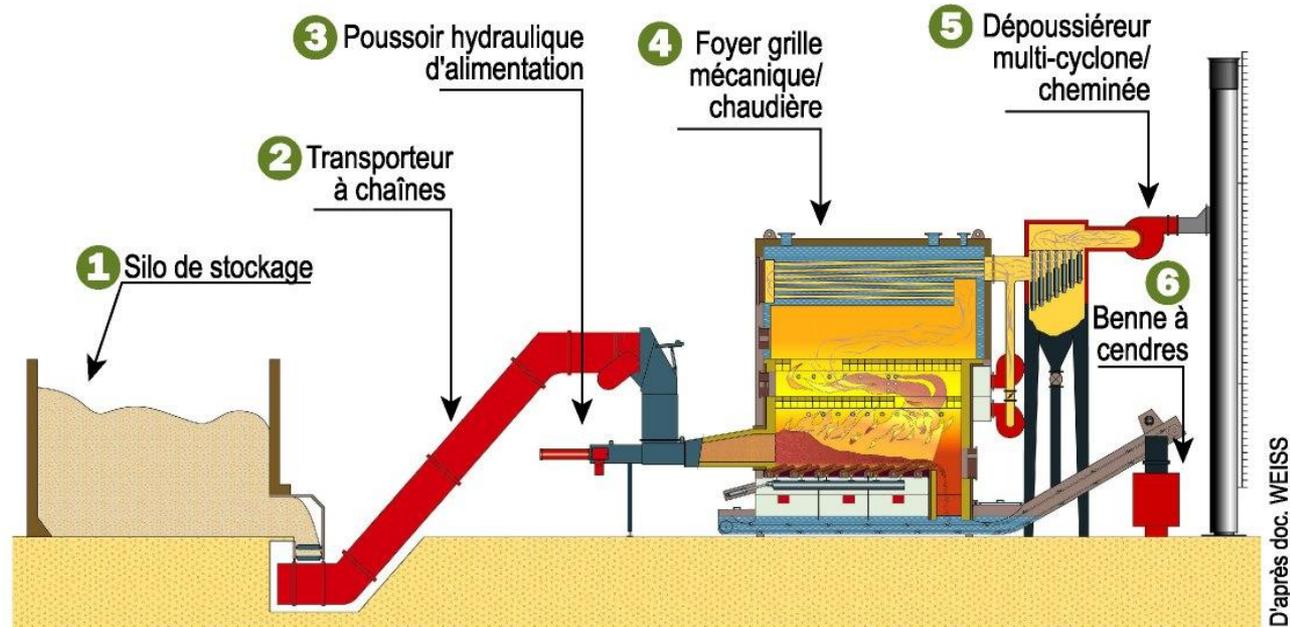
- Densité énergétique
- Composition du combustible

### • **Traitement des fumées**

- (économiseurs, condenseur des fumées)
- Humidité du combustible

### • **Technique de combustion / filtration**

- Composition du combustible



[Description d'une chaudière bois](#)

Source : Biomasse Normandie

# INITIER UN PROJET BOIS-ÉNERGIE

Triptyque gagnant : usage – chaudière - combustibles

## 3) Choix des combustibles : Bien évaluer les conditions techniques et économiques, analyser son territoire

### ➤ Caractérisation du combustible : la norme ISO 17225 - 9

**Humidité (M)**

en % sur brut



**Granulométrie (P)**

en mm

**Taux de fines (F)**

en %

Ces indicateurs doivent être conformes aux recommandations du fabricant de la chaudière et doivent être indiqués dans **le contrat d'approvisionnement** avec le fournisseur.

Exemple : « M30 » ( $\leq 30\%$  d'humidité)

- La **classe d'humidité** (fourchette minimum/maximum) est à choisir **en fonction du type de chaudière** (taille du foyer et technologie) et des recommandations du fabricant.
- Il est important de **maintenir une humidité homogène**. Car l'alternance sec- humide est plus difficilement pilotable.

**Une variation d'humidité de bois**, par rapport aux recommandations, peut entraîner :

- Une **mauvaise combustion** (perte de rendement, surconsommation),
- Un **encrassement** du foyer (augmentation de la maintenance),
- Un **vieillessement** prématuré des organes de la chaudière.

# INITIER UN PROJET BOIS-ÉNERGIE

Triptyque gagnant : usage – chaudière - combustibles

## ➤ Les classes d'humidité



<i>M30</i>	<i>M35</i>	<i>M40</i>	<i>M45</i>
≤ 30 %	≤ 35 %	≤ 40 %	≤ 45 %
Bois sec	Bois ressuyé	Bois ressuyé	Bois vert
Chaudière individuelle ou petit collectif		Réseau de chaleur collectif ou chaufferie industrielle	

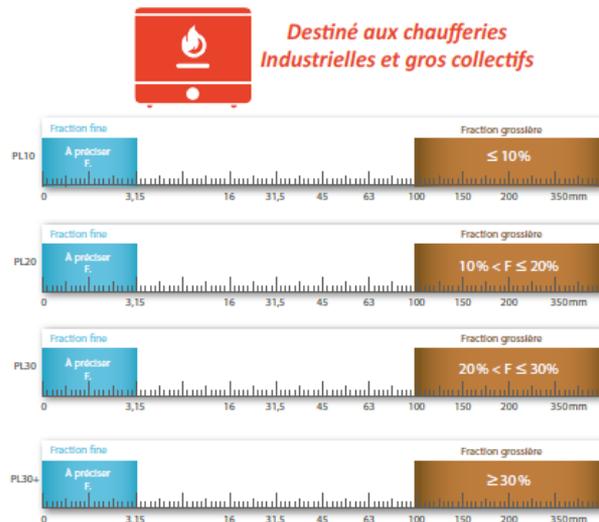
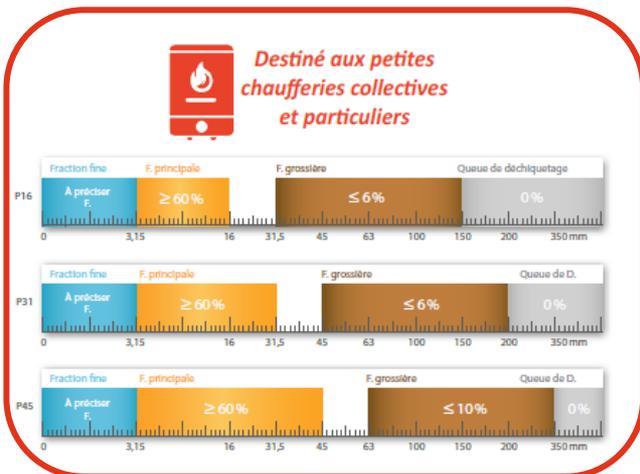
0      0,5      1      plusieurs MW      Puissance de l'installation en MW



# INITIER UN PROJET BOIS-ÉNERGIE

Triptyque gagnant : usage – chaudière - combustibles

## ➤ Les classes de granulométrie



Puissance de l'installation en MW

# INITIER UN PROJET BOIS-ÉNERGIE

Triptyque gagnant : usage – chaudière - combustibles

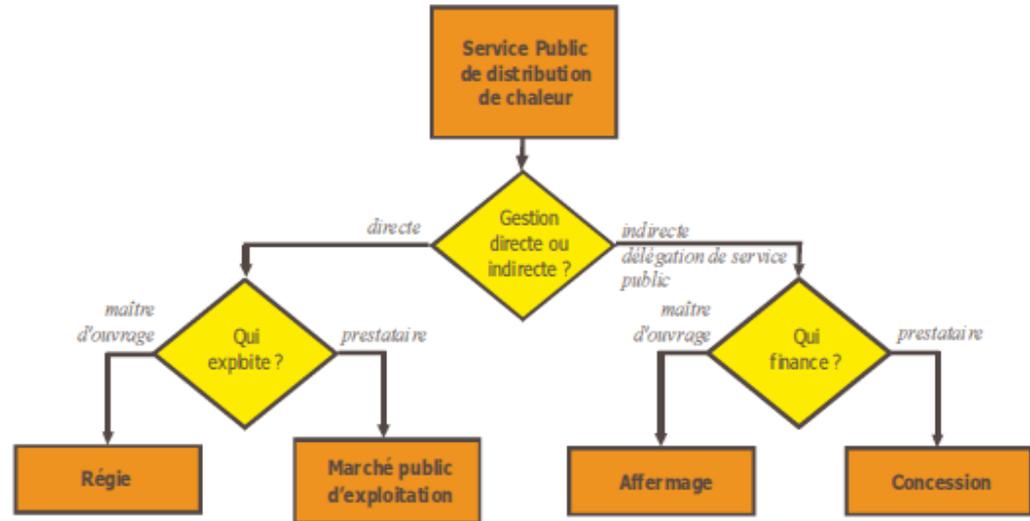
Catégorie et forme	Classe de granulométrie	Classe d'humidité	Taux de cendres	Contenu énergétique	Préconisations d'utilisation	Nature, origine combustible
<i>Petites plaquettes bois calibrées fins sèches</i> <b>C1</b>	P16-P45A	M15-M30	A0.5-A0.7	3,4 à 4,2 MWh/t moy: 3800 kWh/t	<i>Petite à très petite chaudière</i> P < 200kW - 300 kW foyer volcan, désilage vis	<b>PFA, CIB sans écorces</b>
<i>Plaquettes calibrées séchées ou ressuyées</i> <b>C2</b>	P45-P63	M30-M40	A1.0-A2.0	2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t	<i>Petite à moyenne chaudière</i> P < 800 kW (jusqu'à 1,5 MW) foyer volcan, désilage vis	<b>PFA, CIB % écorces faible</b>
<i>Plaquettes-broyats non calibrés séchés ou ressuyés</i> <b>C3</b>	P63-P125	M30-M40	A1.5-A3.0	2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t	<i>Moyenne chaudière</i> 800 kW < P < qq5 MW foyer grille (voire volcan)	<b>mix-produit PFA, CIB, BFVBD % écorces &lt; 50 %</b>
<i>Broyats non calibrés très secs</i> <b>C4</b>	P100-P200	M10-M20	A1.0 - A3.0	3,9 à 4,5 MWh/t moy: 4200 kWh/t	<i>Grosse chaudière</i> P > 800 kW foyer grille ou équivalent	<b>broyat palettes BFVBD, CIB sans écorces</b>
<i>Broyats non calibrés très humides</i> <b>C5</b>	P100-P200	M40-M55	A3.0-A5.0	1,9 à 2,8 MWh/t moy: 2400 kWh/t	<i>Très grosse chaudière</i> P > quelques MW foyer grille ou équivalent	<b>Mix produit PFA, CIB % écorces élevé</b>

# INITIER UN PROJET BOIS-ÉNERGIE

Triptyque gagnant : usage – chaudière - combustibles

## 4) S'inscrire dans un cadre juridique adéquat

Le maître d'ouvrage doit déterminer s'il entend assumer seul ce projet (régie) ou s'il opte pour une externalisation (délégation à un opérateur privé ou une SEM, régie avec marché public ....)



# CONTRAT D'APPROVISIONNEMENT

Triptyque gagnant : usage – chaudière - combustibles

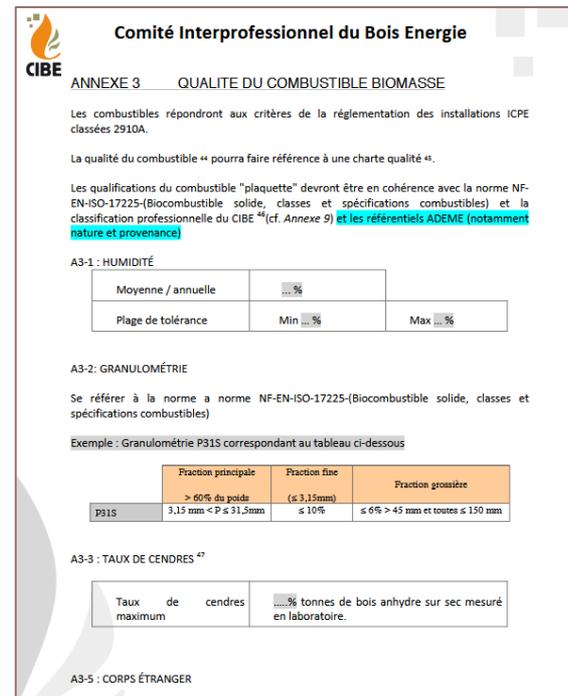
- **A réaliser en concertation avec les divers acteurs, sur la base de modèles ayant fait leurs preuves.**

## Il est composé des articles classiques :

Objet, **durée**, obligations et engagements fournisseur/client et client/fournisseur, modalités de facturation, force majeur, litiges...

## Mais surtout des annexes techniques détaillant principalement :

- La logistique de livraison
- Les exigences sur les certifications et provenances éventuelles
- Les **quantités** (et l'unité : énergie MWh, masse T, Volume MAP)
- Les **caractéristiques et spécificités du combustible** biomasse
- Les conditions de livraison (type de silo, accessibilité, horaires...)
- Les contrôles de qualité du combustible biomasse
- Le **prix** et la formule de révision des prix
- Les modalités de reprise éventuelle des cendres



**Comité Interprofessionnel du Bois Energie**

ANNEXE 3 QUALITE DU COMBUSTIBLE BIOMASSE

Les combustibles répondront aux critères de la réglementation des installations ICPE classées 2910A.

La qualité du combustible <sup>44</sup> pourra faire référence à une charte qualité <sup>45</sup>.

Les qualifications du combustible "plaquette" devront être en cohérence avec la norme NF-EN-ISO-17225-(Biocombustible solide, classes et spécifications combustibles) et la classification professionnelle du CIBE <sup>46</sup> (cf. Annexe 9) [et les référentiels ADEME \(notamment nature et provenance\)](#)

A3-1 : HUMIDITÉ

Moyenne / annuelle	...%	
Plage de tolérance	Min ...%	Max ...%

A3-2: GRANULOMÉTRIE

Se référer à la norme à norme NF-EN-ISO-17225-(Biocombustible solide, classes et spécifications combustibles)

Exemple : Granulométrie P31S correspondant au tableau ci-dessous

	Fraction principale > 60% du poids (≥ 3,15mm)	Fraction fine (≤ 3,15mm)	Fraction grossière ≤ 6% > 45 mm et toutes ≤ 150 mm
P31S	3,15 mm ≤ P ≤ 31,5mm	≤ 10%	

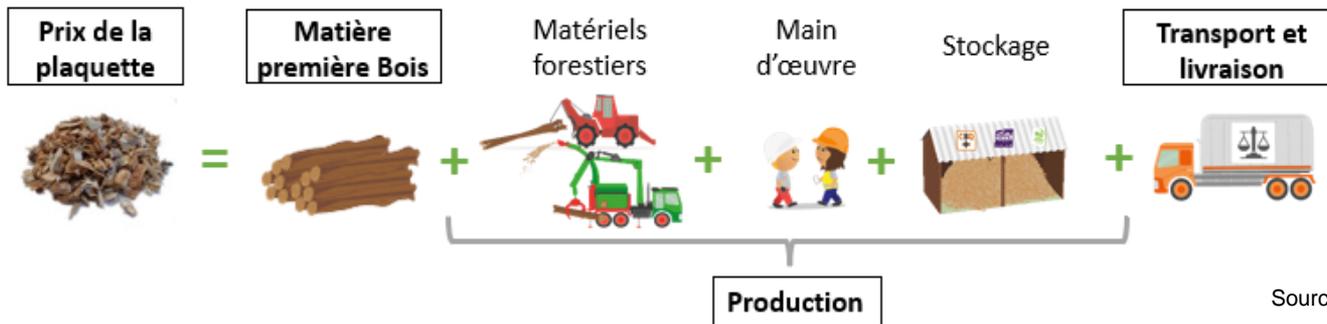
A3-3 : TAUX DE CENDRES <sup>47</sup>

Taux de cendres maximum	...% tonnes de bois anhydre sur sec mesuré en laboratoire.
-------------------------	--

A3-5 : CORPS ÉTRANGER

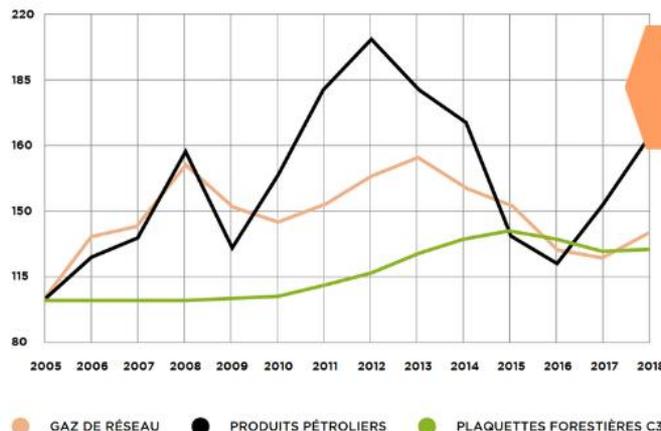
# CONTRAT D'APPROVISIONNEMENT

Le prix du bois-énergie



Source : CBQ+

Il existe des **formules de révision** des prix, basées sur divers **indices** de prix (dont CEEB : Centre d'Etudes de l'Economie du Bois), pour faire évoluer le prix d'une année sur l'autre, ou lors du renouvellement de contrat.



**PRIX DU COMBUSTIBLE STABLE ET PEU ÉLEVÉ**

Source : Questions-Réponses Bois-Energie, SER, 2021

**EMPLOIS LOCAUX ET NON DÉLOCALISABLES**

**1 000 TONNES DE BOIS-ÉNERGIE** — **1,2 EMPLOI**

Filière bois-énergie collectif et industriel

# CONTRAT D'APPROVISIONNEMENT

Le prix du bois-énergie

Energie fossile nécessaire pour les  
différentes énergies :

POUR PRODUIRE 1 KWH DE	IL FAUT
• Bûche	0,08 kWh
• Plaquette	0,05 kWh
• Granulé	0,18 kWh
• Gaz	1,21 kWh
• Fioul	1,45 kWh
• Électricité	3,03 kWh
	<b>D'ÉNERGIE FOSSILE</b>

*(de la Maîtrise de l'Énergie)*

Source : ADEME

### Plusieurs aides possibles : ADEME (Fonds Chaleur), Région, Département...

Avec parfois cahiers des charges spécifiques, incluant par exemple :

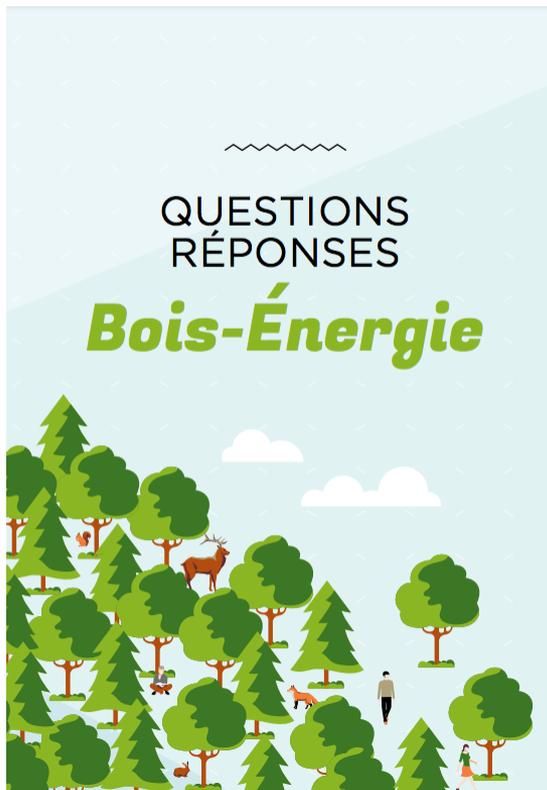
- **garanties sur l'origine et les zones d'approvisionnement** des combustibles,
- **diversité** de l'origine des combustibles,
- **engagement** des fournisseurs,
- évaluation des **risques de concurrences** d'usage (>12GWh)
- **respect de l'environnement** intégrant la gestion durable des forêts (PEFC, ...)

➤ **Se référer aux divers programmes de financements**

# CONCLUSION

- 1<sup>ère</sup> ENR de France
- Connaître les acteurs de son territoire pour s'intégrer dans un réseau
- Triptyque gagnant : usage – chaudière – combustibles

# POUR ALLER PLUS LOIN



[Accès questions-réponses](#)



[Accès dossier](#)

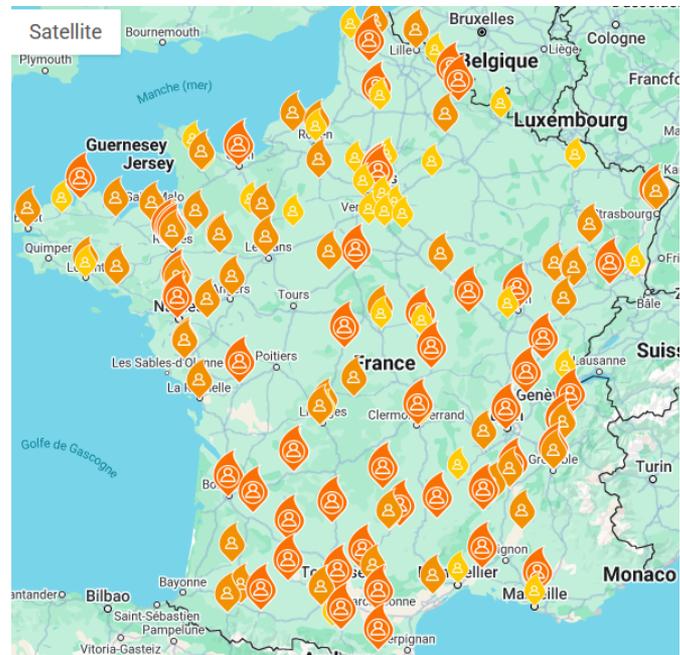


[Accès Analyse de risque durabilité France](#)

# POUR ALLER PLUS LOIN



[Accès guide technique](#)



[Accès Annuaire des animateurs](#)

# 4

## TEMPS D'ÉCHANGES



**CIBE**

LE BOIS,  
L'ÉNERGIE  
DE NOS  
TERRITOIRES



Suivez-nous et retrouvez toutes nos actualités sur



notre [site Internet](#)

notre [Centre de Ressources & Boîtes à outils](#)

nos [Communautés](#)

notre [agenda global de nos événements](#)

notre [Newsletter](#) bi-mensuelle

Connectez vous à votre [espace adhérent](#) pour accéder à tous nos services

## Evènements à venir

Mardi 27 mai

Commission thématique énergie & réseaux

Mardi 6 juin

Webinaire – Grandes agglomérations énergie

Vendredi 13 juin

Webinaire – Présentation du nouveau comparateur des modes de chauffage et de refroidissement

Mardi 17 juin

Webinaire – Les montages juridiques pour les réseaux de chaleur

## Publications

 **ENT 72 : Note de conjoncture bois-énergie : contexte économique de la ressource**

 **Lettre aux adhérents # 84 : Sobriété et connaissance des consommations des bâtiments du territoire**

 **RCE 41 : Enquête sur le prix de vente de la chaleur et du froid en 2023**





Le réseau national  
des territoires engagés  
dans la transition écologique

Déchets 

Énergie 

Eau 

Propreté & TE 