



Le Bois-Énergie un choix d'avenir

LEVENS, le 26 juin 2017





Qu'est ce que le bois-énergie ?

Bois-bûche



4 cts €/kWh

Granulé de bois
ou Pellet



6 cts €/kWh

Bois plaquette



3 cts €/kWh

Origine	Forêt	Forêt, connexes scierie...	Forêt, bois déchet...
Matériel adapté	Cheminées, poêles, inserts... (manuel)	Chaudières (Automatique)	Chaudières (Automatique)
Gamme de puissance	Faible (habitation individuelle...)	Faible → Moyenne (habitation, petit collectif...)	Moyenne → Forte (petit collectif à réseau de chaleur urbain)



Qu'est ce que le bois-énergie ?

Bois-bûche



4 cts €/kWh

Granulé de bois
ou Pellet



6 cts €/kWh

Bois plaquette



3 cts €/kWh

Origine	Forêt	Forêt, connexes scierie...	Forêt, bois déchet...
Matériel adapté	Cheminées, poêles, inserts... (manuel)	Chaudières (Automatique)	Chaudières (Automatique)
Gamme de puissance	Faible (habitation individuelle...)	Faible → Moyenne (habitation, petit collectif...)	Moyenne → Forte (petit collectif à réseau de chaleur urbain)



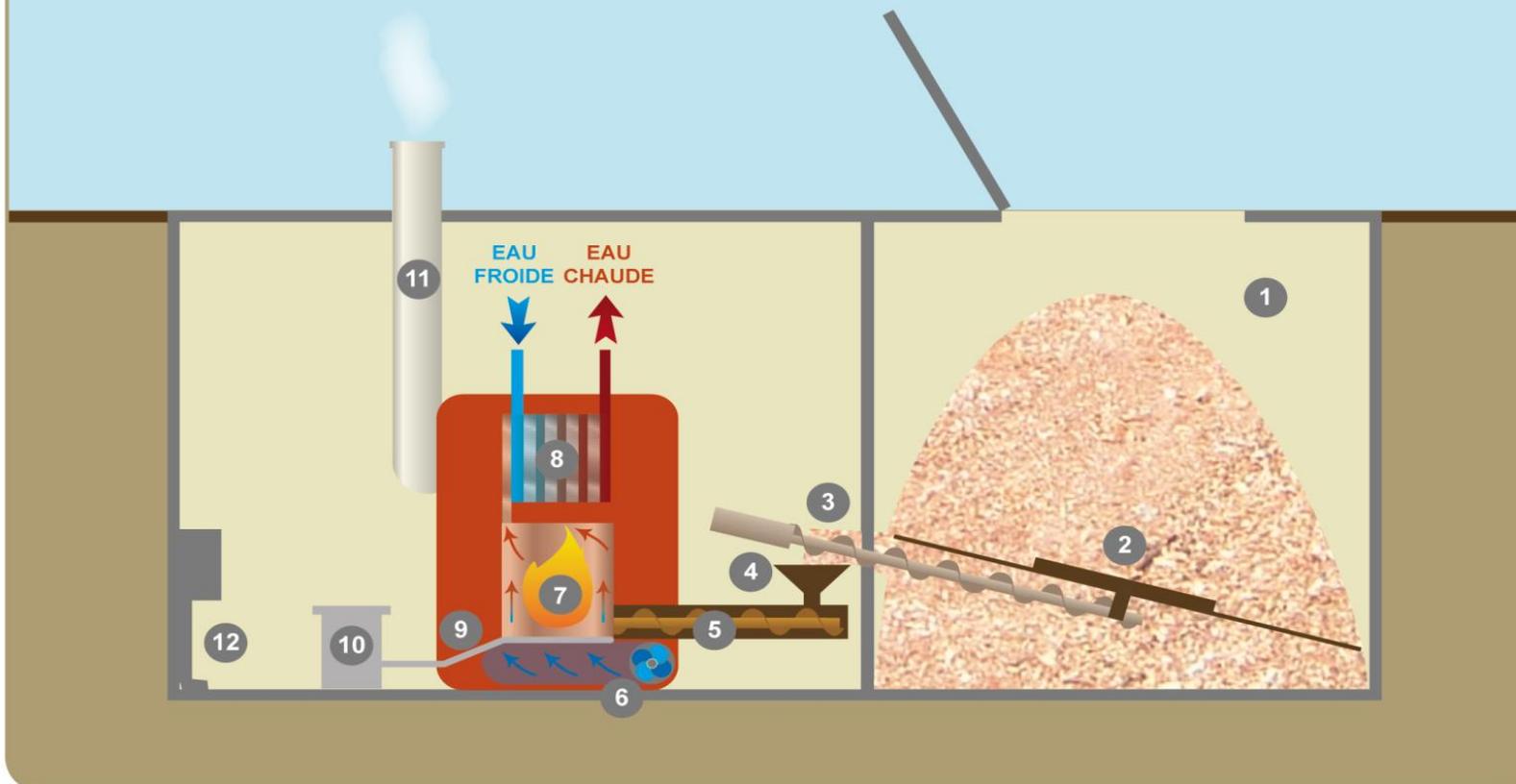
Le bois plaquette : le combustible bois-énergie le plus utilisé dans les chaufferies automatiques



Principe d'une chaufferie automatique

PRINCIPE D'UNE CHAUFFERIE de petite puissance

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1 - Silo de stockage | 7 - Foyer volcan |
| 2 - Dessileur rotatif | 8 - Échangeur chaleur/eau |
| 3 - Vis sans fin | 9 - Décendrage du foyer |
| 4 - Clapet coupe feu | 10 - Conteneur à cendres |
| 5 - Vis d'introduction | 11 - Cheminée |
| 6 - Ventilateur d'air | 12 - Boîtier de régulation |





Exemples de chaudières

De quelques centaines de kW...



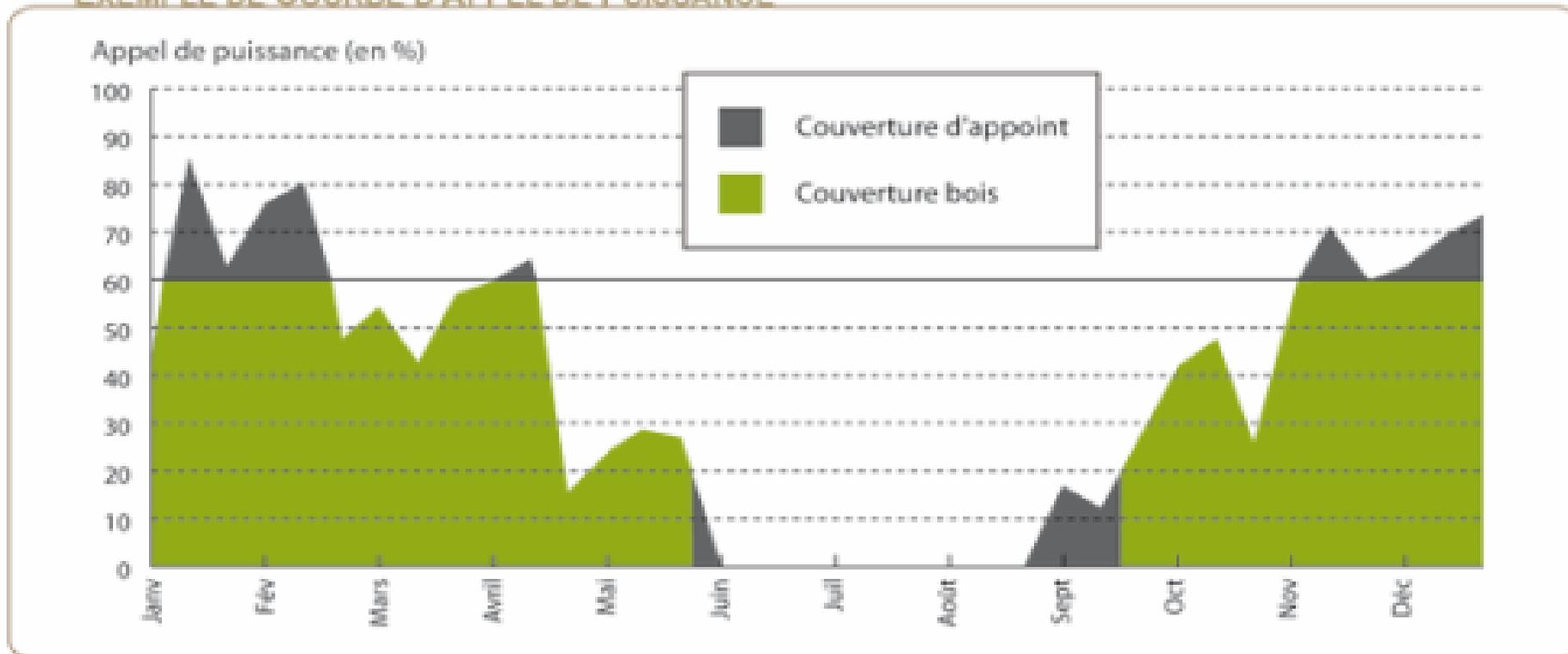
...à plusieurs MW





Principes de la bi-énergie

EXEMPLE DE COURBE D'APPEL DE PUISSANCE



Mission Régionale Bois Energie

- **Optimisation technico-économique du projet**

Une chaudière dimensionnée à 50% de la puissance maximale appelée en plein hiver couvre généralement plus de 85% des besoins

- **Sécurité de fonctionnement**

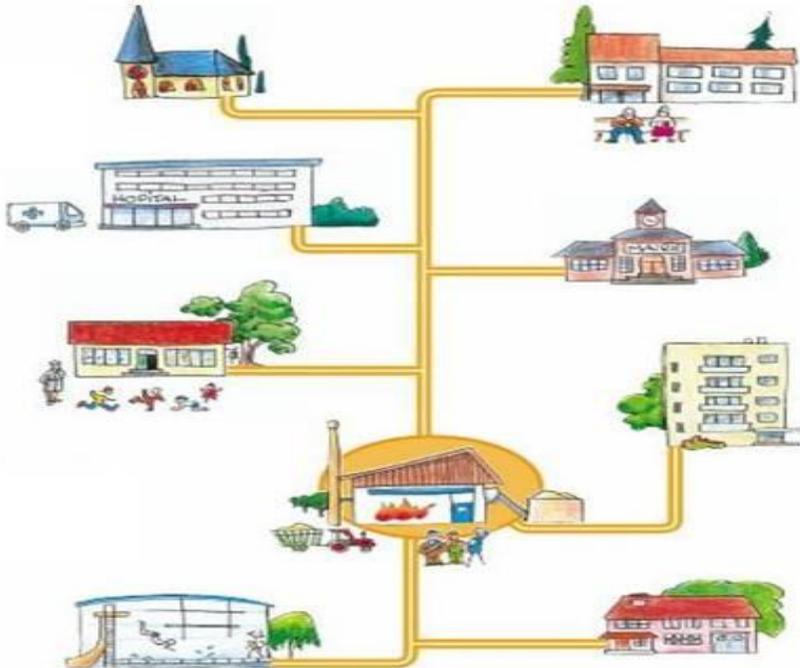


Applications et réseau de chaleur

Quelles applications pour le bois-énergie ?

- Le chauffage
- L'eau chaude sanitaire
- Piscines, balnéo & thalassothérapies
- Certains process industriels
- Le rafraîchissement
- La production d'électricité

Les réseaux de chaleur bois-énergie



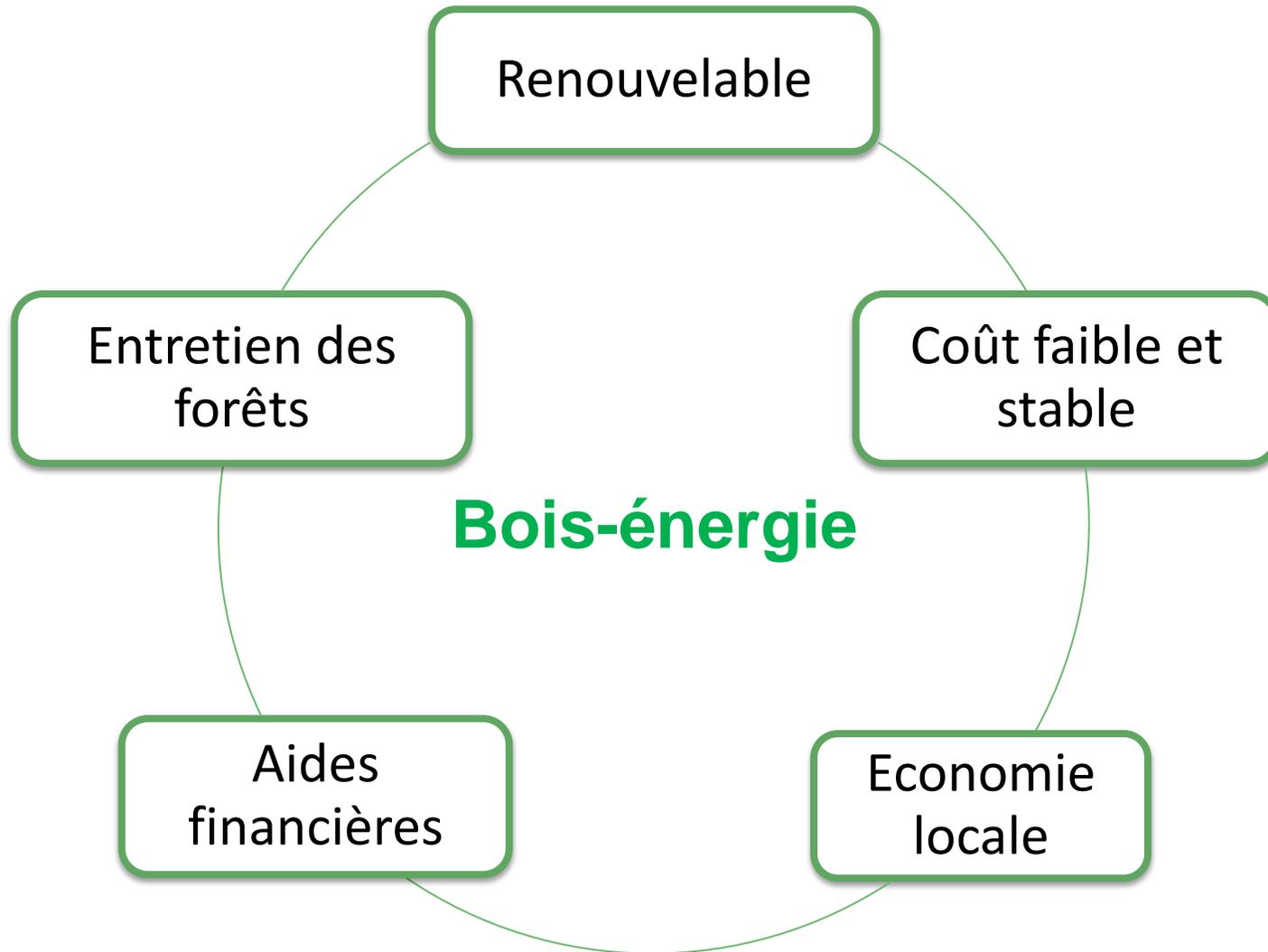
**Plus il y a de consommation d'énergie
plus le bois déchiqueté est rentable**

TVA réduite :

- 5,5 % sur la partie variable si EnR > 50 %
- 5,5 % sur abonnement



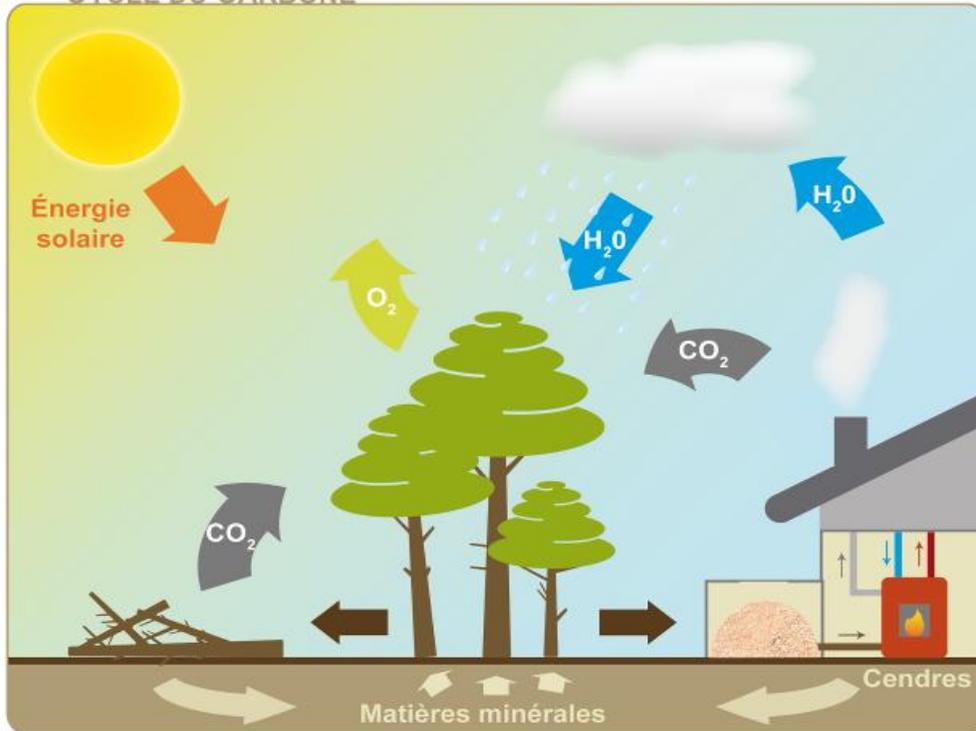
Les atouts du chauffage au bois





Renouvelable : un bilan carbone faible

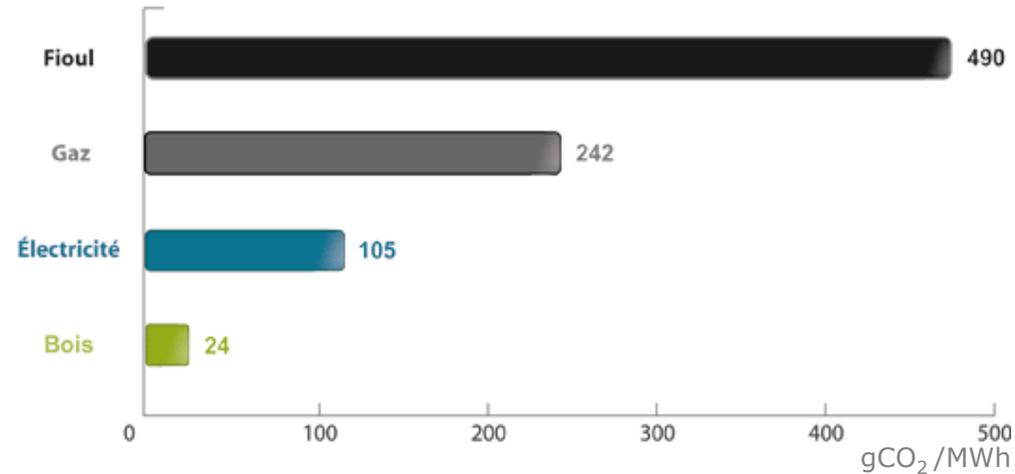
CYCLE DU CARBONE



Mission Régionale Bois Energie

BILAN EFFET DE SERRE DES SYSTÈMES DE CHAUFFAGE COLLECTIF

(AVEC RÉSEAU DE CHALEUR)

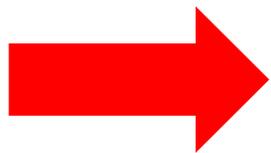
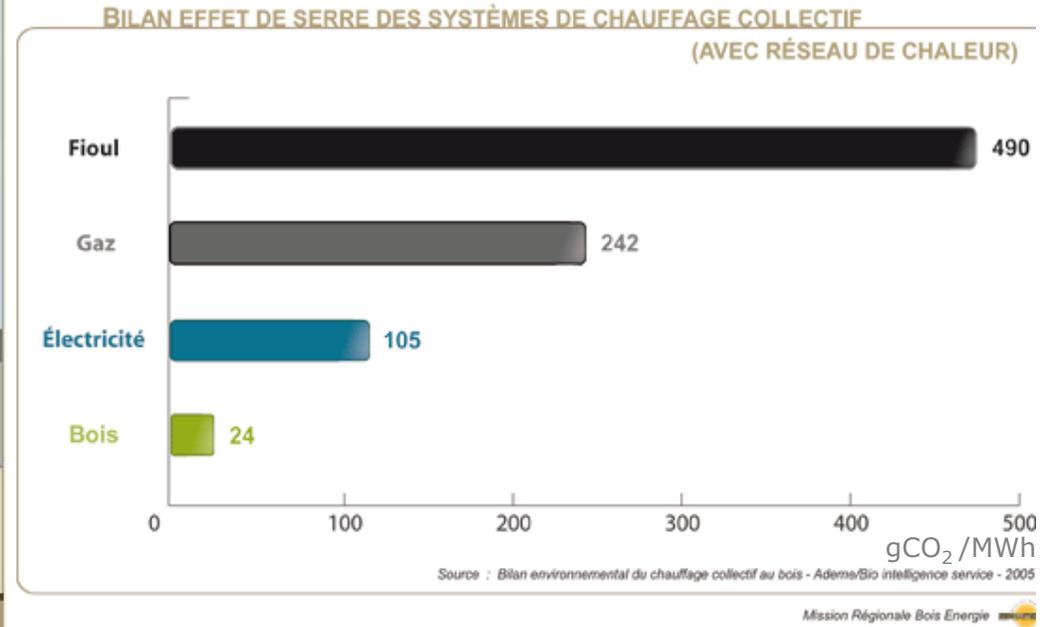
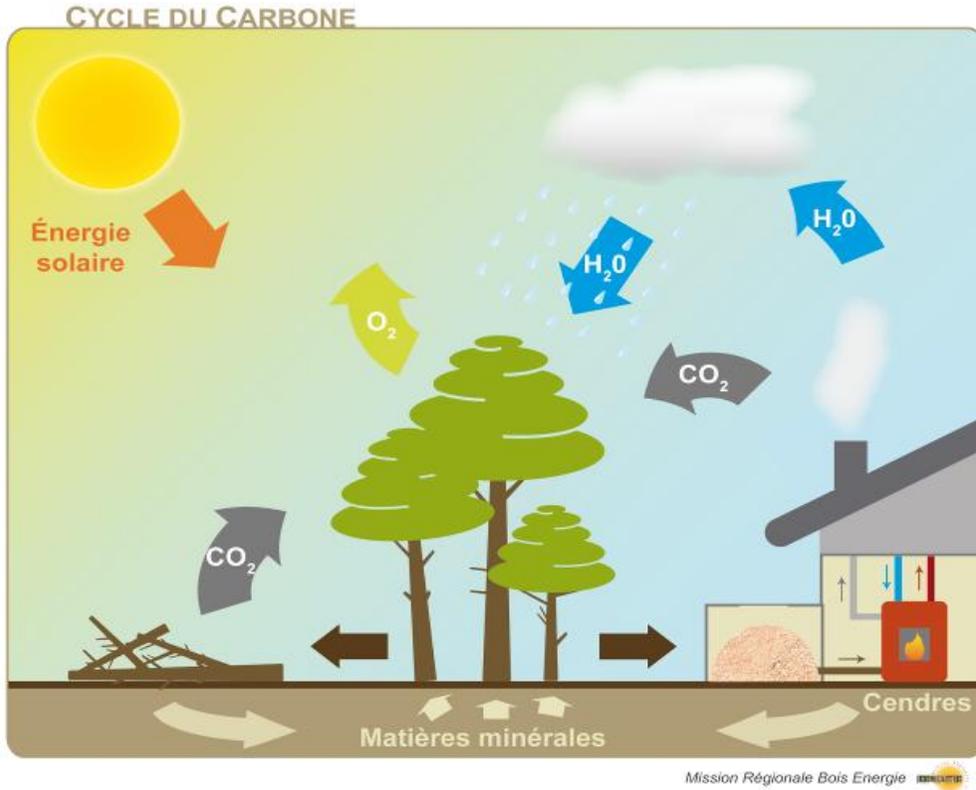


Source : Bilan environnemental du chauffage collectif au bois - Ademe/Bio intelligence service - 2005

Mission Régionale Bois Energie



Renouvelable : un bilan carbone faible

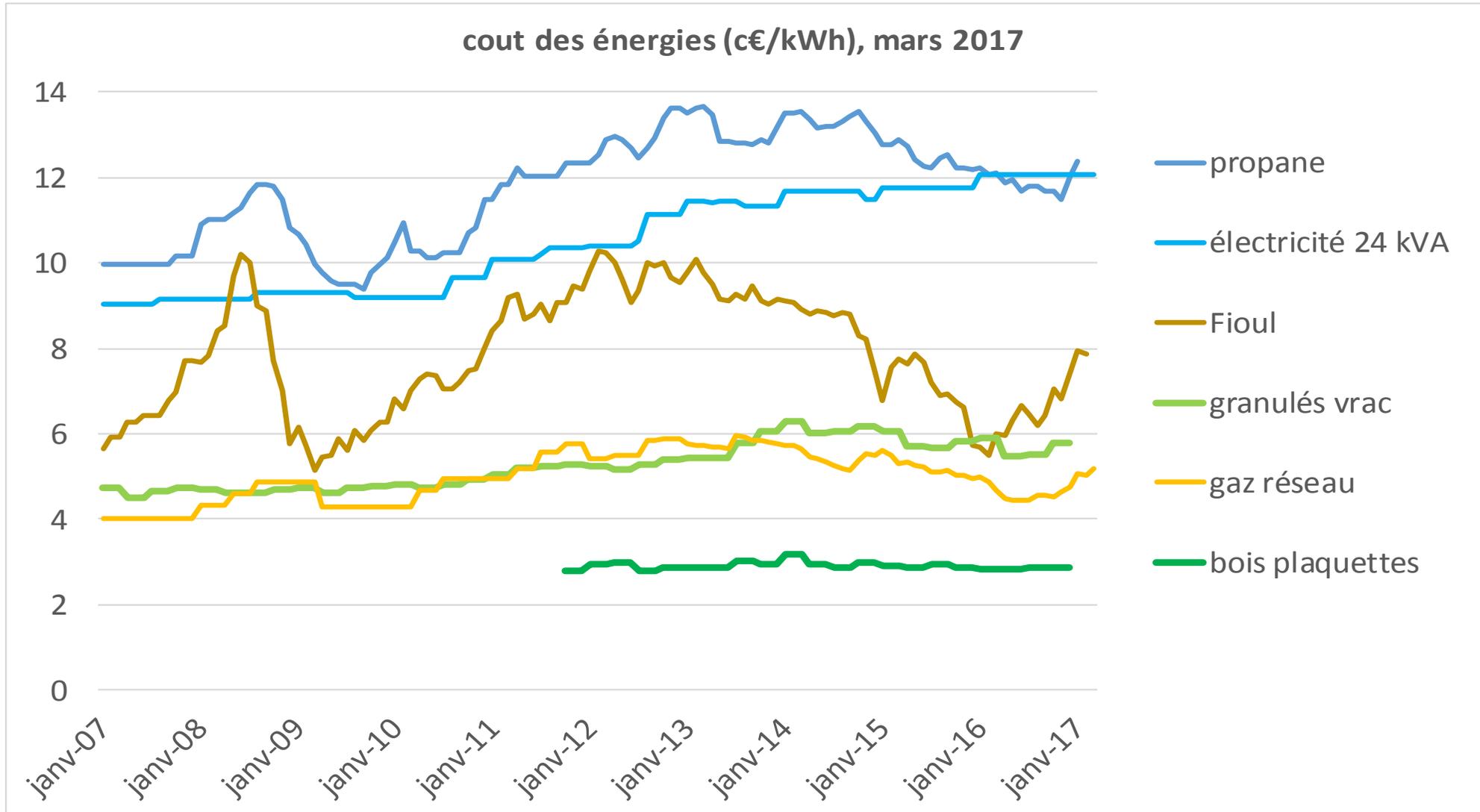


Le combustible le moins polluant du marché



Coût faible et stable: des projets compétitifs

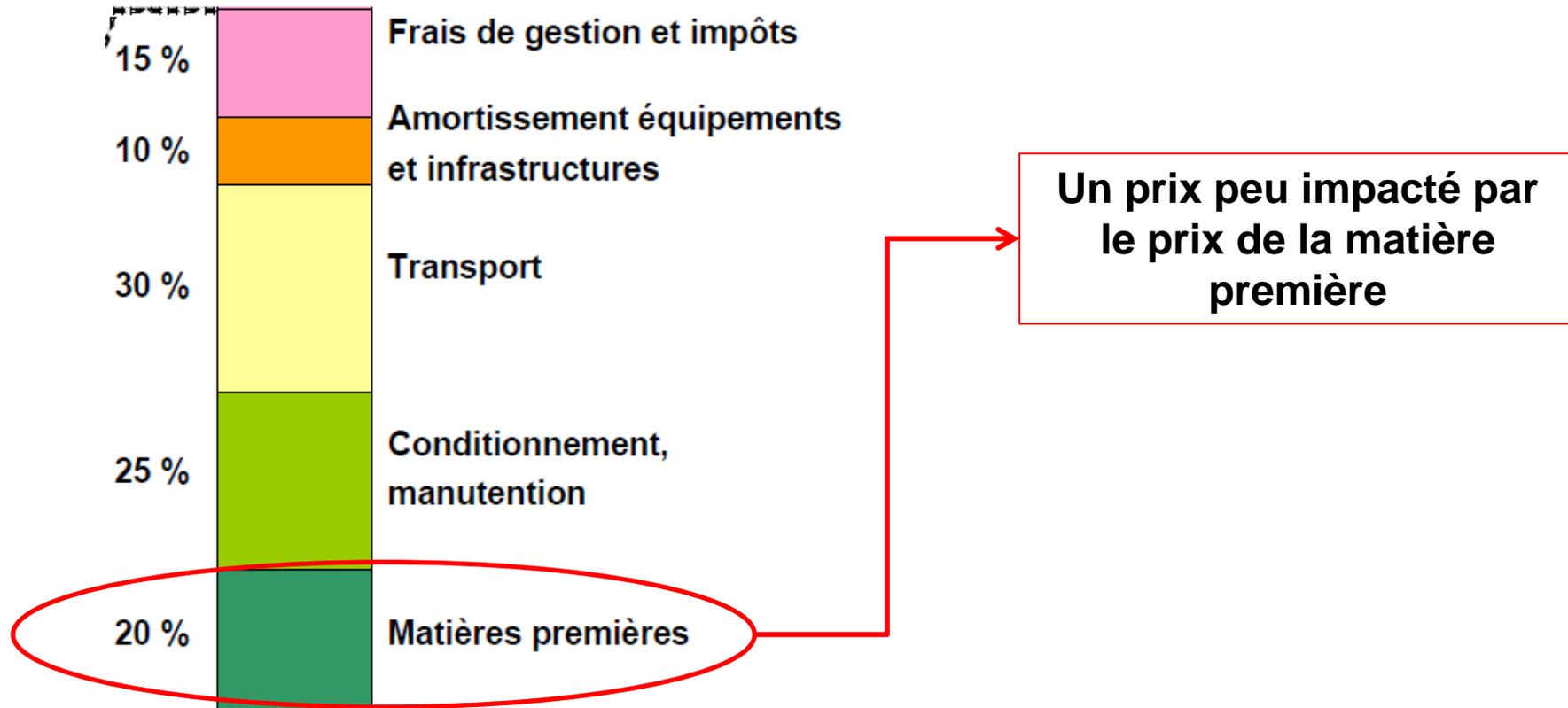
Coût du combustible bois





Coût faible et stable: des projets compétitifs

Coût du combustible bois



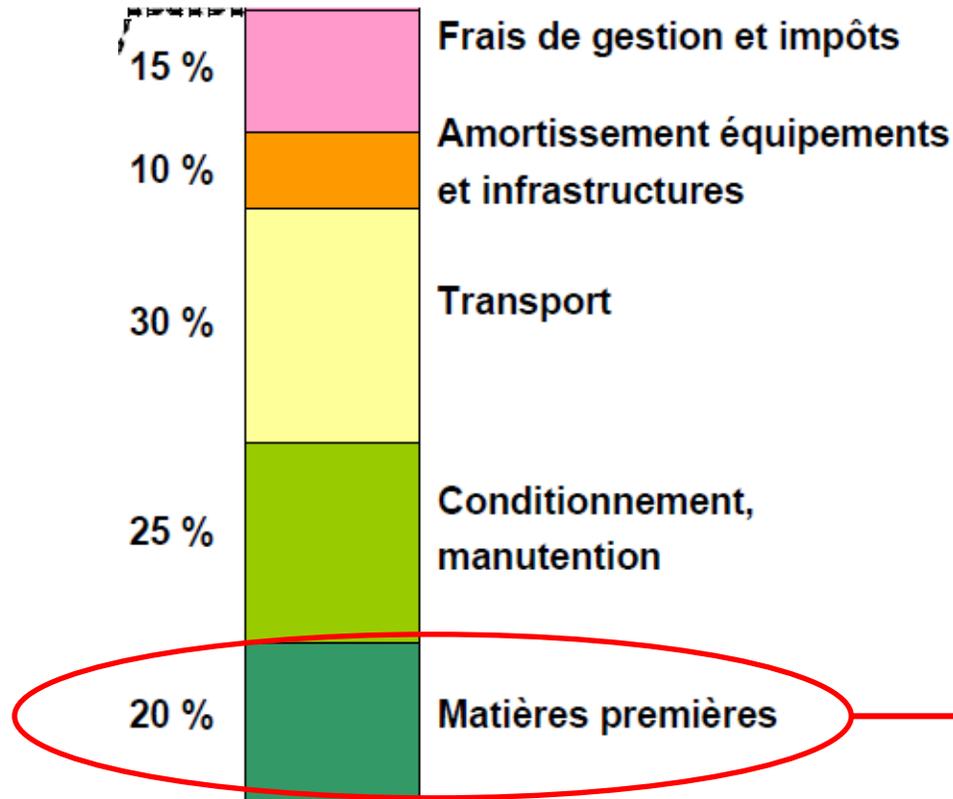
Décomposition du prix du combustible bois

Source : Biomasse Normandie



Coût faible et stable: des projets compétitifs

Coût du combustible bois



Un prix peu impacté par le prix de la matière première



Une stabilité quasi-assurée dans le temps

Décomposition du prix du combustible bois

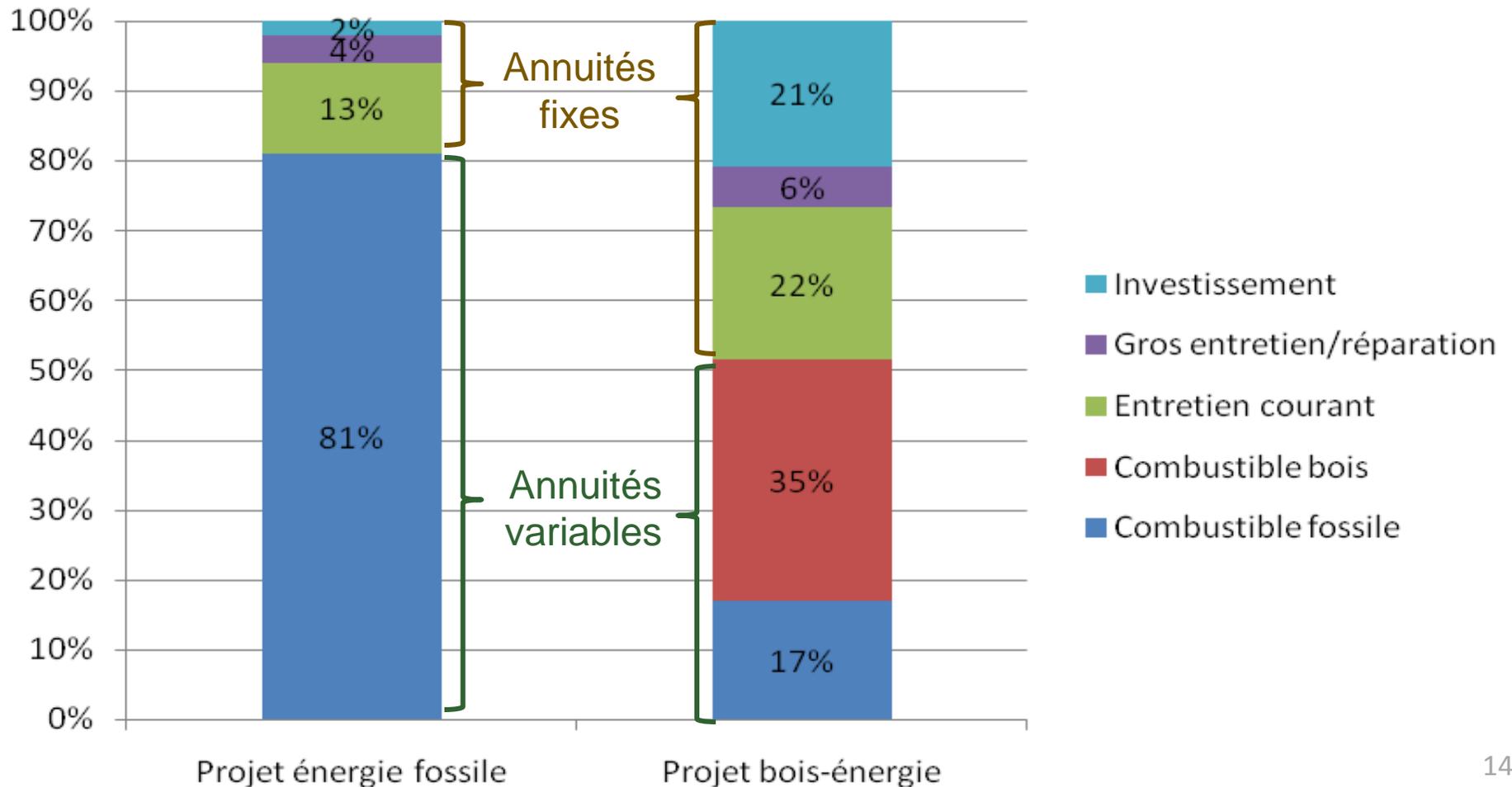
Source : Biomasse Normandie



Coût faible et stable: des projets compétitifs

Répartition des coûts de fonctionnement

Comparaison de la répartition des coûts entre un projet énergie fossile et un projet bois

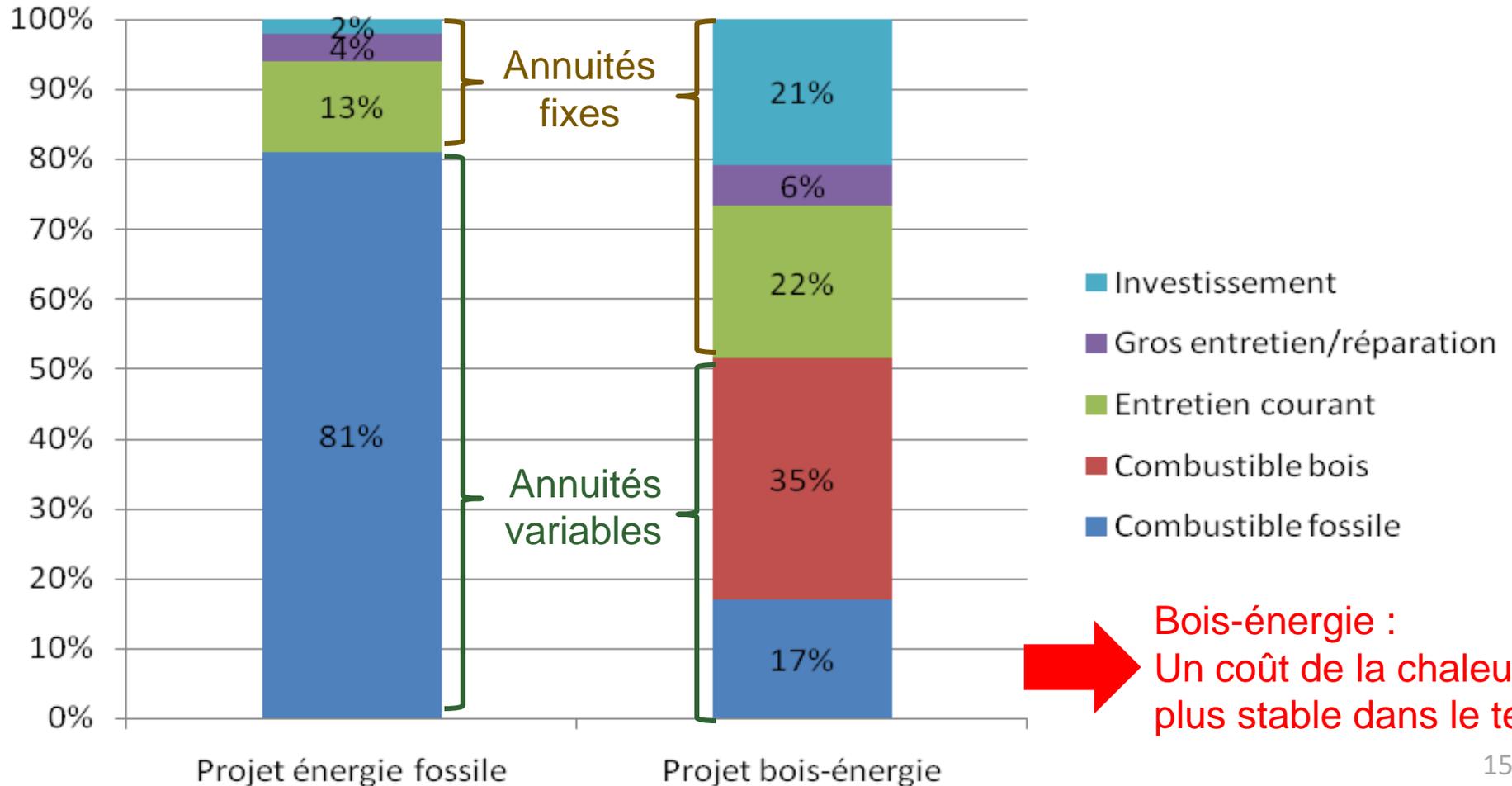




Coût faible et stable: des projets compétitifs

Répartition des coûts de fonctionnement

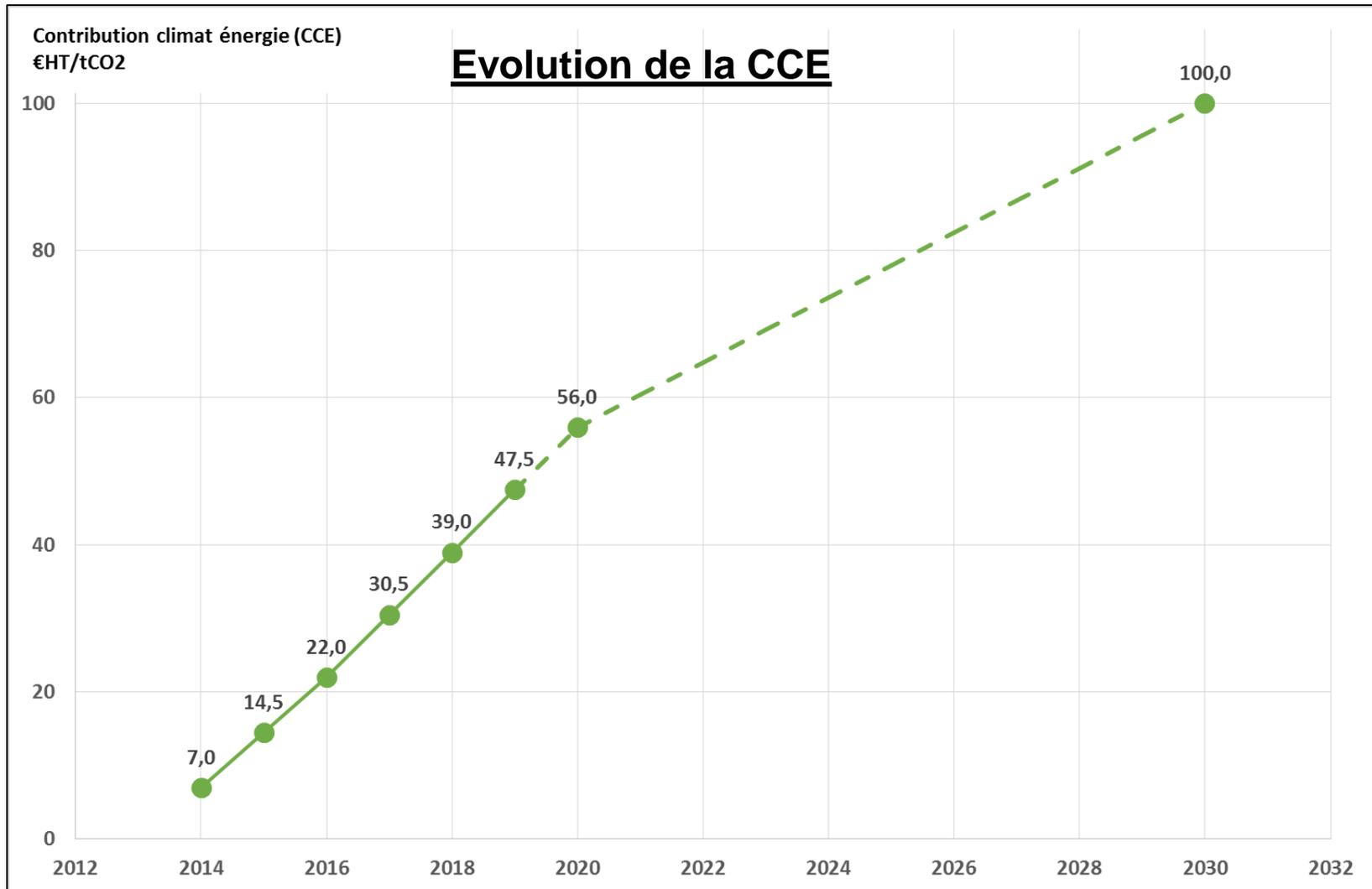
Comparaison de la répartition des coûts entre un projet énergie fossile et un projet bois





Coût faible et stable: des projets compétitifs

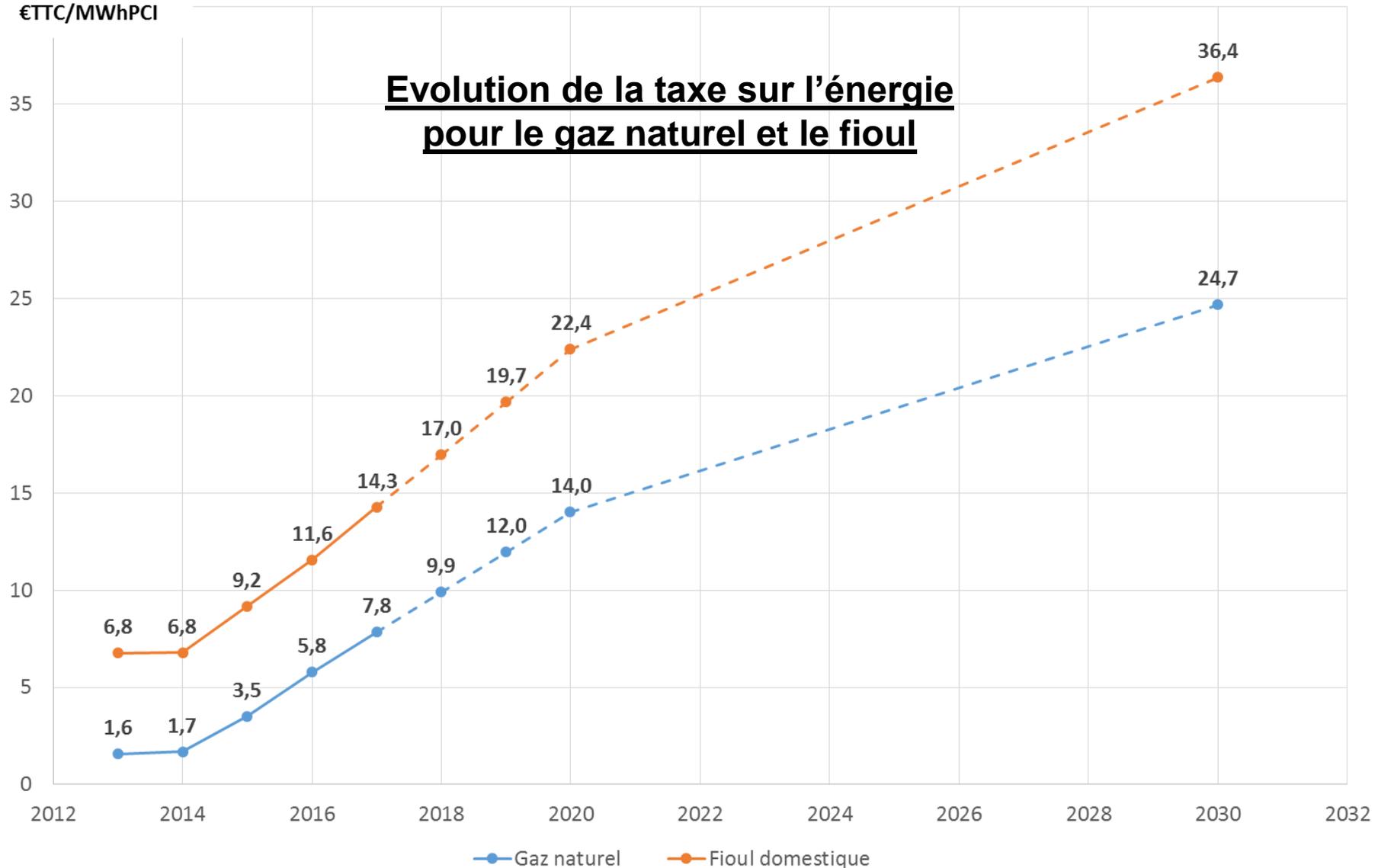
Une augmentation du coût des énergies fossiles : la Contribution Climat Energie (CCE)





Coût faible et stable: des projets compétitifs

Une augmentation du coût des énergies fossiles : la Contribution Climat Energie (CCE)

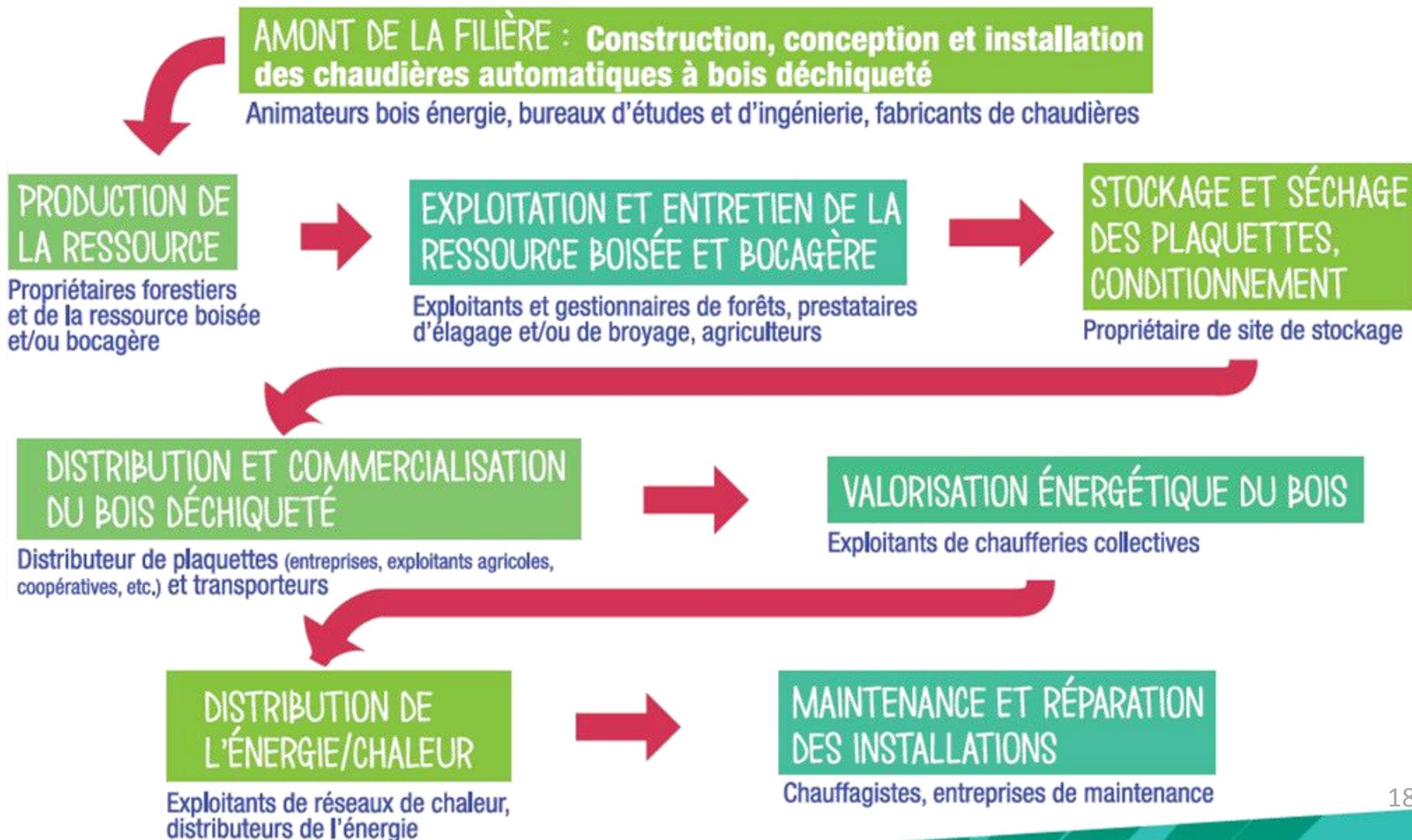




Economie locale : la dynamique du bois-énergie

Le bois énergie crée 3 à 4 fois plus d'emplois que les énergies fossiles !

La mobilisation du bois énergie et les plantations qui suivent concernent toute la profession du bois ou de l'agriculture :



(Source : « Une énergie durable » – Région Hauts de France – 2016)



Aides financières : une politique incitative

Aides ADEME/Région

Public concerné par les aides :

Tous maîtres d'ouvrages sauf particuliers

Critères :

Chaudière automatique

TRI

Émission de poussière

Rendement

Ratio de consommation/m²

Densité thermique

BET qualifié RGE

NO financée à 75%

50 à 70%

25 à 50%

Réflexion

Étude de
faisabilité

Investissement

+ Aides du Département 06 pour les communes et collectivités



Entretien de la forêt : une ressource valorisable

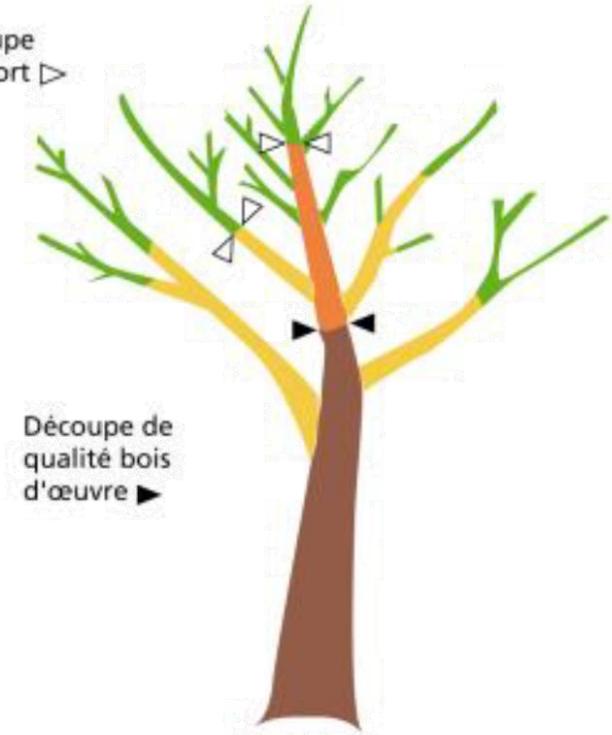
Le bois-énergie → un **sous-produit** de la sylviculture :

- Soit des surbilles (plus grosse partie du houppier)
- Soit des arbres mal conformés ou de trop petit diamètre

Le bois-énergie permet d'**amorcer une sylviculture**

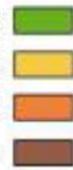
- Une nouvelle valeur pour certains bois
- Mise en œuvre de travaux forestiers
- Des chantiers qui deviennent rentables

Découpe
bois fort ▷



Découpe de
qualité bois
d'œuvre ▶

Cime et petites branches
Surbilles de branches
Autres surbilles de tiges
Bille de pied et surbilles de tiges



Menus Bois
BIBE
BO

Source : Ademe



Entretien de la forêt : une ressource valorisable

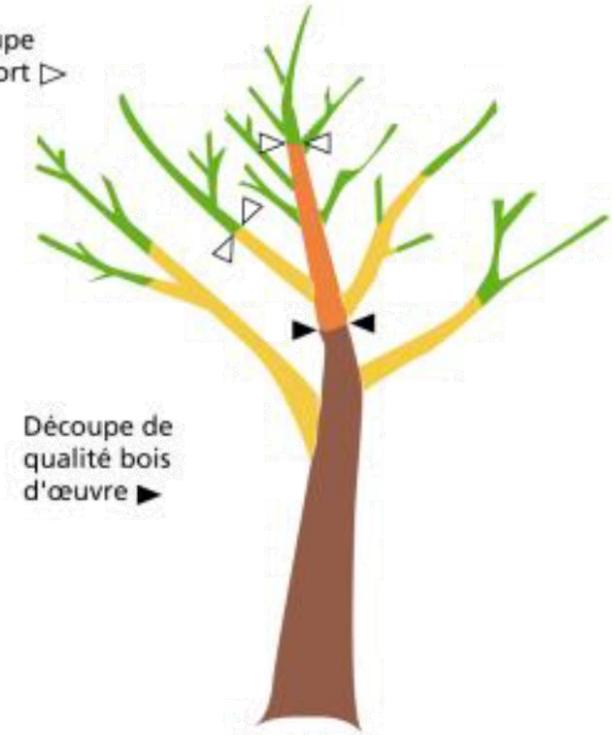
Le bois-énergie → un **sous-produit** de la sylviculture :

- Soit des surbilles (plus grosse partie du houppier)
- Soit des arbres mal conformés ou de trop petit diamètre

Le bois-énergie permet d'**amorcer une sylviculture**

- Une nouvelle valeur pour certains bois
- Mise en œuvre de travaux forestiers
- Des chantiers qui deviennent rentables

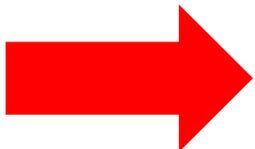
Découpe bois fort ▷



Découpe de qualité bois d'œuvre ▶

Cime et petites branches	■	} Menus Bois
Surbilles de branches	■	
Autres surbilles de tiges	■	
Bille de pied et surbilles de tiges	■	BIBE
		BO

Source : Ademe



Vers une sylviculture d'amélioration et une production accrue de bois d'œuvre (meilleure valorisation du bois)



Le rôle du relais bois-énergie





Clés de réussite d'un projet bois-énergie



Facteurs favorisant un projet bois-énergie

- Consommations élevées
- Réseau de distribution intérieure existant
- Réflexion bois-énergie et accompagnement du projet le plus en amont possible



Facteurs défavorables

- Contraintes de place pour installer et approvisionner la chaufferie
- Faibles consommations et intermittence forte
- Absence de réseau de distribution intérieure



Transfert de tout ou partie du risque financier à un tiers



Chaufferies des Alpes-Maritimes



12 MW installés :

7 chaufferies granulés : 2 MW

24 chaufferies plaquettes : 10 MW

Divers types d'établissements :

Habitats sociaux

Hôpitaux/établissements de soins

Établissements scolaires

Établissements sportifs

Réseaux de chaleur communaux

Légende

Chaufferies des Alpes-Maritimes

● Granulé

● Granulé + grignons d'olives

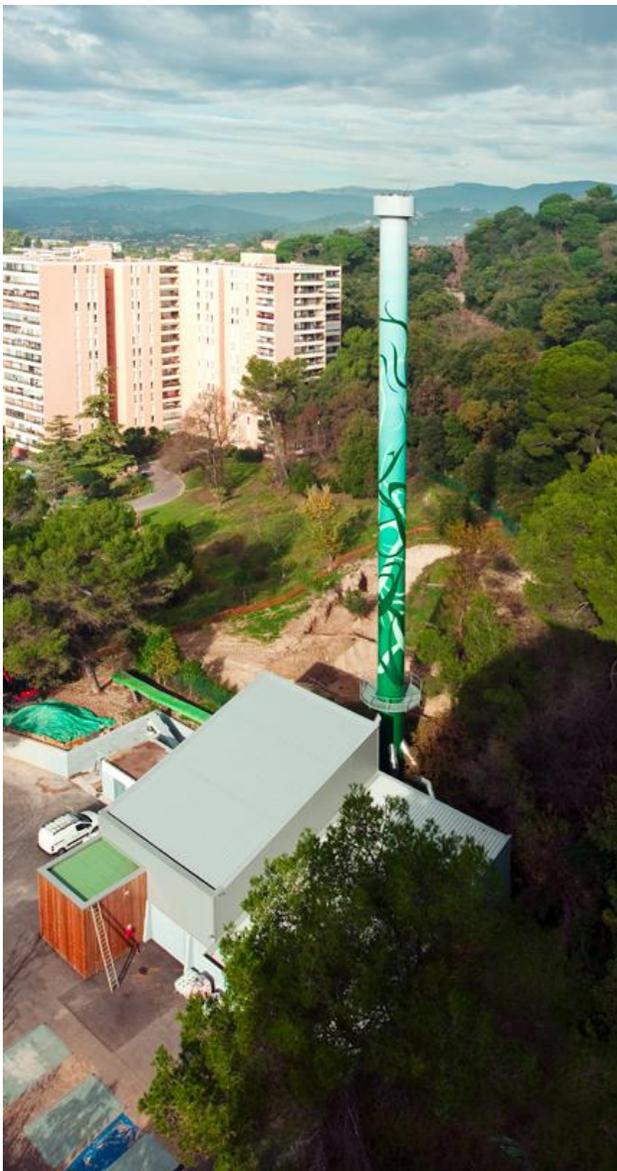
● Plaquette forestière

● Plaquette forestière + bois d'emballage



Chaufferie de Ranguin, Cannes

Réseau de chaleur pour 900 logements (3 copropriétés et une école maternelle)



2.1 MW bois + 2 chaudières gaz (1.46 MW + 2.65 MW)
Silo avec extraction par échelles racleuses.

Combustible :

- plaquettes de scierie
- bois d'emballage sortis de statut déchet
- appoint au gaz

Investissement : 1,76 M€ HT

46% : Fonds Chaleur

54% : Dalkia

Images : Faugue/Renaut Architectes





Villa Eilenroc - Cap d'Antibes

Réseau de chaleur desservant 2 bâtiments classés

- 2 chaudières granulés (2x56kW)
- Pas d'appoint fossile
- 2 silos géotextiles alimentés par camion souffleur
- Investissement : 77 000 €HT





Réseau de chaleur de Puget-Theniers

Réseau de chaleur desservant l'hôpital (200 lits) et la gendarmerie (19 logements)

- Puissance bois : 800 kW
- Consommation : 800 tonnes
- Investissement : 896 964 €HT
 - Région : 19%
 - Ademe : 19%
 - Département 06 : 22%
 - Commune : 40%



Plateforme de Puget-Théniers





Chaufferie du groupe scolaire de Carnoules (Var)

Réseau de chaleur bois énergie desservant une école et le réfectoire

Chaufferie « container » :

- le silo de stockage, alimentation par camion souffleur
- le local chaudière

-Coût : 192 113.63 € HT



Prochaine visite : Chaufferie de Seillans, Automne 2017

Relais départemental 83

Communes Forestières du Var

Florian DUFAUD

boisenergie@cofor83.fr

04.94.99.17.27



Relais départemental 06

Communes Forestières des Alpes Maritimes

Lou LINDEN

linden.cofor06@gmail.com

04.97.18.69.19



Pour plus de détails consulter le site internet de l'Observatoire de la Forêt Méditerranéenne

<http://www.ofme.org/bois-energie>