



Auto-alimentation d'une collectivité en bois énergie : l'exemple du Département du Gers

WEBINAIRE IDEALCO
11 Janvier 2022



- Le bois énergie « local » répond aux trois enjeux de développement durable :
 - Enjeux économiques
 - Enjeux sociaux
 - Enjeux environnementaux

➤ Enjeux économiques

Prix TTC du bois énergie

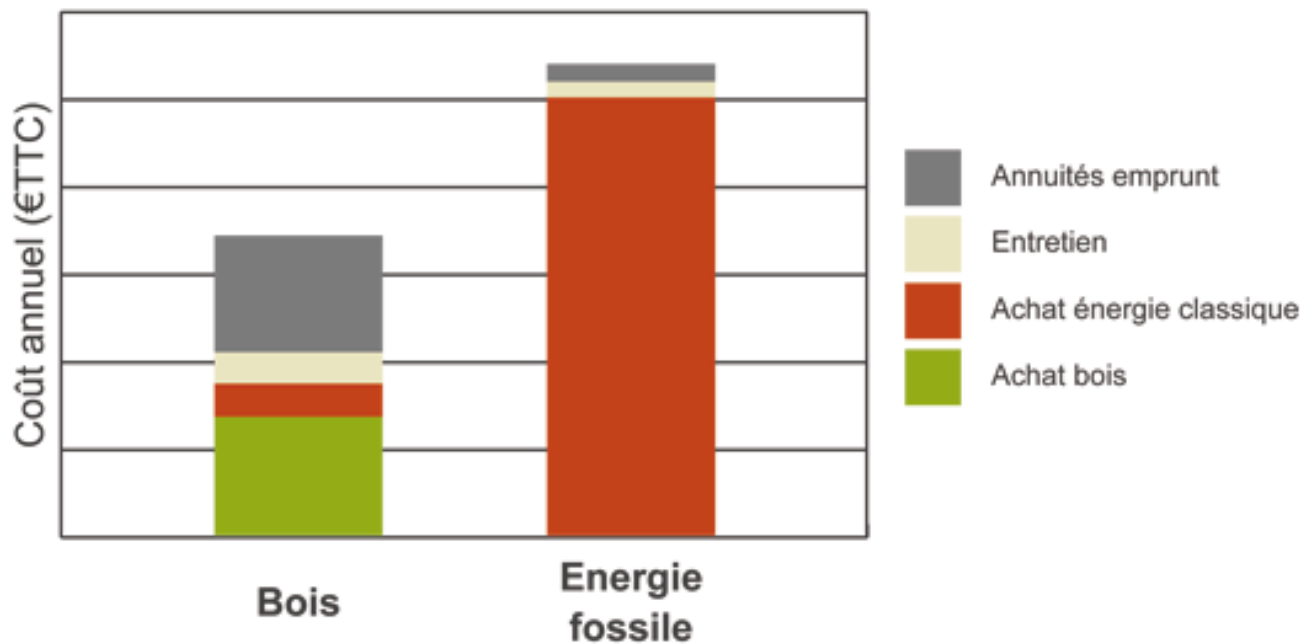
- Hausse du taux de TVA de 5,5 à 7% en 2012 et de 7 à 10% en 2014
- Prix HT très stable

Prix TTC des autres combustibles

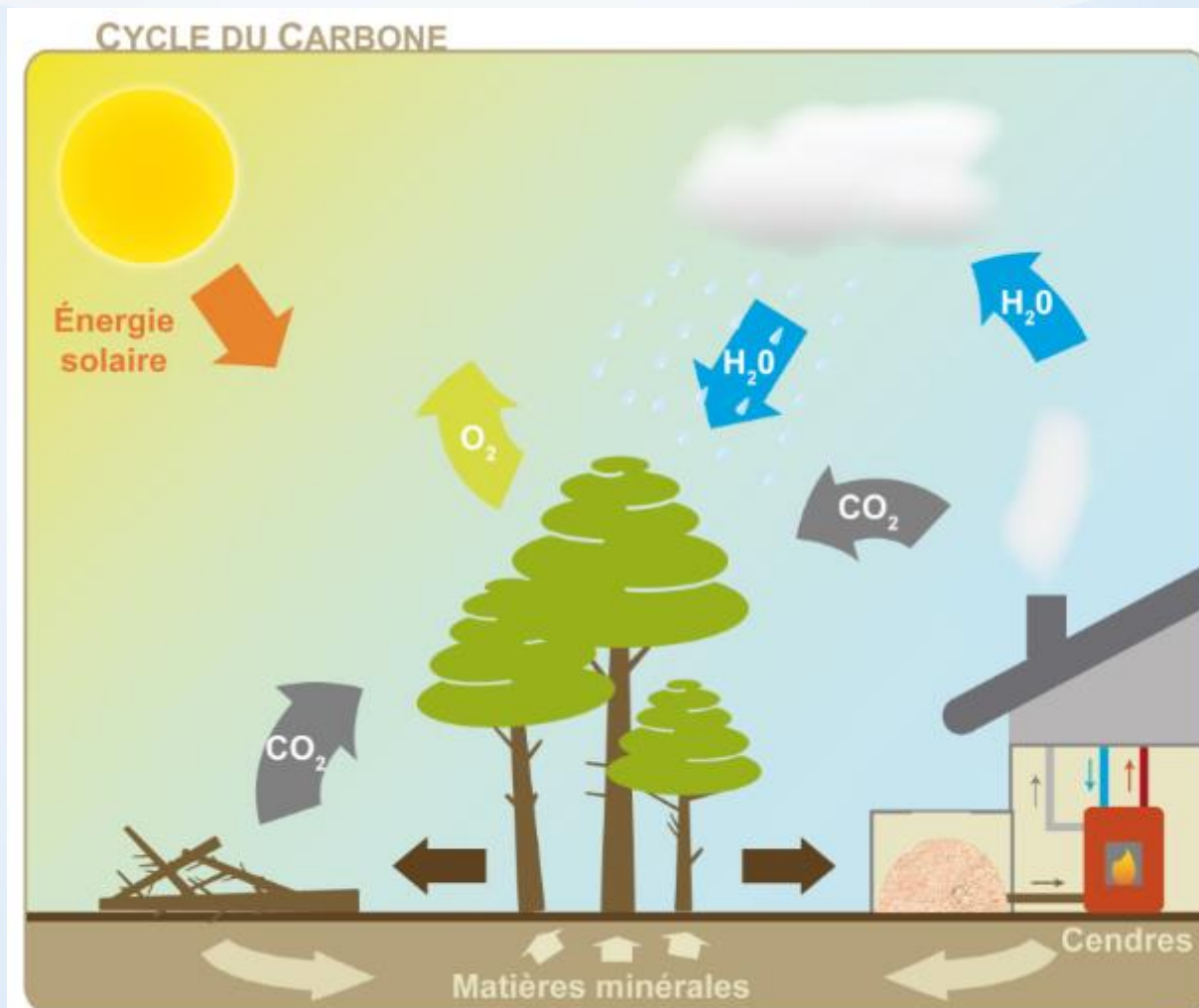
- Prix 2018 pour du chauffage domestique
 - Propane > 160 €TTC/MWh
 - Electricité > 150 €TTC/MWh
 - Fioul > 100 €TTC/MWh
 - Gaz naturel > 85 €TTC/MWh
 - Granulés bois > 65 €TTC/MWh
 - Plaquettes bois => 35 €TTC/MWh

➤ Enjeux économiques

EXEMPLE DE RÉPARTITION DES COÛTS DE FONCTIONNEMENT



➤ Enjeux environnementaux



➤ Enjeux environnementaux

Facteurs de conversion d'après tableurs Bilan Carbone version 8 (Base Carbone)

Gaz naturel France 2015

Amont + combustion : $0.040 + 0.187 = \mathbf{0.227}$ kg éq CO₂/kWh PCI

Fioul domestique France

Amont + combustion : $0.053 + 0.272 = \mathbf{0.325}$ kg éq CO₂/kWh PCI

Propane France

Amont + combustion : $0.027 + 0.233 = \mathbf{0.26}$ kg éq CO₂/kWh PCI

Plaquettes forestières, 25% d'humidité, France

Amont + combustion : $0.011 + 0.013 = \mathbf{0.024}$ kg éq CO₂/kWh PCI

➤ Enjeux environnementaux

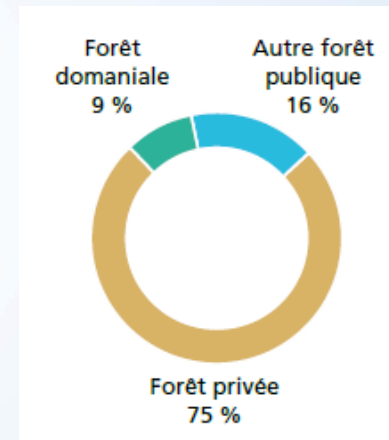
PEFC

- 10 % des forêts mondiales certifiées PEFC, produisent 27 % du bois
- Principaux engagements de PEFC
 - Favoriser la diversité des essences
 - Assurer un renouvellement régulier de la forêt par la régénération naturelle et/ou par la plantation
 - Préserver les sols, la faune, la flore, les habitats et les zones humides
 - Ne pas utiliser de fertilisants ou des produits phytopharmaceutiques
 - Ne pas recourir aux OGM
 - Surveiller la santé et la vitalité de la forêt
 - Lors des coupes et travaux, s'informer et informer ses prestataires sur la sensibilité des sols et prendre des mesures nécessaires pour les préserver



QUELQUES CHIFFRES POUR LA FRANCE (IGN)

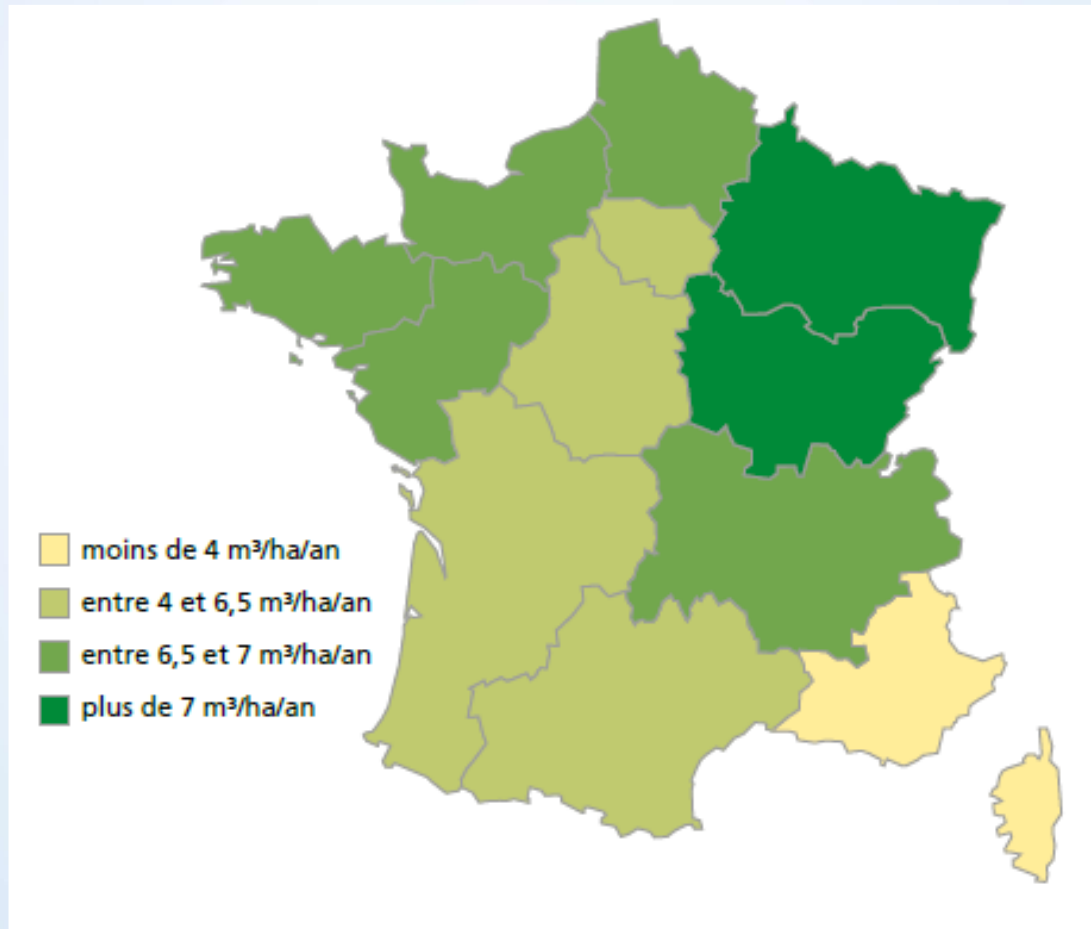
- Forêt = 31% du territoire
- $\frac{3}{4}$ de la forêt française => propriétaires privés,
- $\frac{1}{4}$ => forêt publique



- Feuillus 67%, conifères 21%, mixte 12%

QUELQUES CHIFFRES POUR LA FRANCE (IGN)

- Production nette moyenne = environ 5 m³/an.ha



QUELQUES CHIFFRES GERSOIS

- Forêt privée 100 000 ha, forêt publique 5000 ha
- Taux de boisement relativement faible (17 %) mais forêts du Gers sous exploitées
 - La production biologique annuelle de bois est supérieure à 500 000 m³ pour une récolte inférieure à 50% de cette valeur.
 - A ce potentiel s'ajoutent d'autres ressources non recensées : bords de routes, ripisylves, haies agricoles, agroforesterie, ...

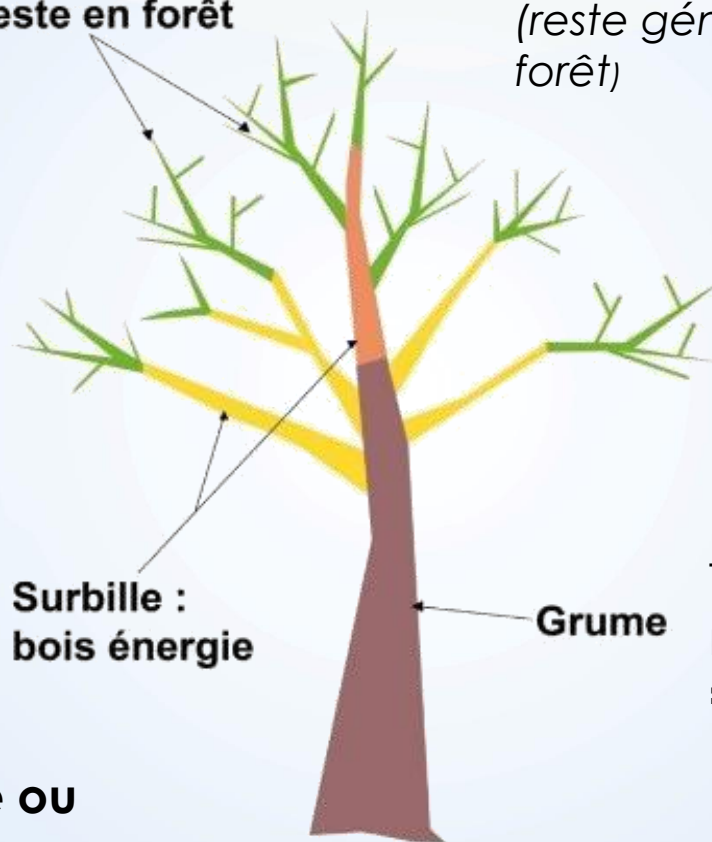
Combustibles bois

Houppier :
reste en forêt

Houppier (<10cm)

=> BRF

(reste généralement en forêt)



Surbille :
bois énergie

Grume

Tronc et branches
maitresses

=> Bois d'oeuvre

Branches
intermédiaires
**=> Bois énergie ou
industrie**

Combustibles bois

Utilisés dans les chaudières automatiques

LE BOIS DECHIQUETE



LE GRANULE



LE BOIS BÛCHE



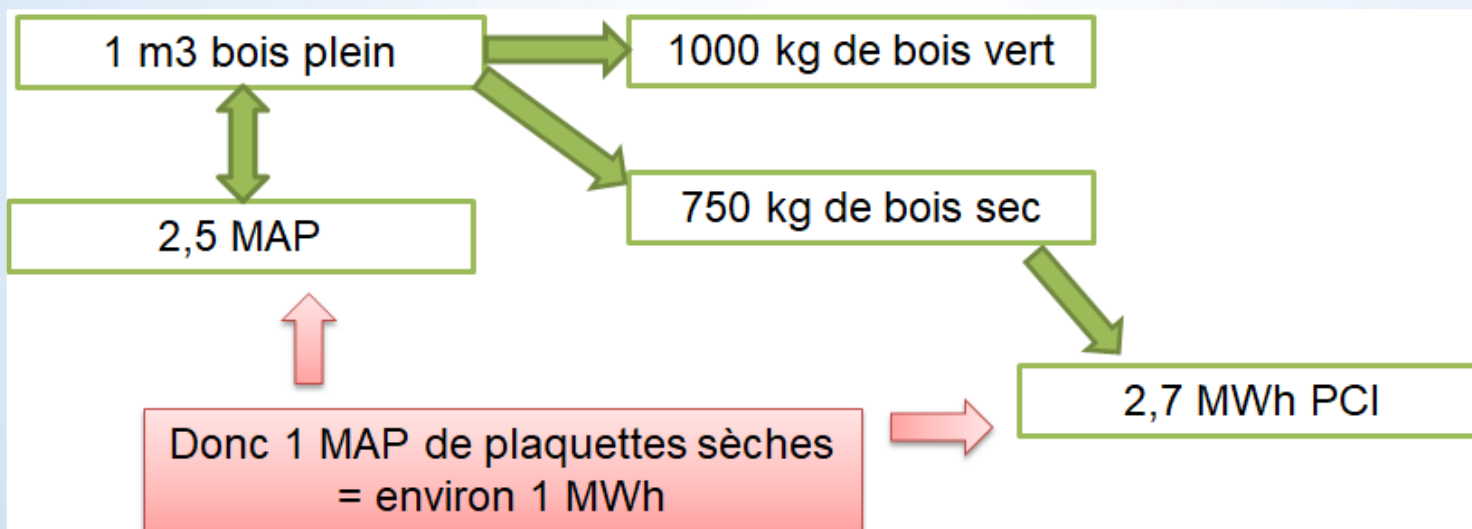
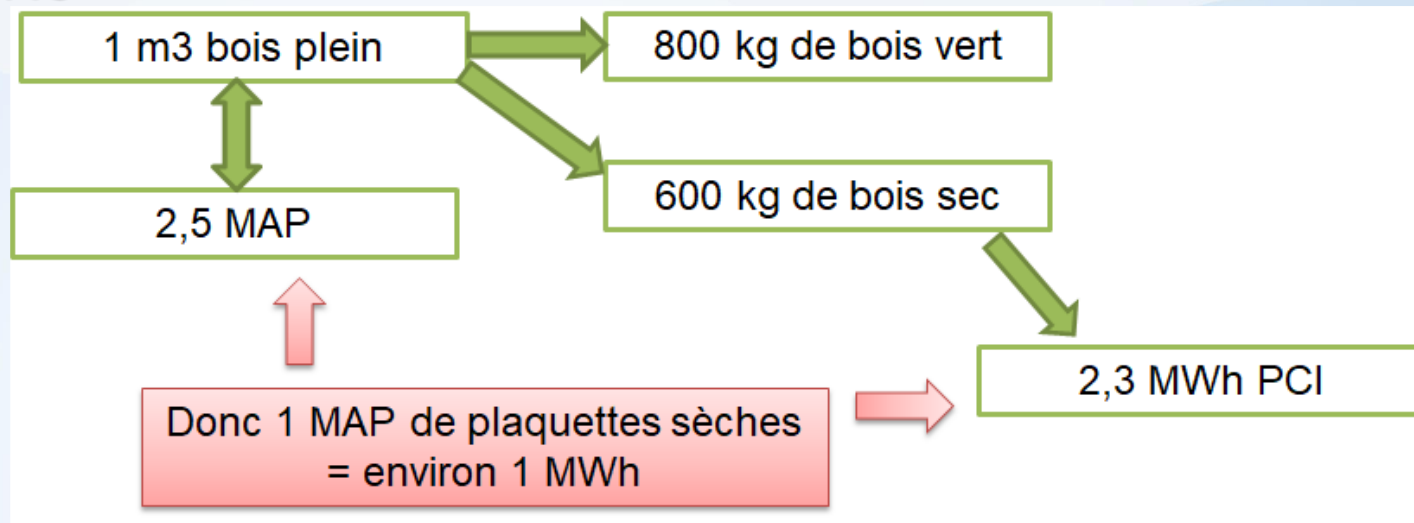
LES BRIQUETTES



LES SCIURES & COPEAUX



■ CONVERSIONS



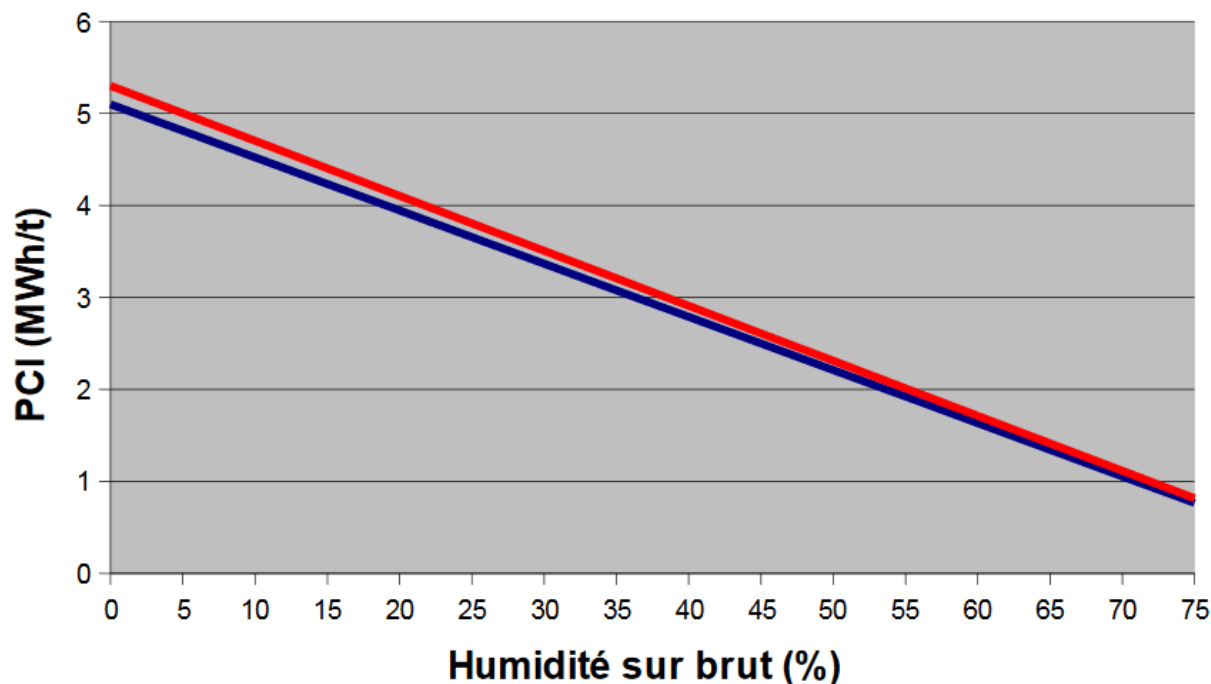
■ POUVOIR CALORIFIQUE

Selon les essences et avec une même humidité, il n'y a pas de différence significative entre résineux et feuillus, sur leur contenu énergétique à la tonne.

Rouge = résineux

Bleu = feuillus

Evolution du pouvoir calorifique des plaquettes en fonction de l'humidité et de l'essence (Source : UCFF)



Plaquettes normées

REFERENCE	TITRE	ANNEE DE PUBLICATION
NF EN ISO 17225-1	Biocombustibles solides Classes et spécifications des combustibles Partie 1 : exigences générales	2014
NF EN ISO 17225-4	Biocombustibles solides Classes et spécifications des combustibles Partie 4 : classes de plaquettes de bois	2014
NF EN ISO 17827	Biocombustibles solides Détermination de la distribution granulométrique des combustibles non comprimés	2016
NF EN ISO 18134	Biocombustibles solides Détermination de la teneur en humidité	2016

Plaquettes bois

Classes de granulométrie

P pour « particle size »

Réf	Fraction principale (> 60% en masse)	Fraction grossière % en masse	Longueur maximale
P16S	$3,15 \text{ mm} < P \leq 16 \text{ mm}$	$> 31.5 \text{ mm} \Rightarrow \leq 6\%$	$\leq 45 \text{ mm}$
P16	$3,15 \text{ mm} < P \leq 16 \text{ mm}$	$> 31.5 \text{ mm} \Rightarrow \leq 6\%$	$\leq 150 \text{ mm}$
P31S	$3,15 \text{ mm} < P \leq 31.5 \text{ mm}$	$> 45 \text{ mm} \Rightarrow \leq 6\%$	$\leq 150 \text{ mm}$
P31	$3,15 \text{ mm} < P \leq 31.5 \text{ mm}$	$> 45 \text{ mm} \Rightarrow \leq 6\%$	$\leq 200 \text{ mm}$
P45S	$3,15 \text{ mm} < P \leq 45 \text{ mm}$	$> 63 \text{ mm} \Rightarrow \leq 10\%$	$\leq 200 \text{ mm}$
P45	$3,15 \text{ mm} < P \leq 45 \text{ mm}$	$> 63 \text{ mm} \Rightarrow \leq 10\%$	$\leq 350 \text{ mm}$
P63	$3,15 \text{ mm} < P \leq 63 \text{ mm}$	$> 100 \text{ mm} \Rightarrow \leq 10\%$	$\leq 350 \text{ mm}$
P100	$3,15 \text{ mm} < P \leq 100 \text{ mm}$	$> 150 \text{ mm} \Rightarrow \leq 10\%$	$\leq 350 \text{ mm}$
P200	$3,15 \text{ mm} < P \leq 200 \text{ mm}$	$> 250 \text{ mm} \Rightarrow \leq 10\%$	$\leq 400 \text{ mm}$
P300	$3,15 \text{ mm} < P \leq 300 \text{ mm}$	A spécifier	A spécifier

Plaquettes bois

Classes de granulométrie

F pour « fraction fine »

Réf	Fraction fine (< 3.15 mm) % en masse
F05	$\leq 5\%$
F10	$\leq 10\%$
F15	$\leq 15\%$
F20	$\leq 20\%$
F25	$\leq 25\%$
F30	$\leq 30\%$
F30+	$>30\%$ (valeur à spécifier)

Plaquettes bois

Classes d'humidité

M pour « moisture »

Pourcentage d'humidité
sur brut
(masse d'eau /masse totale)

Réf	Humidité % masse à réception
M05	≤ 5%
M08	≤ 8%
M10	≤ 10%
M12	≤ 12%
M15	≤ 15%
M20	≤ 20%
M25	≤ 25%
M30	≤ 30%
M35	≤ 35%
M40	≤ 40%
M45	≤ 45%
M50	≤ 50%
M55	≤ 55%
M60	≤ 60%
M65	≤ 65%
M65+	> 65% (valeur maximale à mentionner)

Catégories de plaquettes et types de chaudières

Nos plaquettes sont de type P16 ou P31, F05 après criblage, <M30

Préconisations d'utilisation	Classes de granulométrie	Classes d'humidité
Petites à très petites chaudières P < 200 ou 300 kW	P16 à P45	M15 à M30
Petites à moyennes chaudières 400 kW < P < 1.5 MW	P45 à P63	M30 à M40
Moyennes à grosses chaudières 800 kW < P < 5 MW	P63 à P125	M35 à M45
Très grosses chaudières P > 5 à 6 MW	P100 à P200	M40 à M55

- Production de plaquettes bois à partir de ses propres ressources
- Transformation en combustible bois à partir d'une plateforme dédiée
- Alimentation des chaudières bois mises en place sur le patrimoine départemental

■ LA RESSOURCE BOIS

- Taille des lisières et enlèvement d'arbres (gabarit routier)
- Entretien des forêts départementales certifiées PEFC
 - environ 700 ha de forêts réparties sur 13 massifs
 - nouveau plan de gestion avec l'ONF 2018-2037 intégrant la mise en place d'une filière d'approvisionnement en bois énergie pérenne et continue

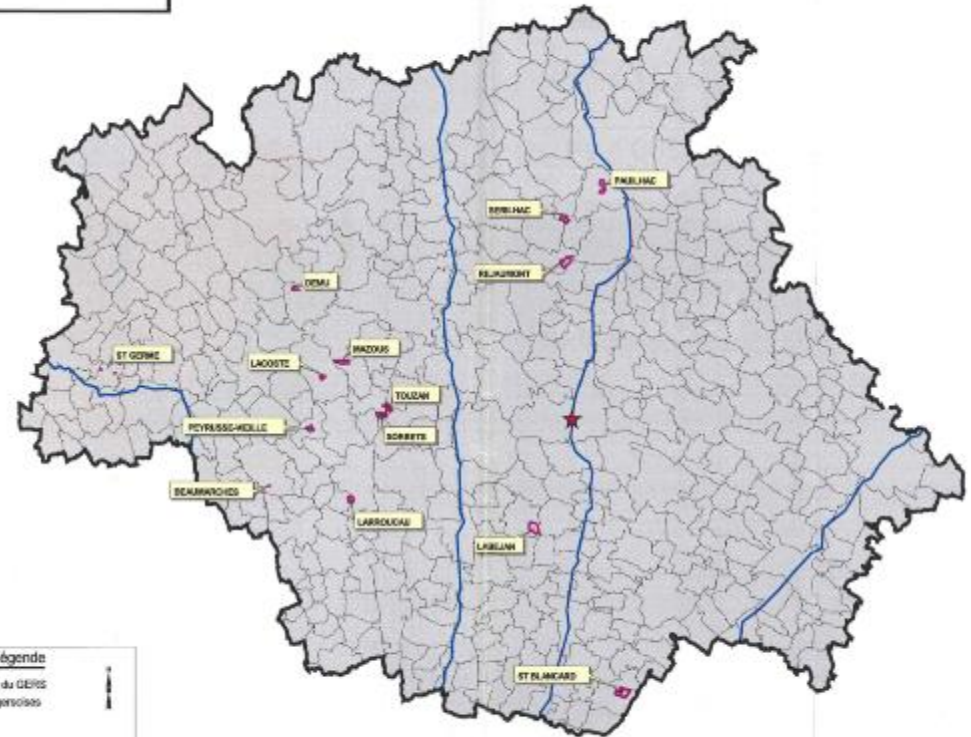
Projet du Département

■ LA RESSOURCE BOIS

700 ha, 13 massifs

⇒ 3500 m³ poussent chaque année dans la forêt départementale (soit plus de 3 x la capacité de stockage de la plateforme de Saramon)

Présentation générale de
la Forêt départementale du GERS



Légende

- Département du GERS
- Communes gersaises
- ★ AUCH
- Cours d'eau principaux
- Périmètre de la forêt par canton

Echelle : 1/80.000ème

Projet du Département

■ LA RESSOURCE BOIS



La ressource bois sur le Domaine Public Routier Départemental

- 3 550 kms de routes départementales,
- 7 100 kms de dépendances vertes soit environ 2 000 hectares,
- 2 285 kms de haies et de lisières,
- 20 800 arbres d'alignement...

La ressource bois sur le Domaine Public Routier Départemental

- Objectifs:
 - Redonner le gabarit routier
 - Permettre d'éviter le maintien de l'humidité principalement hivernale sur la chaussée
 - Eviter les absences des agents liées aux TMS
 - Valoriser une ressource, qui jusqu'à aujourd'hui, était abandonnée

La ressource bois sur le Domaine Public Routier Départemental

- **Intervention:**
 - Travaux réalisés par prestations
 - Période de mi-novembre à fin mars
 - Fréquence tous les 20 ans
 - L'intervention est programmée selon les besoins et l'avancement de la végétation

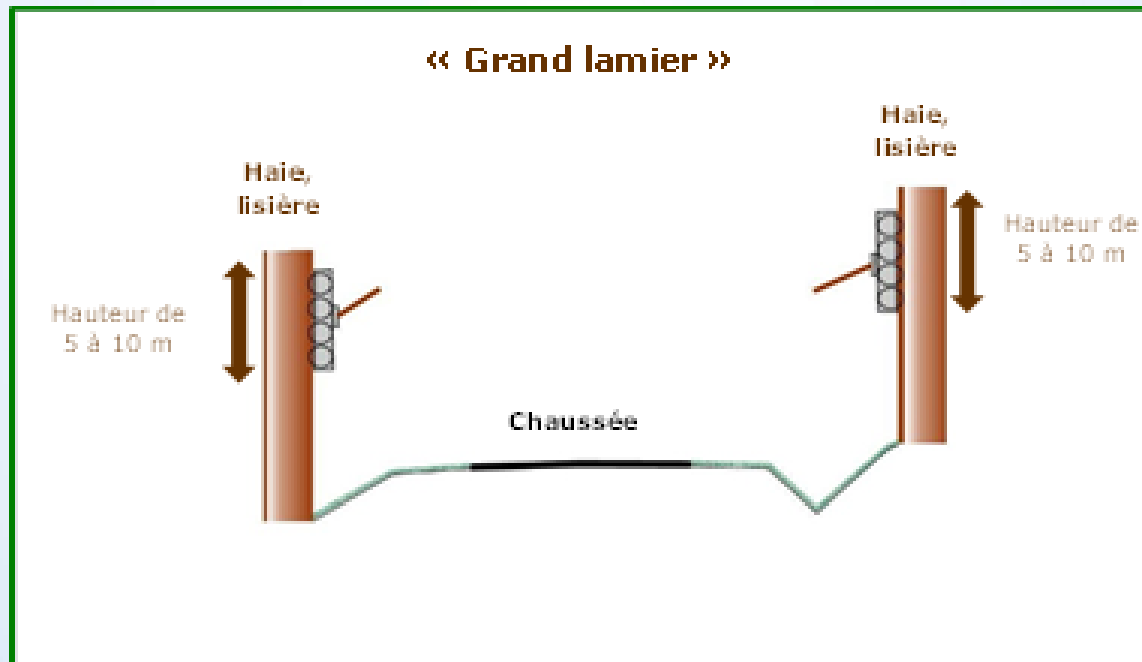
La ressource bois sur le Domaine Public Routier Départemental

- Exécution de l'atelier:
 - Il s'agit de pratiquer une coupe à la scie nette et franche de grosses branches

Les coupes doivent être exécutées dans le périmètre du Domaine Public Routier Départemental (DPRD), à l'aplomb de l'alignement et en aucun cas en domaine privé.

La ressource bois sur le Domaine Public Routier Départemental

- Exécution de l'atelier:



La ressource bois sur le Domaine Public Routier Départemental

- Exécution de l'atelier:
 - Le broyage réalisé en suivant permet la production de bois énergie
 - les arbres isolés **ne sont pas traités** au grand lamier afin de ne pas défigurer des arbres pouvant présenter un enjeu patrimonial

La ressource bois sur le Domaine Public Routier Départemental



Projet du Département

La ressource bois sur le Domaine Public Routier Départemental

- ✓ Production entre 10 et 40 tonnes de plaquettes par km
- ✓ Environ 1 km par jour



Projet du Département

■ LA PLATEFORME

- 500 m² de hangar
- 240 m² de panneaux photovoltaïques
- Surface clôturée > 1 ha
- À Saramon



Projet du Département

■ LA PLATEFORME

- Manutention réalisée par TRIGONE (convention)
- Séchage naturel par fermentation



Projet du Département

■ LA PLATEFORME



➤ Premier criblage



Projet du Département

LA PLATEFORME

Démarche Q-BEO <https://qbeo.org/>



Chantiers forestiers
(ONF, DPI, prestataires)

Entretien des lisières
des RD, autres stocks
(DDI, prestataires)

Responsable plateforme
Saramon
(DTDD, chargée de mission)

Conventions avec les
collèges
(DCRE, collèges)


CAHIER DES CHARGES
**DEMARCHE QUALITE
BOIS ENERGIE
D'OCCITANIE**

Responsable
qualité/sécurité
(DTDD, chargée de mission)

Gestion administrative,
comptable et logistique
(DTDD, cellule FAE)

Contrôle des accès et
pesées
(DDI, subdivision de
Masseube)

Manutention
(TRIGONE)

Transport
(prestataire extérieur)

Criblage
(prestataire extérieur)

Entretien espaces verts
(prestataire extérieur)

■ Calcul du coût de revient des plaquettes

Plaquettes issues des bords de routes (sortie plateforme) :

- Taille scie circulaire
- Signalisation/ sécurité routière
- Broyage
- Evacuation des broyats
- Pesée, criblage et manutention
- Stockage (amortissement de la plateforme, gestion, frais de fonctionnement)

Plaquettes issues des chantiers forestiers (sortie plateforme) :

- Coupe, façonnage, débardage, enstérage
- Broyage
- Evacuation des broyats
- Pesée, criblage et manutention
- Stockage (amortissement de la plateforme, gestion, frais de fonctionnement)

■ LES CHAUFFERIES

- 3 chaufferies bois en fonctionnement
(collèges de Mirande, Miélan, Isle-Jourdain)
- Environ 200 t/an de plaquettes consommées par an
- Puissance des chaudières : entre 120 et 200 kW



■ LES CHAUFFERIES

- Cendriers de 300 L
- 2 par chaufferie
- 5 à 10 remplissages/an



- Cendres compatibles AB
 - Espaces verts
 - Lycée agricole
 - Plateforme de compostage



■ LES CHAUFFERIES

➤ Silos

environ 80 à 90 m³

soit entre 50 et 60 m³ utiles

➤ < 10 livraisons/an



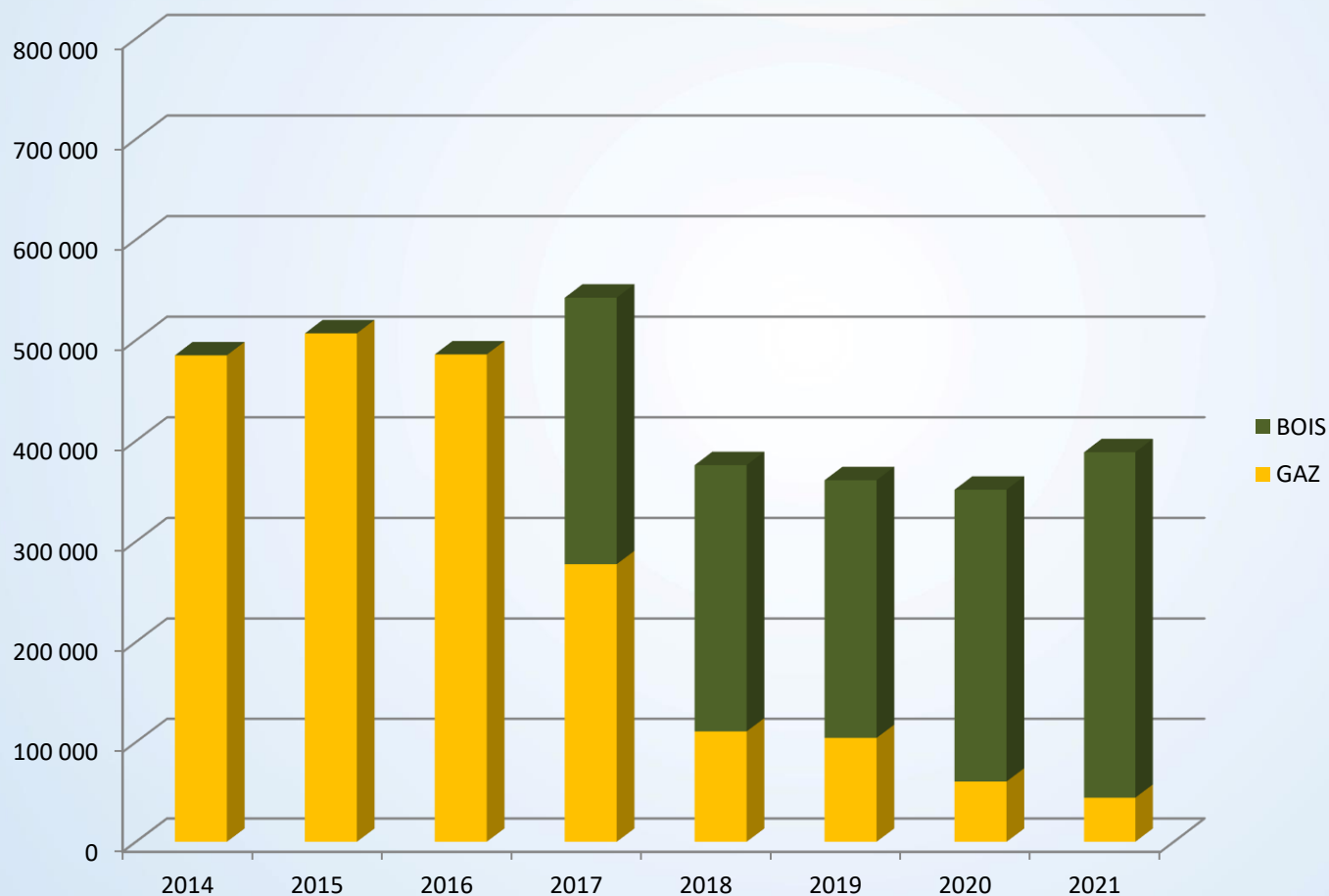
EXPLOITATION DE LA CHAUFFERIE

Structure : *Collège de l'Astarac à Mirande*

- Zone rurale / Environnement campagne
- 300 élèves, 45 adultes
- 7083 m² de surfaces chauffées
- Rénovation bâtiments en 2016/2017

EXPLOITATION

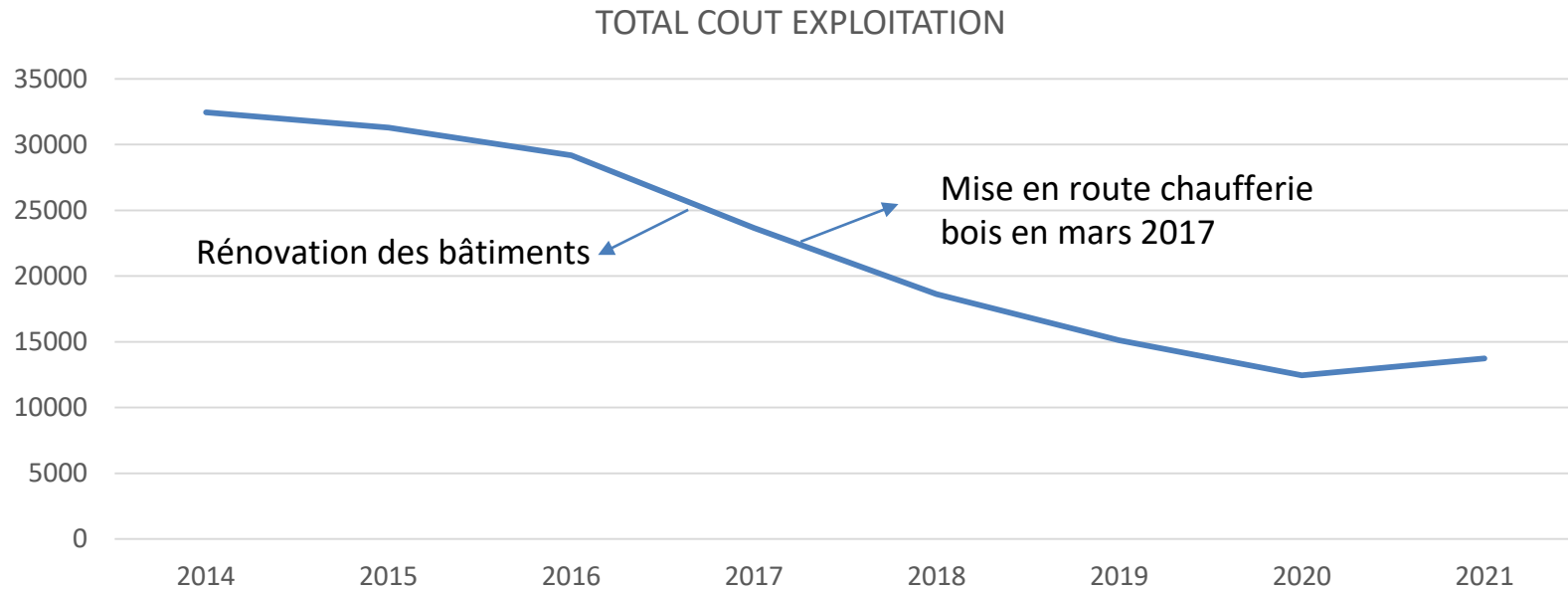
EVOLUTION CONSOMMATIONS sans correction DJU



DJU 2017
et 2021
plus
élevés

DJU 2020
moins
élevés

• IMPACT FINANCIER



- Selon un coût de 120 € la tonne de bois
- Impact de l'augmentation des tarifs gaz maîtrisé

- Le cycle de fonctionnement
 - L'approvisionnement : conventionnement avec le conseil départemental
 - Utilisation des installations : Fonctionnement des chaudières bois et gaz – Alimentation de la chaufferie bois en combustible
 - Traitement des déchets : les cendres - Epandage

MISSION CHALEUR RENOUVELABLE

- En partenariat avec l'ADEME et la Région Occitanie
- Mission d'une durée de 3 ans, permet un accompagnement technique et financier
- Pour tous maîtres d'ouvrage publics et privés du Gers
- Pour tous projets EnR thermiques (solaire thermique, géothermie et bois énergie)
- De la prise de décision jusqu'au suivi des installations en fonctionnement
- + montée en qualité et en disponibilité des combustibles bois sur le territoire du Gers



■ STRATEGIE DEPARTEMENTALE

- Le développement du bois énergie s'intègre dans une stratégie énergie portée par la collectivité avec différentes actions à mener (renforcement ingénierie, mobilité bioGNV, itinéraires cyclables, structure d'investissements EnR, ...)
- Les actions bois énergie à prioriser :
 - Identification et réponses aux besoins d'infrastructures et de logistique
 - Définition des critères et outils d'accompagnement pour une exploitation durable des forêts publiques et privées
 - Développement de la filière bois d'œuvre

■ UN MAILLAGE TERRITORIAL

- Objectif : démultiplier ce dispositif sur l'ensemble du territoire en partenariat avec tous les acteurs
- Vers création d'une structure dédiée, maillage territorial de plateformes et de chaufferies bois, valorisation locale des bois (forêts, bords de route, ripisylves, agroforesterie, haies, ...), création de nouvelles ressources
- Vidéo sur notre site <https://www.gers.fr/le-territoire/transition-energetique-et-ecologique/filiere-bois>