



CIBE



Propellet

Place du granulé dans le collectif

Présentation de l'étude

« Articulation des usages entre granulés et plaquettes pour les chaufferies biomasse »

Stéphane COUSIN
CIBE

Table ronde « Le granulé dans le collectif et les réseaux de chaleur »
Propellet Event - 1^{er} juin 2022 à Nantes





PRÉAMBULE





Préambule

- Un constat
 - Un grand nombre de chaufferies aux granulés
 - Résidentiel collectif, secteur sanitaire et social, enseignement, tertiaire
 - Un faible poids des granulés dans la consommation de combustibles bois des chaufferies collectives et industrielles
- Un souhait de la filière bois-énergie
 - Mieux connaître les chaufferies aux granulés afin d'accompagner leur développement



Préambule

- Pour cela, l'étude « Articulation des usages entre granulés et plaquettes pour les chaufferies biomasse » a été menée en 2019-2020
 - Portage : Propellet
 - Financement : ADEME, France Bois Forêt (FBF)
 - Réalisation : Propellet, SNPGB, CIBE
 - Objectifs :
 - Faire un état des lieux de la production et des marchés des granulés de bois
 - Identifier et mieux connaître les installations collectives, tertiaires et industrielles utilisant des granulés de bois et la logique présidant à leur réalisation
 - Evaluer les zones de pertinence économique de ces installations au regard de l'usage des plaquettes et broyats





CHAUFFERIES DÉDIÉES : LOGIQUE PRÉSIDENT À LEUR RÉALISATION





Chaudières dédiées

Logique prévalant à leur réalisation

- Les maîtres d'ouvrage ont généralement pour seul souhait que du bois soit utilisé
 - A l'exception notable de ceux qui veulent valoriser une ressource locale afin de dynamiser le territoire (plaquettes forestières / bocagères voire granulés)
- Les animateurs bois-énergie et ingénieurs de bureaux d'études étudient en parallèle les solutions plaquettes et granulés
 - Sauf lorsque la puissance apparaît d'emblée trop élevée pour les granulés ou à l'inverse trop faible pour les plaquettes



Chaufferies dédiées

Logique prévalant à leur réalisation

- Dans le cadre de la comparaison à une énergie fossile, un constat général est fait
 - Il y a peu de chaudières collectives aux granulés (et aux plaquettes) dans les secteurs desservis par le gaz naturel, du fait d'un manque de compétitivité
 - Face au fioul domestique ou au propane, les installations aux granulés (et aux plaquettes) sont au contraire compétitives



Chaudières dédiées

Logique prévalant à leur réalisation

- Dans le cadre de la comparaison avec les plaquettes, deux éléments d'ordre technique sont regardés en priorité car susceptibles d'imposer le recours aux granulés
 - La **superficie du site** pressenti pour accueillir la chaudière
 - Si elle n'est pas suffisante pour implanter une chaudière à plaquettes et son silo de stockage, la solution granulés est la seule possibilité
 - L'**accessibilité du site aux camions** de livraison
 - Si les bâtiments alentour contraignent l'accès ou si l'aire de manœuvre sur site est trop exigüe, la solution granulés est quasiment la seule envisageable grâce à la livraison par camion souffleur (les plaquettes peuvent parfois être livrées ainsi mais cela est très rare)



Chaudières dédiées

Logique prévalant à leur réalisation

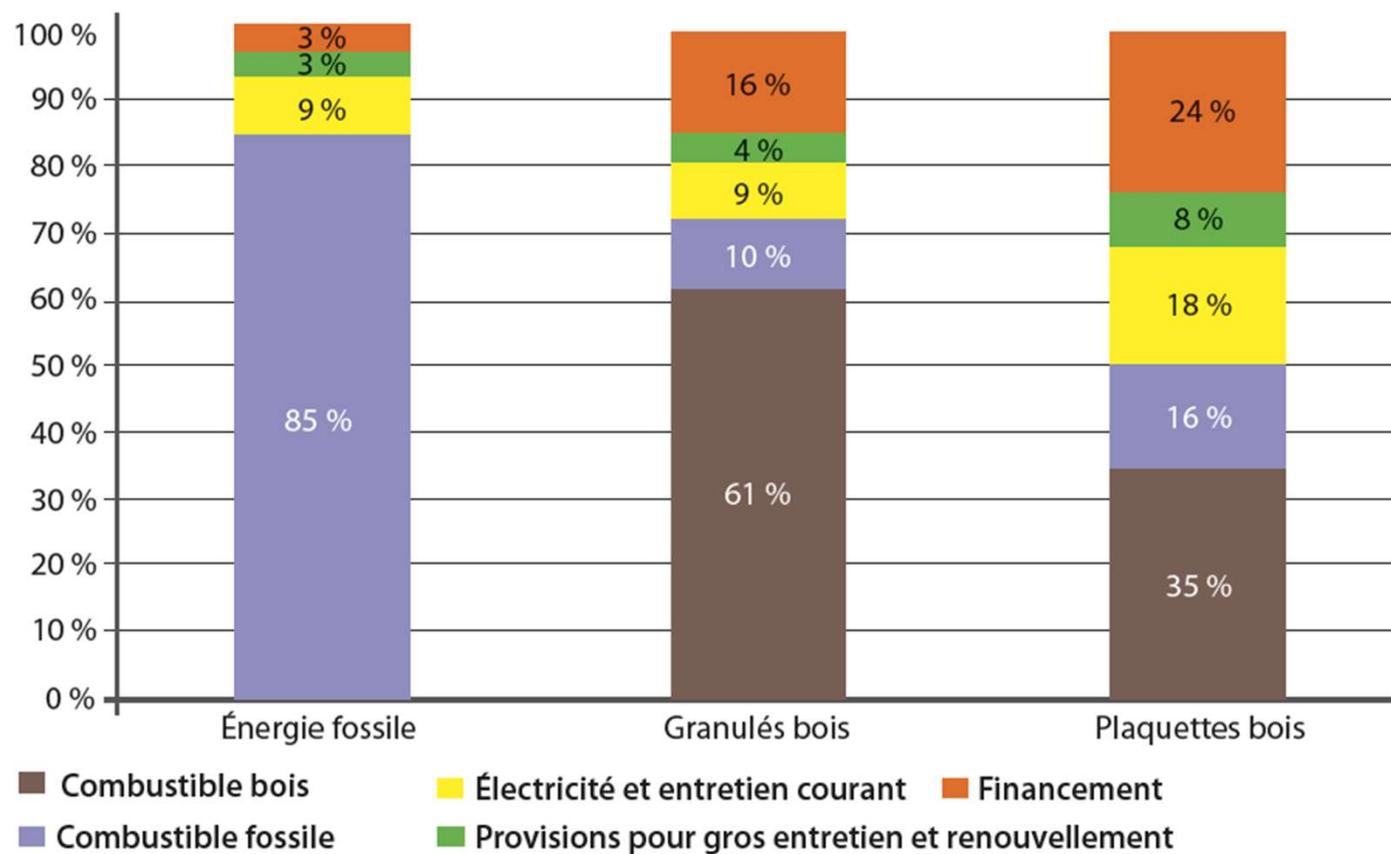
- Deux autres critères, liés à la maîtrise d'ouvrage, sont également à prendre en considération car susceptibles d'orienter le choix
 - Les moyens techniques et/ou financiers pour l'exploitation de l'installation
 - L'éventuelle analyse en coûts différenciés investissement / fonctionnement
- Vient enfin l'**analyse économique en coût global**, décisive pour le choix du maître d'ouvrage dans la grande majorité des cas

Chaudières dédiées

Logique prévalant à leur réalisation

Exemple de décomposition du coût global de la chaleur produite

(source : ADEME / France Bois Forêt / Propellet / SNPGB / CIBE)





Chaudières dédiées

Logique prévalant à leur réalisation

- Est alors considérée l'intermittence d'usage de la chaleur
 - A l'échelle de l'année : variations hebdomadaires et saisonnières
 - Il ne s'agit pas des variations d'appels de puissance au cours d'une journée, absorbées grâce à la mise en place d'un ballon d'hydro-accumulation
 - Caractérisée par le rapport entre la chaleur annuelle produite par le bois et la puissance de la chaudière bois
- Ainsi la majorité des installations aux granulés ont une puissance inférieure à 150-200 kW
 - La plage observable pouvant aller jusqu'à 400 kW voire 500 kW
 - Leur pertinence vis-à-vis des installations aux plaquettes augmente avec l'intermittence d'usage des bâtiments

Chaudières dédiées

Logique présidant à leur réalisation

Arbre de décision permettant de distinguer les situations pertinentes pour l'installation de chaudières plaquettes ou granulés

(source : ADEME / France Bois Forêt / Propellet / SNPGB / CIBE)





Chaudières dédiées

Logique prévalant à leur réalisation

- A noter : le fractionnement de la puissance en plusieurs chaudières est courant pour les installations aux granulés
 - La puissance minimale autorisée (pour un fonctionnement optimal) est plus faible que pour une chaudière unique
 - Permet de couvrir une plus grande part des besoins thermiques par le bois (y compris les besoins d'eau chaude sanitaire l'été), éventuellement jusqu'à 100 % c'est-à-dire sans recourir à une énergie fossile en appoint



CHAUFFERIES DÉDIÉES : ZONES DE PERTINENCE GRANULÉS / PLAQUETTES



Chaufferies dédiées

Zones de pertinence des granulés et plaquettes

- Simulations menées dans le cadre de l'étude
 - Réalisées en coût global pour chacune des trois énergies considérées (combustibles fossiles, plaquettes bois, granulés bois)
 - Objectif : déterminer les zones de compétitivité des différents combustibles
 - Quatre situations distinguées selon
 - L'intermittence d'usage, approchée par le nombre d'heure de fonctionnement à équivalent pleine puissance de la chaudière plaquettes
 - La possibilité ou non de se faire rembourser la TVA



Chaufferies dédiées

Zones de pertinence des granulés et plaquettes

o Situations considérées

- Secteur sanitaire et social (maison de retraite...), avec un fonctionnement de la chaudière plaquettes de 3 000 h/an à équivalent pleine puissance et un raisonnement en €TTC/MWh utile
- Secteur résidentiel collectif (logements sociaux, copropriétés), avec un fonctionnement de 2 500 h/an et un raisonnement en €TTC/MWh utile
- Secteur de l'enseignement (école maternelle / primaire, collège, lycée), avec un fonctionnement de 2 000 h/an et un raisonnement en €TTC/MWh utile
- Secteur tertiaire (bureaux...), avec un fonctionnement de 2 000 h/an et un raisonnement en €HTVA/MWh utile



Chaufferies dédiées

Zones de pertinence des granulés et plaquettes

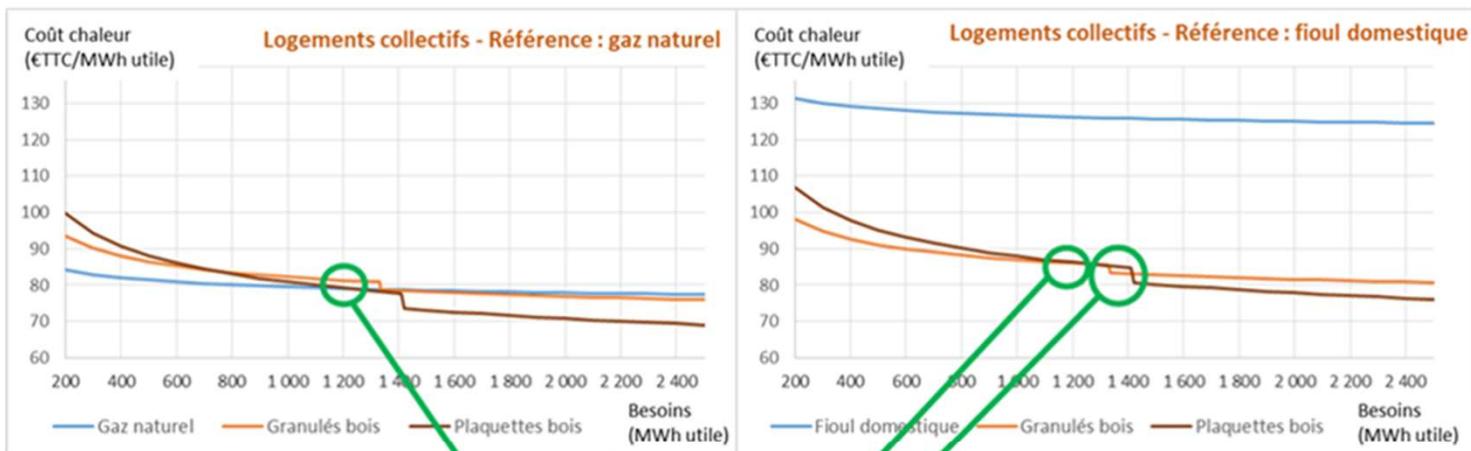
o Résultats

- Conformes à ce qui est observé sur le terrain
- Apportent des précisions sur l'articulation des usages entre granulés et plaquettes
- Cependant, pour l'étude d'un projet, il est nécessaire de considérer les données réelles et il n'est pas possible de se baser sur ces résultats de simulations pour en déterminer la pertinence.

Chaudières dédiées

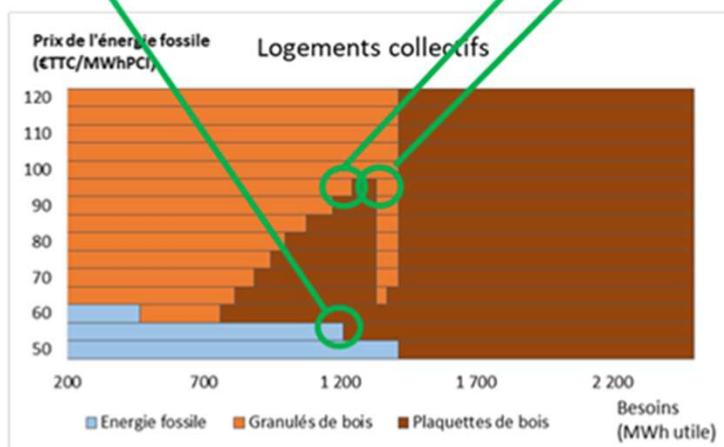
Zones de pertinence des granulés et plaquettes

Graphique : Coût global de la chaleur selon le combustible utilisé et les besoins thermiques



(source : ADEME /
France Bois Forêt /
Propellet / SNPGB /
CIBE)

Graphique :
Combustible
permettant d'obtenir le
moindre coût global de
la chaleur selon le prix
de l'énergie fossile de
référence et les
besoins thermiques



Ce graphique se comprend de la manière suivante :

- pour des besoins de 1 700 MWh utiles et un prix de l'énergie fossile de 100 €TTC/MWhPCI, la solution qui présente le moindre coût global de la chaleur est le bois sous la forme de plaquettes ;
- pour des besoins de 500 MWh utiles et un prix de l'énergie fossile de 70 €TTC/MWhPCI, la solution qui présente le moindre coût global de la chaleur est le bois sous la forme de granulés.



CIBE



Propellet

Merci pour votre attention !

Pour plus d'information

- **CIBE** : contact@cibe.fr / www.cibe.fr
- **Propellet** : info@propellet.fr / www.propellet.fr

