Le BOIS INTERNATIONAL
L'officiel du bois >> Scierie / Exploitation forestière

86e Cahier du bois-énergie

L'hebdomadaire de la filière bois

I.S.S.N. : 1760 - 4672

Supplément au N° 42
3,50 euros
samedi 5 décembre 2020

Etat des lieux
La filière granulés de bois française p. 4

Synthèse
Granulés ou plaquettes ? Usages, caractéristiques, enjeux p. 10

Gros plan
Territoires ruraux : le bois-énergie en remplacement du fioul p. 17

© Hargassner

Les granulés de bois en chaufferies collectives et industrielles

L'AVENIR DE LA FORÊT est entre les mains de tous les professionnels

Réalisation BOIS communication www.bois-communication.com

La revue forestière indépendante depuis 1958

COURS DES BOIS SUR PIED
DROIT ET FISCALITÉ DE LA FORÊT
FILIÈRE BOIS ET UTILISATIONS DU BOIS
MATÉRIEL ET MACHINES FORESTIÈRES
SYLVICULTURE ET GESTION FORESTIÈRE
POLITIQUE FORESTIÈRE ET RÉGLEMENTATIONS

La FORÊT PRIVÉE
REVUE FORESTIÈRE EUROPÉENNE

La Forêt Privée est une revue forestière européenne éditée par **Le Bois International**

Le BOIS INTERNATIONAL
L'Officiel du Bois

La Forêt Privée - 14 rue Jacques Prévert - 69700 Givors - **Tél. 04 78 87 29 40 / Fax : 04 72 30 04 16** - **www.laforetprivee.com**

Le bois-énergie dans les secteurs collectif, tertiaire et industriel est-il une évidence ?

Sommaire

- Édito, par Eric VIAL p. 3
- Etat des lieux de la filière granulés de bois en France p. 4
- Articulation des usages entre granulés et plaquettes pour les chaufferies biomasse p. 10
- Non renouvellement des chaudières au fioul : engager une réflexion et des actions pour développer le bois-énergie dans les territoires ruraux, hors desserte du gaz naturel p. 17

Les Cahiers du bois-énergie, co-édités par Biomasse Normandie et le Comité interprofessionnel du bois-énergie (CIBE), sont publiés avec le soutien de l'Ademe (direction productions et énergies durables - service forêt, alimentation et bioéconomie) et du Bois International, sous la responsabilité éditoriale de Biomasse Normandie.

Ce Cahier a été préparé par Stéphane COUSIN et Mathieu FLEURY (Biomasse Normandie), Serge DEFAYE et Clarisse FISCHER (CIBE). Nous remercions Eric VIAL (Propellet), Hugues de CHERISEY (SNPGB), Elodie PAYEN et Romain BEGON (CIBE) ainsi que Marc MAINDRAULT (Best Energies/Debat) pour leur collaboration. Mise en page par la rédaction du Bois International.

Photo de couverture : chaudière à granulés et ballons d'hydroaccumulation.

A l'heure où la course à la neutralité carbone est officiellement lancée, il est toujours surprenant de constater l'ampleur de la résistance au changement et l'inadéquation de certains comportements avec les objectifs à atteindre.

En matière d'énergie pour le chauffage, c'est tristement flagrant.

Le charbon est en passe d'être entièrement sorti du jeu (du moins en France), c'est une bonne nouvelle. Depuis quelques mois, c'est haro sur le fioul mais ça ne trouble personne que le gaz dit « naturel » continue à être plébiscité. Non seulement c'est une énergie fossile avec un niveau d'émission de gaz à effet de serre presque aussi élevé que celui du fioul mais, qui plus est, il tend à être prouvé que sa production induit des pertes insoupçonnées de méthane (dont le pouvoir de réchauffement global sur 20 ans est 85 fois plus élevé que celui du CO2) rendant son bilan carbone pire que celui du charbon. Alors, peut-on dire : « Ne changez rien, demain le gaz sera vert » ? C'est un leurre de le penser car ni le niveau de la technologie ni celui de la ressource ne permettront d'atteindre les volumes nécessaires. Même GRDF n'en annonce que 10 % en 2030. Et quelle ironie, la filière fioul annonce 30 % de bio pour 2023 dans son combustible !

On peut alors penser que l'électricité fera le job. Deux solutions : soit en direct par effet Joule mais cela signifie de nouvelles centrales nucléaires avec inévitablement un complément par énergie fossile pour les pics hivernaux. Donc, pas intéressant en matière de GES. Malgré leurs qualités, le solaire photovoltaïque et l'éolien ne peuvent combler les pics de demande. Certains diront que le nucléaire est neutre en GES, pourtant 70 % de l'énergie produite par une centrale nucléaire sont perdus et réchauffent ainsi la planète directement sans passer par la case GES.

Restent les pompes à chaleur, mais on retombe encore sur la problématique des pics hivernaux puisqu'elles consomment beaucoup d'électricité en hiver.

Aujourd'hui, les vraies solutions alternatives et complémentaires sont pourtant connues :

❶ réduire les consommations d'énergie,

❷ développer le solaire thermique, la géothermie et le bois.

Dans ce contexte, le bois semble tirer son épingle du jeu mais il reste largement en-deçà de son potentiel ; en particulier dans le collectif, tertiaire et industriel.

Alors on pourrait s'interroger : mais de quoi souffre donc le bois-énergie ? De manque de notoriété ! Car il fait face à des énergies pour lesquelles les enjeux socio-économiques immédiats et la force de frappe de leurs promoteurs sont incommensurablement supérieurs.

Le monde de demain n'est donc pas encore pour demain mais **il tient à chacun de prendre les bonnes décisions ou, au moins, d'étudier le plus objectivement possible toutes les solutions énergétiques qu'offre le marché.**

Même si, malgré ses nombreux atouts environnementaux et socio-économiques, le bois ne pourra à lui seul remplacer l'ensemble des énergies fossiles, il y a encore énormément de place à donner à cette énergie vertueuse.

Le granulé connaît un véritable succès dans le domestique, il a fait ses preuves dans le collectif où il dispose d'un très gros potentiel comme d'autres pays l'ont déjà expérimenté.

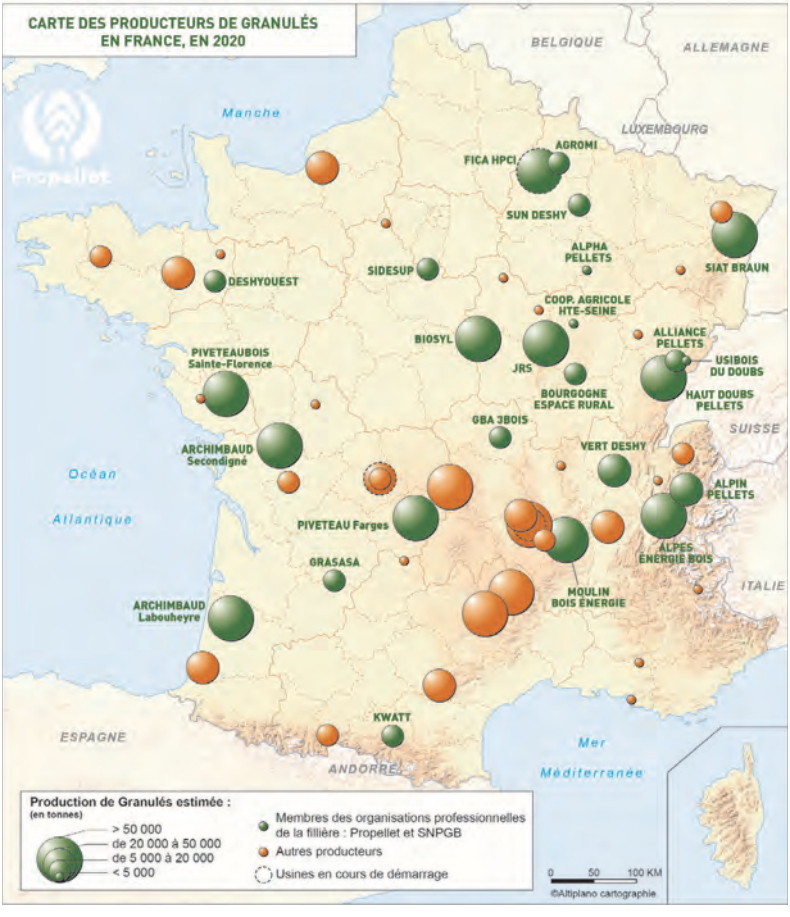
Ce numéro des Cahiers du bois-énergie vous propose donc de cerner les points d'excellence de ce combustible et démontre qu'avec la plaquette et le granulé, le bois-énergie est capable d'être une alternative évidente aux énergies fossiles dans un grand nombre de situations.

Eric VIAL, Délégué général de Propellet France

État des lieux de la filière granulés de bois en France

Un équilibre entre production et consommation de granulés

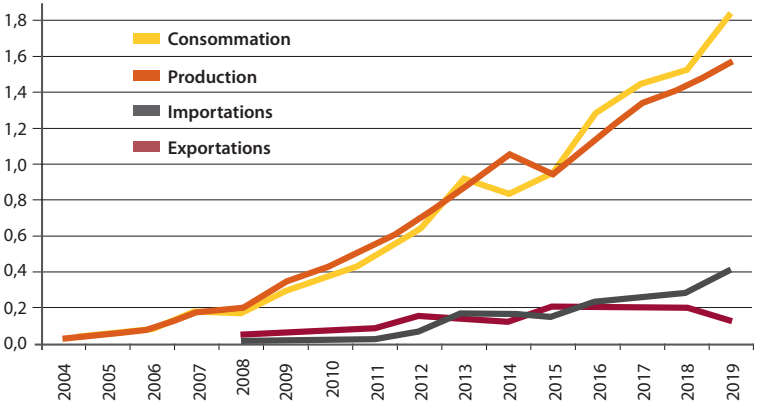
Inventés dans les années 70 aux États-Unis, à la suite du premier choc pétrolier, les granulés de bois sont apparus en France entre 1980 et 1982, fabriqués par une dizaine d'entreprises dont très peu ont survécu au contre-choc pétrolier de 1985-1986. Entre 2000 et 2005, la filière a amorcé sa renaissance et désormais **soixante sites de production couvrent une large partie du territoire national** et sont pour partie adossés à des scieries qui valorisent ainsi en interne leurs produits connexes. Les régions Bourgogne-Franche-Comté, Auvergne-Rhône-Alpes et Nouvelle-Aquitaine en regroupent le plus grand nombre. **La quantité de granulés issus des unités françaises de fabrication est passée d'environ 15 000 t/an au début des années 2000 à 1,6 Mt en 2019, soit une multiplication par 100 en moins de 20 ans.** Depuis 2008, la production évolue de manière quasi linéaire avec, en moyenne, un accroissement de l'ordre de 125 000 t/an. **La France présente la particularité d'être quasi autosuffisante en granulés.** Pendant longtemps, elle a vu sa consommation et sa production se développer à des rythmes très voisins, un léger écart se faisant jour ces dernières années. Les importations (principalement de Belgique mais aussi d'Allemagne, d'Espagne et de pays du nord-est de l'Europe) et les exportations (principalement vers l'Italie) permettent d'ajuster l'offre et la demande.



Producteurs de granulés de bois en France.
(source : Propellet)

En 2019, un solde import-export de l'ordre de 250 000 t a ainsi contribué à satisfaire une consommation globale de 1,85 Mt.

Plusieurs projets de nouvelles usines ou d'augmentation de capacités de sites existants sont en cours de développement dans l'Hexagone. Toutefois, **l'arrêt du soutien à la cogénération bois place les scieries françaises dans une position délicate** vis-à-vis de leurs homologues scandinaves, allemandes et belges (avec



Évolution du marché français des granulés de bois. *(source : SNPGB)*

lesquelles elles sont en forte concurrence) puisque ces dernières peuvent mobiliser des aides pour la création d'unités de cogénération leur permettant de sécher, de façon très compétitive, leurs sciages mais aussi leurs connexes pour la fabrication sur site de granulés.

Une utilisation massive de connexes de scierie, un complément naissant avec des rondins forestiers

Les granulés produits et utilisés à l'échelle nationale sont très majoritairement issus de sciures et de chutes de bois broyées provenant de scieries, lesquelles transforment surtout des bois résineux. Ces connexes ont été historiquement des déchets, parfois coûteux à éliminer pour ceux qui les produisaient. L'accroissement de leur consommation par les industries du panneau de particules et de la pâte à papier leur a ensuite conféré une valeur qui est longtemps restée modeste. Plus récemment, leur utilisation par les chaufferies et les unités de production de granulés a permis de diversifier les débouchés et ils sont désormais des matières premières recherchées. **Le volume du gisement de sciures et chutes dépend directement de celui des sciages,** qui répondent principalement à la demande du secteur de la construction en bois. En conséquence, les quantités de connexes générées peuvent être contraignantes pour la production de granulés. Ces derniers bénéficient toutefois de **la baisse des consommations tant par l'industrie des panneaux de bois (à mesure qu'elle accroît l'utilisation de bois recyclés) que par celle de la pâte à papier (fermetures ou reconversions d'unités)** : le secteur de la trituration représentait pour les connexes un débouché de 4,5 Mt en 2005 alors qu'il n'est plus que de 2,75 Mt en 2019, soit une baisse de 40 % en 15 ans.

Dans le futur, le gisement de matières premières restera toutefois le principal facteur limitant à la poursuite du développement de la production française de granulés et du maintien de l'autonomie nationale sur une énergie renouvelable pour laquelle la demande ne cesse d'augmenter (l'alternative étant l'import de granulés). Il convient donc de rechercher la diversification des sources. A ce titre, une perspective intéressante est offerte par l'usage de **certains bois forestiers dont l'exploitation est nécessaire à une bonne croissance des arbres et à la production de grumes de qualité.** Le gisement disponible est essentiellement composé de feuillus en forêt privée, pour lesquels les opérations sylvicoles d'éclaircies sont habituellement difficilement rentables, notamment dans les régions dépourvues d'unités de trituration. La fabrication de granulés offre une meilleure valorisation à ces produits et le sylviculteur peut ainsi retrouver un équilibre économique pour l'amélioration de ses peuplements. A ce jour, quelques unités de granulation ont recours à cette nouvelle source de matière première. **Il est nécessaire que cette mobilisation supplémentaire de bois se fasse dans le cadre d'une gestion durable de la forêt,** comme c'est le cas en France, la systématisation de la certification PEFC ou FSC pouvant être un plus.

Un process de fabrication industriel

Les granulés sont obtenus par compression de fines particules. Des étapes préalables de préparation des bois peuvent donc s'avérer nécessaires pour obtenir la granulométrie souhaitée :

- les sciures sont affinées (broyage fin, tamisage) ;
- les plaquettes de scierie requièrent un broyage ;
- les rondins doivent être écorcés puis transformés en plaquettes, lesquelles sont ensuite broyées.

Les sciures ou particules obtenues sont introduites dans une presse via une trémie équipée d'un système de dosage et de mélange. La compression est assurée par la rotation d'un rouleau dans un cylindre percé de trous, appelé filière. L'apport

Principales caractéristiques des granulés de bois définies dans la norme NF EN ISO 17225-2.

Usages	Classes	Taux d'humidité (% masse brute)	Taux de cendres (% masse sèche)	Pouvoir calorifique inférieur (PCI) (kWh/t)	Résistance mécanique (% masse brute)	Taux de fines (% masse brute)	Taux d'azote (% masse sèche)	Taux de chlore (% masse sèche)
Résidentiel et collectif	A1	< 10	< 0,7	> 4 600	> 97,5	< 1	< 0,3	< 0,02
	A2		< 1,2				< 0,5	
Collectif	B		< 2				< 1	< 0,03
Industriel	I1		< 1		97,5 à 99	< 4	< 0,3	
	I2		< 1,5		97 à 99	< 5		< 0,05
	I3		< 3		97,5 à 99	< 6	< 0,6	< 0,1

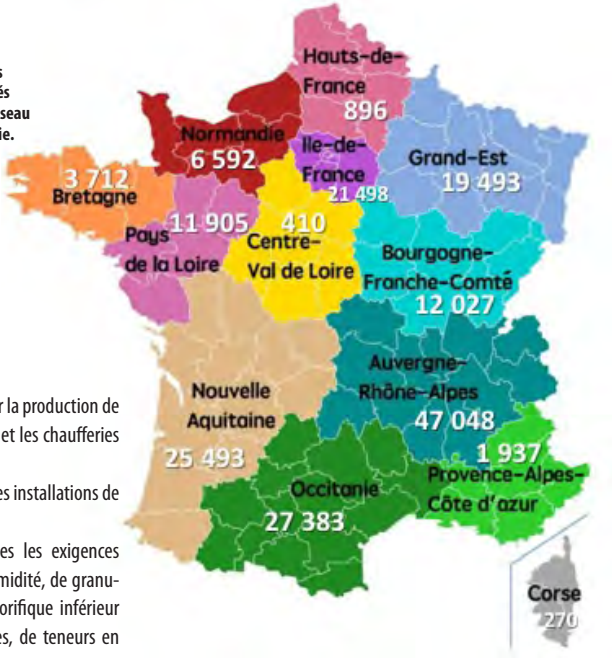
de vapeur d'eau permet la lubrification et facilite la granulation qui se fait sans ajout d'agent de liaison, la lignine du bois jouant ce rôle. A leur sortie de la filière, les granulés sont coupés à la longueur souhaitée puis dirigés vers un refroidisseur (la compression provoque une augmentation importante de la température du bois). Ils sont ensuite tamisés afin de séparer les fines (recyclées en tête de process) et enfin stockés.

S'ils sont destinés au marché des particuliers équipés de poêles, les granulés sont conditionnés en sacs (principalement de 15 kg). La livraison des chaudières domestiques et collectives est quant à elle effectuée en vrac, généralement par des camions équipés d'un système de déchargement pneumatique et éventuellement, pour les plus grandes installations, par des conteneurs, des bennes simples ou à fond mouvant.

Des caractéristiques adaptées aux débouchés

Les caractéristiques des granulés de bois et les matières premières admissibles pour leur production sont précisées dans la norme NF EN ISO 17225-2 selon deux grandes catégories, chacune étant divisée en trois classes :

Répartition régionale de la puissance cumulée (en kW) des installations collectives et industrielles aux granulés de bois identifiées par le réseau des animateurs bois-énergie.
(source : CIBE, 2019)



- usage domestique, pour la production de chaleur par les ménages et les chaufferies collectives ;
- usage industriel, pour les installations de forte puissance.

Sont notamment définies les exigences en matière de taux d'humidité, de granulométrie, de pouvoir calorifique inférieur (PCI), de taux de cendres, de teneurs en azote et chlore.

En France, seule la catégorie A1 (granulés de qualité « premium ») est produite : les usines ne souhaitent pas multiplier les références et visent donc la catégorie largement dominante du marché, celle convenant aux particuliers. Ainsi, les chaufferies collectives sont approvisionnées en catégorie A1 alors qu'elles pourraient consommer également des granulés des catégories A2 et B. La qualité dite « industrielle » n'est présente en France que via l'importation, pour une partie de l'approvisionnement de la chaudière de la Compagnie parisienne de chauffage urbain à Saint-Ouen (93). **Les granulés français sont issus de**

Le prix des granulés de bois

Tous les trimestres, le CEEB (Centre d'études de l'économie du bois) produit une mercuriale du bois-énergie, dans laquelle figurent :

- les prix (HT) et/ou indices d'évolution des prix des combustibles utilisés par les particuliers et les chaufferies collectives et industrielles, au départ des sites de production (les indices sont mensuels) ;

- les prix (TTC) payés par le consommateur et les indices associés, pour les granulés en sacs avec enlèvement chez le distributeur et les granulés en vrac livrés par 5 tonnes.

Prix des granulés en sortie d'usine. *(source : CEEB)*

Les données sont disponibles sur le site du CEEB depuis 2014 (www.ceebois.fr) et sur le site du CIBE depuis 2011 (www.cibe.fr/prix-du-bois-energie). **Sur la période 2011-2019, le prix des granulés en vrac se situe entre 170 et 200 € HT/t départ usine, avec une évolution cyclique entre ces deux valeurs : hausse de 2011 à 2013, baisse de 2014 à 2016, hausse de 2016 à 2019.**

Par ailleurs, dans son étude sur les prix des combustibles bois réalisée pour le compte de l'Ademe (www.ademe.fr/enquete-prix-combustibles-bois-2019), CODA Stratégies montre que **le prix des granulés livré en chaufferie varie, en moyenne selon la puissance de cette dernière, de 214 à 234 €HT/t pour la saison 2017/2018 et de 231 à 248 € HT/t pour la saison 2018/2019.**

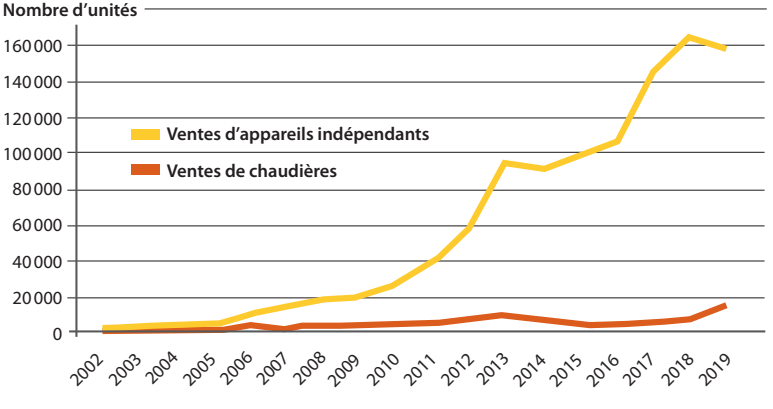
La comparaison entre les données CEEB et Ademe / CODA Stratégies permet de dégager des enseignements concernant :

- l'écart au prix moyen constaté auprès des distributeurs : les chaufferies collectives bénéficient d'une décote de 10 à 20 % selon la puissance de la chaudière (et donc la quantité consommée) et la saison de chauffe ;

- le coût moyen de l'ensemble transport + marge du distributeur : de 30 à 55 €HT/t selon la quantité annuelle livrée et la saison de chauffe.

résineux dans leur grande majorité puisque produits à partir de connexes de scieries transformant pour la plupart ces essences. **Seuls 10-12 % de la production proviennent d'un mix feuillus / résineux** (avec 30 à 60 % de feuillus selon les producteurs) et rares sont les granulés purement feuillus. Le granulateur doit maîtriser la qualité de ses matières premières et des différents assemblages qu'il réalise, certains bois de feuillus montrant des taux de cendres et en certains microéléments plus élevés que ceux de résineux tout en restant compatibles avec les standards normatifs.

Enfin, la totalité de la production de granulés en France est certifiée (sous au moins l'une des trois marques de certification : NF Biocombustibles solides, DINplus, ENplus), à l'exception d'une très faible part issue de petits ou très petits producteurs alimentant des marchés de proximité.



Évolution des ventes d'appareils de chauffage domestique aux granulés de bois. *(source : SNPGB et Propellet d'après Ademe / Observ'ER)*

Un marché tiré par le chauffage domestique

Chauffage domestique : une dynamique très favorable aux granulés

La production de granulés étant destinée à plus de 90 % au secteur domestique, la croissance du parc d'installations de chauffage utilisant ce combustible chez les particuliers depuis près de 20 ans explique la forte hausse des consommations. Le

Quelques mots sur les « black pellets » et « agro pellets »

• Les granulés de bois traité thermiquement

Les granulés de bois traité thermiquement visent à remplacer le charbon dans les centrales thermiques électriques à convertir à la biomasse mais aussi dans de grands réseaux de chaleur.

Deux technologies de traitement thermique font l'objet de développements depuis de longues années :

- **la torréfaction :** un traitement thermique d'intensité variable, en atmosphère non oxydante ; l'opération s'effectue par chauffage de la biomasse, dans un réacteur, entre 200 et 320 °C et sous atmosphère pauvre en oxygène ;

- **l'explosion à la vapeur** (steam explosion) : ce procédé s'opère en deux phases distinctes :

• la première, le vapocraquage, implique l'injection de vapeur d'eau sous haute pression dans un réacteur afin qu'elle s'introduise dans la biomasse ; on parle alors de biomasse « mouillée » ;

• la seconde étape consiste à faire baisser brutalement la pression, dans le réacteur (procédé par lots) ou en sortie du réacteur (procédé continu), afin que la revaporisation de l'eau, contenue dans la biomasse « mouillée », entraîne l'éclatement de la structure de la biomasse ; cette étape est appelée décompression explosive.

Quelle que soit la technologie utilisée, les avantages attendus d'un traitement thermique sont un broyage facilité grâce à une matière plus friable, un pouvoir calorifique plus important et un stockage en extérieur possible grâce à l'hydrophobicité du combustible (pas ou très peu de reprise d'humidité). Un compromis est cependant à trouver : plus le traitement thermique de la biomasse est poussé, plus les caractéristiques du produit obtenu se rapprochent de celles du charbon mais plus il est alors difficile de procéder à sa granulation.

Très peu des unités pilotes ou de démonstration envisagées dans les années 2005-2010 ont été réellement mises en œuvre et il n'y a, dans le monde, toujours aucune production industrielle de granulés de biomasse traitée thermiquement. Cela semble tenir à la difficulté de réunir tous les facteurs clés de succès : expertise de la diversité de la biomasse, maîtrise des procédés et des défis des changements d'échelle, valorisation des coproduits, granulation de produits pulvérulents, optimisation de toute la chaîne de coûts...

Il convient toutefois de noter qu'en France, la fabrication de granulés de bois vapocraqué devrait démarrer en 2020, sur le site de l'entreprise Européenne de Biomasse à Pomacle (Marne), avec un objectif de production de 120 000 tonnes par an.

Pour plus d'information, se référer à la synthèse de l'étude Ademe / Hugues de Cherisey « Etat des lieux de la filière des granulés de biomasse torréfiée ou explosée à la vapeur » (www.ademe.fr/etat-lieux-filiere-granules-biomasse-torrefiee-explosee-a-vapeur).

Les granulés d'origine agricole ou « agro pellets »

Conçus dans le but de valoriser les co-produits de l'agriculture, les granulés constitués de matières premières d'origine agricole (miscanthus, paille…) représentent une faible partie des granulés vendus en France. Ces granulés, apparus relativement récemment, sont composés soit à 100 % de matière première herbacée soit d'un mélange avec des sciures de bois.

Ils ont un contenu énergétique moindre que les granulés de bois (en moyenne environ 4 MWh PCI par tonne contre 4,8 pour le bois), génèrent plus de cendres et émettent plus d'oxydes d'azote (à cause de la matière première utilisée). Des additifs sont généralement ajoutés pour la formulation de ces granulés pour limiter la formation de mâchefers et les émissions de monoxyde de carbone. La norme NF EN ISO 17225-6 relative aux « granulés d'origine agricole » définit les matières premières autorisées pour leur fabrication ainsi que leurs caractéristiques physico-chimiques. En s'appuyant sur cette norme, des certifications NF biocombustibles ont été mises en place pour ces « agro pellets » qualité haute performance (A) et qualité industrielle (B).

Le principal marché potentiel des « agro pellets » sont les chaufferies de forte puissance (le réseau du quartier de la Défense – métropole du Grand Paris – devrait en consommer de l'ordre de 30.000 tonnes en 2021). Il peut toutefois être envisageable que des maîtres d'ouvrages souhaitant valoriser une ressource agricole très locale les orientent vers des chaufferies collectives de petite puissance.

nombre d'appareils aux granulés vendus est en effet passé de 1 000 en 2002 à près de 172. 000 en 2019 (87 % de poêles, 8 % de chaudières et 5 % de foyers fermés, inserts et cuisinières), contrairement à celui des équipements aux bûches qui diminue depuis 10 ans. Depuis 2018, la plupart des poêles et des chaudières à bois vendus sont dédiés aux granulés (les foyers fermés, inserts et cuisinières restant majoritairement destinés à l'usage de bûches). Depuis 2019, plus d'un million de ménages français utilisent les granulés pour se chauffer. En une quinzaine d'années, le granulé s'est imposé comme le combustible bois de référence, notamment dans les constructions neuves et pour les particuliers s'équipant d'un appareil à biomasse pour la première fois. La forte progression des ventes de poêles à granulés en France depuis 2016 la singularise au niveau européen, alors que la baisse du prix du pétrole en 2014 a ralenti la croissance du marché dans de nombreux pays.

Chauffage collectif et industriel : prédominance des chaudières de petite à moyenne puissance

Dans le secteur collectif / industriel, le CIBE recense, pour 2018, un parc de 1 156 chaufferies de plus de 50 kW aux granulés de bois, représentant une puissance cumulée de 178 MW. Une installation n'est toutefois pas intégrée dans ce bilan du fait de son caractère très atypique : la chaudière de CPCU (Compagnie parisienne de chauffage urbain), implantée à Saint-Ouen (93), d'une puissance de 250 MW et consommant plus de 100 000 t/an (140 000 t prévues en 2020) de granulés de bois de qualité industrielle, actuellement

Pour plus d'informations sur les caractéristiques et la certification des granulés de bois

Des informations supplémentaires sur les caractéristiques des granulés de bois et les protocoles de mesure associés sont disponibles dans le document « Référentiels combustibles bois-énergie de l'Ademe » (www.ademe.fr/referentiels-combustibles-bois-energie-lademe).
L'article « Les granulés de bois, champions de la certification » du Cahier du bois-énergie n° 84 apporte un éclairage sur les certifications produit et système (dossier disponible auprès du Bois International : www.leboisinternational.com).
Dans sa version 2014, la norme NF EN ISO 17225-2 est en vente sur le site de l'Afnor. Une nouvelle version est en cours de finalisation.

importés. Hors CPCU, les chaufferies aux granulés représentent 18 % du nombre et 2 % de la puissance des installations bois-énergie de plus de 50 kW. Plus de 90 % des chaudières aux granulés ont une puissance inférieure à 300 kW. La consommation cumulée de granulés s'élève à 70 000 t/an pour le secteur collectif et industriel, ce qui représente de l'ordre de 5 % de la consommation de granulés de bois en France. Il est intéressant de noter qu'au début des années 2000, la situation était très différente : la consommation en granulés des chaufferies collectives, de l'ordre de 12 000 t/an, représentait 80 % de la production annuelle française. Le recensement effectué par le CIBE ne permet pas, à ce jour, de distinguer les installations collectives des installations industrielles pour les puissances inférieures à 1 MW. Toutefois, des retours d'animateurs territoriaux indiquent que les chaufferies aux granulés sont, à plus de 95 %, des installations collectives. Les 5 % restant sont des installations industrielles où les granulés sont utilisés pour le chauffage des locaux ou pour la satisfaction des besoins de process (agroalimentaire essentiellement).

Le point de vue des producteurs de granulés

Interview de **Hugues de CHERISEY**, secrétaire général du Syndicat national des producteurs de granulés de bois (SNPGB)

Le Cahier du bois-énergie (CBE) : La consommation nationale de granulés de bois ne cesse d'augmenter. Les producteurs seront-ils en mesure de suivre cette tendance ? Ne risquent-ils pas d'être limités par la ressource en matières premières ?

Hugues de CHERISEY (HdC) : Aujourd'hui, l'approvisionnement en matières premières pour la production des granulés est régularisé et consolidé. Les prix moyens de ces matières premières sont plutôt stables ces dernières années, avec cependant des différences régionales. A l'avenir, la hausse de consommation de granulés devrait se poursuivre et même se renforcer, avec l'objectif de ne plus utiliser de fioul domestique pour le chauffage des logements et des bâtiments tertiaires. Pour maintenir notre autosuffisance, la production de granulés devra s'accroître d'au moins 150.000 t chaque année. Pour y parvenir, de nouvelles usines ou des opérations d'augmentation de capacités existantes sont en développement. Le gisement d'ensemble des matières premières est considérable et l'interrogation porte davantage sur les dynamiques qui permettent leur utilisation pour le granulé. Les scieries bénéficieront-elles d'un regain d'activité, portées par le développement de la construction bois, voire d'une reconsidération du soutien à la cogénération par les pouvoirs publics ? Comment évolueront les approvisionnements des unités de trituration en produits connexes de scierie et en rondins forestiers ? Quels impacts sur la filière auront les problèmes sanitaires des peuplements forestiers, en particulier les attaques de scolytes sur les épicéas ?

CBE : Comment les membres du SNPGB perçoivent-ils l'usage des granulés dans le secteur collectif/tertiaire ?

HdC : Les producteurs de granulés constatent que ce marché se développe et sont satisfaits de pouvoir le servir. Il requiert une logistique un peu différente de celle mise en œuvre pour les particuliers, ce qui nécessite de l'organiser. L'essor du granulé en vrac s'inscrit dans une logique territoriale et permet notamment aux petits et aux moyens producteurs de se diversifier vers un débouché moins concurrentiel que le produit en sacs et de consolider ainsi leur activité. A l'échelle nationale, ce marché reste toutefois encore assez modeste.

CBE : Quel regard portez-vous sur les black pellets et les agro pellets ?

HdC : Ces deux catégories de produits permettent d'élargir la palette des matières premières utilisables et peuvent aider à segmenter l'offre de granulés. Cependant, pour qu'il y ait développement de leur usage, il leur faudra prouver leur véritable plus-value par rapport aux granulés blancs, tant sur le plan technique qu'économique.

Articulation des usages entre granulés et plaquettes pour les chaufferies biomasse

La consommation en granulés de bois des chaufferies collectives et industrielles en France ne représente qu'environ 5 % du marché français national des granulés, très largement dominé par les usages domestiques dans les poêles et les chaudières des particuliers, et seulement **2 % de l'énergie entrant dans les chaufferies collectives et industrielles** (alors que le nombre de chaufferies aux granulés représente près de 20 % de l'ensemble), la très large majorité étant fournie par le bois déchiqueté (plaquettes forestières, connexes des industries du bois, broyats de bois en fin de vie…).

Face à ce constat, **la filière bois-énergie estime important de mieux connaître les chaufferies utilisant des granulés de bois et d'accompagner leur développement grâce à une meilleure appréhension de la logique présidant à leur réalisation et une connaissance approfondie de l'articulation possible entre l'usage des granulés et des plaquettes.** C'est la condition pour proposer une offre complète de solutions et toucher ainsi un plus large public.

Afin de répondre à cette attente, Propellet a porté l'étude « Articulation des usages entre granulés et plaquettes pour les chaufferies biomasse », financée par l'Ademe et France Bois Forêt (FBF) et à laquelle le SNPGB et le CIBE ont pris part, avec pour 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 ;
- évaluer les zones de pertinence économique de ces installations au regard de l'usage des plaquettes et broyats (actualisation de l'étude réalisée en 2011 par le SNPGB et le CIBE pour l'Aeme et la Draaf des Pays-de-la-Loire).

Cet article reprend les principaux enseignements de cette étude.

Granulés et plaquettes en chaufferie dédiée

Les installations aux granulés sont quasi exclusivement des chaufferies dédiées, c'est-à-dire desservant un seul bâtiment

ou un ensemble de bâtiments appartenant au même maître d'ouvrage.

Logique présidant à la réalisation des chaufferies dédiées

A l'occasion de l'accompagnement des maîtres d'ouvrage pour une installation biomasse, 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. La possibilité de recourir à l'un ou l'autre de ces combustibles est ainsi bien souvent introduite dans le cadre de notes d'opportunité (structures d'animation) ou d'études de faisabilité (bureaux d'études). En effet, les maîtres d'ouvrage ont généralement pour seul souhait que du bois soit utilisé, à l'exception notable de ceux qui veulent valoriser une ressource locale afin de dynamiser le territoire ; c'est dans ce cas en grande majorité des plaquettes forestières ou bocagères (pour les chaufferies de faible puissance, il est impératif qu'elles soient d'une qualité irréprochable en termes de granulométrie et taux d'humidité, sinon il est préférable d'utiliser des granulés),

© KWB

Livraison pneumatique de granulés de bois.

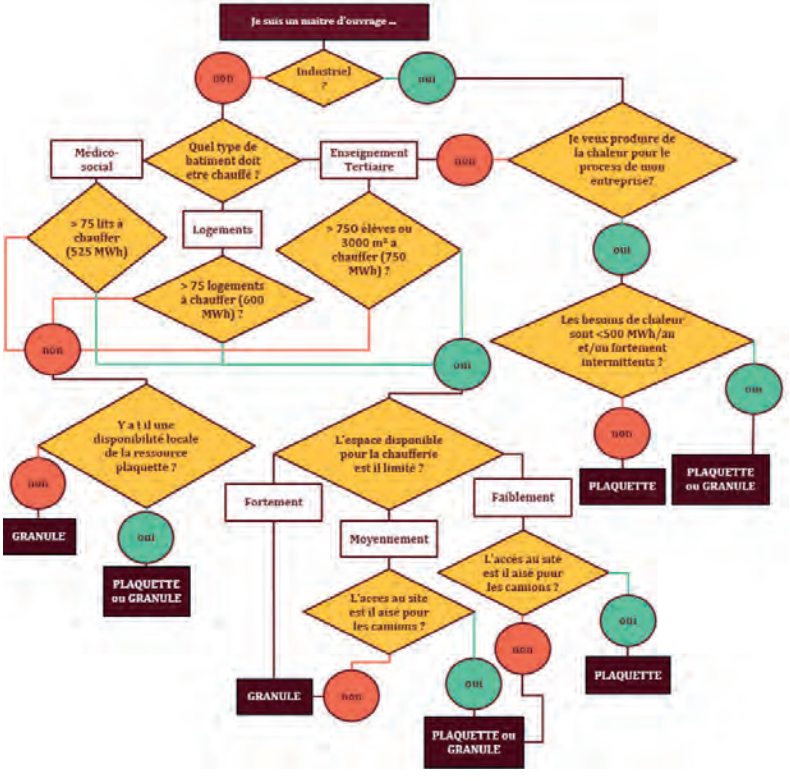
mais cela peut être des granulés si une unité de production se situe à proximité. Dans le cadre de la comparaison à une énergie fossile, un constat général est fait : **il y a peu de chaudières collectives aux granulés dans les secteurs desservis par le gaz naturel.** En effet, le faible différentiel de prix des combustibles (majoritairement en faveur des granulés, mais il se trouve que ces derniers sont parfois plus chers que le gaz) permet difficilement l'amortissement de l'investissement. **Face au fioul domestique ou au propane, les installations aux granulés sont, au contraire, compétitives.** D'une manière générale toutefois, ce constat de non-compétitivité face au gaz naturel et de compétitivité face au fioul ou au propane vaut tout autant pour les installations aux plaquettes. Dans le cadre de la comparaison avec les plaquettes, deux éléments d'ordre technique sont regardés en priorité :

- la superficie du site pressenti pour accueillir la chaufferie ; 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 camions transportant les plaquettes ne peuvent pas se positionner contre le silo pour assurer un déchargement dans de bonnes conditions (aire de manœuvre sur site trop exigüe, configuration des bâtiments alentour empêchant l'accès), 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).

Deux autres critères sont également à prendre en considération car susceptibles d'orienter le choix, sans nécessairement

© SB Thermique HERZ



Arbre de décision permettant de distinguer les situations pertinentes pour l'installation de chaufferies plaquettes ou granulés.
(source : Ademe/ France Bois Forêt/ Propellet/ SNPGB/CIBE)

remettre en cause l'une ou l'autre des options :

- les moyens dont le maître d'ouvrage dispose pour assurer l'exploitation de l'installation ; lorsque cette dernière utilise des plaquettes, elle requiert plus de compétences et nécessite des visites quotidiennes alors qu'une chaudière aux granulés est plus simple à conduire, avec des passages hebdomadaires ; si le maître d'ouvrage ne dispose pas en interne du personnel pour l'exploitation d'une chaudière à plaquettes, il lui faut opter pour un contrat d'exploitation avec une entreprise spécialisée ou faire le choix d'une installation aux granulés ;

- l'analyse en coûts différenciés investissement / fonctionnement pour les maîtres d'ouvrage qui adoptent ce raisonnement ; cette situation semble a priori relativement rare mais il importe de savoir l'identifier car selon les préférences ou obligations du maître d'ouvrage, la décision peut être infléchie vers la solution plaquettes ou la solution granulés.

Vient enfin l'analyse économique en coût global, qui est dans la grande majorité des cas décisive pour le choix du maître d'ouvrage. C'est à ce stade qu'apparaît la notion d'intermittence d'usage de la chaleur, considérée à l'échelle de l'année par la prise en compte des variations hebdomadaires et saisonnières et caractérisée par le rapport entre la chaleur annuelle produite par le bois et la puissance de la chaudière bois. Il ne s'agit donc pas des variations d'appels de puissance au cours d'une journée (que ce soit pour le chauffage ou l'eau chaude sanitaire) car ces dernières sont aisément absorbées grâce à la mise en place d'un ballon d'hydro-accumulation, pour les installations aux plaquettes comme aux granulés. Ainsi, l**a 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) et leur pertinence vis-à-vis des installations aux plaquettes augmente avec l'intermittence d'usage des bâtiments.**

Dans le milieu industriel, l'intérêt économique d'un projet s'évalue généralement en temps de retour brut sur investissement plutôt qu'en coût global de l'énergie. Ce mode de raisonnement simple, qui présente certaines limites, favorise les solutions techniques présentant des surcoûts d'investissement faibles (granulés) face aux solutions techniques coûteuses en investissement, même si ces dernières peuvent présenter un gain plus sensible sur les coûts de fonctionnement (plaquettes). **Une installation aux granulés présentera un meilleur temps de retour brut sur investissement qu'un projet plaquettes,** dans des hypothèses de faibles variations des prix des deux combustibles autour de leurs valeurs récentes, et pour des besoins énergétiques faibles.

Enfin, il est à noter que **le fractionnement de la puissance en plusieurs chaudières est courant pour les installations aux granulés.** Du fait d'une puissance minimale autorisée plus faible que pour une chaudière unique, cette configuration 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 ; le coût global de la chaleur 100 % granulés sera quasi équivalent à celui obtenu par la conservation d'une faible part (10 %) d'énergie fossile en appoint. Cette dernière possibilité suppose toutefois que la somme des puissances des chaudières aux granulés soit supérieure à la puissance maximale appelée par grand froid.

Simulations permettant d'appréhender les zones de pertinence des granulés et des plaquettes

L'analyse de l'intérêt économique d'un projet s'effectue généralement par la comparaison des factures énergétiques en coût global des différentes solutions étudiées (énergie fossile, plaquettes, granulés).

Elles correspondent à la somme de l'ensemble des postes de charge liés à la production d'énergie, ramenée à l'unité de chaleur distribuée en pied d'immeuble. Pour une chaufferie dédiée, elle intègre donc :

- l'achat de combustible (énergie fossile, plaquettes, granulés) ;
- les charges d'électricité et d'entretien courant ;
- les provisions pour grosse réparation ;
- les annuités d'amortissement des investissements.

Les simulations menées dans le cadre de l'étude l'ont été en coût global pour chacune des trois énergies considérées (combustibles fossiles, plaquettes bois, granulés bois), avec pour objectif de déterminer les zones de compétitivité du bois sous ses différentes formes. Quatre situations sont 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.

Les cas pris en compte sont ainsi :

- le 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 ;
- le secteur résidentiel collectif (logements sociaux, copropriétés), avec un fonctionnement de 2 500 h/an et un raisonnement en € TTC/MWh utile ;
- le secteur de l'enseignement (école maternelle / primaire, collège, lycée), avec un fonctionnement de 2 000 h/an et un raisonnement en € TTC/MWh utile ;
- le secteur tertiaire (bureaux…), avec un fonctionnement de 2 000 h/an et un raisonnement en € HTVA/MWh utile.

De ces simulations peuvent être tirées de grandes tendances.

❶ Face au fioul domestique (95 € TTC/MWhPCI), les chaufferies dédiées au bois sont systématiquement compétitives, et ce de manière marquée.

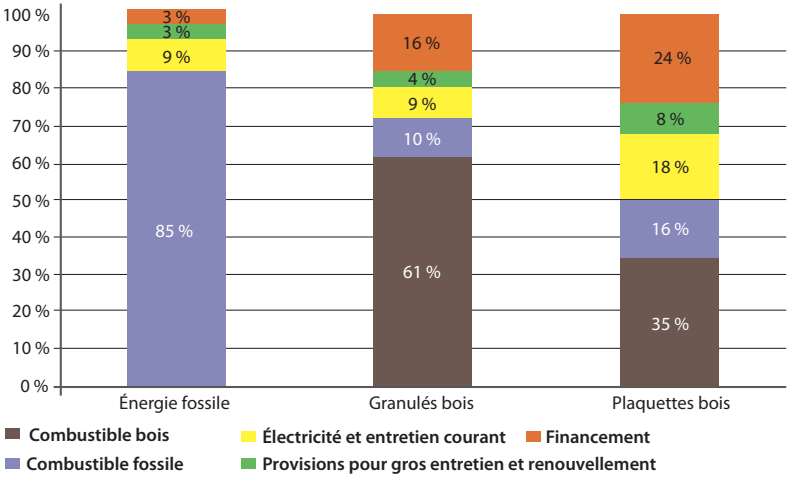
❷ Face au gaz naturel (55 € TTC/MWhPCI), a contrario, les chaufferies dédiées au bois ne sont compétitives que dans de rares cas :

- de manière sensible pour les plaquettes dans les secteurs sanitaire / social et résidentiel collectif au-delà de 1 400 MWh utiles de besoins (grâce au bénéfice du Fonds chaleur) ;
- de manière moins évidente dans le secteur de l'enseignement, pour les granulés comme pour les plaquettes, toujours au-delà de 1 400 MWh utiles de besoins.

❸ Lorsque les deux solutions bois sont comparées entre elles (indépendamment de la solution de référence), la pertinence de la solution granulés s'amoindrit lorsque l'intermittence diminue (et celle de la solution plaquettes s'accroît alors) :

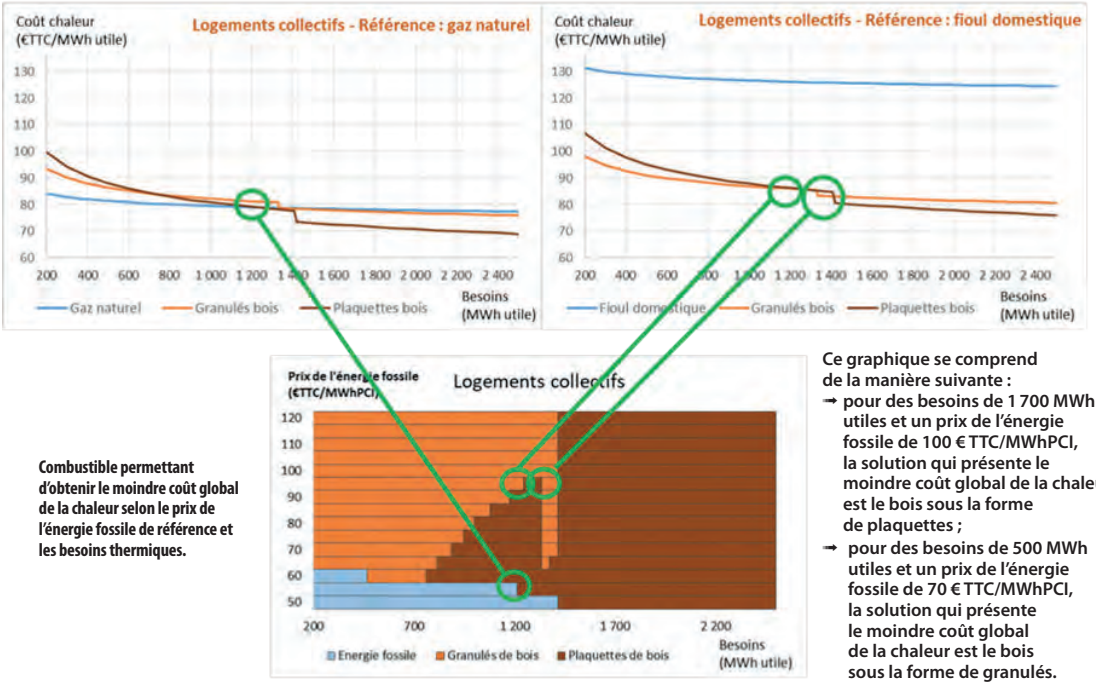
- face au fioul domestique : de 2 000-2 500 MWh utiles pour les secteurs tertiaire et enseignement, la limite haute de la zone de pertinence des granulés diminue à 1 200 MWh utiles pour le résidentiel collectif et à 800 MWh utiles pour le secteur sanitaire et social ;
- face au gaz naturel, la conclusion est similaire avec toutefois des limites hautes plus faibles : respectivement 1 000-1 400, 700 et 450 MWh utiles.

❹ Plus le prix de l'énergie fossile utilisée



Exemple de décomposition du coût global de la chaleur produite à partir de combustibles fossiles (moyenne gaz naturel et fioul domestique), de granulés bois + appoint énergie fossile et de plaquettes bois + appoint énergie fossile. *(source : Ademe/France Bois Forêt/ Propellet/SNPGB/CIBE)*

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



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.**

en appoint est élevé, plus grande est la zone de pertinence de la solution granulés, toutes choses égales par ailleurs (car seuls 10 % des besoins sont couverts par l'énergie d'appoint contre 15 % pour la solution plaquettes).

❺ Lorsque l'intermittence d'usage est faible (secteurs sanitaire/social et résidentiel collectif), la solution plaquettes est la plus pertinente lorsqu'il est fait appel au Fonds chaleur (au-delà de 1 400 MWh utiles). A contrario, lorsque l'intermittence est élevée (secteurs de l'enseignement et tertiaire), la solution granulés est fréquemment la plus pertinente, y compris lorsque le Fonds chaleur est mobilisé.

❻ Les avis des experts interrogés lors de l'étude sont ainsi confortés par les simulations :

- la solution granulés est très difficilement compétitive face au gaz naturel alors qu'elle l'est largement face au fioul domestique ou au propane ;

- la solution granulés est plus pertinente que la solution plaquettes :

• pour chauffer des bâtiments dont l'intermittence d'usage est importante ;

• pour satisfaire de faibles besoins thermiques, ce qui correspond à de faibles puissances installées (conclusion en cohérence avec l'état des lieux qui indique que plus de 90 % des chaudières collectives aux granulés en fonctionnement en France ont une puissance inférieure à 300 kW). Il convient toutefois de noter que les valeurs des besoins mentionnées ci-dessus dépendent des hypothèses retenues mais que les positionnements relatifs des unes par rapport aux autres restent valables : **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.**

Usage des granulés de bois sur réseau de chaleur

Les réseaux de chaleur (au sens juridique, c'est-à-dire desservant plusieurs abonnés distincts avec vente de chaleur) utilisant des granulés sont rares et peuvent être classés en trois catégories :

- granulés en remplacement du charbon ;
- granulés en appoint de plaquettes ;
- granulés en base.

Impacts des caractéristiques des granulés et plaquettes de bois

Les granulés et les plaquettes sont des combustibles bois issus d'itinéraires de production distincts et présentant des caractéristiques physico-chimiques différentes. Cet état de fait impacte directement un certain nombre d'aspects énergétiques, techniques, économiques et environnementaux qui doivent nécessairement être pris en compte pour concevoir puis réaliser des installations de combustion répondant de manière optimisée aux besoins de leurs maîtres d'ouvrage.

• Aspects techniques : densité énergétique

La forte densité énergétique des granulés permet d'envisager deux types d'impacts en comparaison des plaquettes, les situations réelles relevant en général d'une combinaison de ceux-ci :

- pour une autonomie de l'installation équivalente : le volume de stockage est trois à quatre fois moindre, ce qui réduit fortement l'emprise au sol et le génie civil lié au silo (d'autant que les granulés peuvent, pour les faibles puissances, être stockés dans des silos textiles) ;

- pour un volume de stockage identique : le nombre de livraisons se trouve réduit, ce qui limite les contraintes et risques liés à la circulation des camions.

• Aspects techniques : homogénéité

La petite taille régulière des granulés leur assure une fluidité telle qu'il est possible de les véhiculer aisément par suspension dans un flux d'air. **Leur livraison en chaufferie peut ainsi être effectuée par des camions souffleurs, qui ont l'avantage de pouvoir réaliser leur déchargement de manière déportée par rapport au silo de stockage,** des tuyaux souples assurant la liaison entre le camion et la bouche d'entrée du silo (distance maximale de l'ordre de 20 mètres). La granulométrie plus grossière et moins régulière des plaquettes n'autorise pas, sauf rare exception, une livraison par voie pneumatique : les camions benne (ampliroll ou fond mouvant) doivent nécessairement être accolés au silo pour déverser le combustible et requièrent une surface suffisante sur le site de la chaufferie pour manœuvrer. Les granulés peuvent également être livrés par camions benne mais cette solution ne s'observe que rarement et uniquement pour des chaufferies de forte taille.

Les granulés présentent une plus grande homogénéité (granulométrie, taux d'humidité) que les plaquettes, que ce soit d'une livraison à l'autre mais aussi au sein de la même livraison, ce qui permet **une régulation plus fine de la combustion avec notamment un fonctionnement possible à faible taux de charge** (de l'ordre de 10-15 % de la puissance nominale contre 25-30 % pour les plaquettes) **ainsi qu'un risque plus faible de pannes** (en particulier celles liées au dessilage ou au convoyage du combustible) : **la disponibilité de l'installation aux granulés est donc plus importante, autorisant un plus fort taux de couverture des besoins par le bois et un moindre recours à l'énergie fossile d'appoint.**

• Aspects économiques

Les investissements à consentir pour la construction d'une chaufferie aux granulés sont généralement inférieurs à ceux à engager pour une chaufferie aux plaquettes, à puissance installée équivalente.

La simplicité des installations aux granulés et leur plus grande disponibilité permet de réduire les coûts d'exploitation, à la fois sur le personnel, le remplacement des pièces et l'énergie fossile d'appoint.

Par contre, le granulé étant un combustible plus manufacturé que le bois déchiqueté, son coût ramené à l'unité énergétique est sensiblement plus élevé que celui des plaquettes.

• Aspects environnementaux

Les granulés et les plaquettes sont des combustibles issus de la biomasse et présentent de ce fait les atouts liés à l'utilisation de cette dernière (énergie renouvelable bas-carbone…).

L'élément différenciant majeur réside dans les itinéraires de production / livraison / combustion des granulés et des plaquettes et en particulier l'impact en matière de **bilan énergétique.**

Les granulés et les plaquettes de type C1 selon la classification du CIBE (produit calibré fin et sec – petites plaquettes – adapté aux chaufferies de petite puissance soit moins de 200-500 kW) présentent un bilan énergétique équivalent : de ce point de vue, l'utilisation de l'un ou l'autre des combustibles se vaut. Il est à noter que les consommations d'énergie pour le séchage (utilisation d'un combustible pour les granulés et perte de matière anhydre pour les plaquettes) combinées aux rendements des installations de combustion sont in fine quasi identiques pour les deux combustibles bois.

Par contre, le bilan énergétique des plaquettes de type C2 (produit calibré et ressuyé – plaquettes – adapté aux chaufferies de moyenne puissance soit de 300 kW à 2 MW) est de 17 % supérieur à celui des granulés, en particulier du fait que le ressuyage n'engendre aucune perte de matière anhydre. **Il est toutefois à noter que les plaquettes de type C2 sont adaptées aux chaudières de plus de 300 kW : relativement peu d'installations aux granulés dépassent cette puissance et l'arbitrage entre les deux combustibles reste donc occasionnel.**

Dans le cas **du remplacement du charbon,** les puissances en jeu sont importantes : ce sont des unités installées sur des gros réseaux de chaleur, les granulés étant utilisés en appoint des énergies principales (parmi lesquelles peuvent figurer des plaquettes de bois). Les entretiens menés ont permis d'identifier deux raisons pour lesquelles les granulés sont choisis de préférence aux plaquettes :

- la granulométrie des granulés est proche de celle du charbon utilisé : il est donc possible de réutiliser la chaudière et les brûleurs à projection (ce qui limite fortement les investissements en comparaison d'une installation complète aux plaquettes de bois) ;
- la place disponible en centre-ville n'est pas suffisante pour l'implantation d'une chaudière aux plaquettes.

Les chaudières aux granulés en appoint d'une chaudière aux plaquettes sont installées dans deux situations :

- dès l'origine du projet, lorsque la ville n'est pas desservie par le gaz naturel et que l'utilisation de fioul domestique ou de propane conduit à un coût de la chaleur d'appoint similaire à celui obtenu avec des granulés ;

- à l'occasion de l'extension d'un réseau de chaleur ayant une chaudière aux plaquettes en base ; une seconde chaudière bois, fonctionnant aux granulés et de puissance moindre que celle déjà en place, peut être installée pour assurer les besoins de chauffage et eau chaude sanitaire en demi-saison et l'été (il convient toutefois de valider que c'est effectivement plus intéressant que d'ajouter une chaudière aux plaquettes).

Enfin, un seul cas de **granulés utilisés en base d'un réseau de chaleur** a été identifié dans le cadre de l'étude. L'étude réalisée en 2011 comportait des simulations relatives à l'usage de granulés sur réseau de chaleur. Les éléments récupérés dans le cadre de l'étude de 2020 n'ayant pas été suffisants pour en conduire de nouvelles, les conclusions de l'étude de 2011 sont rappelées car toujours valables dans la grande majorité des cas :

- l'usage des granulés, pour assurer la base des besoins du réseau, n'est pas économiquement compétitif face aux plaquettes ;

- l'installation d'une chaudière aux granulés pour assurer l'appoint majoritaire des plaquettes (le complément d'appoint et le secours restant assuré par une chaudière à énergie fossile) **présente des atouts :**

• le coût global de la chaleur est du même ordre de grandeur que celui d'une installation plaquettes / énergie fossile ;

• l'intérêt environnemental d'une telle solution est accentué, puisqu'elle permet de remplacer plus d'énergie fossile (taux de couverture des besoins par le bois supérieur à 90 % voire 95 %).

Les chaufferies collectives et industrielles, un enjeu pour la filière granulés

Interview de **Eric VIAL**, délégué général de Propellet France

Le Cahier du bois-énergie (CBE) : Quel regard portez-vous sur le développement de l'usage des granulés dans les secteurs collectif/tertiaire et industriel ?

Eric VIAL (EV) : On recense environ 1.200 chaufferies collectives et industrielles utilisant des granulés de bois en France. La croissance du parc sur les quinze dernières années a été importante mais le nombre d'installations en fonctionnement est très faible par rapport au potentiel. Cet état de fait résulte de la très forte implantation des énergies fossiles et de la force de frappe commerciale de leurs promoteurs. Face à elles, les granulés gagnent à être connus car ils ont de nombreux atouts : énergie renouvelable et locale, produit homogène et normé, installations de combustion automatisées ne nécessitant qu'une faible présence humaine. Pour l'investissement dans ces dernières, des aides sont mobilisables auprès du Fonds chaleur géré par l'Ademe, notamment dans le cadre des contrats de développement des ENR thermiques. L'Etat a également intégré le résidentiel collectif dans son dispositif MaPrimeRénov' mais il est encore trop tôt pour juger de l'impact de cette mesure. D'une manière générale, la volonté de remplacer le fioul domestique par les énergies renouvelables et plus largement les objectifs de la programmation pluriannuelle de l'énergie laissent entrevoir un bel avenir pour le développement des chaufferies collectives aux granulés.

CBE : Comment la filière granulés s'organise-t-elle pour répondre à cet accroissement de la demande ?

EV : Lorsque le développement de l'usage des granulés est évoqué survient, de manière récurrente, une interrogation quant à la pérennité de l'approvisionnement. Bien que légitime, celle-ci n'est pas fondée pour le marché français : d'une part, la ressource en matières premières issues des scieries et forêts françaises est disponible en quantité suffisante et mobilisée de manière durable et, d'autre part, la capacité de production de granulés sur le territoire national est en augmentation régulière. Le principal défi consiste à inciter les installateurs de chaudières à se diversifier vers les équipements aux granulés et à assurer leur formation. Pour cela, Propellet mobilise ses adhérents constructeurs de matériels, mais ils ne pourront pas tout faire seuls : il faut que les professionnels de l'installation et leurs instances nationales prennent enfin vraiment en compte cette énergie. L'autre enjeu majeur est de communiquer largement auprès des maîtres d'ouvrage et prescripteurs afin de les informer sur la pertinence du choix des granulés pour le chauffage de leurs bâtiments. C'est dans cet esprit que Propellet a porté la réalisation d'une étude visant à mieux appréhender l'articulation des usages entre granulés et plaquettes pour les chaufferies biomasse, financée par l'Ademe et France Bois Forêt et coréalisée avec le SNPGB et le CIBE, et dont le présent dossier se fait l'écho.

Non renouvellement des chaudières au fioul : engager une réflexion et des actions pour développer le bois-énergie dans les territoires ruraux, hors desserte du gaz naturel

Un parc de chaudières fioul à remplacer très important

Dans le numéro 82 des Cahiers du bois-énergie d'avril 2019, le Comité Interprofessionnel du Bois-Energie (CIBE) a fait l'état des lieux du chauffage fioul en France : 2,7 millions de résidences principales concernées, dont plus de la moitié situées hors zones de desserte de gaz naturel.

La Programmation pluriannuelle de l'énergie (2016) avait fixé comme objectif à l'horizon 2023 le remplacement d'un million de chaudières fioul par des équipements «chaleur renouvelable» ou autres solutions vertueuses sur le plan environnemental. Avec l'ambition de supprimer le fioul domestique en 2028 ! A notre connaissance cette démarche n'a pas réellement été engagée.

Suite aux propositions de la Convention citoyenne, le Gouvernement a annoncé un projet de loi exigeant le non renouvellement des chaudières fioul en fin de vie. Le principe de l'interdiction étant posé à partir de janvier 2022, reste aux intéressés l'obligation de trouver une solution et les moyens de la mettre en œuvre. A terme, des centaines de milliers de familles sont concernées, à quoi s'ajoutent les bâtiments publics (mairies, écoles...) et commerciaux (hôtels, restaurants…) dans les gros bourgs et petites villes, hors périmètres desservis par le gaz naturel, donc tout particulièrement en milieu rural notamment continental et montagnard. Vu le nombre d'établissements et de maisons concernés, ce ne sera pas une mince affaire si chacun doit lui-même rechercher une alternative, sans accompagnement approprié : on peut s'attendre à de graves déconvenues, comme l'a montré le précédent des travaux d'isolation « sauvages » !

Débat / Best Energies

Chaufferie bois du réseau de chaleur de Saint-Germain-l'Herm (Puy-de-Dôme).

Engager une réflexion d'ensemble : ne pas laisser chacun se débrouiller, avec exclusivement des solutions individuelles

Plusieurs solutions individuelles ne sont pas souhaitables :

- **le passage au propane,** dérivé du

pétrole fossile, curieusement ignoré par l'interdiction ; on ne changera pas alors grand-chose, même si le propane est un peu moins polluant que le fioul ;

- le chauffage électrique par effet joule, ce qui supposerait le remplacement des radiateurs existants par des convecteurs ; cela contribuerait à aggraver le pic d'appel de puissance électrique en hiver, avec des importations issues en partie de sources fossiles !

Pour les logements en site isolé, on peut envisager la mise en place d'une chaudière bûches ou granulés, ou d'une PAC géothermique, associée le cas échéant à du solaire thermique. Mais l'espace exigé par l'option biomasse (stockage du granulé par exemple) peut se révéler limitant. Et le coût d'installation d'une chaudière à combustible solide, ou d'une PAC, sera beaucoup plus élevé que le remplacement d'une chaudière fioul à l'identique.

Concernant les bâtiments et habitations agglomérés, il serait regrettable faute d'une réflexion d'ensemble, aux plans énergétiques et économiques, de laisser se multiplier des solutions individuelles côte à côte, au fil du temps.

La nouvelle règle sur le non renouvellement des chaudières fioul, doit ainsi être l'occasion de relancer les petits réseaux de chaleur renouvelable dans les territoires ruraux non desservis par le gaz naturel et notamment d'étudier :

- le raccordement des maisons individuelles situées le long du tracé des réseaux existants ; de nombreuses références, dans le Lot en particulier et en moyenne montagne (Massif central...) témoignent de la faisabilité et de l'intérêt que manifestent les habitants pour cette option ;

- la transformation de réseaux techniques alimentant uniquement des bâtiments communaux en réseau juridique, avec vente de chaleur à des tiers (logements HLM ou copropriétés, établissements scolaires, de santé…) ; cette évolution suppose la création d'une régie communale ou mutualisée via le transfert de compétence à un syndicat départemental ou à une société publique locale (SPL) ;

- la création de nouveaux réseaux de chaleur EnR dans les petites villes et les bourgs ruraux ; le développement de réseaux de chaleur de taille modeste en milieu rural implique de revoir les critères d'éligibilité aux aides publiques, inadaptés à ce type de configuration ; en l'espèce, il conviendrait de remplacer celui de densité thermique (MWh distribué/ml de réseau) par le calcul des pertes thermiques (admissibles par rapport à l'énergie distribuée) et par le coût marginal du raccordement d'une maison individuelle (en regard du coût moyen du MWh livré) ;

- la mise en place de micro-réseaux EnR dans les petits hameaux/ lotissements, à l'écart des centre-bourgs.

Debat / Best Energies

Raccordement d'une maison individuelle à un réseau de chaleur.

Des opérations pilotes pour établir un programme ambitieux

En première approche, il faudra définir les mesures à mettre en place pour remplacer le parc très important de chaudières fioul, dans un laps de temps relativement court, via la simplification des procédures (guichet unique) pour l'attribution des aides, pour les différentes applications évoquées ci-dessus. Compte tenu des prix actuellement très bas des énergies fossiles et de l'absence de visibilité liée au gel de la taxe carbone depuis 2019, il apparaît indispensable **d'engager cette réflexion sur le développement de la chaleur renouvelable dans les territoires ruraux, non desservis par le gaz naturel, en balayant et en évaluant les conditions techniques, économiques et administratives / financières, gages de son succès.**

A court terme, des opérations pilotes (mini schémas directeurs) pourraient être envisagées dans les communes ou communautés de communes, hors réseau de gaz naturel, « captives » du fioul domestique, du propane ou de l'électricité et dont les habitants (sauf ceux ayant déjà choisi le bois) vont être confrontés à une conversion délicate.

Serge DEFAYE et Marc MAINDRAULT
(Best Energies/Debat)

EXPOSEZ VOS SERVICES & INNOVATIONS SUR LE SALON DIGITAL DE NOVEMBRE 2020 À JANVIER 2021

Création www.pierremazoyer.com

RENSEIGNEMENTS & INSCRIPTION

www.forestinnovbyeuroforest.fr

organisateurs

EUROFOREST

CFBL Coopérative Forestière

FIBOIS BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

partenaires

RÉGION BOURGOGNE FRANCHE COMTÉ

Avec le soutien de

FRANCE DOUGLAS Naturellement durable

BOIS INTERNATIONAL L'Hebdo du Bois

msa santé famille retraite services

PROPELLET

ASSOCIATION NATIONALE DU CHAUFFAGE AU GRANULÉ DE BOIS

Propellet est LA STRUCTURE DE RÉFÉRENCE DE LA FILIÉRE. L'association regroupe aujourd'hui plus de 100 membres avec des savoir-faire et des compétences uniques : producteurs et distributeurs de granulé, fabricants, distributeurs et installateurs de poêles et chaudières à granulé, bureaux d'études et divers professionnels (fumisterie, exploitants de chauffage, ...)

NOS MISSIONS

Créer du lien
entre les pros et les partenaires

Défendre les intérêts
de la filière

Développer la qualité
pour ensemble construire une filière pérenne

Assurer un rôle
d'observatoire économique

Promouvoir
le chauffage au granulé de bois

POURQUOI ET COMMENT ADHÉRER À PROPELLET ?

- être partie prenante des enjeux d'avenir
- bénéficier d'une visibilité qui montre votre engagement
- échanger et obtenir de l'information stratégique

Pour en savoir plus :
info@propellet.fr

« Les clés de l'installation d'une chaufferie au granulé bois »

FORMATION NUMÉRIQUE GRATUITE

1H30 de théorie (30 leçons de 1 à 5 minutes) :
Atouts du granulé
Conception chaufferie
Exploitation et maintenance : labels, dimensionnement, stockage et exploitation

+ Reportages retours d'expérience
École, centre aquatique, abbaye, logement collectif, mairie, centre de vacances, bureaux

+ Témoignage bureaux d'études

PROPELLET.FR/MOOC

Propellet
WWW.PROPELLET.FR
PROPELLET FRANCE

Création graphique : picopico.fr