



Décarbonation : Les industriels du biosourcé se chauffent à la biomasse

Pour réduire leurs émissions de CO₂, de plus en plus d'agroindustriels misent sur les chaudières biomasse. Alimentées en ressources...-Biosourcé



Pour réduire leurs émissions de CO₂, de plus en plus d'agroindustriels misent sur les chaudières biomasse. Alimentées en ressources renouvelables, elles permettent de produire une chaleur décarbonée. Une solution soutenue par l'Ademe, à condition de garantir un approvisionnement durable et adapté aux besoins des sites. La réduction des émissions de dioxyde de carbone est une priorité pour tout le monde si l'on veut limiter le changement climatique. Que l'on soit un industriel de la chimie qui cherche à substituer une partie de sa matière première par du biosourcé ou un agroindustriel déjà totalement dédié à la transformation de la biomasse, il y a un poste qui pèse lourdement sur leur empreinte carbone, c'est leur consommation énergétique, en particulier pour la production de chaleur. D'où ce levier majeur de recourir à la biomasse pour la production d'énergie, à travers l'installation de chaudières biomasse, largement encouragée par les autorités françaises, notamment l'Ademe. Il faut dire que face à des sources d'énergie telles que le pétrole, le charbon ou encore le gaz naturel, la biomasse présente l'avantage non négligeable d'être renouvelable, en plus d'émettre moins de CO₂. Selon un rapport de l'Ademe datant de novembre 2023, le bois énergie est « la première source d'énergie renouvelable en France, représentant 33 % de la consommation d'énergie primaire issue de sources renouvelables et 66 % de la chaleur renouvelable ». C'est pourquoi de plus en plus d'industriels de la chimie mettent en place, ou étudient la faisabilité, d'une chaudière biomasse.

Et pour déterminer quel équipement sera le mieux adapté aux besoins d'un site, les acteurs souhaitant se décarboner à l'aide d'une chaudière biomasse peuvent compter sur un accompagnement de la part de l'Ademe. « Aujourd'hui, il y a un certain nombre de sites industriels qui sont alimentés par du gaz ou par des énergies fossiles. Et l'Ademe accompagne la décarbonation de ces sites industriels pour leur production de chaleur, sous différentes formes », explique Emilie Machefaux, cheffe du Service Chaleur Renouvelable et de la Cellule Bois, Biosourcés et Biocarburants au sein de l'Ademe. Avant d'ajouter : « L'Ademe recommande à ces industriels de s'inscrire dans une démarche de type PACTE Industrie qui offre un panel de solutions (des formations, des études, des coachings et des aides) pour les aider à structurer leur stratégie de



décarbonation, identifier les leviers d'action les plus adaptés à leur contexte et planifier les investissements nécessaires » . Pour la production de chaleur à partir de biomasse, le principal dispositif de l'Ademe est l'appel à projet BCIAT (Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire) qui vise à accompagner les projets de plus de 12 GWh/an via une chaudière ou un générateur à air chaud. Ces projets doivent s'inscrire dans une démarche globale d'optimisation énergétique du site (sobriété, efficacité énergétique, valorisation chaleur fatale, étude multi ENR) et répondre à des engagements sur la qualité de leur plan d'approvisionnement.

S'assurer de la durabilité de la ressource

Cependant, avant de précipiter des projets de chaudières biomasse, qui sont majoritairement alimentées en bois, l'Ademe préfère tempérer : « l'analyse conduisant à associer le bois énergie à l'idée de neutralité carbone mérite d'être approfondie » . En effet, pour que le bois énergie soit considéré comme une ressource durable, il faut se pencher sur la question de la ressource, et en particulier la question des pratiques sylvicoles. « En répondant aux appels à projets, les industriels doivent également déposer un plan d'approvisionnement qui détaillera comment la chaudière va être alimentée en bois ou en biomasse. Nous allons ensuite nous assurer que le projet s'implante dans une région qui n'est pas sous-tension en termes de ressources. Nous allons également nous assurer qu'il n'y a pas un risque de concurrence d'usage » , explique Emilie Machefaux (Ademe). Est également pris en compte le plan de gestion forestière. En effet, si l'approvisionnement en bois pour alimenter une chaudière biomasse engendre une certaine déforestation, cela ne sera pas considéré comme durable. « En France, les forêts sont gérées durablement » , rassure Emilie Machefaux (Ademe). Et d'ajouter : « Les conventions de calcul disent que les émissions qui sont émises à la sortie de la chaudière bois sont compensées par le carbone qui est stocké lors de la croissance de l'arbre » . L'experte de l'Ademe explique que, lors de la réalisation d'une analyse de cycle de vie concernant les chaudières biomasse, les émissions de CO2 prises en considération sont celles rejetées lors de la préparation des plaquettes forestières. Autrement dit, il s'agit du CO2 fossile émis lors de tout le processus de transformation de l'arbre : de sa coupe à sa réduction en plaquette en passant par la phase de séchage.

En plus de la gestion forestière, c'est la proximité de la ressource qui est étudiée lors de l'établissement d'un tel dossier. « Ce qui est utilisé dans nos chaudières biomasse, cela dépend de notre localisation et de ce que nous pouvons récupérer comme biomasse » , détaille Jean-François Herlem, responsable de la transition climatique chez Roquette. Avant de donner des exemples : « Notre site de Beinheim (Bas-Rhin) étant près de la forêt alsacienne, nous nous approvisionnons en plaquettes forestières (coproduits de l'industrie forestière, N.D.L.R.). En ce qui concerne notre site de Lestrem (Pas-de-Calais), nous avons travaillé avec l'Ademe qui nous a précisé que, au vu de l'absence de forêt à proximité, il était préférable de nous diriger vers du bois provenant de déchetteries (comme de vieux meubles ou du bois de démolition) »

Si le plan d'approvisionnement permet de s'assurer de la gestion de la ressource, il permet également de s'assurer que celle-ci sera suffisante pour alimenter de tels dispositifs. En effet, pour l'usine de Roquette à Beinheim, ce sont 100 000 tonnes par an de plaquettes forestières qui alimentent l'unité. « Pour notre projet en cours à Lestrem, ce sera 130 000 t/an de bois recyclé qui alimenteront notre chaudière » , chiffre Jean-François Herlem (Roquette). Si Roquette consomme de tels volumes de bois énergie, cela est dû à la nécessité de production de vapeur en continu pour ses procédés de production. C'est également le cas pour [Cristal Union](#) qui consomme de grandes quantités de bois, sa première chaudière biomasse étant entrée en fonctionnement en 2012. « Il n'y a pas que nous qui consommons du bois. Il y a eu beaucoup de développement autour du bois car c'est, d'un point de vue technique, plus simple » , explique Pascal Hamon, directeur industriel de [Cristal Union](#). Et de constater : « Aujourd'hui, c'est beaucoup plus compliqué qu'avant de venir



boucler un plan d'approvisionnement et de défendre un plan d'approvisionnement. Donc aujourd'hui, les projets ont tendance à être ralentis »

Le levier de la biomasse interne

Face à la demande croissante en bois énergie, les acteurs industriels cherchent à diversifier les biomasses pour alimenter leurs chaudières. Avec un avantage de poids pour les agroindustriels qui est de pouvoir bénéficier de deux types de biomasse. « Nous avons de la biomasse externe et de la biomasse interne », explique Pascal Hamon de chez [Cristal Union](#). Avant de détailler : « La biomasse externe, c'est le bois. Nous l'utilisons dans les processus de séchage de nos produits feed , que ce soit les pulpes ou la luzerne. Nous utilisons également du bois pour la production de chaleur au sein de nos distilleries » . Il ajoute : « Mais nous avons aussi des projets en cours pour remplacer le gaz naturel par de la biomasse interne » . En effet, le groupe coopératif sucrier européen travaille à un projet de valorisation de ses coproduits, notamment de la pulpe de betterave. Celle-ci a une valeur énergétique intéressante. Sa combustion pourrait permettre à [Cristal Union](#) de substituer le gaz naturel. Ainsi, le groupe multiplie les sources de biomasse afin de diminuer son utilisation de la ressource en bois. « Le bois, nous n'irons pas plus loin que ce que nous faisons actuellement. Nous reviendrons certainement un peu en arrière parce que nous avons des solutions qui vont arriver à maturité et qui vont nous permettre de valoriser notre biomasse interne » , pointe Pascal Hamon ([Cristal Union](#)).

Une diversification que l'on retrouve également chez Roquette. « Ce qui est utilisé dans nos chaudières biomasse dépend de la localisation de nos sites et de ce que vous pouvez récupérer comme biomasse aux alentours » , explique Jean-François Herlem (Roquette). Et de détailler : « En France, on a des plaquettes forestières et du bois déchets. Ce dernier est également utilisé dans nos unités en Chine. En Inde, c'est plutôt de la biomasse issue de la paille de riz ou de la bagasse de canne à sucre »

Autre groupe industriel ayant fait le choix d'une chaudière biomasse : les Laboratoires Pierre Fabre. Le groupe dermo-cosmétique et pharmaceutique a opté, dès 2013, pour l'installation d'une chaudière biomasse sur son site de Soual (Tarn). « À l'époque, le photovoltaïque ou les autres énergies renouvelables étaient peu développés et économiquement pas encore intéressants. Le choix de la biomasse s'est donc fait en fonction de l'époque » , se souvient Thierry Dupré, responsable technique du site de Soual pour le compte des Laboratoires Pierre Fabre. Cependant, les Laboratoires Pierre Fabre ont fait le choix, dès la mise en place de sa chaudière, de ne pas s'alimenter uniquement en bois énergie. « Aujourd'hui, notre chaudière fonctionne à 60 % avec des plaquettes forestières et à 40 % avec des marcs de plantes » , explique Thierry Dupré. Et pour s'alimenter en marc de plantes, pas besoin d'aller très loin. « Notre site de chimie fine de Gaillac (Tarn) fabrique des principes actifs à partir de feuilles de différents végétaux. Avant, une fois les principes actifs extraits, le marc - coproduit contenant les restes de feuilles - était recyclé en compost. Depuis, nous avons réalisé que ces feuilles avaient un pouvoir calorifique intéressant » , se souvient Thierry Dupré (Laboratoires Pierre Fabre). Et pour le groupe occitan, l'objectif de l'installation d'un tel équipement était de réduire sa consommation de gaz naturel. « Nos chaudières servent à la production de deux choses : de l'eau chaude confort pour chauffer les locaux et de l'eau chaude sanitaire » , détaille Thierry Dupré. En ce qui concerne la production de vapeur, Pierre Fabre a conservé une alimentation en gaz. « Nous n'avons pas besoin de notre chaudière biomasse en période estivale, ce qui nous permet d'avoir un besoin relativement faible en biomasse. Nous consommons environ 1 500 tonnes par an de plaquettes forestières » , estime le responsable technique. Et ce sont environ 1 000 tonnes de marc de végétaux par an qui viennent en complément du bois énergie.

Des objectifs de décarbonation forts



Avec une telle installation, qui n'alimente pas la production, les Laboratoires Pierre Fabre évitent le rejet de 1 600 tonnes de CO₂ par an. « Cela représente une réduction de 6 % de nos émissions de CO₂ au niveau national, uniquement grâce à la chaudière biomasse », constate Thierry Dupré. Un chiffre non négligeable quand on sait que le groupe s'est fixé l'objectif de réduire de 46 % d'ici à 2030 ses émissions de scope 1 et 2, et de 28 % celles de scope 3 à même échéance. Les objectifs de décarbonation ne sont pas moins ambitieux chez [Cristal Union](#). La coopérative envisageait de réduire de 23 % ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030 par rapport à 2019. Un objectif atteint avec quelques années d'avance puisqu'il semblerait que les émissions du groupe auraient d'ores et déjà été diminuées de 24 %. « Chez Roquette, nous avons pris l'engagement de réduire de 25 % nos émissions de CO₂ du groupe d'ici à 2030, par rapport à 2021. Cet engagement a été validé par le SBTi », s'enthousiasme Jean-François Herlem (Roquette). Et au niveau national, le groupe a pris l'engagement en 2023 de réduire ses émissions de scopes 1 et 2 d'environ 40 % d'ici à 2030 par rapport à 2015 dans le cadre du contrat de transition écologique signé aux côtés du gouvernement français.

Si les acteurs ont débuté leur décarbonation en remplaçant le charbon et le fioul par du gaz naturel - considéré comme une énergie plus propre car il émet 30 % de CO₂ de moins que le fioul et 45 % de moins que le charbon -, ils cherchent aujourd'hui à réduire leur consommation de gaz, voire à s'en passer complètement. « Notre objectif à 2050 est de ne plus avoir du tout de gaz naturel », ambitionne Pascal Hamon ([Cristal Union](#)). Les démarches de substitution du gaz sont déjà bien entamées pour certains. « Sur notre site de Lestrem, l'utilisation d'une chaudière biomasse nous permettra de réduire de 22 % notre consommation de gaz naturel », chiffre Jean-François Herlem (Roquette). Au sein des Laboratoires Pierre Fabre, les chaînes de production fonctionnent toujours au gaz naturel, cela n'empêchant pas le groupe d'avoir également une stratégie de substitution de cette ressource énergétique fossile. « Nous avons dû conserver une alimentation au gaz pour notre production de vapeur. Aujourd'hui, nous travaillons sur des technologies qui ne sont pas encore matures pour notre décarbonation. Nous pourrions potentiellement trouver des technologies de production de vapeur à partir d'électricité », envisage Thierry Dupré.

Des voies de décarbonation variées

Pour atteindre leurs objectifs, les industriels ne se reposent pas uniquement sur les chaudières biomasses. « Depuis la mise en place de notre feuille de route décarbonation en 2020, nous avons toujours travaillé avec une approche multi-solutions techniques pour notre décarbonation. Le bois était une très bonne piste, mais nous n'en avons pas fait la solution unique », précise Pascal Hamon ([Cristal Union](#)). Avant de rappeler que « la meilleure des décarbonations, c'est l'énergie qu'on ne consomme pas », mettant ainsi en avant l'implication de la coopérative sucrière sur le sujet de la sobriété énergétique. Cet axe est également développé chez Roquette qui a mis en place le Plan 30/30, un programme visant à réduire de 30 % la consommation énergétique spécifique de tous ses sites français d'ici à 2030, en misant sur l'optimisation de ses procédés.

Cependant, la sobriété énergétique ne suffit pas pour se décarboner. « Nous travaillons également à la récupération d'énergie fatale. Nous développons des procédés ou des systèmes qui viendront capter les panaches de fumée au-dessus des usines - qui sont principalement de la vapeur d'eau - pour la réutiliser dans les opérations de séchage qui nécessitent des faibles quantités de calories », détaille Pascal Hamon ([Cristal Union](#)). Avant de donner en exemple le site de Sainte-Emilie (Somme). Depuis 2023, [Cristal Union](#) récupère l'énergie ainsi issue du séchage de la pulpe qui sera ensuite réincorporée dans le processus d'évaporation pendant la phase de concentration des jus. « Nous avons ainsi diminué, sur ce site, notre consommation d'énergie de 20 % à 25 % », ajoute Pascal Hamon. Les procédés de récupération de chaleur fatale ont également un certain succès chez Roquette, qui sont également à l'étude. « Nous avons également, parmi nos leviers de décarbonation, l'électrification de nos procédés. Ce qui nous a permis de mettre en place des unités



de recompression mécanique de vapeur » , explique Jean-François Herlem (Roquette). Concrètement, Roquette capte la vapeur en sortie de procédé, la recomprime afin de la réinjecter dans le processus et ainsi d'éviter une nouvelle production de vapeur. « Cependant, pour le moment, le tout électrique est physiquement (et économiquement) impossible pour des procédés comme les nôtres, car le besoin de soutirage en électricité est très important et les réseaux ne sont pas encore au niveau » , ajoute Jean-François Herlem.

Il y a aussi la possibilité de faire la chasse au gaz fossile en le remplaçant par du biogaz. Par exemple, [Cristal Union](#) valorise des effluents de lavage de betterave qui sont riches en matières organiques qui sont méthanisées. Ainsi, le groupe sucrier produit du biogaz qui vient en remplacement du gaz naturel dans les chaudières à gaz. « Nous substituons environ 7 % du gaz naturel par notre biogaz » , ajoute Pascal Hamon.

Enfin, une autre voie de décarbonation consiste en la production d'énergie directement sur site. « Nous avons installé des panneaux photovoltaïques sur notre site de Soual, au niveau des parkings et sur une zone gazonnée en bord de route » , raconte Thierry Dupré (Laboratoires Pierre Fabre). Ainsi, le groupe cosmétique et pharmaceutique produit l'équivalent de 20 % de la consommation électrique de son site tarnais. Cette solution est également à l'étude chez [Cristal Union](#). La coopérative dispose de bassins pour stocker l'eau, et envisage par conséquent de mettre en place des panneaux photovoltaïques flottants.

Même si elles n'apporteront pas toutes les réponses à la décarbonation des sites industriels, les chaudières biomasse s'imposent progressivement dans le paysage français. Tout particulièrement chez les acteurs de l'agroindustrie qui y trouvent une occasion de plus de mettre la biomasse au cœur de leurs business model

Un biocombustible issu de la gestion forestière durable

La plaquette forestière est un combustible bois obtenu par le broyage de résidus forestiers : cimes, branches, bois d'éclaircie ou troncs trop fins pour être valorisés autrement. Elle se présente sous forme de petits morceaux de 3 à 5 cm et alimente principalement les chaudières biomasse industrielles ou collectives. Son rendement énergétique varie selon l'essence du bois et son taux d'humidité. Utilisée sèche ou verte, elle constitue une ressource locale, renouvelable et issue de la gestion durable des forêts. Elle permet ainsi de valoriser des sous-produits souvent laissés en forêt, dans une logique d'économie circulaire et de réduction des émissions carbone.