

# CSR : une décarbonation à large spectre

L'usine Bioval (Savoie), majoritairement détenue par Vicat et Serfim Recyclage, fournit en CSR deux cimenteries proches, dont Montalieu.

David Méquin, responsable des achats de combustibles alternatifs de Heidelberg Materials France (englobant Calcia), qui rappelle que l'industrie allemande utilise 12 millions de tonnes (Mt) par an de CSR.

**En France, les unités de production** tournent au tiers de leur capacité, note Federec. Abstraction faite du ciment, dont l'énergie pèse plus de 30% du coût de production, les granulés de CSR s'exportent davantage (90 000 t en 2021) qu'ils n'alimentent de chaudières industrielles (60 000 t). « *Un non-sens, tonne Roland Marion, directeur de l'économie circulaire de l'Ademe. C'est un double gâchis de ressources : on fabrique du CSR qui est valorisé ailleurs tout en important du gaz et du charbon !* »

« *On va relocaliser la consommation* », assure David Méquin, confiant. « *Des producteurs sont prêts à doubler les volumes dès que se manifester la demande* », appuie Marc Lefour, chef de projet CSR chez E.ON France. Hors cimenterie, deux sites brûlent du CSR<sup>1</sup> et l'Ademe soutient une quinzaine de projets totalisant 960 000 t/an. Le plan déchets cible 1,5 Mt en 2025, en sus du 1 Mt visé en cimenterie. Marc Lefour évalue le potentiel entre 60 et 80 chaudières industrielles (cimenterie incluse), absorbant 4,5 Mt en 2035. « *À côté des projets d'envergure<sup>2</sup>, la majorité sera inférieure à 20 MW de puissance (30 000 à 40 000 t de CSR/site/an). L'agro-alimentaire, qui a d'abord opté pour la biomasse, s'orientera ensuite vers le CSR* », anticipe-t-il. « *Le CSR est une ressource aisément mobilisable - ce qui n'est pas garanti à terme pour la biomasse, que convoitent divers secteurs* », pointe Jean-Pierre Luthringer,

Circulaire et allégé en carbone, le combustible solide de récupération alimente un marché naissant, hors cimenterie, où il fournit déjà 50 % de l'énergie thermique. Rapidement mobilisable, le CSR pourrait supplanter les énergies fossiles en chaudière industrielle à hauteur de plus de 4 millions de tonnes en 2030. Évitant l'importation de 7,2 millions de barils de pétrole ou 1,2 milliard de mètres cubes de gaz.

Gain collatéral : la baisse du CO<sub>2</sub> émis par le stockage des déchets.

C'est une voie de décarbonation majeure pour les « énergo-intensifs », que l'État presse de diviser par deux leurs émissions en dix ans : le combustible solide de récupération (CSR) a vocation à se substituer aux énergies fossiles pour la production de chaleur, en particulier dans la

chimie et la cimenterie. Cet agglomérat de déchets non dangereux, issus des processus de tri-recyclage et à haut pouvoir calorifique, représente quelque 370 000 tonnes en 2021, brûlées à 84% en cimenteries, chiffre le syndicat de recycleurs Federec. « *Un marché peu volumique* », euphémise

## Profil

Il circule diverses nuances de CSR, assortiment de refus de tri de déchets ménagers et d'activités économiques, mobiliers usagés et tout-venant de déchetterie, préparés selon le cahier des charges propre à chaque client. Tous sont soumis aux seuils de l'arrêté du 23 mai 2016 :

- Pouvoir calorifique inférieur : 12 mégajoules/kg ;
- Mercure : 3 mg/kg de matière sèche (MS) ;
- Chlore : 15 000 mg/kg MS ;
- Brome : 15 000 mg/kg MS ;
- Halogénés totaux (brome, chlore, fluor, iode) : 20 000 mg/kg MS.

président de la filière valorisation de Federec.

**Le marché émerge, d'abord tiré par la législation** sur les déchets. La loi sur la transition énergétique de 2015 fixe un recul de 50 % des volumes enfouis entre 2010 et 2025 (-32 % atteints en 2020), soit

**Le CSR réduit l'enfouissement de déchets et l'importation de fossiles.**

8 Mt/an à dévier des centres de stockage. La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire de 2020 pose 70 % de valorisation énergétique du gisement non recyclable en 2025. Deux cibles inaccessibles sans déploiement du CSR, affirme Federec. La directive cadre de 2018 plafonne en outre à 10 % la part de déchets municipaux enfouis en 2035.

Le moteur se fait aussi de plus en plus économique : bien qu'impacté par l'envolée des énergies fossiles en 2022, le coût du CSR reste avantageux. « Il est plus stable car décorrélé des cours du pétrole et des aléas géopolitiques », observe Frédéric Quéro, directeur de la branche économie circulaire de Lafarge. « En 2023, le coût des combustibles fossiles a varié de 3,5 à 6,5 euros le gigajoule, contre environ 1,2 €/GJ pour le CSR », signale Jean-François Bricaud, directeur de la performance industrielle de Calcia.

C'est toutefois « moins la volatilité des fossiles qui motive les industriels que l'impératif de décarbonation et la réduction du coût des quotas de CO<sub>2</sub> », nuance Jean-Paul Roques, directeur des ventes de CSR chez Paprec. La part biogénique du CSR (bois, papier, carton, certains textiles) échappe en effet au marché européen du carbone. « L'Union européenne conditionne les aides publiques à un plancher de 50 % de fraction biogénique, le CSR français est en moyenne à 60 % », indique Roland Marion. Qui table sur une composante biogénique croissante : « Plastiques, caoutchoucs, pneus seront de mieux en mieux triés et recyclés, ce qui réduira la fraction fossile. »

**Aujourd'hui, « un mégawatt-heure de CSR émet 165 kg de CO<sub>2</sub>, contre 354 pour le charbon et 202 pour le gaz », compare Marc Lefour. « Le CSR est**

moins émetteur que le gaz à partir de 46 % de fraction biogénique, précise Roland Marion. Comparé au charbon, il décarbore dès la première tonne. »

Le combustible sert ainsi à « décarbonner », la consommation industrielle de charbon (hors sidérurgie) devant chuter de 75 % d'ici à 2028 (programmation pluriannuelle de l'énergie de 2019). À l'usine nancéenne de Novacarb, qui annonce zéro charbon en 2026, il effacera deux chaudières (65 000 t/an de charbon). Autre producteur de soude et bicarbonate de soude, son voisin Solvay vise l'horizon 2030 et substituera 350 000 t de CSR à 200 000 t de charbon. À Montalieu (Isère), le cimentier Vicat remplacera alors 30 000 t/an de charbon par du CSR, pour quasi 100 % des besoins. Côté gaz, le CSR en réduira de 40 % l'usage à la distillerie-sucrierie de Tereos (Aisne).

**Le CSR décarbore aussi la gestion des déchets.** En valoriser 3 Mt (hors cimenterie) en 2030 réduirait de 1,8 Mt les émissions du secteur, 2,5 fois plus que le gain dans l'industrie, évalue la Fnade (syndicat des entreprises du déchet). Les sites de stockage, dont moins de 50 % des rejets de méthane sont captés, génèrent 80 % des 15 Mt/an émis par l'activité. « Sur le critère de l'effet de serre, le CSR n'égale pas la biomasse, admet Roland Marion. Mais il réduit l'enfouissement de déchets et l'importation de fossiles. Ses bénéfices résident dans la somme des externalités. » Jean-Paul Roques y ajoute l'emploi local, que la Fnade estime à 2 000 postes potentiels en 2030. « Autant de vertus que le prix du CSR ne valorise pas ou, inversement,



**Le CSR est un agglomérat de déchets non dangereux, issus des process de tri-recyclage et à haut pouvoir calorifique.**

autant de coûts que celui des fossiles n'intègre pas. »

Mieux portante qu'en 2020, quand les fossiles étaient très bon marché, la filière reste tributaire des aides publiques. L'Ademe a alloué 155 M€ de soutiens depuis 2016 (appels à projets et France Relance) et en budgète 600 de 2024 à 2027. Pas loin du montant sollicité par la Fnade de 650 à 800 M€ sur quatre ans, soit 5 €/MWh produit et 74 euros/t CO<sub>2</sub> évitée dans l'industrie (hors déchets). La cogénération devient éligible aux soutiens. « Un élément de sécurisation et de souplesse, apprécie Muriel Olivier, déléguée générale de la Fnade. Des sites fortement consommateurs de cha-

leur ont suspendu leur activité en 2022, face à l'escalade des fossiles. En pareil cas, la production pourrait à l'avenir basculer sur l'électricité. La cogénération intéressera en outre des consommateurs intermittents de chaleur, côtés industrie et chauffage urbain. » Signe de l'affermissement économique : la viabilité de la cogénération ne requiert plus l'obligation d'achat de l'électricité par l'État, indispensable en 2015.

**Reste une inconnue :** l'éventuel assujettissement au marché de quotas de CO<sub>2</sub>, à la fin de la décennie, des unités de moins de 20 MW, jusqu'alors exemptées. « Le CO<sub>2</sub> pèse un tiers du prix de revient de la chaleur issue de CSR sur les sites de plus de 50 MW, relève Muriel Olivier. Sur ceux de moins de 20 MW, l'aide à l'investissement ne compenserait pas ce surcoût. »

Laurence Madoui

1. Séché (Mayenne) et Blue Paper (Bas-Rhin), soit 60 000 t/an.
2. Principalement Solvay (350 000 t), Alsachimie (200 000 t), Novastream (140 000 t) dans le Grand Est, Eastman (150 000 t) et BioSynergy (95 000 t) en Normandie.



© CHIMIREC SOCODELI Beaucaire

## Trajectoire

**2025 :** 1,5 Mt de CSR valorisées dans des chaudières industrielles dédiées.

**2028 :** 2,5 Mt, soit 8 TWh de chaleur/vapeur.

**2030 :** 3 Mt générant 10 TWh.

**2040 :** 4,8 Mt pour 16,8 TWh.

Le CSR pèserait alors 27 % de l'énergie issue de déchets (1 % en 2020). Et 2,5 % de la consommation nationale de gaz de 2021 ou 11 % des importations de Russie.

Source : Federec

Ces données n'intègrent pas le million de tonnes utilisé en cimenteries à partir de 2025, que le syndicat présume stable dans la durée.