

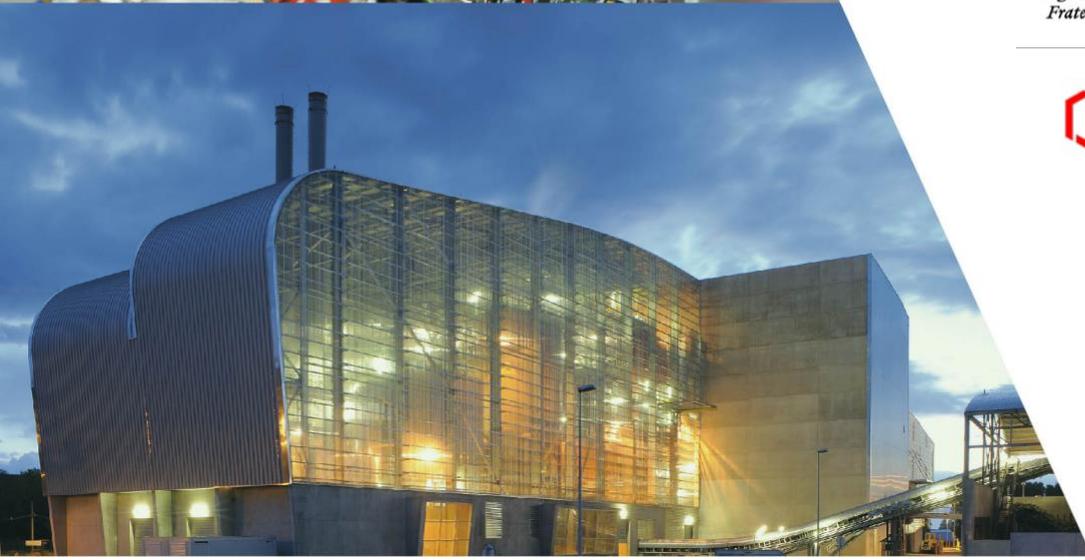


Série Technique
Réf AMORCE DT127
Avril 2022

Mécanismes de soutien et d'accompagnement pour améliorer l'économie des CSR



Avec le soutien technique et financier de

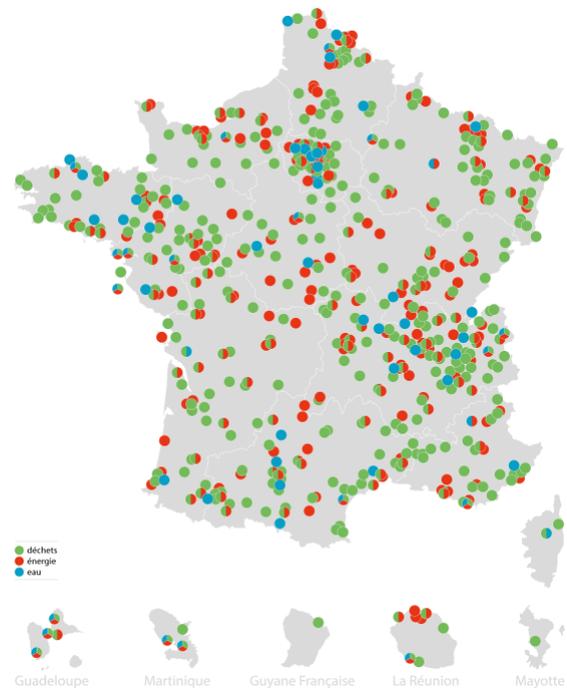


PRÉSENTATION D'AMORCE

Rassemblant près de 1000 adhérents pour 60 millions d'habitants représentés, AMORCE constitue le premier réseau français d'information, de partage d'expériences et d'accompagnement des collectivités (communes, intercommunalités, conseils départementaux, conseils régionaux) et autres acteurs locaux (entreprises, associations, fédérations partenaires) en matière de **gestion territoriale des déchets** (planification, prévention, collecte, valorisation, traitement des déchets), de **transition énergétique** (maîtrise de l'énergie, lutte contre la précarité énergétique, production d'énergie décentralisée, distribution d'énergie, planification) et de **gestion durable du cycle de l'eau** (préservation de la ressource en eau et économies d'eau, gestion intégrée des eaux pluviales, traitement des pollutions émergentes, valorisation des boues d'épuration).

Force de proposition indépendante et interlocutrice privilégiée des pouvoirs publics, AMORCE est aujourd'hui la principale représentante des territoires engagés dans la transition écologique. Partenaire privilégiée des autres associations représentatives des collectivités, des fédérations partenaires et des organisations non gouvernementales, AMORCE participe et intervient dans tous les grands débats et négociations nationaux et siège dans les principales instances de gouvernance française en matière d'énergie, de gestion de l'eau et des déchets.

Créée en 1987, elle est largement reconnue au niveau national pour sa représentativité, son indépendance et son expertise, qui lui valent d'obtenir régulièrement des avancées majeures (TVA réduite sur les déchets et sur les réseaux de chaleur, création du Fonds Chaleur, éligibilité des collectivités aux certificats d'économie d'énergie, création de nouvelles filières de responsabilité élargie des producteurs, signalétique de tri sur les produits de grande consommation, généralisation des plans climat-énergie, obligation de rénovation des logements énergivores, réduction de la précarité énergétique, renforcement de la coordination des réseaux de distribution d'énergie, etc...)



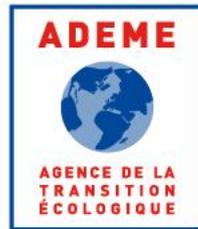
PRÉSENTATION DE L'ADEME

Soutenu par



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



A propos de l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, gaspillage alimentaire, déchets, sols, etc. - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

Contact pour ce guide : Olivier THEOBALD, Direction Economie Circulaire

ADEME

20, avenue du Grésillé, BP 90406 - 49004 Angers Cedex 01

Tel : 02 41 20 41 20

www.ademe.fr - [@ademe](https://twitter.com/ademe)

Guide réalisé en partenariat et avec le soutien technique et financier de l'ADEME

PRÉSENTATION DE LA BANQUE DES TERRITOIRES

Soutenu par :



A propos de la Banque des Territoires – Créée en 2018, la Banque des Territoires est un des cinq métiers de la Caisse des Dépôts. Elle rassemble dans une même structure les expertises internes à destination des territoires. Porte d'entrée client unique, elle propose des solutions sur mesure de conseil et de financement en prêts et en investissement pour répondre aux besoins des collectivités locales, des organismes de logement social, des entreprises publiques locales et des professions juridiques. Elle s'adresse à tous les territoires, depuis les zones rurales jusqu'aux métropoles, avec l'ambition de lutter contre les inégalités sociales et les fractures territoriales. La Banque des Territoires est déployée dans les 16 directions régionales et les 37 implantations territoriales de la Caisse des Dépôts afin d'être mieux identifiée auprès de ses clients et au plus près d'eux.

Contact pour ce guide : Alexis GARCIN-BERSON, département Transition Energétique et Ecologique de la direction de l'Investissement

<http://www.banquedesterritoires.fr/> - [@BanqueDesTerr](https://twitter.com/BanqueDesTerr)

A propos de la Banque des Territoires

Pour des territoires plus attractifs, inclusifs, durables et connectés.

Guide réalisé en partenariat et avec le soutien financier de la Banque des territoires

REMERCIEMENTS

Nous remercions les acteurs ayant témoigné pour la réalisation de cette étude, qui ont pris le temps de répondre à nos sollicitations et de faire des entretiens poussés et enrichissants. Nous remercions également les partenaires locaux ayant participé à notre travail.

RÉDACTEURS

Rédaction : Camille DEVELAY, AMORCE

Comité de relecture : Océane RASE-POURCHON, AMORCE, Olivier CASTAGNO, AMORCE, Alexis GARCIN-BERSON, Banque des Territoires

MENTIONS LÉGALES

©AMORCE – Avril 2022

contact@amorce.asso.fr

Les propos tenus dans cette publication ne représentent que l'opinion de leurs auteurs et AMORCE n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.

Reproduction interdite, en tout ou en partie, par quelque procédé que ce soit, sans l'autorisation écrite d'AMORCE.

Possibilité de faire état de cette publication en citant explicitement les références.



SOMMAIRE

INTRODUCTION	8
1. ETAT DES LIEUX DE LA FILIERE CSR.....	9
1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET CARACTERISTIQUES DES CSR	9
1.2. MODELE ECONOMIQUE.....	9
1.2.1. PREPARATION.....	9
1.2.2. VALORISATION.....	11
1.3. STATUT DES CSR EN FRANCE	11
1.4. VALORISATION DES CSR.....	11
1.5. AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX DES CSR.....	12
1.6. CHAINE DE VALEUR DES CSR ET ACTEURS	13
1.7. ETAT DES LIEUX DES MECANISMES D'AIDES DEJA EXISTANTS ET SOLLICITES.....	14
1.7.1. AIDES POUR LA VALORISATION	15
1.7.2. AIDES POUR LA PREPARATION	16
2. METHODOLOGIE.....	17
3. FREINS DE LA FILIERE CSR.....	18
3.1. PREPARATEURS DE CSR	18
3.1.1. FISCALITE.....	18
3.1.2. DEVELOPPEMENT	18
3.2. VALORISATEURS DE CSR - CHAUFFERIE.....	19
3.2.1. REGLEMENTATION.....	19
3.2.2. CRITERES D'ELIGIBILITE A L'AAP DE L'ADEME	19
3.2.3. COMMUNICATION	19
3.2.4. MONTAGES FINANCIERS	20
3.3. CONSOMMATEURS D'ENERGIE - INDUSTRIELS	21
3.3.1. COMPETITIVITE DES ENERGIES FOSSILES.....	21
3.3.2. EVOLUTIONS ET PERCEPTION DE LA FILIERE AUPRES DES CONSOMMATEURS DE CHALEUR.....	21
4. LEVIERS IDENTIFIES.....	23
4.1. MODIFICATION DES CRITERES D'ELIGIBILITE DES AIDES ADEME.....	23
4.1.1. OMR.....	23
4.1.2. ELECTRICITE	23
4.1.3. FONCTIONNEMENT GENERAL	24
4.2. FILIERE REP.....	24
4.3. MODULATION DE LA TGAP	24
4.4. PLANIFICATIONS NATIONALE ET REGIONALE	25
4.4.1. STRATEGIE DE PLANIFICATION - PRPGD ET PCAET	25
4.4.2. CARTOGRAPHIE.....	25
4.5. COMMUNICATION	26
4.5.1. CONCERTATION ENTRE LES ACTEURS DE LA CHAINE.....	26
4.5.2. COOPERATION MULTI-ACTEURS ET ECOLOGIE INDUSTRIELLE ET TERRITORIALE (EIT).....	26
4.6. SYSTEME ASSURANTIEL – DIMINUTION DES RISQUES.....	27
4.7. AUTRES LEVIERS.....	27
4.8. CLASSEMENT DES DIFFERENTS LEVIERS PRESENTES.....	28
5. SCENARIOS DEVELOPPES.....	30
5.1. REP	30
5.1.1. LE CAS DE LA REP EMBALLAGES : CITEO	31
5.1.2. SYSTEME ASSURANTIEL - AIDE AU FONCTIONNEMENT	34



5.1.3.	CSR A PARTIR D'OMR - TERRITOIRE PERFORMANT	35
6.	SYNTHESE.....	37
7.	CONCLUSION.....	38
8.	GLOSSAIRE	39
9.	TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	41
9.1.	TABLE DES FIGURES.....	41
9.2.	TABLE DES TABLEAUX	41
10.	BIBLIOGRAPHIE	42
11.	ANNEXES.....	43
11.1.	ANNEXE 1 : SCENARIO REP TLC.....	43
11.1.1.	REFASHION - REP TLC.....	43
11.2.	ANNEXE 2 : SCENARIO REP DEA.....	45
11.2.1.	ECO-MOBILIER / VALDELIA - REP DEA.....	45
11.3.	ANNEXE 3 : SCENARIO SYSTEME ASSURANTIEL.....	46



INTRODUCTION

Les récentes lois portant sur la protection de l'environnement et la transition écologique, à savoir la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) et la loi relative à la lutte contre le gaspillage et l'économie circulaire (AGEC), fixent des objectifs ambitieux concernant la diminution des quantités de déchets enfouies ainsi que l'augmentation de la part des énergies renouvelables et de récupération dans le mix énergétique français.

Les Combustibles Solides de Récupération (CSR) sont issus de déchets préparés, parmi lesquels des refus de tri, des encombrants, des déchets d'ameublement, des déchets d'activités économiques, des OMr sur-triées et quelques autres typologies, qui sont la plupart du temps plutôt destinés à de l'enfouissement. Les CSR présentent un pouvoir énergétique (PCI) intéressant, et leur combustion permet de produire de la chaleur et de l'électricité ainsi que du gaz par pyrogazéification. Ces opérations produisent en moyenne moins de CO₂ d'origine fossile que les sources d'énergie fossiles ou que le stockage.

Les CSR participent à l'atteinte des objectifs en matière de gestion des déchets et de consommation d'énergie. Leur préparation, incluant des déchets initialement destinés à l'enfouissement, permet donc de diminuer les quantités de déchets éliminés sans valorisation, et leur combustion permet de diminuer les quantités de gaz à effet de serre, en substituant les énergies fossiles par de l'énergie issue des CSR.

Bien que prometteuse, la filière a encore du mal à émerger : elle présente un modèle économique fragile et fait face à de nombreux freins. Une étude a déjà été réalisée par AMORCE, visant à faire un état des lieux des unités de préparation de CSR sur le territoire français. Aujourd'hui la majorité des CSR est envoyée en cimenterie, tandis que le Plan de Relance prévoit que les unités de valorisation soient l'exutoire principal. Pourtant à ce jour, seules deux installations de valorisation sont en fonctionnement sur le territoire français.

L'objectif de cette présente étude est de réaliser un inventaire des mécanismes de soutien et d'accompagnement mobilisables pour permettre l'essor de cette filière, et de présenter leurs principales caractéristiques. La filière sera présentée dans sa globalité, en incluant les acteurs qui y participent ainsi que les différentes sources de financement qu'elle peut percevoir. Les freins seront abordés, afin de mettre en avant toutes les difficultés auxquelles la filière doit faire face, pour ensuite évoquer des leviers permettant de les dépasser. Les leviers les plus pertinents seront approfondis dans la proposition de plusieurs scénarios chiffrés pertinents d'aide à l'amélioration de la compétitivité des CSR, dont AMORCE propose de faire la promotion auprès des acteurs institutionnels, dont le ministère en charge de la transition écologique, afin de suggérer des voies de pérennisation de la filière à long terme. La majorité des éléments cités a été discutée avec différents acteurs de la filière, attestant de leur pertinence. Différentes études ont également permis d'appuyer les arguments évoqués, notamment l'étude réalisée par le Comité Stratégique Filière (CSF), piloté par la Confédération des Métiers de l'Environnement (CME). Cette dernière a porté sur l'étude de la sensibilité du coût total de la chaleur CSR à différents paramètres, et l'estimation du déficit de la filière, en prenant l'exemple d'un industriel passant d'une fourniture de chaleur par des énergies fossiles à des CSR.



1. Etat des lieux de la filière CSR

1.1. Contexte réglementaire et caractéristiques des CSR

Plusieurs lois sont parues ces dernières années afin de renforcer les politiques de mise en œuvre de la hiérarchisation des modes de traitement des déchets. La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) fixe comme objectif la réduction du stockage des quantités de Déchets non Dangereux (DnD) non inertes de 50% en 2025 par rapport en 2010, correspondant à un passage de 20 millions de tonnes stockées à 10 millions. La loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (AGEC) de 2020 est venue renforcer cet objectif en limitant le stockage des quantités de Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) à 10% des quantités produites. Ces lois fixent aussi des objectifs en matière de production d'énergie, comme la réduction de la consommation d'énergies primaires fossiles de 30% et la multiplication par 5 de la quantité de chaleur ou de froid renouvelables et de récupération alimentant les réseaux d'ici 2030 par rapport à 2012. Enfin, la loi vise à ce que 70% des déchets qui ne peuvent être recyclés soient valorisés énergétiquement, permettant de décarboner l'énergie produite et utilisée, en même temps que diminuer les quantités de déchets envoyées en stockage.

Les Combustibles Solides de Récupération sont des déchets préparés dans des installations prévues à partir de DnD ne pouvant être recyclés en l'état des techniques disponibles, et résultant d'une opération de tri, que ce soit à partir d'une collecte séparée ou de flux en mélange. Les différentes typologies de déchets entrant dans la préparation des CSR sont notamment les Ordures Ménagères résiduelles (OMr), les DAE, les encombrants (déchetterie et porte à porte) et les refus de tri (emballages et papiers des ménages, TMB, ...).

Leur préparation repose sur des opérations de tri, de broyage et d'affinage, permettant d'une part d'extraire les matériaux pouvant être recyclés comme les métaux, mais aussi d'obtenir un flux homogène composé de bois, textiles, mousses, plastiques, papiers et cartons. Des refus ultimes sont générés pendant cette préparation, qui ne peuvent faire l'objet ni d'une valorisation matière, ni d'une intégration dans le combustible : ils sont donc orientés vers du stockage ou de l'incinération, et sont sujets à la TGAP.

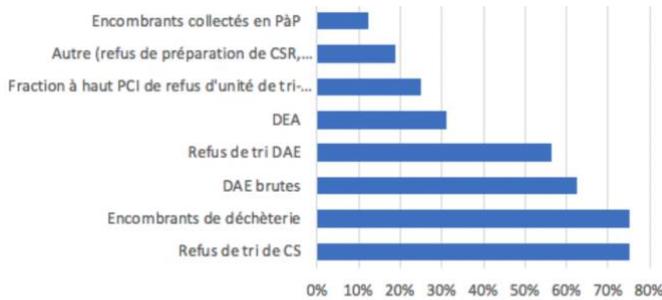
Ainsi les CSR permettent de répondre à deux objectifs des plans environnementaux, à savoir la réduction des quantités de déchets enfouis, et la réduction de la consommation d'énergies fossiles tout en augmentant la part d'énergie renouvelable et de récupération dans le mix énergétique.

1.2. Modèle économique

1.2.1. Préparation

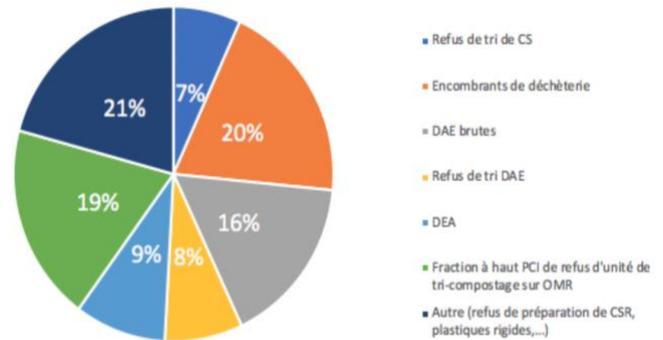
A l'occasion d'un état des lieux réalisé en 2021, AMORCE identifie 36 unités de préparation de CSR en France¹. Le recensement de ces unités et des données opérationnelles sur leur fonctionnement a été effectué dans le but d'apprécier la dynamique de croissance de la filière industrielle de préparation ainsi que de regrouper les différentes caractéristiques de dimensionnement. Cette étude a également pour vocation de servir d'outil d'aide à la décision pour les porteurs de projets afin d'établir des scénarios adaptés à leur territoire et aux caractéristiques de leurs gisements de déchets non dangereux, valorisables en CSR. Sur les tonnages de déchets entrants dans les unités de préparation, le taux moyen de captation de matériaux recyclables est de 184 kg (pour une tonne de déchets triés). L'échantillon enquêté par AMORCE représentait environ **713 kt entrantes**, avec comme caractéristiques suivantes repérées :

¹ « Etat des lieux national des unités de production de Combustibles Solides de Récupération », AMORCE, 2021



Échantillon : 16 unités

Figure 1 : Catégories de déchets entrant dans les unités (% d'unités concernées)



Échantillon : 9 unités

Figure 2 : Répartition pondérée du gisement entrant dans l'ensemble des unités (% des tonnages)

Les refus de préparation, représentant 47% des tonnages sortants des unités de préparation de CSR, et ne pouvant ni être recyclés ni être intégrés dans le processus de fabrication des CSR, sont quant à eux majoritairement orientés vers du stockage (à 90%, contre 10% en valorisation énergétique). Ainsi la majorité des tonnages gérés par les unités de préparation enquêtées par AMORCE est destinée à de l'élimination. Les tonnages effectivement préparés en CSR, représentant 37% des tonnages sortants des unités de préparation et sont utilisés à plus de 80% en cimenterie, sur les 197 kt produits par les unités enquêtées. A l'échelle nationale, ce sont près de 90% des CSR préparés qui sont orientés en cimenterie². Toutefois, ces refus pourraient être plus faibles et ainsi les quantités de CSR préparés pourraient être augmentées : le potentiel de la filière CSR n'est pas pleinement exploité. Ces différentes données ont été appuyées par FEDEREC³, dont la majeure partie des exploitants de ces installations font partie. Le peu de réponses à cette enquête montre les enjeux concurrentiels de cette filière émergente. Actuellement, selon FEDEREC, la capacité de production, correspondant aux capacités installées, est estimée à environ 980 000 t, pour une production réelle d'environ 359 000 t en 2020⁴. Cette différence s'explique par le manque d'exutoires disponibles en France, notamment du côté des chaufferies CSR qui peinent à se développer. Par ailleurs, il est estimé que les quantités de CSR valorisés hors de la France s'élèvent entre 50 et 100 kt annuellement⁵, selon les conditions économiques du marché. Ces différentes observations conduisent à poser la question du développement des exutoires de valorisation complémentaires, pouvant notamment intégrer des CSR de qualité inférieure.

Les investissements financiers liés aux unités de préparation sont très variables d'une unité à l'autre. Les recettes sont limitées, tandis que les charges et les taxes sont élevées et sont amenées à augmenter. En particulier, le coût de préparation fut un temps proche de celui de l'élimination, mais cette dernière devrait voir ses coûts (fonctionnement et TGAP) augmenter, ce qui devrait fléchir davantage les déchets non recyclables vers de la préparation CSR.

Les CSR n'ont pas une composition type. Cette dernière varie d'une unité de préparation à l'autre, au gré de la nature des gisements entrants, de l'époque de l'année, ainsi que de la destination prévue. De plus, d'après les installations de préparation ayant participé à cette étude, les tonnages destinés à une combustion sont envoyés vers des chaufferies majoritairement localisées en Europe, mais hors de la France.

Selon l'objectif de réduction de 50% des tonnages enfouis à l'horizon 2025, l'ADEME a estimé une quantité de refus de tri pouvant être préparés sous forme de CSR à 2,5 Mt. Cette quantité a été définie sur la base des tonnages détournés de l'enfouissement, auxquels ont été extrait les quantités de matières valorisables. Les objectifs

² En 2020, 75% des CSR sont orientés vers des cimenteries françaises (270 kt), 20% sont exportées en dehors de la France (70 kt), essentiellement vers des cimenteries, selon FEDEREC.

³ La Fédération professionnelle des entreprises du recyclage représente 1 200 entreprises, des multinationales aux petites et moyennes entreprises, en passant par les entreprises de taille intermédiaire, répartis sur l'ensemble du territoire français et dont l'activité consiste en la collecte, le tri, la valorisation matière des déchets industriels et ménagers ou le négoce/courtage de Matières Premières issues du Recyclage

⁴ « Le marché du recyclage – 2020 », FEDEREC, 2022

⁵ Capitalisation des connaissances en matière de préparation et de consommation de combustibles solides de récupération en France : focus sur les emballages ménagers, CITEO, EURECKA, AMALUR, MAITREA, avril 2021



nationaux en matière de valorisation en chaufferie CSR sont de 1,5 Mt, bien que la quantité estimée de CSR pourrait être revue à la hausse. L'évaluation des quantités et des potentiels de valorisation est un point fondamental de la filière, étant donné que les pratiques de production et de gestion des déchets évoluent, notamment avec la mise en place des tris à la source des emballages et des biodéchets, ainsi que la réduction des OM. Ces différentes actions vont probablement amener des modifications de quantités produites et gérées, mais aussi de qualité, ayant des répercussions sur l'étape de préparation et de valorisation. En effet, la méthode de valorisation est directement liée à la nature du CSR.

1.2.2. Valorisation

Le CSF, composé notamment de la CME, en partenariat avec des professionnels de la gestion et la valorisation des déchets tels que la FNADE, FEDEREC, FEDENE et SNEFID, ainsi que le Cabinet Merlin, a réalisé en 2020 une étude⁶ portant sur l'équilibre économique de la filière, plus particulièrement sur la combustion des CSR. Son but est d'identifier les freins au développement de la filière tout en proposant des leviers afin d'encourager l'utilisation de ces combustibles. La sensibilité aux différentes composantes de l'équilibre économique de la filière (taux de subvention, variations OPEX et CAPEX, Gate Fee, ...) a également été étudiée, mettant en avant sa fragilité.

Cette étude a été menée de manière à comparer le déficit sur les recettes générées par la vente d'énergie pour une chaudière fonctionnant aux énergies fossiles (gaz et charbon) qui serait remplacée par une chaudière CSR. Les analyses montrent une différence significative allant jusqu'à 12 €/MWh entre le prix de vente du gaz et le coût de production de l'énergie CSR. L'ampleur de ce déficit est toutefois à nuancer étant donné les fluctuations que connaît le prix du gaz, étant fixé à 17 €/MWh au moment de l'étude. Actuellement, ce prix a pourtant presque triplé. Cette très forte variabilité démontre le contexte économique instable auquel est confronté le développement de l'industrie du CSR.

1.3. Statut des CSR en France

Les CSR conservent leur statut de déchets une fois préparés comme combustibles puisqu'ils sont composés de refus de tri issus de déchets. De fait, ils doivent faire l'objet d'un traitement et d'une traçabilité selon les mêmes exigences que les déchets dont ils sont issus, au titre de la protection de l'environnement. Ce statut implique notamment qu'ils ne peuvent pas être commercialisés en tant que produits et que leur transport, que ce soit sur le territoire français ou vers l'étranger, est réglementé et tracé. Toutefois, ils se différencient des déchets dits ultimes par le fait qu'ils sont préparés et leur qualité est contrôlée en fonction de leur utilisation finale.

Les CSR sont valorisés dans des installations dédiées impliquant que ce combustible respecte certaines qualités, plus ou moins variables selon l'exutoire. Au contraire, une grande part des déchets ultimes « banaux » sont généralement orientés vers du stockage, ou incinérés, avec ou sans valorisation d'énergie et sans traitement ou préparation préalable. Cette différenciation est également marquée par leur finalité : les unités de valorisation des CSR sont dimensionnées sur la base d'un besoin en énergie et sont sous le statut de la co-incinération en France ; les UVE sont, quant à elles, dimensionnées sur la base d'un gisement de déchets et sont sous le statut de l'incinération.

1.4. Valorisation des CSR

Le combustible ainsi obtenu est destiné à plusieurs types d'utilisateurs finaux : les cimentiers, les chaufourniers et les chaufferies CSR dédiées. Ces différents exutoires sont complémentaires afin d'assurer la valorisation du gisement total de CSR. La qualité du CSR (PCI, granulométrie, mercure, chlore) dépend de l'exutoire, puisque chacun utilise des technologies aux caractéristiques différentes et est réglementé par des niveaux d'exigence variables sur le combustible. Les finalités des CSR sont multiples. C'est après une étude de faisabilité que le mode de valorisation le plus adéquat peut être défini, en accord avec les technologies les plus performantes, viables et rentables. La technologie de valorisation dépend de la nature de CSR. Il s'agit avant tout de remplacer des matières premières fossiles pour la production d'énergie, tout en assurant le détournement de certains flux de déchets du stockage.

⁶ Travaux relatifs au modèle économique de la filière CSR, CME, CNI, 2020



Pour les cimentiers, il s'agit d'utiliser les CSR en tant que combustible, permettant d'apporter l'énergie nécessaire pour cuire le cru, mais aussi en tant que matière première, à partir des cendres, dont certains composants sont utiles à la fabrication du clinker. Les exigences sur la qualité sont élevées, notamment en ce qui concerne la granulométrie, le PCI, ou la quantité d'éléments chlorés par exemple.

Les unités de valorisation dédiées sont quant à elles dimensionnées au regard d'un besoin énergétique local (industriel ou réseau de chaleur), et généralement conçues pour accueillir d'autres combustibles comme le bois. Cette réversibilité de la chaufferie est une obligation afin de garantir son fonctionnement en cas de diminution du gisement de CSR, notamment pour anticiper les évolutions quant à la diminution des déchets produits. Le CSR peut ainsi être utilisé pour produire de la chaleur et de l'électricité par cogénération, bien que la valorisation sous forme de chaleur exclusivement soit plus encouragée. D'autres technologies et procédés permettent d'obtenir du gaz à partir des CSR, comme la pyrogazéification.

Néanmoins, il est notable que l'Union Européenne n'a pas instauré de cadre précis et commun à tous les Etats membres. La réglementation n'est pas uniforme, que ce soit au niveau du mode de valorisation des CSR (incinération ou co-incinération), ou du statut de déchets des CSR, comme ça peut être le cas en Italie, en Autriche et en Allemagne. La France est le seul pays européen à avoir fait le choix d'organiser la filière par des lois claires et définies, contribuant au maintien de la qualité des CSR par l'encadrement de la production et de la valorisation. Cette réglementation implique des exigences assez poussées sur la finalité des CSR. En France, les chaufferies CSR sont classées ICPE 2971, sous le statut de la co-incinération. A ce titre, elles sont soumises aux quotas CO₂⁷ lorsque leur puissance installée dépasse les 20 MW. Par ailleurs, elles doivent atteindre des performances énergétiques élevées, définies à l'aide d'un taux à atteindre mensuellement. La performance énergétique est définie comme étant la quantité d'énergie (chaleur ou électricité) produite utilement, par rapport à l'énergie thermique générée par la combustion. Ce taux dépend du type d'activité et est défini dans l'arrêté du 2 octobre 2020. De manière générale, cette performance doit être supérieure à 70%⁸. Toutefois sur le territoire français métropolitain, il n'existe que deux unités en fonctionnement actuellement : l'une est classée 2971, l'autre 2771, sous le statut de l'incinération, ayant été mise en place avant la création du statut 2971. A ce titre elle n'est pas soumise aux quotas CO₂, mais est sujette à la TGAP, et la performance énergétique à atteindre pour être classée "R1" est de 65% annuellement⁹.

1.5. Avantages environnementaux des CSR

Ce combustible permet de répondre aux objectifs environnementaux fixés dans les différentes lois nationales, notamment la réduction de l'enfouissement des DnD et des DMA, ainsi que la diminution de la consommation d'énergies fossiles, l'augmentation de la consommation d'énergies renouvelables (EnR) et de l'alimentation des réseaux de chaleur et de froid en énergies renouvelables et de récupération (EnR&R). A ce titre, les acheteurs de la chaleur issue des CSR bénéficient d'une TVA à taux réduit.

De plus, une étude réalisée par le Cabinet Merlin¹⁰ montre que les CSR ont en moyenne une part biogénique plus importante que les déchets envoyés communément en UVE. Par ailleurs des mesures ont été faites au niveau d'une unité de valorisation de CSR et montrent que la valorisation énergétique de ces derniers émet moins de CO₂ fossile que le gaz, qui émet en moyenne 202 kg de CO₂ fossile par MWh contre 96 kg pour les CSR. Cette différence est encore plus marquante avec le charbon, qui émet 347 kg de CO₂ fossile par MWh en moyenne. Les résultats montrent ainsi que la part biogène de CO₂ émis dans les fumées issues de la combustion de CSR s'élève

⁷ Les quotas CO₂ ont été mis en place par l'Union Européenne par la directive ETS (Emissions Trading System). Cela consiste à mettre à disposition des seuils d'émissions maximum par type d'activité polluante sous la forme de quotas. Ils peuvent ensuite être échangés sur le marché par les entreprises qui les détiennent mais qui ne les ont pas utilisés.

⁸ Arrêté du 2 octobre 2020 modifiant les arrêtés du 23 mai 2016 relatifs aux installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans des installations prévues à cet effet associés ou non à un autre combustible et à la préparation des combustibles solides de récupération en vue de leur utilisation dans des installations relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

⁹ « Note d'aide à l'application de la formule de calcul de la Performance Énergétique (PE) figurant dans l'arrêté du 20/09/2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux » - FNADE/AMORCE

¹⁰ « Détermination des contenus biogène et fossile des ordures ménagères résiduelles et d'un CSR » – ADEME, Cabinet Merlin, Envea, 2020



à 70%. Il est à noter que de manière générale, l'enfouissement des déchets émet bien plus de CO₂ que l'incinération des déchets, et donc a fortiori beaucoup plus que la combustion de CSR^{11,12}.

Les CSR sont des sources d'énergie locales, stockables et alternatives, permettant de favoriser les synergies, le dynamisme économique local par la création d'emplois, la diminution des gaz à effets de serre et la compétitivité des industriels consommateurs d'énergie. Ils peuvent aussi alimenter les réseaux de chaleur. Cette chaleur de récupération et partiellement renouvelable peut être intéressante pour les collectivités maîtres d'ouvrage de réseaux.

Tous ces avantages ont été mis en évidence par des associations professionnelles et bureaux d'étude, qui ont par là même démontré la pertinence de la filière et l'importance de proposer des leviers pour soutenir son développement. C'est le cas notamment du CSF, ayant réalisé l'étude évoquée précédemment, mais également ANCRE^{13,14} et RECORD^{15,16}.

1.6. Chaîne de valeur des CSR et acteurs

Les différentes étapes qui suivent les déchets avant qu'ils ne soient valorisés en tant que CSR incluent leur préparation et leur caractérisation (PCI, taux de Chlore et de Mercure, contenus halogénés, granulométrie, ...). Une fois le CSR obtenu, il s'agit, au vu de ses caractéristiques et des moyens disponibles, de définir la voie de valorisation la plus adaptée. La valorisation définit le vecteur énergétique (chaleur, électricité, gaz) qui sera ensuite acheminé ou utilisé directement par un consommateur (industriel, collectivité, ...). Les utilisations sont multiples : la chaleur produite par la combustion peut servir pour un procédé industriel et/ou alimenter un réseau de chaleur urbain, le gaz produit peut quant à lui servir aussi bien à la combustion qu'à la mobilité.

De la production de déchets à l'utilisation d'énergie, en passant par la préparation et la valorisation des CSR, de nombreux acteurs interagissent sur la chaîne de valeur de la filière :

- Les producteurs de déchets : industriels et ménagers,
- Les gestionnaires de déchets : service public de gestion des déchets, opérateurs de collecte, de tri ou de traitement, éco-organismes opérationnels, acteurs de l'économie sociale et solidaire,
- Les préparateurs de CSR : collectivités, opérateurs privés,
- Les unités de valorisation des CSR : cimentiers, chaufferies, chauffourniers, gestionnaires de déchets, industriels,
- Les utilisateurs de l'énergie générée : industriels, collectivités (réseaux de chaleur, électricité).

A d'autres étapes de la « vie » des CSR se trouvent également :

- Les instances gouvernementales, fixant notamment les règles de gestion des déchets, d'utilisation de l'énergie, la planification, le budget et les taxes (Union Européenne, Etat, région, ...),
- Les associations professionnelles, accompagnant les collectivités dans la gestion des déchets, mais aussi pour la maîtrise d'ouvrage des installations de préparation et de valorisation des CSR,
- Les bureaux d'étude, étudiant la faisabilité technique et économique,
- Les plateformes technologiques et de recherche, évaluant la faisabilité de préparation et voies de valorisation,
- Les organismes financeurs et subventionneurs.

¹¹ CITEPA, rapport Secten 2019 : https://www.citepa.org/wp-content/uploads/publications/secten/Citepa_Secten-2019_Rapport_Completv3.pdf

¹² « Impacts environnementaux de scénarios de valorisation énergétique des déchets d'activités économique », ADEME, RDC Environnement, 2019

¹³ L'Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Energie rassemble 17 organismes de recherche et pôles de compétitivité dans le domaine de l'énergie afin de réaliser un travail prospectif sur une programmation nationale cohérente et stratégique en matière de R&D dans le domaine de l'énergie, notamment pour l'atteinte des objectifs nationaux définis dans la loi.

¹⁴ « Les combustibles solides de récupération (CSR) : Les verrous techniques, réglementaires, économiques et sociétaux de la filière en France » - ANCRE, juin 2018

¹⁵ RECORD est un réseau d'organismes publics, groupes industriels et de chercheurs définissant ensemble des programmes d'études et de recherche afin de coopérer dans des travaux leur permettant à tous d'avancer dans le domaine des déchets et des pollutions industrielles.

¹⁶ « Combustibles Solides de Récupération : Etat des lieux et perspectives » - RECORD, Cadet international, janvier 2008



Le schéma suivant permet de visualiser la chaîne de valeur dans son intégralité ainsi que les interactions entre les différents métiers.

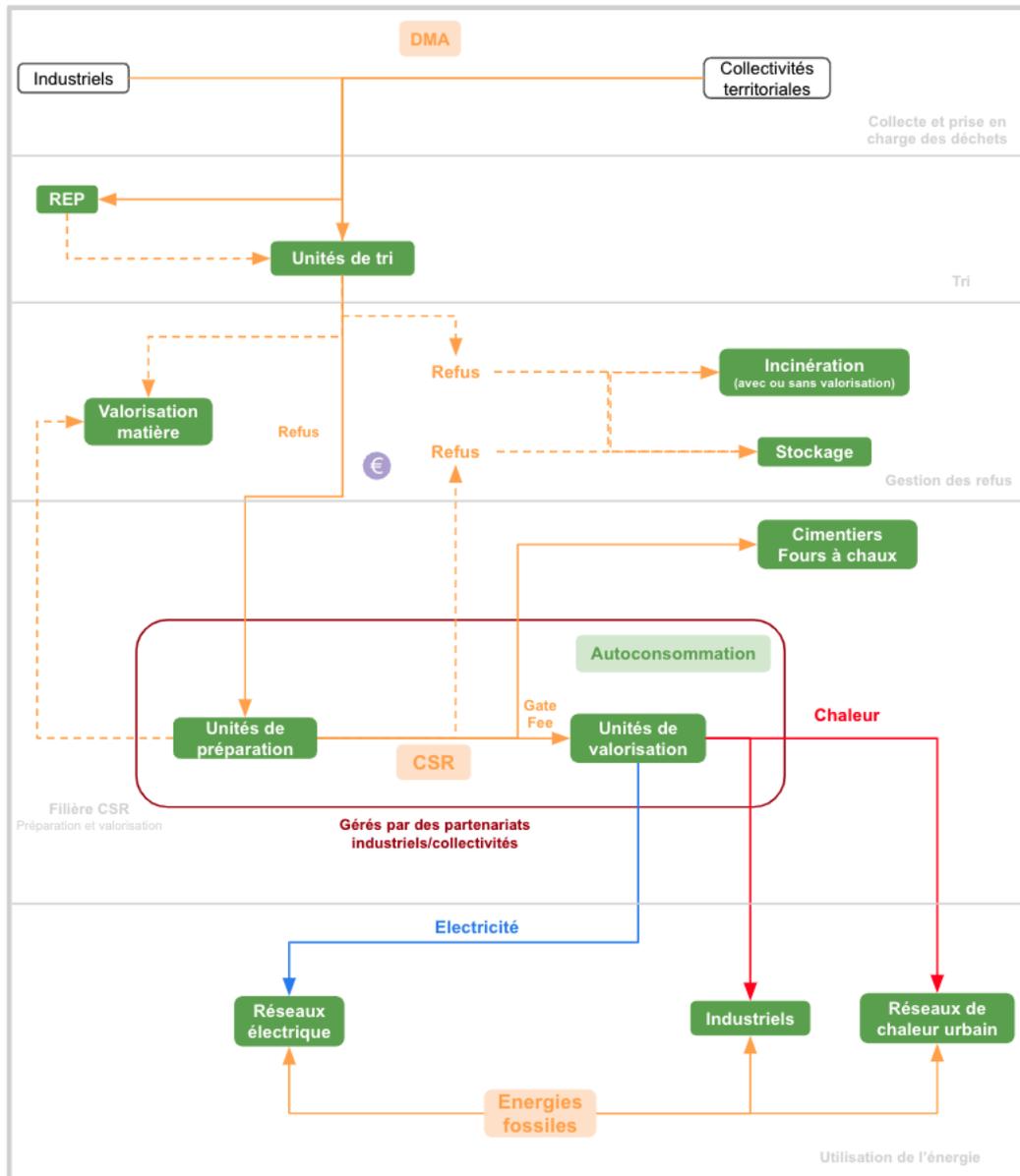


Figure 3 : Schéma représentant la chaîne des acteurs et flux associés à la filière des CSR

Pour cette étude différents types d'acteurs ont été sollicités afin d'avoir la représentation la plus globale possible de tous les points de vue et enjeux de la filière, les acteurs n'ayant pas forcément les mêmes attentes ni les mêmes préoccupations.

1.7. Etat des lieux des mécanismes d'aides déjà existants et sollicités

La filière bénéficie de différentes sources d'aides financières, que ce soit au stade de la préparation ou de la valorisation. Ces aides sont importantes pour que les projets puissent se réaliser et assurer leur équilibre



économique, d'autant plus qu'elles portent exclusivement sur l'investissement, et non sur le fonctionnement. L'étude menée par le CSF montre une forte sensibilité au taux auquel les projets sont subventionnés.

1.7.1. Aides pour la valorisation

L'ADEME participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable, tout en apportant un soutien financier et technique aux acteurs économiques pour la mise en place de projets dans ces domaines. En particulier depuis 2016, dans le cadre du Fonds Economie Circulaire, elle soutient la filière CSR par l'Appel A Projet (AAP) « Energie CSR » sur la valorisation dans le but de répondre aux objectifs de la réglementation (réduction de l'enfouissement et de la consommation d'énergies fossiles, augmentation de la part de la consommation d'EnR, et d'EnR&R dans les réseaux de chaleur et de froid). Par cet AAP, elle cherche à atteindre un objectif de valorisation de 1,5 millions de tonnes et le développement annuel d'une capacité de 100 MW PCI par an d'ici 2025, comme défini dans les planifications nationales. Elle y fixe des critères de recevabilité notamment :

- Répondre à une demande locale en énergie (dimensionnement sur la base d'un besoin énergétique et non un gisement de déchets) ;
- Venir en substitution d'une énergie fossile (notamment le charbon, émetteur de nombreux GES) ;
- Technologie mature et éprouvée ;
- Respecter les exigences réglementaires de l'arrêté du 23 Mai 2016 relatif aux installations de production de chaleur et d'électricité à partir de CSR ;
- Unité de valorisation conçue pour utiliser de la biomasse ou autres combustibles ;
- Bon rendement ;
- Le cas échéant, électricité produite autoconsommée¹⁷ ;
- Part des OMr (dont refus de TMB) dans les CSR inférieure à 30% en masse, associée au soutien de la prévention et à une gestion vertueuse des déchets, ainsi que le maintien de l'utilisation des DMA dans les UVE.

La production de chaleur et la production de chaleur et d'électricité par cogénération sont des opérations éligibles aux Certificats d'Economies d'Energie (CEE)¹⁸. Ces CEE sont obligatoires pour les fournisseurs (les "obligés") d'énergie qui doivent participer aux économies d'énergie. Ces acteurs obligés ont des obligations de CEE, calculés en termes d'énergie économisée (KWh cumac), à justifier auprès de l'Etat. Soit ils subventionnent ou incitent les particuliers à réaliser des projets (rénovation, isolation, nouveaux systèmes de chauffage, R&D, ...), soit ils achètent des certificats sur un marché dédié, alimenté en partie par des projets financés par des collectivités, bailleurs sociaux, sociétés publiques locales, sociétés d'économies mixtes (les "éligibles"), qui ne sont pas obligés d'en cumuler.

Les modalités applicables aux CSR sont définies dans les annexes 3 et 4 du bulletin officiel paru le 15 juillet 2020¹⁹. Cette mesure ne concerne que la substitution d'une chaudière fonctionnant aux énergies fossiles par une chaudière CSR.

Les banques peuvent également constituer un apport extérieur intéressant pour les porteurs de projets de chaufferie CSR, en proposant des prêts à des taux intéressants (fonds propres, cofinancement d'études préalables) tout en participant dans les structures de portages aux côtés de partenaires compétents techniquement et financièrement. En complément, rappelons que la Banque des Territoires a développé une activité d'investissement dédiée aux projets Environnement & valorisation des ressources (eau, déchets, biomasse, RCU, ...), qui a notamment vocation à accompagner les projets de traitement de déchets. Elle peut éventuellement mobiliser des financements en ingénierie et peut, comme investisseur, soutenir les projets de préparation et valorisation des CSR grâce à ses investissements longs et sa connaissance des dynamiques territoriales, ainsi que des modèles économiques en jeu.

Les régions apportent également de l'aide dans les projets, notamment un accompagnement dans leur élaboration et leur mise en œuvre.

¹⁷ Le soutien ne porte que sur les équipements liés à la production de chaleur, et non d'électricité.

¹⁸ Pour en savoir plus : « Boîte à Outils CEE (ENT33) », AMORCE, mars 2019

¹⁹ <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2020-07%20lettre%20d%27infos%20VF.pdf>



1.7.2. Aides pour la préparation

Les centres de tri et de préparation des déchets peuvent bénéficier eux aussi d'aides à l'investissement de la part de l'ADEME²⁰, avec des critères d'éligibilité semblables à ceux de l'AAP. Quelques nuances sont présentes, notamment sur le taux d'OMr : si celui-ci est supérieur à 30%, l'aide peut être attribuée au cas par cas avec des justifications de tri à la source et de performance du territoire, et la performance d'un exutoire identifié.

Certaines régions soutiennent également ce genre de projets, pour appuyant les porteurs de projets locaux, dont les collectivités font partie, dans la recherche de solutions pour détourner les flux de déchets du stockage. Ce soutien est réalisé au gré des PRPGD.

Malgré les aides possibles, la filière peine à atteindre un équilibre économique viable et sûr, comme démontré dans l'étude menée par le CSF.

²⁰<https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/investissements-centres-tri-preparation-dechets-valorisation-matiere-energie>



2. Méthodologie

La présente étude a été réalisée en plusieurs temps afin d'avoir la vue la plus globale possible de la filière CSR, en prenant en compte les opinions, enjeux et contraintes de toutes les parties prenantes.

Premièrement, les différentes études ayant déjà été réalisées sur la filière ont été revues et analysées afin d'en faire ressortir les mécanismes principaux. Les études principales sont celle réalisée par la CME, portant sur l'équilibre économique de la filière de valorisation des CSR, celle de l'ANCRE, portant sur les différents obstacles de la filière (techniques, économiques, stratégiques, réglementaires et l'acceptabilité sociale), ainsi que celle de RECORD, portant sur l'étude de l'utilisation de ces combustibles en Europe.

Les acteurs mobilisés sur la chaîne de valeur ont été identifiés et interrogés :

- L'**ADEME**, partenaire de l'étude et établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique regroupant de l'expertise pour accompagner et financer des projets œuvrant dans la lutte contre le réchauffement climatique ;
- La **Banque des Territoires**, partenaire de l'étude et investisseurs en fonds propres dans les projets de traitement de déchets ;
- La **Commission des Métiers de l'Environnement**, rassemblant 3 fédérations de professionnels (**FEDEREC**, **FNADE**, **SNEFID**) en représentant toute la chaîne de valeur de la gestion des déchets et participant activement au CSF CSR ;
- **FEDEREC**, fédération regroupant les professionnels de la collecte, de la valorisation et du tri des déchets, notamment les préparateurs de CSR ;
- Le **SVDU**, regroupant et défendant les intérêts des opérateurs de la valorisation énergétique des déchets en France, bénéficiant donc d'une expertise dans la filière des CSR ;
- Le **Cabinet Merlin**, bureau d'étude pour la maîtrise d'œuvre dans le traitement des déchets, ayant participé à l'élaboration de projets CSR (études de faisabilité technique et économique, évaluations environnementales, ...) et à l'étude du CSF portant sur l'équilibre économique de la filière ;
- **Séché**, exploitant de la première chaufferie CSR construite en France, alimentant notamment le réseau de chaleur de Laval ;
- **S3TEC**, syndicat de traitement et de valorisation des déchets ;
- **Trivalis**, syndicat de traitement des déchets ménagers, exploitant d'une unité de préparation de CSR ;
- **Provademse**, plateforme technologique d'INSAVALOR participant à la caractérisation des CSR et à la recherche de modes de valorisation performants.

Les entretiens portent sur la majorité des profils d'acteurs de la chaîne de valeur de la filière CSR, afin d'avoir la visibilité la plus globale et représentative possible.

Enfin, les leviers les plus pertinents pour la filière ont été identifiés et retenus à la suite des entretiens afin de proposer des scénarios chiffrés portant sur les mécanismes d'amélioration de la compétitivité des CSR les plus probants.



3. Freins de la filière CSR

La filière des CSR peine à émerger, alors qu'elle a été définie dans la LTECV en 2015 afin de la structurer. L'ensemble de la filière déchets fait déjà face à des difficultés, notamment d'ordre économique : son équilibre économique n'est pas garanti et pérenne et son marché n'est pas stable.

Les freins énoncés ci-dessous peuvent toutefois différer selon les acteurs au contact des CSR, c'est-à-dire les préparateurs et valorisateurs de combustibles, et les consommateurs d'énergie.

3.1. Préparateurs de CSR

3.1.1. Fiscalité

Les refus issus de la préparation des CSR, représentant une part importante des tonnages entrants (47% d'après l'état des lieux réalisé par AMORCE), sont pour le moment orientés vers du stockage ou de l'incinération, deux modes de gestion des déchets soumis à la TGAP. Cette taxe est inévitable, mais est critiquée par les préparateurs de CSR qui y sont soumis, étant donné que ces refus sont issus d'un sur-tri et que cette taxe pèse lourd dans les bilans économiques.

Cette taxe est nécessaire afin d'inciter le recours à des pratiques respectueuses de l'environnement, mais elle est toutefois jugée comme stricte. Elle est amenée à évoluer plus rapidement que l'arrivée des résultats des actions mises en place en termes de réduction des pratiques polluantes (diminution de l'enfouissement et l'incinération pour les collectivités). En d'autres termes, il s'agit d'une sanction immédiate, alors que les actions vertueuses entreprises mettent du temps à montrer des résultats.

Sur la filière CSR, elle est répercutée sur la partie des refus de préparation de CSR qui sont orientés à la fois en stockage et en valorisation énergétique. D'après l'état des lieux réalisé par AMORCE sur les unités de préparation de CSR en 2021, les refus représentent 47% des tonnages sortants dont 90% vont en stockage et 10% en UVE. Ainsi, pour une tonne de CSR produite, la TGAP s'élève, en 2020, à **10,7 €/t_{CSR}**²¹. Avec les augmentations de la TGAP à venir, le montant à la tonne de CSR produite pourrait s'élever à **27,8 €/t_{CSR}**²² en faisant l'hypothèse que les proportions de refus de préparation sont les mêmes que celles évaluées en 2020.

La filière est ainsi fortement dépendante des contraintes pesant sur ces modes de gestion et ayant des répercussions non négligeables sur les coûts, notamment au vu des augmentations prévues de la TGAP. Les évolutions de la réglementation et la raréfaction des exutoires d'élimination liée aux dispositions de la LTECV sur la réduction du stockage, traduite dans les PRPGD et SRADDET, vont également augmenter les tensions de cet exutoire ainsi que les charges à supporter et les mesures à prévoir pour la gestion de ces refus.

3.1.2. Développement

Le manque d'exutoires à la valorisation des CSR fait qu'à l'heure actuelle ces combustibles ne sont pas assez produits ni valorisés pour répondre aux objectifs de réduction de déchets stockés, mais aussi de production d'énergie de récupération. Cette situation a des répercussions sur l'éloignement des unités de préparation de CSR de celles qui les valorisent, posant des problèmes de transport, tant économiques qu'écologiques. Les CSR sont ainsi produits en moindre quantité par rapport aux capacités des installations de préparation (environ 345 000 tonnes produites pour une capacité installée de 980 000 tonnes d'après FEDEREC).

De plus, la qualité et la quantité de CSR produits seront probablement amenées à évoluer dans le sens de l'amélioration, notamment avec la mise en place des tris à la source des emballages et des biodéchets,

²¹ Les valeurs de TGAP considérées pour l'année 2020 sont : 25 €/t pour le stockage, 5 €/t pour la valorisation énergétique.

²² Les valeurs de TGAP considérées pour l'année 2025 sont : 65 €/t pour le stockage, 15 €/t pour la valorisation énergétique.



3.2. Valorisateurs de CSR - chaufferie

3.2.1. Réglementation

Comme évoqué précédemment, la réglementation impose également l'atteinte d'une certaine performance énergétique²³, définie selon le statut de l'installation. C'est en produisant de la chaleur que cette performance est la plus importante, étant donné que la conversion de chaleur en électricité engendre des pertes d'énergie, définissant alors un rendement de conversion. Pour les unités de valorisation de CSR sous le statut 2971, il s'agit d'atteindre une **performance d'au moins 70% mensuellement**. Pour des projets alimentant en chaleur un RCU, il est difficile d'atteindre de tels chiffres, étant donné le manque de demande estivale. Ce problème se pose moins pour un industriel, dont l'activité n'est en général pas interrompue en été.

Le statut et les caractéristiques de l'unité conditionnent son équilibre économique, et demandent d'anticiper les évolutions réglementaires et les éventuels paramètres fiscaux applicables. D'une part, les unités de moins de 20 MW ne sont pas soumises aux quotas CO2. Ces unités de petite taille ne bénéficient toutefois pas des avantages liés aux économies d'échelle : plus l'unité est de taille importante (puissance et tonnages valorisés), moins le coût de production de chaleur à partir de CSR sera important. D'autre part, par simplicité, les collectivités seraient plutôt amenées à porter des projets sous le statut 2771. En effet, ce statut est historiquement utilisé et connu par les collectivités, qui ont une bonne maîtrise de la réglementation et la fiscalité associées. A l'inverse, le système de quotas CO2 et le statut 2971 sont relativement récents et leur utilisation n'est pas maîtrisée. Pourtant les installations sous le statut 2771 sont sujettes à la TGAP, impliquant un manque de visibilité sur les prochaines années quant aux évolutions de cette taxe.

3.2.2. Critères d'éligibilité à l'AAP de l'ADEME

Afin d'être éligible à l'AAP "Energie CSR" de l'ADEME, les deux critères portant sur la part d'OMr inférieure à 30% et le non soutien aux équipements de production d'électricité représentent une contrainte non négligeable pour les unités de valorisation.

D'une part, en été, la production de chaleur pour une utilisation directe n'aura pas d'exutoire au niveau des réseaux de chaleur, et sera dans certains cas moins sollicitée par les industriels. Une production d'électricité représenterait quant à elle un avantage à la fois économique et écologique.

D'autre part, les critères de l'AAP placent les projets incluant les OMr en seconde priorité, et les excluent pour ceux dépassant 30%. A ce jour, aucun projet incluant des OMr n'a été soutenu par cet AAP, alors qu'ils sont bel et bien proposés par les collectivités, mais bloqués par cette restriction. Ce soutien est très important pour les projets d'unités de valorisation des CSR. La part que joue cette aide financière est non négligeable dans l'équilibre économique de la filière, comme l'a démontré le CSF.

Enfin, le montant total des aides ADEME a été dimensionné sur la base d'un gisement de 1,5 Mt de CSR valorisable. Les potentiels porteurs de projets, notamment les collectivités, peuvent être freinés par cet aspect, craignant qu'aucun tonnage supplémentaire ne soit soutenu. Pourtant, parmi presque 20 projets lauréats depuis 2015, seul un est effectif. Les autres sont encore en cours de réalisation ou ont été abandonnés, souvent du fait de la rétractation de l'industriel devant consommer la chaleur à cause de la compétitivité d'autres sources d'énergie, et tant que cet industriel ne s'est pas officiellement désengagé, le projet est toujours compté dans les effectifs de l'ADEME. L'abandon du projet peut également être causé par la fragilité du modèle économique. Il est à noter que la très grande majorité des projets lauréats sont portés par des industriels et non par des collectivités. Ceci empêche le soutien et la réalisation d'autres projets viables. Par ailleurs, ce gisement de 1,5 Mt devrait être réévalué, permettant d'ouvrir davantage les aides.

3.2.3. Communication

3.2.3.1. Cade réglementaire

Les CSR sont toujours perçus comme de simples déchets et leur combustion est assimilée à l'incinération. La filière est ainsi plutôt mal perçue par de nombreux points de vue (citoyens, industriels, gouvernance, ...), du fait des

²³ Pour rappel, il s'agit d'un rendement à atteindre, défini comme la fraction d'énergie effectivement utilisée, sur l'énergie totale potentiellement productible.



nuisances engendrées, qui sont pourtant moindres par rapport à d'autres combustibles étant donné que le CSR est un combustible local. De manière générale, la préparation et la valorisation de combustibles alternatifs est occultée ou placée au second plan, d'autant plus lorsqu'il s'agit de combustibles composés de déchets.

La filière est souvent critiquée car ne faisant pas partie des modes de gestion des déchets les plus vertueux selon la hiérarchisation proposée par l'Union Européenne et inscrite dans le Code de l'Environnement. Pourtant, comme évoqué précédemment, les CSR présentent une part de carbone biogénique importante qui n'est pas prise en compte : l'aspect renouvelable de l'énergie produite à partir de ces combustibles n'est pas assez reconnue. Cette méfiance se retrouve avec l'élaboration de la **taxonomie verte**, adoptée en 2020 par l'Union Européenne. Elle consiste à mettre en avant les activités vertueuses en matière d'environnement et contribuant à l'atténuation du changement climatique, permettant d'inciter les acteurs du marché à orienter leurs investissements. La combustion, que ce soit par des UVE ou par le biais de CSR, ne fait pas partie de cette taxonomie verte, alors qu'elle participe d'une part à l'économie circulaire, d'autre part à l'atténuation du changement climatique. Cette classification représente un risque supplémentaire pour la filière, car incitant les banques et autres investisseurs à fléchir leurs financements vers des activités plus vertueuses que la valorisation énergétique. De plus, elle découragerait les industriels consommateurs de chaleur à se fournir auprès de chaufferies CSR, probablement au profit d'énergies non renouvelables, ou d'autres types d'énergies renouvelables. Une évolution de la position européenne sur le sujet motivée par l'état membre français serait la bienvenue pour au contraire insister sur les contributions positives de ces valorisations énergétiques des déchets.

3.2.3.2. Opinion publique

L'opinion et l'adhésion des citoyens sont primordiales pour mettre en œuvre des projets de chaufferie CSR. Or, celles-ci sont conditionnées par la mauvaise communication qui peut être effectuée sur la filière, notamment par le biais de la taxonomie verte. La méconnaissance des caractéristiques des CSR et de leurs avantages économiques et environnementaux fait également que la valorisation énergétique de ces combustibles est perçue sous le prisme du traitement de déchets. Ce désaccord est une raison supplémentaire n'incitant pas certains acteurs à s'engager dans de tels projets.

L'opinion publique est alimentée par de nombreuses ONG environnementales qui fixent la priorité sur la prévention et la réduction de la production de déchets, le tri à la source ainsi que le recyclage. Pourtant, malgré toutes les mesures et actions mises en place dans ce sens, les quantités de déchets produits n'ont pas diminuées, et d'un point de vue environnemental, la production d'énergie moins carbonée et plus locale que les énergies fossiles présente des atouts importants.

L'acceptabilité peut également être mise à mal compte tenu du contexte local, notamment en cas de présence d'autres installations de valorisation de déchets.

3.2.4. Montages financiers

Les aides sont primordiales dans ce genre de projets et conditionnent leur réalisation. Actuellement, l'ADEME est la principale source de financement de la filière CSR. Lorsqu'une subvention ADEME est accordée, la viabilité du projet est soutenue, et cela permet aux porteurs du projet d'obtenir des aides et des prêts supplémentaires auprès des banques, qui peuvent ne pas avoir d'expertise dans le domaine et être réticentes à s'engager dans telles opérations. A l'inverse, lorsque cette aide n'est pas accordée, cela peut limiter grandement les apports supplémentaires : cette situation n'atteste pas de la potentielle réussite du projet. Au contraire, cela peut mettre en avant son potentiel échec. Comme évoqué précédemment, les régions peuvent également jouer un rôle dans l'accompagnement de projets industriels locaux et représenter des aides au titre de leur compétence générale de développement économique en lien le cadre des travaux d'élaboration des PRPGD traduits dans les volets déchets des SRADDET. Dans tous les cas, quelle que soit la source de financement, une entité qui se rétracte peut mettre en péril la réalisation du projet.

Les échéances et la temporalité des projets sont également une difficulté pour la filière. Dans le processus d'obtention d'aide de l'ADEME, une première étape consiste à déposer un dossier de subvention regroupant des premiers éléments constitutifs du projet de construction (budget, plan d'approvisionnement, consommateur de chaleur, respect de la réglementation et des critères d'éligibilité, ...). Une fois le projet lauréat, des études complémentaires et plus poussées sont à mener afin d'assurer la faisabilité technique, économique et environnementale. Des dossiers sont à constituer afin d'obtenir des autorisations de construire et d'exploiter, et la contractualisation avec le(s) consommateur(s) d'énergie est à finaliser. Ces différents processus prennent du



temps, pendant lequel les contextes économique et réglementaire peuvent être amenés à changer. Les clients de chaleur potentiels peuvent se rétracter du fait de la compétitivité des autres sources d'énergie et de nouveaux fournisseurs de CSR peuvent être identifiés. Ainsi le montant des aides initialement accordées par l'ADEME n'est probablement plus adapté à la nouvelle situation du projet.

Par exemple, les CEE ayant été mis en place pour les CSR en juillet 2020 ont subi des modifications très rapidement sur le coefficient appliqué à la part biogénique : le calcul des aides versées a été modifié moins d'un an après. Ainsi de nombreux facteurs indépendants et indispensables peuvent évoluer très rapidement et modifier l'équilibre économique défini pour le projet. C'est une des raisons pour lesquelles chaque projet est unique et n'est pas reproductible, car défini sur un contexte unique.

3.3. Consommateurs d'énergie - industriels

3.3.1. Compétitivité des énergies fossiles

L'énergie produite par la valorisation des CSR est commercialisée au même titre que celle issue des sources fossiles comme le charbon ou le gaz. Cependant, les énergies fossiles sont mises en vente sur le marché qui engendre des fluctuations des prix importantes, au détriment des CSR dont le coût de valorisation est quant à lui stable. Les consommateurs et donc acheteurs de chaleur seraient plutôt amenés à se tourner vers les énergies fossiles dont les prix connaissent fréquemment des fluctuations favorables et qui sont davantage connues. L'incertitude et le manque de visibilité de ces évolutions font partie des freins importants à l'émergence de la filière, mis en avant par la majorité des acteurs interrogés par cette étude. Cela n'encourage pas les industriels à changer leur mode de production de chaleur. La compétitivité des CSR est donc mise en jeu, étant donné que les industriels font eux aussi face à de la concurrence et que le prix de l'utilisation de la chaleur est répercuté sur la rentabilité de leur activité.

Comme évoqué précédemment, le CSF a réalisé une étude portant sur le modèle économique de la filière CSR. Elle démontre sa forte sensibilité à certaines composantes telles que les subventions, et insiste sur la compétitivité aux énergies fossiles, étant donné le déficit sur les recettes. Ces points mettent en avant la nécessité d'actionner des leviers économiques complémentaires pour permettre le développement de la filière dans un contexte de faible prix des énergies fossiles.

3.3.2. Evolutions et perception de la filière auprès des consommateurs de chaleur

En plus de la méconnaissance des CSR par les industriels, il demeure également une incertitude quant à la pérennité de la filière. D'une part, les prix des énergies fossiles concurrentielles fluctuent, mais les orientations énergétiques ainsi que les actions pour une gestion vertueuse des déchets évoluent.

Les engagements de la France en matière d'abaissement de la quantité de GES émis sont inscrits dans les programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE), outils de pilotage de la transition énergétique. Les PPE actuellement en vigueur s'étendent sur les années 2019-2023 et 2024-2028, et ont comme principaux objectifs :

- Réduire de 40% les émissions de GES issues de la combustion par rapport à 1990 ;
- Réduire de 35% la consommation primaire d'énergies fossiles par rapport à 2012 ;
- Réduire de 16,5% la consommation d'énergie finale par rapport à 2012 ;
- Augmenter de 60% la consommation de chaleur renouvelable par rapport à 2017 ;
- Amener la part des EnR dans le mix énergétique à 33% ;
- Doubler les capacités de production d'électricité renouvelable.

Ces mesures visent notamment à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Elles tendent au verdissement croissant de la production d'énergie, notamment par un recours aux EnR&R.

En plus de ces évolutions notables en matière d'énergie, d'autres politiques, comme la loi AGECE, incitent à l'accélération de la prévention de la production de déchets, du réemploi, du tri à la source et du recyclage (tri 7 flux), afin d'éviter l'élimination. Bien que l'extension de la consigne de tri engendre pour le moment une augmentation des quantités de refus de tri, ces différentes mesures vont, à terme, permettre de réduire le gisement



potentiel de déchets orientés pour la production et valorisation de CSR. De plus, les quantités de déchets produites sont toujours importantes, et une part ne peut toujours pas être orientée vers du recyclage.

La production et la valorisation de CSR permettent de répondre à ces deux types d'objectifs à la fois. Ils permettent d'orienter les quantités de déchets encore non recyclables vers des voies de valorisation adaptées tout en réduisant les tonnages orientés en stockage et en proposant un combustible moins carboné que les énergies fossiles. Dans un souci de diminuer les quantités de déchets stockés et de décarboner les énergies, le soutien à la filière CSR en tant que solution de transition est nécessaire pour atteindre ces objectifs.

Tous ces différents freins à l'émergence de la filière CSR poussent à penser aux différents moyens supplémentaires pour la soutenir, d'autant plus qu'elle est relativement récente.



4. Leviers identifiés

Différents leviers supplémentaires aux aides économiques existant déjà ont été identifiés sur la base :

- Des freins à la filière CSR ;
- Du modèle économique fragile de la filière ;
- Des entretiens réalisés auprès des acteurs de la filière.

Ces différents leviers ont été discutés lors des entretiens avec les différents acteurs. Les acteurs n'ayant pas forcément les mêmes enjeux et attentes sur la filière, les leviers ne font donc pas tous l'unanimité et sont parfois même à adapter.

4.1. Modification des critères d'éligibilité des aides ADEME

Comme évoqué précédemment, l'ADEME propose des aides sur la base de critères parfois contraignants pour les porteurs de projets, notamment en ce qui concerne la production d'électricité et la présence d'OMr. Ces aides à l'investissement sont essentielles pour les porteurs de projet étant donné que les pressions financières sont plus importantes sur les premières années. Un des leviers identifiés consiste à assouplir les critères de sélection afin qu'ils correspondent davantage aux réalités techniques et économiques de la filière.

4.1.1. OMr

Les CSR issus d'un tri sur OMr conservent une bonne qualité, que ce soit en termes de PCI, chlore ou mercure, mais aussi en termes de granulométrie. Admettre une part plus importante d'OMr dans la préparation des CSR (préparation à partir de refus de tri sur OMr) permettrait de détourner ces déchets de l'enfouissement pour les orienter vers une forme de valorisation énergétique. Par ailleurs, avec l'amélioration du tri à la source des emballages et des biodéchets, la qualité de ces déchets devrait s'améliorer. Il ne s'agit pas d'inclure des OMr bruts, mais bien des OMr ayant été préalablement triés pour en extraire la fraction combustible.

Bien que les collectivités adoptent des stratégies et politiques ambitieuses en matière de prévention et de gestion vertueuse des déchets, leurs projets et actions peuvent mettre du temps à faire leurs preuves. Sans remettre en cause la cohérence de l'intervention de l'ADEME et de la priorité donnée à la réduction des déchets, l'objectif serait d'ouvrir la possibilité, pour des collectivités performantes en matière de prévention et gestion des déchets, de déroger au critère de limitation de la part d'OMr dans la sélection des projets lauréats au AAP CSR ADEME. La production de CSR à partir d'OMr, sans taux maximal, serait réservée à des collectivités performantes dans la gestion et la prévention de leurs déchets (à définir dans les propositions de scénarios ci-après). Pour les autres collectivités, le taux de 30% serait conservé, et permettrait d'encourager et soutenir les efforts entrepris en matière de gestion des déchets.

4.1.2. Electricité

L'AAP de l'ADEME admet la production d'électricité dans les projets éligibles tout en étant en accord avec la réglementation et en maintenant de bonnes performances énergétiques. Les équipements pour cette production d'électricité ne sont pourtant pas soutenus, alors que la cogénération est un atout majeur pour certains projets de territoire.

Soutenir davantage la production d'électricité permettrait de répondre aux différents objectifs fixés par la loi en matière de production et de décarbonation de l'énergie : réduction de la consommation d'énergies primaires fossiles de 30% et multiplication par 5 de la quantité de chaleur ou de froid renouvelables et de récupération alimentant les réseaux d'ici 2030 par rapport à 2012. Cette électricité pourrait bénéficier des avantages des EnR&R (taxes, CSPE, garanties d'origine ...). Toutefois, il est nécessaire pour ces unités de valorisation de CSR d'atteindre des performances énergétiques importantes, supérieures à 70% de production de chaleur mensuellement. La production d'électricité voit sa place dévalorisée, notamment auprès des collectivités dont les besoins en chaleur diminuent en été dans le même temps que les besoins en électricité augmentent. Par ailleurs, les différentes lois de transition énergétique visent à l'augmentation de la part d'énergie renouvelable et de récupération dans le mix énergétique.



4.1.3. Fonctionnement général

Comme évoqué précédemment, peu nombreux sont les projets lauréats de l'ADEME qui se réalisent. Aussi faudrait-il faire en sorte que le budget qui y était initialement dédié puisse permettre aux projets n'ayant pas bénéficié de ces aides d'être réalisés.

Par ailleurs, certains critères techniques ainsi que les modalités d'administration des dossiers écartent quelques collectivités de cet AAP. En particulier, les collectivités peuvent être limitées dans certains niveaux de détail techniques à la passation des marchés délégués. Afin d'assurer l'équité entre les garanties demandées aux industriels et aux collectivités, il faudrait préciser quels sont les critères de maturité du projet et fixer des règles plus claires.

Enfin, étant donné les temporalités des projets, pour lesquels plusieurs années peuvent s'écouler entre la constitution des dossiers et le début des travaux, faisant que le contexte économique et réglementaire peut évoluer entre ces deux temps, il a été proposé par plusieurs acteurs que l'ADEME ajuste son niveau d'aide au gré de l'avancement du projet.

4.2. Filière REP

La Responsabilité Élargie du Producteur (REP) a été développée afin de responsabiliser et d'impliquer les producteurs de produits à la gestion des déchets qu'ils engendrent. Ils doivent notamment contribuer techniquement et financièrement à la gestion de ces produits en fin de vie, soit à titre individuel soit en ayant recours à un éco-organisme, agréé par l'Etat, à qui ils transfèrent cette responsabilité. Les éco-organismes se voient fixés le cadre de leur mission ainsi que des objectifs de prévention, de collecte en vue de recyclage et de valorisation en fonction des quantités de biens mis sur le marché. Le financement des dispositifs opérationnels de collecte et de valorisation mis en place par les éco-organismes est assuré par un barème d'éco-contributions sur les produits mis en marché.

Malgré la fixation d'objectifs ambitieux de recyclage par filière, la réalité est telle qu'une part des déchets générés ne peut faire l'objet d'une valorisation matière et est plutôt destinée à du stockage ou de la valorisation énergétique. Une partie des éco-contributions perçues pourrait servir au financement de la filière CSR afin de détourner les flux actuellement enfouis, et aussi soutenir le développement de voies de valorisation énergétique en parallèle des UVE, notamment pour la filière REP emballages. La filière textile (éco-organisme Refashion) soutient déjà la filière, étant donné qu'environ 10% du tonnage total qu'elle gère est dédié à la production de CSR. Cependant, ce modèle de soutien à la filière CSR serait à adapter, puisque les filières REP gèrent des déchets dont l'hétérogénéité et la qualité sont bien différentes de celles des textiles, en général bien connus et secs donc aisément valorisables. Les emballages sont par exemple bien plus complexes.

Inscrire des objectifs particuliers en termes de valorisation de CSR dans les cahiers des charges des éco-organismes serait une manière plus aisée de soutenir la filière en contribuant au fléchage de soutiens directs vers l'industrie de préparation et de valorisation de CSR pour apporter des sources complémentaires de revenus aux acteurs économiques impliqués et améliorer l'équilibre économique de la filière CSR dans le temps. Il s'agirait de définir des objectifs précis en termes de valorisation des déchets non recyclés sous forme de CSR. Il demeure toutefois une difficulté dans la concordance des temporalités des contrats des filières REP, s'établissant sur 6 ans, et la durée de vie des chaufferies CSR, estimée entre 20 et 25 ans.

Par ailleurs, le soutien aux CSR ne peut pas et ne doit pas être supérieur à celui accordé au recyclage, afin de ne pas entrer en conflit avec la hiérarchisation des modes de gestion des déchets.

Ce levier, jugé pertinent par les acteurs de la filière interrogés, a été développé et chiffré dans la partie suivante afin d'avoir un ordre d'idée des sommes engagées.

4.3. Modulation de la TGAP

Les acteurs de la filière souhaiteraient faire valoir les avantages environnementaux de la production d'énergie par des CSR par le biais d'un avoir fiscal sur chaque tonne de CSR produite et valorisée dans une unité classée 2971. Ceci permettrait aux industriels générant des déchets donnant lieu à des CSR et/ou utilisant de l'énergie issue des



CSR de diminuer le montant des taxes à payer. Il ne s'agirait pas d'accorder une aide à la tonne de refus de préparation générée, pour éviter d'afficher un signal en faveur de la mise en décharge.

Cet avoir pourrait être conditionné à l'atteinte de performances importantes (faibles quantités envoyées en stockage, quantités de déchets produits par les ménages d'une collectivité inférieures à la moyenne nationale, bonnes performances sur le tri de biodéchets, ...).

Cependant, cet avoir fiscal ne pourrait être obtenu que par les industriels, posant alors de nouveau la question de l'implication des collectivités dans la filière, et de leur exclusion pour des raisons économiques.

Moduler la TGAP en fonction des performances des territoires pourrait être un autre levier pertinent car elle pourrait également inciter les territoires à opter pour des pratiques plus vertueuses et en accord avec les objectifs fixés dans les réglementations européenne et nationale. Cette taxe pourrait être évolutive et fonction des efforts et actions mises en place par la collectivité, notamment en encourageant la production et la valorisation de CSR. Cette démarche incitative et équitable permettrait de rendre la TGAP plus pragmatique et adaptée aux territoires concernés et aux problématiques auxquelles ils sont confrontés. De plus, pour parvenir aux objectifs fixés par l'Etat concernant la diminution de l'enfouissement et l'augmentation de l'utilisation des EnR&R, il est nécessaire de mettre à disposition les moyens financiers et incitatifs pour adopter des modes de gestion des déchets plus vertueux.

Comme évoqué précédemment, la TGAP constitue une charge non négligeable pour les collectivités responsables de la gestion des déchets, et plus particulièrement lorsqu'il s'agit de refus de tri et de refus de préparation de CSR, généralement envoyés vers du stockage ou de la valorisation énergétique. Pourtant, cette préparation des déchets en CSR permet de faire un deuxième tri afin d'extraire les matériaux pouvant être valorisés autrement que par l'incinération tels que les métaux et le bois. Par ailleurs, elle permet de réduire les quantités enfouies.

4.4. Planifications nationale et régionale

4.4.1. Stratégie de planification - PRPGD et PCAET

Les planifications concernant les déchets et l'énergie sont inscrites respectivement dans les Plan Régional de Prévention et Gestion des Déchets (PRPGD) et Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET). Il est crucial d'appuyer la filière CSR par leur biais afin de répondre aux objectifs nationaux et veiller à leur déclinaison à l'échelle territoriale afin que la filière puisse s'adapter et s'intégrer aux contraintes techniques, économiques et sociales. Ces deux planifications sont complémentaires. Les unités de valorisation de CSR sont dimensionnées au vu d'un besoin énergétique et non d'un gisement de déchets. Ce double prisme sous lequel peuvent être étudiés les CSR fait qu'il serait pertinent d'établir une stratégie à l'échelle territoriale au vu des potentiels de production et de valorisation, qui méritent d'être chiffrés (par le biais d'une cartographie par exemple, comme évoqué ci-après) pour assurer une cohérence entre les PRPGD et PCAET. De plus, les CSR rentrent dans le cadre des PPE, car ils peuvent participer à l'atteinte des objectifs en matière d'EnR&R dans le mix énergétique français.

Toutefois, les planifications par PRPGD sont généralement bloquées et dimensionnées sur la base des projets effectifs à l'époque de leur établissement. De nouveaux projets émergent pourtant au fil des années et ne sont pas inclus dans les planifications. Par ailleurs, les PRPGD ne permettent pas aux régions d'importer des déchets d'autres régions voisines. Ceci n'encourage pas l'implantation de projets pour la valorisation des CSR, pour lesquels des moyens pourraient être mutualisés, notamment dans le cas de gisements de régions limitrophes. Décloisonner ces planifications est essentiel pour permettre une circulation plus aisée des CSR sur le territoire national, et éviter l'export de ces combustibles à l'étranger.

4.4.2. Cartographie

Une cartographie des acteurs de la filière (gisement de CSR préparés, besoins en chaleur, capacités de production) permettrait de mettre en relation les différents acteurs de la chaîne. Cette identification des besoins et des demandes permettrait de mettre en avant et mieux gérer les flux pour ainsi développer le dynamisme économique local tout en réduisant le coût économique et environnemental du transport. Identifier et chiffrer les gisements (tonnages), au niveau des TMB et centres de tri (DEA, encombrants, textiles, ...), à détourner du stockage ou de l'incinération, ainsi que les potentiels exutoires (besoin en énergie, puissance, capacité) à démarcher, permettrait de faciliter l'implantation de nouveaux projets de proximité. Pour demeurer pertinente et lisible, cette cartographie



doit rester locale plutôt qu'être réalisée à l'échelle nationale. En étant réalisée à l'échelle régionale, cette cartographie pourrait être inscrite dans les PRPGD.

Toutefois, cette cartographie pourrait être moins pertinente pour les opérateurs privés, étant donné que les exploitants d'unités de valorisation établissent des plans d'approvisionnement et prévoient donc les gisements : les fournitures en CSR ne se font pas de manière dynamique. Pour autant, ne pas avoir de plan d'approvisionnement figé, comme exigé par la réglementation, permettrait de favoriser l'économie locale, plutôt que de devoir maintenir la fourniture auprès d'une installation préparant des CSR ne se situant pas dans un périmètre proche, tandis que de nouvelles installations peuvent émerger localement.

4.5. Communication

Les différentes propositions évoquées ci-après permettraient de faire reconnaître les CSR comme une source d'énergie renouvelable et de récupération à part entière au niveau de tous les acteurs de la chaîne, qu'ils soient des préparateurs ou consommateurs de CSR, des producteurs de déchets ou consommateurs d'énergie. Il s'agirait de mettre en avant, auprès des collectivités et industriels, ses atouts techniques, environnementaux et économiques, tout en faisant en sorte de développer davantage les interactions entre eux. Pour contribuer à la transmission de ces informations, il apparaît nécessaire de marquer la reconnaissance du caractère renouvelable des CSR dans la réglementation et la loi, notamment par l'intégration de la filière dans la taxonomie verte. Bien qu'une communication positive autour des CSR ne soit pas une action décisive, une communication négative peut au contraire nuire gravement aux projets. De plus, ces actions risquent de prendre du temps à mettre en place et d'être onéreuses.

Il s'agirait également de faire davantage de communication sur le sujet auprès de la population, et donner plus de crédits aux projets émergents.

4.5.1. Concertation entre les acteurs de la chaîne

Rassembler les différents acteurs de la chaîne (porteurs de projets, exploitants, producteurs de déchets, collectivités, pouvoirs publics) leur permettrait de confronter leurs différents enjeux, faire des retours d'expérience et des partages de bonnes pratiques, afin d'avoir une vision globale technique et financière des projets. Cette pratique leur permettrait de lever certains problèmes rencontrés fréquemment (éligibilité à l'AAP, équilibre économique, synergies, consommation de chaleur par un industriel, communication positive, ...), probablement améliorer la gestion des flux (meilleure qualité du CSR, mode de valorisation énergétique mieux adapté aux besoins), et aboutir à des idées d'actions à entreprendre pour soutenir la filière.

Par ailleurs, il s'agirait de communiquer auprès des consommateurs d'énergie qui ne feraient pas encore partie de la filière, afin de les inciter et les accompagner dans des projets de consommation de CSR, et cibler les secteurs et activités qui éliminent le plus de déchets valorisables en CSR afin de les orienter. La diversité et la quantité d'utilisateurs de chaleur finaux et de producteurs de CSR sont importantes pour maintenir la sécurité des exutoires et favoriser l'équilibre économique de la filière : il s'agit d'assurer un service continu.

Cette idée pourrait se concrétiser par le biais d'un observatoire CSR, à l'image du CSF impliquant les préparateurs et les unités de valorisation, piloté par une instance compétente telle que l'ADEME, qui finance la presque totalité des projets. Par le biais de partages de retours d'expériences réguliers mais également d'un suivi poussé.

4.5.2. Coopération multi-acteurs et Ecologie Industrielle et Territoriale (EIT)

Les CSR sont pour le moment plus ancrés dans les activités industrielles qu'au niveau des collectivités pour des questions économiques : si l'unité de valorisation de CSR ne sert qu'à alimenter un RCU (collectivité), un problème de rentabilité surviendra en été lorsque les besoins en chaleur sont moindres. C'est pourquoi il serait intéressant de développer la filière auprès des industriels tout en impliquant davantage les collectivités.

Sur un même territoire, des écosystèmes industriels peuvent se créer et donner lieu à des synergies. Cela se traduit souvent par l'utilisation de déchets comme matières premières, ce qui pourrait être le cas avec les CSR, puisque de nombreux procédés industriels engendrent la production de déchets utilisables en CSR, et nécessitent une production de chaleur ou de vapeur. Il s'agit ici de regrouper toutes les principales idées évoquées précédemment



concernant les CSR, et d'ancrer leur gestion dans l'EIT. Ceci permettrait la construction de nouvelles unités de préparation/valorisation sur un périmètre géographique restreint et regroupant plusieurs industriels (producteur de CSR et puits de chaleur), tout en participant à l'indépendance énergétique du territoire. Ces mises en relations pourraient être accompagnées par des organismes experts en la matière, tels que l'ADEME, la CCI²⁴ et d'autres associations d'entreprises. Ceci pourrait aider les projets à émerger dans des contextes les plus favorables possibles.

Les collectivités ont un rôle à jouer pour impulser ces projets. Il serait pertinent de les impliquer et les accompagner afin de mettre en relation ces activités, stimuler le territoire, voire envisager de récupérer une partie de la chaleur produite pour alimenter les réseaux de chaleur locaux. Ces synergies, qu'elles soient avec des industriels ou d'autres consommateurs d'énergie tels que des coopératives agricoles (séchage de fourrage), permettent de faire des économies financières importantes, pouvant être répercutées sur la gestion des déchets et la consommation d'énergie/de combustibles. Le gain est alors multiple : moins de coûts pour la gestion des déchets et notamment leur transport, pour la production d'énergie et pour la fourniture en chaleur. Il s'agirait alors pour les collectivités d'inciter l'implantation de tels projets pour d'une part bénéficier de la chaleur en hiver, mais aussi y faire traiter une partie des déchets ménagers.

D'autres synergies, non industrielles, sont également envisageables, touchant aux syndicats de gestion et traitement des déchets. Il s'agirait de mutualiser les moyens techniques et densifier les tonnages de plusieurs collectivités, en faisant en sorte de partager les charges et les compétences de chacune afin d'aboutir à des activités intéressantes économiquement et écologiquement. C'est le cas notamment du projet vendéen de Trivalis, prévoyant de recevoir des refus de 4 installations de tri-compostage de proximité. Cette mesure permet donc d'avoir davantage de tonnages entrants afin de garantir l'atteinte des objectifs de production d'énergie, de réduire les quantités de déchets envoyées vers du stockage, et d'alimenter le dynamisme et l'économie locale. Il s'agirait également d'accentuer la communication au sein des différents services des collectivités afin de mettre en lien les activités liées à la gestion des déchets, l'économie locale et les besoins en chaleur.

4.6. Système assurantiel – diminution des risques

La compétitivité des énergies fossiles est une des raisons principales détournant les industriels d'un changement pour une énergie produite à partir de CSR. Comme évoqué précédemment, ces énergies sont sujettes à des fluctuations conséquentes, ne permettant pas aux potentiels consommateurs de chaleur CSR de statuer sur la pertinence financière d'une telle source d'énergie, d'autant plus que le gaz a connu des prix bas pendant de nombreuses années. Ce manque de visibilité et la crainte de devoir acheter de la chaleur CSR à un prix supérieur à celui des énergies fossiles freinent les industriels à s'approvisionner auprès des unités de valorisation. Sans client, ces dernières ne peuvent atteindre un équilibre économique viable et pérenne.

Dans les années à venir les pressions fiscales et économiques exercées sur les énergies polluantes devraient permettre d'accroître la compétitivité des CSR. Pour autant, à l'heure actuelle, il semble pertinent d'encourager les projets en mettant en place une aide au fonctionnement, à l'image d'un complément de rémunération ou fonds de compensation. Il s'agirait de compenser l'écart avec le prix du gaz, afin de diminuer les risques pour les industriels, clients des unités de valorisation des CSR, notamment au vu du temps que les projets mettent à se concrétiser. Cette aide au fonctionnement, complémentaire à l'aide à l'investissement, permettrait ainsi de combler le manque de compétitivité de la chaleur.

La question se pose toutefois de l'engagement de l'Etat vis-à-vis de ce soutien, qui devrait faire des provisions assez importantes et difficiles à assurer. Dans le cas où une installation fonctionne plusieurs dizaines d'années, en prévoyant un complément de 9 €/MWh, le budget bloqué serait considérable. Un système assurantiel privé permettrait de pallier cette retenue d'argent considérable, avec un fonctionnement par cotisations régulières.

4.7. Autres leviers

D'autres leviers, moins prioritaires ont été identifiés :

²⁴ Chambre de Commerce et de l'Industrie



- Harmonisation des quotas CO₂ à l'échelle européenne : le cadre de la filière CSR n'a pas été défini au sein de l'Union Européenne, faisant que certains pays ne valorisent pas les CSR sous le même statut que celui adopté en France qui est la co-incinération, mais sous le statut de l'incinération. A ce titre, les unités de valorisation des CSR dans ces pays ne sont pas sujettes aux quotas CO₂, ce qui pose un nouveau problème de compétitivité pour les industriels par rapport aux voisins européens, ainsi que de législation ;
- Développer la diversité des tailles des installations : il a été montré que pour des installations de petites tailles, le coût de traitement à la tonne de CSR est plus important que celles de grandes tailles. Les économies d'échelle sont considérables dans cette filière. Toutefois, certains projets sont, au contraire, surdimensionnés, et obligent les industriels à devoir importer des CSR d'autres pays. De plus, pour des collectivités ou des petits industriels, les besoins ne sont pas forcément aussi importants que ceux des installations rencontrées communément dans le domaine, notamment dans un contexte de proximité territoriale. Ainsi, encourager le développement d'unités de petites tailles permettrait à ces acteurs aux faibles besoins en énergie de disposer d'une chaudière dimensionnée à leurs besoins et adaptée à des gisements modérés ;
- Utiliser un CSR plus grossier : une préparation moins fine permettrait de diminuer les coûts associés, étant donné que selon le mode de valorisation, la granulométrie ne nécessite pas forcément d'être aussi fine qu'en cimenterie par exemple. Cette préparation moins fine ne doit pas se faire au détriment de la qualité du CSR produit ou dégrader la qualité du procédé de traitement. Les coûts de production ainsi diminués, le Gate Fee versé aux unités de valorisation de CSR pourrait ainsi être augmenté ;
- Fonds Chaleur bas carbone : ce fonds permet entre autres de soutenir les réseaux de chaleur s'approvisionnant en EnR&R, concernant ainsi les collectivités. En développant davantage les projets CSR auprès de ces dernières, ce fonds pourrait être mobilisé.

4.8. Classement des différents leviers présentés

Les différents leviers abordés précédemment n'ont pas tous la même importance.

Leur pertinence est perçue différemment selon les acteurs concernés et impliqués. La facilité de leur mise en place dépend également de nombreux facteurs et contraintes réglementaires et économiques à lever.

A l'issue des différents entretiens réalisés, ces deux indicateurs ont été évalués pour chaque levier identifié et a ainsi permis de retenir les leviers les plus intéressants à développer sous forme de scénarios chiffrés. Les acteurs ont eux-mêmes évalués ces critères pour les différents leviers présentés. La pertinence du levier prend en compte sa capacité à peser pour une amélioration significative du modèle économique pour accroître la compétitivité des CSR. La facilité reflète quant à elle la présence plus ou moins importante de freins de natures technique, environnementale, sociale et administrative.

Le schéma ci-après met en évidence cette ambivalence des leviers évoqués :



5. Scénarios développés

Comme présenté précédemment, trois leviers prioritaires pour aider au développement de la filière ont été retenus et chiffrés ici, afin de donner un ordre de grandeur des enjeux et bénéfices potentiels selon les modalités de leur mise en œuvre. Le but de ces scénarios est, sur la base du déficit économique de la filière, d'étudier à quel point les leviers retenus peuvent contribuer à diminuer le déficit de compétitivité économique de la filière CSR.

Selon les hypothèses prises en termes de PCI du CSR, de déficit de la filière (€/MWh) et d'heures de fonctionnement, les montants totaux qu'il faudrait accorder à la filière varient énormément.

Les dimensionnements proposés dans les scénarios suivants reposent en grande partie sur les hypothèses de l'étude réalisée par le CSF et incluent les chiffrages réalisés. Il est possible de faire une première estimation du déficit annuel de la filière CSR en se basant sur ces données. Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Le déficit de l'énergie CSR par rapport au gaz s'élève à **12 €/MWh** (prix du gaz à 17 €/MWh) ;
- **Le PCI de ce CSR est de 15 MJ/kg** ;
- La quantité valorisée en chaufferie dédiée est de **1,5 Mt/an**.

L'énergie totale produite est de **6,25 TWh/an** annuellement, donnant lieu à un montant à compenser est de l'ordre de **75 M€** annuellement pour toute la filière.

Pourtant, si l'on se base uniquement sur les projets lauréats de l'ADEME sur la base d'une puissance installée totale d'environ 400 MW pour 7 000 heures de fonctionnement annuelles, soit 2,8 TWh, ce déficit s'élève à 34 M€. La différence se justifie par le PCI des CSR, dépendant des gisements entrants ainsi que de leur utilisation, et les caractéristiques des chaufferies CSR lauréats de l'AAP de l'ADEME (performance énergétique, capacités, ...).

Dans les différents scénarios, il s'agit, sur la base des mêmes hypothèses, d'estimer le potentiel de contribution des mesures à l'économie des CSR.

5.1. REP

Actuellement, une partie des tonnages relevant des périmètres des 16 filières de REP actuellement développées en France et dont la responsabilité relève d'éco-organismes agréés par l'Etat ne peut faire l'objet d'une valorisation matière faute de solutions de recyclage industrielles installées ou économiquement viables. Il s'agit notamment de flux de déchets non recyclables ou particulièrement complexes à recycler ou encore de refus de tri générés à l'occasion des étapes de collecte, de transfert ou de tri qui sont alors destinés à de la valorisation énergétique ou au stockage. Il est à noter que plusieurs filières de REP proposent une valorisation ou un financement de la valorisation d'une partie des déchets qu'ils prennent en charge et ne pouvant faire l'objet d'une valorisation matière (réemploi, réutilisation, recyclage) afin qu'ils soient orientés vers des CSR ou des UVE. Toutefois, dans la plupart des cas, les cahiers des charges encadrant les objectifs et modalités de mise en œuvre des filières présentent des objectifs peu contraignants et prioritaires en matière de valorisation énergétique afin qu'ils ne prennent pas le pas sur des objectifs prioritaires et principaux de réemploi ou de recyclage. Dans certaines filières les objectifs de valorisation énergétique sont tout simplement absents (emballages).

Afin d'harmoniser et de rehausser les niveaux d'exigence des filières de REP et diminuer par la même occasion les quantités enfouies, il est nécessaire que ces flux non valorisés sous forme de matière et actuellement envoyés vers du stockage soient plutôt préparés sous forme de CSR et ainsi valorisés dans les chaufferies dédiées. Ce levier permettrait de diminuer la charge des collectivités sur les coûts de traitement auxquels s'ajoute une fiscalité environnementale de plus en plus lourde (TGAP). C'est d'autant plus le cas quand les dispositifs opérationnels liés à l'installation de nouvelles filières de REP mettent plusieurs agréments pour établir une montée en puissance et une couverture complète du territoire ou que de nombreux flux de déchets, complexes ou composites (multi-matériaux), ne sont pas recyclables générant de nombreux refus de tri.



La proposition d'une implication plus grande des filières de REP dans l'accompagnement de l'économie industrielle de la préparation et de la valorisation des CSR doit être appréciée selon la nature de chaque filière de REP et des ambitions des cahiers des charges, étant donné qu'elles ne fonctionnent toutes pas sur le même principe, notamment du fait que certaines soient des REP financières, et d'autres opérationnelles. La proposition et de dimensionnement du présent levier se base toutefois sur le même principe : il s'agit de chiffrer la différence de coût de traitement des déchets ne bénéficiant pas d'une valorisation matière entre une orientation en filière CSR (préparation et incinération comprises) par rapport aux exutoires en UVE ou en enfouissement.

5.1.1. Le cas de la REP emballages : CITEO

Cette filière REP étant financière, le soutien serait sous forme d'une compensation versée aux collectivités assurant la maîtrise d'ouvrage de la collecte, du tri et du recyclage des emballages ménagers et papiers graphiques dans le cadre de marchés publics, et plus particulièrement la valorisation énergétique des refus issus de centres de tri de collecte sélective. Dans le cadre du contrat type à destination des collectivités, il existe bien actuellement un soutien dédié à la valorisation énergétique des refus de tri. Toutefois, celui-ci est établi sur un référentiel de coûts de gestion optimisée de traitement par valorisation énergétique des déchets (sans prise en compte de la TGAP). Il ne prend donc pas en compte la réalité des coûts de préparation et de valorisation énergétique des CSR. Enfin il est assis sur une formule de calcul qui cape le montant total des soutiens à concurrence du gisement global d'emballages mis en marché rapporté à la population du territoire, une fois les tonnages éligibles au soutien au recyclage décomptés.

Les différentes données énoncées et utilisées ci-après sont issues d'une étude réalisée par les bureaux d'étude EURECKA, AMALUR et MAITREA pour le compte de CITEO.

5.1.1.1. Les chiffres de CITEO

Actuellement, les refus des centres de tri sur les déchets pris en charge par CITEO s'élèvent à 680 kt annuellement²⁵, dont la répartition des exutoires est présentée ci-dessous.

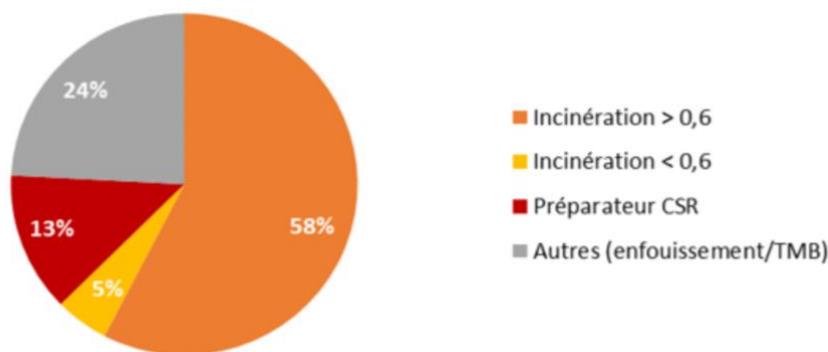


Figure 5 : Répartition des exutoires pour les refus de tri sur les déchets pris en charge par CITEO

Ce schéma ci-avant montre que la majorité des refus (environ 60%) sont orientés vers de la valorisation énergétique performante (> 0,6). Ils sont soutenus par CITEO à hauteur de 75 €/t correspondant à 80% du coût net de référence d'un service optimisé de gestion et de traitement, comme inscrit dans le cahier des charges de la filière REP emballages. Pour le reste, représentant presque 40%, aucun soutien n'est accordé, en particulier sur les 90 kt de CSR.

²⁵ Il s'agit ici des quantités pour les refus de tri sur les déchets pris en charge par CITEO et non de la totalité des refus de tri produits par les collectivités, qui s'élèvent quant à eux à près de 3 Mt d'après les « Chiffres-clés » sur les déchets publiés par l'ADEME en 2020.



Enfin, CITEO renseigne les flux en sortie des centres de préparation de CSR ainsi que prix des différents exutoires concernés par les refus comme suit :

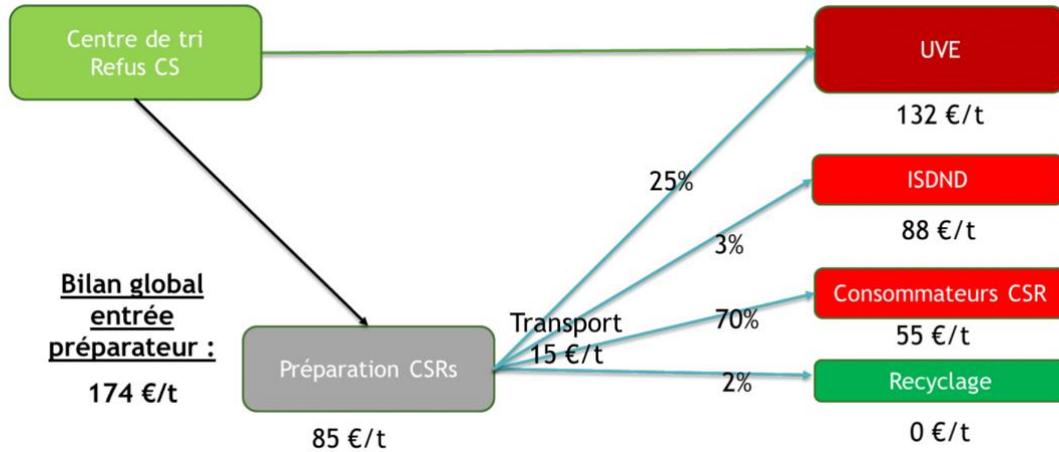


Figure 6 : Schéma sur le devenir des CSR en sortie d'unité de préparation et coûts associés

Les tonnages d'emballages qui ne sont pas orientés vers des consommateurs CSR sont donc des refus de préparation, orientés d'une part en UVE (à hauteur de 25% des tonnages sortants), d'autre part en ISDND (3%), deux exutoires soumis à la TGAP. Ce schéma permet de visualiser davantage la manière dont fonctionnent les centres de préparation ainsi que la répartition des coûts.

5.1.1.2. Modélisation

Le but de ce scénario est donc d'évaluer un différentiel de prix entre un envoi direct des refus de centre de tri de CS en valorisation énergétique et enfouissement, et une valorisation CSR, de leur préparation à leur incinération en chaufferie dédiée. Une estimation est réalisée pour 2020 et une projection à 2025 est également proposée.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes pour 2020 :

Pour la chaîne CSR :

- Refus de préparation CSR évalués à 28% du flux entrant (exutoires : 25% en UVE, 3% en ISDND) ;
- Quantités de CSR effectivement produites évaluées à 70% du flux entrant ;
- Prise en compte de la TGAP dans le coût total du traitement appliqué aux refus de préparation de CSR envoyés en UVE (98 €/t) et en ISDND (89 €/t) ;
- Coût de préparation de 85 €/t, par tonne de déchets entrants en unité de préparation ;
- Coût de transport de 15 €/t, par tonne de déchets sortant de l'unité de préparation ;
- Pas de prise en compte du Gate Fee (qui est une charge pour l'unité de préparation, mais une recette pour la chaufferie CSR) ;
- PCI des CSR de 15 MJ/kg ;
- Coût de fonctionnement de la chaufferie CSR de 35 €/MWh ;
- Prise en compte des recettes sur la vente de chaleur, comme modélisées dans l'étude CSF, basée sur les prix du gaz (17,5 €/MWh).

Pour les refus de tri envoyés directement en stockage ou UVE :

- Coût global net et mutualisé de l'envoi direct en stockage ou UVE des refus de tri, en prenant en compte la TGAP et les recettes sur la vente d'énergie, évalué à 96 €/t (78% en UVE, 22% en ISDND).

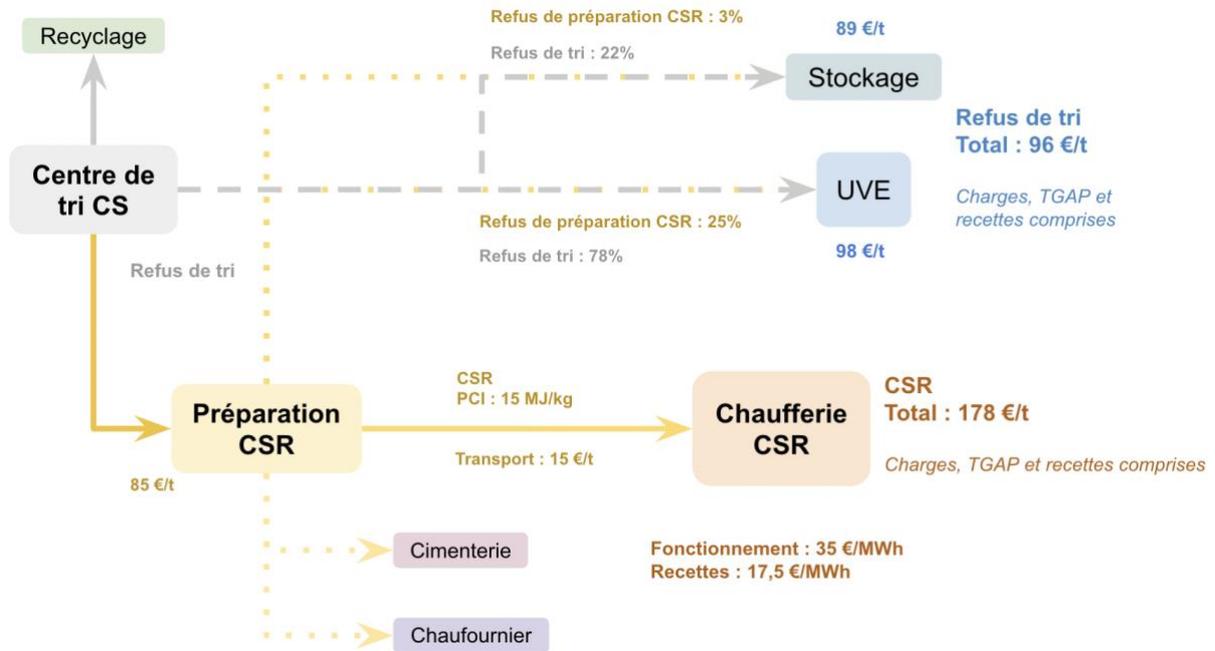


Figure 7 : Schéma représentant les flux, coûts associés et acteurs impliqués sur les CSR et refus de tri de CS pour les déchets d'emballage

Il résulte de ces calculs un coût total, recettes et TGAP comprises, de l'entrée dans le centre de préparation à l'incinération et la combustion, d'environ 178 €/t pour les CSR, contre 96 €/t pour l'UVE, soit un différentiel d'environ 82 €/t entre les deux exutoires.

Sur l'année 2020, en estimant que tous les refus de tri qui ne sont actuellement pas soutenus sont finalement soutenus à 80% et orientés vers la filière CSR (environ 270 000 tonnes), soit environ 143 €/t, cela revient à une enveloppe annuelle de 39 M€.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes pour 2025 :

Pour la chaîne CSR :

- Refus de préparation CSR évalués à 28% du flux entrant (exutoires : 25% en UVE, 3% en ISDND) ;
- Quantités de CSR effectivement produites évaluées à 70% du flux entrant ;
- Prise en compte de la TGAP dans le coût total du traitement appliqué aux refus de préparation de CSR envoyés en UVE (108 €/t) et en ISDND (129 €/t) ;
- Coût de préparation de 85 €/t, par tonne de déchets entrants en unité de préparation ;
- Coût de transport de 15 €/t, par tonne de déchets sortant de l'unité ;
- Pas de prise en compte du Gate Fee (qui est une charge pour l'unité de préparation, mais une recette pour la chaufferie CSR) ;
- PCI des CSR de 15 MJ/kg ;
- Coût de fonctionnement de la chaufferie CSR de 35 €/MWh ;
- Prise en compte des recettes sur la vente de chaleur, comme modélisées dans l'étude CSF, basée sur les prix du gaz (17,5 €/MWh).

Pour les refus de tri envoyés directement en stockage ou UVE :

- Coût global et mutualisé de l'envoi direct en stockage ou UVE des refus de tri, en prenant en compte la TGAP, évalué à 122 €/t (78% en UVE, 22% en ISDND).



Il résulte des calculs un coût total, recettes et TGAP comprises, de l'entrée dans le centre de préparation à l'incinération et la combustion, d'environ 192 €/t pour les CSR, contre 122 €/t pour l'UVE, soit un différentiel d'environ 60 €/t entre les deux exutoires.

Sur l'année 2025, les quantités de refus de tri seront amenées à évoluer et la répartition de leurs exutoires également. En prenant les mêmes hypothèses qu'en 2020, le soutien annuel sur la même quantité de refus et la même répartition reviendrait à un montant tout à fait similaire (environ 146 €/t pour une enveloppe de 39 M€ annuels).

5.1.1.3. Conclusion

Avec les hypothèses de calcul prises pour ce scénario, en évaluant un soutien de CITEO à hauteur de 80% du coût total d'un envoi des refus de tri en filière CSR, le montant à la tonne s'élève aux alentours de **144 €/t**, pour un budget annuel alloué d'environ **39 M€**.

Un tel soutien inciterait les collectivités orientant actuellement leurs refus de tri vers du stockage à se tourner vers de la valorisation sous forme de CSR. De plus, au vu du projet d'arrêté modificatif de la filière REP des emballages prévoyant une éventuelle prise en charge opérationnelle des refus de tri par CITEO à compter de 2024 (pour les collectivités qui le souhaitent), une partie de l'accompagnement financier de CITEO à la filière CSR sera déjà rempli par la prise en charge de 100% des coûts de préparation et valorisation CSR pour les tonnages de refus de tri gérés opérationnellement par CITEO. Le budget alloué au développement de la filière CSR par CITEO sur le flux des refus de tri d'emballages ménagers serait donc fléché par les futures obligations de prise en charge opérationnelle des refus de tri.

Les différents chiffres énoncés, notamment ceux projetés à l'horizon 2025, sont toutefois à considérer avec un regard critique. En effet, dans les prochaines années, la généralisation de l'extension de la consigne de tri ainsi que le développement d'autres pratiques vertueuses en matière de gestion des déchets (tri à la source et collecte des biodéchets notamment), le gisement de déchets sera amené à évoluer. Cela aura des conséquences sur les tonnages ainsi que la composition (et donc le PCI) des CSR.

Sur le même principe que pour la REP emballage, des dimensionnements sont possibles pour d'autres REP dont les typologies de déchets peuvent entrer dans la composition des CSR. Les résultats sont présentés en annexe.

5.1.2. Système assurantiel - aide au fonctionnement

Les différents acteurs ayant participé à l'enquête mettent en avant les craintes des industriels consommateurs de chaleur concernant les prix de vente de l'énergie issue de l'incinération des CSR. Comme décrit précédemment, cette énergie doit faire face à la compétitivité des énergies fossiles, en particulier le gaz dont le prix connaît des fluctuations très importantes, très souvent favorables et intéressantes pour les industriels. Il se peut que lors du montage du projet, un industriel juge intéressant de racheter de la chaleur CSR dans une situation où le prix du gaz est élevé. Au moment de la contractualisation, le prix du gaz peut avoir baissé engendrant la rétractation de l'industriel et mettant à mal le producteur de chaleur, se retrouvant sans consommateur. L'équilibre économique du projet se voit alors mis à mal.

Une aide au fonctionnement sur le modèle du complément de rémunération est souvent évoquée. Il s'agirait d'indexer le prix de la chaleur CSR sur celui du gaz, et d'alimenter un fonds de compensation régulièrement pour reverser les gains en période de crise de la manière suivante :

- Création d'un fond commun à tous les producteurs et revendeurs de chaleur CSR, alimenté mensuellement à hauteur de quelques euros par MWh produit (ou tonne de CSR valorisée)
- Lorsque les prix de la chaleur CSR sont inférieurs à celui du gaz, la chaleur CSR étant indexée sur le gaz, le fonds est alimenté par la différence de prix, ainsi que par la TGAP récoltée sur les refus de préparation de CSR envoyés en stockage et en valorisation énergétique, à hauteur de 50%,



- Lorsque les prix de la chaleur CSR sont au contraire supérieurs à celui du gaz, le déficit serait alors comblé à 100% par le fonds, qui serait alors débloqué, et seule la TGAP (générée par l'envoi des refus de préparation de CSR en stockage et en valorisation énergétique, à hauteur de 100%) viendrait alimenter le fonds,
- Le fonds serait alimenté jusqu'à un montant maximum permettant de compenser 2 années de situation déficitaire pour les CSR.

La modélisation suivante est basée sur le déficit calculé sur la base d'une moyenne des prix du gaz payé par les industriels consommateurs de chaleur sur les années de 2018 à 2021, allant de 40 à 10 €/MWh, avec une moyenne simple à **21 €/MWh**, équivalent donc à un déficit pour la filière CSR de 13,25 €/MWh. En prenant un PCI des CSR à 15 MJ/kg, cela revient à un déficit de **55 €/t²⁶**.

En estimant que la totalité des quantités de CSR produites et valorisées en chaufferies dédiées soit soutenue, soit 1,5 Mt annuellement selon les projections actuelles, le montant maximal serait donc fixé à **166 M€** (pour un fonds permettant de compenser 2 années de situation déficitaire pour les CSR). Toutefois, dans le cas où cette quantité s'élèverait à 2,5 Mt/an, ce montant serait fixé à **276 M€** (également pour un fonds dimensionné sur 2 années déficitaires pour la filière des CSR).

Ce fond pourrait être abondé en partie par la TGAP issue des refus de préparation de CSR, sur la base des tonnages destinés à de la combustion en unités dédiées. Avec l'hypothèse de la valorisation de 1,5 Mt de CSR dans des chaufferies dédiées (hors cimenterie et chaufourniers), sur la base de ce qui est prévu pour le moment par l'ADEME, et en prenant comme hypothèse les résultats issus de l'enquête AMORCE sur les unités de préparation de CSR (47% des tonnages sortants des unités de préparation de CSR sont des refus, pour 90% orientés vers du stockage et 10% en VE, et 37% de tonnages sortants effectivement utilisés en tant que CSR), la TGAP totale issue des refus serait de :

- 43,8 M€ sur l'année 2020, soit 26,5% du fonds ;
- 114,3 M€ sur l'année 2025, soit 69% du fonds.

Dans un cas comme dans l'autre, les hypothèses portant sur les exutoires dédiés pour les refus de préparation CSR et du tonnage de 1,5 Mt de CSR valorisés en chaufferies dédiées sont à réévaluer, au vu du développement des chaufferies CSR sur le territoire français et du développement des pratiques. Notamment, sur le tonnage de CSR valorisé en chaufferies dédiées est de 2,5 Mt, ces sommes reviennent à :

- 73 M€ sur l'année 2020 ;
- 190,5 M€ sur l'année 2025.

Ces montants permettent de compenser les mêmes parts du fonds, dimensionné sur 2,5 Mt (26,5% en 2020, 69% en 2025). Enfin, les montants alloués au fond seraient également à réévaluer au vu des évolutions des prix du gaz qui connaissent des mouvements importants selon les conditions du marché.

5.1.3. CSR à partir d'OMr - territoire performant

Comme évoqué précédemment, les aides de l'ADEME par le biais de l'AAP "Energie CSR" sont importantes pour assurer la viabilité économique du projet, voire essentielles étant donné qu'elles ouvrent la possibilité aux porteurs de projets de contracter des prêts bancaires.

Toutefois, les critères d'éligibilité excluent certaines typologies d'acteurs, en particulier les collectivités, en charge de la gestion des déchets. A ce titre, elles ont à leur disposition des gisements de déchets plus ou moins importants, selon qu'elles mutualisent leurs flux avec les collectivités voisines. Ces déchets sont principalement des OMr qui présentent un potentiel énergétique non négligeable et qui peuvent être valorisés sous forme de CSR.

²⁶ Voir les calculs détaillés en annexe.



Pourtant, l'AAP bride la part d'OMr dans les déchets composant les CSR à 30%, tout en mettant une priorité secondaire à tout projet en incluant (quel que soit le taux, dans la limite des 30%). De plus, il s'avère que malgré les efforts entrepris par les collectivités ayant mis en place des mesures pour diminuer les quantités de déchets produites par habitant, de l'ECT et du tri à la source des biodéchets, Les collectivités devront toujours trouver des exutoires de valorisation pour une quantité « fatale » d'OMr inévitablement produite (notamment concernant les déchets non recyclages et non soumis à filière de REP – actuellement un tiers du gisement des OMr selon le dernier MODECOM ADEME 2017). Cette même quantité d'OMr pourrait faire l'objet d'une préparation sous forme de CSR en vue d'une incinération. Par ailleurs, à l'échelle européenne, les unités de TMB servent majoritairement à la production de CSR²⁷. C'est notamment le cas de l'Allemagne et l'Italie, dont l'utilisation des CSR est maîtrisée.

Au vu de ces constats, il serait pertinent de modifier ce critère portant sur la part d'OMr de manière à inciter les collectivités à poursuivre les démarches entreprises pour la prévention et la gestion vertueuse des déchets, tout en leur permettant de s'engager dans la réduction des émissions de GES et réduire l'enfouissement. Pour les collectivités performantes en matière de prévention et gestion des déchets, il s'agirait de supprimer ce taux maximal de déchets issus d'OMr entrant dans la composition des CSR. Pour les autres qui ne seraient pas dans ce champ d'application, ce taux serait maintenu. Il serait également intéressant de se pencher sur les unités de TMB afin de leur permettre d'appuyer leur implication dans la filière, à l'image de nos voisins européens.

La notion de performance pourrait être définie suivant le seuil de production des collectivités en OMr, exprimé en kg/hab/an. Les seuils minimums de performance pourraient être établis à partir des indicateurs de référence issu de l'étude de la performance des collectivités en cours de réalisation en 2022 entre AMORCE et l'ADEME.

²⁷ « Les combustibles solides de récupération (CSR) : Les verrous techniques, réglementaires, économiques et sociétaux de la filière en France », ANCRE, juin 2018



6. Synthèse

Le tableau suivant résume les différents leviers évoqués en présentant l'implication et les atouts pour différents acteurs de la filière.

Tableau 1 : Synthèse de l'implication de différents acteurs dans les scénarios explorés

	REP	OMr	Système assurantiel
Industriel Consommateur d'énergie		Incitation des industriels à se fournir en énergie produite à partir de ressources de proximité	
Porteur de projet de chaufferie CSR Industriel ou collectivité	Compensation du déficit de la filière CSR par rapport aux UVE prenant en charge les refus de tri pour les produits initialement pris en charge par les filières REP	Implication des collectivités dans les projets de valorisation de CSR et incitation à de bonnes performances en matière de prévention et de gestion vertueuse des déchets	Garantie de prix concurrentiel par rapport aux énergies fossiles (gaz) et de contractualisation
Collectivité Gestionnaire des déchets, préparateur de CSR	Diminution des charges sur les refus de préparation		

Le tableau suivant²⁸ regroupe les leviers secondaires, qui n'ont pas été approfondis dans les scénarios.

Tableau 2 : Synthèse de l'implication de différents acteurs dans les leviers potentiels explorés

	Industriel Consommateur d'énergie	Porteur de projet de chaufferie CSR Industriel ou collectivité	Collectivité Gestionnaire des déchets, préparateur de CSR
Planification	Incitation à participer à l'atteinte des objectifs nationaux (loi AGECE, PPE)		Contribution à la diminution des quantités de déchets enfouis
Communication	Développer l'utilisation de chaleur CSR auprès des industriels, partage de bonnes pratiques	Echanges autour des difficultés et bonnes pratiques pour la valorisation de CSR : montages de projet, vente d'énergie, contractualisation, techniques, ...	
	Développement de synergies locales (utilisation de la chaleur par des industries locales, utilisation de déchets produits sur le territoire, ...)		
Cartographie – multi-acteurs	Identifier des partenariats locaux que ce soit dans la fourniture de déchets, la fourniture de CSR ou la livraison d'énergie Construire un plan d'approvisionnement local et robuste		
Fonctionnement des AAP		Permettrait aux porteurs de projets de mieux construire leurs dossiers et anticiper davantage les échéances administratives et réglementaires Meilleurs accompagnement et engagement des collectivités	

²⁸ Par souci de mise en page, le tableau n'a pas été construit de la même manière que le précédent : les acteurs et les leviers ont été échangés de place.



7. Conclusion

Les différents objectifs fixés dans la loi portant sur la réduction de l'enfouissement des déchets ainsi que l'augmentation de la part d'énergies renouvelables et de récupération dans le mix énergétique encouragent fortement au développement de la filière Combustibles Solides de Récupération. Les CSR présentent de nombreux avantages, tant environnementaux qu'économiques. En effet, leur combustion émet moins de gaz à effet de serre que les autres énergies fossiles majoritaires telles que le gaz, ils sont composés de déchets historiquement destinés à l'enfouissement. Leur prix est stable étant donné qu'il ne dépend pas des conditions du marché, contrairement au gaz par exemple, et leur préparation et leur valorisation apportent du dynamisme à l'économie locale.

Dans un contexte où le prix du gaz connaît des fluctuations importantes, la PPE fixe de nouvelles orientations stratégiques pesant sur le marché, et la loi fixe des objectifs en matière de réduction des tonnages de déchets stockés, la préparation et la valorisation des CSR constituent des alternatives intéressantes permettant de répondre à ces enjeux. La préparation de ces combustibles permet de détourner une partie des tonnages enfouis, et leur combustion permet de produire une énergie locale et moins carbonée, en comparaison aux énergies fossiles, le tout avec des prix stables sur l'ensemble de la chaîne de valeur.

Pourtant, la filière des CSR peine à se développer étant donné la concurrence aux énergies fossiles qui ont souvent un prix bien plus intéressant pour les industriels consommateurs d'énergie. Par ailleurs, les soutiens actuels à la filière sont peu nombreux, et majoritairement destinés aux industriels en ce qui concerne les projets de chaufferies. Les collectivités ne sont pas incitées à s'engager dans de tels projets, et sont mises de côté dans les processus d'aides nationaux. De plus, de nombreux mécanismes pouvant servir la filière n'ont pas encore été explorés alors qu'ils mériteraient de l'être afin de soutenir les CSR.

La présente étude a permis de mettre en avant différents leviers économiques qui pourraient permettre d'aider le développement de l'utilisation de ces combustibles. Les plus pertinents ont été identifiés avec les différentes typologies d'acteurs de la filière :

- Une implication accrue des filières REP est défendue. Il s'agirait de faire en sorte que la part des déchets non recyclables et des refus de tri actuellement orientés vers du stockage soit valorisée sous forme de CSR en chaufferies dédiées et dûment prise en charge financièrement ou soutenue auprès des acteurs locaux dont les collectivités ;
- Un système assurantiel, sur le modèle du complément de rémunération, permettrait de sécuriser les contrats passés entre les producteurs de chaleur CSR et les consommateurs de chaleur. Il serait alimenté d'une part par la TGAP issue des refus de préparation de CSR, actuellement envoyés vers du stockage ou de la valorisation énergétique, ainsi que le différentiel du prix de la chaleur CSR avec celui du gaz, lorsque la chaleur CSR est économiquement plus intéressante ;
- L'implication des collectivités pourrait être améliorée par le soutien de la fabrication de CSR à partir d'ordures ménagères. Il s'agirait, dans les critères des appels à projets de l'ADEME, de proposer un critère de performance en matière de gestion et réduction des déchets permettant aux collectivités performantes d'avoir accès aux aides ADEME pour développer des chaufferies dédiées et aux CSR de trouver des exutoires locaux.



8. Glossaire

CSR : Combustibles Solides de Récupération

UVE : Unité de Valorisation Energétique

ISDND : Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux

TMB : Tri Mécano-Biologique

CS : Collecte Sélective

REP : Responsabilité Elargie du Producteur

TLC : Textiles d'habillement, Linge de maison, Chaussures

DEA : Déchets d'Equipements d'Ameublement

DAE : Déchets d'Activités Economiques

DnD : Déchets non Dangereux

OM : Ordures Ménagères

OMr : Ordures Ménagères Résiduelles

DMA : Déchets Ménagers Assimilés

PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

RCU : Réseau de Chaleur Urbain

EnR&R : Energie Renouvelable et de Récupération

EnR : Energie Renouvelable

AAP : Appel A Projets

EIT : Ecologie Industrielle et Territoriale

PRPGD : Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

PCAET : Plan Climat-Air-Energie Territorial

SRADDET : Schéma Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires

LTECV : Loi de Transition Energétique pour une Croissance Verte

AGEC : Anti Gaspillage et Economie Circulaire



TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes

PPE : Planification Pluriannuelle de l'Energie

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

CSPE : Contribution au Service Public de l'Electricité

CSF : Comité Stratégique Filière

CME : Commission des Métiers de l'Environnement

GES : Gaz à Effet de Serre

CEE : Certificat d'Economie d'Energie

CAPEX : Capital Expenditure (frais d'investissement)

OPEX : Operational Expenditure (frais de fonctionnement)



9. Table des illustrations

9.1. Table des figures

- Figure 1 : Catégories de déchets entrant dans les unités (% d'unités concernées) 10
- Figure 2 : Répartition pondérée du gisement entrant dans l'ensemble des unités (% des tonnages) 10
- Figure 3 : Schéma représentant la chaîne des acteurs et flux associés à la filière des CSR..... 14
- Figure 4 : Graphique représentant les différents leviers selon leur facilité de mise en œuvre et leur pertinence..... 29
- Figure 5 : Répartition des exutoires pour les refus de tri sur les déchets pris en charge par CITEO 31
- Figure 6 : Schéma sur le devenir des CSR en sortie d'unité de préparation et coûts associés 32
- Figure 7 : Schéma représentant les flux, coûts associés et acteurs impliqués sur les CSR et refus de tri de CS pour les déchets d'emballage..... 33
- Figure 8 : Schéma représentant les flux, coûts associés et acteurs impliqués sur les CSR pour les déchets TLC 44

9.2. Table des tableaux

- Tableau 1 : Synthèse de l'implication de différents acteurs dans les scénarios explorés 37
- Tableau 2 : Synthèse de l'implication de différents acteurs dans les leviers potentiels explorés 37
- Tableau 3 : Evolution du prix du gaz de 2018 à 2021 et déficit de l'énergie CSR associé..... 46
- Tableau 4 : TGAP associées au stockage et à la valorisation énergétique en 2020 et 2025 46
- Tableau 5 : Synthèse des coûts et taxes associés au traitement des CSR pour deux gisements annuels 46



10. Bibliographie

- « Les combustibles solides de récupération (CSR) : Les verrous techniques, réglementaires, économiques et sociétaux de la filière en France » - **ANCRE**, juin 2018
- « Déchets Chiffres-Clés, édition 2020 » - **ADEME**, septembre 2020, EAN : 9791029712142
- « Etat des lieux national des unités de préparation de Combustibles Solides de Récupération » - **AMORCE**, Mai 2021
- « Référentiel national des coûts du service public de prévention et de gestion des déchets, année 2016 » - **ADEME, INDDIGO**, juillet 2019
- « Note d'aide à l'application de la formule de calcul de la Performance Energétique (PE) figurant dans l'arrêté du 20/09/2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux » - **FNADE, AMORCE**, mai 2019
- « Utilisation des CSR et des RDF en Europe : Synthèse bibliographique et situations administratives rencontrées sur le terrain » - **RECORD, RDV environnement**, mai 2018
- « Combustibles Solides de Récupération : Etat des lieux et perspectives » - **RECORD, Cadet international**, janvier 2008
- « Rapport d'activité 2020 » - **Refashion**, 2020
- « Détermination des contenus biogène et fossile des ordures ménagères résiduelles et d'un CSR à partir d'une analyse C14 du CO2 des gaz de post-combustion » – **ADEME, Cabinet Merlin, Envea**, 2020
- « Travaux relatifs au modèle économique de la filière CSR » – **CME, CNI, Cabinet Merlin**, 2020
- « Capitalisation des connaissances en matière de préparation et de consommation de combustibles solides de récupération en France : focus sur les emballages ménagers » - **CITEO, EURECKA, AMALUR, MAITREA**, avril 2021
- « Boîte à Outils CEE (ENT33) », **AMORCE**, mars 2019



11. Annexes

11.1. Annexe 1 : Scénario REP TLC²⁹

11.1.1. Refashion - REP TLC

Comme CITEO, Refashion est un éco-organisme fonctionnant sur le principe d'une filière REP financière : il soutient directement les opérateurs de collecte, tri et réemploi des TLC mis sur le marché. Il doit s'assurer que ces acteurs agissent de manière à répondre au cahier des charges de la filière REP. Actuellement, Refashion renseigne dans ses rapports d'activité qu'environ 10% des quantités collectées et triées en France sont valorisées sous forme de CSR, que 0,4% sont orientés vers de la VE, et 0,4% vers du stockage³⁰.

Le schéma de principe utilisé est le même que celui de la filière REP emballages.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes pour 2020 :

Pour la chaîne CSR :

- Quantités de CSR effectivement produites évaluées à 37% du flux entrant en unité de préparation CSR ;
- Proportion de refus de préparation de CSR orientés à 42,3% en stockage et 4,7% en UVE³¹ par rapport aux tonnages totaux ;
- Prise en compte de la TGAP dans le coût total du traitement appliqué aux refus de préparation de CSR envoyés en UVE (98 €/t) et en ISDND (89 €/t) ;
- Coût de préparation de 85 €/t, par tonne de déchets entrants en unité de préparation ;
- Coût de transport de 15 €/t, par tonne de déchets sortant de l'unité ;
- Pas de prise en compte du Gate Fee (qui est une charge pour l'unité de préparation, mais une recette pour la chaufferie CSR) ;
- PCI des CSR de 15 MJ/kg ;
- Coût de fonctionnement de la chaufferie CSR de 35 €/MWh ;
- Prise en compte des recettes sur la vente de chaleur, comme modélisées dans l'étude CSF, basée sur les prix du gaz (17,5 €/MWh).

Pour les refus envoyés directement en stockage ou UVE :

- Coût global et mutualisé de l'envoi direct en stockage (50%) ou UVE (50%) des refus de tri, en prenant en compte la TGAP, évalué à 94 €/t.

Les calculs résultent en un coût total, recettes et TGAP comprises, de l'entrée dans le centre de préparation à l'incinération, d'environ 170 €/t pour les CSR, contre 94 €/t pour l'UVE, résultant en un différentiel d'environ 76 €/t entre les deux exutoires. D'après les performances de collecte et de tri de Refashion en France en 2020, le tonnage de CSR s'élève à environ 13 kt. Le montant total à allouer pour la filière CSR s'élève, sur l'année 2020, à 2,3 M€.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes pour 2025 :

Pour la chaîne CSR :

- Refus de préparation CSR envoyés à 4% en UVE et 42% en ISDND du flux entrant ;
- Quantités de CSR effectivement produites évaluées à 37% du flux entrant ;

²⁹ Textiles d'habillement, Linges de maison, Chaussures

³⁰ Source : « Rapport d'activité 2020 », Refashion

³¹ Source : « Etat des lieux national des unités de préparation de Combustibles Solides de Récupération », AMORCE, Mai 2021



- Prise en compte de la TGAP dans le coût total du traitement appliqué aux refus de préparation de CSR envoyés en UVE (108 €/t) et en ISDND (129 €/t) ;
- Coût de préparation de 85 €/t, par tonne de déchets entrants en unité de préparation ;
- Coût de transport de 15 €/t, par tonne de déchets sortant de l'unité ;
- Pas de prise en compte du Gate Fee (qui est une charge pour l'unité de préparation, mais une recette pour la chaufferie CSR) ;
- PCI des CSR de 15 MJ/kg ;
- Coût de fonctionnement de la chaufferie CSR de 35 €/MWh ;
- Prise en compte des recettes sur la vente de chaleur, comme modélisées dans l'étude CSF, basée sur les prix du gaz (17,5 €/MWh).

Pour les refus de tri envoyés directement en stockage ou UVE :

- Coût global et mutualisé de l'envoi direct en stockage (50%) ou UVE (50%) des refus de tri, en prenant en compte la TGAP, évalué à 119 €/t.

Les calculs résultent en un coût total, recettes et TGAP comprises, de l'entrée dans le centre de préparation à l'incinération, d'environ 186 €/t pour les CSR, contre 119 €/t pour l'UVE, résultant en un différentiel d'environ 67 €/t entre les deux exutoires. D'après les performances de collecte et de tri de Refashion en France en 2020, le tonnage de CSR s'élève à environ 13 kt et les quantités envoyés en stockage sont de 0,5 kt. En faisant l'hypothèse que ces quantités restent les mêmes, et que la quantité de TLC envoyée initialement vers du stockage est finalement destinée à préparer et valoriser des CSR, le montant total à allouer pour la filière CSR s'élèverait, sur l'année 2025, à 2,6 M€.

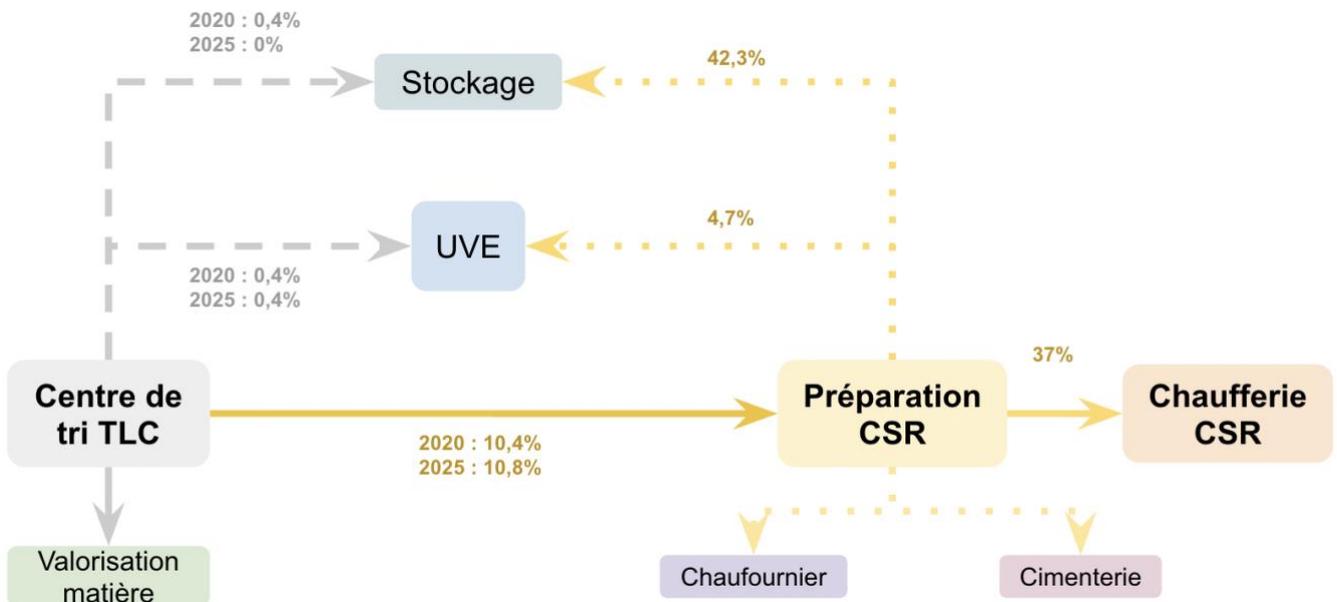


Figure 8 : Schéma représentant les flux, coûts associés et acteurs impliqués sur les CSR pour les déchets TLC

De même que pour la modélisation pour la filière REP emballage, les pratiques de gestion des déchets seront amenées à évoluer dans les prochaines années, notamment en ce qui concerne les envois des refus de préparation CSR, aujourd'hui majoritairement orientés vers du stockage. De plus, les tonnages seront amenés à évoluer.



11.2. Annexe 2 : Scénario REP DEA

11.2.1. Eco-mobilier / Valdelia - REP DEA³²

Sur le même principe que les filières REP emballages et TLC, il s'agirait de dimensionner, pour la filière REP DEA, portée par Eco-mobilier et Valdelia, à combien s'élèverait le soutien financier accordé à la préparation et la combustion des refus de tri sous forme de CSR.

Le chiffrage doit être méticuleux, étant donné le caractère mixte de la filière : les coûts de gestion des déchets pris en charge sont à la fois répartis sur le soutien aux collectivités mais aussi sur les marchés passés en interne avec des prestataires.

³² Déchets d'Elements d'Ameublement



11.3. Annexe 3 : Scénario système assurantiel

Voici les calculs détaillés des différentes données énoncées dans la partie précédente.

Hypothèses :

Données économiques

- PCI des CSR : 15 MJ/kg ;
- Prix de la chaleur CSR : 35 €/MWh
- Prix du gaz entre 2018 et 2020, avec une inclusion d'une hausse du prix en 2021 :

Tableau 3 : Evolution du prix du gaz de 2018 à 2021 et déficit de l'énergie CSR associé

	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Prix du gaz (€/MWh)	23	14	10	40	21,75
Déficit CSR (€/MWh)	12	21	25	-5	13,25

Le déficit moyen de la filière est donc de 13,25 €/MWh, ce qui revient à environ 55 €/t.

Le dimensionnement du fonds étant sur la base d'une situation déficitaire de la filière sur 2 ans, le plafond est estimé à :

- 165,6 M€ pour 1,5 Mt de CSR produits annuellement ;
- 276 M€ pour 2,5 Mt de CSR produits annuellement.

Données sur les unités de préparation de CSR

- Refus de préparation de CSR : 47% du tonnage sortant ;
- Exutoires des refus de préparation de CSR : 90% en stockage, 10% en valorisation énergétique ;
- Part de CSR produit : 37% du tonnage sortant ;

Données sur la TGAP :

Tableau 4 : TGAP associées au stockage et à la valorisation énergétique en 2020 et 2025

	TGAP 2020	TGAP 2025
Stockage (€/t)	25	65
Valorisation énergétique (€/t)	5	15

Avec les données précédentes, il est possible d'estimer la TGAP générée par les refus de préparation de CSR, sur la base des deux hypothèses de tonnages produits (1,5 et 2,5 Mt annuellement) :

Tableau 5 : Synthèse des coûts et taxes associés au traitement des CSR pour deux gisements annuels

Tonnages de CSR produits (Mt/an)	1,5 Mt		2,5 Mt	
	2020	2025	2020	2025
Année				
Refus totaux (Mt)	1,9		3,2	
Refus envoyés en UVE (Mt)	0,19		0,32	
Refus envoyés en stockage (Mt)	1,71		2,86	
TGAP UVE (€/t)	5	15	5	15
TGAP stockage (€/t)	25	65	25	65
Total (M€)	43,8	114,3	73,0	190,5
% du fonds	26,5%	69%	26,5%	69%



AMORCE

18, rue Gabriel Péri – CS 20102 – 69623 Villeurbanne Cedex

Tel : 04.72.74.09.77 – Fax : 04.72.74.03.32 – Mail : amorcer@amorcer.asso.fr

www.amorcer.asso.fr -  @AMORCE

