



ETUDE SUR L'ÉVOLUTION DES UNITES DE VALORISATION ÉNERGETIQUE ET ORGANIQUE (UVEOR) EN FRANCE

Rapport final



Historique des révisions :

N° rév.	Date	Commentaires	Rédacteur	Visa
Version 3	10/09/2025	Version 3	ABer/ABal/CA	NF/MS
Version 2	20/06/2025	Version 2	ABer/ABal/CA	NF/MS
Version 1	20/05/2025	Version 1	ABer/ABal/CA	NF/MS

Table des figures

Figure 1 : Méthodologie de collecte des données.....	13
Figure 2 : Cartographie des UVEOR enquêtées dans le cadre de cette étude.....	14
Figure 3 : Structure du questionnaire technique.....	15
Figure 4 : Typologie des 33 sites interrogés (en nombre d'UVEOR)	16
Figure 5 : Nature des EPCI possédant au moins une UVEOR sur leur territoire et compétence traitement.....	17
Figure 6 : Typologie d'habitat des territoires d'implantation des 33 UVEOR répondantes	18
Figure 7 : Capacité des UVEOR et population desservie	19
Figure 8 : Age des unités interrogées	20
Figure 9 : Nombre moyen d'ETP par tranche de capacité réglementaire et par kilotonne d'OMR21	
Figure 10 : Ratios d'OMR par habitants réceptionnés sur une UVEOR par rapport à la population totale de l'EPCI accueillant l'UVEOR	22
Figure 11 : Nombre d'EPCI et mode de gestion du tri à la source des biodéchets majoritaire....	23
Figure 12 : Projets de tri à la source des biodéchets en nombre d'EPCI répondants.....	24
Figure 13 : Performances de collecte des OMR en fonction de la proportion d'habitants concernés par la collecte séparée des biodéchets	25
Figure 14 : Performances de collecte des OMR en fonction de la proportion d'habitants concernés par la tarification incitative	26
Figure 15 : Modes de valorisation des UVEOR	28
Figure 16 : Tonnages d'OMR entrants et quantité de FFOM captée	29
Figure 17 : Production de compost, utilisation de déchets verts et taux de valorisation organique en fonction du type d'UVEOR.....	30
Figure 18 : Quantité de recyclables valorisés en UVEOR.....	32
Figure 19 : Production de biogaz des UVEOR pourvues d'un module de méthanisation	33
Figure 20 : Taux de refus des UVEOR selon la capacité et la typologie de l'installation.....	35
Figure 21 : Taux de diversion des UVEOR selon la capacité et la typologie d'installation	36
Figure 22 : Exutoires des refus produits selon la typologie d'installation	36
Figure 23 : Structure du questionnaire économique	39
Figure 24 : Répartition du coût global de traitement des OMR sur les UVEOR – 23 UVEOR	41
Figure 25 : Explication pour la lecture du graphique des coûts globaux de traitement.....	41
Figure 26 : Répartition des coûts globaux de traitement en €/t traitée - 23 UVEOR.....	42
Figure 27 : Coût global de traitement en fonction de la quantité traitée- 23 UVEOR	43
Figure 28 : Coût global de traitement – avec méthanisation.....	43
Figure 29 : Coût global de traitement – sans méthanisation.....	43
Figure 30 : Coût global de traitement avec CSR.....	44
Figure 31 : Coût global de traitement sans CSR	44
Figure 32 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité – 23 UVEOR.....	46
Figure 33 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (avec méthanisation) – 7 UVEOR.....	46
Figure 34 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (sans méthanisation) – 16 UVEOR.....	47
Figure 35 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (avec CSR) – 5 UVEOR.....	47
Figure 36 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (sans CSR) – 18 UVEOR	48

Figure 37 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (avec retour au sol) – 19 UVEOR.....	48
Figure 38 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (sans retour au sol) pour 4 sites UVEOR	48
Figure 39 : Coût de gestion des sous-produits (transport, traitement, TGAP) rapporté au tonnage entrant pour 23 UVEOR.....	50
Figure 40 : Coût unitaire de gestion des sous-produits traités en UVE pour 8 sites.....	51
Figure 41 : Coût unitaire de gestion des sous-produits valorisés en CSR.....	51
Figure 42 : Comparaison entre les coûts de gestion des sous-produits destinés à l'incinération et les coûts de valorisation en CSR) – 6 sites : UVE hors sites 6 et 7	52
Figure 43 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour 22 UVEOR	53
Figure 44 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR avec méthanisation pour 7 UVEOR	54
Figure 45 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR sans méthanisation pour 16 UVEOR	54
Figure 46 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR avec CSR pour 5 UVEOR	54
Figure 47 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR sans CSR pour 18 UVEOR	54
Figure 48 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR avec retour au sol pour 19 UVEOR	55
Figure 49 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR sans retour au sol pour 4 UVEOR	55
Figure 50 : Montant à amortir au 01/01/2027 des UVEOR avec retour au sol pour 15 UVEOR concernées.....	56
Figure 51 : Evolution de la réglementation applicable aux biodéchets et aux UVEOR.....	58
Figure 52 : Opportunités d'optimisation technologique sur les UVEOR en fonction de la filière de valorisation	61
Figure 53 : Synoptique du process employé par BTA	65
Figure 54 : Synoptique du process employé par LOHSE	65
Figure 55 : Synoptique du process employé par DRANCO	70
Figure 56 : Process général de tri des plastiques.....	78
Figure 57 : Process général de tri du verre en morceaux	82
Figure 58 : Process de tri du verre en contenants entiers.....	82
Figure 59 : Process général de tri des piles	86
Figure 60 : Intégration du tri des inertes dans le tri primaire des OMR	89
Figure 61 : Schéma du fonctionnement d'un digesteur piston	92
Figure 62 : Schéma du fonctionnement d'un digesteur pneumatique.....	92
Figure 63 : Intégrations possible d'un sécheur à bandes au sein d'un procédé global de tri/valorisation des OMR	95
Figure 64 : Intégrations possible d'un séchage thermique en tunnels au sein d'un procédé global de tri/valorisation des OMR.....	98
Figure 65 : Intégrations possible d'un bioséchage en tunnels au sein d'un procédé global de tri/valorisation des OMR	100
Figure 66: Synoptique général de la conception d'une chaufferie CSR.....	110
Figure 67: briques technologiques disponibles et opportunités d'optimisation possible pour les UVEOR.....	116

Table des tableaux

Tableau 2 : Tonnages de compost produit par les 28 UVEOR effectuant un retour au sol de la FFOM.....	31
Tableau 3 : Echantillon d'UVEOR considéré pour le calcul des taux de valorisation par matériaux	32
Tableau 4 : Tonnages de refus envoyés dans chaque exutoire d'élimination par typologie d'UVEOR.....	37
Tableau 5 : Récapitulatif des coûts de traitement au sein des 23 UVEOR étudiées	45
Tableau 6 : Hypothèses financières communes aux technologies présentées	63
Tableau 7 : Exemples de la teneur en inertes de composts issus de FFOM.....	64
Tableau 8 : Résultats des essais réalisés sur le SMTOM de Villerupt	66
Tableau 9 : Estimation budgétaire CAPEX- module de pulpage de la FFOM	67
Tableau 10 : Estimation budgétaire OPEX - un module de pulpage de la FFOM.....	68
Tableau 11 : Estimation budgétaire CAPEX - module de pulpage du digestat.....	68
Tableau 12 : Estimation budgétaire OPEX - module de pulpage du digestat.....	68
Tableau 13 : Synthèse du pulpage sur 2 installations aux capacités-seuil	69
Tableau 14 : Estimation budgétaire CAPEX - module de lavage aval de la FFOM.....	71
Tableau 15 : Estimation budgétaire OPEX - module de lavage aval de la FFOM.....	71
Tableau 16 : Synthèse du lavage de digestat pour une capacité seuil de 60 kt	72
Tableau 17 : Comparaison entre les deux procédés de lavage de la matière organique	73
Tableau 18 : <i>Impacts financiers de la stabilisation</i>	76
Tableau 19 : Estimation budgétaire CAPEX - module de tri des plastiques	79
Tableau 20 : Estimation budgétaire OPEX - module de tri des plastiques	79
Tableau 21 : Synthèse du tri des plastiques sur 2 installations aux capacités-seuil	81
Tableau 22 : Estimation budgétaire CAPEX - module de séparation du verre	84
Tableau 23 : Estimation budgétaire OPEX - module de tri du verre	84
Tableau 24 : Synthèse du tri du verre sur 2 installations aux capacités-seuil	85
Tableau 25 : Synthèse du tri des piles sur 2 installations aux capacités-seuil.....	88
Tableau 26 : Comparaison entre les technologies de valorisation matière sur les refus de tri ...	91
Tableau 27 : Estimation budgétaire CAPEX - module de méthanisation de la FFOM en voie sèche continue	93
Tableau 28 : Estimation budgétaire OPEX - module de méthanisation de la FFOM.....	94
Tableau 29 : <i>Estimation budgétaire CAPEX - module de séchage type sécheur à bandes</i>	96
Tableau 30 : <i>Estimation budgétaire OPEX - module de séchage type sécheur à bandes</i>	96
Tableau 31 : <i>Synthèse du séchage avec un sécheur à bandes sur 2 installations aux capacités-seuil</i>	97
Tableau 32 : <i>Estimation budgétaire CAPEX - module de séchage thermique en tunnels</i>	99
Tableau 33 : <i>Estimation budgétaire OPEX - module de séchage thermique en tunnels</i>	99
Tableau 34 : <i>Synthèse du séchage thermique en tunnels sur 2 installations aux capacités-seuil</i>	100
Tableau 35 : <i>Estimation budgétaire CAPEX - bioséchage en tunnels</i>	101
Tableau 36 : <i>Estimation budgétaire OPEX - bioséchage en tunnels</i>	102
Tableau 37 : Synthèse du bioséchage sur 2 installations aux capacités-seuil.....	103
Tableau 38 : Comparaison entre les technologies de séchage.....	104

Tableau 39 : Critères de qualité des CSR de qualité chaufferie (arrêté du 23 mai 2016)	105
Tableau 40 : Directive IED relative à la préparation de CSR.....	106
Tableau 41 : Règlementation ICPE relative à la préparation CSR.....	107
Tableau 42 : Synthèse comparée des modules de préparation de CSR	109
Tableau 43 - Estimation budgétaire CAPEX & OPEX - petite chaufferie CSR.....	111
Tableau 44 : Directive IED relative à la combustion de CSR	112
Tableau 45 : Règlementation ICPE relative à la préparation et la valorisation des CSR.....	112
Tableau 46 : Estimation budgétaire CAPEX - chaufferie CSR de 19,9 MW	114
Tableau 47 : Estimation budgétaire OPEX - chaufferie CSR de 19,9 MW	114
Tableau 48 - Comparaison entre deux modèles de chaufferie CSR	115

Liste des abréviations

PAP	Porte-à-porte
AV	Apport volontaire
EPCI	Etablissement public à caractère intercommunal, ou intercommunalité
CS	Collecte séparée
FFOM	Fraction fermentescible des ordures ménagères
GPROX	Gestion de proximité
GC	Génie civil
VRD	Voiries et réseaux divers
SPAn	Sous-produit animal
SAU	Surface agricole utile
TRL	Technology Readiness Level (niveau de maturité technologique)
DSP	Délégation de Service Public
UVEOR	Unité de Valorisation Energétique et Organique
UVE	Unité de Valorisation Energétique
TVME	Unité de Tri Valorisation Matière et Energie
CSR	Combustible Solide de Récupération
CEP	Compte d'Exploitation Prévisionnel
PET	Polytéréphtalate d'éthylène
PEHD/PP	Polyéthylène haute densité / Polypropylène
OMR	Ordures Ménagères Résiduelles
MS	Matière sèche
SPPGD	Service Public de Prévention et de Gestion des Déchets
SNF	Séparateur Non Ferreux

Sommaire

1	INTRODUCTION	10
1.1	Contexte de la mission.....	10
1.2	Périmètre et déroulement de l'étude.....	11
2	ETAT DES LIEUX DE LA FILIERE DES UVEOR EN FRANCE.....	12
2.1	Méthodologie générale	12
2.1.1	Enquête technico-économique	12
2.1.2	Visites de site	14
2.2	Etat des lieux et analyse technique	15
2.2.1	Méthodologie retenue	15
2.2.2	Descriptif général des UVEOR interrogées	16
2.2.3	UVEOR et politiques de gestion des déchets mises en place sur les territoires	22
2.2.4	Performances techniques	27
2.3	Etat des lieux et analyse économique	38
2.3.1	Méthodologie retenue	38
2.3.2	Coûts globaux de traitement	41
2.3.3	Les principaux postes de dépense/recette.....	44
2.3.4	Et si toutes les UVEOR avec retour au sol devaient fermer	55
2.4	Etat des lieux réglementaire	56
2.5	Conclusions.....	57
3	ANALYSE JURIDIQUE DU CONTEXTE ACTUEL.....	58
3.1	Analyse des textes en vigueur	58
3.2	Analyse des textes en cours de préparation : Socle Commun sur les Matières Fertilisantes et les Supports de Culture	59
4	TECHNOLOGIES D'EVOLUTION ENVISAGEABLES POUR LES UVEOR.....	61
4.1	Méthodologie de l'analyse.....	61
4.1.1	Les enjeux et les filières	61
4.1.2	Comparaison de 2 seuils de capacité	62
4.1.3	Estimation financière : hypothèses communes.....	63
4.2	Valorisation organique	64
4.2.1	Rappels.....	64
4.2.2	Maintien du retour au sol de la matière organique	64
4.2.3	Abandon du retour au sol de la matière organique	76
4.3	Valorisation matière	78
4.3.1	Tri des emballages plastiques	78
4.3.2	Tri du verre	81
4.3.3	Tri des piles	86
4.3.4	Tri des inertes	89
4.3.5	Synthèse comparée des technologies envisagées.....	90

4.4	Valorisation énergétique	92
4.4.1	Création d'un module de méthanisation de la FFOM	92
4.4.2	Technologies de séchage	94
4.4.3	Préparation de CSR.....	105
4.4.4	Création d'une chaufferie CSR in situ	110
4.4.5	Synthèse comparée des options envisagées.....	115
5	CONCLUSION ET SYNTHESE A DESTINATION DES EXPLOITANTS D'UVEOR	116
5.1	De nombreuses technologies disponibles avec de forts écarts d'enjeux, d'ambition et de coût.....	116
5.1.1	Pour une « petite » UVEOR.....	118
5.1.2	Pour une « grande » UVEOR	118
5.2	Vers un modèle « multi-filières » ?	119
6	ANNEXES.....	120
6.1	ANNEXE 1 : questionnaire technique, volet territoire & site.....	121
6.2	ANNEXE 2 : Questionnaire technique, volet process & installation	124
6.3	ANNEXE 3 : Questionnaire technique, volet bilan matière, énergie, hydrique	126
6.4	ANNEXE 4 : Questionnaire économique.....	130
6.5	ANNEXE 5 : Liste des UVEOR considérées.....	132
6.6	ANNEXE 6 : Note sur les principales rubrique ICPE encadrant les activités des UVEOR.....	134
6.7	ANNEXE 7 : Note juridique et fiches de synthèses	153

1 Introduction

1.1 CONTEXTE DE LA MISSION

Les UVEOR, dites Unités de Valorisation Énergétique et ORganique (anciennement appelées unités de tri-mécano-biologique – TMB) naissent dans les années 70 en Allemagne. Implantée en France à partir de 1979, la filière des UVEOR commence à s'imposer après 1999 comme une solution permettant de dévier les « déchets biodégradables » de l'enfouissement et de l'incinération, tout en s'adaptant à des territoires plutôt ruraux dont certains étaient historiquement hostiles au déploiement d'unité de valorisation énergétique (UVE).

Par une première étape mécanique, les UVEOR permettent en effet de séparer la fraction fermentescible des OMR (=FFOM) et la fraction résiduelle des OMR (=refus) dans le but d'opérer un maximum de valorisation matière, énergie et organique de l'ensemble des fractions captées, et ainsi de réduire la quantité de déchets incinérés ou stockés.

La stratégie nationale de gestion des déchets a cependant évolué. Depuis 2015, les installations font face à de nombreuses restrictions par les pouvoirs publics français. Malgré le rôle que peuvent jouer les UVEOR dans la réduction de la quantité de déchets destinés à l'enfouissement et à l'incinération, les différentes évolutions législatives et réglementaires viennent fortement impacter le développement ou le maintien de la filière des UVEOR à moyen et long termes.

Tout d'abord, la loi de transition énergétique de 2015 a qualifié de « non pertinente » la création d'UVEOR des OMR n'ayant pas fait l'objet en amont d'un tri à la source des biodéchets.

Ensuite, la directive cadre sur les déchets de 2018 stipule que les composts issus de TMB ne pourront plus être comptabilisés en tant que valorisation matière pour l'évaluation du taux de recyclage de chaque Etat membre.

Plus récemment, la loi AGECL a prévu de supprimer en 2027 la possibilité de produire du compost normé NFU 44-051 à partir d'OMR. Enfin, le projet de texte de socle commun sur les matières fertilisantes et les supports de culture (MFSC) initialement lancé en 2020, qui était en consultation publique jusqu'au 30 novembre 2023, pourrait condamner plus rapidement encore la valorisation de compost issu des UVEOR en imposant des seuils en inertes trop stricts.

Ce cadre réglementaire de plus en plus contraignant fait naître de nouvelles logiques de fonctionnement de ces installations, qui s'orientent majoritairement vers la préparation de CSR et qui pour certaines abandonnent même l'idée d'un retour au sol des matières organiques.

C'est dans ce contexte que la FNCC (Fédération Nationale des Collectivités de Compostage), l'ADEME, METHEOR, la FNADE et AMORCE ont lancé une étude afin de disposer d'un diagnostic exhaustif de la filière des UVEOR en France, l'objectif final étant d'envisager et d'étudier les évolutions possibles des UVEOR, tant d'un point de vue technique que réglementaire ou environnemental.

1.2 PERIMETRE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

Le périmètre de l'étude est la France métropolitaine.

La structuration retenue des différentes missions est présentée ci-après :

Etape 1 – Etat des lieux de la filière UVEOR en France

- 1.1. Etat des lieux préalable des installations recensées en 2023
- 1.2. Etat des lieux technique des installations cibles
- 1.3. Etat des lieux économique et financier des installations
- 1.4. Etat des lieux réglementaire et juridique des installations
- 1.5. Synthèse

Etape 2 – Technologies d'évolution envisageables

- 2.1. Méthodologie générale
- 2.2. Impact de la loi AGECE et du Socle Commun
- 2.3. Valorisation matière
- 2.4. Valorisation énergétique
- 2.5. Synthèse

Etape 3 – Conclusion et synthèse à destination des exploitants

- 3.1. De nombreuses technologies disponibles avec de forts écarts d'enjeux, d'ambitions et de coûts
- 3.2. Vers un modèle « multi-filières » ?

2 Etat des lieux de la filière des UVEOR en France

2.1 METHODOLOGIE GENERALE

L'objectif de cette première étape est de dresser un panorama exhaustif :

- Du fonctionnement actuel des UVEOR françaises : les technologies de tri des OMR employées, le bilan matière, énergie, hydrique...
- Des coûts afférents à leur exploitation.

Ce constat constitue également l'opportunité de recueillir des premiers éléments concernant les pistes d'évolution envisagées sur chaque UVEOR.

Cet état des lieux repose sur l'élaboration d'une enquête technico-économique, complétée par la visite d'un échantillon ciblé de sites identifiés avec la FNCC, METHEOR et l'ADEME.

L'année 2023 a été retenue pour l'ensemble des éléments techniques et économiques intégrés dans cette étude, sauf précision spécifique apportée.

2.1.1 ENQUETE TECHNICO-ECONOMIQUE

L'enquête a consisté en l'envoi de 2 questionnaires distincts (disponibles en Annexes) à chaque maître d'ouvrage :

- Le premier questionnaire, dit « **technique** », est structuré en 3 parties qui abordent le contexte territorial, des informations sur le process et l'installation, et un bilan matière, énergétique et hydrique.
- Le second questionnaire, dit « **économique** », s'intéresse aux coûts d'exploitation et des sous-produits, aux recettes, et aux amortissements afin de dégager le coût total de traitement sur l'UVEOR pour la collectivité.

La méthodologie de collecte des données est présentée en Figure 1.



Figure 1 : Méthodologie de collecte des données

Sur le territoire français métropolitain, 44 UVEOR ont été identifiées. Certains sites sont fermés, en travaux, ou en cours de construction : au total, 8 sites ont été écartés du périmètre de l'enquête.

In fine, 36 UVEOR ont été interrogées.

Sur cet échantillon :

- 33 questionnaires ont fait l'objet d'une analyse technique ;
- 23 questionnaires ont fait l'objet d'une analyse économique.

A noter que le Groupement a proposé aux Collectivités répondantes de compléter tout ou partie des questionnaires technique et économique à partir des données dont il disposait dans le cadre de missions d'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage et de suivi d'exploitation. Au total, près de 40% des questionnaires ont été complétés pour tout ou partie par le Groupement, et ce avec l'accord des Collectivités répondantes.

La carte ci-après présente la localisation des UVEOR enquêtées :

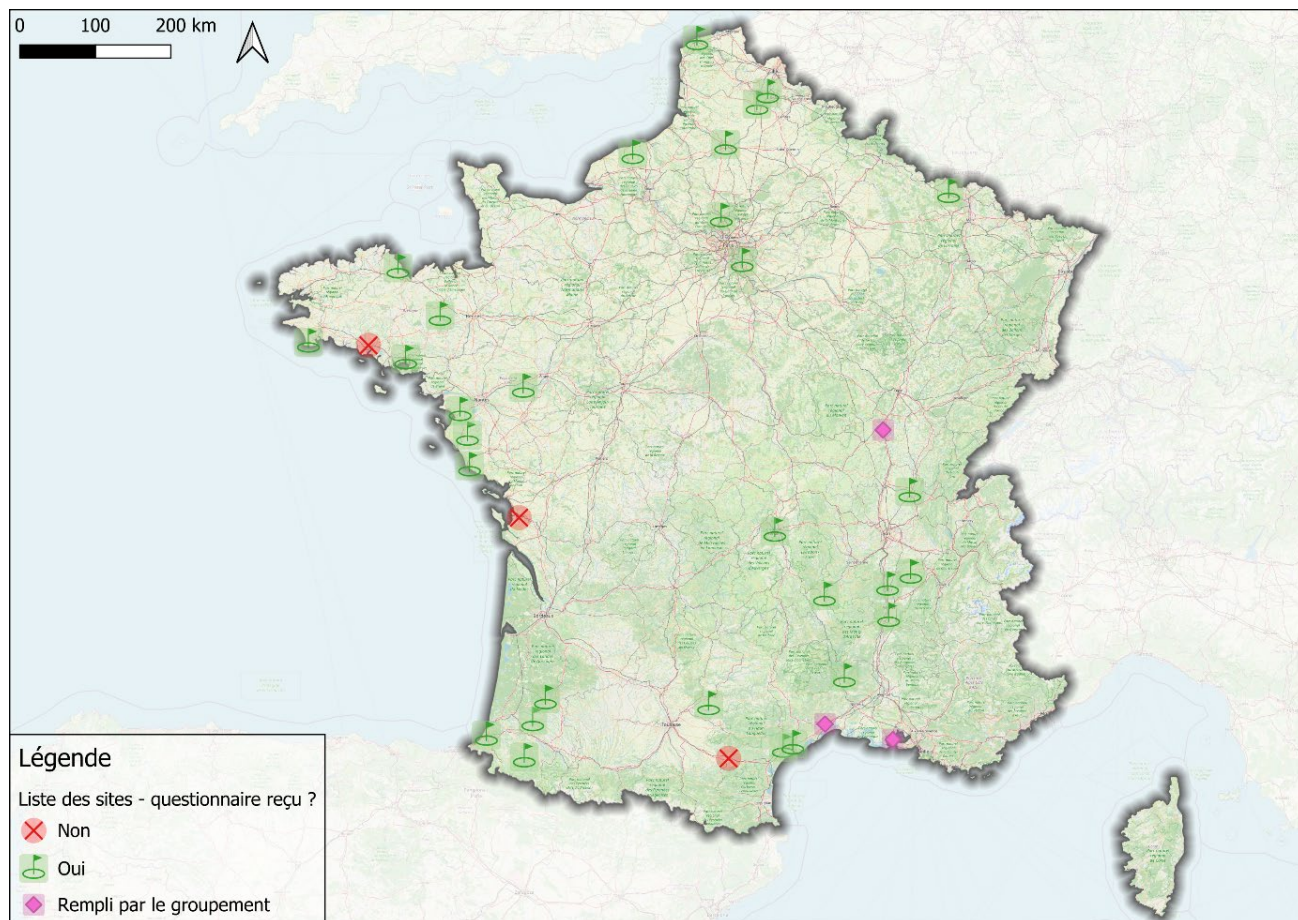


Figure 2 : Cartographie des UVEOR enquêtées dans le cadre de cette étude

La liste des sites sur lesquels repose cette étude est détaillée en ANNEXE 5 : Liste des UVEOR considérées.

2.1.2 VISITES DE SITE

Dix sites ont fait l'objet de visite.

Les données recueillies à l'occasion de ces visites ont permis d'approfondir les réponses aux questionnaires et ont été intégrées dans les analyses techniques et économiques.

Les visites des installations ont permis de constater l'état des bâtiments et des équipements sur des unités plus ou moins jeunes.

Enfin, les rencontres ont permis d'échanger avec les collectivités et/ou les exploitants sur le devenir de leurs sites.

2.2 ETAT DES LIEUX ET ANALYSE TECHNIQUE

Cet état des lieux vise 3 objectifs principaux :

- contextualiser l'implantation, le dimensionnement et le fonctionnement des UVEOR au sein de leur territoire afin de mieux appréhender les problématiques locales propres à chaque unité ;
- inventorier les principaux équipements de tri des OMR existants. Cet inventaire offre l'opportunité d'étudier de plus près les solutions techniques novatrices et/ ou diffusables à plus large échelle au sein des UVEOR afin d'en améliorer les performances de tri ou de développer de nouvelles filières de tri et de valorisation sur leur site ;
- dresser un constat sur les performances de tri et de valorisation au sein des UVEOR. Une comparaison de ces performances offre la possibilité de dégager des pistes d'amélioration ciblées pour les sites dont les performances se situent en dehors des valeurs médianes.

2.2.1 METHODOLOGIE RETENUE

36 sites ont fait l'objet d'une enquête, les sites restants étant soit en cours de travaux, soit en procédure de renouvellement soit ne souhaitant pas participer à la présente étude.

Sur ces 36 sites, 30 sites ont retourné un questionnaire partiellement ou intégralement complété, et 3 sites ont fait l'objet d'une complétion intégrale de données par le groupement, *via* des informations complétées grâce à des données disponibles publiquement. Les 3 derniers sites n'ont pas souhaité donner suite aux questionnaires envoyés.

30+3 soit 33 réponses ont donc été comptabilisées dans le cadre de la présente analyse technique.

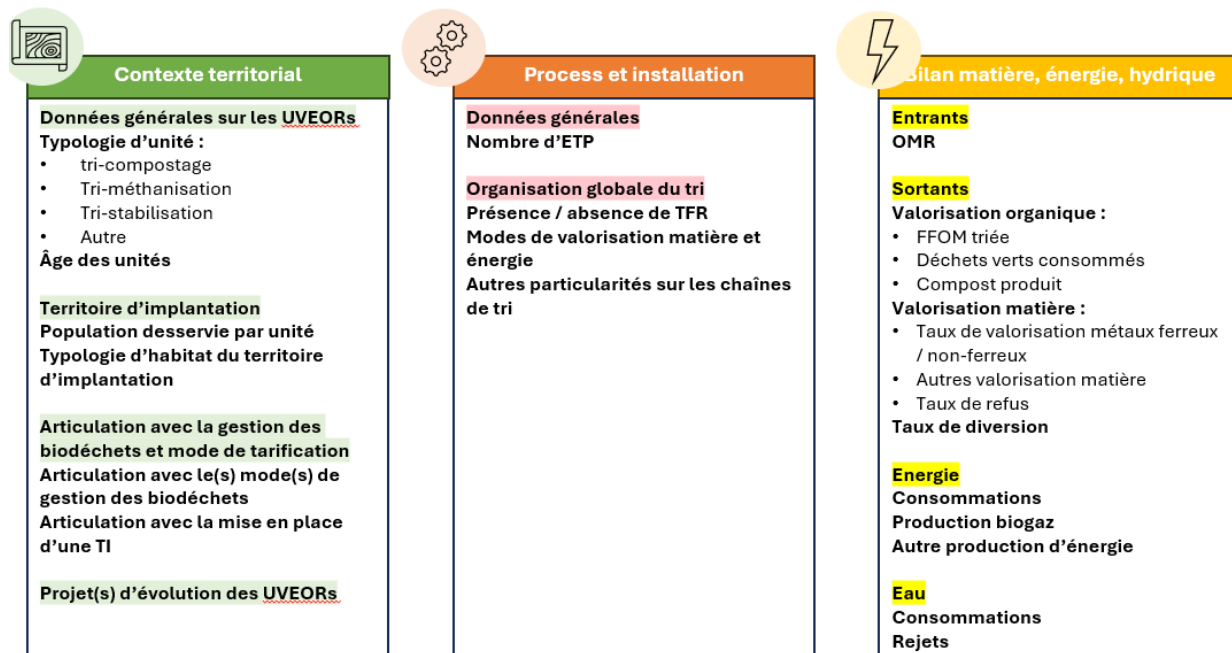


Figure 3 : Structure du questionnaire technique

NB : pour la plupart des éléments techniques présentés est précisé le nombre d'unités ayant été prises en compte.

2.2.2 DESCRIPTIF GENERAL DES UVEOR INTERROGÉES

Le tonnage d'OMR traités sur les 33 UVEOR ayant répondu au questionnaire est de **1,6 millions tonnes annuelles**, soit **5% du tonnage national d'OMR¹**.

2.2.2.1 TPOLOGIE GENERALE DES UVEOR ETUDIÉES

Les UVEOR ont toutes la particularité de mettre en œuvre une étape de traitement biologique, soit de compostage (processus aérobie) ou soit de méthanisation (processus anaérobie) ou les deux (méthanisation suivie d'un compostage du digestat).

Sur ces 33 UVEOR étudiées, on identifie :

- 85% des unités avec retour au sol de l'amendement produit (28 UVEOR), dont :
 - 64% avec une étape de compostage seule (18 UVEOR)
 - 36% avec une étape de méthanisation (10 dont 1 seule unité met en œuvre une méthanisation sans post-compostage en France)
- 15% des unités sans retour au sol (5 UVEOR), dont :
 - 60% avec une étape de compostage seule (3 UVEOR)
 - 40% avec une étape de méthanisation (2 UVEOR)

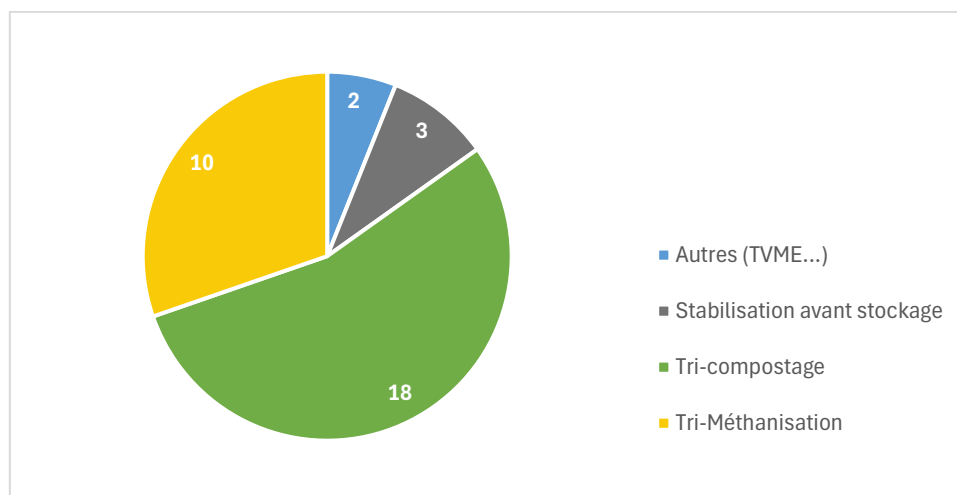


Figure 4 : Typologie des 33 sites interrogés (en nombre d'UVEOR)

¹ Le tonnage total d'OMR produit sur le territoire français du dernier rapport « Déchets, chiffres-clé » de l'ADEME fait état de 34 millions de tonnes d'OMR produites en 2020, soit l'équivalent de 500 kg/hab.

2.2.2.2 TYPLOGIE DES MAITRES D'OUVRAGE ET DES TERRITOIRES HEBERGEANT UNE UVEOR

Sur le panel des 33 UVEOR étudiées, 30 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (ou EPCI) possèdent une ou plusieurs UVEOR sur leur territoire. 3 EPCI ont été identifiés comme disposant de plusieurs UVEOR :

- Le SYTRAD, comprenant les UVEOR d'Etoile-sur-Rhône et Saint-Barthélémy-de-Vals. L'unité de Beauregard-Baret a fait l'objet d'un revamping en 2020 et est aujourd'hui une unité de production de CSR à partir de refus de tri. Elle n'est donc pas comptabilisée comme une UVEOR à proprement parler et n'est pas prise en compte dans les 33 UVEOR de l'étude,
- TRIVALIS, avec les unités de Trivalonne à Château d'Olonne et de Trivalandes à Saint-Christophe-du-Ligneron,
- Bil ta Garbi, avec les unités de Canopia à Bayonne et de Mendixha à Charritte-de-Bas.

Ces derniers sont présentés dans la figure ci-dessous en fonction de leur compétence.

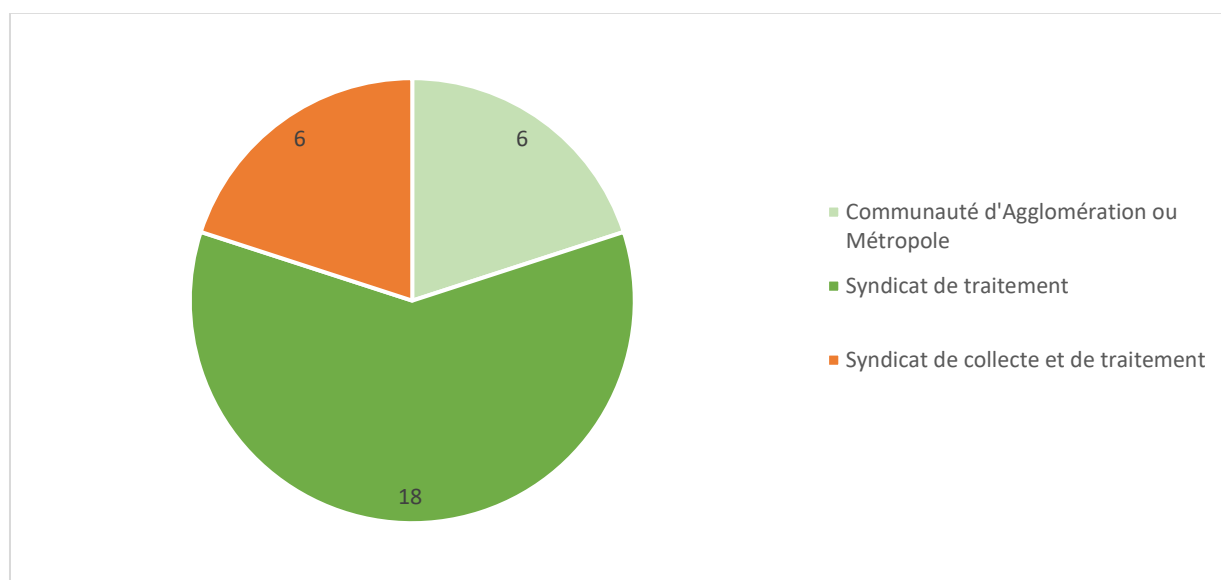


Figure 5 : Nature des EPCI possédant au moins une UVEOR sur leur territoire et compétence traitement

Au sein de ce panel d'EPCI, on distingue :

- 6 Communautés d'Agglomération ou Métropoles à fiscalité propre ayant choisi de conserver leur compétence « traitement » des déchets ;
- 24 Syndicats auxquels la compétence « traitement » a été transférée, regroupant plusieurs intercommunalités.

Ces 30 EPCI regroupent un total de **8,8 millions d'habitants**, soit **13% de la population française**.

La Figure 6 présente la typologie d'habitat du territoire d'implantation des 33 UVEOR répondantes, réparties dans 30 EPCI. En majorité (**pour 59% des UVEOR, et pour 63% des EPCI contenant au moins une UVEOR**), les territoires présentent une **typologie d'habitat mixte**.

Les 20 UVEOR se trouvant dans un territoire mixte desservent l'équivalent de 4,4 millions d'habitants, soit la moitié de la population totale desservie par l'ensemble du parc d'UVEOR françaises. La population moyenne des EPCI dans ces territoires mixtes est évaluée à **231 800 habitants**.

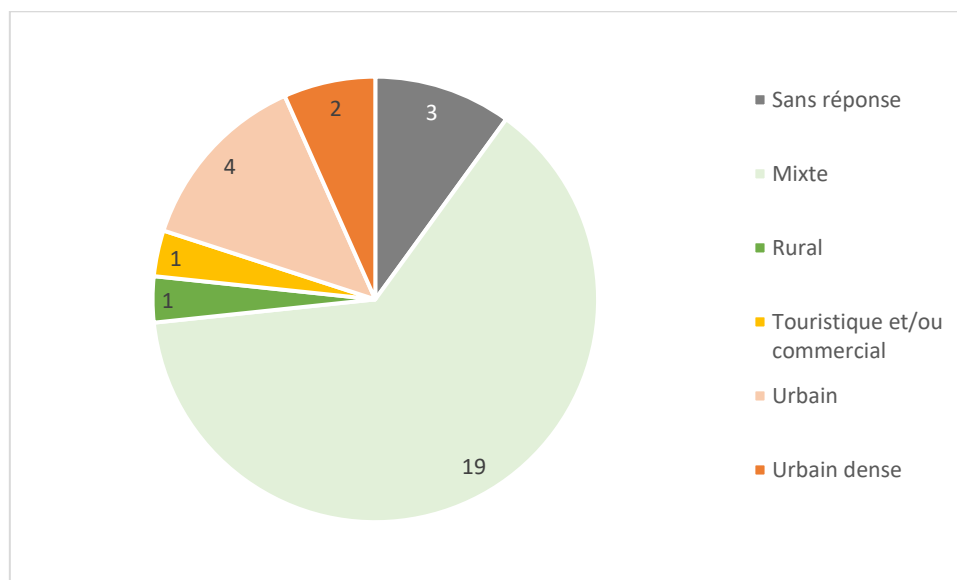


Figure 6 : Typologie d'habitat des territoires d'implantation des 33 UVEOR répondantes

Les UVEOR françaises sont donc majoritairement implantées dans des territoires ruraux à semi-ruraux, et concernent des bassins de populations assez dispersées.

2.2.2.3 POPULATION DESSERVIE ET CAPACITE DU PARC DES UVEOR

Plusieurs EPCI disposant d'au moins 1 UVEOR sur son territoire possède un ou plusieurs autres unités de traitement ou externalise le traitement d'une partie de ses déchets : ainsi, l'ensemble des OMR ne sont pas toutes traitées sur une UVEOR pour les 8,8 millions d'habitants des EPCI possédant au moins une UVEOR.

Ainsi, la population dont les OMR sont *réellement* traitées par l'une des 33 UVEOR ayant répondu est estimée à **6,5 millions** de personnes, soit presque 10% de la population française. La population moyenne desservie par UVEOR avoisine les 200 000 habitants par UVEOR.

La population *réellement* concernée par une UVEOR a été estimée d'après le ratio d'OMR produit par habitant de l'EPCI concerné, en suivant la formule ci-dessous.

$$\text{Population concernée par une UVEOR (habitant)} = \frac{\text{OMR entrantes sur site (tonne)} \times 1000}{\text{Ratio OMR produit} \left(\frac{\text{kg}}{\text{habitant}} \right)}$$

48% des 33 UVEOR ayant répondu desservent des EPCI de **moins de 200 000 habitants** (16 unités), **33% desservent des EPCI avec entre 200 000 et 400 000 habitants** (11 unités), et **15% desservent des EPCI avec entre 400 000 et 800 000 habitants** (5 unités).

Une UVEOR seulement dessert plus d'1 million d'habitants.

Les UVEOR desservent en majorité des territoires ruraux à semi-ruraux dont la population totale ne dépasse pas 400 000 habitants.

Sur l'échantillon de 33 sites interrogés, la capacité réglementaire moyenne est de **24 000 t/an pour les unités desservant moins de 100 000 habitants**, de **58 000 t/an pour les unités desservant entre 100 000 et 300 000 habitants**, et de **157 000 t/an pour les installations desservant plus de 400 000 habitants**. Les capacités réglementaires par tranche de population desservie sont détaillées ci-dessous.

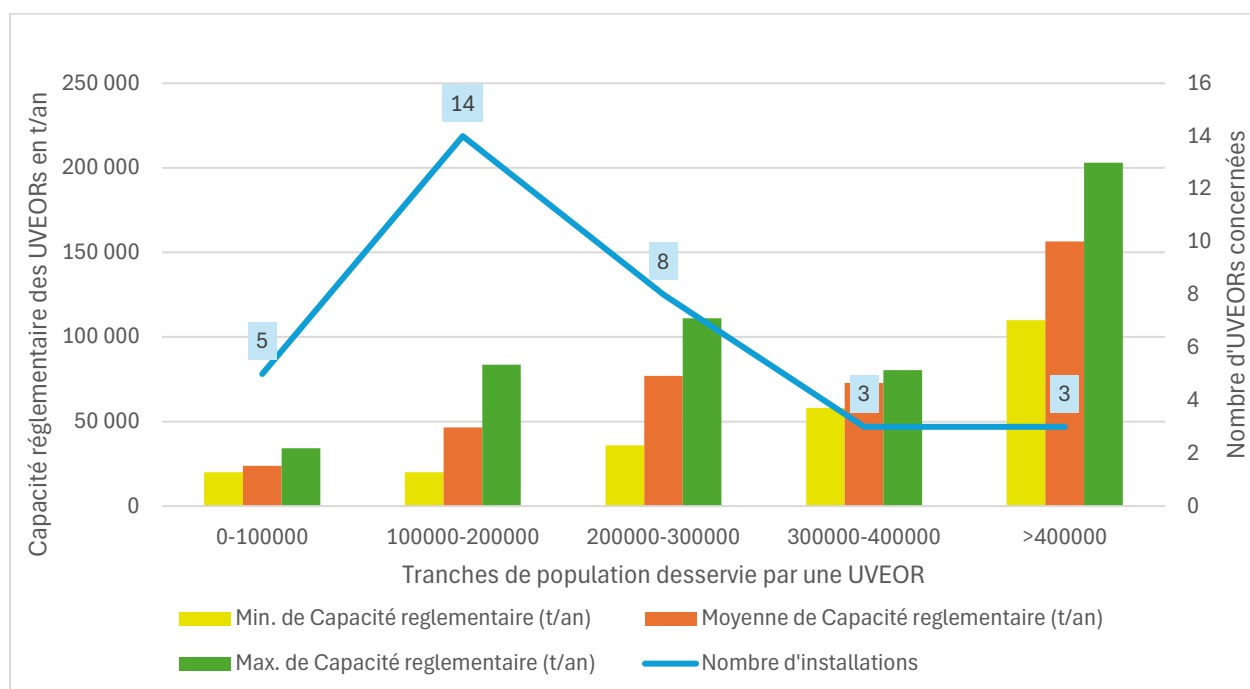


Figure 7 : Capacité des UVEOR et population desservie

2.2.2.4 ÂGE DU PARC

Depuis la mise en service de la première UVEOR (TMB) dans les années 1970, le nombre d'installations a progressivement augmenté pour atteindre 7 installations avant l'entrée en vigueur de la Directive européenne sur la mise en décharge de 1999, représentant une capacité de traitement équivalente à 203 000 t/an.

Après l'entrée en vigueur de cette Directive et ce jusqu'à l'entrée en vigueur des lois Grenelle I et II en 2009 et 2010, on assiste à une accélération de la construction des UVEOR : en dix ans, on construit plus d'unités qu'entre 1971 et 1999. Cette forte croissance s'accompagne d'une poussée de la capacité de traitement, en particulier avec l'arrivée d'installations de tri-

méthanisation de très grande capacité dépassant les 100 000 t/an (comme l'unité Amétyst ou celle de la Métropole d'Aix-Marseille). Cette accélération se poursuit jusqu'en 2015, où la capacité de traitement culmine à presque 1,8 millions de tonnes d'OMR traitées par an, pour un total de 27 installations.

Cependant, depuis l'entrée en vigueur de la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015 (dite loi LTECV), on assiste à un recul de la construction de nouvelles unités : seules 5 nouvelles unités ont été construites jusqu'en 2024, et leur création compense tout juste la fermeture de 5 unités de tri-compostage entre 2015 et 2018. Ces fermetures sont liées à des incendies ayant endommagé les équipements ou à des problèmes de mise en conformité réglementaire ayant émaillé la vocation de retour au sol des UVEOR prônée en France.

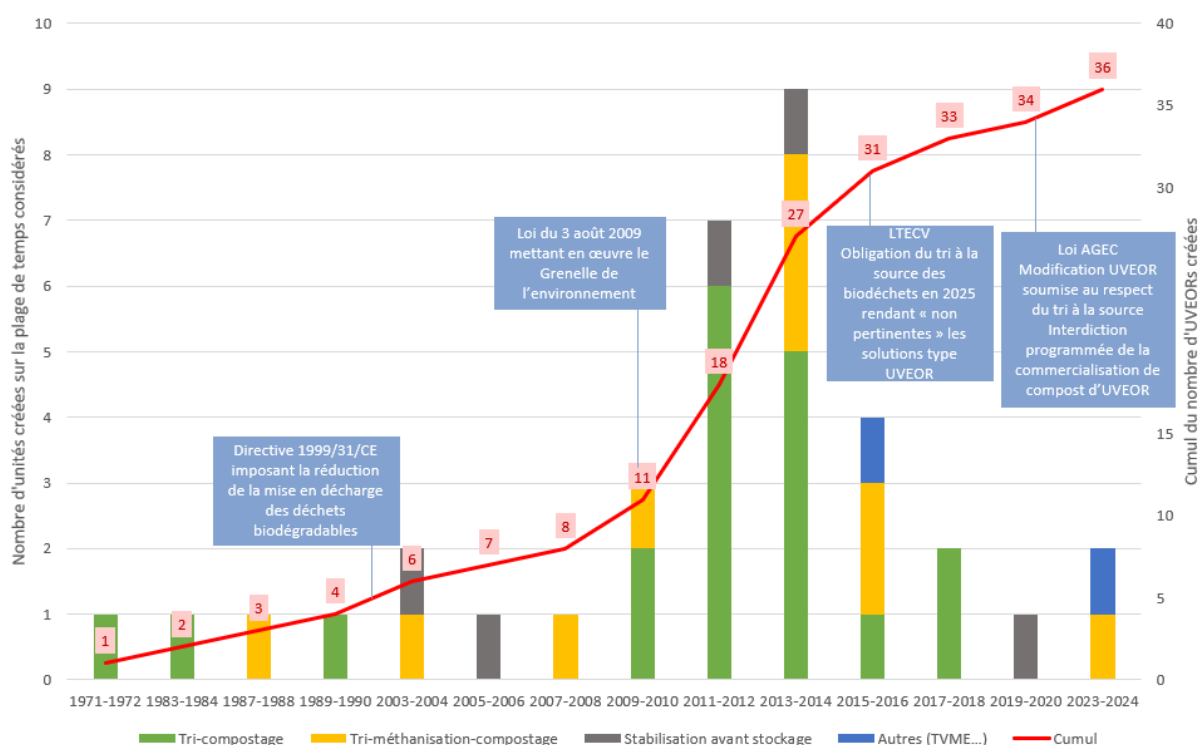


Figure 8 : Age des unités interrogées

2.2.2.5 NOMBRE DE SALAIRES DEDIES A LA FILIERE UVEOR

Au total, sur 32 sites considérés (18 en tri-compostage, 10 en tri-méthanisation, 2 en stabilisation avant stockage et 2 autres), les UVEOR embauchent l'équivalent de **591 Equivalents Temps Plein (ETP)**.

La Figure ci-après présente la quantité de main d'œuvre mobilisée pour le fonctionnement d'une UVEOR d'une capacité et d'une typologie données.

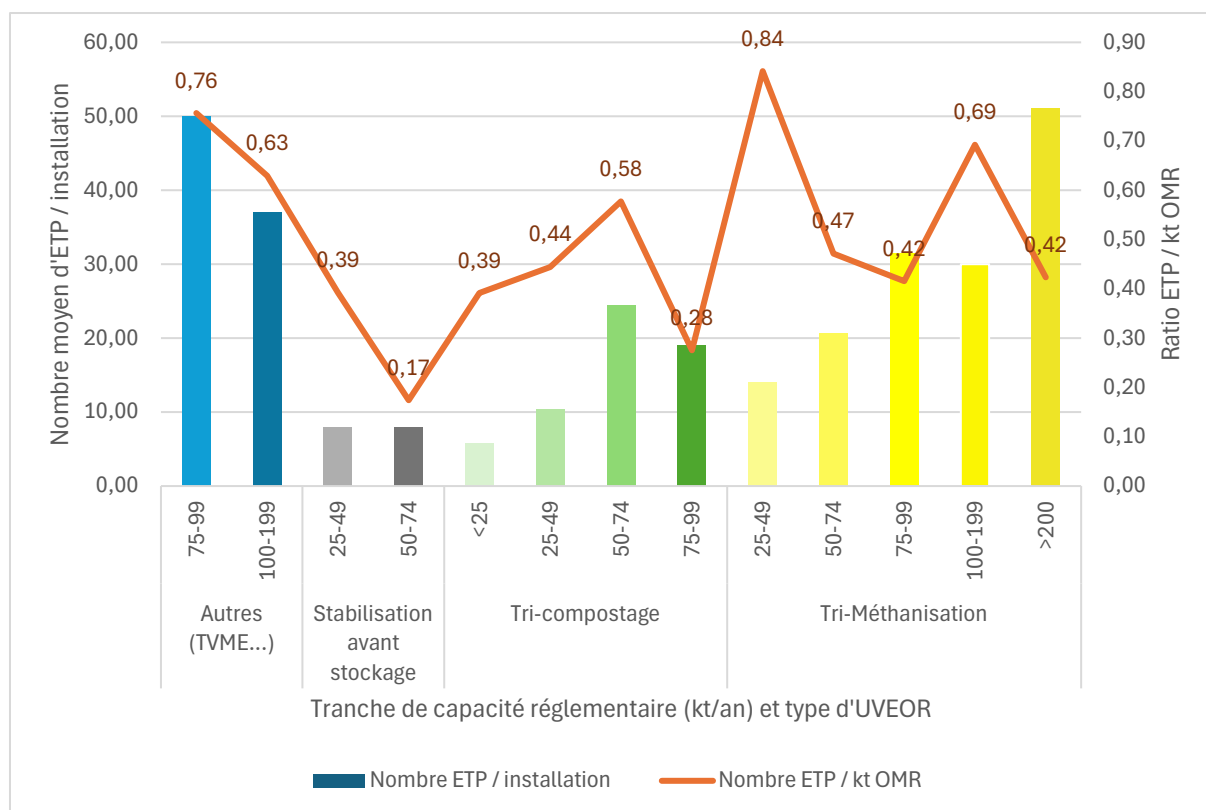


Figure 9 : Nombre moyen d'ETP par tranche de capacité réglementaire et par kilotonne d'OMR

En moyenne, une UVEOR nécessite l'intervention de l'équivalent de 0,4 à 0,5 ETP / kilotonne d'OMR entrante. Ce ratio est relativement stable pour l'ensemble du parc d'UVEOR françaises, et ce quelle que soit la capacité concernée.

En distinguant les unités selon leur typologie de traitement en plus de leur capacité, on remarque que les installations nécessitant le plus de main d'œuvre sont les unités de type TVME, avec un ratio compris entre 0,6 et 0,8 ETP / kilotonne d'OMR, alors qu'à des capacités comparables, les unités de tri-compostage et de tri-méthanisation nécessitent l'équivalent de 0,3 à 0,5 ETP respectivement.

A l'inverse, les unités de tri-stabilisation sont celles nécessitant le moins de main d'œuvre.

L'augmentation du nombre d'ETP affectés à un site quelle qu'en soit la capacité est donc associée à la mise en œuvre de procédés de traitement plus complexes (et donc nécessitant davantage de main d'œuvre).

2.2.3 UVEOR ET POLITIQUES DE GESTION DES DECHETS MISES EN PLACE SUR LES TERRITOIRES

2.2.3.1 TONNAGE D'OMR COLLECTÉES

Le ratio de production moyen d'OMR collectées par habitant est de 223 kg/hab/an sur les 30 EPCI disposant d'une ou plusieurs UVEOR. La répartition des ratios d'OMR par habitant attribuées aux collectivités (hors déchets tiers) et réceptionnées par les UVEOR est détaillée en Figure 10 ci-dessous. Pour rappel, le ratio national moyen de collecte des OMR est équivalent à 246 kg/hab en 2020.

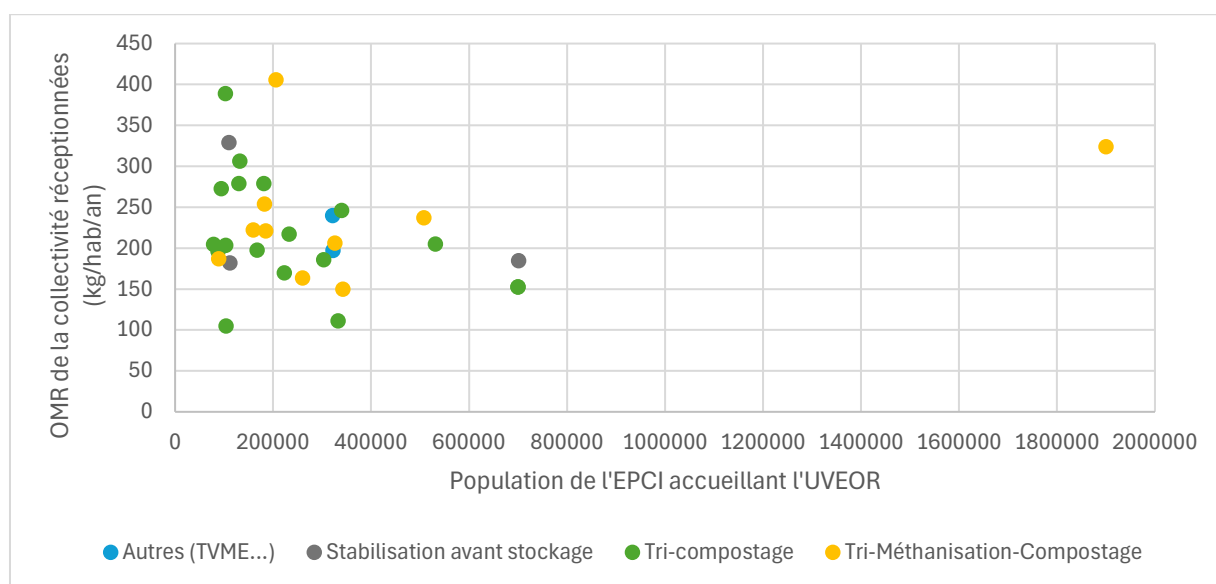


Figure 10 : Ratios d'OMR par habitants réceptionnés sur une UVEOR par rapport à la population totale de l'EPCI accueillant l'UVEOR

2.2.3.2 UVEOR ET TRI A LA SOURCE DES BIODECHETS

Sur les 30 EPCI accueillant les 33 UVEOR ayant répondu, les résultats de l'enquête montrent :

- 8 EPCI ayant mis en place une Collecte Séparée des Biodéchets sur au moins une partie de son territoire en plus d'une gestion de proximité (9 UVEOR concernées).
- 15 EPCI ayant mis en place une gestion de proximité uniquement (17 UVEOR concernées).

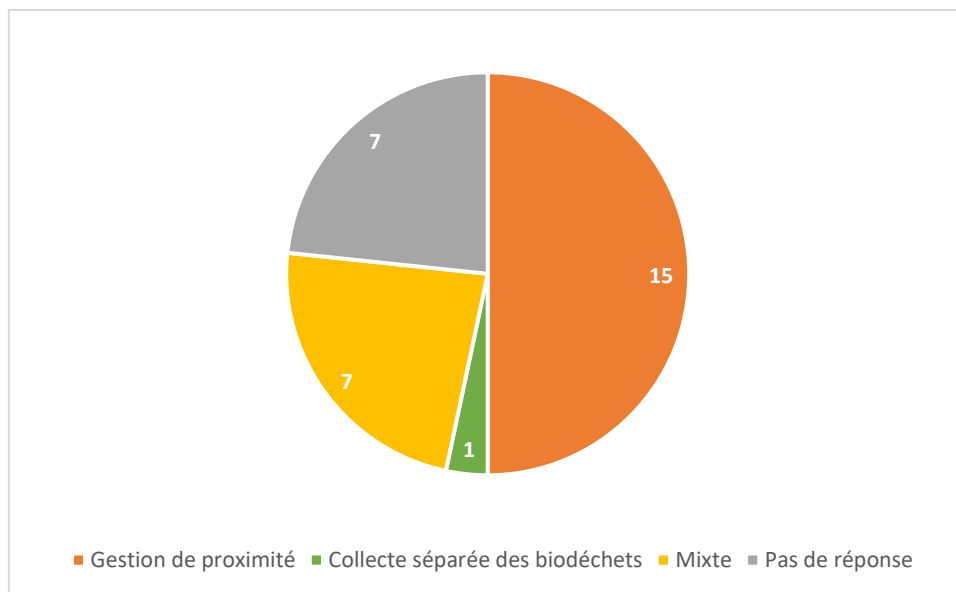


Figure 11 : Nombre d'EPCI et mode de gestion du tri à la source des biodéchets majoritaire

En 2023, **30 000 t de biodéchets** ont été collectées sur les 30 EPCI considérés.

NB : à noter que la création de l'une des dernière UVEOR avec retour au sol concerne un EPCI qui avait mis en place une collecte des biodéchets sur la totalité de son territoire.

La collecte séparée des biodéchets peine à se mettre en place auprès des collectivités en France, et les collectivités possédant une ou plusieurs UVEOR sur leur territoire n'y font pas exception.

A titre de comparaison, l'enquête de l'ADEME actualisée en 2023 recense 101 collectivités proposant une collecte de biodéchets auprès des ménages (pour une année de référence de 2019). Cela représente 8% du nombre total d'EPCI sur le territoire français. Le nombre d'habitants participant à ces collectes est de l'ordre de 4,2 millions, soit 6,2% de la population française.

Par ailleurs, les EPCI ayant mis en place la collecte séparée l'ont déployée auprès d'une faible part de leur population, et obtiennent à ce jour de timides performances de collecte par habitant desservi.

La Figure 12 ci-dessous présente les projets de développement du tri à la source des biodéchets auprès des EPCI possédant une ou plusieurs UVEOR sur leur territoire.

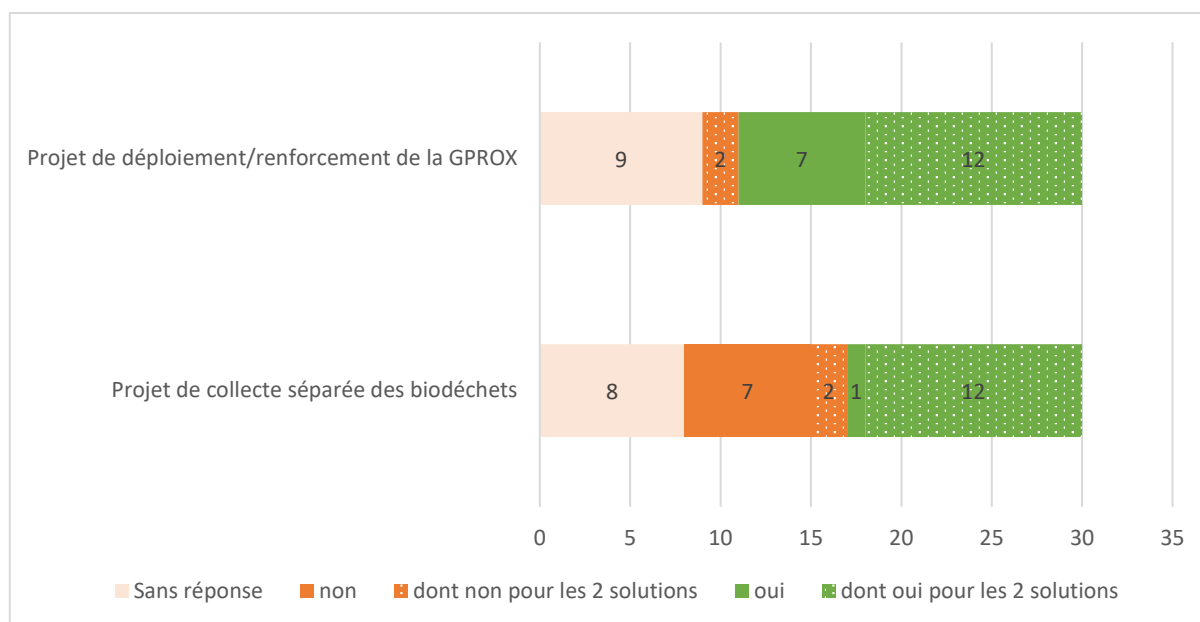


Figure 12 : Projets de tri à la source des biodéchets en nombre d'EPCI répondants

13 EPCI ont déclaré envisager de développer la collecte séparée de biodéchets dont 12 concomitamment à l'extension de la gestion de proximité.

Sur les 8 territoires ayant déjà initié une collecte séparée de biodéchets, 4 souhaitent étendre la collecte séparée à une plus large part de leur population, et 4 ne prévoient pas de la développer davantage.

A terme, l'équivalent de 60% de l'échantillon des 22 EPCI ayant répondu à l'enquête « Territoire » (soit 17 EPCI) compte mettre en place ou étendre une collecte séparée de biodéchets sur leur territoire en plus de la gestion de proximité.

La Figure 13 met en perspective le **déploiement de la collecte séparée des biodéchets et la quantité d'OMR résiduelles collectées.**

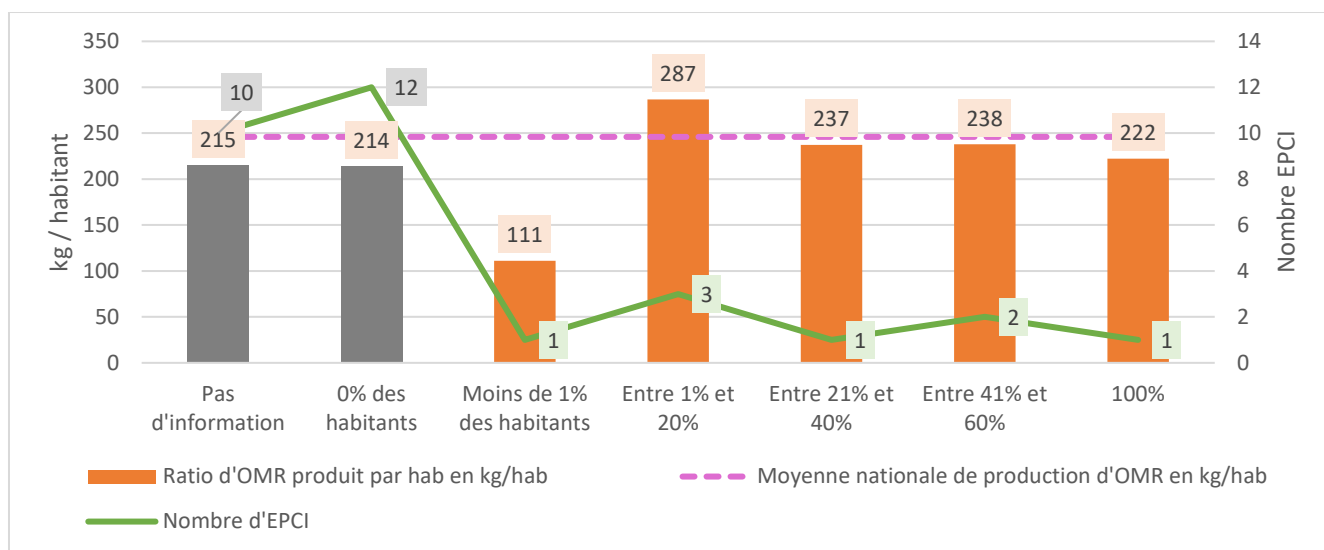


Figure 13 : Performances de collecte des OMR en fonction de la proportion d'habitants concernés par la collecte séparée des biodéchets

Sur les EPCI considérés, on ne constate aucune corrélation entre le déploiement de la collecte séparée des biodéchets et la quantité d'OMR résiduelle produite par les habitants d'un territoire donné.

2.2.3.3 UVEOR ET TARIFICATION INCITATIVE

Sur les 30 EPCI répondants, 8 (26%) ont mis en place une forme de fiscalité incitative sur tout ou partie de leur territoire. Parmi ces 8 structures, on trouve notamment des syndicats de traitement des déchets sans fiscalité propre, mais dont tout ou partie des EPCI adhérents ont mis en place une forme de tarification incitative. Ainsi, **la tarification incitative concerne environ 1,1 millions d'habitants sur les territoires d'implantation des UVEOR en 2023**. Le taux de couverture moyen sur les EPCI étudiées est de 30%.

La Figure 14 s'intéresse aux **impacts du déploiement de la tarification incitative à plus ou moins grande échelle sur la qualité du geste de tri des usagers**.

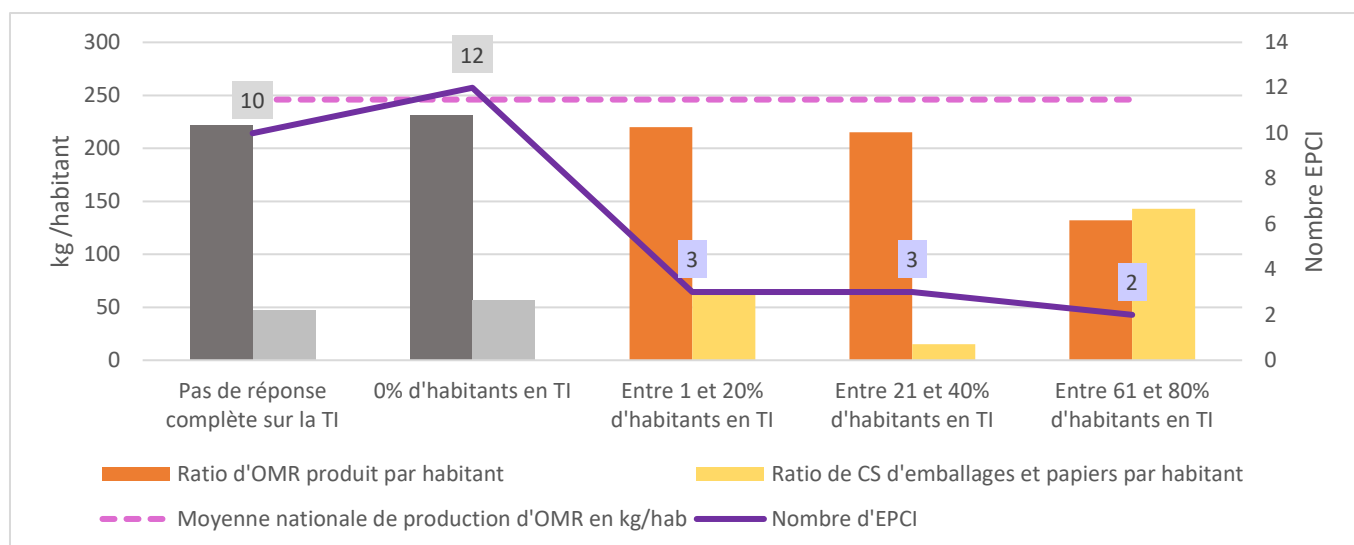


Figure 14 : Performances de collecte des OMR en fonction de la proportion d'habitants concernés par la tarification incitative

On observe que les 2 EPCI ayant mis en place la tarification incitative (TI) sur plus de 60% de leur population semblent présenter de meilleures performances de collecte que le panel des autres EPCI ayant peu ou pas déployé la TI sur leur territoire :

- Les quantités d'OMR collectées par habitant sont 40% plus faibles par rapport à la moyenne des territoires sans TI ;
- Et les quantités d'emballages collectés sélectivement sont à l'inverse 3 fois supérieures aux quantités collectées dans les territoires sans TI.

Cependant, il reste difficile d'en conclure que la mise en place de la tarification incitative améliore le geste de tri des usagers, et ce pour les raisons suivantes :

- La réduction de la production d'OMR peut être liée à d'autres facteurs que la mise en place de la tarification incitative (collecte séparée de biodéchets, actions de communication ciblées, etc.). Il en va de même pour les performances de collecte des emballages ménagers, dont les quantités collectées peuvent être notamment liées à la mise en place de l'extension des consignes de tri. En l'absence d'informations croisées, il est difficile d'estimer la contribution de la tarification incitative par rapport aux autres leviers d'amélioration des performances de collecte des déchets.
- La taille réduite de l'échantillon répondant ne permet pas de conclure que les résultats sont significatifs et représentatifs.

2.2.4 PERFORMANCES TECHNIQUES

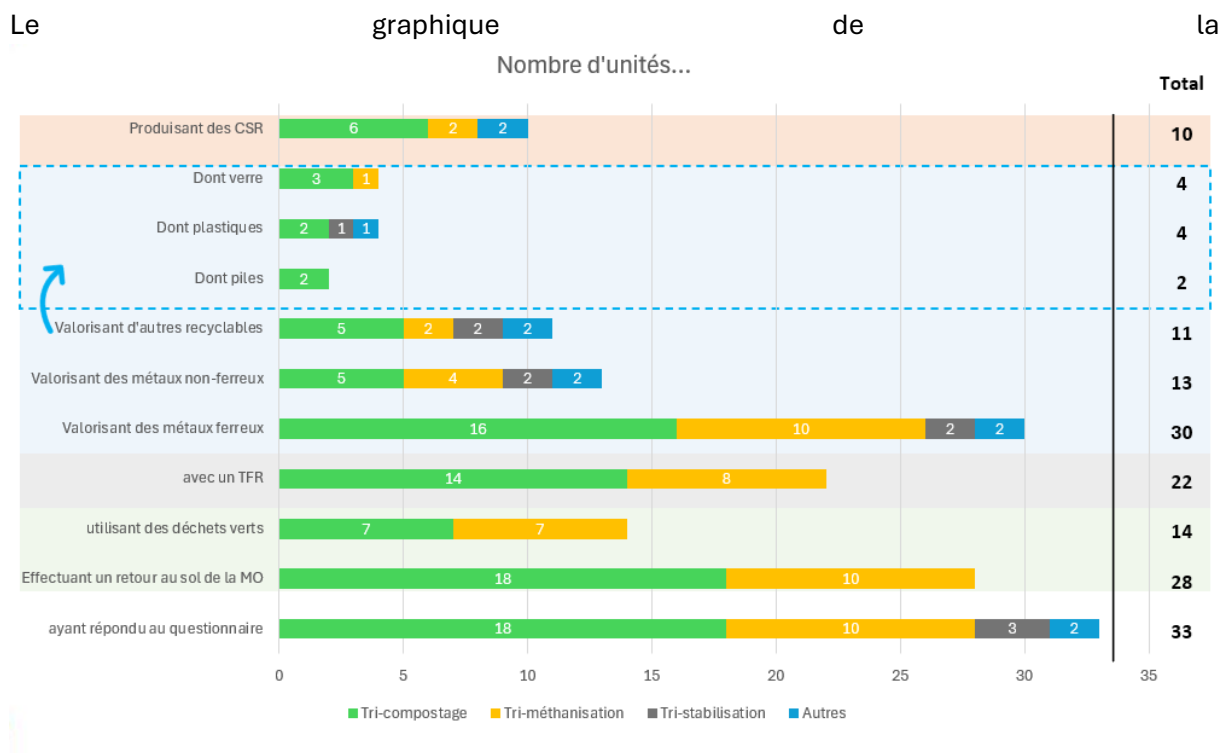


Figure 155 présente une vue générale des filières de valorisation des 33 UVEOR étudiées.

A la lecture du graphique, on note que :

- Certaines voies de valorisation sont très partagées par le parc des UVEOR interrogées : il s'agit notamment de la vocation de **retour au sol de la matière organique** (28 unités sur 33), mais encore de la **captation des métaux ferreux** par overband (30 unités sur 33, soit 91% du parc).
- Tandis que d'autres sont moins partagées : il s'agit notamment des installations ayant poussé **la valorisation matière de certains flux spécifiques** comme le verre, les emballages plastiques et les piles (11 unités sur 33) et les **métaux non-ferreux** (13 unités sur 33), mais également des installations ayant mis en place une filière de **production de CSR** (10 unités sur 33).
- La présence d'un tube de pré-fermentation (TFR) concerne la majorité des unités pratiquant un retour au sol (22 sur 28), de même que l'utilisation de déchets verts (14 sur 28).

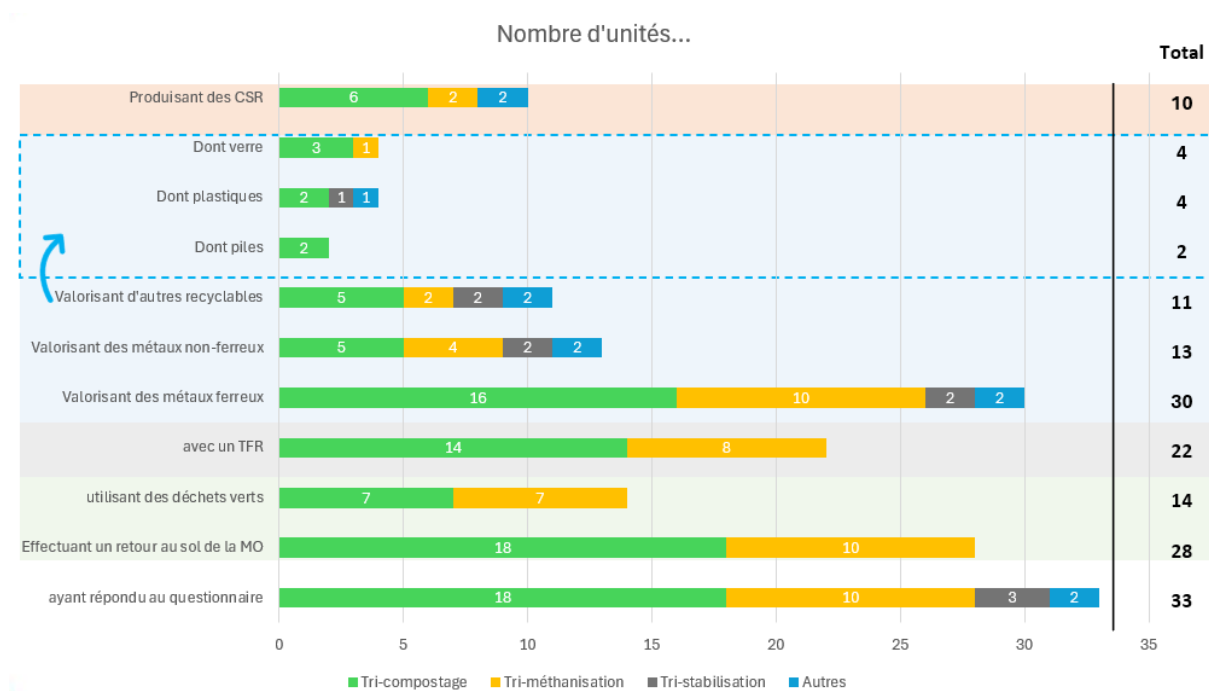


Figure 15 : Modes de valorisation des UVEOR

Les parties qui suivent complètent les observations effectuées pour chaque filière de valorisation sur les UVEOR :

- La filière de valorisation organique ;
- La filière de valorisation matière ;
- La filière de valorisation énergétique.

2.2.4.1 VALORISATION ORGANIQUE

28 unités effectuent un retour au sol de la fraction fermentescible issue des ordures ménagères (ou FFOM). Cette valorisation s'effectue majoritairement par production d'un compost normé (27 UVEOR) ou par plan d'épandage (1 UVEOR).

Les 28 UVEOR effectuant un retour au sol accueillent l'équivalent de **1,2 millions de tonnes d'OMR**, soit **74% du total des OMR traitées par l'ensemble du parc des 33 UVEOR françaises**.

La quantité de FFOM captée s'élève à plus de **450 000 tonnes** au total, soit une quantité moyenne équivalente à **79 kg/hab/an** (Figure 16).

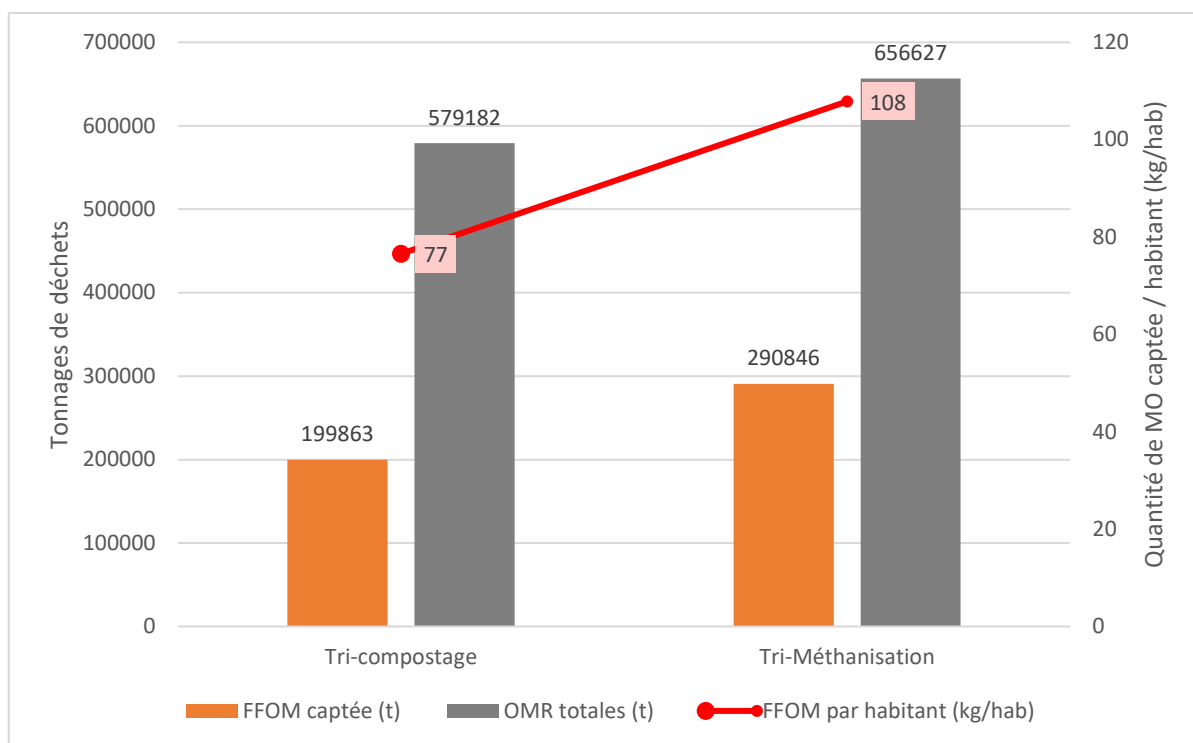


Figure 16 : Tonnages d'OMR entrants et quantité de FFOM captée

En 2023, les UVEOR permettent de récupérer l'équivalent de 2 fois plus de matière organique **via la FFOM que via la collecte séparée des biodéchets**². Ces installations constituent à ce jour le meilleur moyen de capter la matière organique en termes de ratio par habitant, tout en étant complémentaires avec la collecte séparée des biodéchets.

Au sein de ce panel, **15 UVEOR** ont indiqué utiliser des déchets verts en qualité de structurant afin de le mélanger à la FFOM préalablement captée dans la chaîne de tri des OMR.

² D'après le rapport intitulé « Évaluation de la généralisation du tri à la source des biodéchets » portée par l'ADEME, la quantité de biodéchets alimentaires collectés séparément s'élevait à 43 kg / habitant desservi / an en 2023.

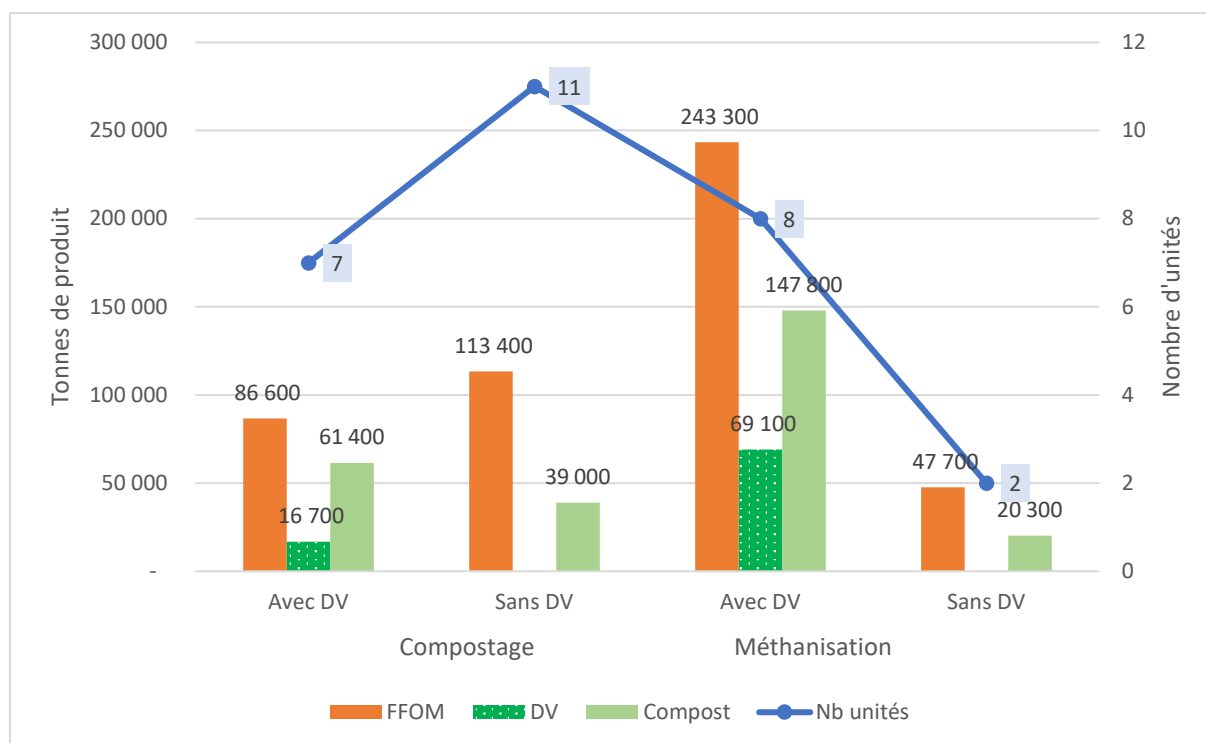


Figure 17 : Production de compost, utilisation de déchets verts et taux de valorisation organique en fonction du type d'UVEOR

La **quantité totale de déchets verts ajoutée en mélange** avec la FFOM pour l'étape de compostage représente **85 000 tonnes annuelles pour 15 UVEOR** :

- 17 000 tonnes de déchets verts pour les unités de compostage (soit 7 unités sur 18) ;
- 69 000 tonnes de déchets verts pour les unités de méthanisation (soit 8 unités sur 10) ;

Les UVEOR de type tri-méthanisation utilisent davantage de déchets verts en mélange par rapport à la matière organique captée : le rapport entre déchets verts ajoutés et FFOM captée est équivalent à 28%, tandis que celui des unités en tri-compostage est de 19%.

Ceci peut s'expliquer par la nature du digestat (qui est un flux peu fermentescible et peu structuré) entrant en compostage nécessitant davantage de structurant : **le ratio DV/FFOM est 1,5 fois supérieur par rapport aux installations de type tri-compostage.**

Outre le ratio d'utilisation des déchets verts, nous avons également estimé les performances de valorisation organique des OMR *via* un taux de valorisation organique, calculé comme suit :

$$\text{Taux de valorisation organique (\%)} = \frac{\text{Compost produit (t)}}{\text{OMR entrantes} + \text{Déchets verts ajoutés en mélange (t)}}$$

Le taux de valorisation ainsi obtenu pour les unités de tri-compostage est estimé à 17%, tandis que celui des unités de tri-méthanisation est estimé à 23%.

Les unités de tri-méthanisation répondent à deux impératifs de performance contradictoire :

- La nécessité d'épurer la matière organique triée en amont de son introduction en méthanisation dans le but de limiter le risque de sédimentation ou de bourrage des digesteurs par des indésirables mais surtout d'atteindre les seuils de la norme NFU 44-051 en aval en vue de garantir leur retour au sol (un digestat étant très difficile à épurer) ;
- La volonté de capter le maximum de matière fermentescible afin de maximiser la production de biogaz.

L'équilibre technique entre ces deux impératifs n'est pas le même selon les technologies de méthanisation employées.

Au total, les UVEOR effectuant un retour au sol de la matière organique produisent annuellement **268 500 tonnes de compost (comprenant les déchets verts introduits en mélange)**.

Ces composts sont potentiellement valorisables sur **12 000 ha à 14 000 ha de surfaces agricoles**. La France comptant 26,8 millions d'hectares de surface agricole utilisée (SAU), **le retour au sol de compost de FFOM contribue donc à fertiliser les sols de l'équivalent de 0,04% de la surface agricole française**, et 0,12% à 0,24% de la surface des sols occupés spécifiquement par des grandes cultures.

Tableau 1 : Tonnages de compost produit par les 28 UVEOR effectuant un retour au sol de la FFOM

		Nb unités	Compost	Compost "net"
Tri-compostage	TOTAL	18	100 400	92 100
	Avec DV	7	61 400	
	Sans DV	11	39 000	
Tri-méthanisation	TOTAL	10	168 100	133 600
	Avec DV	8	147 800	
	Sans DV	2	20 300	
TOTAL		28	268 500	225 700

N.B. : le compost « net » désigne le compost produit par une UVEOR en retranchant la quantité de déchets verts ajoutés comme structurants avec la FFOM triée.

2.2.4.2 VALORISATION MATIERE

Les UVEOR opèrent quasiment toutes un minimum de valorisation matière *via* la captation des métaux ferreux. Outre l'extraction de ce matériau, que certaines unités complètent par la captation de non-ferreux via le recours à un courant de Foucault, quelques unités ont poussé la valorisation d'autres flux de matière : le verre, les piles et les plastiques.

Les performances de captation de ces matériaux pour les unités ayant mis en place ces procédés avant 2023 (sont exclues les installations dont nous n'avons pas obtenu de chiffres précis pour l'année 2023) sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Echantillon d'UVEOR considéré pour le calcul des taux de valorisation par matériaux

Type de valorisation	Nombre d'unités considérées	Tonnage total d'OMR entrantes	Tonnage de valorisables total	Taux de valorisation calculé (%)	Part moyenne du matériau dans les OMR (MODECOM 2017)	Taux de captation du matériau ³
Piles	1	47 649	6	0,01%	0,05%	20%
Verre	3	101 344	2 300	2,27%	5,3%	43%
Emballages plastiques	4	204 265	2 300	1,13%	1,2 + 0,6% ⁴	63%
Métaux non ferreux	12	658 281	3 200	0,49%	0,9% ⁵	54%
Fer	31	1 399 938	20 000	1,43%	2,5% ⁶	57%

Les performances de captation des différents matériaux extraits sur les chaînes de tri des OMR sont présentées par typologie d'UVEOR en Figure 18.

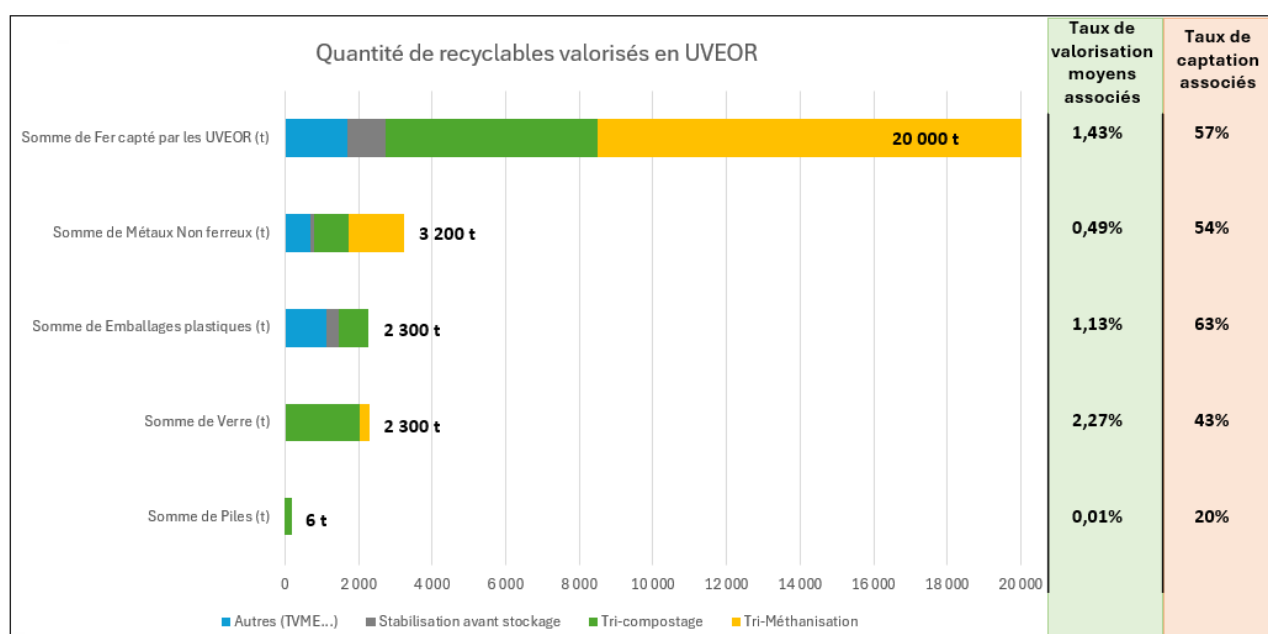


Figure 18 : Quantité de recyclables valorisés en UVEOR

La matière recyclable la plus captée est le Fer, à raison de 20 000 tonnes / an. En ramenant le taux de captation réel à la part de fer dans les OMR du MODECOM de 2017, les UVEOR captent environ 57% du fer présent dans leurs OMR.

³ Par rapport à sa proportion moyenne dans les OMR issue du MODECOM de 2017.

⁴ Le MODECOM 2017 distingue différentes catégories de plastiques sur un total de 14,7% de tous les plastiques confondus dans les OMR : les sacs, les films, les bouteilles et flacons en PET, les autres flacons et bouteilles en polyoléfine, les autres emballages plastiques et les autres plastiques. Nous comptabilisons ici uniquement les plastiques susceptibles d'être triés en vue d'une valorisation, à savoir les bouteilles et flacons en PE et en polyoléfines, qui représentent respectivement 1,2 et 0,6% du poids des OMR.

⁵ Le MODECOM 2017 distingue les emballages non-ferreux (dont la part dans les OMR est de 0,7%) des autres métaux non-ferreux (dont la part dans les OMR est de 0,3%).

⁶ Le MODECOM 2017 distingue les emballages de métaux ferreux (dont la part dans les OMR est de 1,8%) des autres métaux ferreux (dont la part dans les OMR est de 0,7%).

Concernant les métaux non-ferreux, les UVEOR captent l'équivalent de 54% en moyenne du flux en présence dans les OMR. Pour les plastiques, le % de captation réel se situe autour de 63% du gisement d'emballages plastiques présents dans les OMR. Concernant les piles, on estime que le gisement capté est équivalent à 20% du gisement total de piles présent dans les OMR. Concernant le verre, le gisement capté est estimé à 43% du gisement total de verre présent dans les OMR.

Les UVEOR interviennent en complément des politiques de tri à la source et de collecte séparée des différents flux de recyclables. Malgré la mise en place de la collecte des emballages ménagers et l'extension des consignes de tri, des déchets encore valorisables se retrouvent encore en quantités non négligeables dans les OMR. Les technologies mises en place actuellement présentent des performances de captation encore améliorables mais permettent toutefois de dévier ces gisements de l'élimination.

2.2.4.3 VALORISATION ENERGETIQUE

Production de biogaz

11 UVEOR interrogées ont fourni un retour détaillé sur la quantité de biogaz capté par digestion anaérobie. Les quantités de biogaz ainsi générées sont présentées en Figure 19.

Sur cette Figure l'installation n°3 est la seule unité recourant à un procédé de méthanisation en voie sèche discontinue (également appelée méthanisation en garage, ou en batch). Cela explique sa plus faible production de biogaz par rapport aux autres UVEOR listées. Idem pour l'unité n°6 qui ne méthanise que les effluents liquides des OMR.

La moyenne de biogaz produit sur les 10 autres UVEOR est de 5,5 millions de Nm^3 par site. Elle correspond à une **moyenne de 79 $\text{Nm}^3/\text{t OMR}$, et 159 $\text{Nm}^3/\text{t FFOM}$ digérée.**

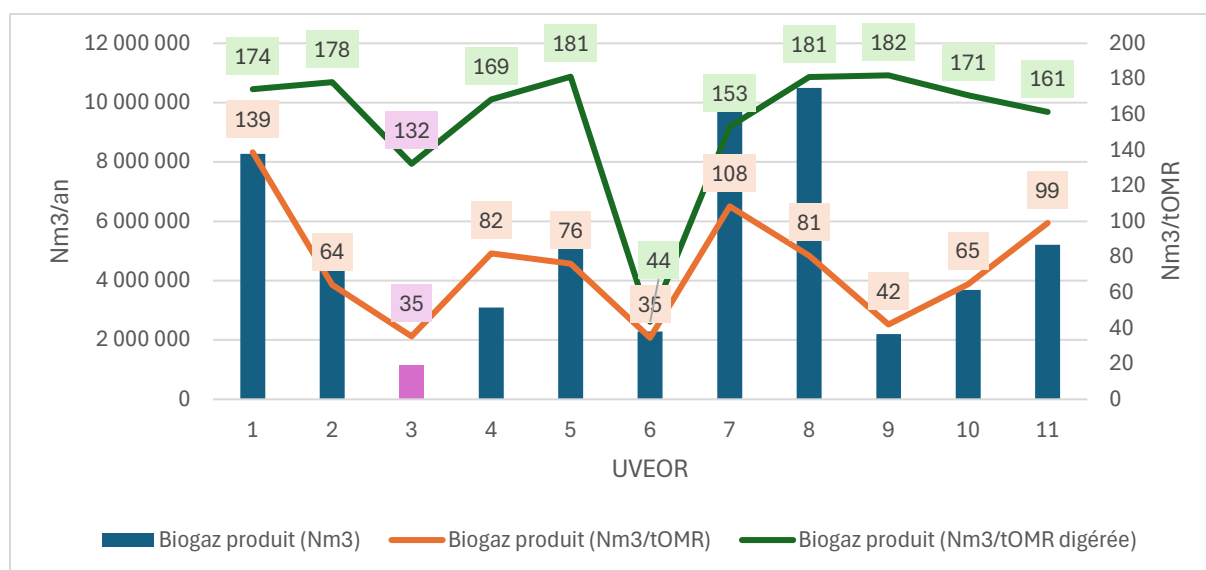


Figure 19 : Production de biogaz des UVEOR pourvues d'un module de méthanisation

La production de biogaz par tonne de FFOM digérée est intéressante par rapport à d'autres typologies d'unités de méthanisation traitant d'autres gisements de déchets. Avec un taux de CH₄ compris entre 54 et 56%, on atteint une production moyenne de l'ordre de **84 Nm³/ tonne brute**.

Potentiel énergétique de la FFOM captée

Afin de quantifier l'énergie potentielle de la FFOM par méthanisation, nous avons proposé un indicateur sous la forme d'un *Pouvoir Énergétique (PE)*. Ce dernier est exprimé en MWh PCS et représente la quantité d'énergie primaire libérée par la FFOM pendant la digestion, avant tout procédé d'épuration du biogaz produit.

Le calcul du pouvoir énergétique repose sur l'hypothèse qu'une tonne de FFOM libère en moyenne 880 kWh PCS d'énergie par tonne digérée.

Le pouvoir énergétique de l'ensemble de la FFOM triée en vue d'une valorisation organique (sur les 28 UVEOR avec retour au sol et les 2 UVEOR de type « Autre ») est de **525 GWh PCS**. Ramenée à la population des territoires sur lesquels les OMR sont valorisées, cela représente un ratio de **81 kWh PCS/habitant**.

2.2.4.4 TAUX DE REFUS ET DE DIVERSION

Taux de refus

Le terme de « refus » s'applique ici à tout flux non valorisé, comme la FFOM ou les recyclables et comprennent schématiquement des refus à haut PCI, des refus à bas PCI et des refus lourds/inertes. En cas de production de CSR, c'est une part des refus haut PCI qui sont mobilisés.

Le taux de refus des UVEOR a été calculé d'après cette formule :

$$\text{Taux de refus (\%)} = \frac{\text{tonnage refus total (t)}}{\text{OMR totales (t)} - \text{OMR détournées (t)}}$$

La Figure 200 illustre la dispersion du taux de refus des UVEOR interrogées selon leur capacité et leur typologie. **Le taux de refus moyen et médian d'une UVEOR est de 57%** sur la base d'un échantillon des 33 installations étudiées.

L'analyse du graphique montre que le taux de refus est très dispersé, et qu'il ne semble pas exister de tendance permettant de le relier à une capacité ou à une typologie d'installation.

Les unités recourant à plusieurs procédés de valorisation des OMR (captation des valorisables plastiques et verre, préparation de CSR en plus des procédés de méthanisation et/ou de compostage de la FFOM...) possèdent le taux de refus moyen le plus faible du panel.

A l'inverse, les unités de tri-compostage possèdent un taux de refus important, proche de celui observé pour les quelques unités de tri-stabilisation de l'échantillon étudié. La recherche d'une

meilleure qualité de la FFOM en sortie de chaîne de tri générant de fait davantage de refus de tri peut expliquer ce taux particulièrement élevé.

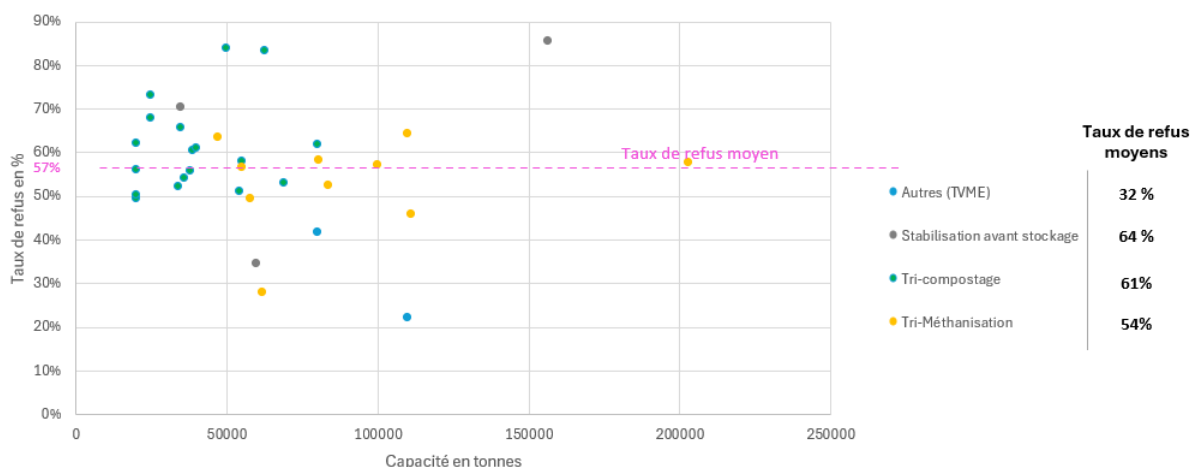


Figure 20 : Taux de refus des UVEOR selon la capacité et la typologie de l'installation

Le taux de refus d'une unité n'est pas tant fonction de sa taille et de sa typologie que des choix effectués par l'exploitant afin de détourner un maximum d'éléments valorisables des refus. Le choix différenciant effectué dans les unités de type TVME expliquant leur taux de refus plus faible réside dans la préparation de refus de tri en CSR. Les autres procédés de tri des valorisables (plastiques, verre, etc.) ont une contribution moins flagrante à la réduction du taux de refus.

Taux de diversion

Le taux de diversion des UVEOR a été calculé d'après cette formule :

$$\text{Taux de diversion (\%)} = 1 - \left(\frac{\text{tonnage refus envoyé en ISDND}}{\text{OMR totales} - \text{OMR détournées}} \right)$$

La Figure 21 montre le taux de diversion des UVEOR selon la capacité et la typologie d'installation. **Le taux de diversion moyen d'une UVEOR est de 67%** sur la base de l'échantillon de 33 installations. **Le taux de diversion médian est de 71%.**

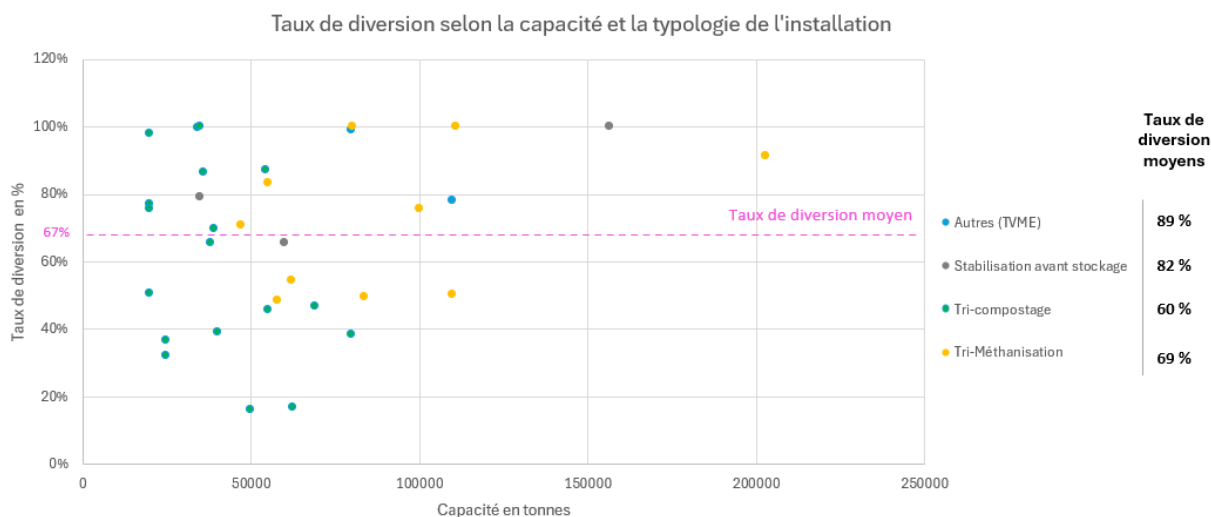


Figure 21 : Taux de diversion des UVEOR selon la capacité et la typologie d'installation

Les exutoires des refus produits par les différentes typologies d'UVEOR enquêtées sont présentés dans la Figure qui suit :

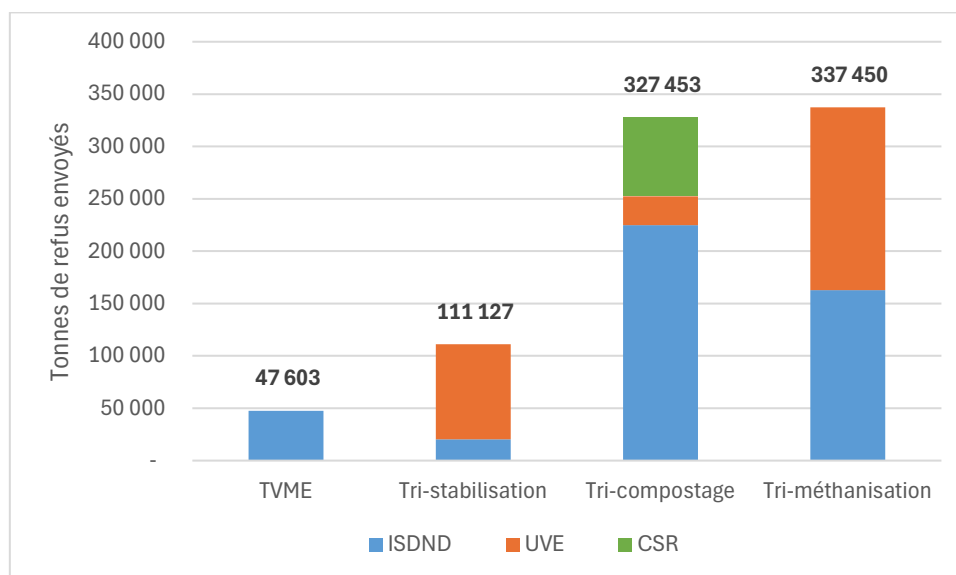


Figure 22 : Exutoires des refus produits selon la typologie d'installation

En synthèse :

- 55% des refus produits par les UVEOR enquêtées (soit 455 000 tonnes sur 823 000) partent en ISDND ;
- 37% des refus produits par les UVEOR enquêtées partent en UVE (soit 303 000 tonnes) ;
- Les 8% restants (soit 65 000 tonnes) partent en chaufferie CSR ou en cimenterie).

A noter que plusieurs UVEOR produisent des CSR mais ne peuvent les envoyer sur un exutoire chaufferie ou cimenterie faute de filières disponibles à proximité. En conséquence, l'équivalent de 38 000 tonnes de CSR partent actuellement en filière UVE. Ces 38 000 tonnes sont ici comptabilisées dans les refus partant en filière UVE.

Les tonnages de refus envoyés dans les différents exutoires d'élimination sont présentés dans le Tableau suivant :

Tableau 3 : Tonnages de refus envoyés dans chaque exutoire d'élimination par typologie d'UVEOR

	Nombre unités	Tonnages de refus envoyés par exutoire
TVME	2	47 700
ISDND	2	47 700
Tri-stabilisation	3	111 200
ISDND	2	20 400
UVE	1	90 900
Tri-compostage	18	327 500
CSR	5	65 400
ISDND	10	224 800
UVE	3	37 400
Tri-Méthanisation	10	295 700
ISDND	6	162 900
UVE	4	174 700
Total général	33	823 700

2.3 ETAT DES LIEUX ET ANALYSE ECONOMIQUE

2.3.1 METHODOLOGIE RETENUE

Cette partie dresse un état des lieux économique de la filière des UVEOR à partir des résultats de l'enquête dans le but :

- d'appréhender les impacts financiers de la loi AGECE sur les UVEOR,
- d'établir un CEP type pour l'ensemble des UVEOR.

2.3.1.1 STRUCTURE DU QUESTIONNAIRE

Le questionnaire est structuré selon les principaux postes de dépenses ou recettes, détaillés en sous postes afin d'être exhaustifs et permettre une comparaison analytique fine entre les UVEOR.

Le **coût global de traitement** (coût total UVEOR) est ainsi constitué des postes suivants :

- Le coût d'**exploitation** (moyens humains et matériels, consommables, GER et frais divers)
- La **gestion des sous-produits** (refus, CSR, effluents, compost)
- Les **recettes** (valorisations énergie, organique, matière, soutiens, déchets tiers)
- Les **amortissements**, y compris frais financiers.

La gestion de l'ensemble des sous-produits a été intégrée dans un poste dédié en raison :

- De la disparité des process,
- Des différents types de contrats
- Des opportunités territoriales, en particulier concernant les exutoires.

Le questionnaire est présenté en synthèse par poste sur la Figure ci-dessous, la version complète est en annexe.

Type de dépense / recette		Quantité / Nombre	Montant €/an
1. EXPLOITATION	inclus dans rémunération exploitant		0 €/an
	hors rémunération exploitant		0 €/an
1.1 PERSONNEL		Quantité	0 €/an
1.2 CONSOMMABLES			0 €/an
1.3 ENTRETIEN MAINTENANCE		tonnage entrant	0 €/an
1.4 CHARGES EXPLOITATION			0 €/an
1.5 DIVERS - ADMINISTRATIF			0 €/an
1.5 MARGE EXPLOITANT		- €	
2. COUTS SOUS PRODUITS	inclus dans rémunération exploitant		0 €/an
	hors rémunération exploitant		0 €/an
3. RECETTES	inclus dans rémunération exploitant		- €
	hors rémunération exploitant		- €
4. AMORTISSEMENT	inclus dans rémunération exploitant		0 €
	hors rémunération exploitant		0 €
TOTAL COÛT UVEOR Collectivité		0 €	
dont rémunération exploitant		0 €	
dont hors rémunération exploitant		0 €	

Figure 23 : Structure du questionnaire économique

Tous les coûts indiqués sont **des coûts Hors Taxes**.

Les coûts calculés à partir du questionnaire sont des coûts « techniques », c'est-à-dire représentatifs du **coût réel de traitement des OMR** traitées sur **l'UVEOR**, hors spécificités contractuelles, commerciales ou négociées entre l'exploitant et le maître d'ouvrage.

Les structures de coûts sont très disparates selon les sites, notamment en fonction du mode d'exploitation (délégation de Service Public, Marché Global de Performance, marché d'exploitation, régie, ou sites privés). Les informations recueillies ont été, dans la mesure du possible, adaptées individuellement pour obtenir **un coût global de traitement cohérent entre toutes, du point de vue de la collectivité** afin de pouvoir être comparées entre elles

Chaque montant est catégorisé selon si le coût est pris en charge par la collectivité ou s'il est inclus dans la rémunération de l'exploitant. Cette distinction permet de s'affranchir des disparités entre les contrats, et de s'assurer de prendre en compte toutes les dépenses et recettes liées au traitement des déchets au sein de l'UVEOR. Cette méthode est aussi un moyen de relier la redevance payée par la collectivité au coût réel de traitement des déchets.

Les coûts sont présentés **en € par tonne de déchets apportée par la collectivité** et non en €/t totale reçue. Par exemple, dans le cas de certains sites exploités en DSP, les recettes liées aux déchets tiers viennent en déduction du coût global de traitement (poste « recette »).

Les déchets pris en compte sont tous **les déchets apportés par la collectivité** (OMR, Tout venants, refus de tri de collecte sélective, biodéchets), **à l'exclusion des déchets verts** qui sont ici considérés comme co-sustrats (besoin de structurant pour une étape de compostage par exemple)

2.3.1.2 RETOURS DES QUESTIONNAIRES ECONOMIQUES

Chaque questionnaire est l'aboutissement de plusieurs échanges entre le Groupement, la collectivité et parfois l'exploitant. Certains questionnaires ont été pré-complétés directement par le groupement à la demande de la collectivité, à partir de données disponibles dans le cadre d'études en cours.

Un travail en 2 étapes de restructuration et validation des données a systématiquement été effectué par le Groupement afin d'homogénéiser les réponses et de pouvoir comparer les UVEOR.

Etape 1 - à réception du questionnaire :

- Vérification que tous les postes ont été complétés, et qu'à chaque poste est associée une dépense ou une recette, afin d'éviter qu'un montant n'ait été comptabilisé deux fois.
- Détection des incohérences, en comparant les montants à des retours d'expériences et ratios nationaux pour les principaux postes.
- Validation que chaque montant est soit porté par la collectivité, soit inclus dans la rémunération de l'exploitant.
- Adaptation des montants pour s'affranchir des spécificités liées aux divers types de contrats d'exploitation ou clauses négociées entre l'exploitant et la collectivité.

Etape 2 - échange en visio avec la collectivité :

- Validation des modifications proposées en étape 1
- Résolution des incohérences détectées, explication des postes anormalement bas ou élevés, analyse et compréhension globale de la gestion de l'UVEOR.

Suivant les échanges, la collectivité a validé ou fourni les informations complémentaires pour obtenir des données complètes, cohérentes, et comparables avec les autres sites. Le coût global de traitement pour chaque UVEOR a été, *in fine*, validé avec la collectivité.

Les questionnaires analysés sur le volet économique (23) sont moins nombreux que ceux sur le volet technique (33) car :

- certaines collectivités (4) n'ont pas souhaité communiquer de données économiques (données sensibles, confidentielles, procédure en cours etc.)
- certaines données étaient trop partielles ou incohérentes pour être exploitables.

2.3.2 COÛTS GLOBAUX DE TRAITEMENT

2.3.2.1 COÛTS EN K€/AN

Le graphique suivant représente la répartition statistique du coût global de traitement en k€ par an sur l'ensemble des UVEOR étudiées.

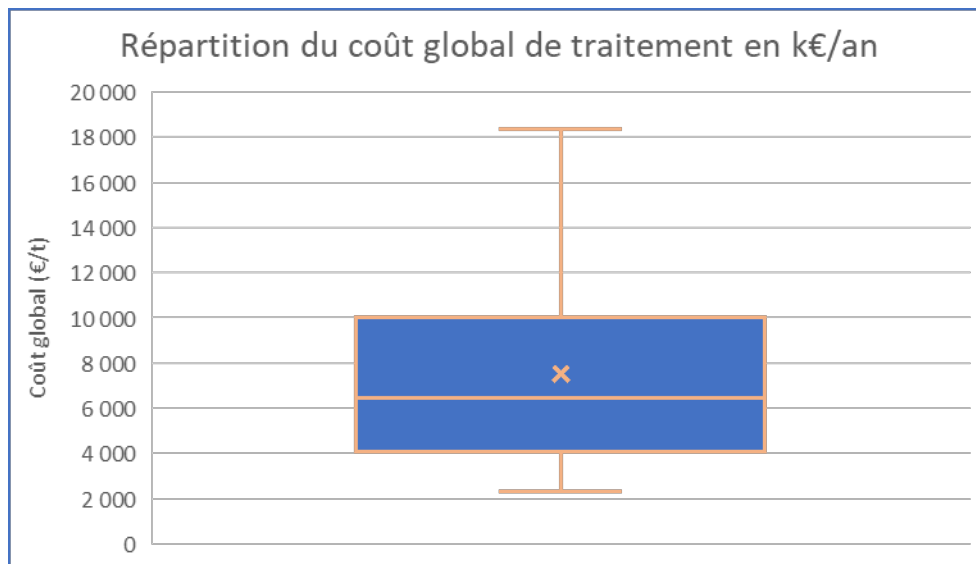


Figure 24 : Répartition du coût global de traitement des OMR sur les UVEOR – 23 UVEOR

Le graphique se lit de la manière suivante :

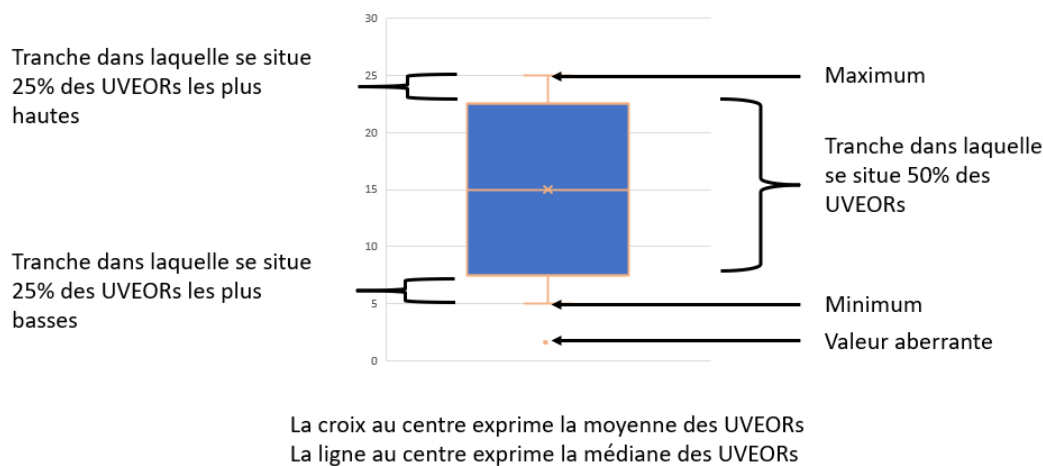


Figure 25 : Explication pour la lecture du graphique des coûts globaux de traitement

Les coûts globaux annuels de traitement sur les 23 sites interrogés sont compris entre **2,3 M€ et 18,3 M€** pour une quantité de déchets traités (OMR + biodéchets + Tout Venant) compris entre **10 000 et 110 000 t**. Cette amplitude élevée explique en partie l'écart des coûts de traitements annuels.

La moitié des unités ont un coût global annuel de traitement compris entre 4,0 et 10,0 M€, avec un **coût moyen autour de 7,5 M€/an**.

2.3.2.2 COÛTS EN €/T TRAITEE

Pour pouvoir comparer les unités entre elles, le coût global de traitement est ramené à la tonne traitée, et représenté de la même manière dans la Figure suivante.

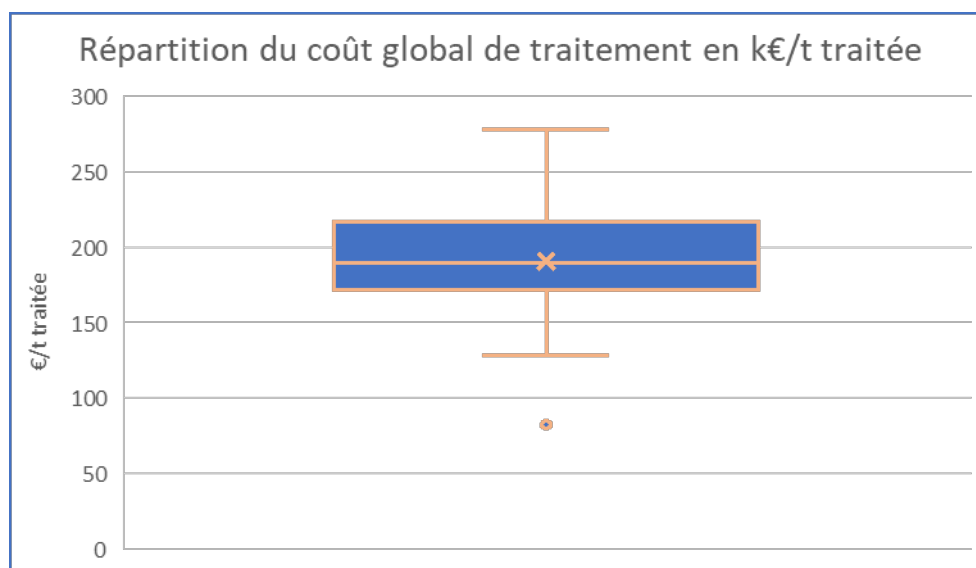


Figure 26 : Répartition des coûts globaux de traitement en €/t traitée - 23 UVEOR

Le **coût global de traitement moyen des UVEOR étudiées est de 191 €/t**. Les écarts de coûts rapportés à la tonne traitée sont bien plus réduits : plus de **la moitié des unités** ont un coût de traitement **entre 172 et 217 €/t**. Cet écart réduit témoigne une certaine corrélation entre la capacité de traitement d'un site et le coût global (voir analyse ci-après).

Pour autant, au-delà de cette corrélation globale, des variations subsistent entre sites et s'expliquent par de nombreux facteurs de dispersion tels que : process mis en œuvre, technologies utilisées, date de conception, spécificités territoriales, type de contrat...

La valeur anormalement basse (82 €/t) qui se situe hors de l'intervalle de confiance est justifiée par le cumul de 3 particularités : exploitation en régie, investissements portés par un autre acteur (i.e. non pris en compte dans le calcul), et opportunité territoriale pour la gestion des refus.

En excluant cette unité spécifique, les coûts extrêmes observés sont :

- **Un minimum de 129€/t traitée.** Cette unité de méthanisation en cogénération génère des recettes qui diminuent le coût global de traitement. Les déchets tiers accueillis sur le site sont compatibilisés en recette pour la collectivité, contribuant à la baisse du coût. Enfin, des opportunités territoriales permettent de gérer les refus à moindre coût (UVE, enfouissement).
- **Un maximum de 278 €/t traitée.** Cette unité est exploitée en DSP, comporte des coûts du personnel élevés, ainsi que des frais de structure et consommables considérables. De plus, l'unité a été conçue pour produire des CSR mais en raison du défaut d'exutoire, le coût de gestion de ces sous-produits reste anormalement élevé.

2.3.2.3 IMPACT DE LA TAILLE DE L'UNITÉ

Le coût global de traitement en fonction de la quantité traitée est représenté dans la Figure ci-dessous.

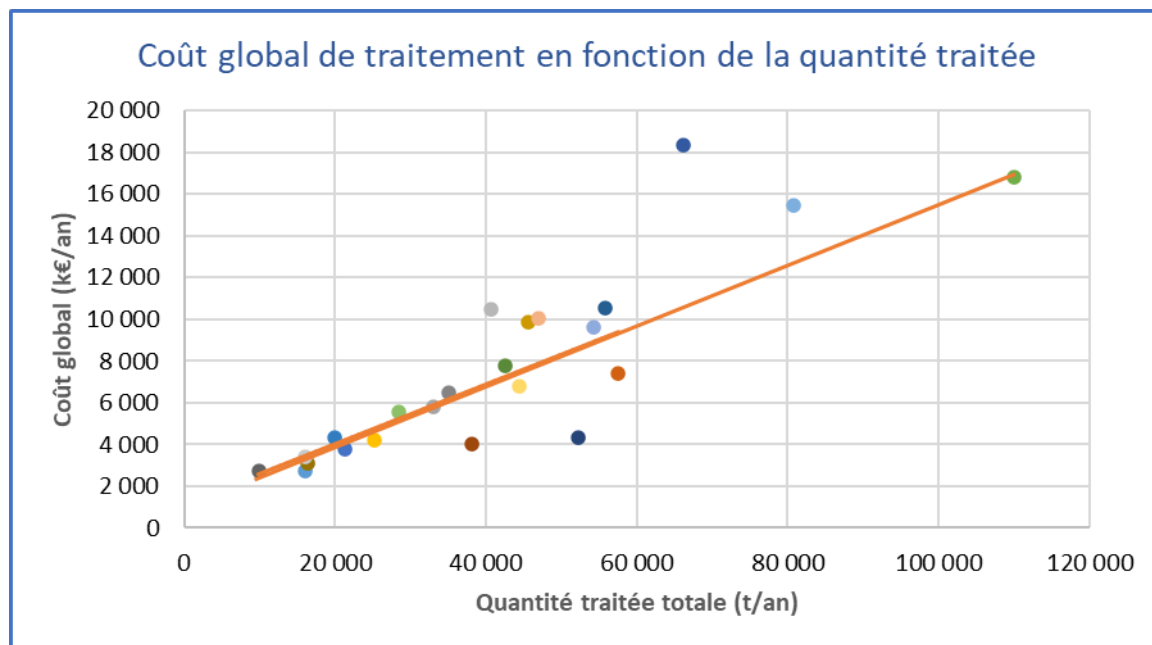


Figure 27 : Coût global de traitement en fonction de la quantité traitée- 23 UVEOR

2.3.2.4 IMPACT DE LA PRESENCE D'UN MODULE DE METHANISATION

Le coût de traitement en fonction de la quantité traité est analysé en distinguant 2 typologies d'unité : avec ou sans méthanisation.

Avec méthanisation (7 unités)

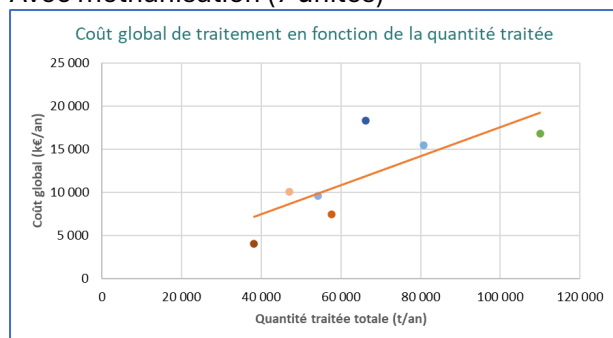


Figure 28 : Coût global de traitement – avec méthanisation

Sans méthanisation (16 unités)

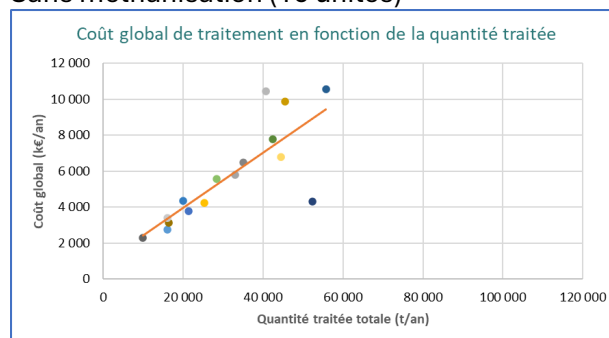


Figure 29 : Coût global de traitement – sans méthanisation

Les coûts globaux de traitement des unités avec méthanisation sont dans l'ensemble plus élevés que sur les autres sites. Les quantités traitées sont également supérieures sur ces sites. Un effet de seuil est observable : en dessous de 40 kt traitée, pas d'unité de méthanisation. Les coûts globaux de traitement importants sont à mettre en lien avec ces quantités supérieures.

L'absence d'économie d'échelle ou de proportionnalité notable observable entre les coûts de traitement des sites avec méthanisation peut être expliqué par le faible effectif (7), et la diversité des process mis en œuvre.

On observe en revanche une certaine proportionnalité coût/quantité traitée pour les unités sans méthanisation, sans économie d'échelle.

2.3.2.5 IMPACT DE LA PRESENCE D'UN MODULE DE PRODUCTION DE CSR

La même tendance proportionnalité coût/quantité traitée est observée pour les unités avec et sans module de production de CSR.

Avec CSR (5 unités)

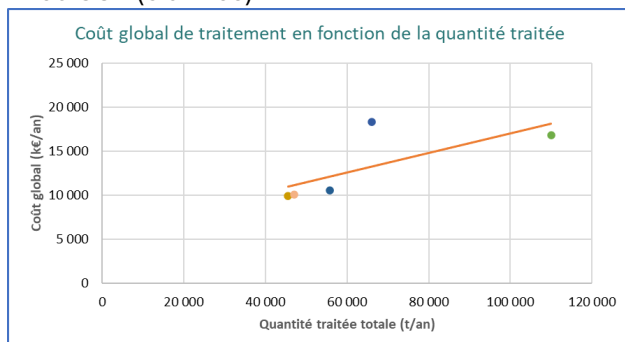


Figure 30 : Coût global de traitement avec CSR

Sans CSR (17 unités)

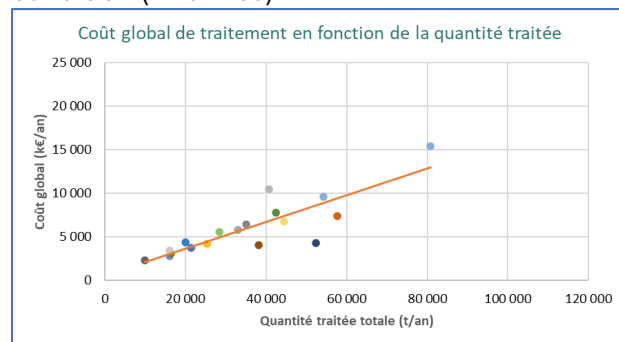


Figure 31 : Coût global de traitement sans CSR

2.3.2.6 SYNTHESE

A part quelques exceptions, le **coût de traitement** est **globalement proportionnel à la quantité traitée**. L'absence d'économie d'échelle marquée peut s'expliquer par des **procédés** qui sont en général **plus coûteux** mais aussi **plus performants** sur les **unités de grandes capacité** (méthanisation, production de CSR, séchage thermique...).

2.3.3 LES PRINCIPAUX POSTES DE DEPENSE/RECETTE

2.3.3.1 MONTANTS

Les principaux postes (exploitation, sous-produits, recettes, amortissement) sont détaillés par sous-poste dans le tableau ci-dessous qui présente la moyenne, la médiane, et les extrêmes des coûts (€HT/t OMR + Biodéchets + Tout Venant) pour les 23 UVEOR analysées.

Tableau 4 : Récapitulatif des coûts de traitement au sein des 23 UVEOR étudiées

Résultats annuels	Nombre de valeurs	(€HT par tonne traitée)			
		Min	Max	Moyenne	Médiane
Exploitation					
Personnel	23	13	53	24	23
Consommables	23	8	39	19	18
Entretien maintenance	23	7	30	18	19
Autres charges d'exploitation	23	0	30	11	9
Charges diverses et administratif	23	2	36	17	17
Marge de l'exploitant	8	1	8	4	3
Coût total d'exploitation	23	47	160	90	88
Gestion des sous-produits					
Transport + traitement + taxes					
Vers ISDND	20	3	169	56	57
Vers UVE	9	10	68	36	33
Vers compost retour au sol	11	0	6	3	3
Vers chaudière CSR	8	13	71	35	32
Vers STEP/rejet liquide	10	0	7	3	2
Autres	7	0	35	7	3
Coût total gestion des sous-produits	23	51	171	79	71
Charges annuelles totales	23	111	258	169	170
Recettes					
Compost	16	0	4	1	1
Electricité	6	0	58	21	17
Chaleur	0				
Biogaz	4	0	54	28	28
Ferreux	16	0	3	1	1
Aluminium	5	0	2	1	1
Plastiques	1	8	8	8	8
Verre & piles	0				
Déchets tiers	8	0	38	16	15
Droits d'usage	5	0	3	2	2
Autres	5	0	3	1	1
Recettes totales	23	0	69	19	9
Résultat (charges - recettes)	23	82	234	150	146
Amortissements (annuités en cours)	23	0	75	38	42
Coût global	23	82	278	191	189

Ces données statistiques attestent de la diversité des UVEOR, tant d'un point de vue technique, tel que démontré précédemment, que d'un point de vue économique.

Au niveau des **sous-postes**, les écarts de montant s'expliquent principalement par un niveau de détail des données financières pas toujours renseigné. Quelques collectivités n'ont en effet pu fournir les dépenses précises pour certains sous postes (seul le montant total est fourni). Par exemple, pour le personnel ou les consommables, les coûts sont globalisés sur certaines UVEOR, ou encore seul un coût complet de traitement des produits est renseigné, et inclut transport, traitement et taxes.

En remontant au niveau des **principaux postes de dépenses/recettes**, les disparités constatées entre les sites peuvent s'expliquer par le contexte territorial, la typologie de l'UVEOR, et le mode d'exploitation. Pour quelques sites, un montant élevé constaté sur un type de poste est compensé par un autre poste moins coûteux ou des recettes plus importantes. Par exemple, un site ayant une forte dépense sur le coût de gestion des sous-produits peut présenter une dépense moindre sur l'exploitation. Leur répartition est analysée dans la partie suivante.

2.3.3.2 REPARTITION

Le graphique suivant représente la part moyenne des **principaux postes de dépenses/recettes** dans le coût de traitement sur les 23 UVEOR étudiées. Cette répartition est calculée en % du coût global, et les recettes sont comptabilisées négativement.

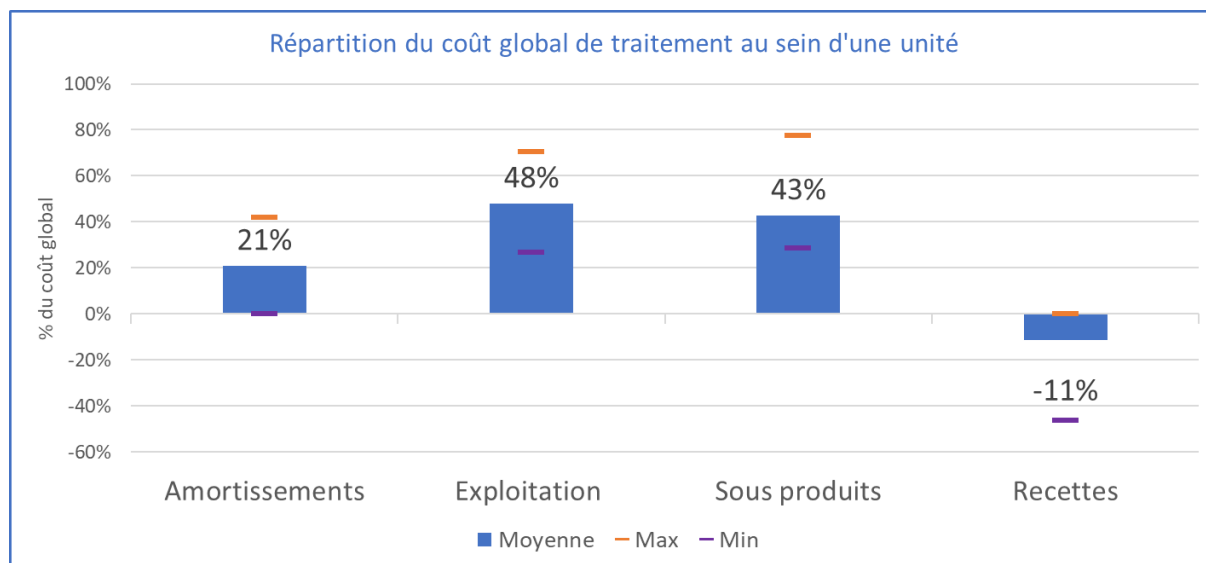


Figure 32 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité – 23 UVEOR

Les deux principaux postes de dépense sont l'exploitation (48%) et la valorisation des sous-produits (43%). Les amortissements ne pèsent en moyenne que pour 21%. Enfin les recettes (déchets tiers, biogaz, valorisables...) ne permettent de diminuer le coût de traitement que de 11%.

La répartition des postes de dépense varie selon le type d'unité. Par exemple, pour les UVEOR **avec méthanisation**, la part des recettes plus élevée (25% vs 6%) est compensée par des coûts d'amortissement (25% vs 18%) et d'exploitation (55% vs 45%) plus élevés.

L'ajout d'un module de méthanisation ne modifie en revanche pas significativement le poste lié à la valorisation des sous-produits.

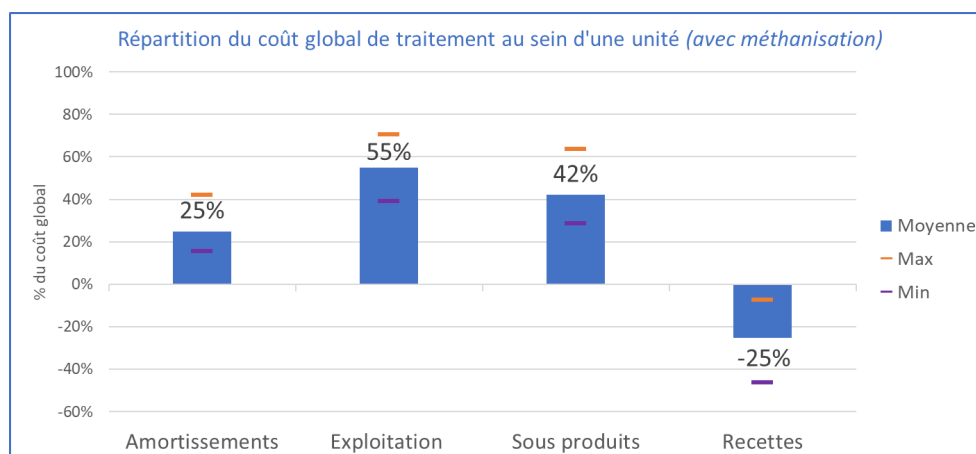


Figure 33 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (avec méthanisation) – 7 UVEOR

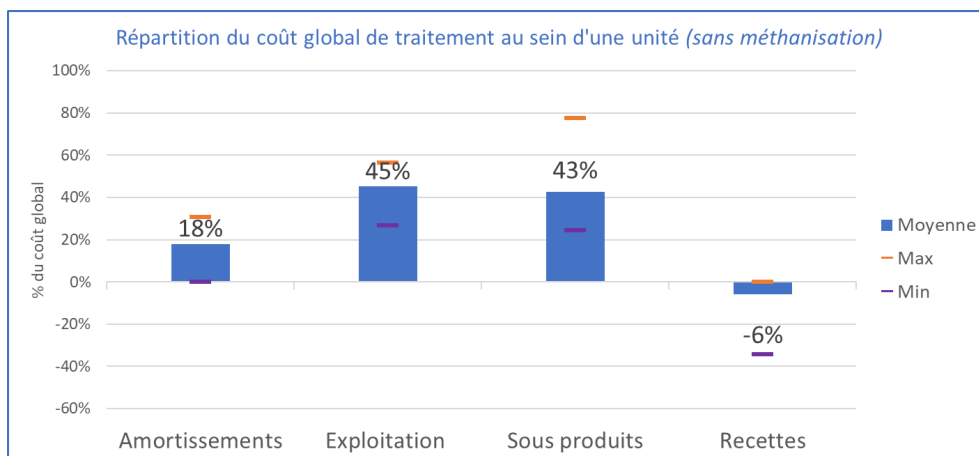


Figure 34 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (sans méthanisation) – 16 UVEOR

Contrairement à la méthanisation, la distinction des sites produisant ou non des CSR ne permet pas de mettre en évidence d'écarts significatifs dans la répartition des principaux postes de dépense/recette.

L'ajout d'une ligne CSR augmente peu le coût d'exploitation et diminue à peine le poste de gestion des sous-produits alors que la production de CSR est généralement conçue spécifiquement pour cela. La faible maturité de la filière CSR obligeant de nombreux sites à envoyer leurs CSR en incinération ou enfouissement (avec TGAP associée) explique probablement cela.

La gestion des sous-produits est analysée en détails en partie 3.4.3.3.

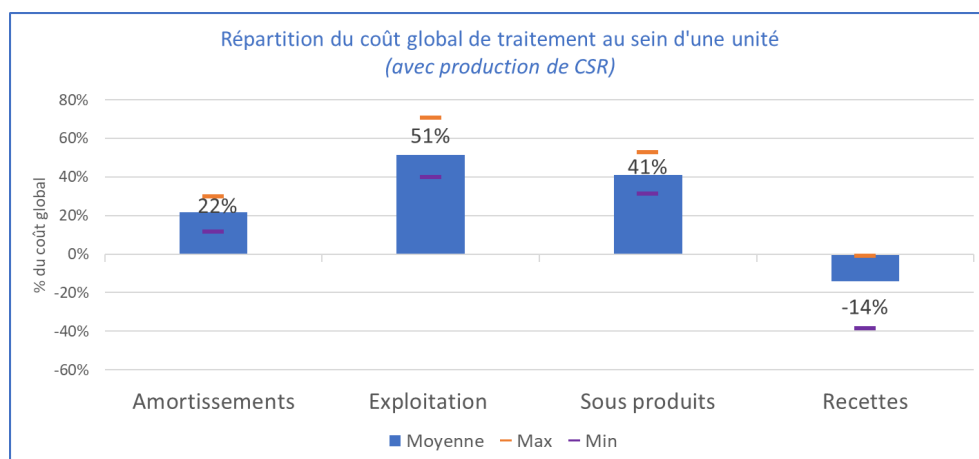


Figure 35 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (avec CSR) – 5 UVEOR

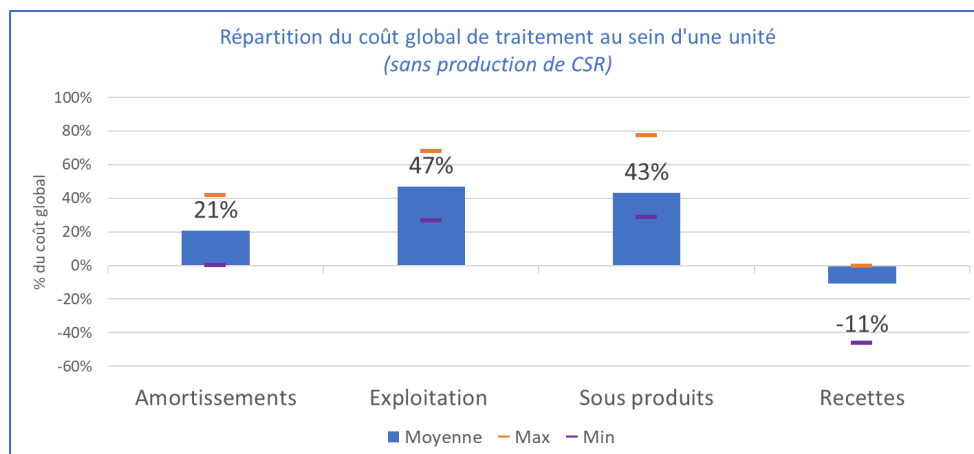


Figure 36 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (sans CSR) – 18 UVEOR

La distinction entre les sites avec et sans retour au sol ne permet pas non plus de mettre en évidence d'écarts significatifs dans la répartition des principaux postes de dépense/recette.

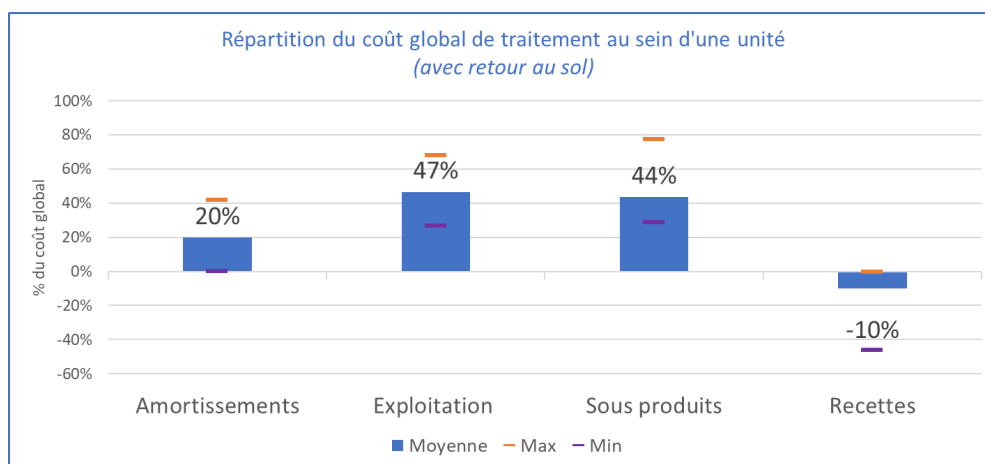


Figure 37 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (avec retour au sol) – 19 UVEOR

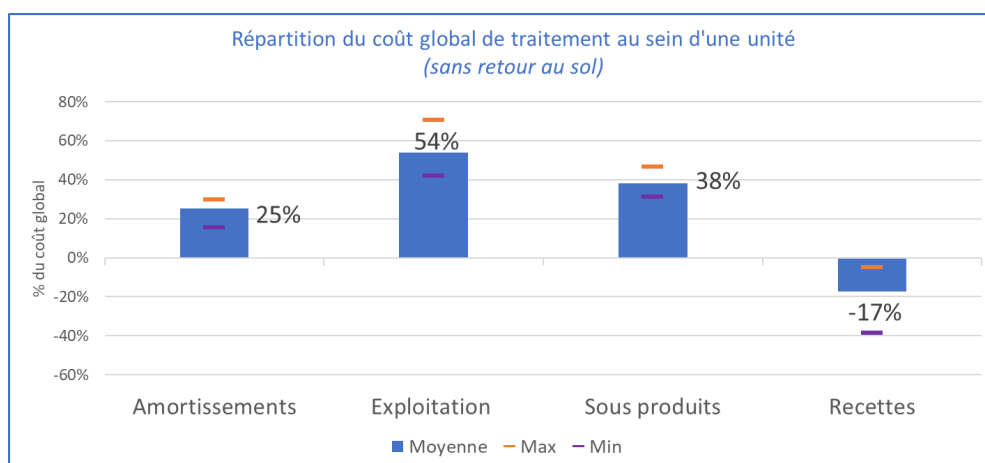


Figure 38 : Répartition du coût global de traitement au sein d'une unité (sans retour au sol) – 4 UVEOR

En conclusion, pour toutes les UVEOR, les **principaux postes de dépense** sont **l'exploitation** et la **gestion des sous-produits**. L'amortissement reste une part faible du coût de traitement. La part des **recettes** est **variable** et **dépend du type d'installation**.

2.3.3.3 FOCUS SUR LA GESTION DES SOUS-PRODUITS

La **gestion des sous-produits**, second poste de dépense, représente **un enjeu technique et économique** pour la plupart des sites. Ce poste comprend les dépenses liées :

- à la valorisation du compost, pour les unités pratiquant le retour au sol ;
- à la gestion des refus ;
- à la valorisation des CSR ;
- au traitement des effluents éventuels.

En fonction des exutoires et des opportunités territoriales, plusieurs stratégies de gestion des sous-produits coexistent :

- l'enfouissement, souvent sur une ISDND proche du site.
- l'incinération, s'il existe une UVE non saturée sur le territoire.
- trois cas sont observés pour la valorisation des CSR :
 - Soit l'UVEOR dispose d'une ligne de production de CSR et d'un exutoire. Dans ce cas, les CSR y sont envoyés directement (chaufferie ou cimenterie selon la qualité produite).
 - Certains sites ne disposant pas de ligne de production de CSR externalisent la production de CSR à partir de leurs refus Haut PCI, avant valorisation en chaufferie ou cimenterie.
 - Dans certains cas, les CSR produits sont envoyés en incinération ou enfouis par manque d'exutoire sur le territoire.

Le mode de traitement/valorisation des sous-produits étant le principal déterminant de son coût (plus que la nature même du sous-produit : refus lourd, léger, haut PCI, CSR type cimentier, CSR type chaufferie), nous avons détaillé ci-après le coût de ce poste en fonction de l'exutoire, et non du « statut » du sous-produit.

La Figure ci-après présente le coût unitaire en €/HT/t de sous-produit (transport + traitement + TGAP) multiplié par la quantité produite puis **rapporté au tonnage total traité sur le site**.

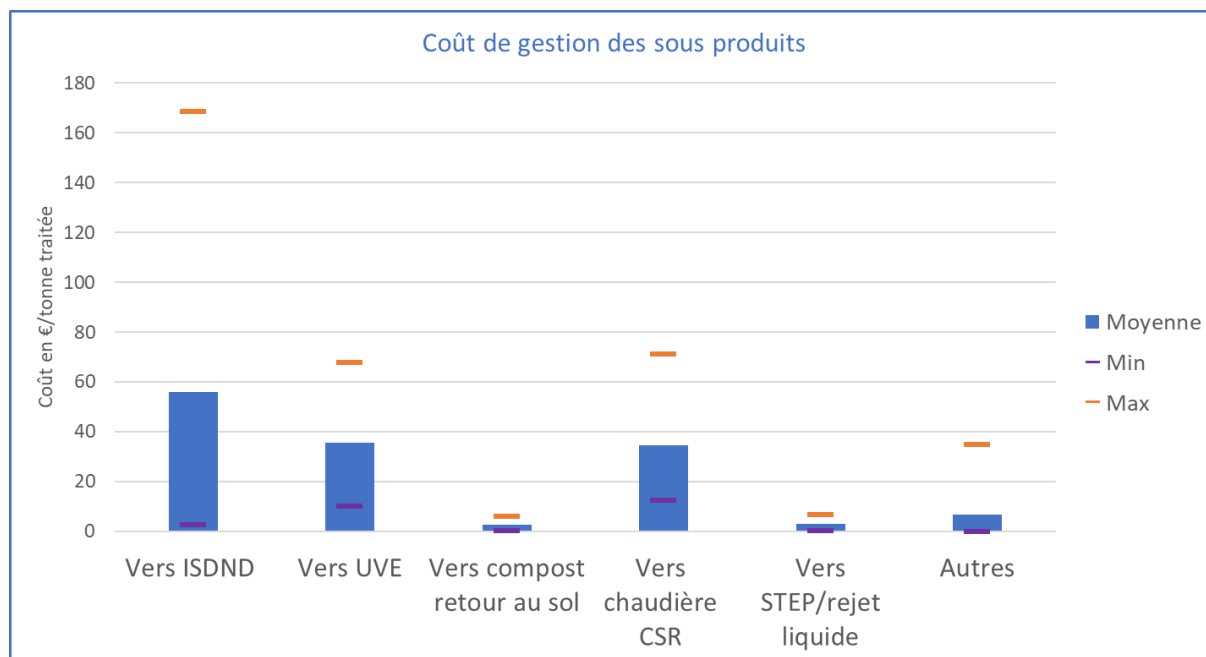


Figure 39 : Coût de gestion des sous-produits (transport, traitement, TGAP) rapporté au tonnage entrant– 23 UVEOR

Sans surprise, ce sont les **sous-produits enfouis qui pèsent le plus sur le coût de traitement** avec une moyenne à 55 €/t sur l'ensemble des 23 UVEOR interrogées. Il est important de souligner également l'extrême dispersion de ce coût : entre 2 et 170 €/t, liée aux disparités entre territoires.

Sans surprise également, **le poste « compost » ne représente pas un enjeu financier** : les recettes de la vente sont compensées par les coûts de commercialisation et de transport pour un bilan légèrement négatif. En revanche, l'enjeu financier réside aujourd'hui dans le surcoût engendré en cas d'arrêt du retour au sol. En effet, toute tonne non enfouie constitue une économie pour la collectivité, y compris les tonnages valorisés en compost. S'il n'est plus possible de produire du compost, et sans adaptation du process, ces tonnages seront le plus souvent enfouis ou incinérés. Le surcoût engendré devra être supporté par la collectivité, et sera bien supérieur au coût de traitement actuel de valorisation du compost (traitement, transport et TGAP non négligeable pour l'enfouissement).

En revanche, le poste **sous-produits envoyés en incinération** est globalement **similaire** (moyenne et dispersion) au poste **sous-produits valorisés en chaudière CSR**.

Pour affiner l'analyse, nous avons comparé **les coûts unitaires de gestion des sous-produits**, c'est-à-dire les coûts totaux (transport, traitement et TGAP pour l'incinération) rapportés à la quantité destinée à l'incinération ou à la valorisation CSR.

La Figure ci-dessous représente les coûts de gestion (transport + traitement + TGAP) des **sous-produits incinérés** pour les 8 UVEOR concernées. En fonction des sites et des opportunités territoriales, les sous-produits incinérés peuvent être :

- La totalité des refus produits,
- Les refus Haut ou bas PCI,
- Les CSR, faute d'exutoire disponible.

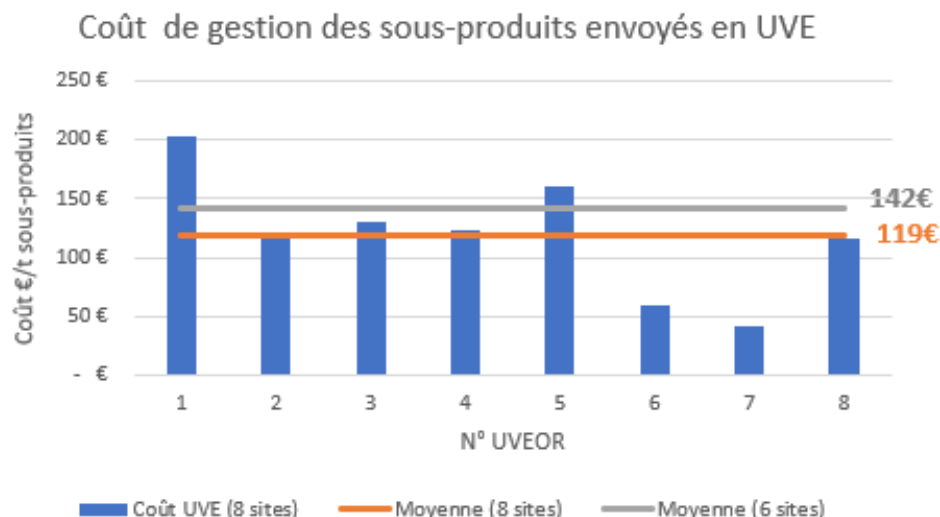


Figure 40 : Coût unitaire de gestion des sous-produits traités en UVE – 8 sites

Le **coût moyen est de 119 ± 51 €/t incinérée**.

La forte disparité des coûts (entre 42€/t et 203€/t) s'explique principalement par certains exutoires peu chers en raison de la proximité géographique aux UVEOR concernées d'une part (peu de transport) et 2 UVE amorties depuis longtemps pouvant proposer un coût d'entrée très compétitif aux 2 UVEOR y valorisant leurs refus (sites 6 et 7 de la figure 40).

En excluant ces 2 sites, le **coût moyen est de 142 ± 34 €/t incinérée**.

De la même manière, la Figure suivante présente **les coûts unitaires de gestion des sous-produits** pour les 8 UVEOR effectuant de la **valorisation CSR**.

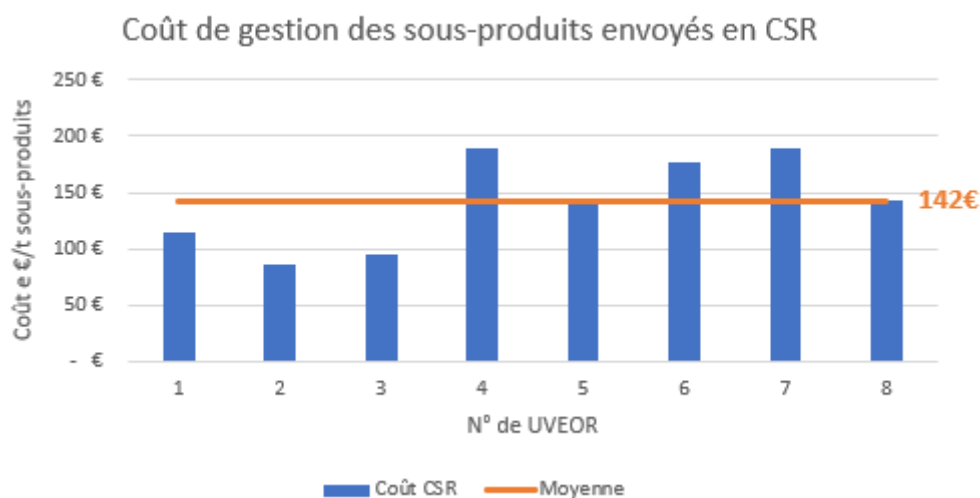


Figure 41 : Coût unitaire de gestion des sous-produits valorisés en CSR

Le **coût moyen pour la valorisation CSR est de 142 ± 41€/t**.

Les écarts de coûts (entre 87 €/t et 190 €/t) s'expliquent par la typologie de sous-produits envoyés. Selon les unités, il peut s'agir de :

- **Refus Haut PCI** envoyés dans des centres de tri préparation CSR puis valorisés en chaufferie ou cimenterie. Sans ligne de préparation CSR sur site, cette étape est effectuée en externe, ce qui représente un coût supplémentaire.
- **CSR** produits sur l'UVEOR avec une ligne dédiée. En fonction de la qualité produite et de la disponibilité des exutoires, les CSR sont valorisés en chaufferie ou en cimenterie.

Les coûts, globalement élevés, s'expliquent par le manque d'exutoires sur le territoire français : peu d'UVEOR arrivent à valoriser les CSR produits en chaufferie ou en cimenterie localement. La plupart des sites exportent leurs CSR, augmentant considérablement les coûts de transport.

Le graphique suivant permet de comparer les coûts unitaires de gestion des sous-produits en fonction de l'exutoire : incinération ou valorisation CSR.

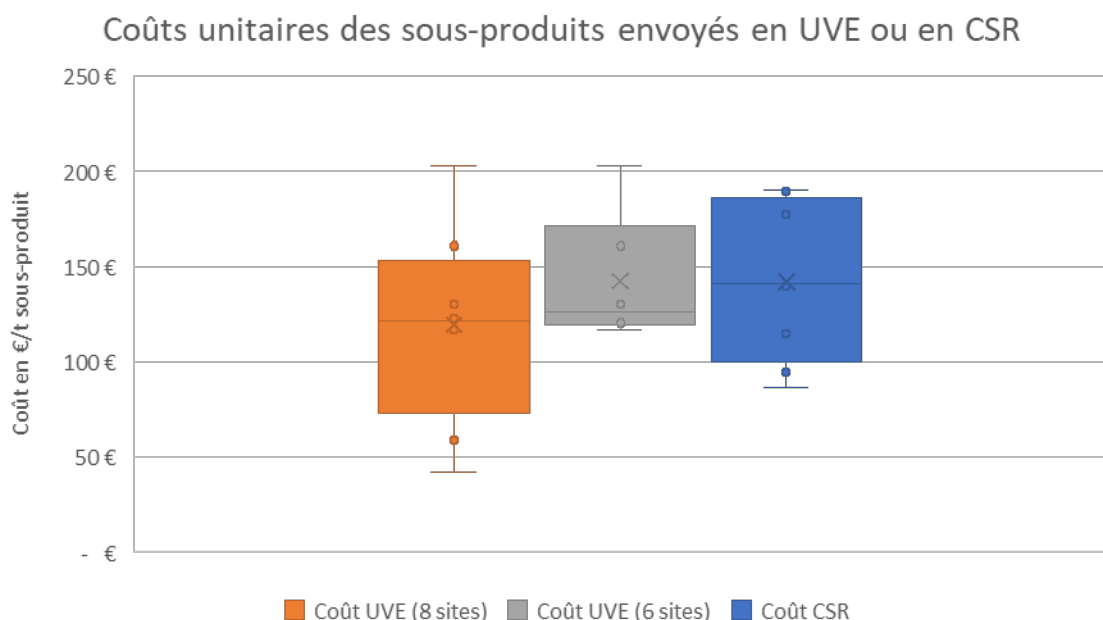


Figure 42 : Comparaison entre les coûts de gestion des sous-produits destinés à l'incinération et les coûts de valorisation en CSR) – 6 sites : UVE hors sites 6 et 7

En synthèse, la valorisation de sous-produits en UVE est aujourd'hui légèrement moins chère que leur valorisation sous forme de CSR en raison :

- de quelques UVE amorties pouvant proposer un ticket d'entrée faible
- d'une filière CSR pas encore mature en terme d'installations utilisatrices

Ces écarts devraient se réduire, voire s'inverser à moyen terme, sous les effets cumulés du développement de la filière CSR et de l'augmentation possible de la TGAP.

2.3.3.4 COUTS D'INVESTISSEMENTS

Les coûts d'investissement sont représentés en fonction du tonnage traité dans le graphique ci-après.

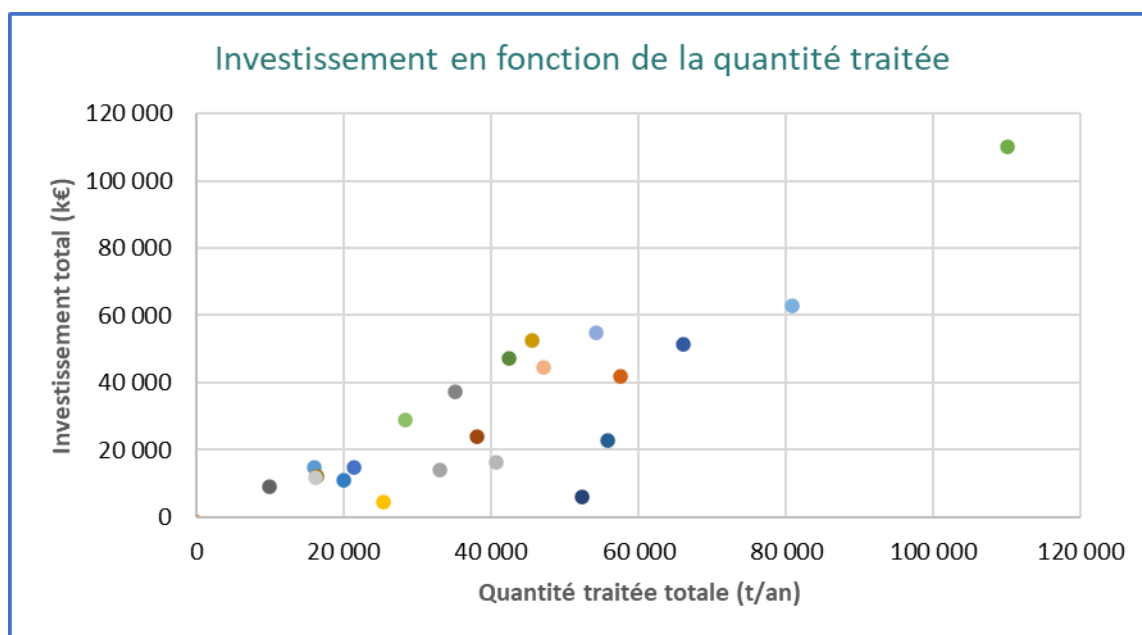


Figure 43 : Investissement en fonction de la quantité traitée – 22 UVEOR

Pour chaque UVEOR, un point d'une couleur est affecté. Ce code couleur est repris dans les graphiques comparatifs, soit les figures 44 à 49.

L'enquête met en évidence :

- Une absence d'**effet d'économie d'échelle** nettement observable,
- Une forte dispersion de l'investissement sous la première bissectrice (1000 €/t traitée), dans la plage comprise entre 20 et 60 000 t/an traitées avec un coût peu corrélé au tonnage traité.

2.3.3.5 IMPACT DE LA PRESENCE D'UN MODULE DE METHANISATION

Les **unités avec méthanisation** (7 UVEOR), plus grosses (40 000 à 110 000 t/an) sont logiquement **plus chères** à construire (de 40 à 110 M€), avec une certaine proportionnalité investissement/tonnage traité.

Les **UVEOR sans méthanisation** (16 UVEOR), sont généralement plus petites (< 55 000 t/an) que celles avec méthanisation et donc **moins chères** (5 à 57 M€). Elles présentent une forte dispersion investissement/tonnage traité que l'on peut expliquer par les **dates de conception** (plus c'est récent, plus c'est cher) et les **performances de chaque site** (plus il y a d'équipements et de recherche de performance, plus c'est cher).

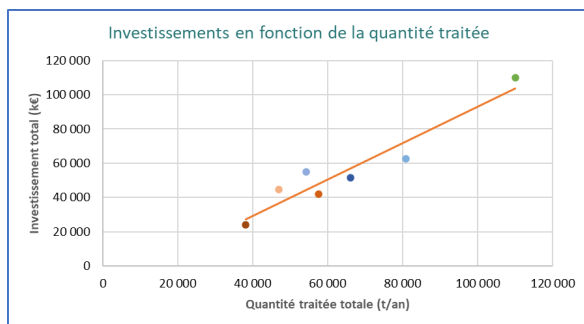


Figure 44 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR avec méthanisation – 7 UVEOR

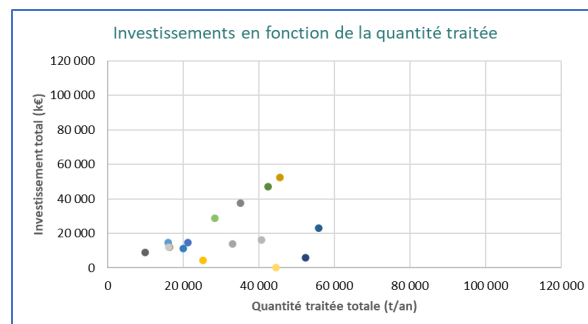


Figure 45 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR sans méthanisation – 16 UVEOR

2.3.3.6 IMPACT DE LA PRESENCE D'UN MODULE DE PRODUCTION DE CSR

Comme pour la méthanisation, les modules CSR sont mis en œuvre sur des unités de grosse capacité (à partir de 40 000 t/an traitées). Toutefois, le fait de disposer d'une ligne de production de CSR ne modifie pas la forte dispersion investissement/quantité traitée observée sur l'ensemble des unités et, à capacités équivalentes, le fait de disposer d'un module de production de CSR ne semble pas avoir d'influence sur le coût d'investissement.

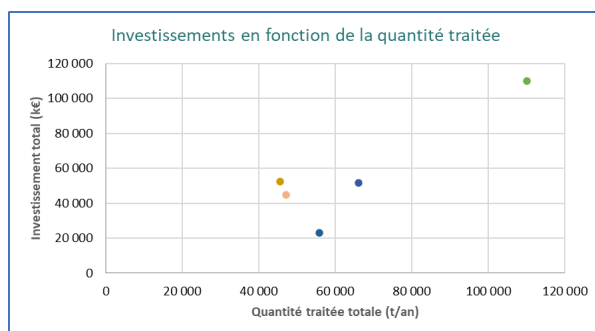


Figure 46 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR avec CSR – 5 UVEOR

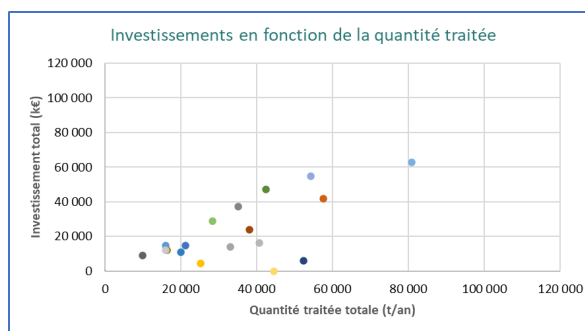


Figure 47 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR sans CSR – 18 UVEOR

2.3.3.7 IMPACT DU RETOUR AU SOL

La majorité des unités pratiquent le retour au sol. Seules 4 unités, réparties sur un large spectre de capacités (20 000 à 110 000 t/an traitées), ne le font pas. Ce faible effectif dispersé ne permet pas de conclure sur une éventuelle influence du retour au sol sur le coût d'investissement.

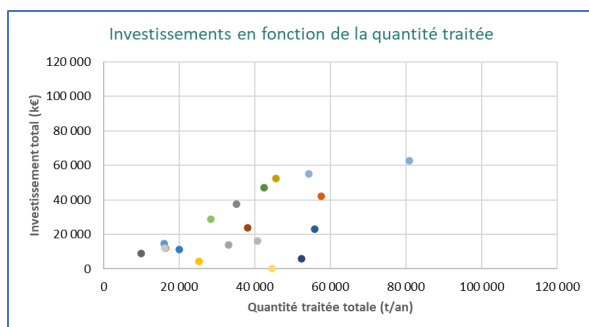


Figure 48 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR **avec retour au sol** – 19 UVEOR

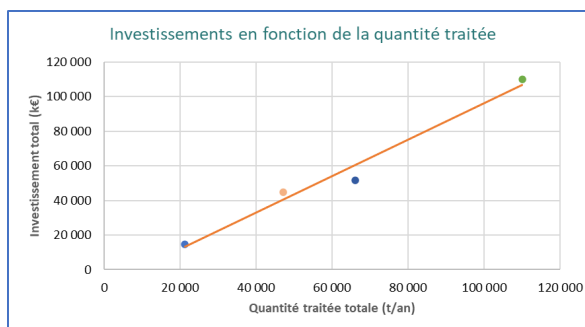


Figure 49 : Investissement en fonction de la quantité traitée pour les UVEOR **sans retour au sol** – 4 UVEOR

Le montant des **investissements** pour la construction des UVEOR, à la charge des collectivités est **compris entre 3 et 110 M€**. Il présente une forte dispersion sur la plage 10 à 60 000 t/an traitée.

2.3.4 ET SI TOUTES LES UVEOR AVEC RETOUR AU SOL DEVAIENT FERMER

L'avenir des 19 unités (sur 23) qui pratiquent le retour au sol est conditionné par la loi AGECE, interdisant la production de compost à partir d'OMR en janvier 2027. Pour au moins 15 d'entre elles (les données n'ont pu être recueillies pour 1 site), les investissements consentis (construction initiale et éventuels travaux complémentaires ultérieurs) n'auront pas été totalement amortis au 31 décembre 2026.

Si ces 15 unités, conçues justement pour produire un compost NFU44-051 **devaient fermer** à cause d'un procédé inadapté à la nouvelle réglementation, **les capitaux (yc frais financiers) perdus représenteraient 140 M€, soit 9.3 M€/site**.

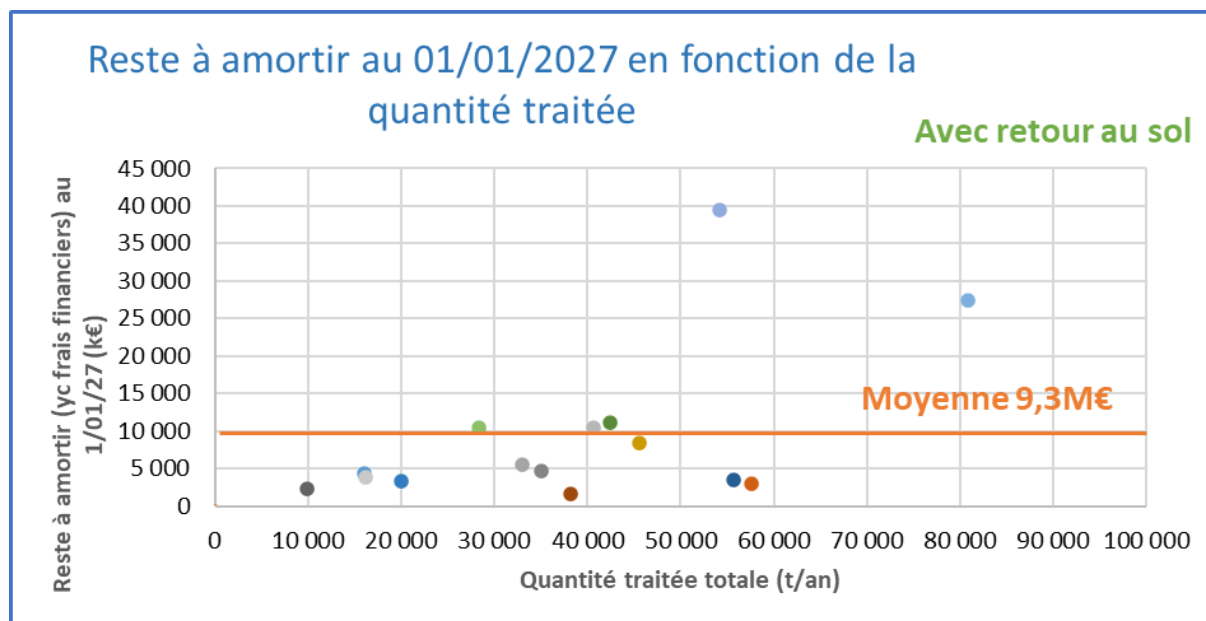


Figure 50 : Montant à amortir au 01/01/2027 des UVEOR avec retour au sol - 15 UVEOR concernées

NB : sachant que sur les 36 UVEOR ayant répondu au questionnaire, 28 pratiquent le retour au sol, une extrapolation à 28 des 15 UVEOR pour lesquelles les données ont été fournies représente un budget d'environ 260 M€.

2.4 ETAT DES LIEUX REGLEMENTAIRE

Les UVEOR, en tant qu'unités de traitement et de valorisation des déchets, sont soumises à la **règlementation ICPE** (Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement). La note réglementaire jointe en annexe présente les **principaux arrêtés ministériels** (AMPG) et les **prescriptions applicables aux UVEOR**, ainsi que les **évolutions récentes** de ces arrêtés.

Elle présente également les arrêtés définissant les **meilleures techniques disponibles** (MTD) établies au niveau européen pour ces types d'installations IED (**Directive 1010/75/UE relative aux émissions industrielles**), classées sous les rubriques 3XXX de la nomenclature des installations classées.

2.5 CONCLUSIONS

Cet état des lieux met en évidence la place non négligeable que représentent les UVEOR dans le SPPGD aujourd'hui. Sur le territoire français métropolitain, 44 UVEOR ont été identifiées, avec une implantation territoriale à dominante rurale ou mixte.

La population dont les OMR sont traitées par l'une des 33 UVEOR ayant répondu est estimée à 6,5 millions de personnes, soit presque 10% de la population française.

Ramené au tonnage d'OMR traités, ce sont 5% du tonnage national d'OMR qui sont traités sur ces 33 UVEOR (1,6 millions tonnes).

L'une des vocations premières des UVEOR est la valorisation de la matière organique contenue dans les OMR (FFOM) : 85% des unités enquêtées pratiquent un retour au sol de l'amendement produit (28 UVEOR).

La quantité de FFOM captée est effectivement conséquente, avec plus de 450 000 tonnes au total, soit une quantité moyenne équivalente à 79 kg/hab/an.

Les UVEOR interviennent aussi en complément des politiques de tri à la source et de collecte séparée des différents flux de recyclables. La captation des métaux ferreux est généralisée à l'ensemble des sites mais d'autres recyclables font aussi l'objet de captation comme le verre, les emballages plastiques, les piles et les métaux non-ferreux.

Enfin, les UVEOR sont aussi à l'origine de production d'énergie, soit directement par la mise en œuvre d'une étape de méthanisation de la FFOM (10 unités produisant 55 millions de Nm³ de biogaz), soit indirectement par la production de CSR (11 unités sur 33).

Du point de vue économique, cet état des lieux met en évidence des structures de coûts très disparates selon les sites, notamment en fonction du mode d'exploitation (délégation de Service Public, Marché Global de Performance, marché d'exploitation, régie, ou sites privés) et du contexte territorial.

Le coût global de traitement moyen des UVEOR étudiées est de 191 €/t et plus de la moitié des unités ont un coût de traitement entre 172 et 217 €/t.

Les coûts globaux de traitement des unités avec méthanisation sont dans l'ensemble plus élevés que sur les autres sites.

Les deux principaux postes de dépense sont l'exploitation (48%) et la valorisation des sous-produits (43%). Les amortissements ne pèsent en moyenne que pour 21%. Enfin les recettes (déchets tiers, biogaz, valorisables...) ne permettent de diminuer le coût de traitement que de 11%. La gestion des sous-produits est fortement conditionnée par les spécificités territoriales des sites.

L'avenir des 28 UVEOR qui pratiquent le retour au sol est conditionné par l'interprétation de la loi AGECE et des futurs textes en préparation. En cas d'arrêt des sites concernés, si on extrapole les données collectées sur 15 sites aux 28 pratiquant le retour au sol, les capitaux perdus (yc frais financiers) représenteraient près de 260 M€.

3 Analyse juridique du contexte actuel

3.1 ANALYSE DES TEXTES EN VIGUEUR

Différentes évolutions législatives ou réglementaires récentes, et notamment la loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire dite loi « AGECE » et le décret n° 2021-855 du 30 juin 2021 relatif à la justification de la généralisation du tri à la source des biodéchets et aux installations de tri mécano-biologiques, viennent impacter négativement le développement ou le maintien de la filière des unités de valorisation énergétique et organique (ci-après « UVEOR ») à moyen terme.

L'objectif de l'analyse juridique réalisée est de tracer un état des lieux de la réglementation applicable aux UVEOR et au tri à la source des biodéchets, et plus précisément d'analyser l'évolution des textes, et de préciser leurs conditions d'application.

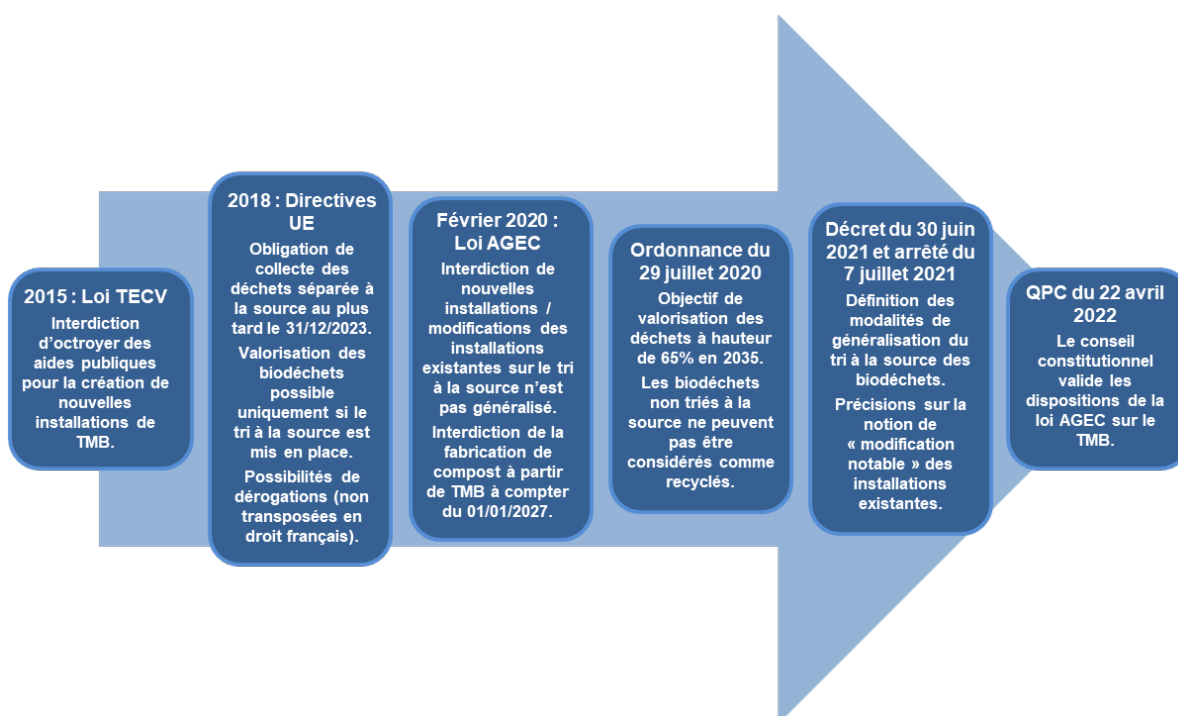


Figure 51 : Evolution de la réglementation applicable aux biodéchets et aux UVEOR

La note juridique réalisée par le Cabinet PARME n'est pas reproduite ici mais est annexée au présent rapport.

En synthèse, il résulte de la loi AGECE et de ses textes d'application que l'exploitation des UVEOR sur le territoire national est compromise :

- par l'interdiction de créer de nouvelles exploitations, ou de modifier notablement les installations existantes si le tri à la source n'est pas généralisé sur le territoire concerné ;
- par l'interdiction d'utilisation de la matière sortante de ces installations sous l'appellation compost à compter du 1er janvier 2027.

En principe, le retour au sol de la matière organique avec plan d'épandage pourra être maintenu, sous réserve de l'appréciation du juge administratif.

Ces interdictions remettent néanmoins en cause le maintien de la filière. Il est donc nécessaire d'envisager une modification des textes actuellement en vigueur et notamment du décret du 30 juin 2021 et de l'arrêté du 7 juillet 2021, tout en respectant le cadre européen posé par les directives déchets, auxquelles il n'est pas possible de déroger.

Ainsi, l'obligation de généralisation du tri à la source ne peut pas être remise en cause, puisqu'il s'agit d'un des premiers objectifs imposés par la législation européenne.

En revanche, **les textes européens n'opposent pas la généralisation du tri à la source au développement du tri mécano-biologique**, et envisagent des dérogations à la collecte séparée des déchets. **Le législateur français a choisi de transposer plus strictement les directives.**

3.2 ANALYSE DES TEXTES EN COURS DE PREPARATION : SOCLE COMMUN SUR LES MATIERES FERTILISANTES ET LES SUPPORTS DE CULTURE

Dans la continuité de la loi n°2020-105 du 10/02/2020 relative à la lutte contre le gaspillage alimentaire et à l'économie circulaire, dite Loi Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire (AGEC), l'ordonnance n°2020-920 du 29 juillet 2020 relative à la prévention et à la gestion des déchets (art.14), demandait l'élaboration d'un projet de réglementation pour les matières fertilisantes et supports de cultures.

Ce projet de réglementation encadrant l'innocuité et l'efficacité des matières fertilisantes et des supports de culture a fait l'objet d'une nouvelle consultation publique du 30 octobre 2023 au 30 novembre 2023 (la troisième).

Le découpage chronologique de ce nouveau dispositif réglementaire est basé sur trois séries de textes visant à préciser, dans un premier temps les critères d'innocuité puis, pour les suivants, les critères d'écotoxicité et enfin, pour les derniers, les critères d'efficacité agronomique.

Ainsi, dans le projet soumis à consultation en 2023, seuls les projets relatifs à l'innocuité des matières ont été diffusés.

Dans le cadre de la présente étude, le fil rouge retenu est la teneur en inertes qui serait imposé à tout produit destiné à retourner au sol (hormis les sous-produits animaux qui seraient d'office exemptés de ces critères).

Indépendamment du statut réglementaire de l'amendement considéré, ce dernier devra obligatoirement respecter les seuils en inertes du futur Socle commun pour pouvoir être valorisé en agriculture.

NFU 44 051	Projet Socle Commun
Films + PSE >5mm : <0,3% MS	Plastiques >2mm : <0,3% MS
Autres plastiques >5mm : <0,8% MS	Verres >2mm : <0,3% MS
Verre + métaux >2mm : <2% MS	Métaux >2mm : <0,3% MS
-	Verre + métaux + plastiques >2mm : <0,5% MS

Un second point essentiel est la méthode de caractérisation à utiliser pour cette estimation des inertes. Dans le projet d'arrêté soumis à consultation, la phrase suivante est précisée (Art.5) : « *Les teneurs maximales en inertes et impuretés sont mesurées selon les méthodes publiées par le comité européen de normalisation ou une méthode équivalente* ».

A date et à court voire moyen terme, il n'y a pas de méthode d'analyse retenue.

Les délais d'entrée en vigueur proposés pour ces différents textes ne permettent pas pour certains paramètres, comme les impuretés physiques, la mise en place et le calibrage par les laboratoires concernés d'une nouvelle méthode d'analyse reconnue au niveau européen et encore en gestation.

4 Technologies d'évolution envisageables pour les UVEOR

4.1 METHODOLOGIE DE L'ANALYSE

L'état des lieux technico-économique de la filière, ainsi que l'analyse juridique et réglementaire effectués en première partie ont permis d'obtenir une vision globale de la filière.

4.1.1 LES ENJEUX ET LES FILIERES

L'objectif de cette seconde partie est d'identifier des **opportunités techniques** permettant de pérenniser la filière UVEOR tout en se conformant aux évolutions réglementaires. Les opportunités étudiées constituent des « briques technologiques » répondant à trois grands enjeux :

- **La gestion de la fraction fermentescible (FFOM)**, via le maintien ou non de son retour au sol
- **La valorisation matière** des refus de tri
- **La valorisation énergétique** de la FFOM et/ou des refus de tri

Le logigramme suivant propose une classification de ces opportunités technologiques.

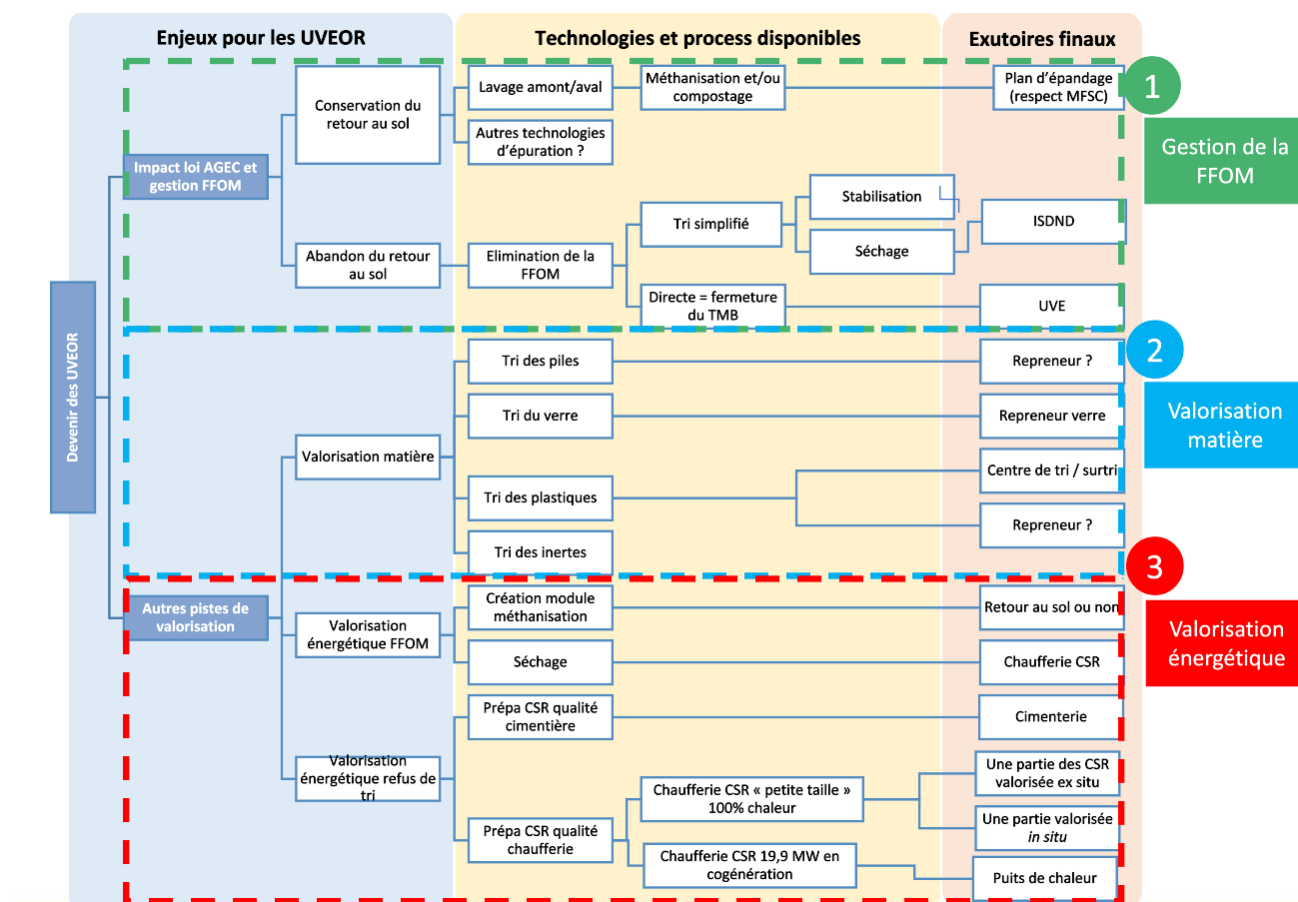


Figure 52 : Opportunités d'optimisation technologique sur les UVEOR en fonction de la filière de valorisation

Les outils technologiques présentés dans les parties qui suivent permettent de répondre à l'un ou plusieurs de ces grands enjeux.

L'état des lieux présenté dans la **partie 2 Etat des lieux de la filière des UVEOR en France** a montré une certaine hétérogénéité dans les capacités et les filières de tri employées sur le parc d'UVEOR françaises actuellement en fonctionnement. Ainsi, sur l'ensemble des sites interrogés, les capacités de traitement varient de 20 000 à plus de 100 000 tonnes / an. De la même façon, certaines chaînes de tri recourent à peu d'équipements afin de trier leurs OMR, tandis que d'autres ont recours à des process beaucoup plus complexes.

A ce titre, nous attirons l'attention sur le fait que certaines opportunités technologiques pertinentes pour une UVEOR ne sont pas nécessairement applicables à une autre unité. Seule une étude spécifique à chaque site permettrait de définir une ou plusieurs combinaison(s) d'opportunités adéquates, avec leur coût, risques et bénéfices.

4.1.2 COMPARAISON DE 2 SEUILS DE CAPACITE

Dans la présente étude, qui vise à répondre de façon macroscopique à l'ensemble des besoins de la filière, nous avons analysé chaque opportunité technologique en la déclinant pour 2 capacités modèles d'UVEOR :

- « **Petites** » UVEOR, d'une capacité de **20 kt OMR à 30 kt OMR**
- « **Grandes** » UVEOR, d'une capacité de **60 kt OMR à 70 kt OMR**

Bien évidemment chaque UVEOR reste spécifique avec un contexte local propre qui influera également sur les choix à faire.

L'objectif de cette distinction est cependant de permettre une discussion sur la pertinence des technologies étudiées pour des **UVEOR simples avec des moyens limités** (la typologie « **petite** ») et des **UVEOR plus conséquentes** avec plus de technologies (CSR, méthanisation...) et pour lesquelles le tonnage traité permet d'envisager des **évolutions plus ambitieuses et coûteuses** (la typologie « **grande** »).

Dans les parties suivantes, **chaque technologie est donc analysée** d'un point de vue **technique, économique et réglementaire** au regard de ces **2 seuils de capacité**.

Sa maturité, ainsi que sa difficulté d'insertion et de mise en œuvre dans les UVEOR existantes sont également renseignées. En effet, certains équipements impliquent des modifications importantes de l'ensemble du process de tri des OMR, tandis que d'autres peuvent s'insérer plus facilement en bout de chaîne.

Enfin, l'analyse multicritère présentée en fin de partie permet d'étudier les synergies possibles entre plusieurs familles d'équipements pouvant être utilisés de manière complémentaire afin d'améliorer les performances de tri sur une unité, ou de développer de nouvelles filières de valorisation.

4.1.3 ESTIMATION FINANCIERE : HYPOTHESES COMMUNES

Les scénarios présentés dans les parties qui suivent ont fait l'objet d'une analyse économique via l'analyse du montant de leurs investissements (CAPEX) et de leurs coûts d'exploitation (OPEX), et ce pour les deux seuils de capacité visés plus haut.

Afin de pouvoir comparer ces solutions entre elles, l'ensemble des chiffrages a été réalisé sur la base des hypothèses communes suivantes :

Tableau 5 : Hypothèses financières communes aux technologies présentées

Amortissements		unité
Taux	4%	
Durée études + chantier + process + MSI (ans)	12	ans
Durée terrassement / VRD + bâtiment / GC (ans)	20	ans

Charges d'exploitation		
Coût d'1 ETP	65 000,00 €	HT
Achat électricité	70,00 €	€/MWh
Achat gaz naturel	52,00 €	€/MWh
Elimination refus	200,00 €	€/tonne
Achat GNR	1,00 €	€/tonne
GER process	3%	
Achat chaleur	20,00 €	€/MWh

Recettes d'exploitation		
Vente électricité	70,00 €	€/MWh
Vente chaleur	20,00 €	€/MWh
Vente biométhane	110,00 €	€/MWh
Etudes, MOE	13%	
Installation chantier	2%	
Terrassement / VRD	3%	
Mise en route	6%	
Bâtiment / GC	2000	€/m ²

4.2 VALORISATION ORGANIQUE

4.2.1 RAPPELS

Le retour au sol d'un amendement issu du tri de la FFOM est conditionné par les critères qualitatifs imposés par les textes en vigueur et à venir (futur Socle Commun). En particulier, ces derniers fixent les critères d'innocuité à respecter.

Les teneurs en éléments traces métalliques, en composés traces organiques et en germes pathogènes ne constituent pas des difficultés particulières pour la plupart des UVEOR. En revanche, les teneurs en inertes peuvent constituer un frein conséquent pour le retour au sol d'amendements issus de FFOM.

(NB : il est nécessaire de rappeler que les inertes peuvent aussi constituer des freins pour le retour au sol d'amendement produits à partir de biodéchets).

Schématiquement et selon l'ensemble des analyses disponibles à date, ce sont les teneurs en inertes des produits fabriqués à partir de FFOM qui conditionneront techniquement leur possible retour au sol :

Tableau 6 : Exemples de la teneur en inertes de composts issus de FFOM

Paramètres	Teneurs mesurées* (moyenne 20 analyses)	Seuils futur Socle commun
Plastiques >2mm	0.6%	< 0.3%
Verres >2mm	0.8%	< 0.3%
Métaux >2mm	<0.1%	< 0.3%
Verre + métaux + plastiques >2mm	1.5%	< 0.5%

* ces analyses ont été réalisées selon norme française XP U44-164 (avec lavage à l'eau de Javel)

4.2.2 MAINTIEN DU RETOUR AU SOL DE LA MATIERE ORGANIQUE

A date, aucune technologie de tri « classique » susceptible de retirer les inertes de granulométrie supérieure à 2 mm (plastiques, métaux et verre) n'a été identifiée.

Des essais par tri optique sont en cours de réalisation mais les résultats ne sont pas encore connus.

A ce stade, les seules technologies identifiées pour épurer une matrice organique sont :

- Le pulpage puis tri densimétrique de la FFOM ou du digestat
- Le lavage puis tri granulométrique du digestat

4.2.2.1 PULPAGE DE LA MATIERE ORGANIQUE

• Présentation de la technologie

Le pulpage de la matière organique recourt à un procédé de tri densimétrique des déchets en phase liquide afin d'obtenir une pulpe organique épurée de la majorité de ses éléments indésirables (verre, plastiques, cailloux, sable, etc.). Pour ce faire, le déchet à épurer passe par des étapes de mise en phase liquide, de pulpage et de séparation par hydrocyclone avant traitement organique (digestion anaérobie ou compostage). Ce procédé, certes initialement développé pour les OMR il y a plus de 30 ans, vise aujourd'hui essentiellement des biodéchets triés à la source. Appliqué aux biodéchets, le pulpage est généralement couplé à un processus aval de méthanisation liquide en voie infiniment mélangée.

Il n'existe à ce jour pas d'application du lavage par pulpage de la FFOM triée ou du digestat.

L'idée est ici d'appliquer ces technologies :

- Soit en amont, sur le passant du trommel en sortie de tube de pré-fermentation (en amont de ligne), avant compostage ou digestion.
- Soit en aval, sur le digestat de FFOM.

Deux principaux fournisseurs identifiés commercialisent des solutions de pulpage de la matière organique : BTA et LOHSE. Les synoptiques de leurs process sont présentés à titre de comparaison dans les Figures ci-après.

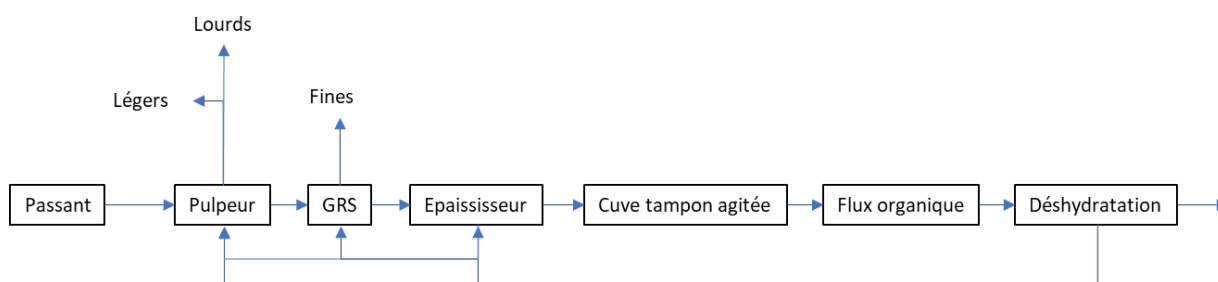


Figure 53 : Synoptique du process employé par BTA

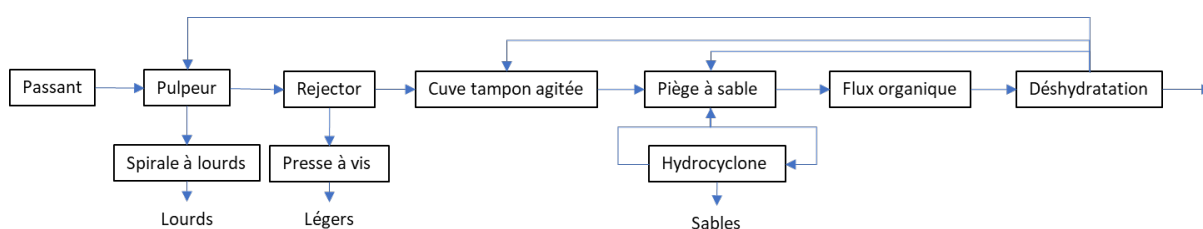


Figure 54 : Synoptique du process employé par LOHSE

• Analyse technique

Les équipements de pulpage fonctionnent en batch et peuvent s'adapter aux horaires d'exploitation de l'unité, et notamment à la réception de la FFOM à épurer ou à l'extraction du digestat.

La technologie utilisée est **mature sur les biodéchets triés à la source**, avec un TRL (Technology Readiness Level) de 9. Sur les OMR, cette technologie n'ayant pas été mise en place en France, elle présente un TRL de 7.

Ce procédé présente l'avantage de pouvoir être inséré dans des unités avant, après ou en l'absence de module de méthanisation.

La mise en phase liquide (siccité < 10-12%) **du produit à traiter constitue une condition *sine qua non* assurant une épuration optimale du produit en sortie.** Cette dernière nécessite donc l'ajout d'effluents, lesquels peuvent être produits par la déshydratation du produit épuré final. Cela nécessite donc à *minima* la mise en place d'un module de déshydratation afin de limiter la consommation d'eau et le cas échéant, d'un module de traitement des effluents pour permettre leur recirculation ou leur rejet pour les excédents.

Par ailleurs, les fournisseurs interrogés restent prudents sur le retrait des inertes plastiques sur un flux issu d'un tube de pré-fermentation. Les fournisseurs peuvent néanmoins s'engager sur une teneur en inertes lourds (métaux et verre).

Sur les biodéchets triés à la source, le procédé possède un **taux d'épuration** de la pulpe équivalent à **90%** (en tenant compte de l'ensemble des indésirables inertes : plastiques, cailloux, verre, etc.). Le **taux de captation de la pulpe** est par ailleurs estimé à **90%**. Le **taux d'indésirables de la pulpe obtenue en sortie** est actuellement < 0,02% pour les films plastiques et plastique durs, verres et métaux > 2 mm.

Un test de pulpage a été réalisé par le SMTOM de Villerupt en novembre 2023. Ces tests ont été réalisés avec un pilote LOHSE sur 2 types substrats différents :

- Une FFOM 10 mm fraîche triée (avec tube en amont)
- Un digestat de FFOM 10 mm (avec tube en amont)

Les résultats de ce test sont présentés ci-dessous :

Tableau 7 : Résultats des essais réalisés sur le SMTOM de Villerupt

		Digestat brut	Digestat trié 5 mm	Digestat trié 4 mm	Rappel socle commun
Matière Sèche %	%	20,7	6,3	7,9	
Matière organique tot	% /sec	45,9	59,7	58,8	
Matière orga non synthétique *	%/sec	45,1	59,2	58,7	
Plastiques > 2 mm	%/sec	0,8	0,5	0,1	0,3
Verre > 2 mm	%/sec	2,4	< 0.1	0,2	0,3
Métaux > 2 mm	%/sec	< 0.1	< 0.1	0,1	0,3
Inertes totaux > 2 mm	%/sec	3,3	0,7	0,4	0,5

* calcul simplifié

NB : L'analyse des inertes a été réalisée selon la méthode XP CEN/TS 16202 (lavage à l'eau).

Les résultats du test présentent donc des valeurs concluantes quant à son efficacité à atteindre les seuils du socle commun dans le cas d'un digestat trié à 4mm. Les résultats sont moins concluants sur la FFOM. Mais il s'agit d'un seul essai qui nécessiterait de nouvelles campagnes de test pour en valider la réelle efficacité.

Une estimation des quantités de chaque fraction est présentée ci-dessous :

		Digestat brut	Eau	Digestat trié 4 mm	Refus plastique	Refus verre
Masse approximative	kg	1 240	1 200	2 100	70	60

L'enjeu principal de ce module est **l'obtention d'un produit conforme au socle commun sur les matières fertilisantes et les supports de culture** afin de **pérenniser le retour au sol** de la FFOM triée. Cependant, **aucune garantie ne peut être apportée à date sur l'extraction des plastiques pour les installations présentant un tube de pré-fermentation**. Des essais seront à conduire sur FFOM triée et sur digestat de FFOM afin de vérifier l'application industrielle de cette technologie pour des OMR triées et tenter d'obtenir des engagements de performance de la part des constructeurs.

2 cas d'application sont présentés :

- La mise en œuvre d'une technologie de pulpage sur une FFOM. Cette solution est estimée applicable au 2 capacités types retenues : 20 à 30 000 t d'OMR et 60 000 à 70 000 t d'OMR
- La mise en œuvre d'une technologie de pulpage sur un digestat de FFOM. Cette solution n'a été envisagée que pour un tonnage de 60 000 à 70 000 t d'OMR (les unités de méthanisation concernant des tonnages plus conséquents)

• Analyse économique du pulpage sur FFOM

Les estimations budgétaires en CAPEX et OPEX sont présentées dans les Tableau 20.

Tableau 8 : Estimation budgétaire CAPEX- module de pulpage de la FFOM

Flux OMR concerné	20 - 30 000 t	60 - 70 000 t
Investissements (€ HT)		
Etudes générales, EXE, MOE, etc.	510 000 €	690 000 €
Installation chantier / Terrassement / VRD	230 000 €	410 000 €
Bâtiment / GC	560 000 €	1 050 000 €
Equipements	3 435 000 €	6 170 000 €
Mise en route	90 000 €	140 000 €
TOTAL	4 825 000 €	8 460 000 €

Tableau 9 : Estimation budgétaire OPEX - un module de pulpage de la FFOM

Flux OMR concerné	20 – 30 000	60 – 70 000
Flux de passant concerné	10 – 15 000	30 – 35 000
Postes de coûts (€ HT)		
Charges annuelles d'exploitation	330 000 €	800 000 €
Recettes annuelles	-	-
Amortissements annuels	468 000 €	826 000 €
TOTAL €HT	798 000 €/an	1 626 000 €/an
TOTAL €HT / tonne OMR	32 €/t OMR	25 €/t OMR
TOTAL €HT / tonne passant	64 €/t passant	50 €/t passant

- **Analyse économique du pulpage sur digestat**

Les estimations budgétaires en CAPEX et OPEX sont présentées dans les Tableau 20.

Tableau 10 : Estimation budgétaire CAPEX - module de pulpage du digestat

Investissements (€ HT)	
Etudes générales, EXE, MOE, etc.	690 000 €
Installation chantier / Terrassement / VRD	390 000 €
Bâtiment / GC	950 000 €
Equipements	5 820 000 €
Mise en route	140 000 €
TOTAL	7 990 000 €

Tableau 11 : Estimation budgétaire OPEX - module de pulpage du digestat

Postes de coûts (€ HT)	
Charges annuelles d'exploitation	650 000 €
Recettes annuelles	-
Amortissements annuels	780 000 €
TOTAL €HT	1 430 000 €/an
TOTAL €HT / tonne OMR	22 €/t OMR
TOTAL €HT / tonne passant	49 €/t digestat

- **Analyse réglementaire**

L'ajout d'un module de lavage amont de la FFOM constitue une **modification notable nécessitant d'être portée à la connaissance du Préfet**.

Ce type de module induit des inconvénients supplémentaires à prendre en compte : des consommations d'eau supplémentaires, et éventuellement des modalités de traitement des effluents aqueux avant rejet.

Pour autant, il n'est pas associé à la création d'une nouvelle rubrique ICPE et n'entraîne pas de dangers supplémentaires non déjà couverts par les régimes ICPE actuellement applicables aux UVEOR.

Ce type de technologie constitue donc une modification notable et non substantielle, pouvant selon les cas faire l'objet d'un simple porter à connaissance sans modification de l'AP de l'installation concernée ou faisant l'objet d'un arrêté de prescriptions complémentaires s'il n'existe pas déjà de module de traitement des effluents aqueux ou si des contraintes particulières portent sur les prélèvements hydriques.

Il n'est pas nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable.

• Synthèse

Le Tableau 13 résume les caractéristiques principales de la mise en place du pulpage de FFOM ou de digestat :

Tableau 12 : Synthèse du pulpage sur 2 installations aux capacités-seuil

	20 – 30 kt	60 – 70 kt
Nature équipements propres au process	Pulpeur et hydrocyclone Cuve de stockage tampon (+ équipement déshydratation)	
Surface d'emprise (m²)	Pour 15 kt à traiter : 150 m², h > 7 m (pour pulpeur et hydrocyclone <u>seulement</u> , hors équipements annexes de déshydratation, traitement de l'air, traitement des jus)	
Niveau de maturité	Mature sur biodéchets mais pas sur FFOM – nécessite adaptation pour utilisation amont/aval	
CAPEX	≈ 4,8 M€	≈ 8,4 M€
OPEX	13 €/t OMR 26 €/t passant FFOM	12 €/t OMR 25 €/t passant FFOM
Coût de traitement	+ 32 €/t OMR + 64 €/t passant FFOM	+ 25 €/t OMR + 50 €/t passant FFOM
Avantages	Envisageable sur un passant de trommel ou sur un digestat Flux potentiellement conforme au socle commun MFSC	
Inconvénients	Aucune référence sur OMR pré-triées Nécessite une mise en phase liquide → apports d'effluents en quantité → mise en place d'une déshydratation à prévoir + recirculation des effluents Pas d'engagements sur le taux de plastiques par les constructeurs à date	

4.2.2.2 LAVAGE AVAL DE LA MATIÈRE ORGANIQUE

• Présentation de la solution

La solution présentée ici est un procédé de lavage du digestat par voie liquide. Il consiste à cribler le digestat en voie liquide avant de le faire passer la fraction liquide dans une centrifugeuse, laquelle est exempte d'inertes. Le couplage de ces deux étapes assure l'élimination efficace d'une grande majorité des inertes présents dans le digestat.

Il n'existe qu'une seule référence sur OMR de l'utilisation de ce procédé en France.

Un seul fournisseur détient ce type de technologie d'épuration aval du digestat : il s'agit de la société DRANCO, dont la technologie est commercialisée sous le nom de procédé SORDISEP®.

A noter que PAPREC possède une licence unique lui autorisant à déployer ce procédé sur d'autres installations.

Un résumé de ce procédé est présenté dans la Figure ci-après :

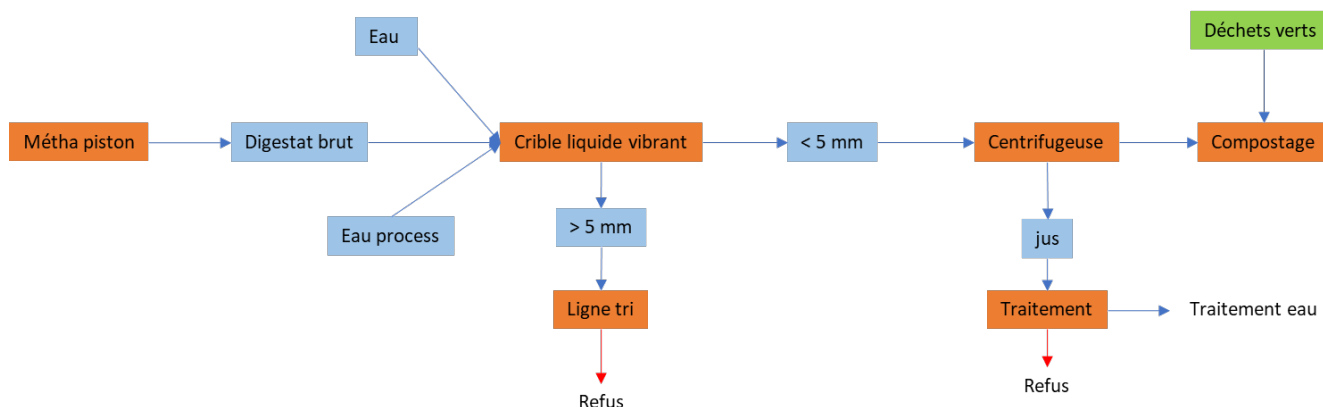


Figure 55 : Synoptique du process employé par DRANCO

• Analyse technique

Le lavage aval du digestat fonctionne en batch et peut s'adapter aux horaires d'exploitation de l'unité. A noter :

- Il n'existe qu'un site utilisateur du procédé aujourd'hui ;
- L'atteinte des seuils du socle commun n'est pas systématique avec les réglages actuels du tamisage du digestat ;
- Mais le procédé est actuellement relativement bien maîtrisé par l'exploitant

Ce procédé ne peut être inséré qu'après méthanisation sur un digestat de FFOM. Il requiert, comme le pulpage, **une mise en phase liquide nécessitant d'importants volumes d'eau** afin d'atteindre la siccité requise pour tamiser le produit à épurer. **Ce procédé est donc très consommateur d'eau, mais également producteur d'importantes quantités d'excédents hydriques à traiter avant rejet.**

Par ailleurs, il ne semble pas possible d'utiliser cette technologie pour des unités de capacité inférieure à 30 000 tonnes/an.

L'enjeu principal de ce module est **l'obtention d'un produit conforme au socle commun sur les matières fertilisantes et les supports de culture** afin de **pérenniser le retour au sol** de la FFOM triée. 100% du compost produit respecte les seuils du socle commun. Mais le digestat produit ne respecte pas systématiquement ces seuils. Des réglages opérés sur la ligne de tri existantes peuvent être proposés afin de tester la fiabilité de l'épuration opérée par ce procédé dès lors que le Socle Commun serait devenu d'application obligatoire.

- **Analyse économique**

Les estimations budgétaires en CAPEX et OPEX sont présentées dans les Tableau 20.

Tableau 13 : Estimation budgétaire CAPEX - module de lavage aval de la FFOM

Flux OMR concerné	20 - 30 000 t	60 - 70 000 t
Investissements (€ HT)		
Etudes générales, EXE, MOE, etc.	-	690 000 €
Installation chantier	-	390 000 €
Terrassement / VRD	-	Compris ligne ci-dessus -
Bâtiment / GC	-	1 700 000 €
Equipements	-	8 220 000 €
Mise en route	-	180 000 €
TOTAL	NC	11 180 000 €

Tableau 14 : Estimation budgétaire OPEX - module de lavage aval de la FFOM

Flux OMR concerné	20 - 30 000	60 - 70 000
Flux de passant concerné		20 -30 000
Postes de coûts (€ HT)		
Charges annuelles d'exploitation	-	680 000 €
Recettes annuelles	-	-
Amortissements annuels	-	1 090 000 €
TOTAL €HT	-	1 770 000 €/an
TOTAL €HT / tonne OMR	-	27 €/t OMR
TOTAL €HT / tonne passant	-	68 €/t passant

- **Analyse règlementaire**

L'ajout d'un module de lavage aval de la FFOM constitue une **modification notable nécessitant d'être portée à la connaissance du Préfet**.

Ce type de module induit des inconvénients supplémentaires significatifs à encadrer dans l'arrêté préfectoral du site : des consommations d'eau supplémentaires, et des modalités de traitement des effluents aqueux avant rejet.

Ce type de technologie constitue donc une modification notable et non substantielle faisant l'objet d'un arrêté de prescriptions complémentaires.

Il n'est pas nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable.

- **Synthèse**

Le Tableau 16 résume les caractéristiques principales de la mise en place du lavage de digestat :

Tableau 15 : Synthèse du lavage de digestat pour une capacité seuil de 60 kt

	60 000 t
Nature équipements propres au process	Tambour / mélangeuse / tamis vibrants / Centrifugeuse Module de lavage des refus + Module traitement des eaux
Surface d'emprise (m²)	≈ 1000 m², h > 7 m (<i>hors traitement de l'air et excédents hydriques mais avec déshydratation et lavage des refus compris</i>)
Niveau de maturité	Mature sur digestat
CAPEX	≈ 11,2 M€
OPEX	10 €/t OMR 26 €/t digestat
Coût de traitement	+ 27 €/t OMR + 68 €/t digestat
Avantages	Flux potentiellement conforme au socle commun MFSC Envisageable après méthanisation
Inconvénients	1 seule référence 1 licence détenue par 1 seul opérateur, qui n'envisage pas de dupliquer ce modèle à d'autres sites Gros volumes d'effluents mobilisés Excédent hydrique à traiter

4.2.2.3 COMPARAISON DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE CHAQUE TECHNOLOGIE

Une synthèse de la comparaison multicritères effectuée entre les deux solutions d'épuration de la matière organique est proposée dans le Tableau suivant :

Tableau 16 : Comparaison entre les deux procédés de lavage de la matière organique

	Etalon Stabilisation	PULPAGE FFOM	PULPAGE DIGESTAT	SORDISEP
Critères de performances				
Impact sur la réduction de l'enfouissement				
Impact sur la valorisation matière				
Impact sur la valorisation énergétique				
Impact sur la valorisation organique				
Critères techniques				
Insertion dans un process existant				
Niveau de maturité de la solution				
Optimisation de la surface d'emprise				
Gestion chantier & impact continuité de service				
Critères environnementaux				
Gestion de la ressource en eau				
Besoins énergétiques				
Critères économiques				
CAPEX				
OPEX				
Impact sur le coût global de traitement des OMR				
Critères réglementaires & juridiques				
Complexité procédurale ICPE				
Exposition au risque d'évolution réglementaire*				
Critères territoriaux				
Niveau d'indépendance / autonomie dans les filières de valorisation des déchets				
Acceptabilité sociétale / politique				
Impact sur la création d'emplois				

* si arrêt de la possibilité d'un retour au sol d'un amendement issu des OMR

Grille de notation

	Non concerné
	Très favorable
	Favorable
	Neutre
	Défavorable
	Très défavorable

4.2.2.4 ESSAIS COMPLEMENTAIRES

En marge de la présente étude, des tests de tri optique ont été réalisés sur différentes matrices organiques auprès des 2 principaux fournisseurs de matériels de tri optique.

Test série 1 :

- Matrices organiques testées : 3
 - 1 compost de FFOM sans déchets verts
 - 1 compost de FFOM avec déchets verts
 - 1 compost de digestat de FFOM avec déchets verts
- Protocole : 1 passage unique sur le trieur optique

Test série 2 :

- Matrices organiques testées : 4
 - 1 compost de FFOM sans déchets verts
 - 1 compost de FFOM avec déchets verts
 - 2 composts de digestat de FFOM avec déchets verts
- Protocole : 2 passages sur le trieur optique

Dans la série avec un double passage, les résultats sont positifs avec l'atteinte du seuil du taux de plastiques vis-à-vis du projet de Socle Commun pour 3 matrices sur 4.

A noter que la matrice n'ayant pas atteint le seuil, il s'agissait d'un compost de digestat particulièrement humide.

Des solutions de tri mettant en œuvre des tris optiques (et éventuellement de tri à rayon X pour le verre) n'ont pas été étudiées dans le cadre de cette étude du fait de la réalisation très tardive de ces essais.

TEST SERIE 1

		% MS	% MO / MS	% MO / MB	% Plastique MS	% verre MS	% Métaux	%Sommes	Bilan matière		
Compost de FFOM sans DV	Compost brut	65	50,2	32,7	1	0,6	<0,1	1,7	100,0%	100,0%	100,0%
	Compost trié	64,7	49,5	32	0,7	1,1	<0,1	1,9	90,9%	93,4%	95,5%
	Variation	0%	-1%	-2%	-30%	83%	-	12%			
Compost de FFOM avec DV	Refus	75,8	54,1	41					9,1%	6,6%	4,5%
	Compost brut	54,8	61,3	33,6	0,6	2,1	<0,1	2,8	100,0%	100,0%	
	Compost trié	72,8	53,9	39,3	0,5	2,8	<0,1	3,4	93,9%	93,0%	
Compost de digestat de FFOM	Variation	33%	-12%	17%	-17%	33%	-	21%			
	Refus	71,9	57,2	41,1					6,1%	7,0%	
	Compost brut	40,3	48,6	19,6	1,1	2,3	1,8	5,2	100,0%		
	Compost trié	44,5	64,1	28,5	0,8	2,6	0,2	3,6	97,7%		
	Variation	10%	32%	45%	-27%	13%	-89%	-31%			
	Refus	53,7	58,2	31,2					2,3%		

TEST SERIE 2

		% MS	% MO / MS	% MO / MB	% Plastique MS	% verre MS	% Métaux	%Sommes	Bilan matière		
Compost de FFOM avec DV	Compost brut	62,6	65,6	41	0,8	2,7	<0,1	3,6	100%		
	Compost trié 1er passage	78,4	57,4	45	0,5	1,4	<0,1	2,00	81%		
	Compost trié 2nd passage	73,9	68,7	50,7	0,3	2,0	<0,1	2,40	75%		
Variation 1er passage					-38%	-48%	-	-44%			
Variation 2nd passage					-63%	-26%	-	-33%			
	Refus 1er passage	79,2	62,9	49,8					18,8%		
	Refus 2nd passage	78	11,3	8,84					8,1%		25,4%
	Compost de digestat de FFOM	52,3	57,4	30,00	0,7	1	<0,1	1,8	100%		
	Compost trié 1er passage	56,1	34,7	19,5	1,4	0,8	<0,1	2,30	93%		
	Compost trié 2nd passage	59,8	48,1	28,8	0,2	0,3	<0,1	0,60	88%		
Variation 1er passage					100%	-20%	-	28%			
Variation 2nd passage					-71%	-70%	-	-67%			
	Refus 1er passage	61,3	47	28,8					7,1%		
	Refus 2nd passage	61	50,4	30,7					4,8%		11,6%
	Compost de FFOM sans DV								100%		
	Compost brut								80%		
	Compost trié 1er passage	72	55	39,6	0,5	1,5	<0,1	2,1	72%		
	Compost trié 2nd passage	74,7	52,3	39,1	0,2	1,4	<0,1	1,7			
Variation 1er passage					-	-	-	-			
Variation 2nd passage					-	-	-	-			
	Refus 1er passage	74,6	53,4	39,9					20,2%		
	Refus 2nd passage	78,8	55,2	43,5					9,3%		27,6%
	Compost de digestat de FFOM	40,1	55,6	22,3	2,7	4,8	<0,1	7,6	100%		
	Compost trié 1er passage	49,3	50,9	25,1	4,2	6,4	<0,1	10,7	83%		
	Compost trié 2nd passage	51,7	46	23,8	2,1	3,8	0,2	6,1	72%		
Variation 1er passage					56%	33%	-	41%			
Variation 2nd passage					-22%	-21%	-	-20%			
	Refus 1er passage	54,7	60,4	33,1					17,5%		
	Refus 2nd passage	55,2	51,9	28,7					12,5%		27,8%

4.2.3 ABANDON DU RETOUR AU SOL DE LA MATIERE ORGANIQUE

4.2.3.1 IMPACT DE L'ARRET DU RETOUR AU SOL

Pour respecter la loi AGECE, l'abandon du retour au sol de la matière organique issue des OMR est envisagé. Sur les **33 unités étudiées**,

- **5 unités ne sont pas impactées** par l'interdiction du retour au sol. 2 sites effectuent une valorisation énergétique de la FFOM. 3 sites sont des unités de tri-stabilisation, et ne sont donc pas concernés par les nouvelles mesures de la loi AGECE (Code de l'Environnement, Article R. 543-227-2).
 - **360 000 t OMR** concernées.
- **28 unités** ont une activité de **compostage et/ou méthanisation** et pratiquent le retour au sol. En cas d'abandon du retour au sol sur ces sites, deux possibilités :
 - **Mise à l'arrêt** de l'UVEOR.
 - **1 200 000 t** d'OMR non traitées à éliminer,
 - **80 000 t** de Déchets Verts à gérer autrement.
 - **Stabilisation** par séchage de la matière organique issue des OMR.
 - **225 000 t** à enfouir,
 - **80 000 t** de Déchets Verts à gérer autrement.

La **stabilisation**, dont les impacts financiers sont détaillés dans le Tableau 17 ci-après servira de **point de comparaison** avec les différentes briques technologiques analysées dans la suite de ce rapport.

Tableau 17 : Impacts financiers de la stabilisation

	Compostage	Méthanisation
Postes directs	Impact(s) en € HT/ an	
Gain Entretien/GER	≈ - 5 € / t OMR	≈ - 2 € / t OMR
ETP		
Postes indirects	Impact(s) en € HT/ an	
Effluents/excédents hydriques à traiter	≈ 5 € / t OMR	
Déchets verts utilisés à traiter ailleurs	≈ 15 € / t DV	
Enfouissement stabilisé	200 € HT/ t (transport + TGAP + enfouissement)	

Le surcoût de l'enfouissement de la matière organique stabilisée est évalué à **48,5 M€/an** pour les **28 UVEOR** concernées (soit **+39€/t** entrant dans les UVEOR).

La partie 4.4.2 analyse d'un point de vue technique, économique et réglementaire la technologie de bioséchage en tunnels pour stabiliser la matière organique au regard des 2 capacités seuil définies précédemment.

4.2.3.2 EVOLUTIVITE DES UVEOR POUR LE TRAITEMENT D'AUTRES DECHETS ORGANIQUES

Les UVEOR disposent pour la plupart des ouvrages et équipements nécessaires au traitement biologique de déchets organiques : bâtiments clos, zone de préparation, tunnels ou/et casiers de compostage par ventilation forcée, traitement de l'air voire des effluents, locaux, pont-basculé, etc.

Un arrêt du retour au sol de la FFOM triée peut donc dans certains cas (externalisation du traitement des OMR ou de la FFOM, traitement autre in situ de la FFOM, etc.) « libérer » ces ouvrages. Il est alors aisé d'imaginer une éventuelle reconversion de ces unités pour le traitement d'autres flux organiques.

Les UVEOR sont des unités industrielles ayant été dimensionnées pour une capacité donnée. Vouloir traiter un autre flux de déchets organiques au sein de ces sites nécessite donc de disposer de tonnages conséquents pour amortir les charges d'exploitation et les amortissements restants (liés aux investissements initiaux). En effet, les charges fixes liées à l'exploitation de ces ouvrages, comme en particulier l'électricité pour le système de captation et de traitement de l'air ou l'entretien des différents ouvrages et équipements (ventilation, traitement de l'air, sécurité incendie, électricité/contrôle-commande, etc.) sont conséquentes. Le tonnage traité doit donc pouvoir absorber ces charges. En deçà d'un tonnage minimal, le coût de traitement ramené à la tonne sera prohibitif.

Comme précisé, les UVEOR sont présentes en grande partie en zone rurale, où la collecte de biodéchets est peu développée (et se développera vraisemblablement de manière modérée au profit d'une gestion de proximité) : les tonnages collectés restent donc largement trop bas pour mobiliser un gisement suffisant pour remplir une UVEOR de petite capacité. Faire transiter des flux de biodéchets de centres urbains est généralement peu envisageable, car souvent situés sur des territoires/EPCI différents et car les biodéchets sont des déchets voyageant peu. Une telle reconversion en unités de traitement des biodéchets reste souvent économiquement peu pertinente.

Il peut être envisagé de « compléter » les tonnages de biodéchets collectés par des déchets verts (au-delà des besoins nécessaires au mélange préalable au compostage) pour optimiser le taux de remplissage mais le coût de traitement des déchets verts résultant sera de même au-delà des prix de traitement classique des déchets verts.

Enfin les boues de station d'épuration (en co-compostage des déchets verts) pourraient de même être compostées au sein de ces ouvrages. Mais il faut disposer de gisements conséquents sur le territoire, que lesdits gisements soient mobilisables et que le retour au sol du compost de boues soit localement possible (encadré aujourd'hui, soit par plan d'épandage, soit par production d'un compost normé). (NB : les boues relèvent en outre de syndicats différents).

4.3 VALORISATION MATIERE

4.3.1 TRI DES EMBALLAGES PLASTIQUES

- **Présentation de la technologie**

Le tri des emballages plastiques sur OMR permet de **valoriser les emballages plastiques restant** en complément du tri à la source, afin de ne pas les enfouir ou les incinérer. Les équipements mis en œuvre peuvent être de deux types (Figure 56 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- **séparateur balistique** (corps plat / cors creux) permettant d'isoler les emballages (corps creux)
- **tri(s) optique(s)** permettant de séparer 1 ou plusieurs types de résines (par ex PET et PEHD/PP) en fonction des réquisitions de la filière aval (valorisation matière ou sur tri)

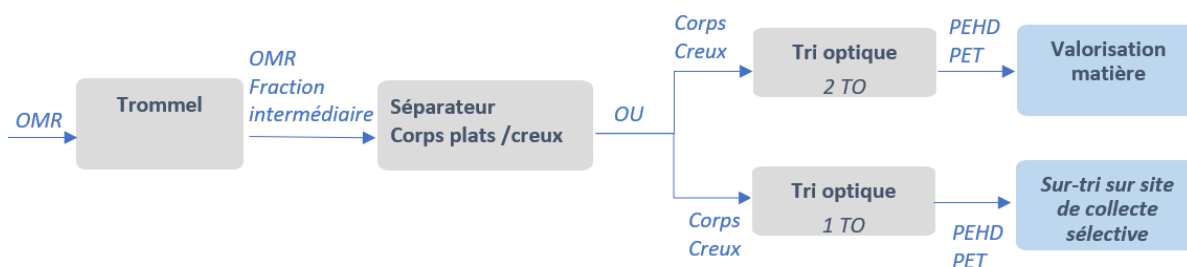


Figure 56 : Process général de tri des plastiques

Dans le cas d'un fonctionnement avec 1 tri optique, celui-ci éjecte en positif les emballages à valoriser.

Dans le cas d'un fonctionnement avec 2 tris optiques, le second sert à séparer les résines.

- **Analyse technique**

Les équipements de **tri des emballages plastiques** fonctionnent en continu pendant les périodes de fonctionnement habituelles de l'usine. La technologie utilisée est **mature**, avec un TRL (Technology Readiness Level) de 9.

Les fournisseurs **déconseillent de mettre en place ce procédé après un tube de pré-fermentation**, car la qualité des plastiques récupérés ne permettrait pas leur valorisation.

Le **taux de captation** se situe entre **70% et 80%**, soit environ 1,4% du flux d'OMR entrant (base MODECOM 2017 avec 1,8% de plastique dans les OMR).

Le **taux de pureté** requis par **Citéo** (98% sur PET et 95% sur PEHD/PP) **n'est pas garanti** par les fournisseurs avec un tel taux de captation et seulement 2 tris optiques en série.

L'enjeu principal de ce module est la **valorisation matière** puisque l'impact sur le taux de refus reste très modéré (1,4%).

Malheureusement,

- La filière de valorisation des PEHD/PP ex OMR n'est pas mature en France et certains sites doivent valoriser leurs emballages à l'étranger.
- Citéo ne soutient pas encore ces flux extraits d'OMR (mais s'y intéresse).

Le fait de devoir recourir à un surtri en centre de CS pour contenir l'investissement sur l'UVEOR crée des contraintes supplémentaires (logistique, transport, et coût).

Enfin, si on peut espérer un développement des soutiens aux emballages extraits des OMR qui favoriserait cette opportunité technologique (un soutien local existe déjà : Leko, pour le site de Penol), on peut également espérer que la proportion d'emballages plastiques dans les OMR tende à diminuer à moyen terme avec une amélioration des gestes de tri, rendant cette opportunité obsolète.

• Analyse économique

Les estimations budgétaires en CAPEX et OPEX pour la mise en œuvre d'un tri des emballages plastiques sont présentées dans les Tableaux 18 et 19.

Tableau 18 : Estimation budgétaire CAPEX - module de tri des plastiques

Flux OMR concerné	20 - 30 000 t	60 - 70 000 t
Nombre tri optiques	1	2
taux captation (% OMR entrant)	1,6 à 2%	
Tonnage capté	360	1080
Investissements (€ HT)		
Etudes	122 000 €	183 000 €
Installation chantier	14 000 €	24 000 €
Terrassement / VRD	9 000 €	14 000 €
BATIMENT / GC	500 000 €	1 000 000 €
EQUIPEMENTS PROCESS	940 000 €	1 410 000 €
Mise en route	56 000 €	85 000 €
TOTAL	1 642 000 €	2 716 000 €

Tableau 19 : Estimation budgétaire OPEX - module de tri des plastiques

Flux OMR concerné	20000	60000
Flux de passant concerné		
Conso électrique	109	320
Postes de coûts (€ HT)		
Charges annuelles d'exploitation	36 000 €	65 000 €
Recettes annuelles	131 000 €	392 000 €
Amortissements annuels	137 000 €	192 000 €
TOTAL €HT	43 000 €	- 135 000 €
TOTAL €HT / tonne OMR	2	-2

TOTAL €HT / tonne passant	NC	NC
---------------------------	----	----

Les recettes proviennent uniquement des soutiens (360€ /t). Les résultats négatifs s'expliquent lorsque les recettes compensent les dépenses et charges engagées pour la mise en place d'une solution de tri des emballages plastiques.

Les équipements étant chers, le process est difficile à amortir sur des UVEOR de petite taille. En l'absence de soutien, aucune rentabilité n'est à attendre.

- **Analyse réglementaire**

L'ajout d'un module de tri des emballages plastiques constitue une modification qui doit être **portée à la connaissance du préfet, qui pourra**, selon les cas juger **la modification** :

- **Notable et non substantielle**, ce qui nécessite la rédaction d'un **arrêté de prescriptions complémentaires** ;
- **Non notable et non substantielle**, ce qui ne nécessite alors **pas de modification de l'arrêté**.

Il n'est pas nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable.

Ce type de module n'induit pas d'inconvénients supplémentaires significatifs.

- **Synthèse**

Le Tableau 20 résume les caractéristiques principales de la mise en place du tri des plastiques sur les 2 modèles d'UVEOR.

Tableau 20 : Synthèse du tri des plastiques sur 2 installations aux capacités-seuil

	20 – 30 kt	60 – 70 kt
Nature équipements propres au process	Séparateur balistique 1 Tri optique (1 monocanal ternaire, tri PEHD/PP + PET en mélange)	Séparateur balistique 1 Tri optique (1 monocanal ternaire, tri PEHD/PP + PET en mélange) 2 ^{ème} tri optique pour améliorer le taux de pureté des résines
Surface d'emprise (m²)	250m²	500m²
Niveau de maturité	Mature	
CAPEX	1,5 - 1,7M€ par ligne (balistique + 1 Tri optique + convoyeurs)	2,4 - 3,0M€ par ligne (balistique + 2 Tris optiques + convoyeurs)
Cout total de traitement (OPEX+amortissement)	Consommation air comprimé + électrique + GER Entre 4 & 6€/t OMR sans soutiens, entre -2 & 2€/t OMR avec soutiens (LEKO)	
Avantages	Valorisation matière Diminution des coûts d'enfouissement Soutiens EO LEKO	
Inconvénients	Gisement faible (et perspectives à la baisse avec ECT) Non pertinent après tube de pré-fermentation Equipements chers, rentabilité économique dépendante des soutiens Pas de soutiens CITEO (ni recettes liées à la valorisation matière) Filière plastique sur OMR non mature Nécessite un surtri	

4.3.2 TRI DU VERRE

- Présentation des technologies

Le verre peut être récupéré soit en morceaux, soit en flacons intacts.

Le procédé de **tri du verre en morceaux** permet de **valoriser le verre contenu dans la fraction lourde des inertes de petit calibre (<50mm)**, afin de ne pas l'enfouir ou de l'incinérer. Dans l'échantillon des UVEOR interrogées dans le cadre de l'état des lieux présenté en partie 3, **2 UVEOR** ont mis en place un module de tri du verre en morceaux.

Le tri du verre repose sur l'insertion d'un **trieur optique** placé sur la fraction lourde des refus sortant de table densimétrique ou de tri balistique. Ce dernier permet de séparer le verre du reste des indésirables lourds. Le processus du tri du verre est présenté en Figure 5757 et 58.

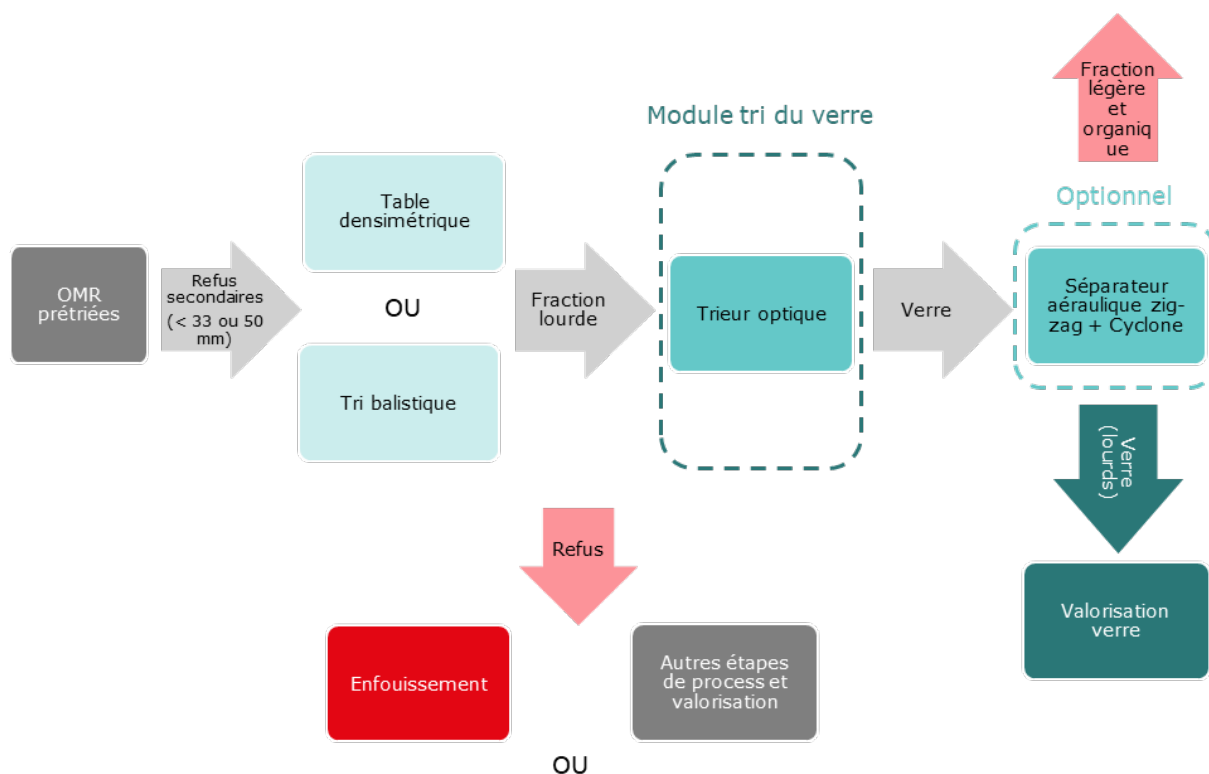


Figure 57 : Process général de tri du verre en morceaux

Dans l'échantillon étudié, **1 UVEOR** intègre un module de **tri du verre pour les flacons entiers** qui sont récupérés après passage par un **ouvreur de sacs**. Le synoptique simplifié est présenté en Figure. Sur cette installation, aucun équipement n'est en revanche mis en place en fin de chaîne pour récupérer et valoriser le verre trié. L'UVEOR concernée fait alors appel au tri manuel.



Figure 58 : Process de tri du verre en contenants entiers

• Analyse technique

Tri du verre en morceaux

Les équipements de **tri du verre en morceaux** fonctionnent en continu pendant les périodes d'activité de l'usine. Leur **maturité technologique est évaluée au niveau 9**.

La quantité de verre récupéré se situe **entre 2% et 3%** des OMR entrantes, soit une **performance de captation de 50 à 80%** (base MODECOM 2017 avec 5,3% de verre dans les OMR).

L'insertion d'un trieur optique est envisageable en bout de chaîne sur les refus lourds d'une UVEOR. Cependant, les performances de l'équipement sont conditionnées par la qualité du tri amont de la matière organique, et notamment par le taux d'humidité de l'entrant.

Tri du verre en flacons

Les équipements de **tri du verre en flacons** fonctionnent en continu pendant les périodes d'activité de l'usine.

Leur **niveau de maturité technologique est évalué à 7**, c'est-à-dire que le prototype est testé en conditions opérationnelles, mais incomplet. En effet, l'UVEOR proposant ce type de tri du verre n'a pu mettre en œuvre la chaîne de tri complète pour collecter les flacons. Le système d'ouverture des sacs et toute la chaîne de tri primaire permettent de conserver les flaconnages en verre intacts. Ils seraient alors récupérés manuellement ou avec un système de tri automatisé en fin de process. Du fait de la complexité de rajouter une étape de tri et des investissements à réaliser, la collectivité n'a pu, pour l'instant, mettre en œuvre le tri complet des flaconnages en verre. De fait, les informations sur la quantité et la qualité du verre en sortie ne sont pas disponibles. De plus, l'étape de tri finale envisagée est manuelle, ce qui peut représenter un inconvénient.

Toutefois, le **système d'ouverture des sacs est efficace**, avec un taux d'ouverture des sacs de 90%, et a donc une double utilité.

- **Analyse économique**

Les investissements prévisionnels dans un module de tri du verre, sur les 2 types de technologies envisagées, sont présentées pour les 2 capacités modèles étudiées dans le Tableau suivant :

Tableau 21 : Estimation budgétaire CAPEX - module de séparation du verre

Flux OMR concerné	Tri du verre en morceaux		Tri du verre en flacons
	20 - 30 000 t	60 - 70 000 t	20 – 30 000 t 60 – 70 000 t
Investissements (€ HT)			
Etudes générales, EXE, MOE, etc.	50 000 €	115 000 €	78 000 €
Installation chantier	-	-	-
Terrassement / VRD	-	-	-
Bâtiment / GC	-	-	-
Equipements	420 000 € 1 trieur optique + convoyeurs	420 à 880 000 € 1 trieur optique + convoyeurs Options : aéraulique + cyclone	600 000 €
Mise en route	-	-	-
TOTAL	475 000 €	475 – 995 000 €	678 000 €

Les investissements nécessaires à la mise en place d'un module de tri du verre en flacons sont élevés, sans compter que le process n'est pas complet. Cependant, l'essentiel du coût concerne l'ouvreur de sacs, équipement ayant une double utilité et donc pouvant n'être que partiellement imputé au tri du verre. **Une telle solution est donc à étudier au cas par cas**, selon les besoins du site. Attention toutefois aux investissements supplémentaires à envisager pour compléter le process et trouver des filières de reprise des contenants.

Cette solution serait donc envisageable **pour des UVEOR toutes capacités confondues**, mais à adapter en fonction des besoins du site : ouverture des sacs efficiente en début de process et tri des flaconnages en verre. Attention toutefois au process de tri pouvant dégrader les flacons.

Les coûts d'exploitation spécifiques étant impossibles à isoler de l'exploitation globale de la chaîne de tri, seuls les amortissements dans les équipements de tri ont été comptabilisés.

Tableau 22 : Estimation budgétaire OPEX - module de tri du verre

Flux OMR concerné	Tri du verre en morceaux		Tri du verre en flacons
	20 – 30 000	60 – 70 000	20 – 30 000 t 60 – 70 000 t
Postes de coûts (€ HT)			
Charges annuelles d'exploitation	-	-	-
Recettes annuelles	-	-	-
Amortissements annuels	45 000 €	94 000 €	64 000 €
TOTAL €HT	45 000 € / an	94 000 € / an	64 000 € / an
TOTAL €HT / tonne OMR	1,5 – 2 € / t OMR	0,6 – 1,6 € / t OMR	0,9 – 1 € / t OMR

En synthèse, la filière présente des investissements conséquents sans pour autant générer des recettes. En effet, actuellement, il n'existe aucune filière de reprise du verre issu du tri d'OMR, d'où les recettes nulles au sein du calcul des coûts de traitement.

• Analyse réglementaire

L'ajout d'un module de tri du verre constitue une modification qui doit être **portée à la connaissance du préfet, qui pourra**, selon les cas juger **la modification** :

- **Notable et non substantielle**, ce qui nécessite la rédaction d'un **arrêté de prescriptions complémentaires** ;
- **Non notable et non substantielle**, ce qui ne nécessite alors **pas de modification de l'arrêté**.

Il n'est pas nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable.

Ce type de module n'induit pas d'inconvénients supplémentaires significatifs.

• Synthèse

Le Tableau suivant présente les principales caractéristiques de la mise en place d'un module de tri du verre :

Tableau 23 : Synthèse du tri du verre sur 2 installations aux capacités-seuil

	Sur flacons de verre	Sur fractions de verre	
	20-30 kt 60-70 kt	20-30 kt	60-70 kt
Nature équipements propres au process	Ouvreur de sacs à façon, tri primaire, overband Flacons de verre récupérables en fin de process (fraction 90-220mm)	Trieur optique (+séparateur aéraulique en zig-zag, cyclone)	
Surface d'emprise (m²)	Ouvreur de sacs 21m²	< 10 m²	< 10 m²
Niveau de maturité	Non mature	Mature	Mature
CAPEX	600 k€ (ouvreur de sac)	420 K€ (1 trieur optique + convoyeurs)	420 – 880 K€ (1 trieur optique + aéraulique + cyclone + convoyeurs)
OPEX	NC	+ 1,5 à 2,2 €/tOMR	+ 0,6 à 1,6 €/tOMR
Avantages		Petite taille des équipements, filière de valorisation du verre développée	
Inconvénients	Verre non récupéré car investissements complémentaires trop élevés pour une petite installation Dépendant du process en aval de l'ouvreur de sac	Sensible au taux d'humidité des OMR, CAPEX importants → Rentabilité économique ?	

4.3.3 TRI DES PILES

- Présentation de la technologie

Le module de tri des piles permet de séparer les piles des autres petits métaux ferreux récupérés après déferrailage sur la fraction fine issue du tri des OMR. Dans l'échantillon des UVEOR répondantes figurant dans la partie 3, **2 sites** ont mis en place un module de tri des piles (

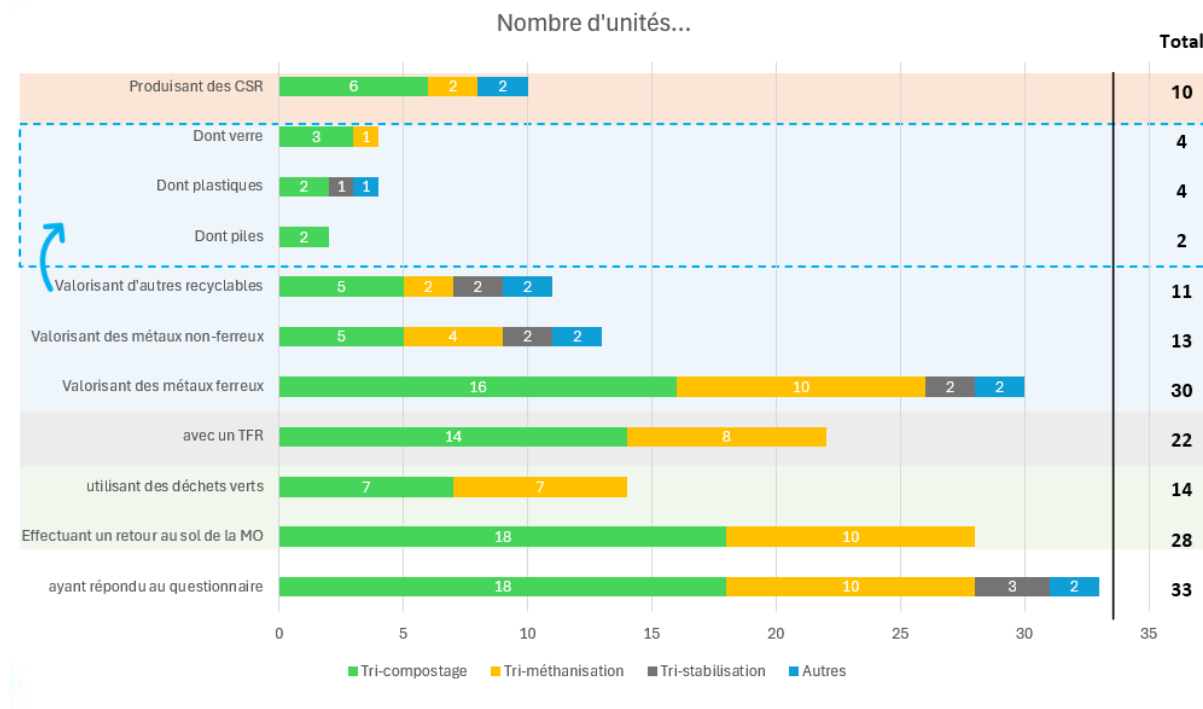


Figure 1559).

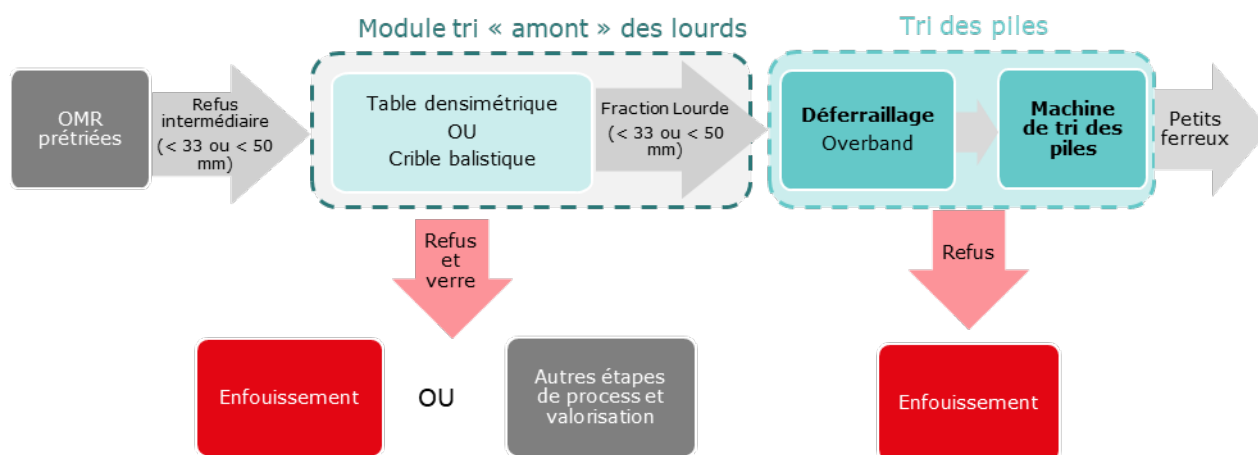


Figure 59 : Process général de tri des piles

- Analyse technique

Les 2 UVEOR possédant un module de tri des piles proposent des process amont de tri des OMR différents (l'un sans tube de pré-fermentation, l'autre avec). Dans les deux cas, un overband est

placé sur une fraction < 50 mm afin de récupérer les petits ferreux, qui sont ensuite triés dans le module de tri des piles.

Ces modules fonctionnent **en continu** pendant les périodes d'activité de l'usine. Leur **maturité technologique est évaluée au niveau 8** (chaque outil n'ayant été implanté qu'au sein d'une seule usine en France).

La quantité de piles récupérées se situe **entre 0.03% et 0.05%** des OMR entrantes, soit une **performance de captation de 33 à 50%** (base MODECOM 2017 avec 0.1% de piles dans les OMR).

L'insertion d'un module de tri des piles est aisément envisageable sur une faible surface, et ce après un overband sur les petits métaux extraits au niveau de la fraction fine de tri des OMR. Cependant, les performances du module dépendent de la qualité du tri amont de la matière organique, et du taux d'humidité de l'entrant.

Le tri des piles ne permet pas de détourner une grande quantité d'OMR de l'enfouissement. En revanche, **l'enjeu** est ici d'améliorer la qualité du flux ferreux, et de permettre la **récupération d'un déchet dangereux et polluant**. Les piles ne sont pas censées se retrouver dans les OMR, car elles font l'objet d'une filière REP spécifique avec collecte séparée. Pour autant, sachant que seulement la moitié du gisement est collecté via la collecte séparée (chiffres clés CORREPILE). Les modules de tri des piles constituent une opportunité d'améliorer ces performances.

- **Analyse économique**

Le montant des investissements de ces modules n'est pas connu mais semble assez contenu au vu des équipements mis en œuvre. Leur entretien et maintenance n'ont pu être dissociés de l'ensemble de la chaîne de tri des OMR.

A date, il n'existe pas de soutien lié à la récupération des piles ex-OMR, le procédé n'étant en place que sur 2 installations. Si le tri des piles sur OMR se développe, un soutien lié à la filière REP en place pourrait être envisagé. Cette éventualité semble cependant peu probable avec un gisement qui devrait diminuer avec l'amélioration du geste de tri.

- **Analyse réglementaire**

L'ajout d'un module de tri des piles constitue une modification qui doit être **portée à la connaissance du préfet, qui pourra, selon les cas juger la modification :**

- **Notable et non substantielle**, ce qui nécessite la rédaction d'un **arrêté de prescriptions complémentaires** ;
- **Non notable et non substantielle**, ce qui ne nécessite alors **pas de modification de l'arrêté**.

Il n'est pas nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable.

Ce type de module n'induit pas d'inconvénients supplémentaires significatifs.

- **Synthèse**

Le Tableau suivant présente les principales caractéristiques de la mise en place d'un module de tri des piles :

Tableau 24 : Synthèse du tri des piles sur 2 installations aux capacités-seuil

	20 – 30 kt	60 – 70 kt
Nature équipements propres au process	Deux process possibles sur une fraction ferreux <50 mm après calibrage et pré-tri * Crible automatique fait à façon (< 50 mm) * Crible à doigts vibrants (sur ferreux < 50 mm)	
Surface d'emprise (m²)	2 m² à 9m²	2 m² à 9 m²
Niveau de maturité	Peu de REX	Peu de REX
CAPEX	Inconnus	
OPEX	Entretien / maintenance au montant négligeable	
Avantages	Compact, adapté à de petites UVEOR Equipement arrivant en bout de chaîne facile à implanter Investissement contenu	
Inconvénients	Nécessite une préparation (calibrage, prétri) Pas de recettes liées au rachat des piles → Pas de rentabilité économique aujourd'hui	

4.3.4 TRI DES INERTES

- **Présentation de la technologie**

Le tri des inertes a pour objectif de diminuer la quantité de refus éliminés en ISDND en extrayant une partie inerte pouvant être acceptée en ISDI. Pour cela, les inertes doivent respecter les critères définis dans l'arrêté du 12/12/2014 avec notamment des garanties sur la teneur en matière organique (test de lixiviation) :

- COT sur éluat < 500 mg/kg sec,
- Fraction soluble < 4 000 mg/kg sec.

Le tri des inertes, mis en œuvre sur une seule UVEOR est intégré dans le tri primaire des OMR en bout de ligne des refus fins (0-30 mm) :



Figure 60 : Intégration du tri des inertes dans le tri primaire des OMR

Il comprend une étape préalable de séparation des métaux (OVb et Séparateur Non Ferreux) puis un ensemble tube débourbeur, et grille vibrante équipés de rampes d'aspersion d'eau sous pression, traitée puis rejetée au milieu naturel.

- **Analyse technique**

Le module fonctionne en **continu** en même temps que la chaîne primaire. Le **niveau de maturité technologique est faible**, avec un TRL estimé à 7-8, c'est-à-dire au stade de démonstration d'un système prototype en environnement opérationnel, en cours de qualification. En effet, dans l'échantillon étudié, **seule une UVEOR réalise un tri avec lavage des inertes**.

Il est peu encombrant, facilement implantable en bout de chaîne, et adapté à des petites UVEOR. Cependant, il requiert un flux exempt de plastiques, de l'eau chaude qu'il est nécessaire ensuite de traiter ou recycler.

Si **les inertes issus de ce module** présentent un très bon aspect visuel, ils **ne satisfont pas au test de lixiviation** imposé par l'arrêté du 12/12/2014 pour être qualifié d'inerte. Il est donc nécessaire de rechercher un exutoire adapté, fortement dépendant, donc, des opportunités territoriales.

La quantité d'inertes récupéré représente environ 1,2% des OMR entrantes, soit une **performance de captation de 28%** (base MODECOM 2017 avec 4.3% d'inertes dans les OMR).

- **Analyse économique**

L'investissement pour ce type de technologie est contenu. Les OPEX, qui n'ont pas pu être estimés précisément, concernent principalement la consommation électrique (chauffage et pompage de l'eau, rotation et vibration des équipements), ainsi que l'eau de lavage à traiter (env. 1400 m³/an pour une installation à 20 000 t/an d'OMR). Par ailleurs, en réduisant les refus ultimes, ce module permet de générer des économies sur le poste refus (transport + enfouissement + TGAP).

- **Analyse réglementaire**

L'ajout d'un module de tri des inertes constitue une modification qui doit être **portée à la connaissance du préfet, qui pourra**, selon les cas juger **la modification** :

- **Notable et non substantielle**, ce qui nécessite la rédaction d'un **arrêté de prescriptions complémentaires** ;
- **Non notable et non substantielle**, ce qui ne nécessite alors **pas de modification de l'arrêté**.

Il n'est pas nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable.

Ce type de module n'induit pas d'inconvénients supplémentaires significatifs.

4.3.5 SYNTHÈSE COMPAREE DES TECHNOLOGIES ENVISAGEES

Une synthèse de la comparaison multicritères effectuée entre les technologies de valorisation matière développées sur les refus de tri est proposée dans le Tableau suivant :

Tableau 25 : Comparaison entre les technologies de valorisation matière sur les refus de tri

	Scénario étalon	Valorisation matière			
	Stabilisation.	piles	verre	plastiques	inertes
Critères de performances					
Impact sur la réduction de l'enfouissement					
Impact sur la valorisation matière					
Impact sur la valorisation énergétique					
Impact sur la valorisation organique					
Critères techniques					
Insertion dans un process existant					
Niveau de maturité de la solution					
Optimisation de la surface d'emprise					
Gestion chantier & impact continuité de service					
Critères environnementaux					
Gestion de la ressource en eau					
Besoins énergétiques					
Critères économiques					
CAPEX					
OPEX					
Impact sur le coût global de traitement des OMR					
Critères réglementaires & juridiques					
Complexité procédurale ICPE					
Exposition au risque d'évolution réglementaire					
Critères territoriaux					
Niveau d'indépendance / autonomie dans les filières de valorisation des déchets des territoires					
Acceptabilité sociétale / politique					
Impact sur la création d'emplois					

Grille de notation

	Non concerné
	Très favorable
	Favorable
	Neutre
	Défavorable
	Très défavorable

Les technologies de valorisation matière présentées dans cette partie assurent dans l'ensemble une extraction efficace et à coûts maîtrisés de diverses fractions susceptibles d'être valorisées dans des filières appropriées. Cependant, leur impact sur la quantité de refus produits reste modéré voir très faible car les gisements concernés ne représentent que quelques pourcents du flux d'OMR.

La qualité de flux extraits est variables et ne permet pas toujours une valorisation sereine, en raison de compromis faits sur les technologies (maîtrise des coûts) d'une part et de la qualité de la matrice desquels sont extraits ces flux (contraintes imposées par le tri initial sur OMR) d'autre part.

Sur un aspect économique, l'absence de soutien des éco-organismes (à l'exception d'un soutien ponctuel de Leko pour les plastiques) ne permet pas d'atteindre de rentabiliser l'investissement.

Enfin, le développement de ces technologies (amélioration des performances) et leur diffusion au sein des UVEOR (diminution des coûts) nécessiteraient une certaine visibilité. Or, les flux considérés (à l'exception des inertes) étant destinés à être triés à la source (REP ou extension des consignes de tri), la pérennité de leur gisement au sein des OMR n'est pas assurée à terme.

4.4 VALORISATION ENERGETIQUE

4.4.1 CREATION D'UN MODULE DE METHANISATION DE LA FFOM

4.4.1.1 METHANISATION EN VOIE SECHE CONTINUE

• Présentation de la technologie

La méthanisation en voie sèche continue repose sur l'utilisation de deux technologies distinctes :

- **Le brassage mécanique** de la matière organique, opéré par un piston : des pâles placées au sein du digesteur permettent de brasser la matière, qui progresse longitudinalement à l'intérieur du digesteur.

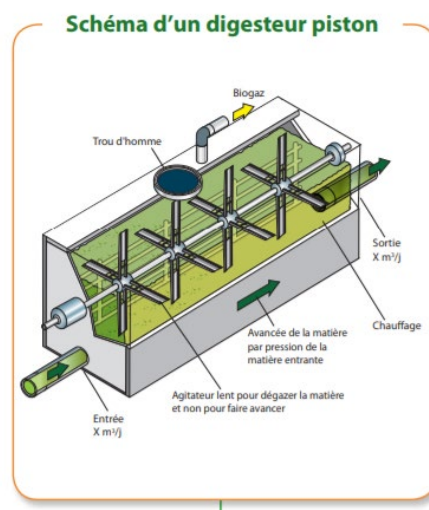


Figure 61 : Schéma du fonctionnement d'un digesteur piston

- **Le brassage pneumatique** de la matière organique, opéré par injection de biogaz : la matière organique circule au sein d'un digesteur vertical dans lequel du biogaz est injecté afin de faire traverser la matière d'un côté à l'autre du digesteur.



Figure 62 : Schéma du fonctionnement d'un digesteur pneumatique

3 principaux constructeurs ont été identifiés sur l'ensemble du parc :

- Vinci, qui commercialise le procédé KOMPOGAS de méthanisation par brassage mécanique ;
- Urbaser, qui commercialise le procédé VALORGA de méthanisation par brassage pneumatique ;
- Paprec, qui commercialise le procédé OWS de méthanisation par brassage pneumatique.

• Analyse technique

La méthanisation en voie sèche continue est un procédé éprouvé de valorisation énergétique en voie pâteuse de la FFOM extraite des OMR.

Son insertion au sein d'une UVEOR existante est conditionnée par la satisfaction d'un certain nombre de prérequis :

- Disposer d'une emprise foncière suffisante pour accueillir le digesteur mais également tous les modules connexes à la digestion : module d'épuration du biogaz, moteurs de cogénération ou module d'injection, torchère, etc.
- Obtenir une **fraction organique la plus épurée possible** en entrée de digestion, notamment en limitant la quantité d'indésirables susceptibles de sédimenter au fond du digesteur, de générer des bourrages ou des casses de pâles.
- Coordonner son insertion avec le fonctionnement amont et l'aval de la chaîne de tri des OMR afin de limiter les ruptures de charge : l'alimentation du digesteur doit s'effectuer en continu, et l'extraction de la fraction organique digérée doit être adaptée au process de valorisation organique mis en place en sortie de digestion.
- Anticiper la gestion des effluents aqueux : ajout de diluant en entrée de digestion, et traitement et rejet à prévoir en aval.
- Adapter le procédé de valorisation organique à un digestat dont les propriétés sont différentes d'une FFOM fraîche triée : le digestat est plus liquide, ne contient de matière organique fraîche et concentre davantage les indésirables. Une déshydratation préalable de la matière avant compostage ou stabilisation pourra être préconisée.

• Analyse économique

Les investissements prévisionnels pour les 2 capacités modèles étudiées sont présentées dans le Tableau suivant :

Tableau 26 : Estimation budgétaire CAPEX - module de méthanisation de la FFOM en voie sèche continue

Flux OMR concerné	20 - 30 000 t	60 - 70 000 t
Investissements (€ HT)		
Etudes, MOE	1 500 000 €	2 700 000 €
Installation chantier	200 000 €	400 000 €
Terrassement / VRD	300 000 €	600 000 €
Bâtiment / GC	720 000 €	1 260 000 €
Equipements process	8 560 000 €	14 880 000 €
Mise en route / Aléas	700 000 €	1 100 000 €
TOTAL	11 980 000 €	20 940 000 €

Les coûts d'exploitation du module de méthanisation sont quant à eux présentés dans le Tableau suivant :

Tableau 27 : Estimation budgétaire OPEX - module de méthanisation de la FFOM

Flux OMR concerné	20 – 30 000	60 – 70 000
Postes de coûts (€ HT)		
Charges annuelles d'exploitation	1 000 000 €	2 600 000 €
Recettes annuelles	- 1 320 000 €	- 3 080 000 €
Amortissements annuels	1 160 000 €	2 030 000 €
TOTAL €HT	840 000 € / an	1 550 000 € / an
TOTAL €HT / tonne OMR	34 € / t OMR	24 € / t OMR

- **Analyse réglementaire**

La création d'un module de méthanisation est associée à la création d'une nouvelle rubrique ICPE, à savoir la rubrique 2781. Selon la taille du module, cette dernière pourra être classée en Enregistrement ou (plus probable) sous le régime de l'Autorisation.

Ce type de technologie constitue donc une modification notable et (très probablement dans le cas d'un classement de la méthanisation sous Autorisation) substantielle. Dans ce cas, il sera nécessaire de conduire une procédure **d'autorisation environnementale sans évaluation environnementale**.

Il est nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable, dans la mesure où la création d'un module de méthanisation ajoute une activité permanente ICPE relevant de l'Enregistrement ou de l'Autorisation.

4.4.2 TECHNOLOGIES DE SECHAGE

Les technologies de séchage peuvent être utilisées soit pour réduire les tonnages destinés à l'enfouissement, soit pour augmenter le pouvoir calorifique d'un (pré)CSR

Dans le cadre de l'étude, 3 technologies sont présentées :

- Le séchage thermique avec un sécheur à bandes
- Le séchage thermique en tunnels
- Le bioséchage en tunnels – sans apport de chaleur (évoqué pour la stabilisation de la FFOM en partie 4.2.2).

4.4.2.1 SECHEUR A BANDES

• Présentation de la technologie

Le sécheur à bandes est adapté à des produits peu ou pas structurés type digestat, gâteaux et jus de presse... Cette technologie peut également être utilisée pour sécher la fraction fermentescible ou des refus de tri d'OMR. Des modules additionnels permettent également d'utiliser les sécheurs à bandes pour évaporer de l'eau.

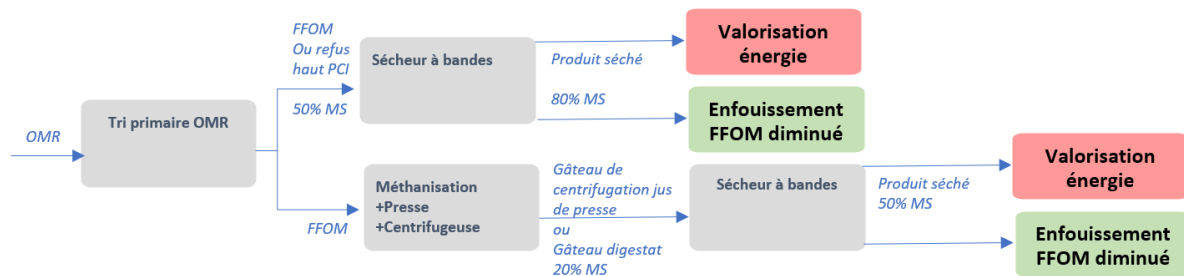


Figure 63 : Intégrations possible d'un sécheur à bandes au sein d'un procédé global de tri/valorisation des OMR

Le sécheur à bandes est un équipement électromécanique comportant un système de séchage par convection, un caisson d'insufflation d'air, et un échangeur pour l'apport de chaleur. L'eau évaporée est évacuée et traitée via le système de traitement d'air.

• Analyse technique

Le sécheur à bandes fonctionne de manière **continue** pendant les périodes de fonctionnement de l'usine et peut fonctionner 24h/24 avec un système d'alimentation adapté. Le sécheur est alimenté automatiquement par des convoyeurs, la matière est étalée pour permettre une meilleure efficacité énergétique.

Le système est relativement **compact**, (75 m² pour une capacité évaporatoire de 1t/h) et peut être facilement intégré après une chaîne de tri.

La technologie utilisée est **mature**, que ce soit sur la FFOM ou le digestat, avec un TRL (Technology Readiness Level) de **9**.

Le sécheur à bandes :

- possède une bonne efficacité énergétique (jusqu'à 0.7 à 1t d'eau évaporée /MWh consommé)
- permet d'atteindre des taux de matière séchée élevés, supérieurs à 80%, voire jusqu'à 95% selon la matière entrante.
- requiert de l'énergie : > 10 kW électriques hors ventilateurs et thermique, fonction de la capacité à évaporer
- génère de l'air humide qu'il faut traiter. Selon les capacités du traitement d'air du site, un module complémentaire peut être nécessaire

L'enjeu principal de cette technologie réside dans **l'apport de chaleur externe** : sans apport de chaleur « gratuit », la rentabilité économique de la mise en place d'un sécheur à bandes n'est pas garantie.

- **Analyse économique**

Pour chaque capacité d'UVEOR type, les CAPEX sont estimés dans le Tableau suivant.

Tableau 28 : Estimation budgétaire CAPEX - module de séchage type sécheur à bandes

Flux OMR concerné	20 - 30 000 t	60 - 70 000 t
Investissements (€ HT)		
Etudes	217 000 €	217 000 €
Installation chantier	33 000 €	33 000 €
Terrassement / VRD	- €	- €
BATIMENT / GC	- €	- €
EQUIPEMENTS PROCESS	1 670 000 €	1 670 000 €
Mise en route	100 000 €	100 000 €
TOTAL	2 020 000 €	2 020 000 €

Une estimation des coûts d'exploitation est évaluée dans le Tableau suivant, en tenant compte d'un apport de chaleur externe disponible à 20€/MWh.

Tableau 29 : Estimation budgétaire OPEX - module de séchage type sécheur à bandes

Flux OMR concerné	20 000 t	60 000 t
Flux de passant concerné	10 000 t	20 000 t
Postes de coûts (€ HT)		
Charges annuelles d'exploitation	165 000 €	280 000 €
Recettes annuelles	- €	- €
Amortissements annuels	178 000 €	139 000 €
TOTAL €HT	343 000 €	419 000 €
TOTAL €HT / tonne OMR	17	7
TOTAL €HT / tonne passant	34	21

Cet équipement est cher, tant en investissement qu'en fonctionnement car demandeur d'énergie ; il sera complexe de l'amortir sur les sites de petite capacité si le produit fini ne peut être valorisé.

- **Analyse règlementaire**

L'ajout d'un module de séchage de type sécheur à bandes constitue une modification qui doit être **portée à la connaissance du préfet**. Selon les cas, l'autorisation environnementale juge **la modification**

- **Notable et non substantielle, nécessitant la rédaction d'un arrêté de prescriptions complémentaires ;**
- **Non notable et non substantielle, sans modification de l'arrêté.**

Il n'est pas nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable. Ce type de module n'induit pas d'inconvénients supplémentaires significatifs.

• Synthèse

Le Tableau suivant synthétise les principales caractéristiques de cette technologie.

Tableau 30 : Synthèse du séchage avec un sécheur à bandes sur 2 installations aux capacités-seuil

	20 – 30 kt	60 – 70 kt
Nature équipements propres au process	1 Sécheur à bandes	1 Sécheur à bandes
Nature des entrants	FFOM non structurée (généralement après tube), env. 50% MS	FFOM (généralement après tube, env. 50% MS) ou digestat (non structuré) déshydraté ou non (20-40% MS)
Surface d'emprise (m ²)	75m ² /sécheur	
Niveau de maturité	Mature	
CAPEX	900 k€ pour 1 sécheur de capacité évaporatoire 1t/h - fonctionnement 4000 h/an (ex: 10 kt/an de FFOM de 50 à 80%MS) Coût total : GC/VRD/Etudes/Equipement : 2,0 M€	900 k€ pour 1 sécheur de capacité évaporatoire 1t/h - fonctionnement 8000 h/an (ex: 20 kt/an de FFOM de 50 à 80%MS ou de digestat de 20 à 50%MS) Coût total : GC/VRD/Etudes/Equipement : 2,0 M€
OPEX	Consommation chaleur 1.4 MWh/t évaporée: 6 GWh/an par sécheur 165 k€/an	Consommation chaleur 1.4 MWh/t évaporée: 12 GWh/an par sécheur 280 k€/an
Coût de traitement (chaleur à 20€/MWh & hors économie tonnage enfouis)	+ 17 €/t OMR 34€/t de passant	+ 7 €/t OMR 21€/t de passant
Avantages	Valorisation énergétique, Pas de structuration nécessaire Efficacité énergétique ++, fort taux de MS atteint Compact	
Inconvénients	Equipements cher en investissement et fonctionnement (GER) Requiert une source de chaleur À intégrer dans traitement d'air existant ou module complémentaire pour traiter l'eau évaporée + air	

4.4.2.2 SECHAGE THERMIQUE EN TUNNELS

• Présentation de la technologie

Le séchage thermique en tunnel consiste à **sécher un produit structuré avec un apport de chaleur** externe dans le but de valoriser le produit fini en CSR ou de réduire les tonnages enfouis. Le produit à sécher peut-être de la FFOM ou un digestat (de granulométrie minimale 0-60mm), et nécessiter **l'apport d'un structurant**, par exemple des déchets verts, s'il est trop compact. Ce système est également utilisé :

- dans le cadre d'un retour au sol de la matière organique, afin d'accélérer le compostage.
- pour évaporer des jus via l'ajout de rampes d'aspersion

De **l'air, chauffé via des échangeurs eau/air**, insufflé dans le plénum permet d'optimiser l'efficacité du séchage par convection (forcée), et de diminuer le temps de séjour. L'eau évaporée est évacuée avec l'air et traitée dans le système de traitement d'air de l'usine.

Le temps de séjour (généralement entre 3 et 15j) dépend de la nature de la matière apportée, le taux de matière sèche recherché et des capacités d'évaporation disponibles (surface tunnel, hauteur du tas de matière, capacités des échangeurs, température de l'air...).

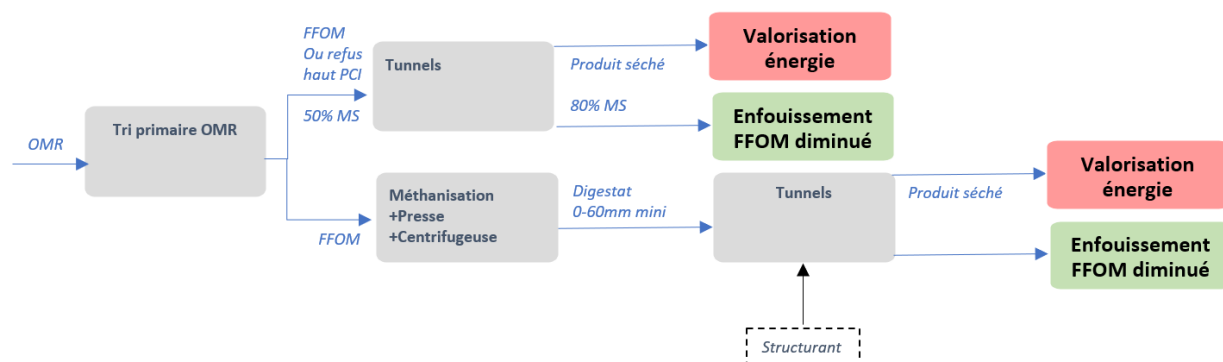


Figure 64 : Intégrations possible d'un séchage thermique en tunnels au sein d'un procédé global de tri/valorisation des OMR

• Analyse technique

Ce type de process s'inscrit après la chaîne de tri primaire (séchage de FFOM) ou après méthanisation (séchage de digestat). En fonction de sa perméabilité, le produit à sécher est préparé (presse, centrifuge pour le digestat) avant le séchage en tunnels. Si nécessaire, un structurant (déchets verts) est ajouté.

Le séchage en tunnels s'effectue en **batch** et demande de la manutention (chargeur). Il est nécessaire d'avoir au moins 2 tunnels : un consacré au séchage, et un laissé libre pour effectuer le chargement et rechargement de la matière apportée.

L'emprise foncière nécessaire pour mettre en place ce type de séchage est **importante**. Cependant, de nombreuses UVEOR (tri méthanisation et tri compostage) utilisent des tunnels pour composter la matière organique. Ces tunnels de compostage peuvent être adaptés pour sécher la matière, en les équipant de ventilateurs et d'échangeur thermique pour l'apport de chaleur.

Ce système est **robuste, adaptable et éprouvé** : la technologie est **mature**, que ce soit sur la FFOM ou le digestat, avec un TRL (Technology Readiness Level) de 9.

L'efficacité énergétique du séchage en tunnels est **moindre qu'avec le sécheur à bandes** (moins de 0.4 t d'eau évaporée /MWh consommé hors énergie endogène). Moins le produit est structuré, moins il est perméable, et moins le process sera efficace énergétiquement.

L'enjeu de cette technologie, comme pour le sécheur à bandes, est **l'apport de chaleur externe**. **L'encombrement** du système et sa faible efficacité énergétique réserve généralement cette technologie aux sites disposant déjà de tunnels.

- **Analyse économique**

Les coûts en CAPEX et OPEX sont estimés dans les Tableaux suivants, pour chaque capacité d'UVEOR type.

Tableau 31 : Estimation budgétaire CAPEX - module de séchage thermique en tunnels

Flux OMR concerné	20 - 30 000 t	60 - 70 000 t
Nombre de tunnels	2 tunnels	3 tunnels
Investissements (€ HT)		
Etudes	104 000 €	156 000 €
Installation chantier	16 000 €	24 000 €
Terrassement / VRD	- €	- €
BATIMENT / GC	500 000 €	750 000 €
EQUIPEMENTS PROCESS	300 000 €	450 000 €
Mise en route	18 000 €	27 000 €
TOTAL	938 000 €	1 407 000 €

Tableau 32 : Estimation budgétaire OPEX - module de séchage thermique en tunnels

Flux OMR concerné	20 000 t	60 000 t
Flux de passant concerné	10 000 t	20 000 t
Nombre de tunnels en fonctionnement	1 tunnel	2 tunnels
Postes de coûts (€ HT)		
Charges annuelles d'exploitation	258 000 €	512 000 €
Recettes annuelles	- €	- €
Amortissements annuels	69 000 €	93 000 €
TOTAL €HT	327 000 €	604 000 €
TOTAL €HT / tonne OMR	16	10
TOTAL €HT / tonne passant	33	30

- **Analyse réglementaire**

L'ajout d'un module de séchage thermique en tunnels constitue une modification qui doit être **portée à la connaissance du préfet**. Selon les cas, l'autorisation environnementale juge la **modification**

- **Notable et non substantielle, nécessitant la rédaction d'un arrêté de prescriptions complémentaires ;**
- **Non notable et non substantielle, sans modification de l'arrêté.**

Il n'est pas nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable.

Ce type de module n'induit pas d'inconvénients supplémentaires significatifs.

• Synthèse

Le Tableau suivant synthétise l'analyse de cette technologie pour les deux capacités types.

Tableau 33 : Synthèse du séchage thermique en tunnels sur 2 installations aux capacités-seuil

	20 – 30 kt	60 – 70 kt
Nature équipements propres au process	Séchage en tunnel ; à minima 1 tunnel pour la manutention, et 1 tunnel pour le séchage	
Nature des entrants	Refus primaires, FFOM structurée	Refus primaires, FFOM ou digestat structuré
Surface d'emprise (m²)	2 tunnels = 400 m² env.	3 tunnels = 600 m² env.
Niveau de maturité	Mature	
CAPEX	Env. 1,0 M€	Env. 1,5 M€
OPEX (hors manutention)	Pour 1 tunnel (4000t/an évaporée) : 700 MWh _e + 10 000 MWh _{th} 258 k€/an	Pour 2 tunnels (8000t/an évaporée) : 1400 MWh _e + 20 000 MWh _{th} 512 k€/an
Coût de traitement (chaleur à 20€/MWh) & hors économie tonnage enfouis)	+ 16 €/t OMR	+ 10 €/t OMR
Avantages	Valorisation énergétique Système robuste et adaptable Fonctionne à faible température Valorisation énergétique Pas besoin de matière fraîche (dégradation biologique) car la chaleur est exogène	
Inconvénients	Structuration nécessaire Manutention : chargement / déchargement Faible efficacité énergétique si le produit est peu perméable Encombrement Requiert une source de chaleur	

4.4.2.3 BIOSECHAGE EN TUNNELS

• Présentation de la technologie

Cette technologie, évoqué en partie 4.2.2, dans le cadre de l'abandon du retour au sol de la FFOM peut également être utilisée pour augmenter le PCI des déchets afin de les valoriser en CSR.

Le **bioséchage en tunnels** permet **d'évaporer l'eau contenue dans un produit structuré** (par ex. FFOM ou refus primaires contenant de la matière organique) grâce à l'exothermie dégagée par la dégradation de la matière organique.

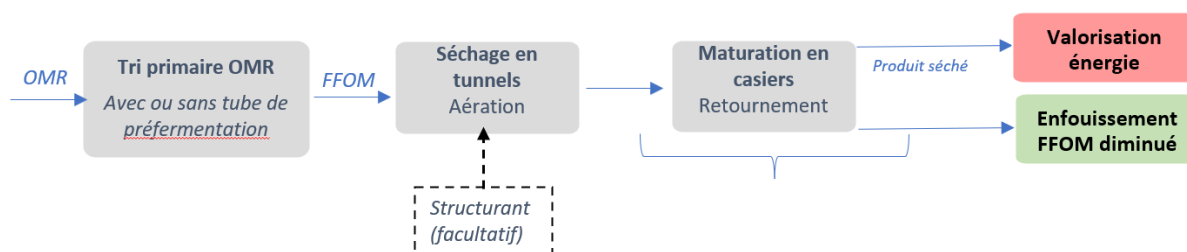


Figure 65 : Intégrations possible d'un bioséchage en tunnels au sein d'un procédé global de tri/valorisation des OMR

De l'air, non chauffé, est insufflé par le plenum. L'eau évaporée est évacuée avec l'air vers le traitement d'air de l'usine.

- **Analyse technique**

Le bioséchage s'inscrit après la chaîne de tri primaire pour sécher de la matière organique ou des refus. Un ajout de structurant, par exemple déchets verts, peut être nécessaire. Dans le cas d'un digestat, il est en plus nécessaire d'apporter de la matière organique fraîche (déchets verts ou FFOM par exemple) pour générer l'exothermie nécessaire à l'évaporation de l'eau.

Le séchage en tunnels s'effectue en **batch** et demande de la manutention. Le chargement et déchargement de la matière organique s'effectue pendant les horaires d'ouverture du site. Il est nécessaire d'avoir au moins 2 tunnels : un consacré au séchage, et un laissé libre pour effectuer le chargement et rechargement de la matière apportée.

De nombreuses UVEOR possèdent des tunnels et utilisent déjà cette technologie, soit dans le cadre du retour au sol, soit pour stabiliser la matière organique avant enfouissement. **Cette technologie est donc mature, avec un TRL de 9.** Cette solution peut être relativement simple à mettre en place sur les unités produisant un compost, en réutilisant les tunnels de compostage pour stabiliser la FFOM.

Si le process ne nécessite **pas d'apport de de chaleur externe, son efficacité surfacique** est bien **inférieure** aux technologies présentées précédemment.

L'enjeu ici est donc de trouver un optimum entre un **séchage efficace et l'encombrement de la solution choisie.**

Atteindre un taux de matière sèche suffisant pour valoriser le produit en CSR est plus aléatoire avec cette technologie, **les performances de séchage dépendant de la qualité de l'entrant.**

- **Analyse économique**

De la même manière que pour les technologies précédentes, les coûts d'investissements et d'exploitation ont été estimés pour le bioséchage en tunnel.

Tableau 34 : Estimation budgétaire CAPEX - bioséchage en tunnels

Flux OMR concerné	20 - 30 000 t	60 - 70 000 t
Nombre de tunnels	5 tunnels	9 tunnels
Investissements (€ HT)		
Etudes	260 000 €	468 000 €
Installation chantier	40 000 €	72 000 €
Terrassement / VRD	- €	- €
BATIMENT / GC	1 250 000 €	2 250 000 €
EQUIPEMENTS PROCESS	750 000 €	1 350 000 €
Mise en route	45 000 €	81 000 €
TOTAL	2 345 000 €	4 221 000 €

NB : les coûts de construction des tunnels (1.2 M€) ne sont pas nécessaires en cas de reconversion de tunnels de compostage en tunnels de bioséchage, si le génie civil est en bon état.

Tableau 35 : Estimation budgétaire OPEX - bioséchage en tunnels

Flux OMR concerné	20000	60000
Flux de passant concerné	10000	20000
Nombre de tunnels en fonctionnement	4 tunnels	8 tunnels
Postes de coûts (€ HT)		
Charges annuelles d'exploitation	90 000 €	175 000 €
Recettes annuelles	- €	- €
Amortissements annuels	172 000 €	278 000 €
TOTAL €HT	262 000 €	453 000 €
TOTAL €HT / tonne OMR	13,1	8
TOTAL €HT / tonne passant	26	23

- **Analyse réglementaire**

L'ajout d'un module de bioséchage constitue une modification qui doit être **portée à la connaissance du préfet, qui pourra**, selon les cas juger **la modification** :

- **Notable et non substantielle**, ce qui nécessite la rédaction d'un **arrêté de prescriptions complémentaires** ;
- **Non notable et non substantielle**, ce qui ne nécessite alors **pas de modification de l'arrêté**.

Il n'est pas nécessaire de prévoir une consultation du public au préalable.

Ce type de module n'induit pas d'inconvénients supplémentaires significatifs.

Dans les cas de réutilisation d'équipements existants, la modification sera non notable et non substantielle, sans modification de l'AP.

- **Synthèse**

Le Tableau suivant synthétise l'analyse de cette technologie pour les deux capacités types.

Tableau 36 : Synthèse du bioséchage sur 2 installations aux capacités-seuil

	20 – 30 kt	60 – 70 kt
Nature équipements propres au process	bioséchage en tunnel ; à minima 1 tunnel pour la manutention, et 1 tunnel pour le séchage	bioséchage en tunnel ; à minima 1 tunnel pour la manutention, et 1 tunnel pour le séchage
Nature des entrants	Refus primaires avec matière organique, FFOM structurée	
Surface d'emprise (m²)	5 tunnels = 1000 m² env.	9 tunnels = 1800 m² env.
Niveau de maturité	Mature	
CAPEX	Env. 2,3 M€	Env. 4,2 M€
OPEX (hors manutention)	Pour 4 tunnels (4400t/an évaporée) : 960 Mwh _e	Pour 4 tunnels (4400t/an évaporée) : 1920 Mwh _e
Coût de traitement (hors économie tonnage enfouis)	+ 13 €/t OMR	+ 7,5 €/t OMR
Avantages	Ne requiert pas de source de chaleur	
Inconvénients	Le produit à sécher doit contenir de la matière organique fraîche pour apporter la chaleur par dégradation biologique Les performances de séchage (MS atteinte, durée) dépendent de la qualité du produit à sécher Efficacité surfacique (t eau évaporée / h / m² construit) très inférieure au séchage thermique	

4.4.2.4 SYNTHESE COMPAREE DES OPTIONS ENVISAGEES

Les technologies de séchage avec apport de chaleur extérieur sont plus efficaces que le bioséchage, mais leur intérêt est conditionné à la présence d'une source de chaleur gratuite ou bon marché.

Il est possible de sécher sans apport de chaleur un produit contenant de la matière organique fraîche par bioséchage mais l'efficacité surfacique de ce process est faible : le processus de séchage est long.

Le sécheur à bandes est une technologie mature plus chère en investissement et en fonctionnement mais elle est adaptée à tous types de produits, d'une meilleure efficacité énergétique, automatisée, compacte et facile à intégrer après une chaîne de tri. **Si la source de chaleur et l'investissement n'est pas un sujet, le sécheur à bandes est la solution à privilégier pour ces applications.**

Sur des sites disposant déjà de **tunnels de compostage**, leur **reconversion** pour effectuer du séchage (bio ou thermique) peut constituer une **alternative à l'achat de sécheurs à bandes**. En effet, cette technologie peut présenter un intérêt dans une recherche **d'économie d'investissement** et si la **maitrise foncière et l'efficacité énergétique** ne sont pas des priorités.

Tableau 37 : Comparaison entre les technologies de séchage

	Scénario étalon	Séchage		
	Stab.	à bandes	tunnels avec apport chaleur	tunnels sans apport chaleur
Critères de performances				
Impact sur la réduction de l'enfouissement				
Impact sur la valorisation matière	NC	NC	NC	NC
Impact sur la valorisation énergétique				
Impact sur la valorisation organique		NC	NC	NC
Critères techniques				
Insertion dans un process existant				
Niveau de maturité de la solution				
Optimisation de la surface d'emprise				
Gestion chantier & impact continuité de service				
Critères environnementaux				
Gestion de la ressource en eau				
Besoins énergétiques				
Critères économiques				
CAPEX				
OPEX				
Impact sur le coût global de traitement des OMR				
Critères réglementaires & juridiques				
Complexité procédurale ICPE				
Exposition au risque d'évolution réglementaire				
Critères territoriaux				
Niveau d'indépendance / autonomie dans les filières de valorisation des déchets des territoires				
Acceptabilité sociétale / politique				
Impact sur la création d'emplois				

Grille de notation

	Non concerné
	Très favorable
	Favorable
	Neutre
	Défavorable
	Très défavorable

4.4.3 PRÉPARATION DE CSR

La préparation de CSR à partir de refus de tri est une technologie souvent incontournable pour réduire le taux de refus des UVEOR. Elle peut être mise en œuvre selon 2 stratégies :

- Effectuer une **préparation minimale** calibrée pour atteindre les critères de qualité de l'arrêté CSR de 2016. Ce type de process « à minima » permet de produire des **CSR de qualité « chaufferie »**.
- Mettre en œuvre un **procédé plus complet** afin de produire des **CSR** de meilleure **qualité**, dite « **cimentière** » pour pouvoir être valorisés en cimenteries.

Les 2 stratégies de préparation des CSR sont décrites succinctement ci-après. Les procédés mis en œuvre ainsi que les enjeux de chaque solution sont détaillés dans une note en annexe.

4.4.3.1 PRÉPARATION DE CSR DE QUALITÉ CHAUFFERIE

- **Présentation de la technologie**

La préparation de CSR de qualité « chaufferie » consiste à ajouter le minimum d'équipements nécessaires à la satisfaction des critères de qualité fixés par l'arrêté du 23 mai 2016 relatif à la préparation des CSR (rubrique 2971), rappelés dans le Tableau ci-après :

Tableau 38 : Critères de qualité des CSR de qualité chaufferie (arrêté du 23 mai 2016)

Paramètre	Valeur
PCI minimum	12 000 kJ/kg sur brut
Inertes (cailloux, verre, ferreux et non ferreux..)	absence
Mercure (Hg)	3 mg/kg de MS
Chlore (Cl)	15 000 mg/kg de MS
Brome (Br)	15 000 mg/kg de MS
Total des halogénés (BR, Cl, FI, I)	20 000 mg/kg de MS

Les critères de qualité les plus difficiles à atteindre sont le plus souvent le PCI minimum du CSR à 12 MJ/kg ainsi que l'absence d'inertes.

Afin de respecter ces exigences, des équipements peuvent être ajoutés à la ligne de tri des OMR existante, pour compléter l'extraction des différentes fractions des refus de tri.

Ces équipements de tri et préparation concernent la plupart du temps les refus primaires, qui constituent la fraction la plus susceptible d'être valorisées en CSR.

- Extraction des métaux ferreux et non-ferreux : overbands supplémentaires ou courant de Foucault
- Extraction des inertes lourds : crible balistique ou table densimétrique

• Analyse technique

Ce type de préparation de CSR ne nécessite pas d'équipements ou de ligne de tri dédiée spécialement innovants. Les équipements sont bien connus et leur utilisation maîtrisée. Ce type de process est **mature**, d'un TRL de 9.

La ligne de tri-préparation des CSR fonctionne en **continu**, pendant les périodes de fonctionnement de l'usine.

Lorsqu'un module de tri préparation de CSR est implanté sur une UVEOR, les retours d'expérience et l'enquête ont montré que chaque site adapte les équipements en fonction du process existant. En effet, la préparation en CSR dépend du process déjà en place, des performances du site, de la qualité des entrants, et de la qualité de CSR recherchée.

L'objectif recherché dans ce cas est un triple objectif d'**efficacité, de simplicité et de minimisation des investissements** pour l'atteinte des seuils minimums de qualité CSR pouvant entrer en chaufferie.

• Analyse économique

Il n'est pas possible de dresser un montant-type d'investissements pour cette solution, le choix des équipements à ajouter étant dépendant des équipements en place et des performances de l'usine.

• Analyse réglementaire

La **préparation de CSR** est réglementée au niveau européen par la directive IED sur les Emissions Industrielles. L'installation est alors classée selon la rubrique 3532, explicitée dans le Tableau suivant :

Tableau 39 : Directive IED relative à la préparation de CSR

Rubrique	Définition	Seuil
3532 (Directive IED)	Valorisation ou un mélange de valorisation et d'élimination, de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes , à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/CEE : - traitement biologique - prétraitement des déchets destinés à l'incinération ou à la coïncinération - traitement du laitier et des cendres - traitement en broyeur de déchets métalliques, notamment déchets d'équipements électriques et électroniques et véhicules hors d'usage ainsi que leurs composants	A-3
Nota	Lorsque la seule activité de traitement des déchets exercée est la digestion anaérobie, le seuil de capacité pour cette activité est fixé à 100 t/j	

Si le **seuil de 75 t/j est dépassé** pour l'activité de préparation des CSR, l'ajout de ce module est associé à la création d'une **nouvelle rubrique (3532)**, et nécessite la **rédaction d'un Dossier d'Autorisation Environnementale complet, avec étude d'impact**. Dans ce cas, il est nécessaire de prévoir une consultation du public.

NB : l'UVEOR peut être déjà concernée par la Directive IED 3235 dans la cadre d'une autre activité, par exemple traitement biologique. Dans ce cas, l'autorité environnementale déterminera s'il est nécessaire de produire un DDAE complet ou si un porter à connaissance notifiant l'ajout d'une activité avec modification de l'arrêté suffit.

Si la capacité du module de préparation de CSR se situe en-dessous du seuil de 75 t/j, le site est uniquement soumis à la réglementation ICPE. Les unités de **préparation de CSR** tels que définis par l'arrêté du 23 mai 2016 sont soumises à la réglementation ICPE au titre de la **rubrique ICPE 2791**.

NB : Si la combustion des CSR est effectuée au sein de ce même site, alors s'agit d'un site de préparation et valorisation énergétique des CSR qui relève de la rubrique 2971.

Tableau 40 : Réglementation ICPE relative à la préparation CSR

Rubrique	Définition	Seuil
2791	Installation de traitement de déchets non dangereux, à l'exclusion des installations classées au titre des rubriques 2515, 2711, 2713, 2714, 2716, 2720, 2760, 2771, 2780, 2781, 2782, 2783, 2794, 2795 ou 2971. La quantité de déchets traités étant : 1. Supérieure ou égale à 10 t/j ; 2. Inférieure à 10 t/j	A-2 DC

Dans ce cas, l'ajout d'un module de préparation des CSR est associé à la création d'une **nouvelle rubrique** et doit faire l'objet d'un **examen au cas par cas** afin de déterminer la procédure à suivre, en fonction des activités déjà exercées sur l'UVEOR :

- Si l'installation est déjà classée au titre d'une des rubriques excluant la rubrique 2791 (méthanisation, compostage...), la préparation de CSR constitue une **modification notable et non substantielle**. L'ajout du module sera **porté à la connaissance du Préfet** et fera l'objet d'un **arrêté de prescriptions complémentaires**.
- Dans le cas de **l'ajout de la rubrique 2791**, il s'agit d'une modification notable et substantielle, nécessitant une **procédure d'autorisation environnementale**.

La préparation CSR peut être associée à d'autres rubriques :

- La rubrique 2714 portant sur le stockage et le transfert de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles et bois. Selon le volume de stockage, cette dernière pourra être classée en Enregistrement ou (plus probable) sous le régime de l'Autorisation.
- La rubrique 2713 portant sur le stockage et le transfert de métaux, dont ceux extraits pour les besoins de la préparation de CSR.

Ces rubriques sont normalement déjà présentes dans l'arrêté initial, l'UVEOR effectuant déjà un stockage de ces matières et ne nécessitent pas de procédure supplémentaire particulière.

4.4.3.2 PREPARATION DE CSR DE QUALITE CIMENTIERE

- **Analyse technique**

La préparation de CSR d'une qualité cimentière étant plus exigeante, elle nécessite plus d'équipements et donc des investissements plus conséquents. Cependant, ce type de process est en général versatile et évolutif, permettant un arbitrage entre le coût de traitement pour atteindre la qualité requise, les recettes générées par la valorisation CSR et les capacités des exutoires en fonction de la qualité entrante.

Il n'existe pas un modèle unique de tri préparation des CSR de qualité cimentière. Les équipements ajoutés doivent être adaptés au process existant sur l'UVEOR. On trouve généralement néanmoins les équipements suivants :

- Broyeur
- Equipements de tri des métaux : overband et séparateurs non ferreux,
- Tris optiques
- Granulateur,
- Tri aéraulique...

Le tri et la préparation de **CSR de qualité cimentière** est principalement observé sur **des sites de grandes capacités**, qui permettent d'amortir les coûts de process

- **Analyse économique**

Le budget du process uniquement, hors structure et bâtiment, est estimé **entre 7 et 8 M €** approximativement, pour **une ligne complète de tri et préparation des CSR de qualité cimentière**, avec une **capacité globale de traitement de 34 500 t**.

- **Analyse règlementaire**

Comme pour la préparation de CSR de qualité chaufferie, l'ajout d'un module de préparation de CSR de qualité cimentière est soumis à la rubrique ICPE 2791, et la rubrique 3523 relevant de la Directive IED.

L'ajout d'un module de préparation CSR de qualité cimentière doit donc faire l'objet d'**un examen au cas par cas**. En fonction des seuils atteints et des rubriques concernées dans l'arrêté initial, l'autorité environnementale déterminera si les modifications apportées nécessitent la rédaction d'un **DDAE complet avec étude d'impact** (installation IED sous Autorisation), ou **porté à connaissance avec modification de l'arrêté**.

4.4.3.3 SYNTHESE COMPAREE DES EQUIPEMENTS DE TRI – PREPARATION DE CSR

Le Tableau suivant permet de comparer les modules de tri-préparation des CSR en fonction de la qualité requise : chaufferie et cimentière.

Tableau 41 : Synthèse comparée des modules de préparation de CSR

	Prépa CSR	
	CSR chaufferie	CSR cimenterie
Critères de performances		
Impact sur la réduction de l'enfouissement		
Impact sur la valorisation matière		
Impact sur la valorisation énergétique		
Impact sur la valorisation organique	NC	NC
Critères techniques		
Insertion dans un process existant		
Niveau de maturité de la solution		
Optimisation de la surface d'emprise		
Gestion chantier & impact continuité de service		
Critères environnementaux		
Gestion de la ressource en eau		
Besoins énergétiques		
Critères économiques		
CAPEX		
OPEX		
Impact sur le coût global de traitement des OMR		
Critères réglementaires & juridiques		
Complexité procédurale ICPE		
Exposition au risque d'évolution réglementaire		
Critères territoriaux		
Niveau d'indépendance / autonomie dans les filières de valorisation des déchets des territoires		
Acceptabilité sociétale / politique		
Impact sur la création d'emplois		

Grille de notation

	Non concerné
	Très favorable
	Favorable
	Neutre
	Défavorable
	Très défavorable

Dans tous les cas, implanter un module de **préparation des CSR** pose la question de l'exutoire. Aujourd'hui, de nombreux sites ayant fait le choix du CSR **n'arrivent pas à valoriser leur production**. Le manque d'exutoire, et les difficultés du développement de la filière CSR freinent les possibilités de valorisation.

Une solution pour pallier le manque de débouchés peut être la création d'une chaufferie CSR sur site. Plusieurs scénarios sont présentés en partie suivante.

4.4.4 CREATION D'UNE CHAUFFERIE CSR IN SITU

4.4.4.1 GENERALITES ET RAPPELS

En fonction de l'objectif recherché, de la capacité de l'UVEOR, des tonnages de CSR produits et des contraintes réglementaires, 2 scénarios se distinguent :

- La création d'une **chaufferie sur site**, dimensionnée pour absorber les CSR produits par l'UVEOR ou pour satisfaire à ses besoins énergétiques.
- La création d'une **chaufferie CSR d'une puissance** « optimisée » à **19,9 MW**. Cette solution s'inscrit dans un projet global de territoire de production d'énergie, sous forme de chaleur ou d'électricité. Elle permet non seulement d'absorber les tonnages de CSR produits sur l'UVEOR, mais également des CSR tiers afin de rentabiliser l'installation.

L'implantation d'une chaufferie, quelle que soit sa capacité, n'est aujourd'hui économiquement pertinent que sur des UVEOR de grande capacité, soit 60kt – 70 kt d'OMR entrante.

Une chaufferie peut être découpée selon 4 ensembles fonctionnels, semblables à ceux d'une unité de valorisation énergétique :

1. La chaîne amont pour le stockage/déstockage, le convoyage et le dosage du combustible,
2. Le foyer dans lequel a lieu la combustion,
3. L'installation de récupération et de valorisation d'énergie type chaudière ou groupe turbo-alternateur (GTA),
4. La chaîne aval pour le traitement des fumées.

Un synoptique résumant les éléments fonctionnels d'une chaufferie CSR est présenté ci-après.

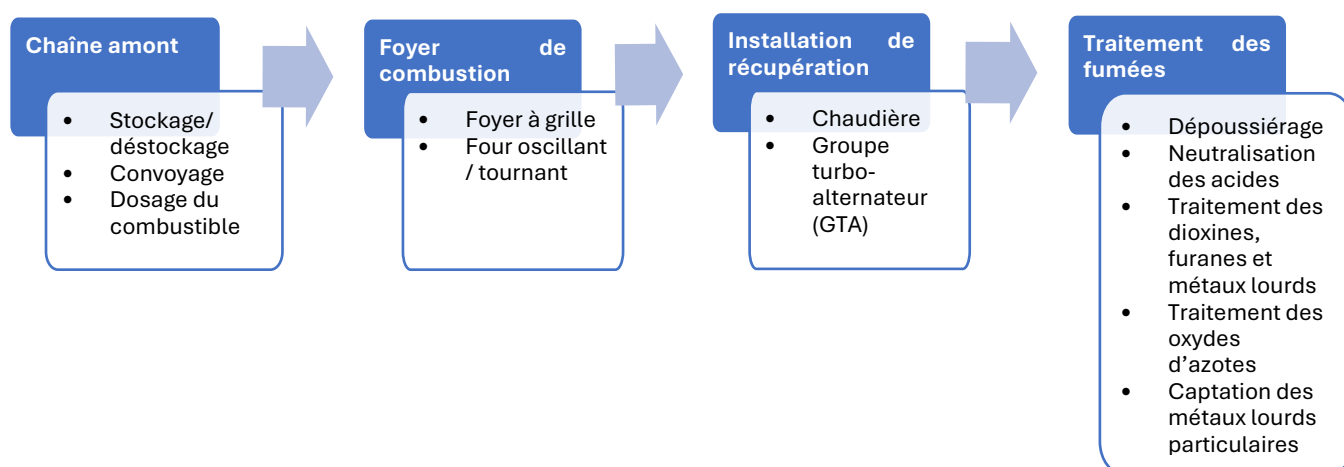


Figure 66: Synoptique général de la conception d'une chaufferie CSR

4.4.4.2 PETITE CHAUFFERIE CSR

• Présentation de la technologie

La construction d'une petite chaufferie CSR s'inscrit dans un projet autonome, interne à l'UVEOR à visée process uniquement.

L'objectif est d'optimiser le fonctionnement du site en **diminuant les refus et en assurant un débouché pour les CSR produits**. La chaufferie permet également de :

- Répondre aux besoins énergétiques du site d'implantation, y compris pour fournir l'énergie nécessaire à la préparation du combustible ;
- Réduire les problèmes hydriques induits par le process, grâce à la chaleur disponible.

• Analyse technique

La technologie utilisée pour une petite chaufferie de ce type (**le four à grille**) est mature avec un TRL de 9.

L'emprise nécessaire à l'implantation d'une chaufferie de 5 à 10 MW consommant 16 à 20 kt_{CSR}/an est d'environ 500 m², hors voiries.

L'énergie produite par la chaufferie est **valorisée uniquement sous forme de chaleur (eau chaude ou vapeur)**, et consommée majoritairement au sein du process de l'UVEOR, ce qui permet de contenir l'investissement (pas de groupe Turbo Alternateur). Un réseau de chaleur urbain ou industriel peut éventuellement trouver un intérêt en présence de consommateurs proches.

De manière générale, les besoins énergétiques d'une UVEOR, incluant la préparation du combustible, sont inférieurs à l'énergie que fournirait la combustion de tous les CSR qui peuvent être extraits des OMR traités sur cette UVEOR, si bien qu'il est nécessaire d'avoir un exutoire complémentaire pour les CSR restants.

• Analyse économique

L'estimations des coûts associés à la mise en place d'une petite chaufferie est présentée dans le Tableau suivant.

Tableau 42 - Estimation budgétaire CAPEX & OPEX - petite chaufferie CSR

	Scénario 1 – Petite chaufferie CSR UVEOR > 60 000 t/an
CAPEX	15 à 20 M€
OPEX (yc mâchefers & REFIOM)	2,2 - 2,4 M€/an
Recettes (élec 80 €/MWh; chaleur 20€/MWh)	0 à 0.3 M€ chaleur (si RCU) <i>une partie de la chaleur est utilisée sur le process</i>

- Analyse réglementaire

Les unités de combustion de CSR sont soumises à la Directive européenne, selon la rubrique 3520.

Tableau 43 : Directive IED relative à la combustion de CSR

Rubrique	Définition	Seuil
3520	Elimination ou valorisation de déchets dans des installations d'incinération des déchets ou des installations de coïncinération des déchets : La quantité de déchets traités étant : a) Pour les déchets non dangereux avec une capacité supérieure à 3 t/h¹ b) Pour les déchets dangereux avec une capacité supérieure à 10t/j	A-3 A-3

$$^1 3 \text{ t/h} \cdot 8000 \text{ h/a} = 24\,000 \text{ t/a}$$

Une petite chaufferie de ce type (env. 16 à 20 000 t_{CSR}/an) étant inférieure au seuil applicable ne fera donc pas l'objet de procédures liées à la rubrique 3520 de la directive IED.

Elles sont également soumises à la réglementation ICPE, au titre de la rubrique 2971.

Tableau 44 : Règlementation ICPE relative à la préparation et la valorisation des CSR

Rubrique	Définition	Seuil
2971	Installation de production d'énergie , telle que la production de chaleur, d'électricité ou de gaz, à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans une installation prévue à cet effet, associés ou non à un autre combustible	
	1. Installations intégrées dans un procédé industriel de fabrication	A-2
	2. Autres installations	A-2

La rubrique 2971 ne prévoyant pas de seuil minimal, une chaufferie CSR sera soumise à autorisation, quelle que soit sa capacité.

Cependant, en fonction des activités exercées sur l'UVEOR et des rubriques existantes, la procédure à suivre sera déterminée par les autorités environnementales à la suite d'**un examen au cas par cas** :

- Rédaction d'un **porté à connaissance** avec l'ajout de **prescriptions complémentaires** à l'arrêté ;
- Rédaction d'un **Dossier de Demande d'Autorisation complet, avec étude d'impact**, relatif à la rubrique 2971. Dans ce cas, il est nécessaire de prévoir une consultation du public.

4.4.4.3 CHAUFFERIE CSR DE 19,9 MW

- **Présentation de la technologie**

La capacité de 19,9MW de la chaufferie constitue un optimum technico-économique qui permet de maximiser les recettes (principalement électriques) proportionnelles au tonnage traité, de réaliser une économie d'échelle sur l'investissement rapporté à la puissance sans devoir s'affranchir des quotas carbone, imposés sur les chaufferies à partir de 20MW.

Une telle chaufferie est généralement suffisante pour assurer un exutoire pour tous les CSR produit sur une UVEOR d'une capacité d'environ 70 à 80 000 t d'OMR. Elle présente également les mêmes avantages pour l'UVEOR qu'une petite chaufferie.

- **Analyse technique**

Ce type de chaufferie comporte un four (à grille ou à oscillant), un réseau vapeur et en un groupe turboalternateur (GATA) en cas cogénération avec production d'électricité. Ces technologies sont **matures** avec un TRL de 9.

L'emprise nécessaire à l'implantation d'une chaufferie de 19,9MW est d'environ 2 000 m², hors voiries.

Les **chaufferies CSR de 19,9 MW** peuvent valoriser **l'énergie produite en 100% chaleur ou en cogénération avec production mixte de chaleur et d'électricité**. Le choix d'une valorisation en 100% chaleur ou en cogénération nécessite de s'interroger au préalable sur les possibles consommateurs de chaleur à proximité de l'installation, (alimentation d'un réseau de chaleur urbain ou industriel). La cogénération sera par défaut la solution privilégiée en raison des recettes associées à la production d'électricité, injectée sur le réseau EDF. Dans tous les cas, l'existence d'un puit de chaleur est obligatoire pour atteindre un niveau économique acceptable.

Les performances de valorisation des chaufferies CSR (notamment la répartition entre la production de chaleur et d'électricité) sont pilotables tout en restant tributaires de la qualité et de la quantité du CSR entrant.

Une chaufferie CSR de 19,9 MW consomme entre **40 et 50 000 tonnes de CSR par an**, ce qui permet **d'utiliser la totalité des refus d'une UVEOR valorisables en CSR**, voire de devoir faire appel à **des CSR externe**. Une telle chaufferie ne peut donc concerner que des **UVEOR de grande capacité**, ou bien des installations dont la position géographique permet de regrouper différents gisements de CSR sur un périmètre de chalandise restreint.

- **Analyse économique**

Les budgets CAPEX et OPEX pour une **chaufferie de 19,9 MW avec valorisation de l'énergie par cogénération** sont présentés dans les Tableau suivant :

Tableau 45 : Estimation budgétaire CAPEX - chaufferie CSR de 19,9 MW

Flux OMR concerné	> 70 000 t
Flux de CSR concerné	
<i>PCI = 12 – 15 MJ/kg</i>	40 – 50 000 t

Investissements (€ HT)	
Etudes, MOE	4 540 000 €
Installation chantier	Inclus dans les études
Terrassement / VRD	10 800 000 €
Bâtiment / GC	Inclus dans le VRD
Equipements process	43 320 000 €
Mise en route	4 040 000 €
TOTAL	62 700 000 €

Tableau 46 : Estimation budgétaire OPEX - chaufferie CSR de 19,9 MW

Flux OMR concerné	> 70 000 t
Flux de CSR concerné	
<i>PCI = 12 – 15 MJ/kg</i>	40 – 50 000 t

Postes de coûts (€ HT)	
Charges annuelles d'exploitation	5 615 000 €
Recettes annuelles	-2 128 000 €
Amortissements annuels	6 330 000 €
TOTAL €HT	9 817 000 €
TOTAL €HT / tonne OMR	140 €
TOTAL €HT / tonne CSR	196 €

- Analyse règlementaire**

Une chaufferie CSR de 19,9 MW sera classée IED selon la rubrique 3520 de la nomenclature car sa capacité de traitement est supérieure au seuil de 3t/h.

Elle sera également soumise au régime de l'Autorisation au titre de la rubrique ICPE 2971.

L'ajout d'une chaufferie de 19,9 MW constitue donc une **modification notable et substantielle**, et nécessite la rédaction d'un **DDAE complet avec un rapport de base et analyse des Meilleures Techniques Disponibles (MTD)**. Une enquête publique est à prévoir le cas échéant.

4.4.5 SYNTHESE COMPAREE DES OPTIONS ENVISAGEES

Tableau 47 - Comparaison entre deux modèles de chaufferie CSR

	Scénario étalon	Chaufferie CSR	
	Stab.	petite taille	19,9 MW
Critères de performances			
Impact sur la réduction de l'enfouissement			
Impact sur la valorisation matière	NC		
Impact sur la valorisation énergétique			
Impact sur la valorisation organique			
Critères techniques			
Insertion dans un process existant			
Niveau de maturité de la solution			
Optimisation de la surface d'emprise			
Gestion chantier & impact continuité de service			
Critères environnementaux			
Gestion de la ressource en eau			
Besoins énergétiques			
Critères économiques			
CAPEX			
OPEX			
Impact sur le coût global de traitement des OMR			
Critères réglementaires & juridiques			
Complexité procédurale ICPE			
Exposition au risque d'évolution réglementaire			
Critères territoriaux			
Niveau d'indépendance / autonomie dans les filières de valorisation des déchets des territoires			
Acceptabilité sociétale / politique			
Impact sur la création d'emplois			

Grille de notation

	Non concerné
	Très favorable
	Favorable
	Neutre
	Défavorable
	Très défavorable

5 Conclusion et synthèse à destination des exploitants d'UVEOR

5.1 DE NOMBREUSES TECHNOLOGIES DISPONIBLES AVEC DE FORTS ECARTS D'ENJEUX, D'AMBITION ET DE COUT

Les opportunités pouvant être mises en œuvre dans les UVEOR pour faire face à l'interdiction de la production de compost d'une part et pour améliorer les performances de valorisation d'autre part sont résumées dans l'infographie ci-après.

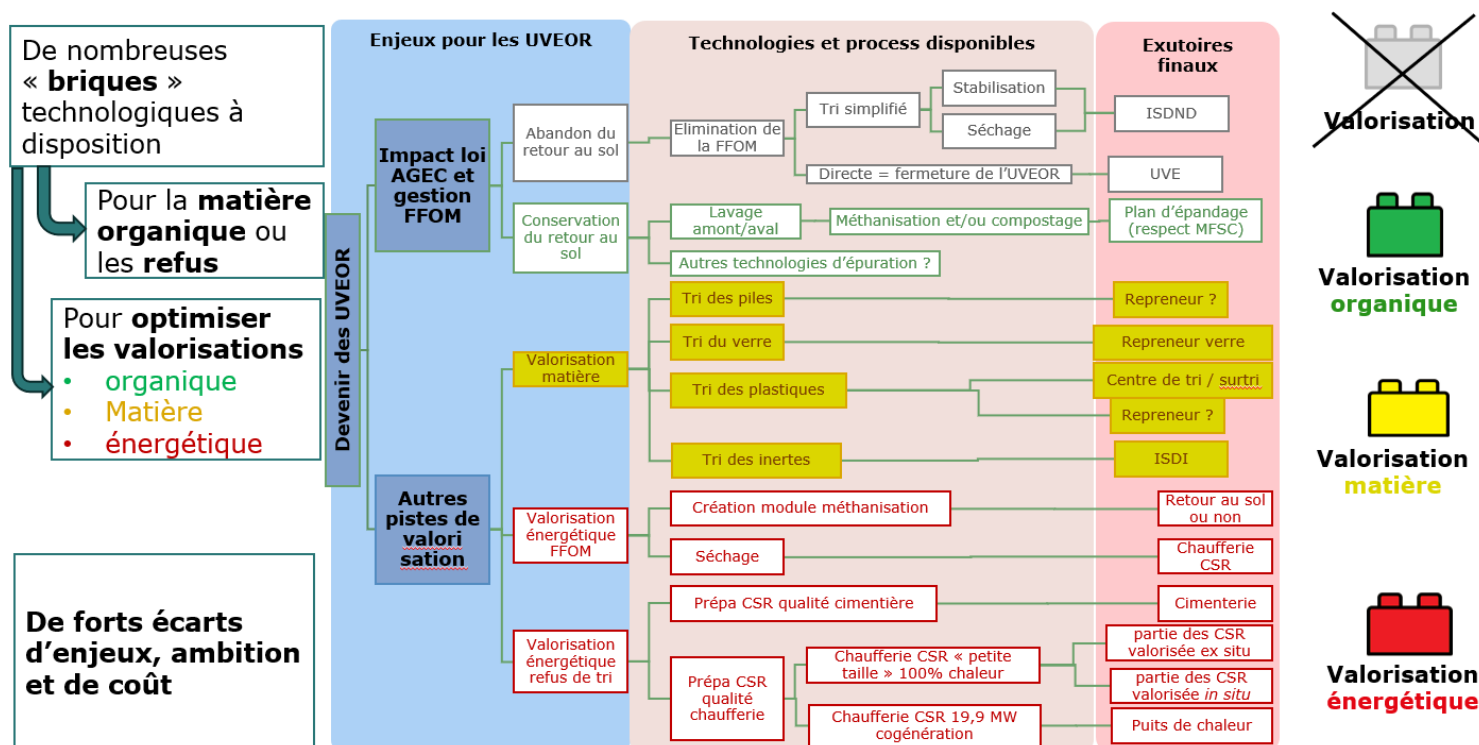


Figure 67: briques technologiques disponibles et opportunités d'optimisation possible pour les UVEOR

Les grandes conclusions qui se dégagent de cette étude sont résumées ci-après :

S'agissant de la gestion de la fraction fermentescible des OMR :

La solution « par défaut » consistant à remplacer le compostage de la matière organique par de la stabilisation avant enfouissement représente une augmentation significative de coût et est contraire à l'esprit de la loi AGEC (enfouissement limité à 10% des DMA et interdiction progressive de l'enfouissement des déchets non dangereux valorisables). Elle n'est donc pas conseillée.

Si des solutions alternatives de traitement existent sur le territoire pour les OMR, la reconversion de sites doit être considérée, notamment pour les petites unités et/ou celles dont l'investissement est déjà amorti. Le site peut alors être reconverti pour d'autres activités, en utilisant les infrastructures existantes (compostage de boues ou de biodéchets, transfert, pré-

tri...). A noter cependant que pour une reconversion en unité de compostage d'un autre flux organique, un tonnage minimal est nécessaire pour atteindre un prix de traitement cohérent.

A date, aucune solution de tri dite «classique» n'a pu être identifiée pour permettre d'atteindre les seuils en inertes du produit final. Néanmoins, des technologies de pulpage/lavage pourraient permettre d'obtenir un amendement conforme. Mais ces technologies, bien qu'existantes mais pour des matrices différentes (biodéchets), nécessiteraient une étape préalable de recherche et développement avant éventuelle mise en œuvre. De plus, ce type de solutions générerait des quantités élevées d'effluents qu'il faudrait traiter. Mais surtout, il réside une certaine incertitude réglementaire à moyen terme quant au retour au sol de matière issue d'OMR, si bien qu'investir aujourd'hui dans un atelier de lavage semble un pari risqué. Cette incertitude doit absolument et rapidement être levée pour permettre aux Maîtres d'Ouvrage de faire le meilleur choix.

S'agissant de la valorisation matière

L'ajout de briques technologiques visant à récupérer des flux valorisables, aujourd'hui peu ou pas extraits des OMR, n'aura que peu d'impact sur le taux de refus global car les quantités en jeu ne représentent que quelques pourcents des OMR.

Sauf opportunité particulière ou volonté politique spécifique, investir dans le tri des flacons plastiques (techniquement valable uniquement en l'absence de tube de pré-fermentation), semble risqué avec un investissement non rentable en l'absence de soutien et un gisement voué à diminuer à moyen terme.

Le tri des piles, peu cher et facile à mettre en œuvre, peut être objet de communication, à défaut de modifier significativement le bilan matière.

L'extraction d'inertes par lavage ne permettant pas de respecter le cahier des charges de l'admission en ISDI, sera à réserver aux situations où un repreneur existe.

S'il fallait privilégier une extraction, le verre est peut-être celle qui présente le plus d'intérêt pour les collectivités disposant d'un repreneur car la quantité présente dans les OMR n'est pas négligeable (>5%) et avec une collecte mature, ce gisement résiduel dans les OMR est certainement pérenne.

S'agissant de la méthanisation

L'ajout d'un module de méthanisation sur une unité existante de tri compostage par exemple permet d'extraire et de valoriser l'énergie (Biogaz) de la matière organique. Mais il s'agit de technologies chères et pouvant être complexes à exploiter et dont les recettes associées à la valorisation du biogaz ne permettent pas d'équilibrer économiquement l'ensemble. Enfin, la gestion d'un digestat, privé de tout retour au sol, peut s'avérer problématique. Sans source de chaleur disponible sur site, pour envisager un séchage poussé du digestat, cette technologie paraît peut intéressante.

S'agissant du séchage

Le séchage est une étape indispensable pour qui veut soit réduire la quantité de refus, soit augmenter le pouvoir calorifique d'un CSR ou d'un produit pouvant entrer dans la formulation d'un CSR. Pour les UVEOR disposant de tunnels de compostage, leur conversion en séchage thermique ou bioséchage est une opportunité à ne pas écarter. Le sécheur à bandes restera

toutefois plus efficace et moins encombrant. Une source de chaleur gratuite ou peu chère est nécessaire.

S'agissant de la production et de la valorisation de CSR

La production de CSR à partir de refus, éventuellement mélangés à de la matière organique séchée, reste la voie principale pour faire évoluer les UVEOR après 2027 en permettant à la fois de réduire la proportion de refus enfouis (loi AGECE) et d'arrêter le retour au sol (interdiction liée à l'interprétation de la loi AGECE sur la fabrication de compost à partir d'OMr). Une étape de séchage, parfois nécessaire selon la qualité des refus, est indispensable si de la matière organique est en jeu.

Le principal enjeu réside dans la valorisation de ces CSR car le développement de la filière française est en retard sur le calendrier de la loi AGECE et les projets de chaufferie sont longs et difficiles à aboutir.

Quand cela est possible, l'implantation d'une chaufferie CSR sur le site d'une UVEOR doit être privilégié car la présence de chaleur (voire d'électricité) rend alors possible de nombreuses pistes d'optimisation de son fonctionnement, jusqu'à l'autonomie énergétique. Ce type de chaufferie dimensionnée sur les besoins énergétiques du site ne permet généralement pas de consommer tous les CSR produits

Les projets territoriaux avec des chaufferies de taille plus conséquentes représentent une alternative à ne pas négliger, permettant de valoriser tous les CSR d'une ou plusieurs UVEOR, en présence d'un besoin de chaleur local.

5.1.1 POUR UNE « PETITE » UVEOR

Les perspectives d'évolution des petites UVEOR de capacité 20 à 30 000 t/an apparaissent limitées si on veut contenir le coût de traitement des déchets. Elles dépendront pour beaucoup des contraintes et opportunités du territoire dans lequel les UVEOR sont implantées.

En présence de solutions alternative de traitement des OMR, une reconversion des UVEOR pourra être privilégiée (compostage de boues ou de biodéchets, transfert, pré-tri...).

Sur un territoire disposant de plusieurs petites UVEOR et d'un puits de chaleur (Hub industriel, RCU conséquent...), un regroupement avec une spécialisation de chacune d'entre elle pourrait permettre de créer un projet énergie locale autour d'une chaufferie CSR. Et l'intérêt de modules complémentaires visant à améliorer le bilan matière (verre, piles, inertes, plastiques, éventuellement méthanisation) pourra être regardé au cas par cas.

5.1.2 POUR UNE « GRANDE » UVEOR

A partir d'une certaine taille critique (60 à 70 000 t/an minimum), une UVEOR dispose d'une capacité d'évolution étendue.

Elle peut notamment justifier la création d'une chaufferie « dédiée » pour valoriser l'ensemble de ses refus qui auront été préparés en CSR, quitte à y inclure tout ou partie de la matière organique qui apportera du carbone biogénique, et ainsi tendre vers l'autonomie énergétique.

Grace à la présence d'une chaufferie sur site, l'intégration d'un module de méthanisation (s'il n'est pas déjà présent) pourra être envisagé et ainsi produire du gaz vert.

Pour des UVEOR ayant peu ou pas de besoin de chaleur, l'ajout d'une chaufferie dédiée ne se justifie pas. Un tel projet devra nécessairement s'appuyer sur des consommateurs extérieurs.

Des modules annexes de valorisation (verre, piles, inertes, plastiques) pourront également être intégrés au cas par cas.

5.2 VERS UN MODELE « MULTI-FILIERES » ?

Ce modèle de site « multi-filières » qui se dessine représente certainement une voie d'avenir pour permettre aux UVEOR existantes de répondre aux multiples contraintes, parfois contradictoires, de l'étau réglementaire qui encadre le traitement des déchets au niveau national et européen.

Toutefois, un tel modèle ne pourra pas voir le jour sans un puits de chaleur garant d'un rendement énergétique élevé et une volonté politique forte pour porter le projet auprès des administrés.

Enfin, ce modèle vient en concurrence avec celui des unités de valorisation énergétique (UVE) qui consistent à brûler toutes les OMR sans les trier. Face à des UVE plus simples (et souvent moins cher) à exploiter, le fait que le modèle multi-filières permette de produire des recyclables, du gaz (avec un module méthanisation) et pas seulement de la chaleur et de l'électricité peut constituer un avantage compétitif d'une part, et faciliter son implantation d'autre part.

Il est entendu que, quelles que soient les orientations de traitement retenues, les politiques de préventions et de tri amont doivent encore et toujours être poursuivies sur l'ensemble des territoires, pour réduire les flux produits et améliorer la qualité des flux collectés.

6 Annexes

ANNEXE 1 : questionnaire technique, volet territoire & site

ANNEXE 2 : Questionnaire technique, volet process & installation

ANNEXE 3 : Questionnaire technique, volet bilan matière, énergie, hydrique

ANNEXE 4 : Questionnaire économique

ANNEXE 5 : Liste des UVEOR considérées

ANNEXE 6 : Note sur les principales rubrique ICPE encadrant les activités des UVEOR

ANNEXE 7 : Note juridique et fiches de synthèses

6.1 ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE TECHNIQUE, VOLET TERRITOIRE & SITE

Le site et la collectivité	
Données générales	
Nom du syndicat/métropole	
Nom du site	
Adresse	
Département (en chiffres)	
Régimes ICPE	
Agrément sanitaire	
Résumé technique	
Capacité réglementaire autorisée (t/an)	
Capacité technique (t/an)	
Disponibilité (h/an)	
Projet d'évolution de l'installation	
Avez-vous un projet d'agrandissement des capacités de traitement ?	
Autre projet (compléter)	
Préciser le projet (modifications techniques et réglementaires, capacité envisagée)	

Contexte territorial du syndicat	
Général	
Population totale du syndicat (habitants)	
Nombre d'EPCI adhérents	
Superficie du syndicat (km ²)	
Densité moyenne (nb hab/km ²)	
Typologie d'habitat majoritaire	
Compétence collecte (choisir)	
Tri à la source des biodéchets	
Quel plan de gestion de tri à la source des biodéchets est prévu sur le territoire ? (état de mise en œuvre, proportions de service de collecte des biodéchets/ gestion de proximité et leur développement, emprise géographique ...)	

Selon vous, est-ce que le tri à la source des biodéchets permet de respecter un des 3 critères de performance de la loi AGECL ?	
Filières de traitement proches de l'installation	
A votre connaissance, combien d'installations de traitement des déchets proches peuvent avoir de l'influence sur l'UVEOR? (renseigner le détail ci-dessous)	
Nom installation n°1 (à préciser)	
Type installation n°1	
Nom installation n°2 (à préciser)	
Type installation n°2	
Nom installation n°3 (à préciser)	
Type installation n°3	
Nom installation n°4 (à préciser)	
Type installation n°4	
Indicateurs de performance du service de gestion des déchets	
Quantité d'OMR collectées en 2023 (t/an)	
Quantité de déchets d'emballages et cartons issus de collecte sélective collectés en 2023 (t/an)	
Quantité de biodéchets alimentaires collectés à l'échelle du territoire du Syndicat en 2023 (t/an)	
<i>Taux de couverture de la population concernée par la collecte des biodéchets (%)</i>	
Quantité de déchets verts collectés via une collecte séparée en 2023 (t/an)	
Quantité de déchets envoyés en déchèteries en 2023 (t/an)	
Coût global du SPGD (€/hab)	

Contexte territorial des adhérents				
EPCI adhérents du Syndicat	EPCI n°1 (à préciser)	EPCI n°2 (à préciser)	EPCI n°3 (à préciser)	EPCI n°... (à préciser)
Population Syndicat (hab)				
Population EPCI (hab)				
Total				
Superficie EPCI (km2)				
Densité moyenne (hab/km2)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Typologie d'habitat (choisir)				
Mode de gestion de la collecte (choisir)				
Tarification (choisir)				
Solution de tri à la source des biodéchets majoritaire (choisir)				
% de la population de l'EPCI couverte par de la gestion de proximité des biodéchets				
% de la population de l'EPCI couverte par de la collecte séparée de biodéchets				
% de la population collectée couverte par une solution de CS biodéchets en porte-à-porte (PàP)				
Exutoire de valorisation des biodéchets collectés séparément :				
Déconditionnement préalable des biodéchets ?				
L'EPCI développe-t-il un projet de collecte sélective de biodéchets ? Si oui, à quelle échéance ?				
L'EPCI collecte-t-il séparément les biodéchets des gros producteurs non ménagers et des assimilés aux ménages ?				

6.2 ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE TECHNIQUE, VOLET PROCESS & INSTALLATION

Paramètre	Donnée
Données générales	
Age unité (année de mise en route)	
Nombre ETP	
Production de compost	
Production de CSR	
Tri recyclables (hors métaux)	
Nombre de lignes de tri	
Si oui, préciser la nature des tris supplémentaires opérés :	
Réception des OMR	
Type de réception	
Surface dalle (m2)	
Volume fosse (m3)	
Tri des OMR (cocher les équipements de l'installation)	
<i>Broyeur</i>	
<i>Trommel amont</i>	
<i>Tube de pré-fermentation</i>	
<i>Trommel primaire</i>	
<i>Trommel secondaire</i>	
<i>Crible double balistique</i>	
<i>Crible balistique simple</i>	
<i>Crible vibrant type Liwell</i>	
<i>Table densimétrique</i>	
<i>Autres (préciser)</i>	
Méthanisation (le cas échéant)	
Niveau d'affinage (retrait indésirables) de la matière organique (avant ou après méthanisation)	
Nombre de digesteurs	
Volume digesteurs (m3)	
Type de digestion	
Température de digestion	
Marque digesteurs	
Déshydratation (le cas échéant)	
<i>Presse</i>	
<i>Centrifugeuse</i>	
<i>Autres modes de traitement du digestat (à préciser)</i>	
Compostage / stabilisation	

Niveau d'affinage (retrait indésirables) de la matière organique (avant ou après étape de compostage)	
Type de compostage / stabilisation	
Type ventilation	
Nombre de tunnels de compostage	
Durée de la phase de compostage (en semaines)	
Type de maturation	
Durée de la phase de maturation (en semaines)	
Type de crible utilisé pour le criblage du compost	
Autre traitement digestat	
Lavage digestat	
Séchage digestat	
<i>Autre (à préciser)</i>	
Traitement air (cocher les équipements de l'installation)	
<i>Tour de lavage acide</i>	
<i>Biofiltre</i>	
<i>Filtre charbon actif</i>	
<i>Autre (à préciser)</i>	
<i>Total air capté (Nm3)</i>	
<i>Total air épuré (Nm3 - si différent)</i>	
Traitement de l'eau	
Volume excédent hydrique (m3)	
Traitement excédent hydrique	

6.3 ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE TECHNIQUE, VOLET BILAN MATIERE, ENERGIE, HYDRIQUE

Bilan matière, énergie et hydrique de l'installation

Bilan matière				
	unité	2021	2022	2023
Tonnages de déchets entrants				
OMR de l'EPCI	t			
OMR tiers	t			
Total OMR	t	0 t	0 t	0 t
Biodéchets de l'EPCI	t			
Biodéchets tiers	t			
Total biodéchets	t	0 t	0 t	0 t
Déchets verts de l'EPCI	t			
Déchets verts tiers	t			
Total déchets verts	t	0 t	0 t	0 t
Autre typologie de déchets entrants provenant de l'EPCI (à préciser)	t			
Autre typologie de déchets entrants tiers (à préciser)	t			
Total autre typologie de déchets	t	0 t	0 t	0 t
SOUS-TOTAL DECHETS ENTRANTS	t	0 t	0 t	0 t
Produits intermédiaires issus de la chaîne de tri des OMR et de valorisation de la FFOM				
Tonnage FFOM sortant chaîne de tri	t			
Compléter la ou les parties se référant à votre situation :				
<u>Si méthanisation</u>				
Déchets verts ajoutés en mélange avec la FFOM	t			
Autres co-produits ajoutés en mélange avec la FFOM (à préciser)	t			
Autres co-produits ajoutés en mélange avec la FFOM (à préciser)	t			
Total mélange entrant en méthanisation	t	0 t	0 t	0 t
Digestat brut sortant de méthanisation	t			
<i>Tx de siccité digestat</i>	% MS			
<u>Si déshydratation</u>				
Phase liquide	t			
La phase liquide est-elle recirculée en tête de méthanisation ?	sélectionner			
Phase solide	t			
<i>Tx de siccité phase solide</i>	% MS			
<u>Si compostage / stabilisation</u>				

Nature de la FFOM utilisée	sélectionner			
Tonnage FFOM entrant en compostage	t	#N/A	#N/A	#N/A
Déchets verts ajoutés en mélange avec la FFOM	t			
Total mélange entrant en compostage / stabilisation	t	#N/A	#N/A	#N/A

Produits sortants				
<u>Valorisation matière</u>				
Métaux ferreux	t			
<i>Tx valorisation métaux ferreux</i>	%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Métaux non-ferreux	t			
<i>Tx valorisation métaux non-ferreux</i>	%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Plastiques	t			
<i>Tx valorisation plastiques</i>	%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Autres valorisation matière (à préciser)	t			
<i>Tx valorisation matière autre</i>	%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
<i>Tx valorisation matière total</i>	%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Refus	t			
Préciser les catégories de refus produits (à compléter)	t			
Préciser les catégories de refus produits (à compléter)	t			
Préciser les catégories de refus produits (à compléter)	t			
Total refus produits	t	0 t	0 t	0 t
<i>Tx refus</i>	%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
<u>Valorisation organique</u>				
Compost	t			
<i>Tx valorisation organique</i>	%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Refus de crible	t			
Le refus de crible est-il recirculé ?	sélectionner			
<u>Valorisation énergétique</u>				
CSR				
Catégorie de CSR produits n°1 (préciser la composition)	t			
PCI moyen du CSR	MJ/kgMB			
Taux d'humidité	%			
Qualité du CSR	sélectionner			
Catégorie de CSR produits n°2 (préciser la composition)	t			
PCI moyen du CSR	MJ/kgMB			
Taux d'humidité	%			
Qualité du CSR	sélectionner			
Total CSR produits	t	0 t	0 t	0 t

Consommables d'exploitation		
Carburant	L	
Réactifs		
Charbon actif	t	
Acide sulfurique	t	
Chlorure ferrique	t	
Autre (préciser)	t	
Autre (préciser)	t	

Bilan hydrique				
	unité	2021	2022	2023
Consommations				
Eau de ville	m3			
Eaux pluviales	m3			
Autre (à préciser)	m3			
Rejets hydriques				
Effluents sortants	m3			
Autre (à préciser)	m3			
Autre (à préciser)	m3			
Autre (à préciser)	m3			

Bilan énergétique				
	unité	2021	2022	2023
Consommations énergétiques				
Electricité	MWh élec			
Chaleur				
Chaleur méthanisation	MWh th			
Chaleur process compostage / stabilisation	MWh th			
Chaleur séchage FFOM	MWh th			
Chaleur autre utilisation	MWh th			
Gaz	m3			
Carburant	L			
Production de biogaz				
Biogaz produit	Nm3			
	Nm3/h			
Débit de production de biogaz	biogaz			
Biogaz produit (sec)	t			
Durée de fonctionnement de la torchère	h			
Type de valorisation du biogaz	sélectionner			
Valorisation du biogaz				
<u>Cas cogénération</u>				
Electricité valorisée	MWh élec			
Chaleur autoconsommée	MWh th			
Chaleur valorisée (extérieur)	MWh th			
Nature et nom des exutoire(s) valeur chaleur (à préciser)	-			
Nature et nom des exutoire(s) valeur chaleur (à préciser)	-			
Rendement du(des) moteur(s) de cogénération	%			

Durée de fonctionnement du(des) moteur(s) de cogénération	h/an	
<u>Cas biométhane injecté</u>		
Débit d'injection de biométhane	Nm3/h CH4	
Biométhane injecté	Nm3	
Valorisation énergétique des refus / des CSR		
Quantité de refus valorisée thermiquement	t	
<u>Si valorisation des CSR externalisée sur un autre site</u>		
Quantité de CSR valorisée en chaufferie CSR	t	
Nom chaufferie CSR	-	
Distance des chaufferie / usine (approximativement)	km	
Quantité de CSR valorisée en UVE	t	
Nom UVE	-	
Distance des UVE / usine (approximativement)	km	
<u>Si valorisation sur chaufferie CSR in situ</u>		
Puissance chaufferie	MW	
Chaleur produite	MWh th	
Electricité produite	MWh élec	

6.4 ANNEXE 4 : QUESTIONNAIRE ECONOMIQUE

Type de dépense / recette	Unitaire	Unité	Ratio	Quantité / Nombre	Montant €/an	Coût rémunération de	Commentaires
1. EXPLOITATION							
inclus dans rémunération exploitant					0 €/an	0 €/t	
hors rémunération exploitant					0 €/an	0 €/t	
1.1 PERSONNEL							
fonction à compléter		€/an	description	Quantité	0 €/an	Oui	fournir détail si connu, sinon remplir le montant total annuel des charges liées au personnel et le nb total d'ETP
1.1.1. Personnel			Salaire	1ETP	0 €/an	Oui	
					0 €/an	Oui	
					0 €/an	Oui	
					0 €/an	Oui	
					0 €/an	Oui	
					0 €/an	Oui	
1.1.2. Autres	Formation	€/an	Montant	1ETP	0 €/an	Oui	Compléter en fonction des informations disponibles
	Vêtements et petits matériels	€/an	Montant	1ETP	0 €/an	Oui	Compléter en fonction des informations disponibles
	Autre (détailler)				0 €/an	Oui	cotisations, avantages...
					0 €/an	Oui	
					0 €/an	Oui	
1.2 CONSOMMABLES							
		PU			0 €/an	Oui	En fonction des données disponible, compléter la quantité, et soit le prix unitaire, soit le montant annuel total
1.2.1. Electricité	Consommation	€/kWh	- kWh/t entrante		0 €/an	Oui	
1.2.2. Eau potable	Consommation	€/L	- L/t entrante		0 €/an	Oui	
1.2.3. Gazole	Consommation	€/L	- L/t entrante		0 €/an	Oui	
1.2.4. Huile et graisse	Consommation	€/L	- L/t entrante		0 €/an	Oui	
1.2.5. Flocculant	Consommation	€/kg	- kg/t-entrante		0 €/an	Oui	
1.2.6. Charbons Actifs	Consommation	€/kg	- kg/t-entrante		0 €/an	Oui	
1.2.7. Autres réactif	Consommation		-		0 €/an	Oui	
Autres (détailler)	Consommation		-		0 €/an	Oui	
1.3 ENTRETIEN MAINTENANCE							
Maintenance et entretien courants		€/t-entrante		tonnage entrant	0 €/an	Oui	En fonction des données disponible soit le prix unitaire rapporté à la tonne, soit le montant annuel total
	GER génie civil	€/t-entrante		1t	0 €/an	Oui	
	GER Process et équipements	€/t-entrante		1t	0 €/an	Oui	
	Nettoyage			1t	0 €/an	Oui	
1.4 CHARGES EXPLOITATION							
Contrôle et divers					0 €/an		Compléter le montant annuel.
	Analyses						
	Locations						
	Sous-traitance						Détailler l'objet
	Autres						
1.5 DIVERS - ADMINISTRATIF							
Assurance (RC, perte exploitation)					0 €/an	Oui	
	Frais structure/administratifs/général					Oui	détailler l'objet
	Impôts et taxes					Oui	
	Autres					Oui	
1.5 MARGE EXPLOITANT							
#DIV/0!				-		Oui	Compléter avec le montant annuel de la marge, le taux est déduit

2. COÛTS SOUS		inclus dans rémunération exploitant		0 €/an		0 €/t		
PRODUITS		hors rémunération exploitant		0 €/an		0 €/t		Compléter la quantité et soit le coût unitaire (€/t) soit le montant total (€/an)
3.1 Gestion des refus	Traitement refus 1		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
	Transport refus 1		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
	TGAP refus 1		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
	Traitement refus 2		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	si plusieurs coûts pour les refus
	Transport refus 2		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	si plusieurs coûts pour les refus
3.2 Stabilisat	TGAP refus 2		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	si plusieurs coûts pour les refus
	Transport Fraction orga.		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
	Traitement Fraction orga.		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
3.4 Compost	TGAP Stabilisat		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
	Frais valorisation compost		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	exemple : transport, commercialisation
3.3 Gestion CSR	Coût CSR		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
	Transport CSR		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
3.4 Effluents	Transport effluent		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	si pas de détails, mettre le coût globalisé
	Traitement effluent		€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
Autres			€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
			€/t	-	t/t-entrante	0 €/an	Oui	
3. RECETTES		inclus dans rémunération exploitant		-		0 €/t		
		hors rémunération exploitant		-		0 €/t		Compléter la quantité et soit le coût unitaire (€/t) soit le montant total (€/an)
	Recette compost		€/t	-	t/t-entrante	0	Oui	
	Recettes électricité		€/MWh	-	MWh/t-entrante	0	Oui	
	Recettes chaleur		€/MWh	-	MWh/t-entrante	0	Oui	
	Recettes Biogaz		€/MWh	-	MWh/t-entrante	0	Oui	
	Recettes Valorisation fer		€/t	-	t/t-entrante	0	Oui	
	Recettes Valorisation alu		€/t	-	t/t-entrante	0	Oui	
	Recettes Valorisation plastiques		€/t	-	t/t-entrante	0	Oui	
	Recettes Valorisation verre & piles		€/t	-	t/t-entrante	0	Oui	
	Déchets tiers			-			Oui	recettes pour la collectivité liée aux déchets tiers
	Droits d'usage			-			Oui	
	Autres recettes (à détailler)			-			Oui	exemple : soutiens CITEO
	4. AMORTISSEMENT		inclus dans rémunération exploitant		5 542		5 542 €/t	
		hors rémunération exploitant		0		0 €/t		
Coût achat UVEOR		date d'achat		0				
4.1.1 Emprunts en cours		taux	durée (années)	échéance	date initiale	Montant Concerné	Annuité	
	emprunt en cours 1	1%	20	2027	2007	100 000	5 542	Oui
	emprunt en cours 2							Oui
4.1.2 Investissements prévisionnels	emprunt en cours 3							Oui
	Travaux prévisionnels 1							Oui
	Travaux prévisionnels 2							Oui
TOTAL COÛT UVEOR Collectivité				5 542 €		5 542 €/t		
dont rémunération exploitant				5 542 €		5 542 €/t		
dont hors rémunération exploitant				0 €		0 €/t		

6.5 ANNEXE 5 : LISTE DES UVEOR CONSIDEREES

Localisation Installation	Nom Maître d'Ouvrage	n° dép	Type unité	Réponse questionnaire technique	Dont onglet territoire complet	Réponse questionnaire économique
Amiens	Amiens Métropole	80	Tri-Méthanisation	oui	non	non
Béziers	CA Béziers Méditerranée	34	Tri-compostage	oui	partiel	oui
Polignac	CA du Puy en Velay	43	Tri-compostage	oui	partiel	oui
Caudan	Lorient Agglomération	56	Stabilisation avant stockage	non	non	non
Chaumes en Retz	CA Pornic Pays de Retz	44	Tri-compostage	oui	partiel	oui
Lantic	KERVAL Centre Armor	22	Tri-compostage	oui	non	non
Fos sur Mer	Marseille Provence Métropole	13	Tri-Méthanisation	oui (par l'AMO)	partiel	non
Montpellier	Montpellier 3M	34	Tri-Méthanisation	oui (par l'AMO)	partiel	non
Rédouzel	SDEE de la Lozère	48	Stabilisation avant stockage	non	non	non
Viriat	ORGANOM	1	Tri-Méthanisation	oui (par l'AMO)	non	oui
Calais	SEVADEC	62	Tri-Méthanisation	oui (par l'AMO)	partiel	oui
Saint Perdon	SICTOM du Marsan	40	Tri-compostage	oui	oui	oui
Echillais	SIL	17	Tri-compostage	non	non	non
Caupenne	SIETOM de Chalosse	40	Tri-compostage	oui	oui	oui
Varennes Jarcy	SIVOM Vallées Yerres et Sénarts	91	Tri-Méthanisation	oui	partiel	oui
Saint Laurent de Blangy	SMAV	62	Tri-compostage	oui	oui	oui (par l'AMO)
Chagny	SMET71	71	Tri-Méthanisation	oui (par l'AMO)	non	non
Gael	SMICTOM Centre Ouest 35	35	Tri-compostage	oui	partiel	oui
Pénol	SMICTOM de la Bièvre	38	Stabilisation avant stockage	oui	oui	oui
Salindres	SMIRITOM Nord-Gard	30	Tri-compostage	oui	non	oui (par l'AMO)
Brametot	SMITVAD	76	Tri-Méthanisation	oui	oui	oui
Villers la Montagne	SMTOM Villerupt	54	Tri-compostage	oui	non	oui
Montblanc	SICTOM Pézenas-Agde	34	Stabilisation avant stockage	oui	partiel	non

Henin Beaumont	SYMEVAD	62	Autres (TVME...)	oui	non	oui
Charritte de Bas (Mendixha)	Syndicat Mixte Bil Ta Garbi	64	Tri-compostage	oui	oui	non
Bayonne (Canopia)	Syndicat Mixte Bil Ta Garbi	64	Tri-Méthanisation	oui	oui	oui (par l'AMO)
Vannes	SYSEM	56	Tri-Méthanisation	oui (par l'AMO)	oui	oui
Etoile sur Rhône	SYTRAD	26	Tri-compostage	oui	oui	non
St Barthélémy de Vals	SYTRAD	26	Tri-compostage	oui	oui	
Champagne sur Oise	Tri'Or	95	Tri-compostage	oui	partiel	oui
Château d'Olonne (Trivalonne)	Trivalis	85	Tri-compostage	oui	partiel	oui
St Christophe du Ligneron (Trivalandes)	Trivalis	85	Tri-compostage	oui	partiel	oui
Labessière Candeil	TRYFIL	81	Autres (TVME...)	oui	oui	oui (par l'AMO)
Plomeur	VALCOR	29	Tri-compostage	oui	oui	oui (par l'AMO)
Mauges sur Loire	Valor3E	49	Tri-compostage	oui	oui	oui
Clermont-Ferrand	VALTOM	63	Stabilisation avant stockage	oui	oui	non
Champdeniers	SMITED des Deux-Sèvres	79	Autres (TVME...)			
Brignoles	SIVED 83	83	Autres (TVME...)			
Viviez	STDOM 12 / SOLENA	12	Autres (TVME...)			
Draguignan	DPVA	83	Autres (TVME...)			
Beauregard-Barret	SYTRAD	26	Ex Tri-compostage			
Pleumeur-Bodou	SMITRED Ouest Armor	22	Tri-compostage			
Le Broc	SMED 06	06	Tri-compostage			
Saint Malo	SMPRB	35	Tri-compostage			

6.6 ANNEXE 6 : NOTE SUR LES PRINCIPALES RUBRIQUE ICPE ENCADRANT LES ACTIVITES DES UVEOR

Contexte et objet de la note

L'objet de cette note est de présenter succinctement les principaux arrêtés ministériels des prescriptions générales (AMPG) applicables aux unités de traitement et de valorisation énergétique et organique des déchets, ainsi que les évolutions récentes de certains de ces arrêtés, qui peuvent avoir une incidence sur la conception de ces unités.

Cette note présente également les arrêtés définissant les meilleures techniques disponibles établies au niveau européen pour ces types d'installations IED (Directive 1010/75/UE relative aux émissions industrielles), classées sous les rubriques 3XXX de la nomenclature des installations classées.

Activités potentiellement concernées par la réglementation ICPE

Les UVEOR peuvent contenir une ou plusieurs activités potentiellement classées au sein de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Ces activités sont classées selon des numéros de rubriques :

- Compostage (désormais essentiellement pour les biodéchets) : rubrique 2780 ;
- Méthanisation : rubrique 2781
- Autre traitement biologique (bioréacteur, stabilisateur) : rubrique 2782
- Déconditionnement (pour les biodéchets) : rubrique 2783 ;
- Préparation de CSR (traitement) : rubrique 2791 ;
- Valorisation énergétique (combustion) de CSR : rubrique 2971 ;
- Stockages de déchets selon leurs catégories :
 - Métaux : rubrique 2713,
 - Papiers, cartons, plastiques, bois, ... : rubrique 2714,
 - Déchets non dangereux non inertes en mélange : rubrique 2716.

Nota : la rubrique ICPE 2794 relative au broyage de déchets végétaux n'est en général pas concernée par les UVEOR puisqu'elle contiennent après cette étape de broyage, un mélange avec les biodéchets pour compostage. Dans ce cas, c'est la rubrique compostage qui prime (donc 2780 : exclusion prévue par la note explicative de la DGPR).

D'autres activités exercées sur ces installations peuvent également être concernées par des rubriques de la nomenclature ICPE, comme le stockage ou la distribution de carburant par exemple (pompe), mais ne seront pas considérées ici.

Le tableau suivant présente les rubriques ICPE citées ci-avant et précise les régimes sous lesquels ces activités peuvent être classées (A, E, D, DC) :

Tableau 48 : Extrait de la nomenclature ICPE pour les activités potentiellement concernées

N°	Désignation de la rubrique	Régime ¹
2713	Installation de transit, regroupement, tri, ou préparation en vue de la réutilisation de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712 et 2719. La surface étant : 1. Supérieur ou égal à 1 000 m² 2. Supérieur ou égal à 100 m² mais inférieur à 1 000 m²	E GF D
2714	Installation de transit, regroupement, tri, ou préparation en vue de la réutilisation de déchets non dangereux de papiers, cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710, 2711 et 2719. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant : 1. Supérieur ou égal à 1 000 m³ 2. Supérieur ou égal à 100 m³ mais inférieur à 1 000 m³	E GF D
2716	Installation de transit, regroupement, tri, ou préparation en vue de la réutilisation de déchets non dangereux non inertes à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715 et 2719 et des stockages en vue d'épandages de boues issues du traitement des eaux usées mentionnés à la rubrique 2.1.3.0. de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant : 1. Supérieur ou égal à 1 000 m³ 2. Supérieur ou égal à 100 m³ mais inférieur à 1 000 m³	E GF DC
2780	Installations de compostage de déchets non dangereux ou de matière végétale, ayant, le cas échéant, subi une étape de méthanisation. 1. Compostage de matière végétale ou déchets végétaux, d'effluents d'élevage, de matières stercoraires : a) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 75 t/j b) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 t/j et inférieure à 75 t/j c) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 3 t/j et inférieure à 30 t/j 2. Compostage de fraction fermentescible de déchets triés à la source ou sur site, de boues de station d'épuration des eaux urbaines, de boues de station d'épuration des eaux de papeteries, de boues de station d'épuration des eaux d'industries agroalimentaires, seuls ou en mélange avec des déchets admis dans une installation relevant de la rubrique 2780-1 : a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 75 t/j b) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 20 t/j et inférieure à 75 t/j c) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t/j 3. Compostage d'autres déchets : a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 75 t/j b) La quantité de matières traitées étant inférieure à 75 t/j	A E D A E D A E
2781	Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production : 1. Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires : a) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j b) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 t/j et inférieure à 100 t/j c) la quantité de matières traitées étant inférieure à 30 t/j 2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux a) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j b) la quantité de matières traitées étant inférieure à 100 t/j	A E DC A E
2782	Installations mettant en œuvre d'autres traitements biologiques de déchets non dangereux que ceux mentionnés aux rubriques 2780 et 2781 à l'exclusion des installations réglementées au titre d'une autre législation	A GF
2783	Installation de déconditionnement de biodéchets ayant fait l'objet d'un tri à la source en vue de leur valorisation organique : La quantité de biodéchets déconditionnés étant : 1. Supérieure ou égale à 30 t/j 2. Inférieure à 30 t/j	E DC
2791	Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations classées au titre des rubriques 2515, 2711, 2713, 2714, 2716, 2720, 2760, 2771, 2780, 2781, 2782, 2783, 2794, 2795 et 2971. La quantité de déchets traités étant : 1. Supérieure ou égale à 10 t/j 2. Inférieure à 10 t/j	A GF DC
2971	Installation de production d'énergie, telle que la production de chaleur, d'électricité ou de gaz, à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans une installation prévue à cet effet associés ou non à un autre combustible. 1. Installations intégrées dans un procédé industriel de fabrication 2. Autres installations	A A

* A : Autorisation ; E : Enregistrement ; D : Déclaration ; DC : Déclaration contrôlée ; GF : installations soumises aux garanties financières

Les installations dont certaines activités sont soumises au régime de l'Autorisation ou de l'Enregistrement au titre d'une rubrique 2XXX, peuvent également être classées IED (Directive sur les Emissions Industrielles) avec un classement selon les rubriques 3XXX de la nomenclature si elles dépassent les seuils définis pour ces rubriques (Cf tableau ci-dessous pour celle pouvant concerner les UVEOR) :

Tableau 49 : Extrait de la nomenclature ICPE pour les installations IED classées 3XXX

N°	Désignation de la rubrique	Régime ¹
3520	Élimination ou valorisation de déchets dans des installations d'incinération des déchets ou des installations de coïncinération des déchets : a) Pour les déchets non dangereux avec une capacité supérieure à 3 tonnes par heure b) Pour les déchets dangereux avec une capacité supérieure à 10 tonnes par jour	A GF A GF
3532	Valorisation ou un mélange de valorisation et d'élimination, de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes, à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/CEE : - traitement biologique - prétraitement des déchets destinés à l'incinération ou à la coïncinération - traitement du laitier et des cendres - traitement en broyeur de déchets métalliques, notamment déchets d'équipements électriques et électroniques et véhicules hors d'usage ainsi que leurs composants <i>Nota.</i> - lorsque la seule activité de traitement des déchets exercée est la digestion anaérobie, le seuil de capacité pour cette activité est fixé à 100 tonnes par jour.	A

La rubrique 3520 correspond aux UVEOR valorisant les CSR produits à partir d'OMR (y compris après méthanisation), des refus de tri de collecte sélective (sortis de centres de tri), d'encombrants collectés par exemple dans les déchèteries.

A partir d'une capacité de 3 t/h, l'installation est classée IED sous la rubrique 3520.

Les installations concernées par la rubrique 3532 sont diverses : il peut s'agir d'unités de compostage (2780), de méthanisation (2781), de préparation de CSR (2791) en vue d'une valorisation énergétique, dès lors que la quantité journalière traitée dépasse 75 t/j.

Ces installations sont alors redevables dans tous les cas d'une procédure d'autorisation environnementale avec étude d'impact, rapport de base et procédure de réexamen.

Textes réglementaires applicables

En fonction des activités classées au sein de l'UVEOR, différents arrêtés ministériels (AMPG) peuvent s'appliquer à ces installations, qui définissent des prescriptions générales applicables, en termes d'implantation, de construction, de gestion des eaux, d'émissions à l'atmosphère ou encore de protection contre l'incendie.

Les principaux textes de référence (AMPG) sont listés ci-dessous selon les rubriques ICPE concernées par les régimes de l'autorisation ou de l'enregistrement :

- Rubrique 2780 (compostage) :
 - **Régime Autorisation : Arrêté du 22/04/08** fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage ou de stabilisation biologique aérobie soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement ;
 - **Régime Enregistrement : Arrêté du 22/04/12** relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de compostage soumises à enregistrement sous la rubrique n° 2780 ;
- Rubrique 2781 (méthanisation) :
 - **Régime Autorisation : Arrêté du 10/11/09** fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement ;
 - **Régime Enregistrement : Arrêté du 12/08/10** relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de

l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2781 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;

⇒ **Plusieurs articles de ces AMPG ont été modifiés par les arrêtés du 27 juillet 2012 puis du 14 juin 2021, concernant les installations soumises à Déclaration, à Enregistrement ou à Autorisation.**

NB : Les installations soumises à déclaration peuvent également être concernées par ces modifications. Cependant, étant donné la taille des UVEOR concernées par l'étude, celles-ci ne sont pas soumises au régime de la Déclaration.

Les principales modifications ayant un impact important sur les installations existantes ou futures sont listées dans le tableau ci-après :

Modification	Application
La <u>distance minimale à respecter</u> entre la limite de propriété et les premières habitations (200 m mini à partir de 2023)	Toute nouvelle installation dont le dossier complet est déposé après le 1 ^{er} janvier 2023 ;
L'obligation de créer un <u>bassin de confinement pour les eaux pluviales</u> susceptibles d'être souillées ; un simple séparateur à HC n'est plus suffisant	Toutes les installations
Des mesures de gestion doivent être mises en place afin d'assurer le <u>stockage du biogaz produit</u> durant au moins 6h en production nominale (3h si présence de <u>torchère</u> à demeure)	Toute nouvelle installation dont le dossier complet est déposé après le 1 ^{er} janvier 2023. Pour les installations existantes, ces mesures s'appliquent si elles font l'objet d'une demande de modification notable, depuis le 1 ^{er} juillet 2021 ;
Mise en place d'un dispositif de surveillance complet du procédé de méthanisation (pH, alcalinité, température de fonctionnement du digesteur, température des matières en fermentation, pression, quantité et composition du biogaz, concentration en acides gras volatils et ammoniac dans le digesteur, taux de charge, ...)	Toutes les installations autorisées depuis le 18 août 2018. Pour les installations existant avant cette date, ces mesures s'appliquent depuis le 17 août 2022.

Une analyse complète des modifications apportées par l'arrêté du 14 juin 2021 est présentée en annexe du présent dossier.

- Rubrique 2782 (autre traitement biologique) :
 - **Pas d'arrêté ministériel de prescriptions générales ;**
- Rubrique 2783 (déconditionnement de biodéchets) :
 - **Régime Enregistrement : Arrêté du 02/03/23** relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de déconditionnement de biodéchets ayant fait l'objet d'un tri à la source en vue de leur valorisation organique relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2783 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Rubrique 2791 (traitement) :
 - **Pas d'arrêté ministériel de prescriptions générales** pour les installations classées en 2791 sous le régime de l'autorisation ;
- Rubrique 2971 (préparation de CSR) :
 - **Régime Autorisation : Arrêté du 23/05/16 relatif 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 ;
- Rubrique 2971 (production d'énergie à partir de CSR) :
 - **Régime Autorisation : Arrêté du 23/05/16 relatif 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 relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Rubriques 2713 - 2714 - 2716 (stockage de métaux - papier, carton, bois, plastique - DND en mélange) :
 - **Arrêté du 06/06/18** relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de la réutilisation de déchets relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2711 (déchets d'équipements électriques et électroniques), 2713 (métaux ou déchets de métaux non dangereux, alliage de métaux ou déchets d'alliage de métaux non dangereux), 2714 (déchets non dangereux de papiers, cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois) ou 2716 (déchets non dangereux non inertes) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Un nouvel arrêté ministériel de prescriptions générales, relatif à la protection contre l'incendie (Arrêté du 22/12/23) lui-même modifié par l'arrêté du 17/01/24, concerne ces installations classées sous ces rubriques 2713, 2714, 2716 et d'autres rubriques ICPE (2710, 2711, 2712) :

- Rubriques 2713 - 2714 - 2716 (stockage de métaux - papier, carton, bois, plastique - DND en mélange) :
 - **Régime Enregistrement : Arrêté du 17/04/24** modifiant l'arrêté du 22 décembre 2023 modifiant plusieurs arrêtés ministériels relatifs aux installations de gestion de déchets soumises à enregistrement ;
 - **Régime Enregistrement : Arrêté du 22/12/23** modifiant plusieurs arrêtés ministériels relatifs aux installations de gestion de déchets soumises à enregistrement.

Cet arrêté intègre notamment la notion d'îlot (et de petits îlots) pour les stockages de déchets et de matières combustibles au sein de ces installations, et renforce un certain nombre de prescriptions technique pour la protection et la lutte contre l'incendie pour les nouveaux projets. Ces prescriptions sont également applicables aux installations existantes mais peuvent être adaptées par arrêté préfectoral, au regard de la situation particulière de l'installation concernée.

Enfin, les installations classées selon les rubriques 3520 et 3532 (IED) sont également concernées par les arrêtés ministériels relatifs aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables, présentés ci-dessous :

- Rubrique 3520 (incinération ou co-incinération de déchets) :
 - **Régime Autorisation : Arrêté du 12 janvier 2021 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520** et à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre des rubriques 3510, 3531 ou 3532 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Rubrique 3532 (valorisation ou mélange de valorisation et élimination de déchets de non dangereux non inertes) :
 - **Régime Autorisation : Arrêté du 12 janvier 2021 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520** et à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre des **rubriques 3510, 3531 ou 3532** de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;
 - **Régime Autorisation : Arrêté du 17/12/19 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation et de la Directive IED (Directive Emissions Industrielles).**

Note d'analyse des modifications des prescriptions de l'APMG 2781 par l'arrêté du 14 juin 2021

Cette note a pour objectif de fournir une analyse des prescriptions réglementaires modifiées par les arrêtés suivants :

- Arrêté du 17 juin 2021 modifiant l'arrêté du 12 août 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n°2781 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement,
- Arrêté du 14 juin 2021 modifiant l'arrêté du 10 novembre 2009 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement,
- Arrêté du 17 juin 2021 modifiant l'arrêté du 10 novembre 2009 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation soumises à déclaration sous la rubrique n°2781-1.

Cette note identifie les principaux points susceptibles de concerner les installations de méthanisation.

Modifications des mesures constructives

1. Implantation de l'installation

1.1. Eloignement des habitations

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
-	Article 6	Article 4

Les modifications imposent une **distance de 200 m** (au lieu de 50 m) entre l'installation de méthanisation (et donc les limites de propriété) et les habitations de tiers. Les équipements ou zones destinées exclusivement au stockage de matière végétale brute ne sont pas soumises à cette distance d'implantation.

Applicable aux installations dont le dossier complet est déposé après le 1er janvier 2023.

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.1	-	-

Les modifications imposent une **distance de 100 m** (au lieu de 50 m) entre l'installation de méthanisation (et donc les limites de propriété) et les habitations de tiers. Les équipements ou zones destinées exclusivement au stockage de matière végétale brute ne sont pas soumises à cette distance d'implantation.

Applicable aux installations dont le dossier complet est déposé après le 1er janvier 2023.

1.2. Distances entre les équipements

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.1	Article 6	Article 4

Les modifications imposent des distances d'éloignement minimales entre les équipements de combustion et les équipements d'épuration.

Equipements		Distance minimale
Installation de combustion ou local abritant ces équipements	Installation d'épuration de biogaz ou local abritant ces équipements	10 m
Torchère ouverte	Equipements de méthanisation	15 m
Torchère fermée	Equipements de méthanisation	10 m
Torchère	Unités de process (locaux séchage ou électrique ou technique)	10 m

Equipements		Distance minimale
Aire de stockage de liquides inflammable ou matériaux combustibles	Sources d'inflammation	10 m

Pour les installations existantes ou autorisées ou enregistrées avant le 1^{er} juillet 2021, ces distances sont à appliquer en cas d'implantation de nouveaux équipements.

2. Odeurs

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 6.2	Article 49	Article 29

Les installations et entrepôts susceptibles de dégager des odeurs devront être aménagés autant que possible dans les locaux confinés et si besoin, ventilés. Les effluents gazeux odorants canalisés qui en sont issus sont dirigés (le cas échéant) vers une **installation d'épuration des gaz**.

La position des équipements difficilement confinables est adaptée pour limiter la gêne du voisinage en tenant compte des vents dominants.

Des dispositifs de **capotage et d'aspiration** (sauf impossibilité technique justifiée) sont mis en place sur les installations de manipulation, transvasement et transport des produits.

3. Dispositifs de rétention (dont lagunes)

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.10	Article 30	Article 42

Les modifications imposent la mise en place d'une **rétention** pour les stockages de matières susceptibles de créer une pollution des eaux ou des sols (matières entrantes, digestats liquides), y compris les cuves à percolât. Le volume doit être au moins égal à la plus grande des 2 valeurs :

- 100 % de la capacité du plus grand réservoir,
- 50 % de la capacité totale des réservoirs associés.

Seuls les stockages équipés de regard de contrôle, de drains permettant l'analyse annuelle des eaux et d'une double géomembrane de fond étanche associée à un détecteur de fuite peuvent être **enterrés**. Les réservoirs fixes sont équipés d'une **jauge de niveau**. Les réservoirs enterrés sont en plus munis de limiteurs de remplissage.

Pour les installations existantes ayant des cuves enterrées, si la mise en place d'une cuvette de rétention n'est pas possible, les prescriptions imposent un dispositif de drainage des fuites éventuelles et un réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines. Les stockages enterrés sont équipés de **limiteurs de remplissage**, applicables pour les installations existantes à compter du 1^{er} juillet 2022.

Lorsque que les sols présentent un coefficient de **perméabilité > 10⁻⁷ m/s**, ils sont en outre, **équipés d'une géomembrane associée à un détecteur de fuite régulièrement entretenu**. Pour les installations existantes, cette dernière préconisation n'est pas applicable.

Les lagunes sont constituées d'une double géomembrane dont l'intégrité est contrôlée a minima tous les cinq ans.

Les modifications de l'arrêté imposent des prescriptions sur les rétentions :

- étanchéité,
- résistance à l'action physique et chimique,
- dispositifs d'obturation maintenus fermés,
- produits incompatibles non associés à une même rétention.

Les modifications imposent un **dispositif d'étanchéité pérenne** (revêtement en béton ou couche d'étanchéité en matériaux meuble) aux rétentions. Concernant les installations de méthanisation par voie solide ou pâteuse, cela s'applique uniquement aux rétentions associées aux cuves de percolât.

Les modifications préconisent l'**étanchéité des aires et locaux de stockage ou de manipulation** de matières dangereuses de manière à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les épandages.

Pour les installations existantes (*attention, l'arrêté dans son article 30, VI, précise cependant « pour les installations dont le dossier complet de demande d'enregistrement a été déposé avant le 1^{er} juillet 2021 »*), l'exploitant a 2 ans pour recenser les rétentions nécessitant des travaux et planifier les travaux en 4 tranches devant être réalisées au plus tard 4 ans, 6 ans, 8 ans et 10 ans après le 1^{er} juillet 2021.

4. Réseaux liés à la gestion des effluents

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 5.3	Article 39	Articles 43, 43 bis

Le **réseau de collecte** doit être **séparatif** pour isoler les eaux pluviales susceptible d'être souillées des eaux non susceptibles d'être souillées.

Les modifications prescrivent un **bassin de confinement** pour les eaux pluviales susceptibles d'être souillées. Il devra pouvoir recueillir le premier flot à raison de 10 L/m² de surface concernée.

Une **procédure** devra définir les conditions de gestion de la canalisation utilisée pour l'évacuation des eaux de pluie.

Des dispositifs étanches doivent pouvoir recueillir et confiner l'ensemble des eaux susceptibles d'être polluées lors d'un accident ou d'un incendie.

Les modifications imposent un entretien et une maintenance rigoureux des **systèmes de relevage autonomes** s'ils sont présents.

Les dispositifs d'obturation liés à un confinement externes doivent être à **déclenchement automatique ou commandable à distance**. Les orifices d'écoulement liés à un confinement interne doivent être fermés par défaut. Ils devront être signalés et facilement accessibles.

5. Prévention des risques d'incendie et d'explosion

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 3.7.1	Article 22	Article 8

Les modifications imposent la mise en place de **sondes de température** pour les stockages d'intrants solides, de digestat solide et séché de longue durée, afin de prévenir les risques d'auto-échauffement.

Les unités de séchage de digestat sauf les unités de séchage basse température (< 85°C) devront être équipées d'un **système de détection de CO et d'extinction incendie**. Cette disposition est applicable aux installations existantes dès le 1^{er} juillet 2021.

Les locaux techniques doivent être équipés d'un détecteur de fumée. Des consignes de maintenance sont prévues pour les dispositifs de sécurité incendie et sont annexées au programme de maintenance. Des vérifications et des tests sont mis en place au moins tous les semestres. Les systèmes d'extinction automatique sont, le cas échéant, installés et entretenus régulièrement.

Tout stockage de liquide inflammable, de combustible et de réactifs est interdit dans les locaux abritant les unités de combustion du biogaz.

Pour les installations existantes, ces mesures sont à mettre en place au 1^{er} juillet 2022 (sauf alinéa concernant les unités de séchage de digestat applicable au 1^{er} juillet 2021).

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Points 2.7, 2.8 et 4.1	Articles 11, 20 et 21	Article 36

Les zones ATEX doivent être signalées et équipées de détecteurs fixes de méthane asservis à une **alarme sonore et visuelle** qui se déclenchera en cas d'une détection de gaz supérieure ou égale à 10 % de la LIE du méthane.

Les risques d'explosion et toxique doivent être reportés sur un plan général des ateliers et des stockages ainsi que les équipements ou phénomènes pouvant provoquer ce risque.

Doivent être reliés à une alimentation de secours électrique les dispositifs de ventilation et de sécurité (torchère). Des prescriptions sont prévues pour l'implantation des installations électriques et alimentation de secours en dehors de zones à risque (inondation, cuvettes de rétention).

Tous les équipements métalliques doivent être mis à la terre.

Pour les installations existantes, les prescriptions relatives aux matériels utilisables en atmosphères explosives sont applicables à compter du 1^{er} juillet 2022.

Pour les installations existantes, les prescriptions relatives aux installations électrique (article 21) sont applicables à compter du 1^{er} juillet 2022.

Pour les installations existantes, les prescriptions relatives à la localisation des risques, classement en zones à risques explosion sont applicables à compter du 1^{er} juillet 2022.

6. Stockages

6.1. Stockage du digestat

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.15	Article 34	Article 9

Les ouvrages de stockage des digestats solides et liquides doivent être couverts.

Pour les installations existantes ces mesures sont applicables au 1^{er} janvier 2023.

Installation soumise à Autorisation ou à Déclaration :

Des mesures organisationnelles doivent être mises en place pour prendre en compte les situations météorologiques décennales et présentées dans le programme de maintenance. Pour les installations existantes, ces mesures sont à mettre en œuvre à compter du 1^{er} janvier 2022.

Installation soumise à Enregistrement :

Pour les installations existantes, des mesures organisationnelles prenant en compte les situations météorologiques décennales sont prévues et présentées dans le programme de maintenance au plus tard le 1^{er} janvier 2022.

6.2. Stockage des matières entrantes

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 3.7.1	Article 34 bis	Article 18

Les modifications imposent que les zones de stockages à l'air libre de matières entrantes doivent être suffisamment dimensionnées pour intégrer les effluents, les matières semi-liquides et les éventuelles eaux de lavage.

Pour les installations existantes ces mesures sont applicables uniquement aux nouveaux équipements.

Les modifications imposent la protection des eaux pluviales des stockages à l'air libre des matières entrantes (à l'exception des matières végétales brutes ou fumiers stockés moins d'un mois). Les stockages à l'air libre de matières liquides doivent en plus être équipés de limiteurs de remplissage.

Pour les installations existantes ces mesures sont à mettre en place au 1^{er} janvier 2023.

7. Destruction du biogaz

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.16 (nouveau point)	Article 32	Article 10

Les modifications imposent à l'ensemble des installations la présence d'équipement de destruction du biogaz en permanence sur le site. L'arrête-flamme doit être conçu selon les normes NF EN ISO 16852 ou NF ISO 22580.

Pour les installations existantes, ces mesures s'appliquent si elles font l'objet d'une demande de modification notable de l'installation, à compter du 1^{er} juillet 2021.

Les torchères doivent être mises en service avant le remplissage total des stockages de biogaz.

Des **mesures de gestion** actualisées tous les ans sont définies et annexées au programme de maintenance pour assurer le stockage du biogaz produit durant au moins 6 heures en production nominale (seuil abaissé à 3 heures en cas de torchère à demeure sur l'installation).

Les modifications imposent un suivi des torchage en cas de dépassement de la capacité de stockage.

Si l'activation de la torchère (ou d'une soupape de décompression) pendant plus de 6 heure survient plus de trois fois par an, l'exploitant doit communiquer avec l'inspection et revoir les quantités ou types d'intrants.

Pour les installations existantes n'ayant pas de torchère en permanence sur le site, un stockage suffisant doit être prévu sur le site pour le biogaz.

8. Epuration du biogaz

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.14	Article 47 bis (nouvel article)	Article 27 bis (nouvel article)

Les modifications imposent une limite en méthane dans les gaz d'effluents.

Capacité de production de biométhane	Valeur applicable dès maintenant	Valeur applicable à partir du 01/01/2025
< 50 Nm ³ /h	2 % en volume du biométhane produit	1 % en volume du biométhane produit
> 50 Nm ³ /h	1 % en volume du biométhane produit	0,5 % en volume du biométhane produit

Pour les installations existantes ces mesures sont à mettre en place au 1^{er} juillet 2022.

9. Traitement du biogaz

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.14	Article 33	Article 35

Les modifications imposent que le dispositif soit conçu afin de prévenir le risque de formation d'ATEX ou doté des sécurités permettant de prévenir ce risque ; la mise en place d'une **consigne écrite** sur l'utilisation et l'étalonnage du débitmètre d'injection d'air dans le biogaz.

Pour les installations existantes ces mesures sont applicables au 1^{er} janvier 2022.

10. Limitations des nuisances (poussières et paysage)

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 3.7.1	Article 7 (inchangé)	Article 19

Les modifications imposent pour les installations soumises à **Autorisation et Déclaration**, l'aménagement et le nettoyage des voies de circulation et des aires de stationnement, le nettoyage des véhicules en sortie de l'installation et la mise en place de végétalisation pour limiter les envols de poussières (gazon, écrans de végétation).

Pour les installations existantes, ces mesures sont applicables au 1^{er} juillet 2022.

Des dispositifs de sécurité et de limitation des nuisances sont aussi mentionnés pour les stockages de matière, de digestat, de liquides inflammables, et les équipements de manipulation de matières sur les installations soumises à déclaration.

Le nettoyage des unités de séchage du digestat à minima tous les trois mois est imposé.

Pour les installations existantes ces mesures sont à applicables au 1^{er} juillet 2021.

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.2.1	Article 8	Article 3

L'exploitant prend les dispositions appropriées qui permettent d'intégrer l'installation dans le paysage.

11. Surveillance de la méthanisation

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
-	-	Article 24

Les modifications imposent la mise en place de dispositifs de surveillance ou de modulation des principaux paramètres des déchets et procédés (pH, basicité, température de fonctionnement du digesteur, température des matières en fermentation, pression du biogaz, taux de charge de l'alimentation du digesteur, concentration en acides gras volatils et en ammoniac dans le

digesteur, pression quantité et composition du biogaz, niveau de liquide et de mousse dans le digesteur).

Concernant les installations de méthanisation par voie solide ou pâteuse, la température et la pression de la cuve de stockage de percolât doivent être surveillés en continu.

Pour les installations existantes, autorisées après le 17 août 2018, ces mesures s'appliquent immédiatement.

Pour les installations existantes, autorisées avant le 18 août 2018 et soumises aux MTD Déchets, ces mesures s'appliquent au 17 août 2022.

Pour les autres installations existantes, voir l'article concerné.

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
-	Article 35	-

Les modifications prévoient la mise en place d'un programme de maintenance.

Pour les installations de méthanisation par voie solide ou pâteuse l'étanchéité des équipements devra être réalisée au moins mensuellement. Un contrôle des systèmes de recirculation du percolat et le curage de la cuve associé devra être réalisé 2 ans après la mise en service, puis à une fréquence définie dans le programme de maintenance.

Les modifications imposent que chaque ligne de méthanisation soit équipée des **dispositifs de surveillance ou de modulation** des principaux paramètres (pH, basicité, température de fonctionnement du digesteur, température des matières en fermentation, pression du biogaz, niveaux de liquide et mousse dans le digesteur).

Pour les installations existantes, ces prescriptions sont applicables à compter du 1^{er} janvier 2022.

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 3.7.2		

Les modifications imposent que chaque ligne de méthanisation soit équipée des **dispositifs de surveillance ou de modulation** des principaux paramètres (pH, basicité, température de fonctionnement du digesteur, température des matières en fermentation, pression du biogaz, niveaux de liquide et mousse dans le digesteur).

12. Canalisations et tuyauteries

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.13	Articles 14, 14 bis et 14 ter	Articles 33 et 34

Les modifications prévoient que, en plus des canalisations en contact avec le biogaz, les robinetteries et les joints d'étanchéité des brides doivent **résister à la corrosion**.

Pas d'info pour les installations existantes.

En plus des canalisations de biogaz, les canalisations de biométhane doivent elles aussi être soudées lorsqu'elles sont proches ou dans un local accueillant des personnes. Si elles ne sont pas soudées, un détecteur de gaz doit être mis en place et asservi à une **alarme sonore et visuelle** qui se déclenchera en cas d'une détection de gaz supérieure ou égale à 10 % de la LIE du méthane.

Les modifications imposent que les **canalisations ne passent pas dans les zones confinées**. Néanmoins, si cette configuration n'est pas possible, la zone doit être convenablement ventilée et le risque doit être affiché.

Les modifications imposent que l'ensemble des conduites de biogaz et du système de condensation du biogaz doivent être à **l'épreuve du gel**.

L'ensemble des mesures s'appliquent à partir du 1^{er} janvier 2022 pour les installations existantes.

13. Ventilation des locaux

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 2.6	Article 19	Articles 37

Les modifications imposent la **ventilation** des espaces confinés pour éviter la formation d'une atmosphère explosive ou nocive de manière permanente. **La ventilation doit être assurée en cas de d'arrêt de l'installation.**

Le **balayage de l'atmosphère** doit assurer un débit horaire au moins égal à **10 fois le volume du local**.

Une surveillance par détection de méthane, H₂S et CO doit permettre de vérifier le bon fonctionnement de l'installation.

Pour les installations existantes, ces prescriptions sont applicables à compter du 1^{er} juillet 2022.

Mesures organisationnelles

1. Odeurs

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 6.2	Article 49	Article 29

Pour les nouvelles installations, un **état zéro** des perceptions olfactives devra être réalisé par un organisme compétent.

Un dossier faisant parti du programme de maintenance doit être rédigé pour présenter les principales sources d'émissions odorantes et les opérations critiques prévues. La réalisation des opérations critiques doit être tracée dans un document spécifique.

En cas de fortes nuisances une **étude de dispersion atmosphérique** devra être réalisée pour mettre en place les éléments nécessaires au respect de l'objectif de qualité de l'air, à savoir : la concentration d'odeur imputable à l'installation au niveau des zones d'occupation humaine dans

un rayon de 3 km des limites clôturées de l'installation ne doit pas dépasser 5 uoE/m³ plus de 175 heures par an.

Les modifications imposent la tenue d'un **registre des plaintes** qui doivent être analysées pour identifier leurs causes et les mesures mises en place. Si un comité de riverains existe, une présentation annuelle des mesures correctives mises en œuvre doit être organisée par l'exploitant.

Les modifications prévues imposent des **contrôles des équipements de traitement des odeurs** (laveur de gaz, biofiltre).

A RETENIR

Etat initial olfactif obligatoire.

Renforcement des prescriptions visant à limiter les émissions odorantes.

Pour les installations existantes, ces prescriptions ne sont applicables (article 29, alinéa 3) que pour les nouveaux équipements susceptibles de générer des odeurs ou en cas de nuisance important ayant entraîné la prescription d'un contrôle.

2. Valeurs limites de rejet des eaux

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
		Articles 44, 47

Les modifications imposent que les valeurs limites de rejet, en plus de respecter les valeurs du point de rejet doivent respecter les valeurs définies dans les MTD applicables. De même, la fréquence de mesure doit être définie sans préjudice des valeurs définies dans les MTD.

L'azote global et le phosphore global sont ajoutés à la liste des paramètres à contrôler.

Les modifications imposent les conditions de prise d'échantillon : un prélèvement continu de 30 minutes ou 2 prélèvements instantanés espacés de 30 minutes.

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 5.5	Article 42	

Les prescriptions relatives aux rejets dans un réseau d'assainissement collectif muni d'une station d'épuration d'une part, et aux rejets dans le milieu naturel ou dans un réseau d'assainissement collectif dépourvu de station d'épuration d'autre part sont complétées/modifiées pour les paramètres azote global et phosphore total.

3. Astreinte

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Point 3.1	Article 9	Article 50 bis (nouvel article)

Les modifications imposent la mise en place d'une **astreinte 24h / 24** par un service de maintenance et de surveillance composée de personnes qualifiées. Il pourra être fait appel à un service de sous-traitance qualifié.

En cas de surveillance indirecte, l'installation doit être équipée de **dispositifs connectés** permettant l'intervention dans un délai maximum de 30 minutes après la détection des dérives ou la détection de gaz ou flamme.

L'inspection des installations classées doit être notifiée de l'organisation mise en place.

Programme de maintenance préventive

A RETENIR		
Mise en place obligatoire d'un programme de maintenance préventive avant l'exploitation Pour les installations existantes, doit être mis en place au 1^{er} janvier 2022.		
Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Généralités		
Point 3.6.2	Article 35	Article 39
Programme de maintenance et vérification des canalisations, du mélangeur et des EIPS Prévention des émissions odorantes Périodiquement révisé		
- Maintenance des soupapes y compris garde hydraulique - Contrôle et étalonnage des capteurs de pression - Contrôle semestriel de l'étanchéité des équipements vis-à-vis du risque corrosion - Pression de tarage de chaque soupape		Y compris pour les installations existantes et dès la publication de l'arrêté - Maintenance des soupapes y compris garde hydraulique - Contrôle et étalonnage des capteurs de pression - Contrôle semestriel de l'étanchéité des équipements vis-à-vis du risque corrosion - Pression de tarage de chaque soupape
Installation de méthanisation par voie solide ou pâteuse - Vérification de l'étanchéité des équipements à chaque manipulation ou mensuellement - Après 2 ans de fonctionnement : contrôle des systèmes de recirculation du percolât et de la cuve de stockage associée - Au moins 1/semestre : contrôle de la fiabilité des analyseurs de gaz		
	Surveillance du processus de méthanisation	Contrôle périodique des installations électriques
Destruction du biogaz		
Point 2.16	Article 32	Article 10
Mesures de gestion de l'installation pour assurer le stockage de biogaz produit en situation habituelle de fonctionnement avec une marge d'au moins 6 heures de fonctionnement (3 heures en cas de torchère à demeure), permettant d'intégrer les éventuels pics de production.		
En cas de torchage lié au dépassement de la capacité de stockage Durée de torchage à indiquer au programme de maintenance		
ATEX et risque toxique		
Points 4.1 et 4.4	Articles 11, 20 et 21	Article 36
Listing des équipements ou phénomènes susceptibles de provoquer explosion ou risque toxique		
Lutte contre l'incendie		
Points 2.7, 2.8 et 4.1	Articles 11, 20 et 21	Article 8

Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Identification des équipements et phénomènes susceptibles de provoquer une explosion ou un risque toxique		Compte-rendu des tests à fréquence semestrielle des dispositifs de sécurité incendie
Compte-rendu des tests à fréquence annuelle du matériel de sécurité et de lutte contre l'incendie		
Installation non couvertes existantes		
Points 2.15	Article 34	Article 9
Pour les installations de stockage non couvertes existantes au 01/07/2021		
Mesures organisationnelles liées aux pluies décennales pour éviter les débordements		
Odeurs		
Points 3.7.1	Article 49	Article 29
Description des moyens d'entreposage pour confiner et traiter les émissions d'odeurs	Cahier de conduite listant les opérations critiques réalisées Résultats des contrôles des équipements de traitement des odeurs (1 fois tous les 3 ans)	Dossier spécifique : - étude de dispersion atmosphérique - résultat des contrôles des équipements de traitement des odeurs (1 fois tous les 3 ans) - cahier de conduite de l'installation répertoriant les opérations critiques
Permis d'intervention		
Points 4.6	Article 25	Article 40
Rapport de vérification des installations avant leur remise en service		Rapport de vérification de la non-dégradation du niveau de prévention des risques

ANNEXE 7 : NOTE JURIDIQUE ET FICHES DE SYNTHÈSES

Note réglementaire sur l'avenir des UVEOR en France

La filière de tri-compostage ou de tri-méthanisation-compostage se compose actuellement d'une quarantaine d'installations réparties sur l'ensemble du territoire français.

Différentes évolutions législatives ou réglementaires récentes, et notamment la loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire dite loi « AGEC » et le décret n° 2021-855 du 30 juin 2021 relatif à la justification de la généralisation du tri à la source des biodéchets et aux installations de tri mécano-biologiques, viennent impacter négativement le développement ou le maintien de la filière des unités de valorisation énergétique et organique (ci-après « UVEOR ») à moyen terme.

L'objet de la présente note juridique est de réaliser, dans une première partie, un état des lieux de la réglementation applicable aux UVEOR et au tri à la source des biodéchets. Il s'agira plus précisément d'analyser l'évolution des textes, et de préciser leurs conditions d'application (I.).

Sur la base de cette analyse, une seconde partie tentera de dégager des pistes de réflexion pour l'évolution des textes et le maintien de la filière UVEOR en France (II.).

I. Sur la réglementation applicable aux UVEOR

Depuis une dizaine d'années, la France – précédée par l'Union Européenne – s'est dotée d'un corpus de textes législatifs ayant pour objectif principal la généralisation du tri à la source des biodéchets.

L'analyse de ces différents textes, révèle que le tri-compostage des déchets est considéré comme un frein à la mise en place du tri à la source.

En effet, la mise en place progressive de l'obligation de tri à la source des biodéchets s'est construite en opposition au développement des installations de tri-compostage et aboutit à la stigmatisation de la filière et à l'interdiction de l'utilisation du compost issu de ces installations à compter de 2027.

1. Sur l'évolution des textes relatifs au tri-mécano biologique

1.1. La loi pour la transition énergétique et pour la croissance verte (TECV)

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 pour la transition énergétique et pour la croissance verte, dite loi « TECV », vient interdire les aides publiques en matière de TMB.

Il s'agit du premier texte traitant des installations de tri mécano-biologique, qui dessine les contours des interdictions qui seront posées plus tard, et qui exposait, déjà en 2015, que la création de nouvelles installations est « non pertinente », et doit « être évitée ».

En effet, le I de l'article L. 541-1 du code de l'environnement, dans sa rédaction issue de cette loi, définissait les objectifs de la politique nationale de prévention et de gestion des déchets, en posant notamment par son 4°, que :

« (...) La généralisation du tri à la source des biodéchets, en orientant ces déchets vers des filières de valorisation matière de qualité, rend non pertinente la création de nouvelles installations de tri mécano-biologique d'ordures ménagères résiduelles n'ayant pas fait l'objet d'un tri à la source des biodéchets, qui doit donc être évitée et ne fait, en conséquence, plus l'objet d'aides des pouvoirs publics (...). »

Les travaux parlementaires de cette loi remettent en cause la pertinence du déploiement de nouvelles installations car « cette technologie du tri mécano biologique déresponsabilise les producteurs de déchets et les ménages, puisqu'elle donne l'illusion d'une possibilité de séparation de la matière organique en aval, plutôt que d'axer l'effort sur un tri en amont, qui en effet repose sur lesdits producteurs et ménages. De plus, cette solution industrielle complexe et coûteuse n'est pas une alternative à l'incinération ou à la mise en décharge, l'ensemble des refus de traitement, et parfois même le produit fini lorsque sa qualité est insuffisante, devant trouver un exutoire pour élimination ».

Par un arrêt du 14 novembre 2017, la Cour administrative d'appel de Bordeaux a censuré l'arrêté autorisant la création d'une nouvelle UVEOR :

« Il résulte de ces dispositions, éclairées par les débats parlementaires, que la préférence ainsi accordée à la généralisation du tri à la source doit, en principe, conduire l'autorité administrative à rejeter les demandes d'autorisations de nouvelles installations de tri mécano-biologique.

10. En l'espèce, l'unité de valorisation de déchets non dangereux par tri mécano biologique que le SMTD 65 a été autorisé à exploiter à Bordères-sur-l'Echez, a vocation à se substituer à l'installation de stockage située à Benac qui reçoit l'intégralité des ordures ménagères résiduelles du département des Hautes-Pyrénées sans qu'elles ne fassent l'objet d'aucune valorisation ou recyclage. Elle constitue une unité nouvelle au sens des dispositions précitées dès lors que le syndicat mixte ne peut se prévaloir d'aucune autorisation d'exploiter antérieure à celle du 3 octobre 2014 dont la légalité est contestée » (CAA Bordeaux, 14 novembre 2017, Société Vinci Environnement – Syndicat mixte de traitement des déchets des Hautes-Pyrénées, req. n° 16BX00688, 16BX00690, 16BX00699, 16BX00700).

Le Conseil d'Etat saisi en cassation, a censuré cet arrêt au motif que les nouvelles dispositions issues de la loi TCEV ne sauraient s'appliquer aux unités de TMB antérieures à la promulgation de la loi, sans toutefois se prononcer sur le fond, et notamment sur la portée de l'interdiction (Conseil d'Etat, 6ème et 5ème chambres réunies, 26 juin 2019, req. n° 416924).

Une première limite au développement de la filière a donc été apportée par la loi TECV.

1.2. Les directives européennes dites « directives déchets »

Le cadre européen de la législation sur les déchets était initialement composé de la directive 2008/98/CE relative aux déchets.

Cette directive a instauré un premier cadre légal pour le traitement des déchets dans l'Union Européenne, en définissant notamment une hiérarchie des déchets (article 4 de la directive), et en posant plusieurs définitions, notamment celles de déchets et biodéchets (article 3).

Cette première directive de 2008 a été modifiée par la directive 2018/851 du 30 mai 2018, appelée également directive-cadre relative aux déchets. Elle est accompagnée de deux autres directives du même jour relatives aux emballages et aux déchets d'emballages (directive 2018/852), et à la mise en décharge des déchets (directive 2018/850).

La directive-cadre, fixe notamment les objectifs de recyclage pour les déchets municipaux dans son article 11 bis qui indique :

« Afin de se conformer aux objectifs de la présente directive et d'effectuer une transition vers une économie circulaire européenne avec un niveau élevé d'efficacité des ressources, les États membres prennent les mesures nécessaires pour parvenir aux objectifs suivants :

- d'ici 2025, la préparation en vue du réemploi et le recyclage des déchets municipaux passent à un minimum de 55 % en poids ;
- d'ici 2030, la préparation en vue du réemploi et le recyclage des déchets municipaux passent à un minimum de 60 % en poids ;
- d'ici 2035, la préparation en vue du réemploi et le recyclage des déchets municipaux passent à un minimum de 65 % en poids »

L'article 22 de la directive pose également **l'obligation de collecte séparée à la source et de recyclage des biodéchets, au plus tard le 31 décembre 2023.**

Ainsi, il est indiqué :

« Biodéchets

1. Les États membres veillent à ce qu'au plus tard le 31 décembre 2023 et sous réserve de l'article 10, paragraphes 2 et 3, les biodéchets soient soit triés et recyclés à la source, soit collectés séparément et non mélangés avec d'autres types de déchets.

Les États membres peuvent autoriser la collecte conjointe des biodéchets et des déchets présentant des propriétés de biodégradabilité et de compostabilité similaires qui sont conformes aux normes européennes pertinentes ou à toute norme nationale équivalente, applicables aux emballages valorisables par compostage et biodégradation.

2. Les États membres prennent des mesures, conformément aux articles 4 et 13, pour :

a) encourager le recyclage, y compris le compostage et la digestion, des biodéchets de manière à satisfaire à un niveau élevé de protection de l'environnement et à aboutir à des résultats répondant à des normes de qualité élevées ;

b) encourager le compostage domestique ;

c) promouvoir l'utilisation de matières produites à partir de biodéchets.

3. Au plus tard le 31 décembre 2018, la Commission demande aux organismes européens de normalisation d'élaborer des normes européennes pour les biodéchets entrant dans

le processus de recyclage organique, pour le compost et pour le digestat, sur la base des bonnes pratiques disponibles »

L'article 10 de la directive-cadre indique également :

« Valorisation

1. Les États membres prennent les mesures nécessaires pour que les déchets fassent l'objet d'une préparation en vue du réemploi, d'un recyclage ou d'autres opérations de valorisation, conformément aux articles 4 et 13.

2. Lorsque cela est nécessaire au respect du paragraphe 1 et pour faciliter ou améliorer la préparation en vue du réemploi, le recyclage et d'autres opérations de valorisation, les déchets font l'objet d'une collecte séparée et ne sont pas mélangés à d'autres déchets ou matériaux aux propriétés différentes »

Ces dispositions impliquent donc que **les biodéchets ne peuvent pas être considérés comme valorisés s'ils n'ont pas fait, préalablement, l'objet d'un tri à la source.**

Cela étant précisé l'article 10.3 introduit des possibilités de dérogation :

« 3. Les États membres peuvent autoriser des dérogations au paragraphe 2 à condition qu'au moins l'une des conditions suivantes soit remplie :

a) la collecte conjointe de certains types de déchets n'affecte pas leur capacité à faire l'objet d'une préparation en vue du réemploi, d'un recyclage ou d'autres opérations de valorisation conformément à l'article 4 et produit, à l'issue de ces opérations, un résultat de qualité comparable à celui obtenu au moyen d'une collecte séparée ;

b) la collecte séparée ne produit pas le meilleur résultat sur le plan de l'environnement si l'on tient compte de l'incidence globale de la gestion des flux de déchets concernés sur l'environnement ;

c) la collecte séparée n'est pas techniquement réalisable compte tenu des bonnes pratiques de collecte des déchets ;

d) la collecte séparée entraînerait des coûts économiques disproportionnés compte tenu du coût des incidences négatives de la collecte et du traitement de déchets en mélange sur l'environnement et la santé, des possibilités d'amélioration de l'efficacité de la collecte et du traitement des déchets, des recettes tirées des ventes de matières premières secondaires ainsi que de l'application du principe du pollueur-payeur et de la responsabilité élargie des producteurs.

Les États membres réexaminent régulièrement les dérogations au titre du présent paragraphe en tenant compte des bonnes pratiques de collecte séparée des déchets et d'autres évolutions de la gestion des déchets »

Ainsi, la directive prévoit des dérogations à l'interdiction de recycler les biodéchets s'ils n'ont pas fait l'objet d'un tri à la source, dès lors que l'une des conditions susvisées est remplie. Il s'agit de conditions alternatives, l'accomplissement de l'une d'entre elles est donc suffisante pour déclencher la possibilité de dérogation.

Il convient de souligner que cette possibilité de dérogation n'a pas été transposée par la France dans les textes adoptés par la suite. Il a donc été choisi de donner une interprétation plus restrictive à celle posée par l'Union Européenne.

En outre, la loi TECV prévoyait initialement la généralisation du tri à la source des biodéchets en 2025, alors que la directive européenne impose une entrée en vigueur au plus tard le 31 décembre 2023.

La directive modificative 2018/851 devait être transposée dans le droit national au plus tard le 5 juillet 2020. La transposition de ces nouvelles mesures est donc intervenue à l'occasion de la loi AGECE, et des textes pris pour son application.

1.3. La loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire dite loi AGECE

La loi n° 2020-105 du 10 février 2020, dite loi « AGECE », introduit deux nouvelles restrictions à la filière de tri-compostage.

Plus précisément, les articles 87 et 90 de la loi modifient le 4° du I de l'article L. 541-1 du code de l'environnement qui dispose désormais que :

« (...) Le service public de gestion des déchets décline localement les objectifs visés au 4° et au 4° bis du présent I pour réduire les quantités d'ordures ménagères résiduelles après valorisation. **L'autorisation de nouvelles installations de tri mécano-biologiques, de l'augmentation de capacités d'installations existantes ou de leur modification notable est conditionnée au respect, par les collectivités territoriales et établissements publics de coopération intercommunale, de la généralisation du tri à la source des biodéchets. Ces installations ne font pas l'objet d'aides de personnes publiques. A compter du 1er janvier 2027, il est interdit d'utiliser la fraction fermentescible des déchets issus de ces installations dans la fabrication de compost.** Les collectivités territoriales progressent vers la généralisation d'une tarification incitative en matière de déchets, avec pour objectif que quinze millions d'habitants soient couverts par cette dernière en 2020 et vingt-cinq millions en 2025. »

Il résulte de ces dispositions que, d'une part, l'autorisation de nouvelles installations, ou l'augmentation de capacités des installations existantes, ou encore leur modification notable, ne peut intervenir que sous réserve de la généralisation du tri à la source des biodéchets.

D'autre part, à compter du 1er janvier, 2027, le compost issu de ces installations ne pourra plus être utilisé comme tel⁷. La loi AGECE fixe donc l'interdiction de la fabrication de compost à partir de la fraction fermentescible des déchets issus des UVEOR qui ne seraient pas, préalablement, triés à la source.

Ainsi, le déploiement des UVEOR **est désormais conditionné à la généralisation du tri à la source**. Plus précisément, **toute autorisation de création, d'augmentation des capacités d'une installation existante ou de modification notable d'une telle installation est soumise**

⁷ Si la loi AGECE vise l'interdiction « d'utiliser la fraction fermentescible des déchets issus de ces installations dans la fabrication de compost », les deux termes « utilisation » et « fabrication » sont bien utilisés par les textes.

au respect, par les collectivités territoriales et les EPCI en charge du traitement des ordures ménagères, de l'objectif de généralisation du tri à la source des biodéchets.

Pour obtenir la délivrance d'une autorisation de création, d'extension ou de modification d'une UVEOR, une commune ou un EPCI doit donc établir, outre le respect de la législation en matière d'ICPE, qu'il a mis en œuvre une gestion séparée des biodéchets sur son territoire. En l'absence d'une telle gestion, l'utilisation du tri mécano-biologique ne lui est pas ouvert.

Ces dispositions particulièrement restrictives ont fait l'objet d'une question prioritaire de constitutionnalité (QPC), à l'initiative de la FNCC, Metheor et Amorce, qui a été transmise par le Conseil d'Etat dans le cadre de leur recours à l'encontre du décret n° 2021-855 du 30 juin 2021.

Le Conseil constitutionnel a confirmé la constitutionnalité de ces dispositions en considérant :

« 11. Les dispositions contestées de cet alinéa conditionnent l'autorisation de nouvelles installations de tri mécano-biologique, de l'augmentation des capacités d'installations existantes ou de leur modification notable à la généralisation du tri à la source des biodéchets par les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale. Elles interdisent également aux personnes publiques d'apporter une aide à ces installations.

12. En premier lieu, en adoptant ces dispositions, le législateur a entendu, pour mettre en œuvre les objectifs de réduction et de valorisation des déchets ménagers, privilégier le tri à la source des biodéchets plutôt que leur prise en charge par des installations de traitement mécano-biologique dont il a estimé que les performances en termes de valorisation étaient insuffisantes. **Ce faisant, il a poursuivi l'objectif de valeur constitutionnelle de protection de l'environnement. Il n'appartient pas au Conseil constitutionnel de rechercher si les objectifs que s'est assignés le législateur auraient pu être atteints par d'autres voies, dès lors que les modalités retenues par la loi ne sont pas manifestement inappropriées à l'objectif visé.**

13. En second lieu, d'une part, les dispositions contestées se bornent à soumettre la création d'installations de tri mécano-biologique ou l'extension des capacités d'installations existantes au respect de la condition, qui n'est pas imprécise, de généralisation du tri à la source des biodéchets. **Elles n'interdisent pas aux collectivités territoriales de recourir à de telles installations et ne font pas davantage obstacle à la poursuite de l'exploitation des installations existantes.**

14. D'autre part, par l'interdiction des aides publiques, les dispositions contestées visent uniquement à empêcher les personnes publiques de contribuer au développement des capacités de tri mécano-biologique par la création de nouvelles installations ou l'accroissement des capacités des installations existantes.

15. Il résulte de ce qui précède que les dispositions contestées ne méconnaissent pas le principe de libre administration des collectivités territoriales » (Conseil constitutionnel, 22 avril 2002, décision QPC n° 2022-990)

Cette décision du Conseil constitutionnel appelle les observations suivantes :

- Le Conseil constitutionnel a examiné la conformité à la Constitution d'une seule partie de l'article L. 541-1 du code de l'environnement (2èmes et 3èmes phrases du 16ème paragraphe de l'article L. 541-1 du code de l'environnement), soit les dispositions suivantes : « L'autorisation de nouvelles installations de tri mécano-biologiques, de l'augmentation de capacités d'installations existantes ou de leur modification notable est conditionnée au respect, par les collectivités territoriales et établissements publics de coopération intercommunale, de la généralisation du tri à la source des biodéchets. Ces installations ne font pas l'objet d'aides de personnes publiques » ;
- Le Conseil constitutionnel ne s'est donc pas prononcé sur la constitutionnalité de l'interdiction de l'utilisation de la fraction fermentescible des déchets issus de ces installations dans la fabrication de compost à compter du 1er janvier 2027 ;
- Sur le grief tiré de la méconnaissance du principe de libre administration des collectivités territoriales, le Conseil constitutionnel juge que le législateur « a entendu privilégier le tri à la source des biodéchets plutôt que leur prise en charge par des installations de traitement mécano-biologique dont il a estimé que les performances en termes de valorisation étaient insuffisantes. Ce faisant, il a poursuivi l'objectif de valeur constitutionnelle de protection de l'environnement » ; il conclut que ce principe n'est pas méconnu par les dispositions attaquées, et qu'elles n'instituent, par elles-mêmes, aucune différence de traitement entre les collectivités ;
- Il précise que les dispositions contestées se bornent à soumettre la création de nouvelles installations, ou la modification d'installations existantes, au respect de la condition de généralisation du tri à la source des biodéchets. Partant, il considère que la loi n'interdit pas aux collectivités territoriales de recourir à de telles installations, et ne font pas davantage obstacle à la poursuite de l'exploitation des installations existantes ;
- Enfin sur l'interdiction des aides publiques, le Conseil constitutionnel juge que cette interdiction vise uniquement à empêcher les personnes publiques de contribuer au développement des capacités des UVEOR par la création de nouvelles installations ou l'accroissement des capacités des installations existantes.

Les dispositions de la loi AGECE, validées par le Conseil constitutionnel, sont donc particulièrement restrictives en ce qu'elles opposent la mise en œuvre du tri à la source et le tri mécano-biologique, qui devient un complément à la généralisation du tri à la source.

Outre le fait qu'il n'est pas possible d'autoriser de nouvelles installations, ou de modifier de manière notable les installations existantes, la matière organique sortante des installations ne pourra plus être considérée comme du compost, et donc valorisée comme tel, à partir du 1er janvier 2027.

Cela étant précisé, sur cette dernière interdiction, les dispositions sont particulièrement imprécises, et les textes d'application qui seront ci-dessous analysés n'apportent aucun éclairage supplémentaire.

1.4. L'ordonnance du 29 juillet 2020 relative à la prévention et à la gestion des déchets

L'ordonnance n° 2020-920 du 29 juillet 2020 relative à la prévention et à la gestion des déchets, prise en application de la loi AGECE, introduit de nouveaux objectifs de valorisation des déchets ménagers. Elle complète également la transposition des directives européennes.

Ainsi, l'article 2 de l'ordonnance modifie l'article L. 541-1 du code de l'environnement en ce qui concerne la hiérarchie des modes de traitement de déchets, et ajoute un objectif de valorisation des déchets ménagers et assimilés :

« 4° bis Augmenter la quantité de déchets ménagers et assimilés faisant l'objet d'une préparation en vue de la réutilisation ou d'un recyclage en orientant vers ces filières 55 % en 2025, 60 % en 2030 et 65 % en 2035 de ces déchets mesurés en masse »

De plus, l'article 12 de l'ordonnance modifie la rédaction du I de l'article L. 541-21-1 du code de l'environnement sur la collecte des déchets :

« I. - Les personnes qui produisent ou détiennent des quantités importantes de déchets composés majoritairement de biodéchets sont tenues de mettre en place un tri à la source de ces biodéchets et :

- soit une valorisation sur place ;

- soit une collecte séparée des biodéchets pour en permettre la valorisation et, notamment, favoriser un usage au sol de qualité élevée.

Cette obligation s'applique également à tous les producteurs de biodéchets conditionnés dans des emballages, y compris si ces emballages sont non compostables. Leurs modalités de gestion et de valorisation sont précisées par décret.

Les biodéchets entrant dans un traitement aérobique ou anaérobique ne peuvent être considérés comme recyclés que lorsque ce traitement génère du compost, du digestat ou un autre résultat ayant une quantité similaire de contenu recyclé par rapport aux intrants, qui doit être utilisé comme produit, matière ou substance recyclés. **A compter du 1er janvier 2027, les biodéchets entrant dans un traitement aérobique ou anaérobique ne sont considérés comme recyclés que si, conformément au présent article L. 541-21-1, ils ont été triés à la source.**

Les biodéchets qui ont fait l'objet d'un tri à la source ne sont pas mélangés avec d'autres déchets.

Par dérogation aux dispositions précédentes et aux dispositions prévues à l'article L. 541-21 :

- les déchets présentant des propriétés de biodégradabilité et de compostabilité similaires, qui sont conformes aux normes européennes pertinentes ou aux normes nationales équivalentes applicables aux emballages valorisables par compostage et biodégradation définies par décret, peuvent être collectés conjointement avec les biodéchets ayant fait l'objet d'un tri à la source ;
- les biodéchets contenus dans des emballages non compostables ou non biodégradables peuvent être collectés conjointement avec les biodéchets ayant

fait l'objet d'un tri à la source jusqu'au 31 décembre 2023, sous réserve qu'ils fassent ensuite l'objet d'un déconditionnement qui permette une valorisation de qualité élevée, dans des conditions précisées par décret ;

- les biodéchets contenus dans des emballages non compostables ou non biodégradables, une fois déconditionnés, peuvent être traités conjointement avec les biodéchets ayant fait l'objet d'un tri à la source, sous réserve de permettre une valorisation de qualité élevée, dans des conditions précisées par décret »

Dans la continuité de la loi AGECE, ces dispositions interdisent, à compter du 1er janvier 2027, que les biodéchets non triés à la source puissent être considérés comme recyclés s'ils sont issus du tri mécano-biologique.

A contrario, seules les biodéchets entrant dans un traitement aérobie ou anaérobie qui ont été triés à la source pourront être qualifiés de produits recyclés, à compter de 2027.

Deux dérogations sont possibles pour les biodéchets conditionnés passés par un déconditionneur, et ceux conditionnés dans des emballages biodégradables.

1.5. Le décret d'application du 30 juin 2021 relatif à la justification de la généralisation du tri à la source des biodéchets et aux installations de tri mécano-biologiques et l'arrêté du 7 juillet 2021

Le décret n° 2021-855 du 30 juin 2021, pris en application de l'article 90 de la loi AGECE, définit les modalités de généralisation du tri à la source des biodéchets en vue de l'autorisation de nouvelles installations de TMB, de l'augmentation de capacités d'installations existantes ou de leur modification notable.

Ce décret a été suivi d'un arrêté d'application du 7 juillet 2021. Ces deux textes ne concernent que les installations qui effectuent une valorisation (énergétique ou organique) de la fraction fermentescible des ordures ménagères, qui pourraient, comme l'indique la notice du décret « constituer une contre-incitation au tri à la source des biodéchets ».

Ainsi, les installations ne produisant pas de compost, mais une stabilisation des déchets biodégradables avant élimination, ne sont pas soumises aux dispositions de la loi AGECE.

Le décret crée un nouvel article R. 543-227-2 du code de l'environnement qui dispose que :

« I.-Les dispositions du seizième alinéa du I de l'article L. 541-1 sont applicables aux installations de tri mécano-biologiques **qui effectuent un tri de déchets en mélange comportant notamment une part de déchets biodégradables, en vue d'une valorisation de tout ou partie de ces déchets biodégradables, y compris lorsque le traitement de ces derniers débute durant la phase de tri. Elles ne sont pas applicables aux installations qui effectuent comme unique traitement des déchets biodégradables une stabilisation avant élimination.**

II.-La création de nouvelles installations de tri mécano-biologiques, l'augmentation de la capacité autorisée d'installations existantes et les autres modifications notables d'installations existantes, lorsque ces installations répondent ou continuent de répondre aux conditions définies à la première phrase du I du présent

article, ne peuvent être autorisées que lorsque les collectivités territoriales et établissements publics de coopération intercommunale compétents en matière de collecte et de traitement de déchets ménagers et assimilés qui font traiter ces derniers dans ces installations ont mis en place un dispositif de tri à la source des biodéchets, dans les conditions précisées au III du présent article.

Lorsque la modification notable porte uniquement sur une extension de la zone de chalandise de l'installation, associée, le cas échéant, à une augmentation de capacité, ne sont concernées que les collectivités ou établissements objets de cette extension.

Lorsque seule une partie des collectivités territoriales ou établissements publics de coopération intercommunale a mis en place un dispositif de tri à la source des biodéchets conformément au III du présent article, **l'autorisation est accordée pour le traitement des seuls déchets collectés par ces collectivités et établissements.**

Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux modifications notables ayant trait à la sécurité des installations, à la réduction des nuisances générées par les installations, à l'amélioration des performances environnementales des installations, ainsi que celles rendues nécessaires pour se conformer à une obligation réglementaire et celles concourant à la mise en place de la gestion et du traitement des biodéchets triés à la source.

III.-Le tri à la source des biodéchets est considéré comme généralisé sur le territoire de la collectivité territoriale ou de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière de collecte et de traitement des déchets lorsque l'une des trois conditions suivantes est respectée :

1° La collectivité ou l'établissement respecte les deux objectifs suivants :

- a) **Au moins 95 % de la population est couverte par un dispositif de tri à la source des déchets alimentaires ou de cuisine.** Un arrêté du ministre chargé de l'environnement définit les modalités de ce calcul et les dispositifs techniques de tri à la source pris en compte ;
- b) **La quantité annuelle d'ordures ménagères résiduelles produite sur le territoire concerné est inférieure à un seuil défini par arrêté du ministre chargé de l'environnement** en fonction de la typologie des communes du territoire ;

2° La quantité de biodéchets restants dans les ordures ménagères résiduelles, établie après étude de caractérisation, est inférieure à un seuil fixé par arrêté du ministre chargé de l'environnement ;

3° **La quantité de biodéchets détournée des ordures ménagères résiduelles au moyen du tri à la source, en kg par habitant, est d'au moins 50 % de la quantité de biodéchets, en kg par habitant, présents dans les ordures ménagères résiduelles avant la mise en place du tri à la source. Cette donnée est obtenue par caractérisation des ordures ménagères résiduelles, effectuée avant et après la mise en place du tri à la source.** Lorsque des dispositifs de tri à la source des biodéchets ont déjà été mis en place avant la première caractérisation des ordures ménagères résiduelles effectuée au titre du présent alinéa, les quantités de biodéchets détournées

préalablement à cette caractérisation sont évaluées selon des modalités définies par arrêté du ministre chargé de l'environnement.

Les ordures ménagères résiduelles visées au présent III sont celles définies à l'article R. 2224-23 du code général des collectivités territoriales, hors déchets collectés en déchetterie.

Les collectivités territoriales et établissements publics de coopération intercommunale qui ont généralisé le tri à la source des biodéchets conformément aux 2° et 3° du présent III réalisent une étude de caractérisation des ordures ménagères résiduelles au moins une fois tous les six ans sur un échantillon représentatif conformément à une méthodologie définie par arrêté du ministre chargé de l'environnement.

IV.- Afin de permettre la constitution de la demande de création ou de modification mentionnée au II du présent article, les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale mentionnés à ce même II transmettent à l'exploitant de l'installation ou au pétitionnaire, à sa demande, les pièces justifiant de la généralisation du tri à la source des biodéchets conformément au III du présent article.

L'exploitant ou le pétitionnaire transmet ces pièces à l'autorité administrative compétente dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale prévu aux articles R. 181-13 et suivants ou du porter à connaissance prévu au II de l'article R. 181-46.

Les collectivités et établissements mentionnés au premier alinéa du présent IV transmettent à l'exploitant de l'installation les pièces justifiant de la généralisation du tri à la source des biodéchets conformément au III tous les trois ans à compter de l'autorisation de l'installation, de l'augmentation de capacité ou de la réalisation de la modification notable. L'exploitant en conserve un exemplaire pendant trois ans et tient ces pièces à la disposition de l'inspection des installations classées.

Lorsqu'il apparaît, à l'occasion de la transmission de pièces visée au précédent alinéa, qu'une collectivité territoriale ou un établissement public de coopération intercommunale ne respecte plus l'une des conditions fixées au III du présent article, la collectivité ou l'établissement dispose d'un délai d'un an pour s'y conformer à nouveau et transmettre les pièces justificatives nécessaires à l'exploitant. Passé ce délai, les déchets ménagers et assimilés collectés par cette collectivité ou cet établissement ne sont plus admis dans l'installation.

V.- Dans les collectivités relevant de l'article 73 de la Constitution ainsi qu'à Saint-Martin et Saint-Pierre-et-Miquelon, le présent article ne s'applique pas aux installations de tri mécano-biologiques n'effectuant pas de valorisation matière des déchets biodégradables contenus dans les déchets traités. »

L'arrêté d'application quant à lui définit les typologies des communes, les dispositifs de tri à la source, et le calcul de la part de la population desservie par un dispositif de tri à la source.

Ces deux textes permettent donc, à partir des critères définis, de déterminer si la généralisation du tri à la source des biodéchets sur un territoire est effective ou non.

L'impact de ces restrictions sera examiné par notre partenaire technique, mais il sera noté que les dispositions de cet article restreignent les possibilités de créer, et de modifier les installations existantes, et que les conditions sont très précises.

Il convient enfin de préciser que ces dispositions sont applicables aux demandes d'autorisations à compter du 2 juillet 2021.

En synthèse sur ce point, le législateur français a progressivement adopté un corpus de règles particulièrement sévère envers les UVEOR et qui aboutit à la question du maintien de la filière à compter de 2027.

En outre, l'obligation de généralisation du tri à la source pour utiliser le tri mécano-biologique implique que les installations passent systématiquement au « second plan ». Plus encore, l'interdiction du compost issu des UVEOR empêche le tri mécano-biologique d'être un complément au tri à la source.

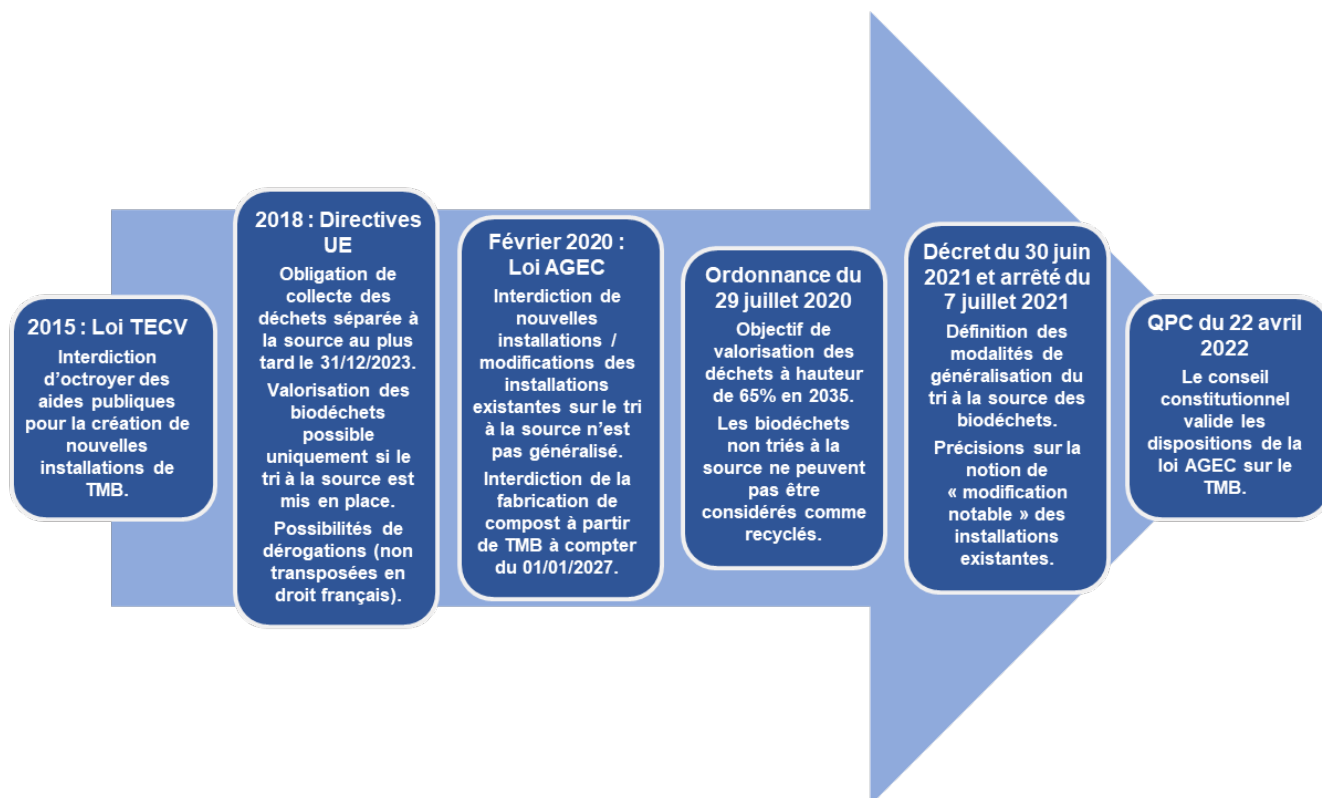
Alors même que les directives de l'Union Européenne autorisaient des dérogations à ce principe, en fonction des résultats observés et de la qualité du compost, des incidences sur l'environnement, de l'impossibilité technique, ou encore des coûts économiques disproportionnés, la France n'a pas transposé en droit interne ces dérogations, et a choisi une interprétation restrictive.

En effet, les directives européennes n'interdisent pas l'utilisation du compost issu du tri mécano-biologique.

Le décret et l'arrêté de 2020 ont permis de déterminer si la généralisation du tri à la source des biodéchets est effective ou non, et apportent des précisions sur la notion de « modification notable » d'une installation existante.

Toutefois, plusieurs questions restent en suspens et méritent de la part du législateur des éclairages et précisions, notamment en ce qui concerne la seconde interdiction.

Evolution de la réglementation applicable aux biodéchets et au TMB



2. Sur les contours de l'interdiction de recours aux UVEOR

Les textes qui viennent d'être exposés définissent plusieurs notions, sur lesquelles il convient de revenir, afin de déterminer les interdictions posées par la loi AGECE et ses textes d'application.

2.1. Les définitions de l'article L. 541-1-1 du code de l'environnement, tel que modifié par l'ordonnance du 29 juillet 2020

L'article L. 541-1-1 du code de l'environnement définit les notions suivantes :

« Collecte séparée : une collecte dans le cadre de laquelle un flux de déchets est conservé séparément en fonction de son type et de sa nature afin de faciliter un traitement spécifique. Cette collecte peut également porter sur des déchets de type et nature différents tant que cela n'affecte pas leur capacité à faire l'objet d'une préparation en vue de la réutilisation, d'un recyclage ou d'autres opérations de valorisation

Tri : l'ensemble des opérations réalisées sur des déchets qui permettent de séparer ces déchets des autres déchets et de les conserver séparément, par catégories, en fonction de leur type et de leur nature

Tri à la source : tri ayant lieu avant toute opération de collecte, ou avant toute opération de valorisation lorsque cette opération de valorisation est effectuée sur le site de production des déchets »

2.2. La définition de la généralisation du tri à la source par le décret du 30 juin 2021 et l'arrêté du 7 juillet 2021

Le décret du 30 juin 2021 indique que le tri à la source des biodéchets est considéré comme généralisé sur le territoire de la collectivité dès lors que l'une des trois conditions suivantes est respectée :

« 1° La collectivité ou l'établissement respecte les deux objectifs suivants :

- a) Au moins 95 % de la population est couverte par un dispositif de tri à la source des déchets alimentaires ou de cuisine. Un arrêté du ministre chargé de l'environnement définit les modalités de ce calcul et les dispositifs techniques de tri à la source pris en compte ;
- b) La quantité annuelle d'ordures ménagères résiduelles produite sur le territoire concerné est inférieure à un seuil défini par arrêté du ministre chargé de l'environnement en fonction de la typologie des communes du territoire ;

2° La quantité de biodéchets restants dans les ordures ménagères résiduelles, établie après étude de caractérisation, est inférieure à un seuil fixé par arrêté du ministre chargé de l'environnement ;

3° La quantité de biodéchets détournée des ordures ménagères résiduelles au moyen du tri à la source, en kg par habitant, est d'au moins 50 % de la quantité de biodéchets, en kg par habitant, présents dans les ordures ménagères résiduelles avant la mise en place du tri à la source. Cette donnée est obtenue par caractérisation des ordures ménagères résiduelles, effectuée avant et après la mise en place du tri à la source. Lorsque des dispositifs de tri à la source des biodéchets ont déjà été mis en place avant la première caractérisation des ordures ménagères résiduelles effectuée au titre du présent alinéa, les quantités de biodéchets détournées préalablement à cette caractérisation sont évaluées selon des modalités définies par arrêté du ministre chargé de l'environnement » (nouvel article R. 543-227-2 du code de l'environnement)

Les seuils visés ci-dessus sont définis par l'article 3 de l'arrêté du 7 juillet 2021.

Ainsi, le seuil de production d'ordures ménagères résiduelles visé au b) de la première condition est calculé en fonction de la typologie des communes qui constituent la collectivité ou le groupement en charge de la collecte.

Il correspond à la somme de la quantité maximale de production d'OMR par commune, déterminé en multipliant le nombre d'habitants de chaque commune par le seuil défini ci-après selon la typologie de la commune :

- pour les communes rurales : 140 kg par habitant ;
- pour les communes urbaines : 160 kg par habitant ;
- pour les communes urbaines denses : 190 kg par habitant ;
- pour les communes touristiques (hors urbaines denses) : 250 kg par habitant.

Etant précisé que l'article 1 de l'arrêté définit la typologie des communes :

« Communes rurales » : les communes dont la population est inférieure à 5 000 habitants permanents

« Communes urbaines » : les communes dont la population est égale ou supérieure à 5 000 habitants permanents

« Communes urbaines denses » : les communes dont la population est égale ou supérieure à 50 000 habitants permanents

« Communes touristique (hors urbaines denses) » : les communes dont la population est inférieure à 50 000 habitants permanents et qui remplissent au moins l'un des trois critères suivants :

- plus d'1,5 lit touristique par habitant ;
- un taux de résidences secondaires supérieur à 50 % ;
- au moins 10 commerces pour 1 000 habitants.

Pour l'application de la deuxième condition, la quantité de biodéchets restants dans les ordures ménagères résiduelles doit être inférieure à 39 kg par habitant et par an.

2.3. Définition des installations concernées par la loi AGEC

Aux termes du décret du 30 juin 2021, sont concernées **les installations qui effectuent un tri de déchets en mélange comportant notamment une part de déchets biodégradables, en vue d'une valorisation de tout ou partie de ces déchets biodégradables, y compris lorsque le traitement de ces derniers débute durant la phase de tri.** Les dispositions ne sont pas applicables aux installations qui effectuent comme unique traitement des déchets biodégradables une stabilisation avant élimination.

Ne sont concernées que les installations qui effectuent une valorisation énergétique et/ou organique de la fraction fermentescible des ordures ménagères résiduelles.

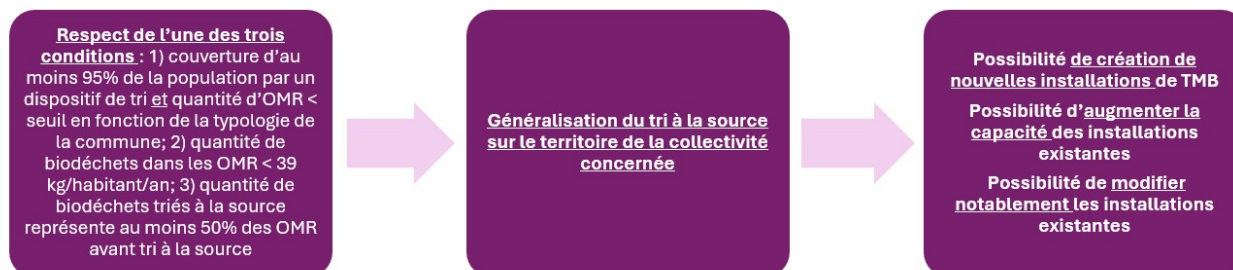
2.4. Notion de « modification notable » d'une installation

Au sens du décret d'application de la loi AGEC, les modifications notables des installations existantes ne peuvent être autorisées que si les collectivités ont mis en place un dispositif de tri à la source sur leur territoire.

En revanche, si la modification de l'installation envisagée porte sur l'extension de la zone de chalandise de l'installation, associée le cas échéant à une augmentation de capacité, le tri à la source ne doit être mis en place que dans les collectivités ou établissements objets de l'extension.

Par ailleurs, ne rentrent pas dans le champ d'une modification notable la modification qui concerne la sécurité de l'installation, la réduction des nuisances qui sont générées par l'installation, l'amélioration de ses performances environnementales, ou celle rendue nécessaire pour se conformer à une obligation réglementaire et celle concourant à la mise en place de la gestion et du traitement des biodéchets triés à la source.

Conséquences de la généralisation du tri à la source sur les installations de TMB



II. Sur les pistes de réflexion pour le maintien de la filière

Il résulte de ce qui vient d'être exposé que la législation française sur les déchets a progressivement opposé la notion de généralisation du tri à la source, avec le développement des UVEOR.

Les derniers textes adoptés conditionnent non seulement la création de nouvelles installations pratiquant le tri mécano-biologique à la mise en place du tri à la source dans les territoires concernés, mais interdisent, à partir de 2027, l'utilisation du compost sortant de ces installations.

Cette dernière interdiction remet en cause le maintien de la filière sur le territoire, indépendamment même de l'obligation de tri à la source qui est, en principe, généralisée sur le territoire depuis le 1er janvier 2024.

La présente partie a donc pour objectif d'identifier ce que les textes actuellement en vigueur permettent (1.), avant de présenter les évolutions textuelles qui permettraient le maintien de la filière des UVEOR (2.).

1. En l'état actuel des textes

Les textes actuellement en vigueur, tels qu'issus de la loi AGECE, ne laissent que peu de marge de manœuvre au développement des UVEOR, et remettent sérieusement en cause sa pérennité.

Les deux interdictions posées par la loi AGECE, et leurs conséquences, seront analysées ci-après.

1.1. Sur la poursuite de l'exploitation des UVEOR

Comme il l'a été rappelé dans la partie précédente, la loi AGECE dispose notamment « l'autorisation de nouvelles installations de tri mécano-biologiques, de l'augmentation de capacités d'installations existantes ou de leur modification notable est conditionnée au respect, par les collectivités territoriales et établissements publics de coopération intercommunale, de la généralisation du tri à la source des biodéchets. Ces installations ne font pas l'objet d'aides de personnes publiques ».

Il convient tout d'abord de souligner que les installations existantes ne sont pas concernées par la généralisation du tri à la source, et leur exploitation peut se poursuivre normalement (a minima jusqu'au 1er janvier 2027).

De plus, ne sont pas concernées par ces dispositions les installations qui effectuent, comme unique traitement des déchets biodégradables, une stabilisation avant élimination.

En revanche, la création de nouvelles installations, l'augmentation de leur capacité ou leurs modifications notables ne peuvent être autorisées que sous réserve de la généralisation du tri à la source.

Etant précisé que ne rentrent pas dans le champ d'une modification notable la modification qui concerne la sécurité de l'installation, la réduction des nuisances qui sont générées par l'installation, l'amélioration de ses performances environnementales, ou celle rendue nécessaire pour se conformer à une obligation réglementaire et celle concourant à la mise en place de la gestion et du traitement des biodéchets triés à la source.

Dans les collectivités concernées, la généralisation du tri à la source est considérée comme caractérisée dès lors qu'elle respecte l'un des trois critères posés par le décret du 30 juin 2021, et l'arrêté du 7 juillet suivant (repris dans la partie ci-dessus).

Sur ce point, l'application du premier critère paraît atteignable dans la mesure où il implique qu'au moins 95% de la population soit couverte par un dispositif de tri, et que la quantité d'ordures ménagères résiduelles soit inférieure à un seuil défini en fonction de la typologie de la commune. En revanche, ce critère n'est pas conditionné à une réduction, en tant que telle, de la quantité de biodéchets présente dans les ordures ménagères. Cela étant précisé, un effort particulier devra être fait par les collectivités afin de couvrir, a minima, 95% de la population par un dispositif de tri.

Toutefois, et malgré la généralisation du tri à la source, la poursuite du tri mécano-biologique est compromise par l'interdiction, à compter du 1er janvier 2027, d'utiliser la fraction fermentescible des déchets issus des installations dans la fabrication de compost.

1.2. Sur l'interdiction de l'utilisation du compost issu des UVEOR

La loi AGECE pose également l'interdiction suivante : « à compter du 1er janvier 2027, il est interdit d'utiliser la fraction fermentescible des déchets issus de ces installations dans la fabrication de compost ».

Il convient de noter à titre liminaire que cette interdiction n'a fait l'objet d'aucune précision, notamment sur son champ d'application et ses conséquences pratiques.

Cela étant précisé, l'on notera que cette interdiction ne vise pas la production de compost, ni la collecte et l'utilisation de la matière organique présente dans les ordures ménagères, mais uniquement l'utilisation de la fraction fermentescible des déchets issus des UVEOR dans la fabrication de compost.

Dit autrement, et sous réserve de l'appréciation du juge administratif, la loi AGECE n'interdit pas aux UVEOR de produire du compost à partir de la matière organique, mais de l'utiliser sous la dénomination « compost ».

La terminologie revêt ici une importance particulière.

En effet, le terme « compost » n'est pas défini par les textes, ni par le code de l'environnement.

Mais on entend par compost « normé » les amendements organiques qui respectent la norme NFU 04451. Le respect de cette norme permet au compost d'accéder au statut de « produit », et d'être valorisé sans plan d'épandage.

En revanche, les amendements organiques qui ne respectent pas cette norme n'accèdent pas au statut de « produit » mais conserve un statut de « déchet ». Le statut de déchet implique que ces amendements ne peuvent faire l'objet d'un retour au sol que suivant un plan d'épandage.

Il nous semble que l'utilisation du terme « compost » par la loi AGECE ne désigne que le seul compost normé, tel que définit ci-dessus, à l'exclusion des amendements qui conservent un statut de déchet.

En effet, aux termes de l'article L. 255-5 du code rural et de la pêche maritime, sont notamment dispensés des obligations relatives aux autorisations de mise sur le marché des amendements organiques :

« 5° Les déchets, résidus ou effluents issus des installations définies aux articles L. 214-1 et L. 511-1 du code de l'environnement dont l'évacuation ou le déversement sur des terres agricoles en tant que matières fertilisantes fait l'objet d'un plan d'épandage garantissant l'absence d'effet nocif sur la santé humaine et animale et sur l'environnement »

Suivant l'adage « tout ce qui n'est pas interdit est autorisé », l'interdiction d'utilisation du compost à compter du 1er janvier 2027 posée par la loi AGECE doit être entendue au sens strict, dans la mesure où aucun texte n'est venu préciser les conditions de son application.

Partant, il y a lieu de considérer qu'à compter du 1er janvier 2027, il ne sera plus possible d'utiliser la matière organique traitée par des UVEOR pour en fabriquer du compost normé (c'est-à-dire respectant la norme NFU 04451).

A l'inverse, la matière sortante des UVEOR pourra faire l'objet d'un retour au sol suivant un plan d'épandage, et sous le statut de déchet, sous réserve des éclaircissements et précisions donnés par le Gouvernement, ainsi que de l'appréciation du juge du fond sur les dispositions en cause.

2. Sur les modifications des textes envisageables

Sous réserve de ce qui a été exposé ci-dessus, une modification des textes actuellement en vigueur doit être envisagée, afin de pérenniser la filière UVEOR.

2.1. Sur le contenu des modifications

Si une modification des textes applicables doit être envisagée, cette dernière ne pourra pas, en tout état de cause, remettre en cause la législation européenne, que les Etats membres doivent respecter de manière impérative.

➤ **L'absence de possibilité de remise en cause des directives européennes**

La directive européenne 2018/851 pose le cadre de la législation des déchets qui s'impose aux Etats membres. Ces derniers doivent transposer cette législation européenne dans le droit national, en respectant les mêmes exigences que les textes européens.

Il résulte notamment des directives européennes les obligations suivantes pour les Etats membres :

- Généralisation du tri à la source des biodéchets, ou leur collecte séparée à compter de fin 2023 ;
- Des objectifs de recyclage des déchets (65% des déchets municipaux en 2035) ;
- L'impossibilité de valoriser des biodéchets s'ils n'ont pas fait l'objet d'un tri à source.

D'une part, la législation européenne est donc plus souple que la législation française. La loi AGECL a sur-transposé la directive européenne en ajoutant des interdictions qui ne figuraient pas dans la directive.

D'autre part, la directive 2018/851 comprend, dans son article 10 des possibilités de dérogation à la collecte séparée des déchets. Ainsi, il peut être dérogé à cette collecte séparée dès lors que l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

- la collecte conjointe de certains types de déchets n'affecte pas leur capacité à faire l'objet d'une préparation en vue du réemploi, d'un recyclage ou d'autres opérations de valorisation conformément à l'article 4 et produit, à l'issue de ces opérations, un résultat de qualité comparable à celui obtenu au moyen d'une collecte séparée ;
- la collecte séparée ne produit pas le meilleur résultat sur le plan de l'environnement si l'on tient compte de l'incidence globale de la gestion des flux de déchets concernés sur l'environnement ;
- la collecte séparée n'est pas techniquement réalisable compte tenu des bonnes pratiques de collecte des déchets ;
- la collecte séparée entraînerait des coûts économiques disproportionnés compte tenu du coût des incidences négatives de la collecte et du traitement de déchets en mélange sur l'environnement et la santé, des possibilités d'amélioration de l'efficacité de la collecte et du traitement des déchets, des recettes tirées des ventes de matières premières secondaires ainsi que de l'application du principe du pollueur-payeur et de la responsabilité élargie des producteurs.

La directive européenne prévoyait donc des possibilités de dérogation à l'obligation de collecte séparée des déchets, fondées sur des considérations qualitatives et économiques.

La première condition pour déclencher une dérogation est intéressante en ce qu'elle concerne la qualité du compost qui peut être obtenu par une collecte séparée/tri à la source, et la collecte conjointe avec d'autres déchets avant valorisation. Les textes européens admettent donc que dès lors que la qualité du compost obtenu est comparable, il peut être dérogé à la collecte séparée.

Sur ce point, les textes français reposent sur le postulat selon lequel le compost issu du tri mécano-biologique est, par principe, de moins bonne qualité que celui qui est issu du tri à la source. Or, l'on sait que si le compost issu des UVEOR respecte la norme NFU 44-051, rien n'indique a priori que la matière serait de moins bonne qualité que celle issue d'un tri à la source.

La transposition de ces dérogations dans le droit interne pourrait donc apporter une souplesse à la mise en œuvre de la collecte séparée des biodéchets.

Enfin, il convient de souligner que la directive européenne emploie le terme de collecte séparée, et non de tri à la source. Tandis que la loi AGECE pose une obligation de tri à la source.

Or, ces deux notions ont été définies différemment par l'article L. 541-1-1 du code de l'environnement, tel que modifié par l'ordonnance du 29 juillet 2020, comme il l'a été exposé au point I)B. de la présente note. Les textes français sont donc également plus contraignants sur ce point.

➤ **Pistes de réflexion pour un assouplissement de la législation française**

Plusieurs pistes pour modifier les textes peuvent être mis en exergue, dans le but d'assouplir les textes et de permettre le maintien des installations existantes :

- envisager une **complémentarité entre la généralisation du tri à la source et l'exploitation des UVEOR**, qui permettraient de capter et de valoriser la matière organique restante dans les ordures ménagères malgré la mise en place du tri à la source ;
- **supprimer l'interdiction** de valorisation de la matière sortante des installations à compter de 2027, ou à tout le moins envisager **de la décaler plus tardivement ou encore d'envisager une mise en place progressive**, de manière à ce que des dispositions soient prises pour accompagner le maintien de l'exploitation des UVEOR, ce qui n'est pas le cas des textes actuels ;
- **transposer les dispositions de l'article 10** de la directive européenne qui permettent de déroger, lorsque cela est nécessaire, à la collecte séparée des biodéchets, notamment dès lors que le compost est d'une qualité similaire.

2.2. Sur les réponses ministérielles déjà publiées

La position des pouvoirs publics envers les UVEOR doit être interrogée et remise en cause.

Plusieurs parlementaires ont posé des questions écrites au Gouvernement en ce sens.

Ces réponses permettent d'apporter un éclairage sur la position du Gouvernement, mais doivent être relativisées en ce qu'elles n'ont aucune valeur réglementaire, et sont respectivement datées de 2020, 2022, et 2023.

Une première question écrite au Gouvernement a été posée par un sénateur en 2020, faisant suite à l'adoption de la loi AGECE, en ces termes :

« M. Alain Richard attire l'attention de Mme la ministre de la transition écologique sur l'interdiction programmée du compostage de la fraction fermentescible des ordures ménagères issue de traitements mécano-biologiques (TMB) prévue à l'article L. 541-1 du code de l'environnement et résultant de l'article 87 de la loi n° 2020-105 du 11 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.

Rappelons que les TMB constituent une solution de valorisation organique complémentaire au tri à la source des biodéchets permettant de réduire la part des ordures envoyées en élimination, assurent la production d'amendements organiques de

qualité et contribuent à la récupération et la valorisation de matériaux recyclables dans la partie sèche des ordures ménagères résiduelles. Malgré la généralisation programmée du tri à la source des biodéchets, les installations de TMB gardent donc un intérêt de premier ordre dans la réduction et la valorisation de déchets sources de fermentation ou d'émission de gaz à effet de serre.

Adoptée dans l'optique de la généralisation du tri à la source des biodéchets fixée au 31 décembre 2023 par la loi précitée pour privilégier la formation d'un digestat prétendument de meilleure qualité pour les sols, cette disposition constitue en réalité une surtransposition manifeste de la directive européenne déchets 2018/851 puisque cette dernière se borne à exclure le compost issu de TMB du calcul du taux de recyclage et de réemploi de chaque État membre de l'Union européenne mais n'interdit nullement l'épandage de celui-ci sur des parcelles de culture alimentaire.

Par ailleurs, l'interdiction du compostage des amendements organiques issus de TMB destina ces composés orduriers à être valorisés sous forme de plans d'épandage dont les seuils d'innocuité sanitaire sont moins stricts que les exigences garanties par la norme NFU 44051 à laquelle répond actuellement le compost post-TMB. Et la difficulté de réaliser des plans d'épandage entraînera une réduction de débouché pour les amendements épandables et donc leur nécessaire réorientation vers des centres de stockage ou d'incinération (en contradiction avec l'objectif de réduction de stockage des déchets municipaux pour 2035 fixé par la directive européenne déchets 2018/851).

Pour autant, pour pouvoir encadrer la possibilité de développer une solution de traitement TMB complémentaire au tri à la source, il est nécessaire de définir précisément les circonstances dans lesquelles il sera considéré que les organes locaux compétents respectent la généralisation du tri à la source des biodéchets.

Il lui demande donc de se saisir de cette question en précisant par voie réglementaire les conditions du recours au TMB dans le traitement de la fraction fermentescible des ordures ménagères » (JO Sénat, 10 décembre 2020 – p. 5840).

Le Gouvernement a répondu :

« La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a inscrit en 2015 dans l'article L. 541-1 du code de l'environnement que « la généralisation du tri à la source des biodéchets, en orientant ces déchets vers des filières de valorisation matière de qualité, rend non pertinente la création de nouvelles installations de tri mécano-biologique d'ordures ménagères résiduelles n'ayant pas fait l'objet d'un tri à la source des biodéchets, qui doit donc être évitée et ne fait, en conséquence, plus l'objet d'aides des pouvoirs publics. » Cette disposition, adoptée pour tenir compte des nombreux problèmes de performance de tri de ces installations rencontrés par les collectivités locales, a donné lieu à une jurisprudence défavorable aux projets de tri mécano-biologique postérieurs à cette loi, pénalisant ainsi les finances des collectivités ayant investi dans des études et dossiers de demande d'autorisation qui n'ont pas abouti ou dont l'autorisation a été annulée par le juge administratif. La disposition relative aux installations de tri mécano-biologiques adoptée dans la loi de transition énergétique pour la croissance verte a par conséquent été renforcée et clarifiée par la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire qui dispose que « l'autorisation de nouvelles installations de tri mécano-biologiques, de l'augmentation de capacités d'installations

existantes ou de leur modification notable est conditionnée au respect, par les collectivités territoriales et établissements publics de coopération intercommunale, de la généralisation du tri à la source des biodéchets. » Un projet de décret et un projet d'arrêté explicitant les critères à atteindre en matière de collecte séparée des biodéchets sont en cours de consultation, ils devaient être adoptés, après examen par le comité national d'évaluation des normes au cours du premier trimestre 2021 » (JO Sénat, 24 décembre 2020, p. 6421)

Un sénateur a appelé l'attention du Ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires à propos de la stigmatisation de la filière de tri-compostage et de son avenir, en ces termes :

« L'article 90 de la loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (dite loi AGECE) a modifié la législation relative au développement des installations de tri mécano-biologique (TMB) : elle a instauré diverses restrictions, qui ont injustement stigmatisé la filière de tri-compostage des déchets concernant aujourd'hui 10 millions d'habitants pour 2,6 millions de tonnes d'ordures ménagères résiduelles traitées.

En effet, cette disposition a pour but de privilégier le tri à la source des biodéchets plutôt que leur traitement en TMB. Cependant, cette filière se révèle être complémentaire au tri à la source et permet notamment la production de matières indispensables au dynamisme de nombreux territoires.

Cette loi risque ainsi d'entraîner une fermeture progressive de ces installations, ne laissant aux collectivités concernées que deux alternatives : l'enfouissement ou l'incinération, sur des installations parfois très éloignées de leur territoire. Elle aura également un impact économique conséquent pour les collectivités et, de facto, pour les citoyens de nos territoires.

Cette situation, qui concerne essentiellement des territoires ruraux, est totalement ubuesque puisque le principe d'unité de valorisation énergétique et organique (UVEOR) permet de transformer les déchets en ressources en produisant : un compost de qualité normalisé et utilisé localement par les agriculteurs ; des matières premières secondaires qui deviennent accessibles aux industriels ; une énergie locale qui contribue à l'indépendance énergétique de notre pays.

À titre d'exemple, dans les Pyrénées-Atlantiques, le territoire du syndicat Bil Ta Garbi sera lourdement affecté, alors même que les unités de Canopia et Mendixka produisent un compost de qualité recherché par les agriculteurs locaux. Leurs fermetures risqueraient de lourdement déstabiliser l'équilibre actuel et desservir directement les populations des territoires ruraux concernés.

Aussi, pour répondre à l'interrogation que se posent les acteurs de la filière quant à son avenir, il interroge le Gouvernement sur les raisons de la stigmatisation de la filière et l'invite à revoir les positions adoptées pour revenir à de véritables considérations environnementales et écologiques.

En outre, il l'invite à ouvrir le débat sur l'avenir de la filière du tri-compostage sans dogmatisme et sans a priori afin de permettre aux UVEOR de retrouver leur place dans la

filière globale de gestion de la matière organique, pour lutter contre le réchauffement climatique » (JO Sénat du 15/09/2022 - page 4443)

Le Ministre a répondu :

« La collecte et la valorisation des biodéchets, par compostage ou méthanisation, constitue une opportunité pour réduire la quantité de déchets mis en décharge et économiser notre consommation de ressources énergétiques. En effet, le compost produit par les biodéchets sert en agriculture en substitution d'engrais azotés fabriqués avec du gaz nature, et le biogaz produit en méthanisation permet de réduire notre consommation de gaz naturel importé. Afin d'éviter que le développement de nouvelles installations de tri mécano-biologiques ne constitue un frein au déploiement du tri à la source des biodéchets, l'article 90 de la loi anti-gaspillage prévoit que l'autorisation de nouvelles installations soit conditionnée à la mise en place préalable du tri à la source des biodéchets. En outre, dans une volonté d'amélioration de la qualité des matières fertilisantes, la loi anti-gaspillage a également prévu une interdiction d'utilisation du compost issus de ces installations à compter du 1er janvier 2027. Ces installations pourront cependant continuer à orienter leur production vers la méthanisation des déchets fermentescibles. Enfin, à condition que la collecte séparée des déchets d'emballages et des biodéchets soit effective, les installations de tri mécano-biologique pourraient présenter un intérêt environnemental. Il pourrait s'agir notamment de stabiliser les ordures ménagères résiduelles avant leur mise en décharge, ou de produire des combustibles solides de récupération à partir des refus de tri. Dans ce cadre, **une réflexion sur le devenir de ces installations pourrait être initiée à l'initiative des organismes représentant les collectivités concernées** » (JO Sénat du 01/12/2022 - page 6077)

Un autre sénateur a interrogé le Gouvernement sur les actions qu'il compte prendre afin de permettre au principe UVEOR de retrouver sa place dans la filière globale de gestion de la matière organique pour lutter contre le réchauffement climatique (JO Sénat du 14/07/2022 - page 3727).

Une réponse similaire à celle-ci-dessus reproduite a été apportée :

« Conformément à la Directive (UE) 2018/851 relative à la gestion des déchets, la loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, dite loi anti-gaspillage, a introduit de nouvelles obligations réglementaires en ce qui concerne la gestion des biodéchets, en imposant la généralisation du tri à la source des biodéchets pour tous, ménages, collectivités locales et entreprises, au plus tard au 31 décembre 2023. De plus, les projets de textes d'application de l'article L. 255-9-1 du code rural et de la pêche maritime, introduit par l'ordonnance n° 2020-920 du 29 juillet 2020 relative à la prévention et à la gestion des déchets, doivent harmoniser et renforcer les conditions d'usage au sol des matières fertilisantes. Enfin, dans une volonté d'amélioration continue de la qualité de nos matières fertilisantes, la loi anti-gaspillage prévoit également une interdiction globale d'utilisation de la fraction fermentescible des déchets issus de ces installations dans la fabrication de compost à compter du 1er janvier 2027. Ces évolutions, initiées depuis 2015 avec la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), invitent à se questionner sur le devenir des installations de tri mécano-biologique, qui sont à ce jour au nombre de 45 sur le territoire français. En effet, certaines collectivités soulignent que la généralisation du tri à la source des biodéchets, en réduisant la part de matières fermentescibles dans les ordures ménagères résiduelles,

pourrait avoir un impact sur la rentabilité économique de leurs installations, basée en partie sur la production de compost ou encore biogaz et digestat. Il convient de noter que les installations de tri mécano-biologique peuvent avoir un intérêt autre que la production de matières fertilisantes, notamment la stabilisation des ordures ménagères avant leur mise en décharge, ou encore la production de combustibles solides de récupération à partir des refus de tri. Dans ce cadre, il paraît pertinent qu'une réflexion sur le devenir de ces installations puisse être conduite à l'initiative des organismes représentant les collectivités concernées »

Plus récemment, un député a interrogé le Gouvernement sur la valorisation organique des biodéchets :

« M. Boris Vallaud appelle l'attention de M. le ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires sur le projet de réorganisation de la filière de traitement mécano-biologique (TMB) des ordures ménagères résiduelles (OMr). Modifié par la loi AGECE, le code de l'environnement précise qu'à compter du 1er janvier 2027, il sera interdit d'utiliser la fraction fermentescible des déchets issus des TMB dans la fabrication du compost. Cette disposition va rendre obsolète les deux unités existantes dans le département des Landes, qui traitent en moyenne au total 36 000 T d'OMr et produisent 14 000 T de compost normé, de très bonne qualité, valorisées par la profession agricole. Ce sont ainsi 36 000 tonnes d'OMr qui vont devoir être transportées vers des unités d'enfouissement ou de valorisation énergétique hors du département, engendrant pollution atmosphérique et renchérissement conséquent des coûts d'élimination tout en privant les filières de valorisation d'un amendement de qualité. En conséquence, il lui demande quelles sont les dispositions envisagées par le Gouvernement visant la pérennisation d'une filière de qualité qui privilégie la valorisation organique des biodéchets dans les territoires ruraux » (JO AN, 7 mars 2023, p. 2135)

Et le Gouvernement a répondu :

« La loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, dite loi anti-gaspillage, prévoit de mettre fin en 2027 à l'utilisation de la fraction fermentescible des déchets issus des installations de tri mécano-biologique. Cette disposition issue de la directive européenne sur les déchets de 2018 vise à accompagner le déploiement du tri à la source des biodéchets dont la qualité et la valorisation en compost est meilleure. Cette évolution invite à questionner l'équilibre économique à venir des installations de tri mécano-biologique, qui sont à ce jour au nombre de 45 sur le territoire français. Il existe toutefois des solutions. En effet, ces installations de tri mécano-biologique pourront continuer de valoriser la fraction fermentescible en biogaz produit par méthanisation ou en stabilisation des ordures ménagères avant mise en décharge. » (JO AN, 11 avril 2023, p. 3329)

Notons enfin qu'une autre question avait été posée par un député en mai 2023, mais a fait l'objet d'un retrait en juin 2023 pour cause de fin de mandat, sans que le Gouvernement y ait apporté une réponse :

« M. Hervé Saulignac appelle l'attention de M. le ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires sur les conditions de transition des communes dans une valorisation de leurs déchets ne reposant plus sur des systèmes de traitement mécano-biologique (TMB), au regard des nouvelles exigences réglementaires prévues par la loi n°

2020-105 du 11 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (AGEC) qui en limitent considérablement les possibilités d'usage. Adoptés dans l'optique de la généralisation du tri à la source des biodéchets fixée au 31 décembre 2023 par la loi précitée, les articles 87 et 90 prévoient notamment une interdiction de l'utilisation de la fraction fermentescible des déchets issus de TMB dans la fabrication de compost à compter du 1er janvier 2027 ainsi qu'un conditionnement de l'autorisation de nouvelles installations de tri mécano-biologiques, de l'augmentation de capacités d'installations existantes ou de leur modification notable au respect, par les collectivités territoriales et EPCI, de la généralisation du tri à la source des biodéchets. Si une évolution des systèmes de valorisation des déchets des collectivités territoriales est nécessaire, elle ne peut se faire sans le soutien de l'État. Les nouvelles exigences réglementaires de la loi AGECE et l'imminence de leur renforcement, à l'horizon 2027 mettent en difficulté de nombreux territoires, notamment les espaces ruraux, dont les modèles de valorisation reposent majoritairement sur le TMB. À titre d'exemple, en Drôme-Ardèche, le SYTRAD, syndicat chargé de la majorité du traitement des déchets du territoire, se trouve grandement impacté par les nouvelles dispositions de l'article L. 541-1 du code de l'environnement prévues par la loi AGECE. Il y a moins de quinze ans, le SYTRAD faisait le choix du TMB, qui se présentait comme une solution de valorisation des déchets vertueuse, permettant à la fois de traiter une large quantité d'ordures en imposant un minimum de contraintes aux habitants, d'éviter la création de sites de stockages ou la construction d'incinérateurs, rejetés par la population et de générer des recettes finançant les politiques de gestion des déchets des collectivités. Aussi, à ce jour, le SYTRAD se trouve dans une situation doublement complexe. En moins de 5 ans, il doit refonder profondément son modèle de valorisation des ordures, ce sans véritables orientations ou mesures de soutien de l'État pour l'y aider. Pour autant et en dépit des objectifs de la loi AGECE, qui tend à encourager la mise en œuvre de politiques territoriales de gestion des déchets ambitieuses, le SYTRAD sera contraint de mener cette transformation avec des moyens diminués, l'interdiction de l'utilisation de la fraction fermentescible des déchets issus de TMB dans la fabrication de compost impactant considérablement ses recettes. Une transition environnementale ne peut être menée dans la précipitation et la tension budgétaire. Pour y parvenir, il est essentiel que les collectivités disposent à la fois des moyens et du temps nécessaire à une refonte rationnelle de leurs modèles ; elle ne peut se faire sans le concours de l'État. Aussi, au regard de l'importance et de l'imminence des contraintes que les nouvelles exigences réglementaires de la loi AGECE font peser sur les collectivités territoriales et les EPCI, M. le député souhaiterait connaître les moyens et les solutions du Gouvernement pour les accompagner dans une modification durable de leurs systèmes de valorisation des déchets » (JO AN, 2 mai 2023, n° 7636)

Il résulte de ces questions que, pour le Gouvernement, les contraintes posées la loi AGECE et ses textes d'application impliquent l'impossibilité de production de compost par les UVEOR.

En effet, le Gouvernement expose que les interdictions de la loi AGECE impliquent nécessairement une reconversion des installations existantes dans l'optique :

- de stabiliser les ordures ménagères avant leur mise en décharge ;
- de produire des combustibles solides de récupération à partir des refus de tri.

Il résulte de ces réponses ministérielles, qui n'apportent certes pas de solution concrète au problème du devenir de la filière UVEOR, qu'il est toutefois nécessaire d'engager un débat, et une réflexion sur l'avenir de ces installations, à l'initiative des organismes représentant les collectivités concernées.

Il apparaît donc nécessaire d'initier un tel débat afin de permettre les évolutions législatives qui permettront le maintien de la filière et des installations existantes.

2.3. Sur la proposition d'amendement déposé dans le cadre de la loi 3DS

Enfin, il peut être utilement mentionné que dans le cadre de l'adoption de la loi 3DS du 7 février 2022, un amendement proposant la suppression totale de la seconde disposition problématique de la loi AGECE a été déposé.

Cet amendement déposé par des sénateurs (Amendement Sénat n° 349 du 7 juillet 2021), bien que déclaré irrecevable en raison de l'absence de lien avec le projet de loi (cavalier législatif), est néanmoins intéressant en ce qu'il visait à supprimer l'interdiction d'utilisation du compost issu des UVEOR à compter de 2027 prévue par la loi AGECE.

Plus précisément, cet amendement rappelle que la directive déchet de 2018 n'interdit pas la production de composts issus de la fraction fermentescible des ordures ménagères triée par tri mécano-biologique ; mais précise uniquement que les composts issus de TMB ne pourront plus être compatibles en tant que matière pour l'évaluation du taux de recyclage et de réemploi de chaque Etat membre. Il est donc rappelé que la loi AGECE surtranspose donc cette directive.

L'amendement relève que cette disposition de la loi AGECE **« destine les amendements organiques issus de TMB à être valorisés sous forme de plans d'épandage répondant à des seuils d'innocuité moins stricts que les exigences garanties par le respect de la norme NFU 44051 à laquelle ces composts répondent aujourd'hui »**. Il ajoute que « le recours aux plans d'épandage est de nature à restreindre considérablement les possibilités de retour au sol compte tenu de l'acceptabilité des plans d'épandage par rapport à la valorisation de composts normés. En l'absence d'exutoire, ces amendements seraient donc nécessairement orientés en centre de stockage ou en incinération ce qui constituerait un non-sens du point de vue de la hiérarchie des modes de traitement et une aberration vis-à-vis de l'objectif de réduction du stockage des déchets à 10 % maximum des déchets municipaux pour 2035 prévu par la directive cadre européenne sur les déchets ».

Si cet amendement n'a pas prospéré, il doit être relevé que l'interdiction posée par la loi AGECE est analysée comme faisant obstacle à ce que les installations pratiquant le tri mécano-biologique pratiquent le compostage, pour n'envisager, à compter de 2027, qu'un retour au sol des amendements organiques sous forme de plans d'épandage.

Conclusion générale

Il résulte de la loi AGEC et de ses textes d'application que l'exploitation UVEOR sur le territoire national est compromise :

- par l'interdiction de créer de nouvelles exploitations, ou de modifier notablement les installations existantes si le tri à la source n'est pas généralisé sur le territoire concerné ;
- par l'interdiction d'utilisation de la matière sortante de ces installations sous l'appellation compost à compter du 1er janvier 2027.

En principe, le retour au sol de la matière organique avec plan d'épandage pourra être maintenu, sous réserve de l'appréciation du juge administratif.

Ces interdictions remettent néanmoins en cause le maintien de la filière. Il est donc nécessaire d'envisager **une modification des textes actuellement en vigueur** et notamment du décret du 30 juin 2021 et de l'arrêté du 7 juillet 2021, tout en respectant le cadre européen posé par les directives déchets, auxquelles il n'est pas possible de déroger.

Ainsi, l'obligation de généralisation du tri à la source ne peut pas être remise en cause, puisqu'il s'agit d'un des premiers objectifs imposés par la législation européenne.

En revanche, les textes européens n'opposent pas la généralisation du tri à la source, au développement du tri mécano-biologique, et envisagent des dérogations à la collecte séparée des déchets. Le législateur français a choisi de transposer plus strictement les directives.

Ces obligations issues de la loi AGEC doivent être reformulées pour laisser davantage de marge de manœuvre aux collectivités qui ont recours à ce tri mécano-biologique.

Il conviendrait, d'une part, de supprimer l'interdiction d'utiliser le compost sortant des installations à compter de 2027 (ou à tout le moins envisager une mise en œuvre progressive), et de revoir également la définition de la généralisation du tri à la source afin d'envisager l'usage du tri mécano-biologique comme complément à cette généralisation.

De la même manière, la question du retour au sol de la matière fermentescible issue des UVEOR doit être éclaircie, les textes en vigueur actuellement posant uniquement l'interdiction concernant le compost, mais sont silencieux sur la question du retour au sol suivant un plan d'épandage.

Pour ce faire, des propositions d'assouplissement du cadre législatif actuel doivent être formulées auprès du Gouvernement, qui pourront aboutir à la tenue d'un débat sur la poursuite, ou le cas échéant, la reconversion, des installations existantes sur le territoire.

Réglementation sur le retour au sol de la FFOM

L'interdiction posée par la loi AGECE a été intégrée à l'article L. 541-1 du code de l'environnement qui dispose notamment : « *A compter du 1er janvier 2027, il est interdit d'utiliser la fraction fermentescible des déchets issus de ces installations dans la fabrication de compost* ».

Bien qu'utilisée par la loi AGECE, la notion de « *fraction fermentescible des déchets* » n'est pas définie. Il convient de définir clairement cette notion, qui est à distinguer du biodéchets.

Si certaines réponses ministérielles ont exposé que les installations de tri mécano-biologique pourront continuer de valoriser la fraction fermentescible en biogaz produit par méthanisation ou en stabilisation des ordures ménagères avant mise en décharge à compter du 1^{er} janvier 2027, le Gouvernement doit prendre une position claire sur le sujet. En effet, les textes actuels sont sujets à interprétation (l'interdiction pure et simple de tout retour au sol de la fraction fermentescible des déchets issus des installations n'étant pas clairement explicitée -cf. questions posées au Gouvernement reprises dans la note juridique).

- A ce stade, deux voies/destination de la FFOM peuvent être identifiées en l'état actuel des textes et sous réserve de précisions ultérieures :

1. Retour au sol sous le statut de déchet par plan d'épandage : possible *a priori* puisque la loi AGECE vise la notion de « *compost* » qui correspond au statut de produit (NFU 44-051)

La Loi AGECE interdit un retour du sol sous statut de produit (via processus de normalisation / AMM)

Prévoir le respect des critères de la catégorie B2 du décret « *socle commun* » (pas encore entré en vigueur)

Une proposition d'amendement (non voté) avait été déposé en ce sens dans le cadre de l'adoption de la loi 3DS

2. Enfouissement ou combustion énergétique de la FFOM conséquent à une interdiction pure et simple de tout retour au sol de la fraction fermentescible : option envisagée par les réponses ministérielles (cf. note juridique)

A noter que l'article 1^{er} du décret n° 2021-1199 du 16 septembre 2021 ajoute un article R541-48-3 au code de l'environnement qui impose des seuils aux flux à stocker, applicables aux « déchets issus du traitement, notamment par tri mécano-biologique, d'ordures ménagères résiduelles ». Si le retour au sol d'un compost issu d'une UVEOR n'est plus envisageable, ce dernier devra être stocké en ISDND (sous la forme d'un stabilisat). La mise en stockage d'un stabilisat fortement organique (MONS > 60%) paraît donc incompatible avec les seuils imposés en biodéchets, limitant toute possibilité d'élimination d'un stabilisat.

- La possibilité d'un retour au sol sous le statut de déchet par plan d'épandage doit être clairement explicitée.
- La position de principe qui érige le tri mécanique en opposition au tri à la source doit être revue. Considérer qu'il n'y aurait aucune matière organique à l'entrée des installations est un non-sens. Une complémentarité peut exister entre le tri à la source et le tri mécanique, ce dernier permettant de capter et valoriser la totalité de la matière organique restante (dont papiers, cartons, textiles sanitaires) dans les OM malgré le tri à la source.
- Il conviendrait de supprimer l'interdiction d'utilisation de compost issu des installations à compter de 2027, ou la décaler plus tardivement (moratoire), ou encore envisager une mise en place progressive, assortie de dispositions permettant d'accompagner le maintien de la filière (la réalisation d'un plan d'épandage d'un sous-produit issu d'une IPCE nécessitant une procédure longue).

Réglementation sur les UVEOR – évolution des installations

L'article L. 541-1 du code de l'environnement dispose : « *L'autorisation de nouvelles installations de tri mécano-biologiques, de l'augmentation de capacités d'installations existantes ou de leur modification notable est conditionnée au respect, par les collectivités territoriales et établissements publics de coopération intercommunale, de la généralisation du tri à la source des biodéchets* ».

La loi AGECE ne définit pas ce que recouvre la notion de « *modification notable des installations existantes* ». Seul l'article R. 541-227-2 du code de l'environnement précise à cet égard :

- Que la restriction est applicable aux installations de tri mécano-biologiques qui effectuent un tri de déchets en mélange comportant notamment une part de déchets biodégradables, en vue d'une valorisation de tout ou partie de ces déchets biodégradables, y compris lorsque le traitement de ces derniers débute durant la phase de tri ;
- En sont exclues les installations qui effectuent comme unique traitement des déchets biodégradables une stabilisation avant élimination ;
- La création de nouvelles installations, l'augmentation de la capacité autorisée d'installations existantes et les autres modifications notables d'installations existantes sont conditionnées à la mise en place du tri à la source des biodéchets.

Cette notion de « *modification notable* » est peu précisée :

- Sont autorisées les modifications notables ayant trait à la sécurité des installations, à la réduction des nuisances générées par les installations, à l'amélioration des performances environnementales des installations, ainsi que celles rendues nécessaires pour se conformer à une obligation réglementaire et celles concourant à la mise en place de la gestion et du traitement des biodéchets triés à la source.

A noter l'absence d'explications quant aux périmètres applicables pour ces cas d'exemption.

Aucune définition du terme « notable » n'existe dans les textes.

La seule référence au terme « notable » concerne la réglementation ICPE (l'article R. 181-46 du code de l'environnement) qui n'est ni applicable, ni transposable, ni interprétable pour permettre de définir le sens de «notable» de l'article L. 541-1 du code de l'environnement

Une note ministérielle du 20 décembre 2021 apporte des précisions sur les modifications des ICPE mais elle n'a aucune valeur réglementaire et n'est pas opposable aux tiers. Elle précise à cet égard uniquement « *une modification est notable lorsqu'elle entraîne un changement notable des éléments du dossier A, E ou D initial* ».

Selon le Décret d'application du 30 juin 2021 relatif à la justification de la généralisation du tri à la source des biodéchets et aux installations de tri mécano-biologiques et Arrêté du 7 juillet 2021, seules les unités mettant en œuvre une stabilisation, sans valorisation, peuvent faire évoluer leur unité sans justification du tri des biodéchets sur leur territoire.

Cela revient à favoriser les installations les moins performantes, les plus génératrices de refus terminant en ISDND, ce qui est en totale contradiction avec les dispositions de l'Article R541-48-3.

Toute maître d'ouvrage souhaitant faire évoluer son unité est donc doublement pénalisé :

- Absence totale d'aides publiques selon la Loi AGECE
- Justification de la généralisation du tri à la source

Un aménagement de ces textes est donc obligatoire pour faire évoluer les UVEOR existantes. Sinon, il n'y aura d'autre choix qu'une fermeture du site proprement dite.

- **Besoin de clarification de la notion de « *modification notable* » d'une installation existante (actuellement les textes ne permettent pas de déterminer ce que recouvre de telles modifications)**
- **Nécessité de bénéficier des exemptions relatives à « la réduction des nuisances générées par les installations, à l'amélioration des performances environnementales des installations ainsi que celles rendues nécessaires pour se conformer à une obligation réglementaire » pour justifier d'évolutions comme la production de CSR ou la mise en œuvre de tris supplémentaires sans pouvoir respecter les performances imposées de tri à la source**
- **Il conviendrait de transposer les dispositions de l'article 10 de la directive européenne qui prévoit des dérogations à la collecte séparée des biodéchets, notamment lorsque le compost est d'une qualité similaire**

Réglementation sur le mélange de la FFOM et les déchets verts

En l'état actuel des textes, le mélange des déchets verts (qui appartiennent à la catégorie des biodéchets) et de la FFOM est interdite. (selon le Décret n° 2016-288 du 10 mars 2016 portant diverses dispositions d'adaptation et de simplification dans le domaine de la prévention et de la gestion des déchets

Décret n° 2016-288 du 10 mars 2016 portant diverses dispositions d'adaptation et de simplification dans le domaine de la prévention et de la gestion des déchets

L'article L. 541-1-1 du code de l'environnement définit les biodéchets :

« Biodéchets : les déchets non dangereux biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine provenant des ménages, des bureaux, des restaurants, du commerce de gros, des cantines, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires »

La réglementation européenne sur les matières fertilisantes classe dans le type 5 les « *composts contenant des déchets alimentaires ménagers* » donc les matières biodégradables dont celles n'étant pas des biodéchets.

- La France surtranspose les directives européennes sur ce point

La norme NFU 44-051 précise en outre que le digestat est « *obligatoirement suivi d'un compostage caractérisé avec ajout de matières végétales, en vue de l'obtention d'un amendement organique* ».

Actuellement, les digestats de FFOM utilisent des déchets verts comme structurants, et doivent pouvoir continuer à l'utiliser.

- **Il conviendrait de s'inspirer du mécanisme applicable au mélange de déchets verts avec les boues issues des stations d'épuration (Décret n° 2021-1179 du 14 septembre 2021 relatif au compostage des boues d'épuration et digestats de boues d'épuration avec des structurants)**
- **Les déchets verts doivent pouvoir être utilisés comme structurants dans la fabrication d'amendements organiques**