



CONFÉDÉRATION  
DES MÉTIERS DE L'ENVIRONNEMENT



# ETUDE SUR LA COLLECTE DES BIODECHETS

ANALYSE ECONOMIQUE DE LA COLLECTE SEPARÉE ET DU  
TRAITEMENT

Rapport final



34, Boulevard Malesherbes  
75 008 PARIS  
Tél. : 01 41 43 09 00  
Fax : 01 41 43 09 01

### Historique des révisions :

N° rév.	Date	Commentaires	Rédacteur	Visa
VF	07/09/2022	Version finalisée	AB	AC

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<i>Contexte réglementaire.....</i>	<i>7</i>
<i>Déroulement de l'étude.....</i>	<i>9</i>
<b>1 AXE 1 - ORGANISATION DE LA COLLECTE SEPARÉE DES BIODECHETS EN 2019 : ANALYSE DES DONNEES</b>	
<b>ADEME .....</b>	<b>10</b>
<i>1.1 Périmètre retenu pour l'analyse des schémas de collecte séparée des biodéchets.....</i>	<i>10</i>
<i>1.2 Profil des collectivités réalisant une collecte séparée des biodéchets .....</i>	<i>11</i>
<i>1.2.1 Répartition de l'échantillon de collectivités.....</i>	<i>11</i>
<i>1.2.2 Typologies d'habitats concernées par la collecte séparée .....</i>	<i>11</i>
<i>1.2.3 Part de la population desservie par une solution de collecte .....</i>	<i>12</i>
<i>1.3 Deux types de collectes étudiées : déchets alimentaires seuls ou en mélange avec des déchets verts .....</i>	<i>13</i>
<i>1.4 Performances techniques de collecte des biodéchets .....</i>	<i>14</i>
<i>1.4.1 Ratios de biodéchets collectés.....</i>	<i>14</i>
<i>1.4.2 Mode de collecte et ratios collectés.....</i>	<i>16</i>
<i>1.4.3 Taux de présentation des bacs à la collecte séparée .....</i>	<i>17</i>
<i>1.4.4 Impact de la collecte séparée de biodéchets sur les collectes d'OMR et de recyclables secs .....</i>	<i>18</i>
<i>1.5 Influence de l'organisation sur les performances techniques .....</i>	<i>19</i>
<i>1.5.1 Analyse de l'organisation de la pré-collecte.....</i>	<i>19</i>
<i>1.5.2 Analyse de l'organisation de la collecte .....</i>	<i>23</i>
<i>1.5.3 Analyse de l'organisation du traitement.....</i>	<i>24</i>
<i>1.5.4 Tarification incitative et performances de collecte séparée des biodéchets .....</i>	<i>25</i>
<b>2 AXE 2 - CREATION DE SCENARII ECONOMIQUES DE GESTION DES BIODECHETS ET COMPARAISON AVEC DES RETOURS D'EXPERIENCES CIBLES.....</b>	<b>26</b>
<i>2.1 Scénarii économiques théoriques de prévention, pré-collecte et collecte des biodéchets .....</i>	<i>27</i>
<i>2.1.1 Présentation synthétique des scénarii .....</i>	<i>27</i>
<i>2.1.2 Principales hypothèses dimensionnantes des scénarii .....</i>	<i>35</i>
<i>2.1.3 Comparaison des scénarii de collecte des biodéchets .....</i>	<i>39</i>
<i>2.1.4 Conclusion sur les facteurs permettant de réduire les coûts .....</i>	<i>44</i>
<i>2.1.5 Comparaison des coûts de gestion des biodéchets des collectivités sélectionnées avec ceux des scénarii fictifs étudiés.....</i>	<i>46</i>
<i>2.2 Scénarii économiques théoriques de traitement .....</i>	<i>48</i>
<i>2.2.1 Présentation synthétique des scénarii .....</i>	<i>48</i>
<i>2.2.2 Principales hypothèses communes aux scénarii.....</i>	<i>49</i>
<i>2.2.3 Contenu des scénarii .....</i>	<i>50</i>
<i>2.2.4 Conclusion sur les scénarii de traitement des biodéchets .....</i>	<i>62</i>
<b>3. LEVIERS POUR ATTEINDRE LES PERFORMANCES DE TRI A LA SOURCE ET MAITRISER LES COUTS.....</b>	<b>64</b>
<i>3.1 Stratégies de déploiement du tri à la source des biodéchets .....</i>	<i>64</i>

**3.2 Leviers au déploiement du tri à la source..... 64**

**ANNEXE 1 – TABLEAU SYNTHETIQUE DE L'ETUDE BIODECHETS D'AMORCE .....67**

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 – Répartition des collectivités par tranches de population desservie.....	11	
Figure 2 – Part de la population desservie au sein d’une collectivité selon la typologie d’habitat.....	12	
Figure 3 – Type de collecte selon la typologie d’habitat .....	13	
Figure 4 – Part de la population desservie selon le type de collecte de biodéchets.....	13	
Figure 5 – Ratios de biodéchets (en kg/hab desservi/an) selon le flux collecté.....	14	
Figure 6 – Dispersion des ratios de biodéchets (en kg/hab/an) pour la collecte des déchets alimentaires seuls selon la typologie d’habitat.....	15	
Figure 7 – Dispersion des ratios de biodéchets (en kg/hab/an) par typologie d’habitat pour la collecte des déchets alimentaires et déchets verts.....	16	
Figure 8- Dispersion des ratios de biodéchets (en kg/hab/an) par mode de collecte pour la collecte des déchets alimentaires seuls .....	17	
Figure 9 – Nombre de collectivités réparties selon les taux de présentation des bacs estimés pour la collecte des biodéchets.....	18	
Figure 10 – Dispersion des ratios d’OMR par flux collecté.....	18	
Figure 11 – Dispersion des ratios de déchets recyclables collectés par type de collecte de biodéchets .....	19	
Figure 12 – Types de bioseaux utilisés (tout flux collecté).....	20	
Figure 13 – Types de sacs utilisés par les collectivités	Figure 15 – Mode de fourniture des sacs ....	21
Figure 16 – Types de bacs utilisés par les collectivités.....		21
Figure 17 – Taille des bacs de biodéchets .....		22
Figure 18 - Ratio de biodéchets collectés (DA + DV) selon la taille du bac.....		22
Figure 19 – Ratio de biodéchets collectés (DA seuls) selon la taille du bac .....		23
Figure 20 – Fréquence de collecte des biodéchets et des OMR (Légende : Bio/OMr).....		23
Figure 21 – Répartition des modes de traitement selon la population desservie.....		25
Figure 22 – Comparaison des ratios d’OMR des collectivités avec et sans mise en place de la TI.....		25
Figure 24 – Scénarii de gestion des biodéchets .....		27
Figure 25 - Synthèse des tonnages de biodéchets collectés estimés et des coûts AVEC/SANS collecte séparée.....		40
Figure 26 – Comparaison du surcoût de chaque scénario sur le service public de gestion des déchets .....		42
Figure 27 – Comparaison du poids de chaque poste de coût biodéchets en fonction du mode de collecte .....		45
Figure 28 – Comparaison des coûts de gestion des biodéchets entre scénarii et collectivités territoriales .....		46
Figure 29 – Sélection des trois scénarii de traitement des biodéchets.....		48

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Typologie d’habitat des collectivités réalisant une collecte des biodéchets auprès des ménages .....	12
Tableau 2 – Synthèse des ratios de biodéchets médians collectés par typologie de territoire (en kg/hab desservi) .....	15
Tableau 3 – Moyens de pré-collecte des biodéchets .....	19
Tableau 4 – Fréquences de collecte des biodéchets et des OMR selon le flux collecté .....	24
Tableau 5 – Mode de traitement des biodéchets selon le type de collecte .....	24
Tableau 6 – Hypothèses relatives au gisement collecté de biodéchets selon la typologie de territoire (ADEME, 2015) .....	35
Tableau 7 – Mobilisation du gisement en biodéchets en fonction du mode de collecte .....	35
Tableau 8 – Hypothèses relatives au compostage de proximité .....	36
Tableau 9 – Hypothèses de répartition des bacs de pré-collecte .....	36
Tableau 10 – Hypothèses relatives à l’efficacité de la collecte .....	36
Tableau 11 – Hypothèses de coûts moyens de traitement des biodéchets et des OMR .....	37
Tableau 12 – Ratios de collecte des différents flux de déchets (référentiel des coûts 2018 et FranceAgriMer) .....	37
Tableau 13 – Hypothèses relatives à l’effet d’entraînement lié à la collecte des biodéchets .....	38
Tableau 14 – Comparaison entre trois techniques de fermentation des biodéchets .....	51
Tableau 15 – Investissement du scénario A (compostage de 3000 t de biodéchets) .....	52
Tableau 16 – Surcoûts d’exploitation du scénario A (compostage de 3000 t de biodéchets) .....	52
Tableau 17 – Investissements du scénario B (compostage de 10 000 t de biodéchets) .....	53
Tableau 18 – Investissements du scénario B (pré-traitement de 10 000 t de biodéchets) .....	55
Tableau 19 – Coûts d’exploitation du scénario B (pré-traitement de 10 000 t de biodéchets) .....	55
Tableau 20 – Sensibilité sur les recettes brutes marginales de valorisation de la soupe en méthanisation .....	57
Tableau 21 – Coûts d’exploitation du scénario A (méthanisation de 3000 t de biodéchets) .....	58
Tableau 22 – Investissements du scénario C (méthanisation de 15 000 t de biodéchets avec épandage direct de digestat) .....	59
Tableau 23 – Coûts d’exploitation du scénario C (méthanisation de 15 000 t de biodéchets avec épandage de digestat) .....	60
Tableau 24 – Investissements du scénario D (méthanisation et déshydratation de 15 000 t de biodéchets) .....	61
Tableau 25 – Coûts d’exploitation du scénario D (méthanisation et déshydratation de 15 000 t de biodéchets) .....	62

# Introduction

## CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le tri à la source des biodéchets est obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 pour les gros producteurs produisant plus de 10 t/an. La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire élargit l'obligation du tri à la source à l'ensemble des producteurs de biodéchets d'ici le 31 décembre 2023. Afin de préparer la généralisation du tri à la source, les collectivités ont plusieurs leviers d'actions :

- La mise en place d'actions de prévention de la production de déchets (réduction du gaspillage alimentaire notamment) ;
- La mise en place de solution de gestion de proximité (compostage individuel ou collectif) ;
- La mise en place de solutions séparées de collecte et de traitement des biodéchets.

Un décret et un arrêté d'application de la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (dite loi AGEC) parus en juillet 2021 précisent les critères permettant de juger de la généralisation du tri à la source. Ces derniers, spécifiques aux collectivités disposant d'une solution de traitement mécano-biologique (TMB) sur leur territoire, conditionnent la généralisation du tri à la source au respect d'au moins l'une des trois conditions suivantes :

### **1° La collectivité respecte les deux objectifs de moyens et de performance suivants :**

a) Au moins **95%** de la population est couverte par un dispositif de tri à la source des déchets alimentaires ou de cuisine (modes de calcul précisés dans l'arrêté).

b) La **quantité annuelle d'OMr** respecte les seuils suivants :

- Communes rurales : 140 kg/hab./ an
- Communes urbaines : 160 kg/hab./an
- Communes urbaines denses : 190 kg/hab./an

**2° La quantité de biodéchets restants dans les OMr est < à 39 kg/hab./an** quelle que soit la typologie d'habitat (MODECOM au moins tous les 6 ans).

**3° La quantité de biodéchets détournée des OMr** au moyen du tri à la source, en kg/hab., est **d'au moins 50% de la quantité de biodéchets**, en kg/hab., **présents avant la mise en place du tri à la source** (MODECOM tous les 6 ans).

Aujourd'hui, la progression de la mise en place du tri à la source est assez lente. Les collectivités n'ayant pas de TMB sur leur territoire n'ont aucun objectif de moyen ou de résultat à respecter, pas plus qu'elles n'ont de sanctions si elles ne sont pas en conformité. Par ailleurs, les textes de loi portent sur l'amont de la filière sans s'interroger sur l'aval, à savoir sur les capacités de traitement à aligner afin d'accueillir ce nouveau flux. Beaucoup de collectivités privilégient davantage les solutions de gestion de proximité, car ces dernières leur semblent moins onéreuses et plus faciles à mettre en place qu'une solution complète de collecte et de traitement des biodéchets.

Quel que soit le choix adopté par les collectivités territoriales en matière de tri à la source, ces dispositions doivent permettre de détourner efficacement un flux de déchets valorisables des centres de stockage et des unités d'incinération. Une telle contrainte est d'ailleurs prévue par la loi. En application de la loi anti-gaspillage de 2020, un décret et un arrêté d'application, sortis en 2021, instaurent de nouvelles obligations concernant l'élimination des déchets dits « non dangereux non inertes », dont les déchets organiques font partie.

Le décret n° 2021-1199 du 16 septembre 2021 pose les modalités de l'interdiction d'enfouissement des déchets valorisables et impose la justification du respect des obligations de tri. À cette fin, il définit le champ d'application des déchets non dangereux considérés comme valorisables et, à ce titre, interdits d'admission dans les installations de stockage de déchets non dangereux non inertes. Ce dernier est complété par un arrêté d'application, harmonisant les dispositions relatives aux installations de stockage et d'incinération avec les obligations du décret.

Ainsi, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2024, les bennes de DAE contenant plus de 30% en masse de biodéchets seront notamment interdites en entrée d'installation de stockage et d'incinération. Concernant les bennes d'OMR, celles contenant plus de 65% de biodéchets en mélange avec des déchets issus de filières REP seront refusées dès 2025 (seuil abaissé à 60% en 2030).

## DEROULEMENT DE L'ETUDE

Dans ce contexte, et dans le cadre des travaux du Comité stratégique de filière Transformation et valorisation des déchets (TVD), la Confédération des Métiers de l'Environnement (CME) souhaite identifier les freins et leviers de développement de la collecte séparée des biodéchets afin de permettre l'émergence de nouveaux projets sur les territoires.

L'étude menée par SAGE INDUSTRY en réponse à ce besoin se décline en deux volets :

**Axe 1 – Etat de l'art des connaissances existantes sur les coûts de collecte et de traitement des biodéchets**

**Axe 2 – Elaboration de scénarii économiques théoriques basés sur des schémas d'optimisation de la collecte**

Le présent rapport constitue une synthèse des travaux menés dans l'Axe 1 et dans l'Axe 2 :

- Il analyse d'abord les données bibliographiques recueillies concernant les coûts de collecte et de traitement des biodéchets,
- Et propose ensuite un résumé de la construction de scénarii théoriques de collecte et de traitement.

En complément, ce dernier introduit plusieurs préconisations permettant de développer la filière de collecte et de valorisation organique auprès des collectivités.

Afin de construire des modèles de collecte et de traitement réalistes, nous nous sommes attachés à étudier les données techniques et économiques des collectivités ayant mis en place une collecte de biodéchets. Pour cela, nous nous sommes appuyés sur les sources suivantes :

- Textes de loi en vigueur ou en projet ;
- Etudes préalables à l'instauration du tri à la source pour le compte de quelques clients de SAGE ;
- Recherches ciblées sur quelques collectivités ayant mis en place une collecte sur plus de 90% de leur territoire, via leur rapport annuel sur la qualité du service de gestion des déchets (RPQS) notamment ;
- Entretiens complémentaires avec des acteurs de la filière (collectivités, opérateurs de collecte et de traitement) ;
- Etude technico-économique ADEME de la collecte séparée des biodéchets (données 2015) ;
- La matrice des données techniques des collectivités obtenue par l'ADEME en vue d'actualiser l'étude technico-économique des données 2015.

# 1 Axe 1 - Organisation de la collecte séparée des biodéchets en 2019 : analyse des données ADEME

En complément de l'analyse des données de quelques collectivités ayant mis en place le tri à la source des biodéchets, SAGE a obtenu fin novembre 2021 via l'ADEME un extrait ciblé de la matrice des données techniques des collectivités ayant mis en place un tri à la source des biodéchets en 2019. Les résultats de l'analyse de ces données sont fournis dans les parties qui suivent.

L'analyse présentée repose sur une extraction spécifique des données de l'ADEME. Ce travail de sélection amène à analyser des échantillons de nature et de taille différentes de ceux étudiés dans la réédition de *l'étude technico-économique sur la collecte et la gestion de proximité des biodéchets* de l'ADEME. En conséquence de quoi, les chiffres indiqués dans ce travail seront parfois différents de ceux présentés dans les travaux de l'ADEME.

La nature et la taille des échantillons étudiés ont été précisés en début de chaque partie.

## 1.1 PERIMETRE RETENU POUR L'ANALYSE DES SCHEMAS DE COLLECTE SEPEREE DES BIODECHETS

La présente étude s'attache à dresser un panorama général des collectivités réalisant ou expérimentant une collecte séparée de biodéchets auprès des ménages et des organismes assimilés aux ménages en 2019. Plusieurs éléments préalables sont à prendre en compte dans ce travail :

- Depuis 2015 et l'entrée en vigueur de la loi NOTRe, de nombreuses collectivités se sont regroupées en établissements publics de coopération intercommunale (EPCI).
- Certaines ont débuté la collecte séparée à titre expérimental sur une partie de leur territoire.
- D'autres ont modifié leur schéma de collecte après 2019, ou ont pu mettre en place une collecte séparée à partir de 2020. Ces dernières n'entrent pas dans le champ du présent rapport.

**Au total en 2019, 155 EPCI et syndicats de collecte réalisent une collecte séparée des biodéchets pour les ménages et les professionnels :**

- **101 collectivités réalisent une collecte à destination des ménages ou des ménages et des professionnels pour 4,2 millions d'habitants effectivement desservis, soit 6,2% de la population française ;**
- **54 collectivités réalisent ce service à destination des professionnels uniquement.**

Au sein des collectivités réalisant une collecte auprès des ménages, nous avons sélectionné un échantillon de **84 collectivités**, en **excluant les collectivités touristiques**. La population desservie au sein des 84 collectivités est de 2 997 930 habitants soit 4,5% de la population française.

En résumé, la présente étude porte sur :

- La collecte séparée des biodéchets par le **service public de gestion des déchets** ;
- Les collectes séparées **auprès des ménages et assimilés** (hors collecte des gros producteurs de biodéchets) ;
- Les collectes de **déchets alimentaires seuls ou en mélange avec des déchets verts** ;
- Les collectes de déchets alimentaires **dans les collectivités autres que touristiques**.

## 1.2 PROFIL DES COLLECTIVITES REALISANT UNE COLLECTE SEPARÉE DES BIODECHETS

### 1.2.1 REPARTITION DE L'ÉCHANTILLON DE COLLECTIVITES

Nous étudions ici l'ensemble des 84 collectivités sélectionnées dans notre panel.

La collecte des biodéchets s'est assez peu développée depuis 2015.

En 2019, **25 collectivités sur 84, soit plus de 30% des collectivités desservent moins de 10 000 habitants par une collecte séparée de biodéchets**. La population totale desservie sur ces 25 collectivités est évaluée à 86 200 habitants. Ce chiffre est en léger recul par rapport à 2015, année pour laquelle on notait que 40% des collectivités desservaient moins de 10 000 habitants.

7 collectivités (soit 8% des collectivités du panel) semblent toutefois collecter plus de 100 000 habitants sur leurs périmètres respectifs. La population totale desservie par ces dernières est évaluée à 1 million d'habitants, ce qui représente 34% du total de la population desservie de l'échantillon des 84 collectivités sélectionnées pour les besoins de l'étude.

Ces éléments sont présentés dans le graphique ci-après.

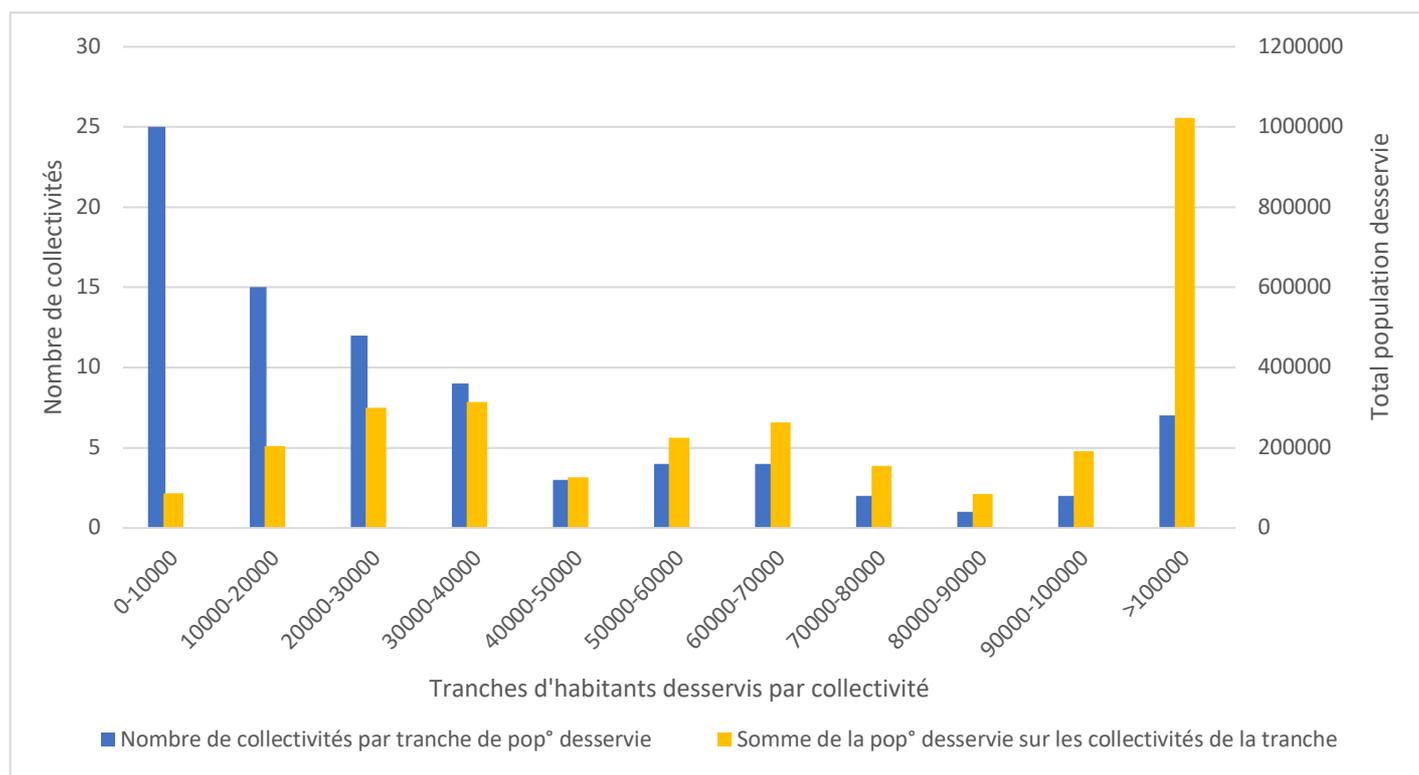


Figure 1 – Répartition des collectivités par tranches de population desservie

### 1.2.2 TYPOLOGIES D'HABITATS CONCERNEES PAR LA COLLECTE SEPARÉE

La majorité des collectivités ayant mis en place une collecte séparée de biodéchets présente une typologie d'habitat mixte (57% des collectivités – 50% de la population desservie) ou urbaine (20% des collectivités – 31% de la population desservie). Cependant, cette dernière est également présente en milieu rural et en milieu urbain dense.

Tableau 1 – Typologie d’habitat des collectivités réalisant une collecte des biodéchets auprès des ménages

Typologie d’habitat	Nombre de collectivités	Répartition en nombre de collectivités	Population desservie	Répartition en pop° desservie
RURAL dispersé	5	6%	142 723	5%
RURAL avec ville centre	8	10%	125 813	4%
MIXTE à dominante rurale	33	39%	720 704	24%
MIXTE à dominante urbaine	15	18%	765 079	26%
URBAIN	17	20%	922 635	31%
URBAIN dense	6	7%	297 867	10%
<b>Total général</b>	<b>84</b>	<b>100%</b>	<b>2 974 823</b>	<b>100%</b>

### 1.2.3 PART DE LA POPULATION DESSERVIE PAR UNE SOLUTION DE COLLECTE

Environ 60% des collectivités ont développé une collecte sur une partie de leur territoire. Plusieurs explications peuvent permettre de comprendre ce fait :

- Certaines collectivités ont commencé à mettre en place une expérimentation sur une partie de leur territoire, avant d’agrandir leur périmètre de desserte ;
- D’autres collectivités ont revu le périmètre de leur collecte (à la hausse ou à la baisse) ;
- Certaines collectivités font enfin le choix de cibler exclusivement une partie de leur territoire : certaines privilégient une collecte auprès de l’habitat pavillonnaire, d’autres auprès des zones densifiées.

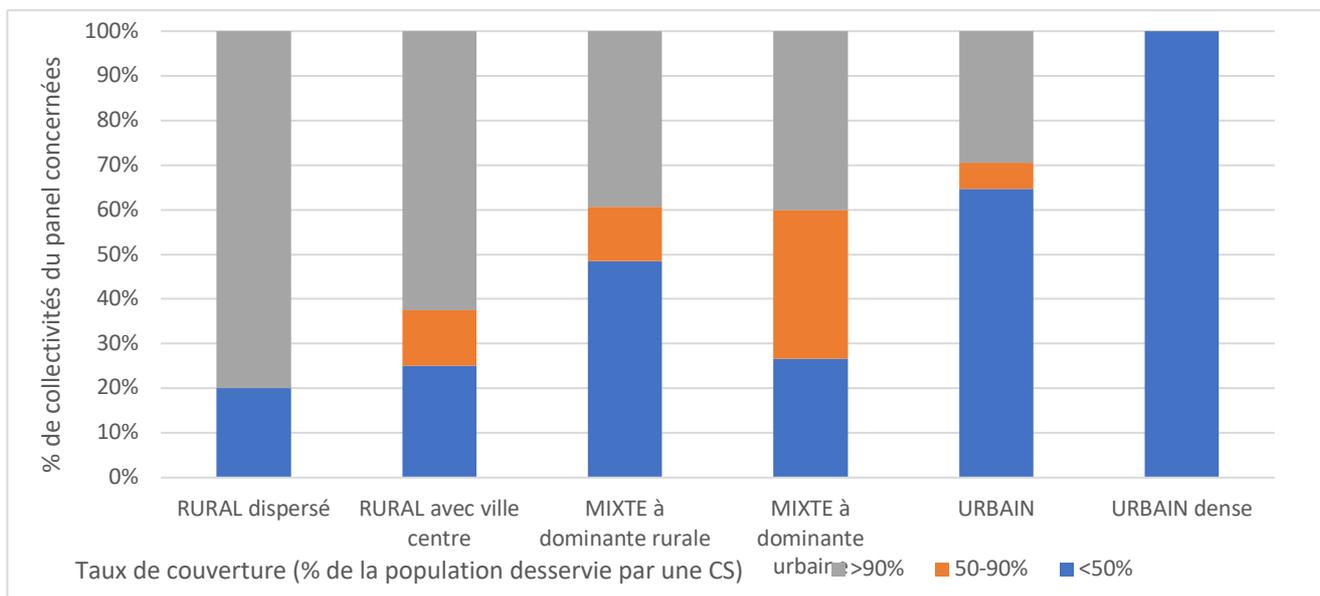


Figure 2 – Part de la population desservie au sein d’une collectivité selon la typologie d’habitat

On note que les territoires en habitat urbain dense semblent majoritairement collecter moins de 50% de leur population, tandis que les territoires plus ruraux collectent une plus large part de leurs habitants. Cette faible couverture en territoire urbain peut s’expliquer par un faible déploiement de la collecte séparée ou par des consignes de tri spécifiques à certaines catégories d’habitats urbains (exemple des quartiers pavillonnaires, davantage concernés par les collectes de déchets alimentaires et déchets verts en mélange).

### 1.3 DEUX TYPES DE COLLECTES ETUDIEES : DECHETS ALIMENTAIRES SEULS OU EN MELANGE AVEC DES DECHETS VERTS

Au 1<sup>er</sup> janvier 2020, davantage de collectivités collectent les déchets alimentaires seuls auprès des ménages que de collectivités collectant les déchets alimentaires en mélange avec des déchets verts.

	Déchets alimentaires seuls	Déchets alimentaires et déchets verts
<b>Nombre de collectivités</b>	62	22
<b>Population desservie</b>	1 832 805	1 142 018

On observe un net recul de la collecte en mélange de déchets alimentaires et déchets verts par rapport à la situation observée en 2015. En outre, la collecte de déchets alimentaires seuls est majoritaire sur l'ensemble des territoires interrogés, et concerne 74% des collectivités étudiées. C'est dans les milieux urbains que le recul de la collecte en mélange est le plus marqué : cela est probablement dû aux fusions de collectivités, mais également à l'abandon de certaines collectes en raison du faible taux de biodéchets captés.

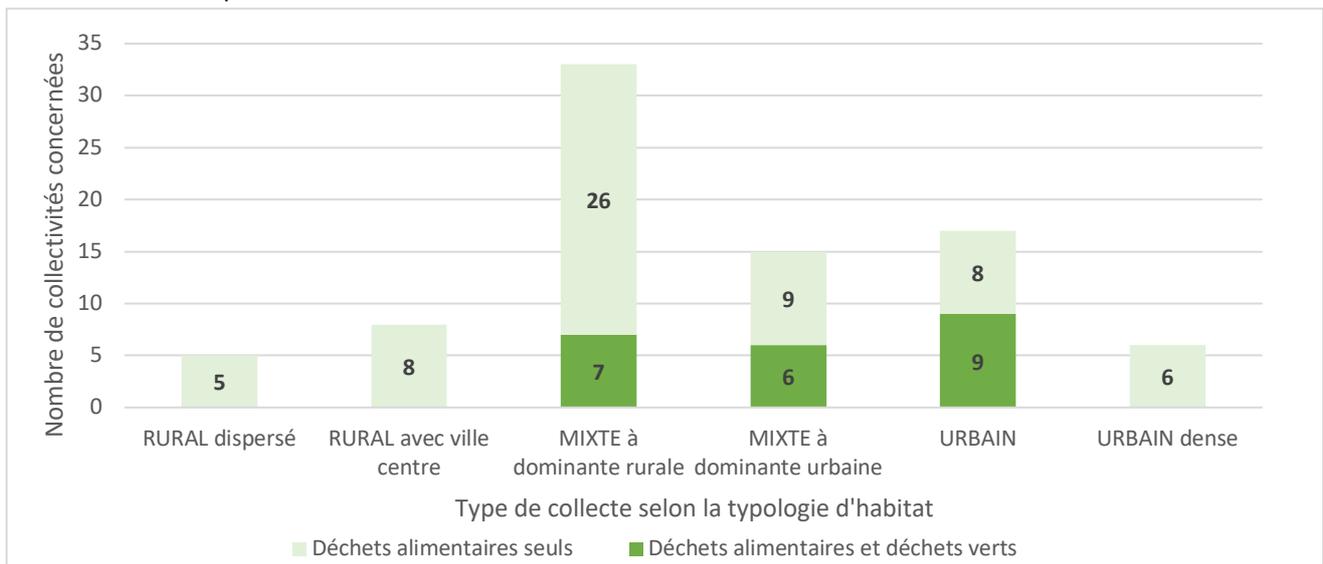


Figure 3 – Type de collecte selon la typologie d'habitat

Seules 27% des collectes de déchets alimentaires et déchets verts concernent l'intégralité du territoire, contre 43% pour la collecte de déchets alimentaires seuls.

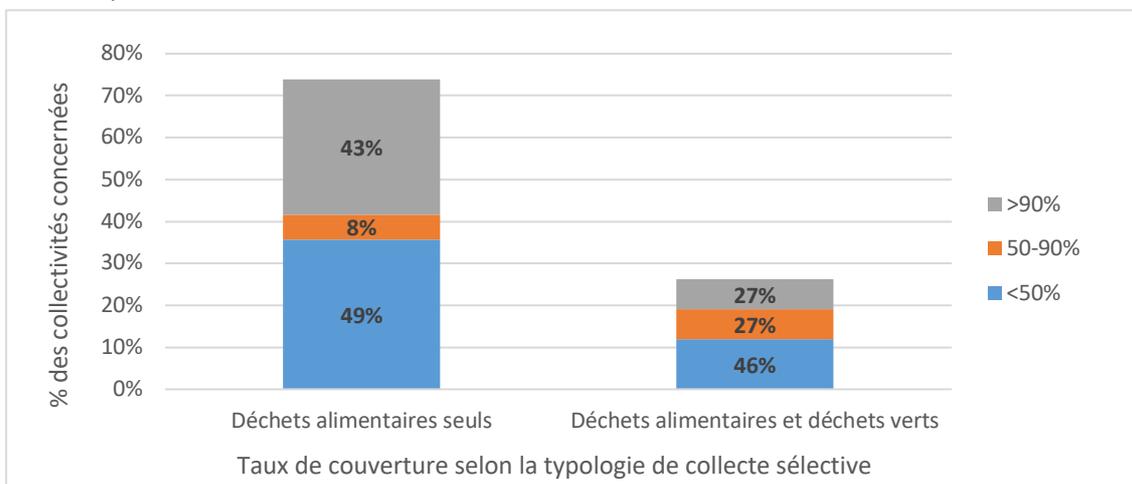


Figure 4 – Part de la population desservie selon le type de collecte de biodéchets

## 1.4 PERFORMANCES TECHNIQUES DE COLLECTE DES BIODECHETS

### 1.4.1 RATIOS DE BIODECHETS COLLECTES

Nous étudions ici les ratios de biodéchets collectés par les collectivités ayant déployé la collecte séparée sur un périmètre large. Afin de diminuer le biais lié aux expérimentations, nous avons choisi de nous intéresser aux collectivités desservant plus de 50% de leur population, ce qui représente un panel de 43 collectivités.

Il convient de distinguer les collectes qui autorisent les déchets verts de celles qui ramassent uniquement des déchets alimentaires. En effet, la présence de déchets verts augmente significativement les performances de la collecte de biodéchets, sans pour autant influencer les ratios d'ordures ménagères résiduelles (OMr).

**Le ratio médian de collecte des déchets alimentaires en mélange avec des déchets verts est d'environ 87 kg/habitant desservi, tandis que celui relatif à la collecte des déchets alimentaires seuls est d'environ 43 kg/habitant desservi.**

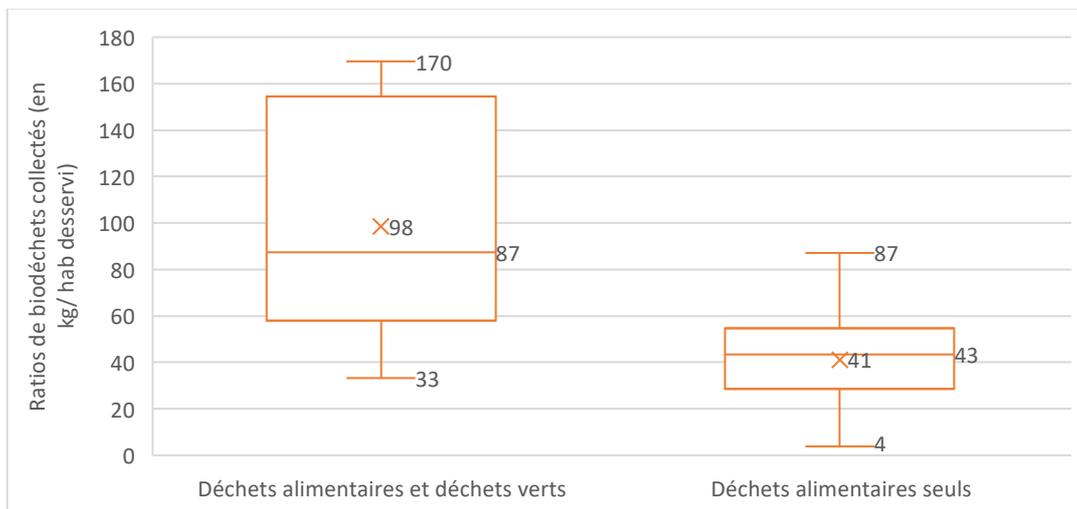


Figure 5 – Ratios de biodéchets (en kg/hab desservi/an) selon le flux collecté



#### Comment lire un graphique en boîtes à moustaches (ou box-plot)

Les boîtes à moustaches (ou box-plot) permettent de visualiser la dispersion ou la centralité des valeurs associées à une variable (par exemple ici la dispersion des ratios de biodéchets collectés par habitant desservi selon le flux collecté).

La **médiane** est représentée par une ligne au cœur de la boîte. La médiane est une valeur pour laquelle la moitié des observations lui sont inférieures, et l'autre moitié supérieure.

Les **quartiles** constituent les bords de la boîte. Le 1<sup>er</sup> quartile est la valeur pour laquelle ¼ des observations lui sont inférieures et ¾ supérieures. Le 3<sup>e</sup> quartile a quant à lui ¾ des valeurs qui lui sont inférieures, et ¼ supérieures.

Les **extrémités des moustaches** sont calculées en utilisant 1,5 fois la distance entre les deux quartiles.

$$Q3 + 1,5 \times (Q3 - Q1)$$

3<sup>e</sup> quartile (Q3)

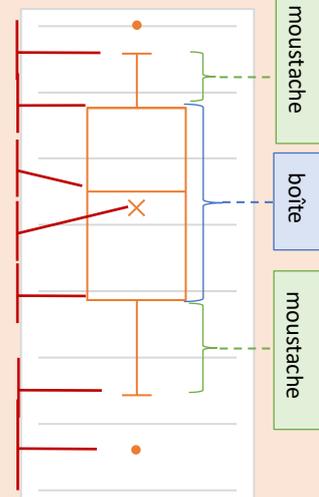
médiane

moyenne

1<sup>er</sup> quartile (Q1)

$$Q1 - 1,5 \times (Q3 - Q1)$$

Valeur sortante à surveiller



Pour aller plus loin, nous avons souhaité étudier les ratios collectés selon la typologie d'habitat. Globalement, on observe que :

- Les ratios de biodéchets alimentaires seuls sont équivalents pour chaque typologie d'habitat, idem pour les collectes en mélange avec des déchets verts (sauf en habitat rural, faute de données) ;
- Les ratios de collecte des déchets alimentaires seuls sont deux fois moins importants que ceux en mélange avec des déchets verts.

Les ratios médians de collecte des biodéchets auprès des ménages (et éventuellement des professionnels en complément) selon la typologie de territoire sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 2 – Synthèse des ratios de biodéchets médians collectés par typologie de territoire (en kg/hab desservi)

	RURAL	MIXTE	URBAIN
Déchets alimentaires	38	43	46
Déchets alimentaires et déchets verts	-	88	87

Il est à noter que ces médianes sont plus faibles que celles renseignées dans la précédente étude portant sur les données 2015. Cela s'explique par :

- **La taille de l'échantillon considéré : nous faisons le choix d'écarter les collectivités collectant moins de 50% de leur population ;**
- Une éventuelle diminution du tri chez les usagers desservis.

#### RATIOS DE BIODECHETS ALIMENTAIRES SEULS

Les ratios de collecte des déchets alimentaires seuls sont assez variables selon les typologies d'habitat. En outre, ce ratio augmente avec la concentration de l'habitat. Ces résultats sont présentés dans le graphique suivant :

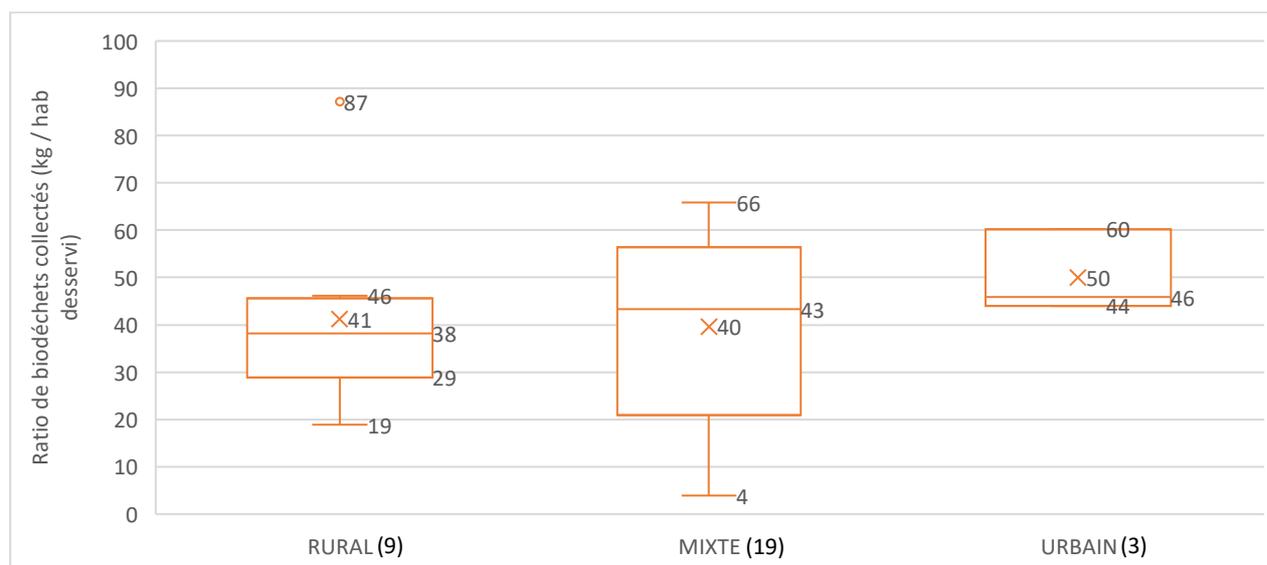


Figure 6 – Dispersion des ratios de biodéchets (en kg/hab/an) pour la collecte des déchets alimentaires seuls selon la typologie d'habitat

La dispersion des ratios peut s'expliquer par divers facteurs, déjà évoqués dans le rapport ADEME de 2015 :

- La qualité du geste de tri, assez variable selon les collectivités (taux de présentation de bacs ou taux de participation variables, présence ou non de déchets verts dans les déchets alimentaires) ;
- Les déchets des professionnels font également varier le ratio collecté ;
- La taille de l'échantillon étudié : 57 collectivités sur les 84 opèrent une collecte séparée auprès des ménages (et des professionnels en complément). Le nombre de collectivités concernées étant assez faible, les dispersions entre ratios collectés sont calculées sur un petit nombre de valeurs.

#### RATIOS DE BIODECHETS ALIMENTAIRES EN MELANGE AVEC DES DECHETS VERTS

Concernant la collecte des déchets alimentaires et des déchets verts en mélange, on observe que les ratios sont deux fois plus élevés que ceux de la collecte séparée des déchets alimentaires seuls. Cependant, il convient de noter l'absence de données en milieu rural.

L'analyse des ratios de biodéchets ne fournit pas de résultats significativement différents entre les différentes typologies de territoires. Cela s'explique notamment par le faible échantillon étudié (12 collectivités, soit 28% de l'échantillon étudié).

Ces résultats sont présentés dans le graphique ci-après.

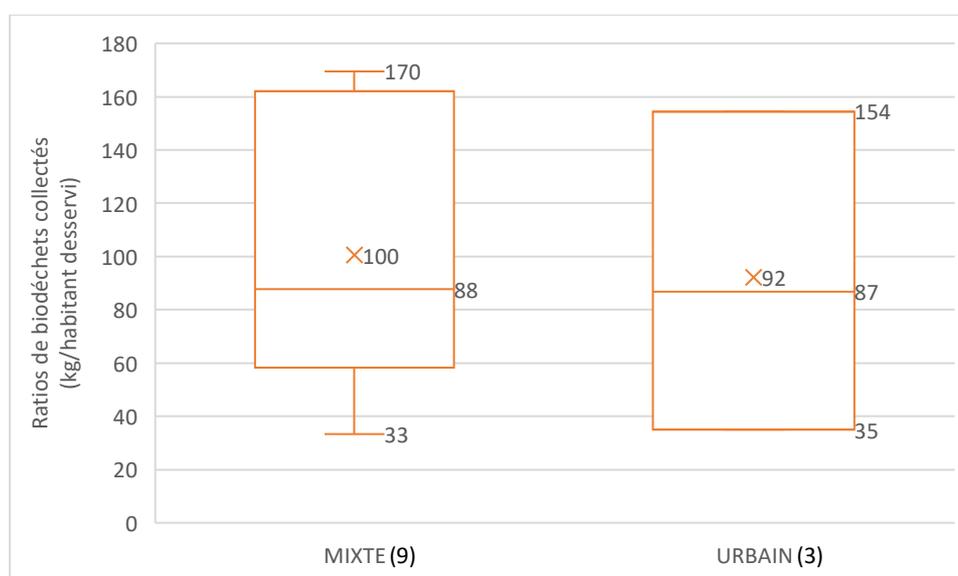


Figure 7 – Dispersion des ratios de biodéchets (en kg/hab/an) par typologie d'habitat pour la collecte des déchets alimentaires et déchets verts

### 1.4.2 MODE DE COLLECTE ET RATIOS COLLECTES

Le mode de collecte est un facteur important lorsqu'il s'agit de faire adhérer les habitants à un nouveau geste de tri. Plus l'accès aux bacs de collecte est facilité (c'est le cas lorsqu'on déploie une collecte en porte-à-porte), plus on peut faire adhérer les habitants desservis.

On constate que cette assertion est plutôt vraie. En effet :

- Les ratios collectés en porte-à-porte (PàP) sont deux fois plus élevés que ceux observés pour la collecte en point d'apport volontaire (PAV) ;
- La collecte mixte (entre porte-à-porte et point d'apport volontaire) semble avoir une performance comprise entre celle du 100% PàP et celle du 100% PAV.

Quelques précautions sont cependant à prendre vis-à-vis de ces interprétations. En effet, l'échantillon étudié est celui de collectivités :

- Desservant plus de 50% de leur population ;
- Collectant des **déchets alimentaires seuls** (la collecte des déchets alimentaires en mélange avec des déchets verts est effectuée uniquement en porte-à-porte, et son intégration dans l'échantillon créerait un biais faisant augmenter les tonnages collectés en PàP) ;
- Et dont le ratio de biodéchets collecté par habitant desservi est connu.

Soit 31 collectivités étudiées.

Par ailleurs, la collecte en 100% PAV n'est pas encore développée sur le territoire français. En 2019, seules 3 collectivités ont initié ce type de collecte. Les collectes en PAV étant récentes, il est possible que les ratios collectés présentés soient sous-estimés.

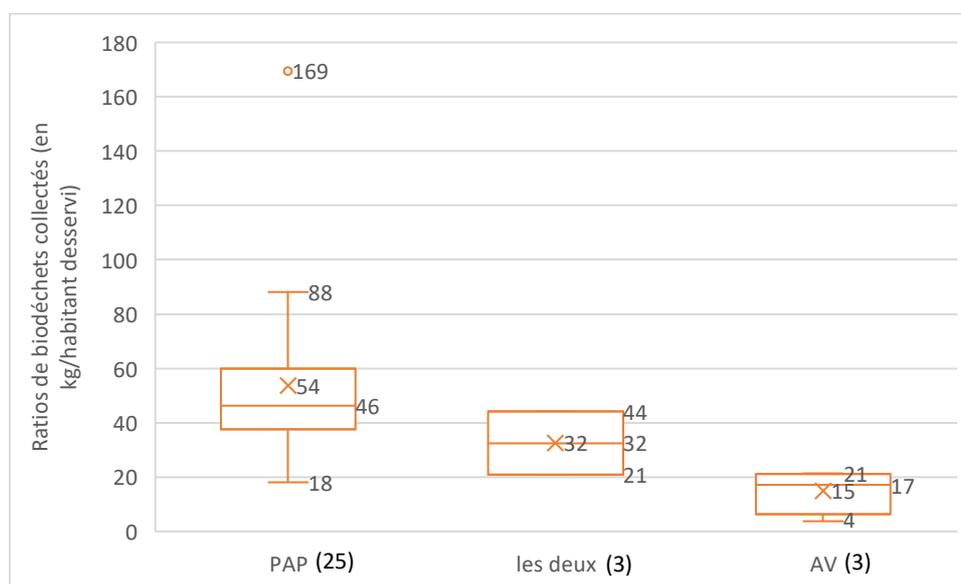


Figure 8- Dispersion des ratios de biodéchets (en kg/hab/an) par mode de collecte pour la collecte des déchets alimentaires seuls

### 1.4.3 TAUX DE PRESENTATION DES BACS A LA COLLECTE SEPARÉE

Le taux de présentation des bacs à la collecte des biodéchets permet de connaître l'engagement des usagers pour la collecte séparée. Selon l'ADEME, cet indicateur est défini comme le nombre de foyers ayant sorti son bac au moins une fois sur l'observation de 4 collectes successives. Le taux de présentation est un indicateur permettant d'approcher le taux de participation. Cet indicateur est donc particulièrement difficile à obtenir sans puçage de bacs ou carte d'accès à un point d'apport volontaire. 19 collectivités ont néanmoins tenté d'approcher ce taux en fonction des données dont elles disposent. Ces dernières sont présentées dans le graphique ci-après :

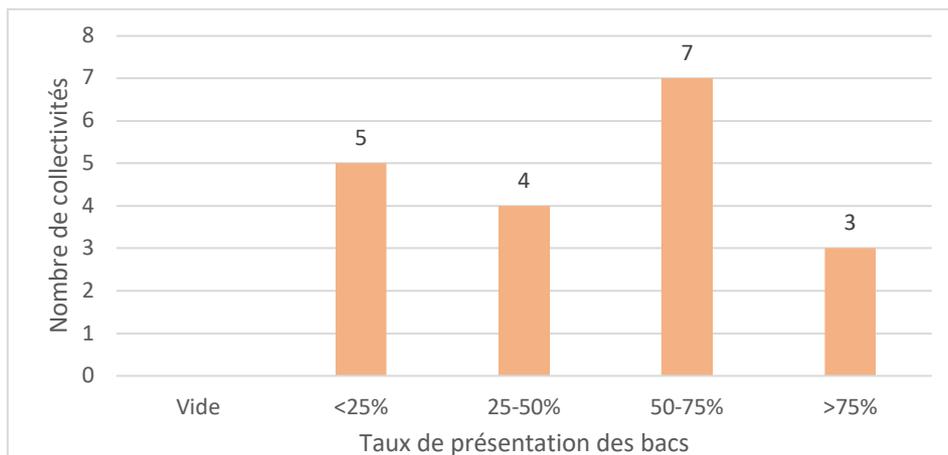


Figure 9 – Nombre de collectivités réparties selon les taux de présentation des bacs estimés pour la collecte des biodéchets

En synthèse, la moitié des collectivités de l'échantillon étudié observent une présentation de bacs inférieure à 50% de la population desservie, et l'autre supérieure à 50%. A noter qu'une absence de présentation ne signifie pas une absence de participation au tri à la source.

#### **1.4.4 IMPACT DE LA COLLECTE SEPARÉE DE BIODECHETS SUR LES COLLECTES D'OMR ET DE RECYCLABLES SECS**

Nous considérons un échantillon restreint de 43 collectivités desservant plus de 50% de leur population par une collecte séparée de biodéchets.

D'après l'étude de 2015, les collectivités mettant en place une collecte séparée de biodéchets parviendraient à réduire de façon significative la production d'ordures ménagères résiduelles (OMr). D'après les derniers travaux actualisés en 2019 et fourni par l'ADEME, cette tendance semble se confirmer, comme on peut l'observer dans le graphique ci-après.

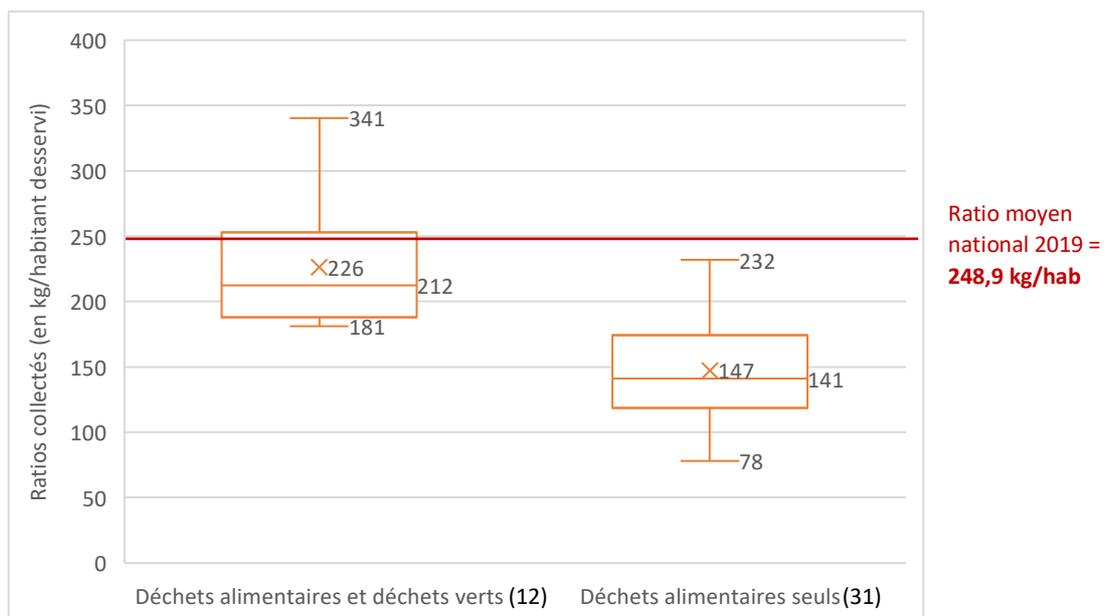


Figure 10 – Dispersion des ratios d'OMR par flux collecté

En outre, la collecte de déchets alimentaires seuls semble réduire de façon significative la quantité d'OMr, ce qui semble moins vrai pour la collecte en mélange avec des déchets verts. Cependant, ces chiffres sont à considérer avec prudence étant donné la faible taille de l'échantillon étudié.

Concernant la collecte des déchets recyclables, les ratios collectés pour les collectivités en collecte séparée des biodéchets semblent supérieurs au ratio moyen de collecte des recyclables défini dans le référentiel des coûts 2018, et évalué à 51 kg/hab/an. Le ratio de collecte des recyclables pour les collectivités avec une collecte des déchets alimentaires est supérieur de 18% à la moyenne française, tandis que celui des collectivités avec une collecte en mélange (DA+DV) l'est de 6%. Ce résultat est à nuancer dans la mesure où les échantillons de collectivités étudiées sont de petite taille.

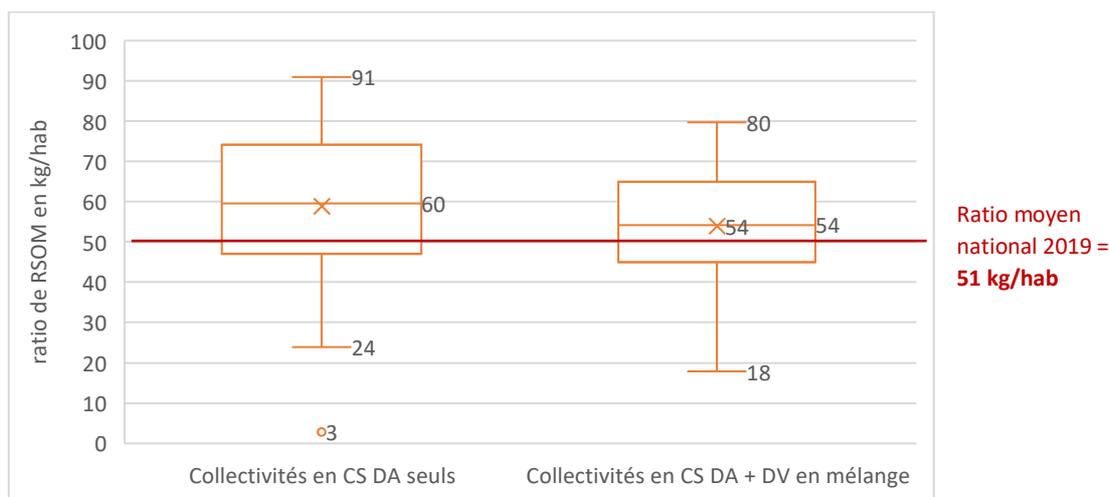


Figure 11 – Dispersion des ratios de déchets recyclables collectés par type de collecte de biodéchets

## 1.5 INFLUENCE DE L'ORGANISATION SUR LES PERFORMANCES TECHNIQUES

### 1.5.1 ANALYSE DE L'ORGANISATION DE LA PRE-COLLECTE

Le choix du matériel de pré-collecte apparaît essentiel aux collectivités afin de favoriser la participation des usagers et faciliter le geste de tri. La combinaison entre la fourniture de bioseaux, de sacs et de bacs de collecte permet d'identifier des organisations majoritaires selon le type de collecte :

- Concernant la collecte des déchets alimentaires et des déchets verts, 55% des collectivités ont fait le choix d'opter pour un bac individuel seul.
- Concernant la collecte des déchets alimentaires seuls, 90% des collectivités ont doté leurs usagers de bioseaux. 51% des collectivités ont doté leurs usagers de bioseaux + sacs + bacs de pré-collecte (en incluant les bacs multiflux).

Tableau 3 – Moyens de pré-collecte des biodéchets

	Déchets alimentaires seuls	Déchets alimentaires et déchets verts	Ensemble des collectivités
Bioseaux seuls	6%	9%	7%
Bioseaux + sacs	10%	0%	7%
Bioseaux + sacs + bacs individuels	39%	5%	30%
Bioseaux + bacs individuels	10%	18%	12%
Sacs + bacs individuels	2%	9%	4%
Bacs individuels seuls	3%	55%	17%

Bioseaux + sacs en bacs multiflux	11%	0%	8%
Bioseaux + sacs + Points de regroupement/PAV	11%	0%	8%
Sacs en bacs Multiflux	5%	0%	4%
Housses + bacs individuels	2%	0%	1%
Housses + bacs individuels + bioseaux	0%	5%	1%
Pas de matériel fourni	2%	0%	1%

### LE BIOSEAU

Plus de 80% des collectivités réalisant une collecte de biodéchets ont fait le choix de distribuer des bioseaux à leurs usagers :

- 95% pour la collecte des déchets alimentaires seuls ;
- 50% pour la collecte des déchets alimentaires et des déchets verts.

Le volume des bioseaux varie entre 7 et 35 L, la majorité étant de 7 à 10 L. Par rapport aux observations effectuées en 2015, on note une nette progression du recours à des bioseaux ajourés, ralentissant la décomposition des biodéchets et limitant les odeurs grâce à leur action de ventilation.

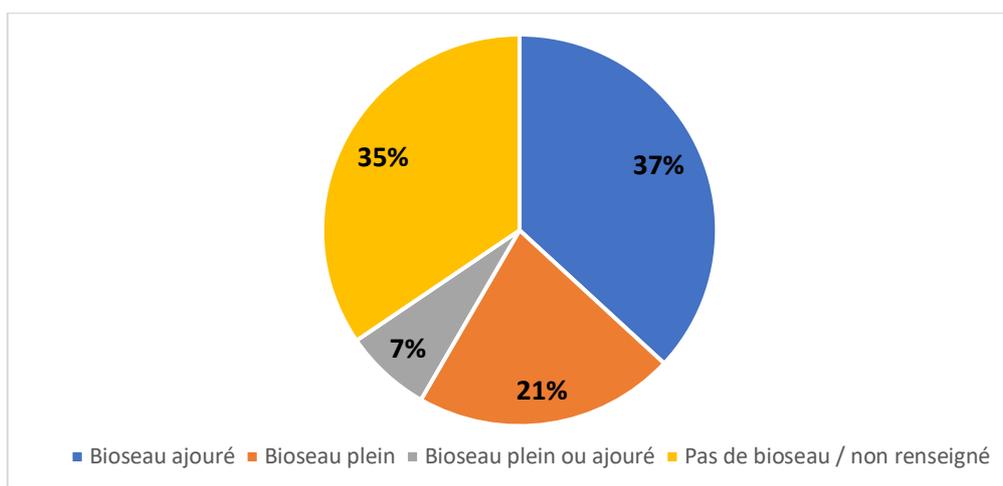


Figure 12 – Types de bioseaux utilisés (tout flux collecté)

### LE SAC COMPOSTABLE

*Nous considérons un échantillon de 84 collectivités.*

54% des collectivités (soit 45 sur 84) proposent des sacs biodégradables à leurs usagers en plastique compostable ou en papier kraft. La fourniture de sacs krafts, en développement, fait écho aux recommandations portées par les professionnels de la filière de valorisation de l'organique. Par ailleurs, la majorité des collectivités étudiées fournissent des sacs à titre gratuit.

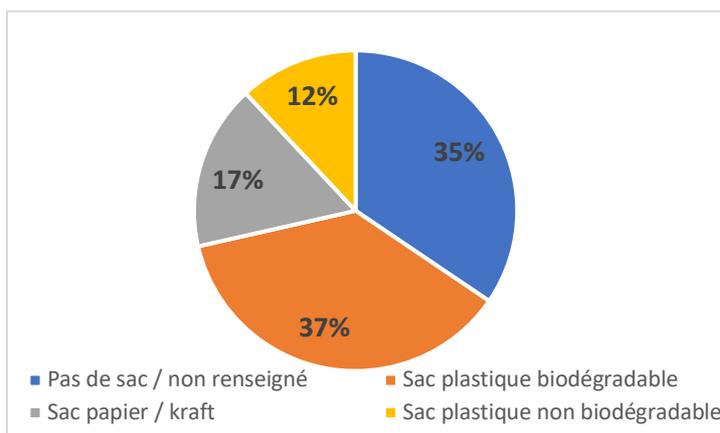


Figure 13 – Types de sacs utilisés par les collectivités

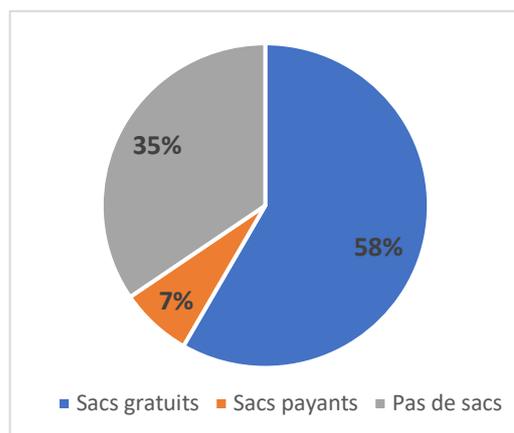


Figure 14 – Mode de fourniture des sacs

### LE BAC DE COLLECTE

La majorité des collectivités fournissent des bacs à leurs usagers pour la collecte de leurs biodéchets. 24% d'entre elles (soit 20 collectivités) n'équipent pas leurs usagers en bacs. Par rapport à la situation observée en 2015, on observe une nette progression des bacs à réducteur de cuve, plus simples à manipuler pour les équipes de collecte et les usagers.

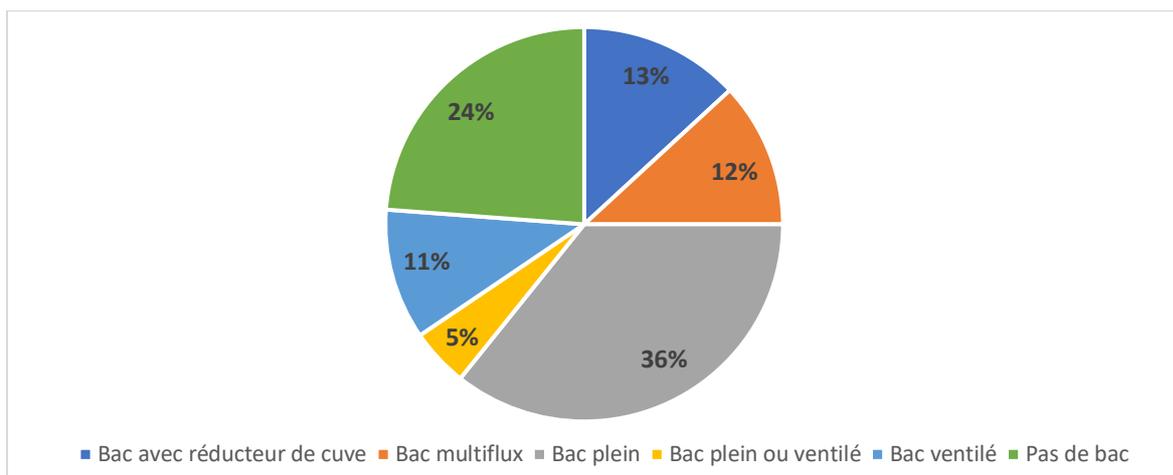


Figure 15 – Types de bacs utilisés par les collectivités

53 collectivités fournissant des bacs à leur usager ont indiqué leur taille. Le volume des bacs varie de 35 L pour les bacs à cuve réductrice à 240 L. Les collectivités ont davantage recours aux bacs à cuves réductrice par rapport à 2015 afin de limiter la présence de déchets verts et de faciliter la manipulation des bacs par les usagers et le personnel de collecte.

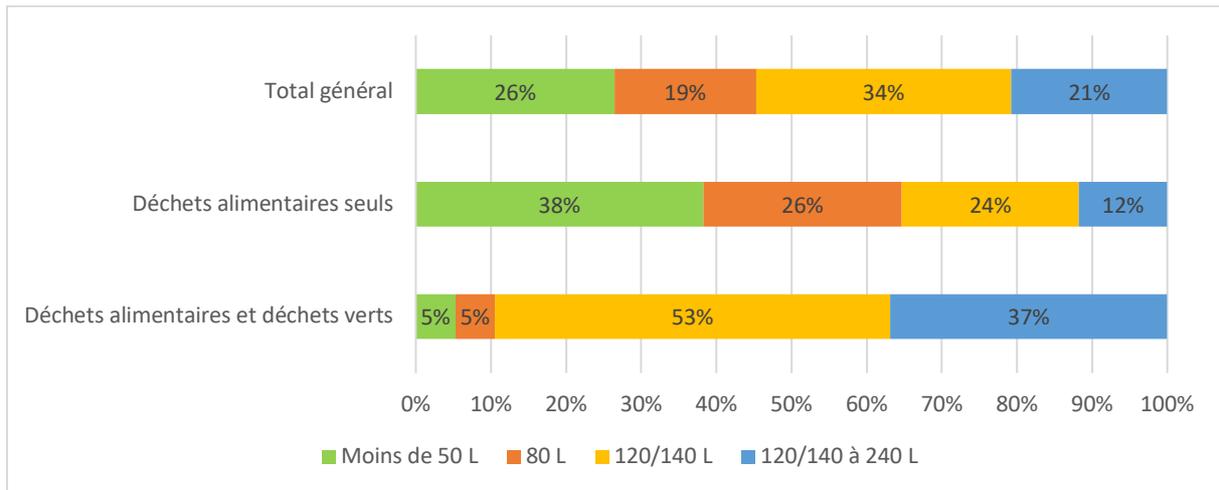


Figure 16 – Taille des bacs de biodéchets

Le choix de la taille des bacs permet de renseigner et de maîtriser le geste de tri des usagers.

Dans le cas d’une collecte de déchets alimentaires en mélange avec des déchets verts, le choix d’un bac de 80L ou de 35 L semble diminuer les quantités de biodéchets apportés par habitant participant. La taille limitée de ces deux bacs empêche l’apport de déchets verts, et favorise l’introduction de déchets alimentaires.

Attention toutefois à l’interprétation des résultats, car l’échantillon étudié comporte 19 collectivités.

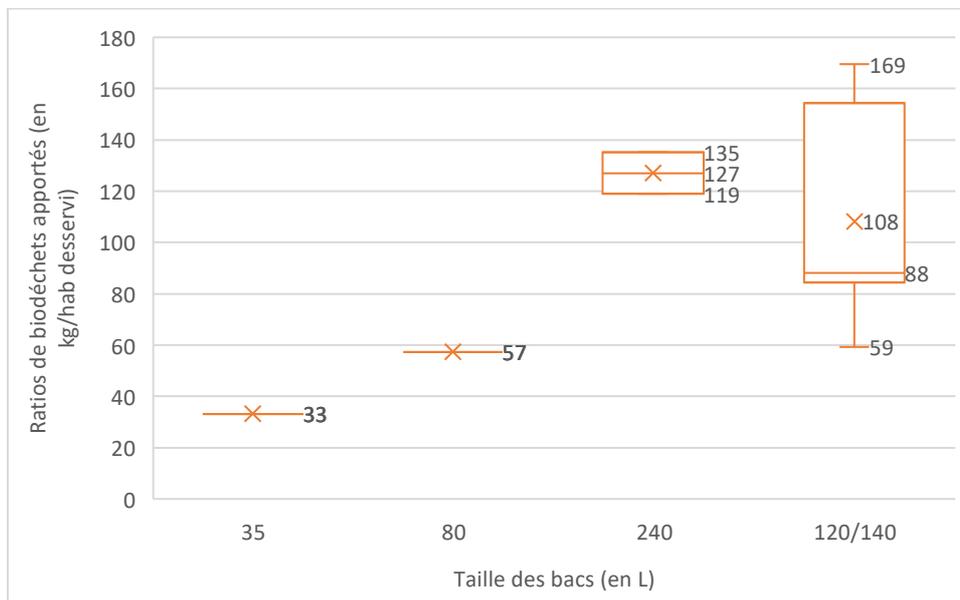


Figure 17 - Ratio de biodéchets collectés (DA + DV) selon la taille du bac

Concernant la collecte des déchets alimentaires seuls, les bacs de 35 L et 80 L semblent être associés à de meilleurs ratios de collecte que les bacs de plus grand volume. Cela peut s’expliquer par la typologie d’habitat desservi : les bacs de petite taille sont distribués auprès des ménages vivant en habitat individuel, tandis que les bacs de grand volume sont adaptés à de l’habitat collectif. Les résidents en habitat individuel semblent participer davantage à la collecte séparée que les habitants en collectif.

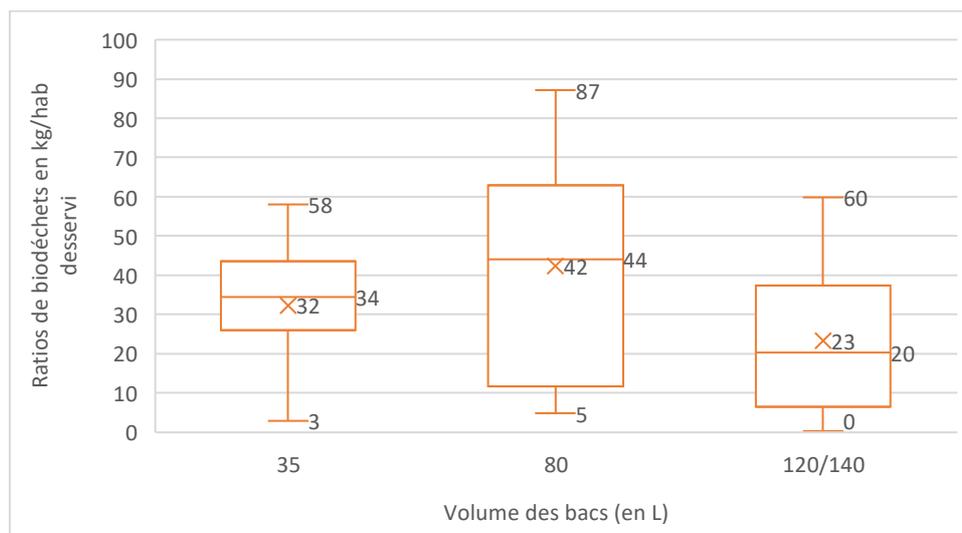


Figure 18 – Ratio de biodéchets collectés (DA seuls) selon la taille du bac

### 1.5.2 ANALYSE DE L'ORGANISATION DE LA COLLECTE

De la même manière que dans l'étude de 2015, nous effectuons ici l'analyse des fréquences combinées du couple biodéchets/OMR afin de comprendre la stratégie globale mise en place par les collectivités interrogées concernant ces deux flux.

Les fréquences de collecte sont diverses sur les collectivités interrogées :

- La fréquence de collecte des biodéchets varie de C0,5 à C3 ;
- La fréquence de collecte des OMR varie de C0,5 à C5.

Comme en 2015, la majorité des collectivités ont retenu une organisation avec une fréquence de collecte en C1 pour les biodéchets et les OMR (56%). Cependant, ce chiffre est en recul par rapport aux données de 2015. En outre, davantage de collectivités optent pour des fréquences de collecte des biodéchets en C2.

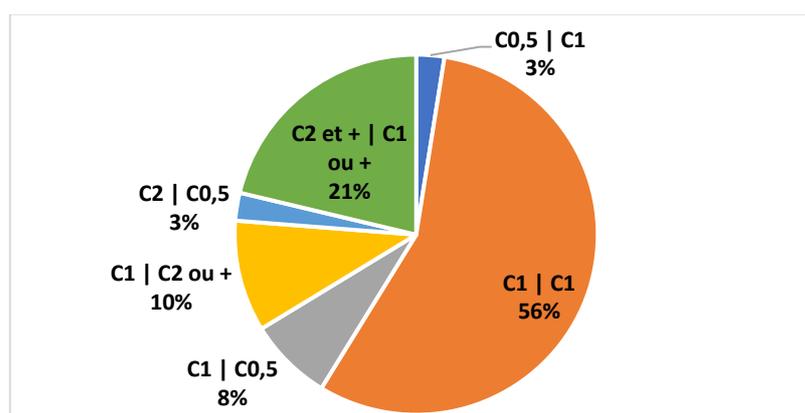


Figure 19 – Fréquence de collecte des biodéchets et des OMR (Légende : Bio/OMR)

Au total, 8 collectivités ont baissé la fréquence de collecte des OMR à une fois toutes les deux semaines (C0,5). Parmi ces collectivités :

- 7 sont en collecte des déchets alimentaires seuls ;
- 6 sont en tarification incitative.

Les collectivités ayant une fréquence de collecte des OMR en C2 ou plus sont majoritairement des collectivités mixtes ou urbaines.

Tableau 4 – Fréquences de collecte des biodéchets et des OMR selon le flux collecté

Fréquence de collecte biodéchets   OMR	Déchets alimentaires et déchets verts	Déchets alimentaires seuls	Ensemble des collectivités
C0,5   C1	9%	0%	3%
C1   C1	59%	55%	56%
C1   C0,5	5%	9%	8%
C1   C2 ou +	23%	5%	10%
C2   C0,5	0%	3%	3%
C2 et +   C1 ou +	5%	28%	21%

La majorité des collectivités ont une collecte en C1 pour les flux biodéchets et OMR. Seules 8 collectivités ont baissé la fréquence de collecte des OMR, et toutes sauf une sont en collecte des déchets alimentaires seuls.

### 1.5.3 ANALYSE DE L'ORGANISATION DU TRAITEMENT

Les deux modes de traitement existants sont le compostage et la méthanisation. Par rapport à 2015, la méthanisation semble concerner une plus faible fraction de la population desservie. En outre, elle concerne toujours 30% des collectivités, mais seulement 35% de la population desservie.

Par ailleurs, le traitement mixte par compostage et/ou méthanisation se développe auprès de quelques collectivités du panel.

Tableau 5 – Mode de traitement des biodéchets selon le type de collecte

	Ensemble des collectivités	Collecte de déchets alimentaires seuls	Collecte de déchets alimentaires et déchets verts
<b>En nombre de collectivités</b>			
Compostage	61%	55%	77%
Méthanisation	30%	33%	23%
Mixte	9%	12%	0%
<b>En part de biodéchets traités</b>			
Compostage	64%	54%	69%
Méthanisation	35%	43%	31%
Mixte	1%	3%	0%

Le traitement par méthanisation concerne toutes les tailles de gisement, et représente entre 19 et 42% de la population totale desservie. Le compostage reste la solution de traitement la plus couramment employée par les collectivités, et ce quel que soit la taille de la population desservie par une collecte séparée de biodéchets. Le compostage constitue en effet une solution de traitement historique pour les collectivités ayant initié une collecte séparée avant l'obligation introduite par la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire de 2020.

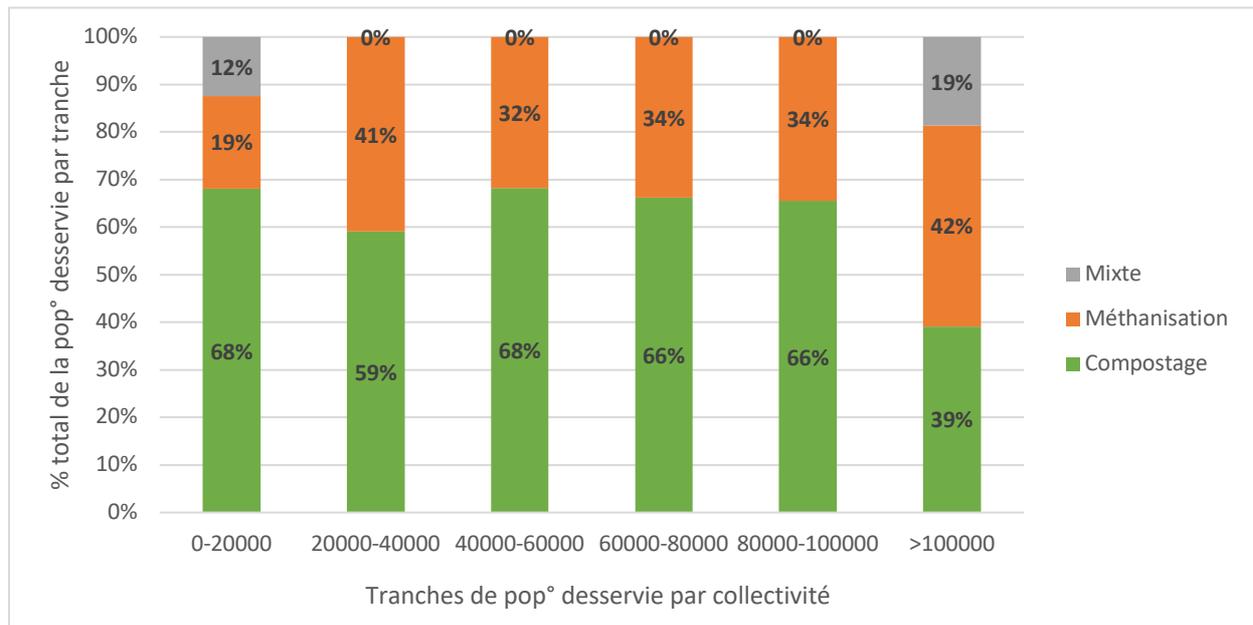


Figure 20 – Répartition des modes de traitement selon la population desservie

### 1.5.4 TARIFICATION INCITATIVE ET PERFORMANCES DE COLLECTE SEPARÉE DES BIODECHETS

Nous nous sélectionnons un échantillon de 61 collectivités opérant une collecte de déchets alimentaires seuls. Dans ce panel, 18 collectivités sont également en tarification incitative.

De façon générale, les collectivités en tarification incitative présentent de meilleures performances de réduction des OMr que les collectivités sans tarification incitative. Les collectivités ayant mis en place une tarification incitative (TI) ont de meilleures performances de collecte que les collectivités n’ayant pas mis en place la TI.

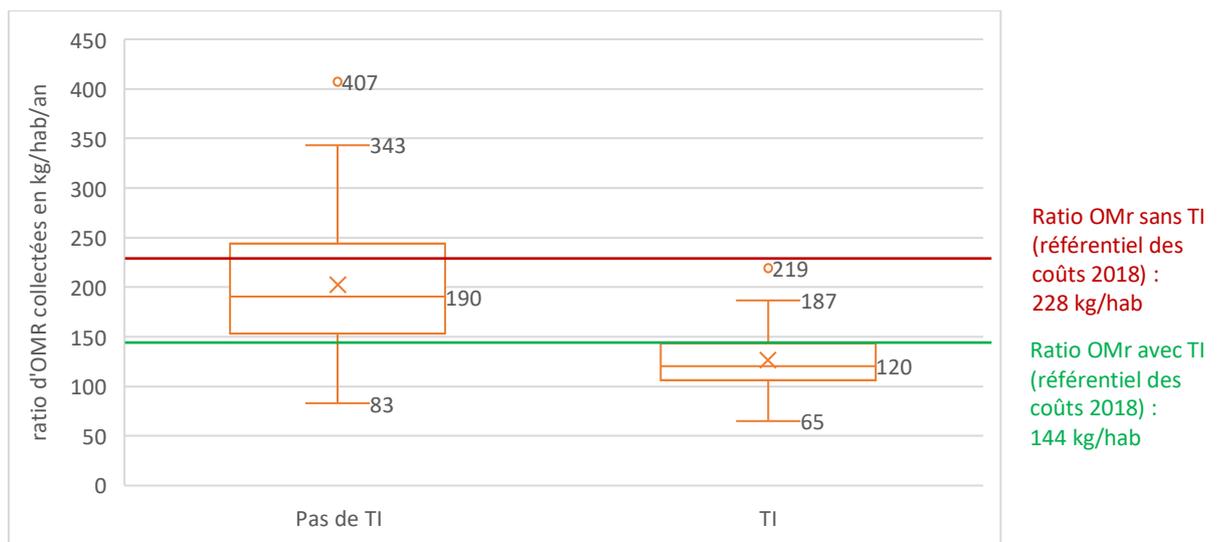


Figure 21 – Comparaison des ratios d’OMR des collectivités avec et sans mise en place de la TI

Concernant l’influence de la mise en place de la tarification incitative sur les performances de collecte des biodéchets, celle-ci n’a pas pu être démontrée.

## 2 Axe 2 - Création de scénarii économiques de gestion des biodéchets et comparaison avec des retours d'expériences ciblés

Parallèlement à l'étude conduite sur les données techniques de l'ADEME, SAGE a construit plusieurs scénarii économiques théoriques modélisant le coût de gestion des biodéchets selon différents paramètres.

Ces scénarii constituent des modèles traduisant différentes situations envisageables de mise en place de la collecte séparée. **Ils ne sont en aucun cas représentatifs de cas réels**, et ne doivent pas se substituer à des études technico-économiques spécifiques conduites sur les collectivités souhaitant mettre en place des dispositifs de tri à la source des biodéchets.

Les principaux paramètres considérés pour la création de ces modèles sont les suivants :

- **La typologie de territoire** : rural, urbain. Cette classification a par la suite été précisée en ajoutant des éléments sur l'organisation du territoire (rural dispersé, rural avec ville-centre, urbain), sur le nombre d'habitants, et sur la répartition entre habitat individuel et habitat collectif ;
- **Le schéma de collecte des OMR et des RSOM avant mise en place de la CS** : cette catégorie regroupe les informations suivantes :
  - Mode de collecte (PàP, PAV, mixte)
  - Fréquence de collecte (C0,5, C1, C2)
  - Organisation de la collecte (monoflux, biflux)
- **Le flux collecté** : déchets alimentaires seuls ou en mélange avec des déchets verts ;
- **Le schéma de collecte des biodéchets** :
  - Mode de collecte, fréquence, organisation
  - Le taux de couverture de la collecte (% de la population desservie)
- **Le mode de traitement des biodéchets** :
  - Compostage ;
  - Méthanisation ;
  - Pré-traitement et export de la soupe.
- **L'évolution du schéma de collecte des OMR et des RSOM après mise en place de la CS** :
  - Maintien du schéma existant ou réduction(s) de fréquence(s) (collectes par substitution) ou réorganisation de la collecte (passage en collecte biflux).

Deux grandes typologies de scénarii ont été établies par SAGE :

- Une première famille de scénarii portant sur les schémas de prévention, de pré-collecte et de collecte des biodéchets ;
- Une seconde famille de scénarii proposant des scénarii de traitement des biodéchets.

Une présentation synthétique de ces dernières vous est proposée dans les parties qui suivent.

## 2.1 SCENARII ECONOMIQUES THEORIQUES DE PREVENTION, PRE-COLLECTE ET COLLECTE DES BIODECHETS

### 2.1.1 PRESENTATION SYNTHETIQUE DES SCENARII

En concertation avec la CME, nous avons retenu 7 scénarii économiques modélisant la phase allant de la prévention à la collecte des biodéchets : 4 portent sur des territoires ruraux, et 3 sur des territoires urbains. Une présentation résumée de ces derniers vous est fournie dans la figure ci-après :

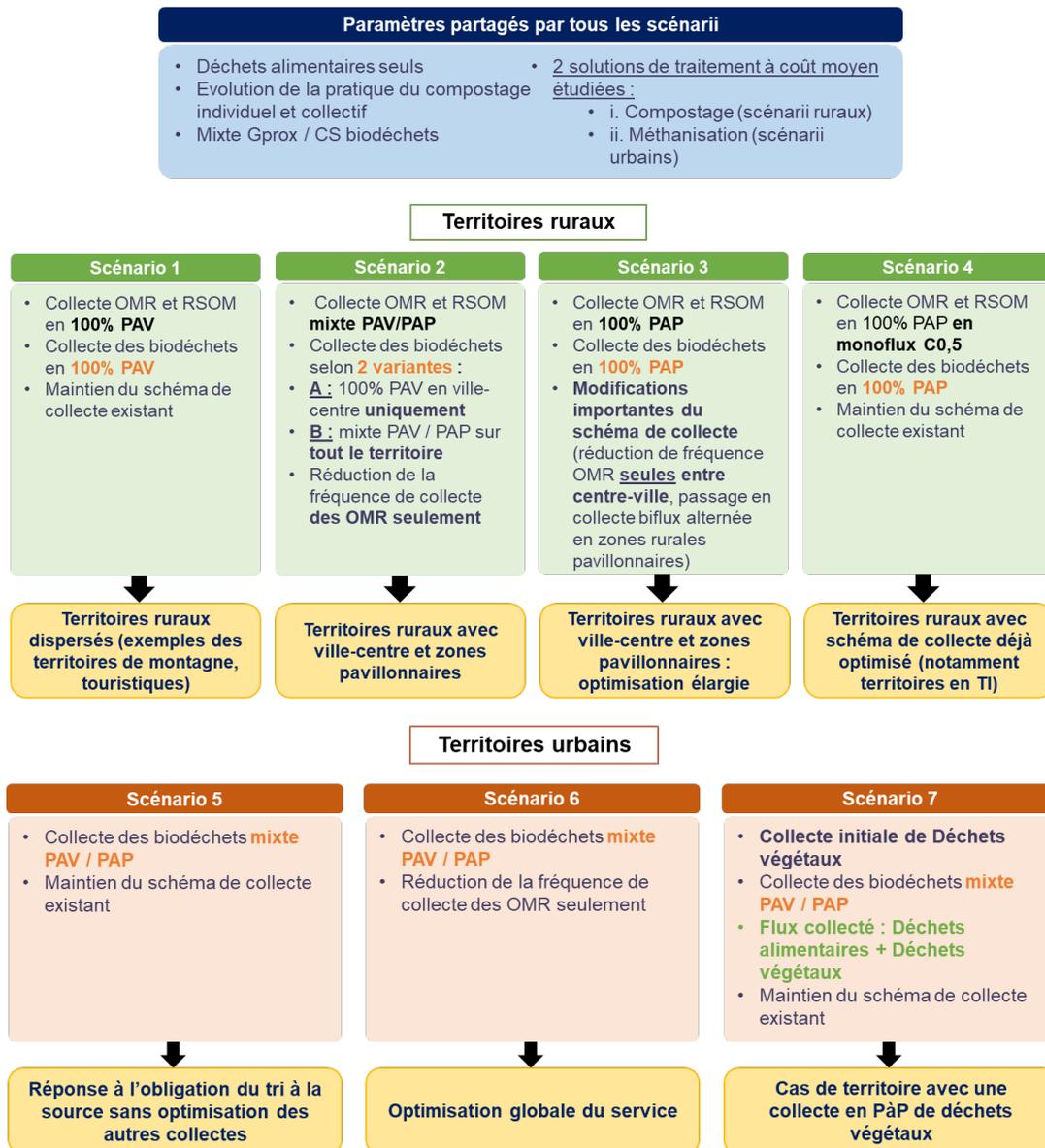
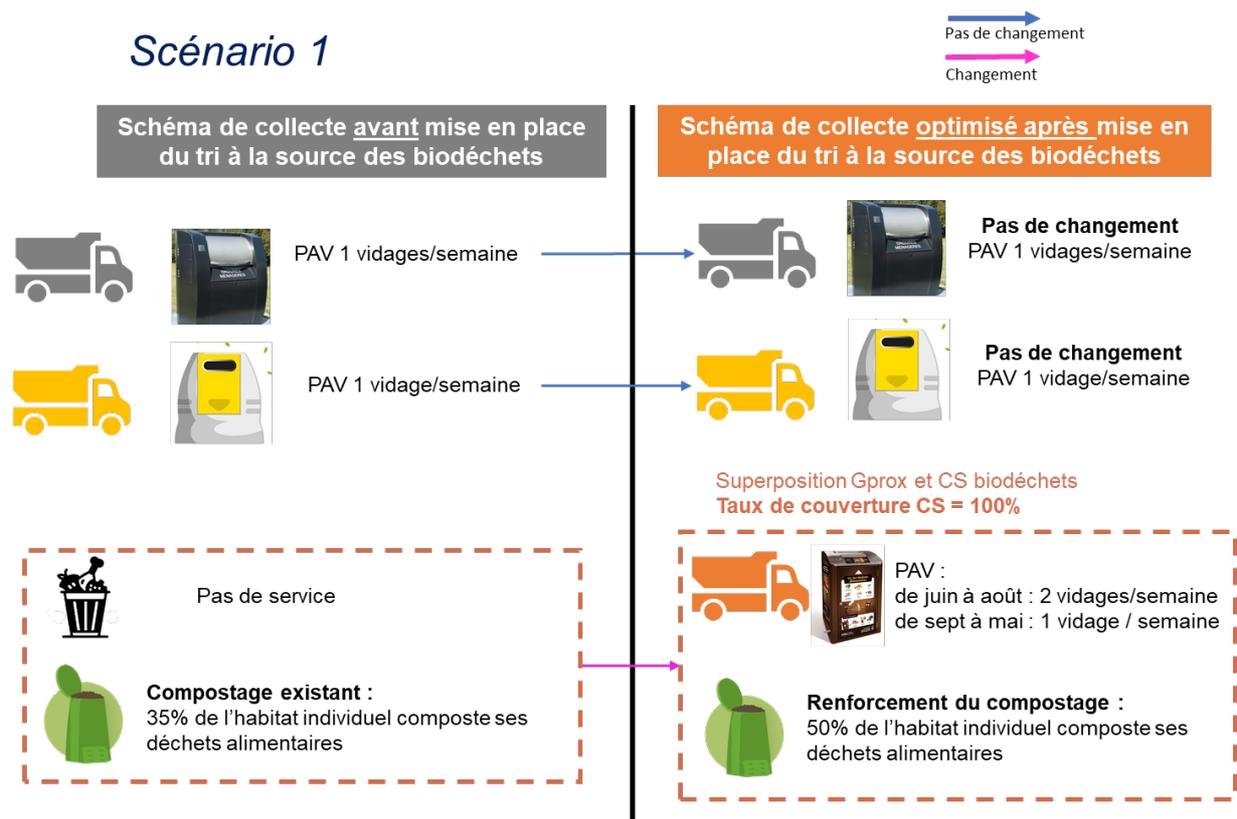


Figure 22 – Scénarii de gestion des biodéchets

Il est à noter que les modélisations économiques de ces derniers ont dans un premier temps été établies avec des coûts de traitement par compostage et méthanisation moyens, sur la base des estimations de l'ADEME dans la dernière version de l'étude technico-économique sur la collecte séparée des biodéchets, actualisée avec les données de 2018.

**Scénario 1 : « Collecte des biodéchets en PAV densifié »**

<b>Typologie de territoire</b>	Territoires ruraux dispersés, à habitat majoritairement pavillonnaire
<b>Situation de départ</b>	35% de la population en habitat individuel composte ses DA
<b>Schéma de collecte avant mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Schéma de collecte des OMR et des RSOM avant CS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% PAV</li> <li>• Bennes monoflux</li> </ul>
<b>Schéma de collecte après mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Objectifs de prévention</b>	50% de la population en habitat individuel composte ses DA (dont 1/3 équipé par la collectivité)
<b>Mode de collecte des biodéchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Taux de couverture CS : 100%</b></li> <li>• 100% PAV : 2 vidages / semaine de juin à août, 1 vidage / semaine le reste de l'année</li> <li>• Bennes monoflux</li> </ul>
<b>Articulation CS biodéchets ↔ autres collectes</b>	Maintien du schéma de collecte



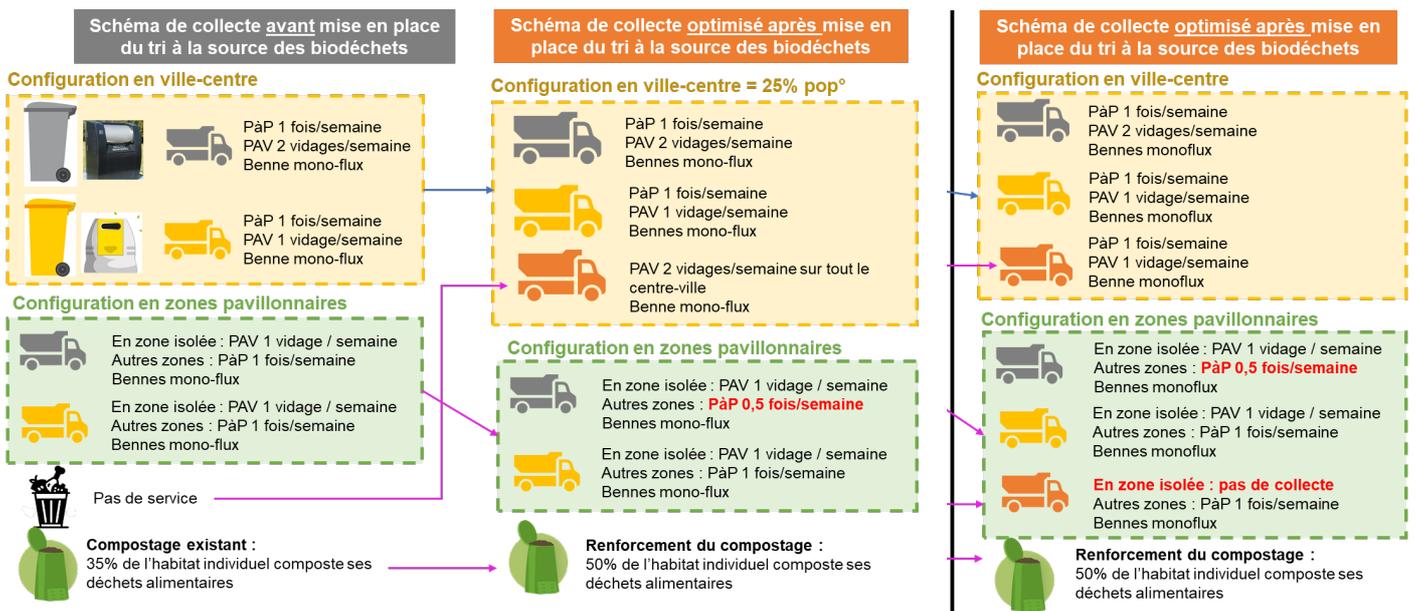
**Scénario 2 : « Collecte des biodéchets sur un territoire en collecte mixte avec ville-centre »**

<b>Typologie de territoire</b>	Territoires ruraux avec ville centre	
<b>Situation de départ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35% de la population en habitat individuel composte ses DA (dont 1/3 équipée par la collectivité)</li> <li>• 25% de la population du territoire se concentre dans les villes-centres</li> <li>• 25% de la population du territoire correspond à des zones isolées, « écarts de collecte »</li> <li>• 50% de la population se trouve en zone d'habitat pavillonnaire</li> </ul>	
<b>Schéma de collecte avant mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>		
<b>Schéma de collecte des OMR et des RSOM</b>	<b>Villes-centres : mixte PàP/PAV</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OMR</b> : C1 en PàP, vidage 2 fois / semaine en PAV</li> <li>• <b>RSOM</b> : C1 en PàP, vidage 1 fois / semaine en PAV</li> <li>• Bennes mono-flux</li> </ul>	<b>Zones pavillonnaires :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zones isolées</b> : collecte en PAV 1 vidage / semaine pour les OMR et les RSOM</li> <li>• <b>Autres zones</b> : collecte en PàP classique : C1 pour OMR et RSOM</li> <li>• Bennes mono-flux</li> </ul>
<b>Schéma de collecte après mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>		
<b>Objectifs de prévention</b>	50% de la population en habitat individuel composte ses DA	
<b>Mode de collecte des biodéchets</b>	<b>Variante A : CS en ville-centre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CS biodéchets en <b>ville-centre</b></li> <li>• Collecte PAV en ville centre</li> <li>• <b>Taux de couverture = 25%</b></li> <li>• 100% PAV en <b>ville centre seulement</b> : 1 vidage / semaine</li> </ul>	<b>Variante B : CS généralisée à l'ensemble du territoire (sauf écarts de collecte)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de collecte des BIO en zones isolées</li> <li>• <b>Taux de couverture : 75%</b></li> <li>• Mixte PàP/PAV                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• PàP : C1</li> <li>• PAV : 1 vidage / semaine</li> </ul> </li> </ul>
<b>Articulation CS biodéchets ↔ autres collectes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passage de la collecte PàP OMR en C0,5 en zone pavillonnaire</li> <li>• Maintien du schéma de collecte en ville-centre</li> </ul>	

Scénario 2 –

**VARIANTE A**

**VARIANTE B**

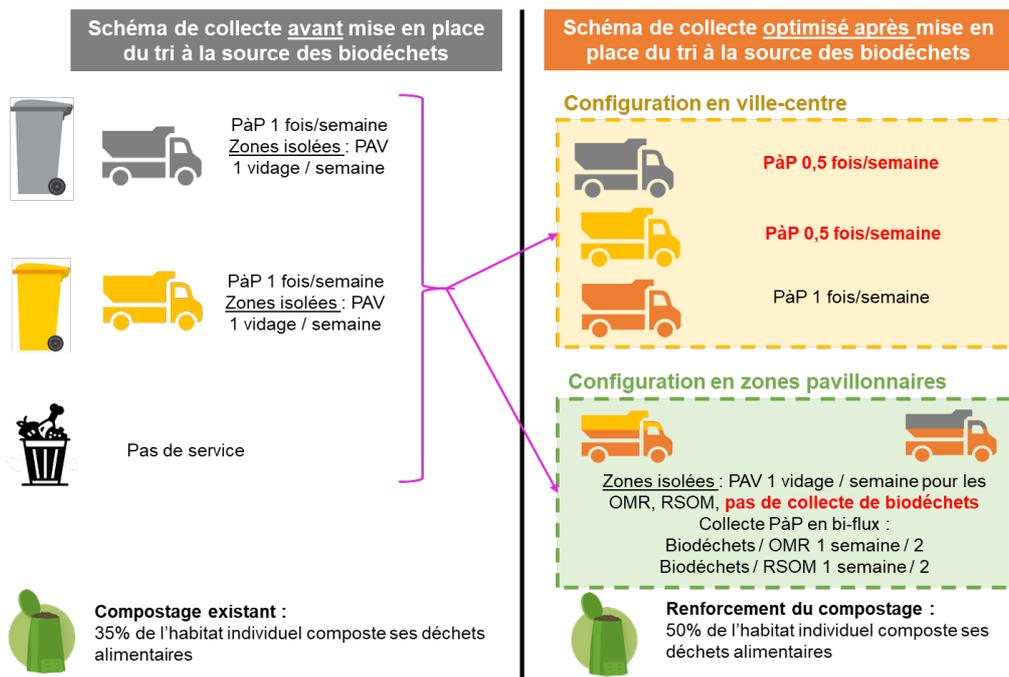


**Scénario 3 : « Collecte des biodéchets en PAV densifié uniquement en ville-centre »**

<b>Typologie de territoire</b>	Territoires ruraux avec ville centre						
<b>Situation de départ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>35% de la population en habitat individuel composte ses DA (dont 1/3 équipé par la collectivité)</li> <li>25% de la population du territoire se concentre dans les villes-centres</li> <li>25% de la population du territoire correspond à des zones isolées, « écarts de collecte ». Les 50% restant sont en zone à habitat pavillonnaire</li> </ul>						
<b>Schéma de collecte avant mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>							
<b>Schéma de collecte des OMR et des RSOM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% PàP</li> <li>OMR en C1 PàP, RSOM en C1 PàP</li> <li>Bennes monoflux</li> </ul>						
<b>Schéma de collecte après mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>							
<b>Objectifs de prévention</b>	50% de la population composte ses DA (dont 1/3 équipé par la collectivité)						
<b>Mode de collecte des biodéchets</b>	<p style="text-align: center;"><b>Taux de couverture : 75% (zones isolées non collectées)</b></p> <table border="0"> <tr> <td><b>Villes centres :</b></td> <td><b>Zones pavillonnaires :</b></td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>100% PàP en C1</li> <li>Bennes monoflux</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>100% PàP en C1</li> <li>Bennes bi-compartmentée : alternance BD/OMR et BD/RSOM</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Zones isolées non collectées</b></td> </tr> </table>	<b>Villes centres :</b>	<b>Zones pavillonnaires :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% PàP en C1</li> <li>Bennes monoflux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% PàP en C1</li> <li>Bennes bi-compartmentée : alternance BD/OMR et BD/RSOM</li> </ul>	<b>Zones isolées non collectées</b>	
<b>Villes centres :</b>	<b>Zones pavillonnaires :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>100% PàP en C1</li> <li>Bennes monoflux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% PàP en C1</li> <li>Bennes bi-compartmentée : alternance BD/OMR et BD/RSOM</li> </ul>						
<b>Zones isolées non collectées</b>							
<b>Articulation CS biodéchets ↔ autres collectes</b>	<p><b>Villes centres :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Passage de la collecte des OMR et des RSOM en C0,5</li> <li>Bennes monoflux</li> </ul> <p><b>Zones pavillonnaires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Passage de la collecte des OMR et des RSOM en C0,5</li> <li>Bennes bi-compartmentées : alternance BD/OMR et BD/RSOM</li> </ul>						

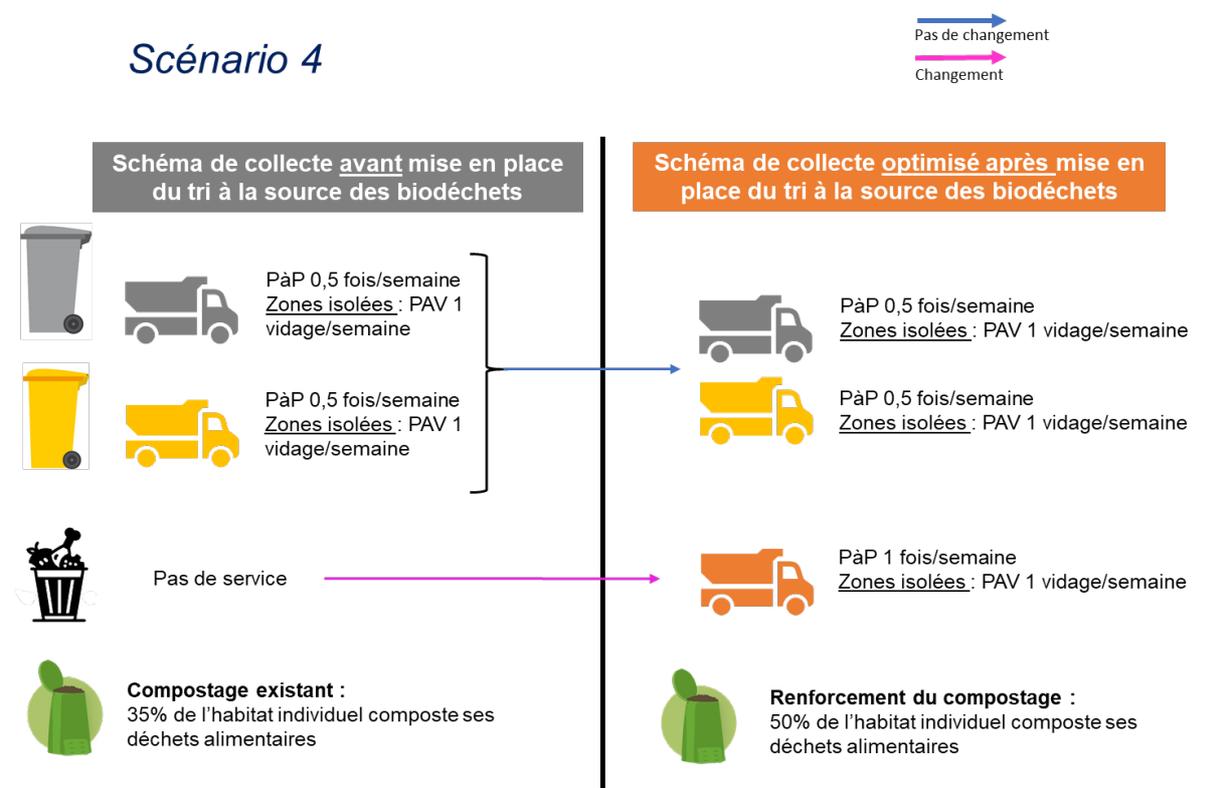
**Scénario 3**

→ Pas de changement  
 → Changement



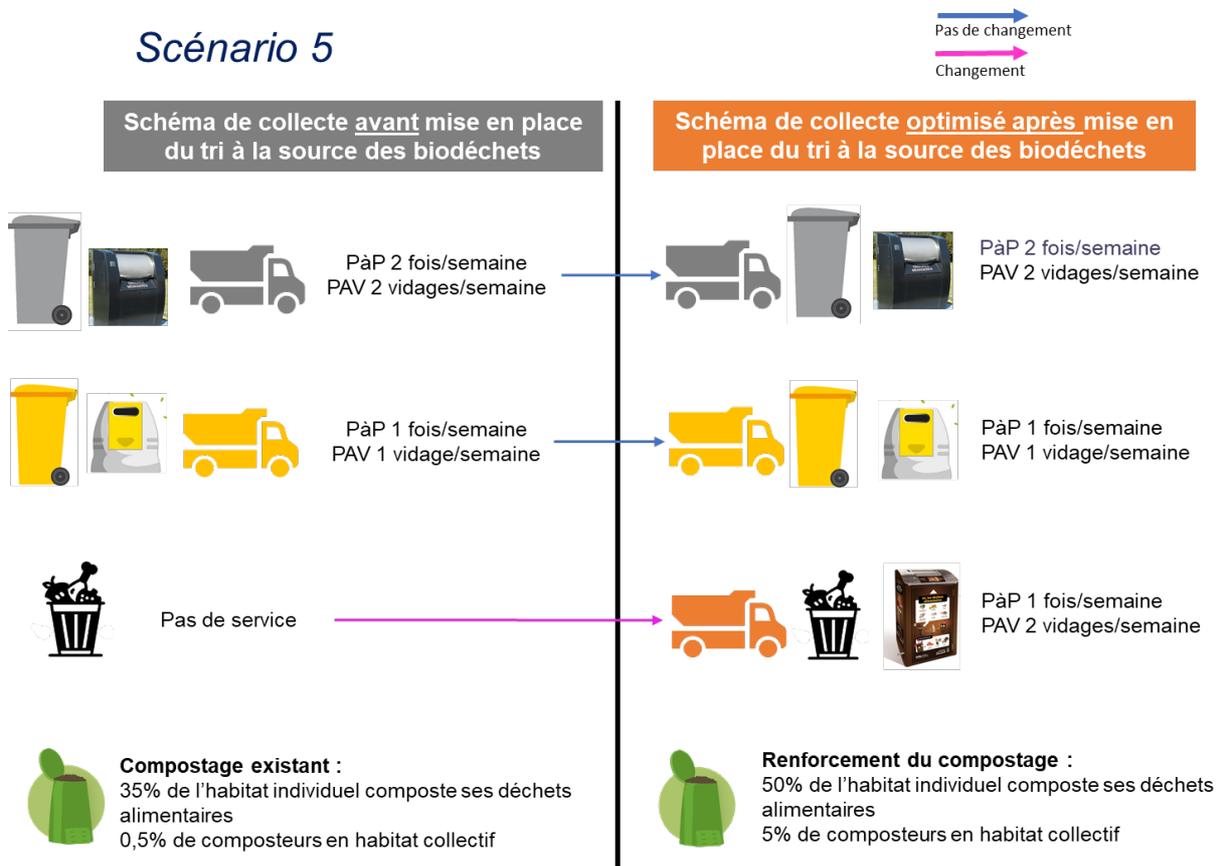
**Scénario 4 : « Collecte des biodéchets dans une collectivité où la collecte est déjà optimisée »**

<b>Typologie de territoire</b>	Territoires ruraux en tarification incitative ou ayant déjà optimisé leurs collectes d'OMR et de RSOM
<b>Situation de départ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35% de la population en habitat individuel composte ses DA</li> <li>• 25% de la population du territoire se concentre dans les villes-centres</li> <li>• 25% de la population du territoire correspond à des zones isolées, « écarts de collecte ». Cette dernière est collectée en point d'apport volontaire.</li> </ul>
<b>Schéma de collecte avant mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Schéma de collecte des OMR et des RSOM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% PàP en C0,5</li> <li>• Bennes mono-flux</li> </ul>
<b>Schéma de collecte après mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Objectifs de prévention</b>	50% de la population en habitat individuel composte ses DA
<b>Mode de collecte des biodéchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Taux de couverture : 75% (zones isolées non collectées)</b></li> <li>• 100% PàP en C1 (bennes monoflux)</li> </ul>
<b>Articulation CS biodéchets ↔ autres collectes</b>	Maintien du schéma de collecte



**Scénario 5 : « Collecte des biodéchets en territoire urbain »**

<b>Typologie de territoire concerné</b>	Territoires urbains
<b>Situation de départ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15% de la population en habitat individuel composte ses DA</li> <li>• 0,5% de la population en habitat collectif est dotée d'un composteur partagé</li> </ul>
<b>Schéma de collecte avant mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Schéma de collecte des OMR et des RSOM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mixte PàP/PAV</li> <li>• <b>OMR</b> : C2 en PàP, vidage 2 fois / semaine en PAV</li> <li>• <b>RSOM</b> : C1 en PàP, vidage 1 fois / semaine en PAV</li> <li>• Bennes monoflux</li> </ul>
<b>Schéma de collecte après mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Objectifs de prévention</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25% de la population en habitat individuel composte ses DA</li> <li>• 5% de la population en habitat collectif est dotée d'un composteur partagé</li> </ul>
<b>Mode de collecte des biodéchets</b>	<p><b>Taux de couverture CS &gt; 95 %</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mixte PàP/PAV</li> <li>• C1 en PàP, 2 vidages / semaine pour les colonnes d'AV</li> <li>• Bennes monoflux</li> </ul>
<b>Articulation CS biodéchets ↔ autres collectes</b>	Maintien du schéma de collecte

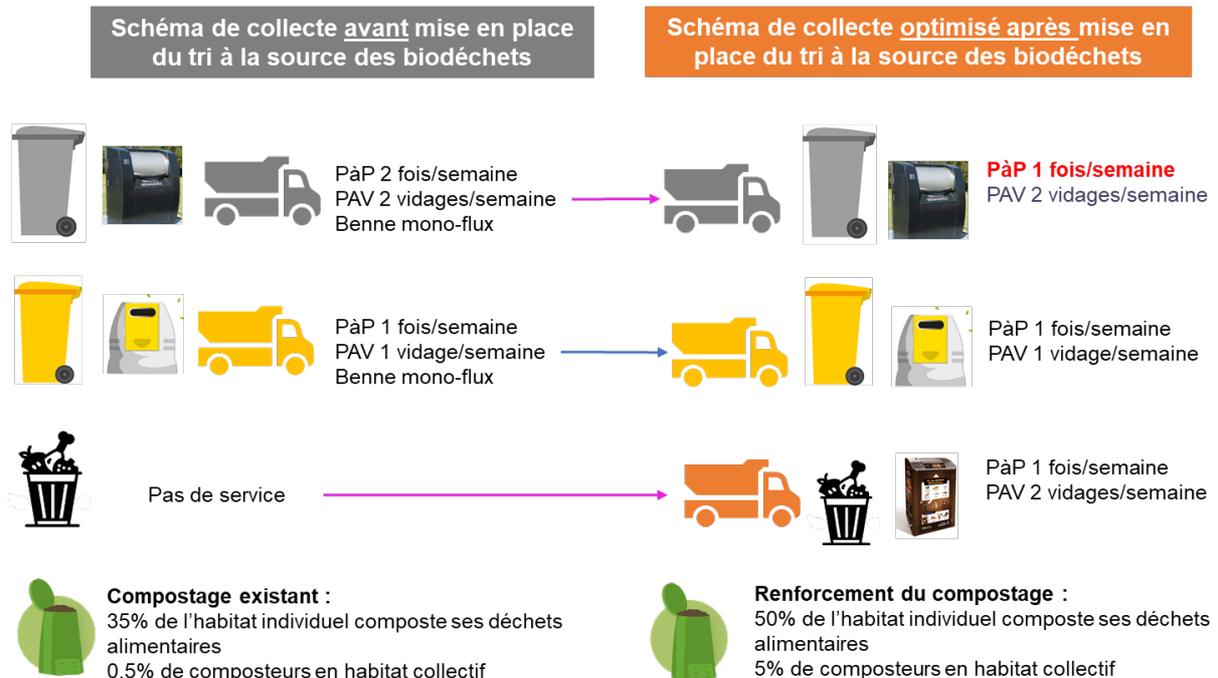


**Scénario 6 : « Collecte des biodéchets en territoire urbain avec optimisation de la collecte d'OMR »**

<b>Typologie de territoire concerné</b>	Territoires urbains
<b>Situation de départ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15% de la population en habitat individuel composte à la fois ses DA</li> <li>• 0,5% de la population en habitat collectif est dotée d'un composteur partagé</li> </ul>
<b>Schéma de collecte <u>avant</u> mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Schéma de collecte des OMR et des RSOM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mixte PàP/PAV</li> <li>• <b>OMR</b> : C2 en PàP, vidage 2 fois / semaine en PAV</li> <li>• <b>RSOM</b> : C1 en PàP, vidage 1 fois / semaine en PAV</li> <li>• Bennes monoflux</li> </ul>
<b>Schéma de collecte <u>après</u> mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Objectifs de prévention</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25% de la population en habitat individuel composte ses DA</li> <li>• 5% de la population en habitat collectif est dotée d'un composteur partagé</li> </ul>
<b>Mode de collecte des biodéchets</b>	<p><b>Taux de couverture CS &gt; 95 %</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mixte PàP/PAV</li> <li>• C1 en PàP, 2 vidages / semaine pour les colonnes d'AV</li> <li>• Bennes monoflux</li> </ul>
<b>Articulation CS biodéchets ↔ autres collectes</b>	Réduction de la fréquence de collecte des <b>OMR seulement (en PàP)</b>

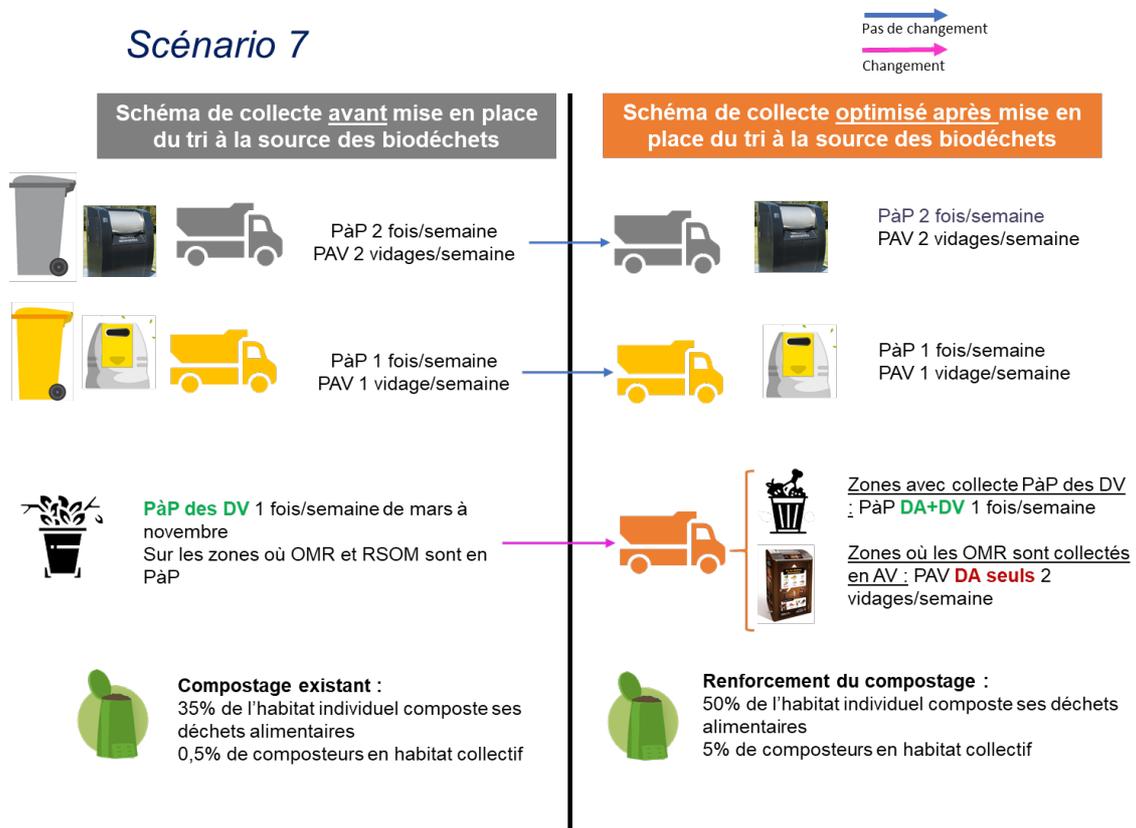
**Scénario 6**

→ Pas de changement  
 → Changement



**Scénario 7 : « Collecte des biodéchets en mélange avec les déchets verts »**

<b>Typologie de territoire concerné</b>	Territoires urbains
<b>Situation de départ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20% de la population en habitat individuel composte ses DA et ses DV</li> <li>• 0,5% de la population en habitat collectif est dotée d'un composteur partagé</li> </ul>
<b>Schéma de collecte avant mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Schéma de collecte des OMR et des RSOM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mixte PàP/PAV</li> <li>• <b>OMR</b> : C2 en PàP, vidage 2 fois / semaine en PAV</li> <li>• <b>RSOM</b> : C1 en PàP, vidage 1 fois / semaine en PAV</li> <li>• <b>DV</b> : C1 en PàP</li> <li>• Bennes monoflux</li> </ul>
<b>Schéma de collecte après mise en place de la collecte séparée des biodéchets</b>	
<b>Objectifs de prévention</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% de la population en habitat individuel composte ses DA et ses DV</li> <li>• 5% de la population en habitat collectif est dotée d'un composteur partagé</li> </ul>
<b>Mode de collecte des biodéchets</b>	<p><b>Taux de couverture CS &gt; 90 %</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mixte PàP/PAV</li> <li>• C1 en PàP <b>pour une collecte de DA+DV toute l'année</b></li> <li>• PAV : 2 vidages / semaine <b>pour les DA seulement</b></li> <li>• Bennes monoflux</li> </ul>
<b>Articulation CS biodéchets ↔ autres collectes</b>	Maintien du schéma de collecte



## 2.1.2 PRINCIPALES HYPOTHESES DIMENSIONNANTES DES SCENARI

### 1. HYPOTHESES RELATIVES AUX BIODECHETS

#### ➤ Ratio de biodéchets collectés

Le ratio moyen de déchets alimentaires présent dans les OMR est supposé égal à 71 kg/hab/an pour 254 kg/hab/an d'OMR produites par habitant (ADEME, MODECOM, 2017). Cela représente environ 28% du gisement d'OMR. Afin d'estimer le gisement en déchets alimentaires mobilisable pour une collecte, nous avons utilisé les ratios estimés par l'ADEME au sein de son *étude technico-économique de la collecte séparée des biodéchets* de 2015. En outre, les données actualisées de 2019 sont plus difficiles à exploiter en raison de la faible taille de l'échantillon de collectivités étudié. Le tableau résumant les hypothèses de collecte du gisement en biodéchets selon la typologie de territoire est présenté ci-dessous.

Tableau 6 – Hypothèses relatives au gisement collecté de biodéchets selon la typologie de territoire (ADEME, 2015)

Ratio en kg/hab/an	RURAL	MIXTE	URBAIN
Déchets alimentaires seuls	40	45	43
Déchets alimentaires + déchets verts	76	96	103

Les valeurs estimées par l'ADEME traduisent un gisement de biodéchets réellement collecté au sein des collectivités ayant mis en place une collecte séparée (CS). Autrement dit, ces chiffres prennent en compte :

- Le fait que certains habitants desservis par la CS ne trient pas ou peu leurs biodéchets ;
- Le fait que d'autres habitants compostent leurs biodéchets chez eux même s'ils sont desservis par une solution de collecte séparée.

Le gisement collectable est différencié selon le mode de collecte choisi par la collectivité. On considère que le porte-à-porte facilite le geste de tri des usagers, et permet de collecter davantage de biodéchets que la solution en points d'apport volontaire. Afin de traduire cet effet, nous avons simulé un % du gisement ADEME collecté. Ce dernier se trouve dans le tableau ci-après :

Tableau 7 – Mobilisation du gisement en biodéchets en fonction du mode de collecte

% de biodéchets collectés selon mode de collecte	Déchets alimentaire seuls	Déchets alimentaires et déchets verts
Porte-à-porte	100%	100%
Point d'apport volontaire densifié	80%	-
Point d'apport volontaire « classique »	35%	-

On considère ici que la collecte en porte-à-porte permet de collecter 100% du ratio potentiel présenté dans le Tableau 6. Par ailleurs, on suppose que la collecte en point d'apport volontaire mobilise moins les usagers qu'une collecte en porte-à-porte, ce qui réduit les quantités de biodéchets apportées. Le point d'apport volontaire « densifié » traduit une spécificité propre à certains territoires pour lesquels la collecte en points de regroupement est historiquement très développée. Dans ces territoires, on considère l'ajout d'un point de collecte comme relativement peu contraignant pour les usagers, et donc une meilleure mobilisation du gisement.

#### ➤ Hypothèses relatives à la communication

La communication récurrente relative à la gestion de proximité est estimée à 1 €HT/habitant/an. La communication relative à la mise en place de la collecte séparée des biodéchets est évaluée à 11 €HT/habitant la première année de sa mise en place. Cette dépense est considérée amortie sur 5 ans.

➤ **Hypothèses relatives à la gestion de proximité**

On considère des hypothèses pour le compostage individuel et le compostage collectif. Ces dernières sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 8 – Hypothèses relatives au compostage de proximité

	Compostage individuel	Compostage collectif
Nombre de foyers / équipement	1	10
Nombre de composteurs / site	1	3
Quantités apportées par les participants (kg/hab équipé)	30	15

➤ **Hypothèses relatives à la pré-collecte**

Nous avons estimé le besoin en équipements de pré-collecte. Pour cela, selon les scénarii, nous avons supposé une implantation des bacs en porte-à-porte et en apport volontaire. Les tableaux résumant ces hypothèses sont présentés ci-après.

Tableau 9 – Hypothèses de répartition des bacs de pré-collecte

PAP	Habitat individuel	Habitat collectif
Nombre de bacs par type d'habitat	1	2

PAV	RURAL	MIXTE	URBAIN
Nb habitants desservis / PAV	200	250	300
Nb de foyers desservis	91	114	136

En parallèle, nous avons également émis des hypothèses concernant la dotation en bioseaux et en sacs. Pour chaque scénario, nous avons supposé que tous les foyers disposeraient d'un bioseau et d'une centaine de sacs. Le renouvellement des sacs par la collectivité n'est pas prévu dans nos hypothèses.

➤ **Hypothèses relatives à la collecte**

Nous avons estimé l'efficacité de collecte des bacs en porte-à-porte et des points d'apport volontaire. Nos hypothèses sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 10 – Hypothèses relatives à l'efficacité de la collecte

	RURAL	MIXTE	URBAIN
Nombre de points de collecte en PAP levés par tournée	500	700	800
Nombre de PAV levés par heure	5	5	8
Nombre de PAV levés par heure (scénario PAV densifié)	8	8	12

➤ **Hypothèses relatives au traitement des biodéchets et des OMr**

Afin de simplifier la simulation de la gestion des biodéchets des scénarii, nous supposons que les collectivités rurales ont recours à une solution de compostage, tandis que les collectivités urbaines valorisent leurs biodéchets en méthanisation. Les coûts estimatifs du traitement par compostage et méthanisation sont issus de données internes de l'ADEME.

Concernant le coût de gestion des OMr, nous supposons que les collectivités rurales ont davantage recours au stockage, et les collectivités urbaines à l'incinération. Les prix associés sont issus de

projections internes prenant en compte l'augmentation de TGAP. Les coûts associés sont fournis dans le tableau ci-après.

Tableau 11 – Hypothèses de coûts moyens de traitement des biodéchets et des OMR

	Traitement des OMR (TGAP incluse, valeur 2025)	Traitement des biodéchets (valeurs ADEME)
Scénarii ruraux	ISDND : 160€/T	Compostage : 65€/T
Scénarii urbains	UIOM : 120€/T	Méthanisation : 74€/T

## 2. HYPOTHESES RELATIVES AUX AUTRES FLUX

En complément des hypothèses effectuées sur les biodéchets, nous avons également estimé les gisements et les coûts de gestion des flux suivants : OMR, recyclables secs, verre et déchèteries. Ces estimations ont pour but de pouvoir calculer un coût global de gestion des déchets avec et sans mise en place de collecte séparée des biodéchets, et d'ainsi estimer l'impact sur les coûts du service pour les principaux bénéficiaires, à savoir les ménages et les petits producteurs assimilés aux ménages. La majorité des hypothèses relatives à ces flux provient du référentiel des coûts de 2018, élaboré par l'ADEME. En synthèse, vous trouverez ci-après les principales hypothèses relatives :

- Aux ratios utilisés (en kg/hab) ;
- Aux coûts de gestion de chaque flux.

Tableau 12 – Ratios de collecte des différents flux de déchets (référentiel des coûts 2018 et FranceAgriMer)

Ratios	RURAL	MIXTE	URBAIN
OMR	187	200	250
RSOM	48	50	47
Verre	40	35	28
Déchèteries	221	201	130
Déchets verts produits	80		
<i>Avec TI :</i>			
OMR	122	130	163
RSOM	58	61	57

## Coûts de gestion des OMR

### Coûts de pré-collecte et de collecte

Coût en €/hab	PàP	Regroupement	AV
Pré-collecte	1,65	1,54	5,86
Collecte			
C0,5	19,75	20,46	15,69
C1	21,03	22,05	21,26
C2	21,40	26,74	23,91
>C2	22,27	36,28	34,43

### Coûts de transport, traitement et recettes

Coûts	€/hab	€/t
Transport	4,3	20
Traitement		
Stockage	-	160
Incinération	-	120
Produits industriels	0,3	1
Soutiens	0,8	4
Aides	0,4	2

### Coûts de gestion des recyclables secs

#### Coûts de pré-collecte et de collecte

Coût en €/hab	PàP	Mixte	AV
Pré-collecte	1,24	1,89	1,34
Collecte	11,42	11,16	6,25

#### Coûts de transport, traitement et recettes

Coûts	€/hab	€/t
Transport	1,4	29
Traitement ECT	-	195
Produits industriels	4,07	80
Soutiens	10,14	201
Aides	0,04	1

### Coûts de gestion du verre

#### Coûts de pré-collecte et de collecte

Coût en €/hab	PàP	Mixte	AV
Pré-collecte	0,56	0,58	0,38
Collecte	3,41	3,14	1,73

#### Recettes

Coûts	€/hab	€/t
Produits industriels	1	28
Soutiens	0,4	11
Aides	0	1

### Coûts de gestion des déchèteries

Coût aidé	RURAL	MIXTE	URBAIN
€/hab	25,1	23,8	17,2
€/t	116	117,5	129

Nous avons ajouté à ces ressources une hypothèse relative à l'effet d'entraînement possible après mise en place d'un nouveau geste de tri. Ce phénomène, étudié dans la version 2019 de l'étude technico-économique de l'ADEME, décrit comment la mise en place de la collecte biodéchets a également permis de réduire la quantité d'OMR produite par les habitants desservis, et d'améliorer le geste de tri sur les autres flux de déchets (et plus particulièrement sur les recyclables). Les chiffres datant de cette étude étant peu consolidés, nous avons proposé les hypothèses d'entraînement suivantes :

Tableau 13 – Hypothèses relatives à l'effet d'entraînement lié à la collecte des biodéchets

	DA	DA + DV
Baisse du tonnage d'OMR	-10%	-14%
Augmentation de la captation de recyclables	5%	-

### **2.1.3 COMPARAISON DES SCENARII DE COLLECTE DES BIODECHETS**

En synthèse, les scénarii de collecte des biodéchets étudiés nous ont amené à estimer :

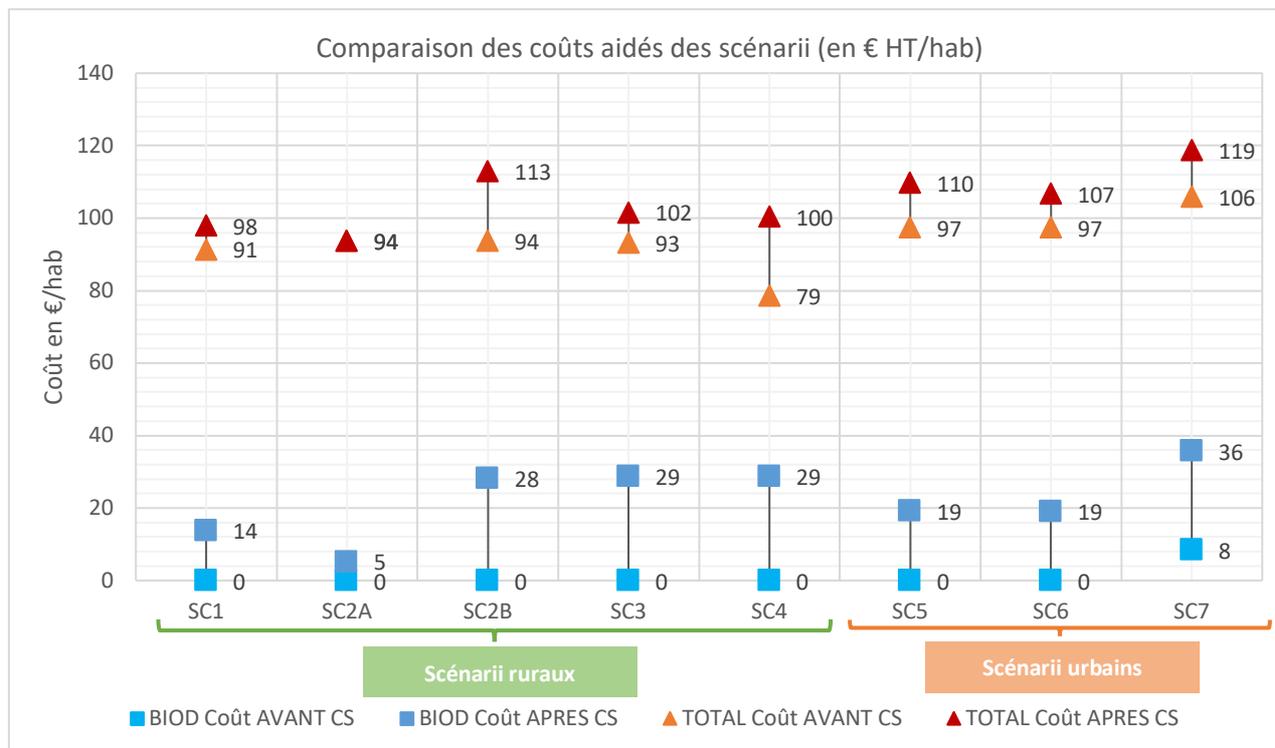
- Les tonnages de biodéchets pouvant être collectés par le service de collecte séparée ;
- Le coût de gestion des biodéchets ;
- Le coût de gestion global du service.

Une synthèse de ces éléments vous est présentée dans le tableau et la figure ci-après.

Figure 23 - Synthèse des tonnages de biodéchets collectés estimés et des coûts AVEC/SANS collecte séparée

		Scénarii ruraux					Scénarii urbains			
		SC1 : DA	SC2A opt : DA	SC2B opt : DA	SC3 opt : DA	SC4 : DA	SC5 : DA	SC6 opt : DA	SC7 : DA + DV	
Population concernée	Nb habitants	20 000	40 000	40 000	40 000	40 000	200 000	200 000	200 000	
	Taux de couverture	100%	25%	75%	75%	75%	100%	100%	100%	
Schéma de collecte	CS biodéchets	100% PAV densifié	Mixte PAV / PAP	Mixte PAV / PAP	100% PAP	100% PAP	Mixte PAV/PAP	Mixte PAV/PAP	Mixte PAV/PAP Collecte DV existante	
	Optimisation fréquence OMR	Maintien schéma existant	fréquence OMR en zone pavillonnaire C1→C0,5	fréquence OMR en zone pavillonnaire C1→C0,5	fréquence OMR C1→C0,5 + biflux en zone pavillonnaire	Maintien schéma existant	Maintien schéma existant	Réduction fréquence OMR C2 →C1	Maintien schéma existant	
Ratio biodéchets collectés	kg/hab collectivité	29	8	27	28	28	39	39	74	
	tonnes	570	305	1 090	1 115	1 115	7 806	7 806	14 727	
Détournement par GPROX	% population en GPROX	50% de l'habitat individuel 0% de l'habitat collectif					25% de l'habitat individuel 5% de l'habitat collectif			
	Ratio détourné kg/hab collectivité	14	13					4,4		
	Ratio détourné en t	86	510					750		
€/hab	BIOS	Coût AVANT CS	0	0	0	0	0	0	0	8
		Coût APRES CS	14	5	28	29	29	19	19	36
		Ecart	14	5	28	29	29	19	19	27
	TOTAL	Coût AVANT CS	91	94	94	93	79	97	97	106
		Coût APRES CS	98	94	113	102	100	110	107	119
		Ecart	7	0	19	8	22	12	9	13
€/t	BIOS	Coût AVANT CS	0	0	0	0	0	0	0	188
		Coût APRES CS	486	675	1 034	1 033	1 033	490	487	485
		Ecart	486	675	1 034	1 033	1 033	490	487	485
	TOTAL	Coût AVANT CS	184	189	189	188	178	178	178	179
		Coût APRES CS	199	190	230	206	230	202	196	218
		Ecart	15	1	41	18	51	23	18	39

L'écart de coûts entre une situation avec et sans collecte séparée peut être représentée de la façon suivante :



#### CONCLUSION DE L'ETUDE DES SCENARII :

Si le coût de la collecte des biodéchets représente selon les scénarii entre **14 à 29€/habitant/an**, le surcoût global de gestion des déchets pour la collectivité mettant en place une collecte séparée des biodéchets est évalué selon les scénarios **entre 0** (scénario 2 avec un taux de couverture limité à 25% avec optimisation de la fréquence de collecte des OMR en zone pavillonnaire) et **22€/habitant/an** (scénario 4, 100% en porte à porte sans optimisation des fréquences de collecte).

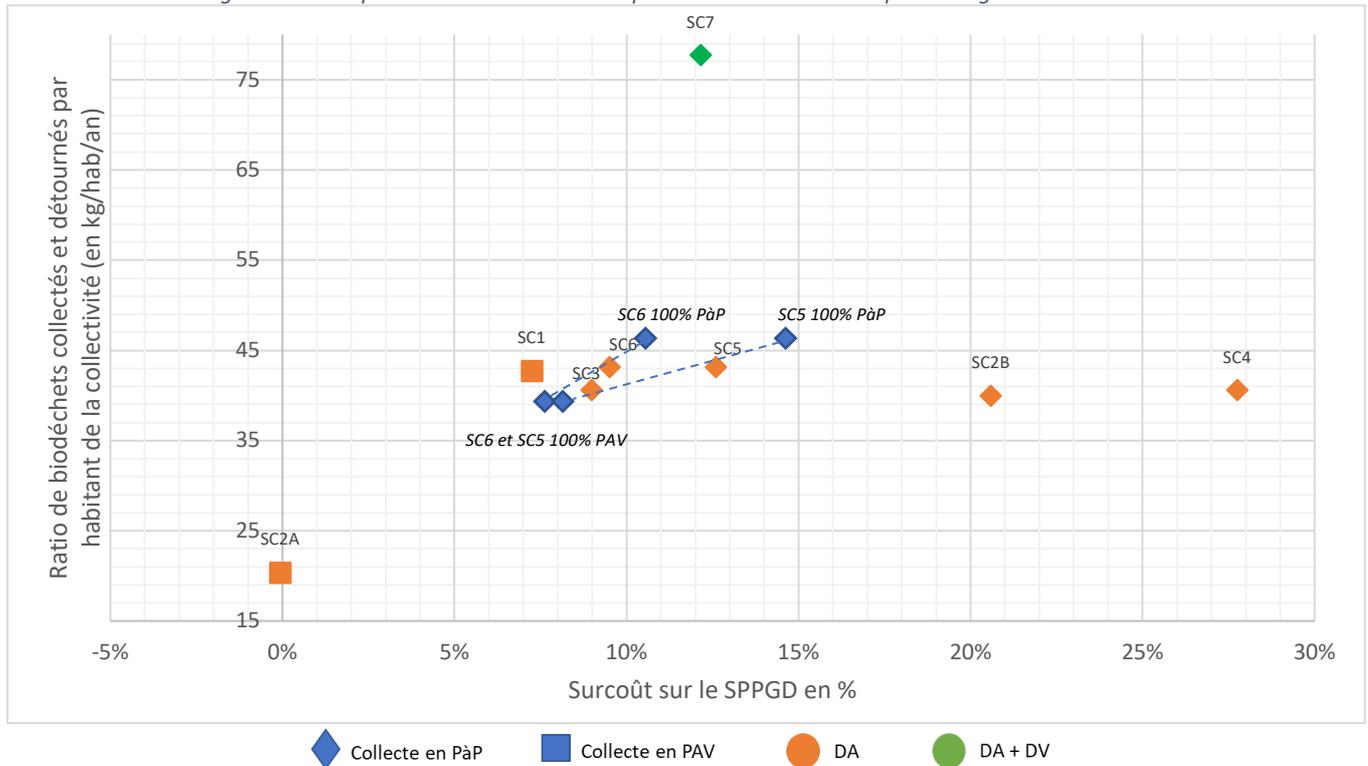
A noter que :

- Les autres scénarii **en milieu rural** présentent un surcoût de **7€ par habitant et par an** (scénario 1, sans optimisation de collecte mais avec une collecte 100% en point d'apport volontaire) et de **8€/habitant et par an** (scénario 3, 100% en porte à porte mais avec réduction de la fréquence de collecte en centre-ville et collecte en benne bi-compartmentée en zone pavillonnaire).
- Les trois scénarii **en milieu urbain** présente un surcoût de **9 à 12€/habitant et par an** (avec et sans optimisation de la collecte d'OMR) et de **13€/habitant/an** pour une collecte de déchets alimentaires en mélange avec les déchets verts.

Par ailleurs, la mise en place de la collecte des biodéchets permet de réaliser des économies sur la gestion des flux d'OMR par détournement des flux de déchets alimentaires. Cette économie peut s'avérer particulièrement intéressante dans le cas d'une augmentation des frais d'élimination des OMR, comme nous le verrons plus bas.

En complément, le graphique ci-dessous présente le rapport du surcoût de l'ajout d'une collecte de biodéchets par rapport aux tonnages collectés et détournés (par compostage).

Figure 24 – Comparaison du surcoût de chaque scénario sur le service public de gestion des déchets



En synthèse, nous pouvons effectuer les observations suivantes :

- Les territoires ruraux présentent des ratios de biodéchets collectés inférieurs à ceux des territoires urbains. Ceci s'explique par l'existence de davantage de compostage de proximité dans ces scénarii, détournant une partie du flux biodéchets vers de la gestion de proximité. En outre, les scénarii ruraux proposent tous une montée du compostage de proximité pour atteindre 50% de la population en habitat individuel conjointement à la mise en place de la collecte séparée. La population en habitat individuel représentant plus de 80% de la population totale dans ces territoires, le détournement du flux biodéchets par compostage y est plus marqué. A contrario, les scénarii urbains proposent d'amener le compostage individuel à 25% de la population en habitat individuel et le compostage collectif à 5% de la population en habitat collectif.
- Sur des territoires ruraux de 40 000 habitants, on estime que l'on peut collecter environ 1000 tonnes de biodéchets si l'on couvre l'ensemble de la population du territoire. En territoire urbain, sur la base d'une population de 200 000 habitants, une collecte de déchets alimentaires seuls peut amener à collecter presque 8000 tonnes de biodéchets. Une collecte conjointe de déchets alimentaires et de déchets verts amène à des tonnages collectés proches des 15 000 tonnes.
- **Le scénario présentant le plus faible surcoût pour le flux biodéchets mais aussi à l'échelle de l'ensemble des flux de déchets est le scénario 2A (collecte en PAV sur 25% du territoire).** A l'échelle de l'ensemble du service déchets, ce scénario présente en effet un **surcoût nul**, et ce car les coûts de gestion des biodéchets sont eux aussi très faibles (de l'ordre de 5 €/hab). Cela s'explique par le fait que seule une petite fraction (~25%) de la population est concernée par une solution de collecte des biodéchets, et qu'en conséquence les coûts associés à ce flux sont bien

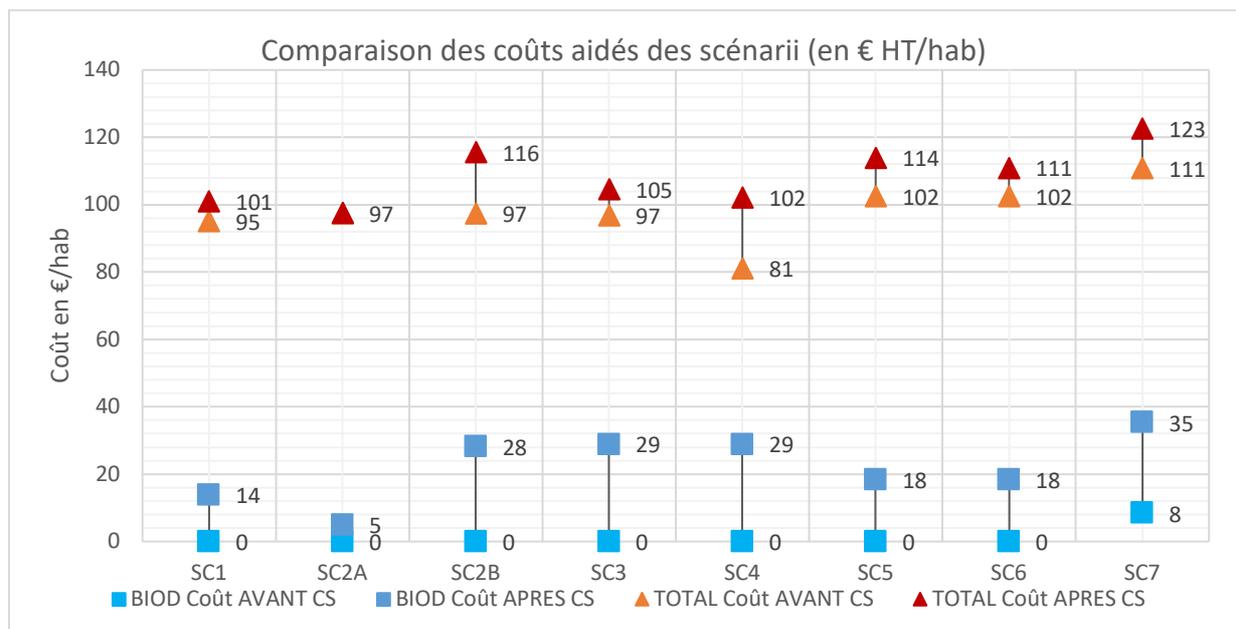
moins importants que sur des territoires où 100% de la population est équipée pour une collecte séparée.

- **Le scénario présentant à la fois un faible surcoût et un important ratio de biodéchets collectés est le scénario 1 (100% PAV densifié).** On suppose ici que le point d'apport volontaire est densifié. On considère donc une meilleure participation que dans le cas d'une collecte en point d'apport volontaire classique.
- **Les scénarii permettant de réduire au maximum les surcoûts entraînés par l'ajout du flux biodéchets sont les scénarii 3 et 6.** Ces derniers proposent des optimisations de la collecte des flux d'OMR et de RSOM, soit par réduction de fréquence, soit par modification du mode de collecte (passage d'une collecte mono-flux à une collecte bi-flux notamment). Ces optimisations permettent de maîtriser les coûts d'ajout du flux biodéchets.
- **Le scénario présentant une performance sur le plan « ratio collectés/surcoût » est le scénario 7 (collecte en mélange de déchets alimentaires et de déchets verts).** Ce scénario permet en effet de collecter davantage de biodéchets que les scénarii 5 et 6, où la collecte se concentre sur les seuls déchets alimentaires. Une optimisation du remplissage des camions et des tournées de collecte permet de réduire les frais associés à la gestion des biodéchets, et donc à limiter le surcoût. A noter toutefois que ce scénario indique une baisse moindre des OMR.

#### SENSIBILITE DES RESULTATS AUX HYPOTHESES DE COÛTS DE TRAITEMENT DES OMR

Le coût du stockage étant variable d'une région à une autre, si on prend en hypothèse un coût de traitement des OMR en ISDND égal à 180€/t au lieu de 160€/t pour les scénarii en milieu rural, l'augmentation du coût global de gestion des déchets lors de la mise en place de la collecte de biodéchets est diminué d'1€/habitant.

En milieu urbain, on suppose que le coût de l'incinération pourrait également augmenter, atteignant 140 €/t au lieu de 120 €/t. Comme en milieu rural, une augmentation des coûts d'élimination de 20 €/t permet de diminuer le surcoût de mise en place de la collecte de biodéchets d'1€/hab.



Plus l'écart de coût de traitement est élevé, plus la collecte de biodéchets devient intéressante économiquement afin de réduire les frais d'élimination des OMR.

#### **2.1.4 CONCLUSION SUR LES FACTEURS PERMETTANT DE REDUIRE LES COÛTS**

En conclusion, nous pouvons déduire de l'étude des scénarii les principaux paramètres ayant un impact sur le coût global du service de gestion des déchets :

- **Le mode et la fréquence de collecte des OMR et des déchets recyclables**

Une réduction de fréquence de collecte des ordures ménagères résiduelles (OMR) telle que proposée dans les scénarii 2B, 3 et 6 permet de réduire les coûts de gestion associés. Cette réduction de coûts permet de compenser partiellement la mise en place de la collecte séparée de biodéchets.

- **Le mode et la fréquence de collecte des biodéchets**

Les scénarii 1 et 2A présentent une collecte de biodéchets en points d'apport volontaire. Cette collecte, bien que moins performante que la collecte en porte-à-porte, est cependant moins coûteuse. En atteste les tests effectués pour les scénarii 5 et 6, pour lesquels la collecte en PAV est bien moins chère qu'une collecte en PàP. La fréquence de collecte des biodéchets joue également un rôle central dans les coûts de gestion, au même titre que le choix de la fréquence de collecte des OMR et recyclables évoquée plus haut.

- **L'articulation avec le compostage de proximité**

La collecte des biodéchets nécessite d'être pensée en intégrant les pratiques locales des habitants d'un territoire, afin de ne pas se superposer inutilement aux actions de proximité engagées par certains habitants, pour lesquelles une collecte séparée ne serait pas nécessaire, et ce d'autant plus si cette collecte vient s'ajouter au panel des collectes existantes, et ne vient pas en substitution d'une autre collecte.

- **Le périmètre de collecte des biodéchets (ou taux de couverture)**

Dans le scénario 2A, la collectivité fait le choix de collecter 25% de la population. Cette configuration permet de maîtriser tous les coûts liés à l'ajout d'une collecte de biodéchets, et donc d'amener à un coût biodéchets (en €/hab et en €/t) très bas. Le reste de la population est concernée par une gestion de proximité.

De façon générale, pour diminuer le coût de gestion des biodéchets, seul un poste s'avère particulièrement impactant : celui de la collecte. En effet, ce dernier représente 60 à 75% du coût de gestion des biodéchets. Le traitement pèse relativement peu dans le coût de gestion : il compte pour 10 à 20% du coût total de gestion des biodéchets. Les % restant sont partagés entre prévention, communication et pré-collecte.

Cette sensibilité sur le coût global de gestion vous est présentée dans la figure qui suite. Cette dernière compare le poids de chaque poste de coût en fonction du mode de collecte (PAV ou PàP).

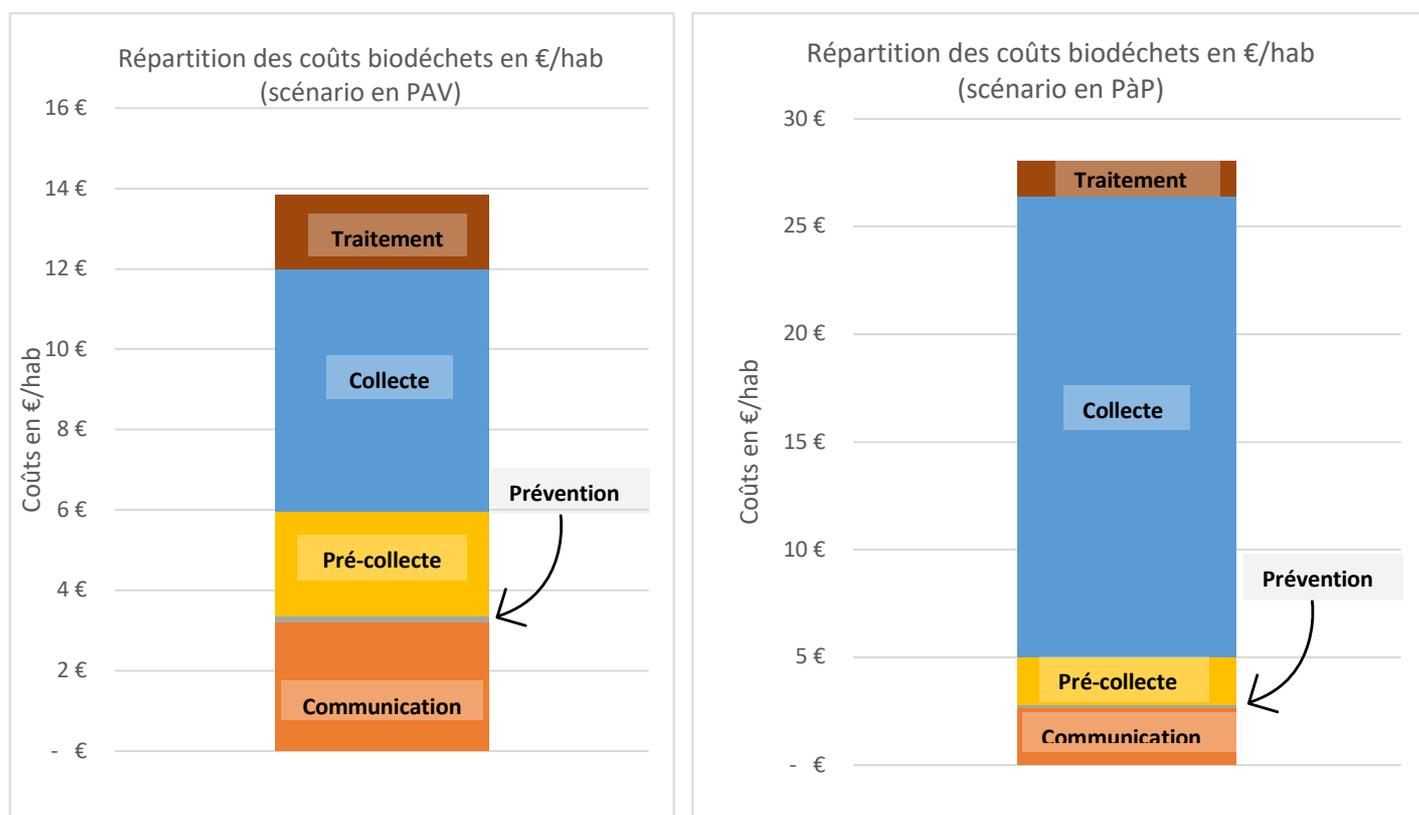


Figure 25 – Comparaison du poids de chaque poste de coût biodéchets en fonction du mode de collecte

Ainsi, il semblerait que le poids du mode de valorisation des biodéchets en €/hab soit relativement faible comparé aux choix portant sur la collecte des biodéchets. Un coût de traitement des biodéchets important en €/t (par exemple le choix d'une solution de traitement poussée par méthanisation + compostage sur site) fera peu augmenter le coût de gestion des biodéchets en €/hab en comparaison d'une modification du mode ou de la fréquence de collecte.

Il existe au sein des coûts de traitement une variabilité, fonction du mode de valorisation employé (pré-traitement, compostage, méthanisation), de la taille de l'installation, et des technologies utilisées pour le procédé de traitement. La partie qui suit aborde ces sensibilités et effectue une comparaison entre différents scénarii de traitement.

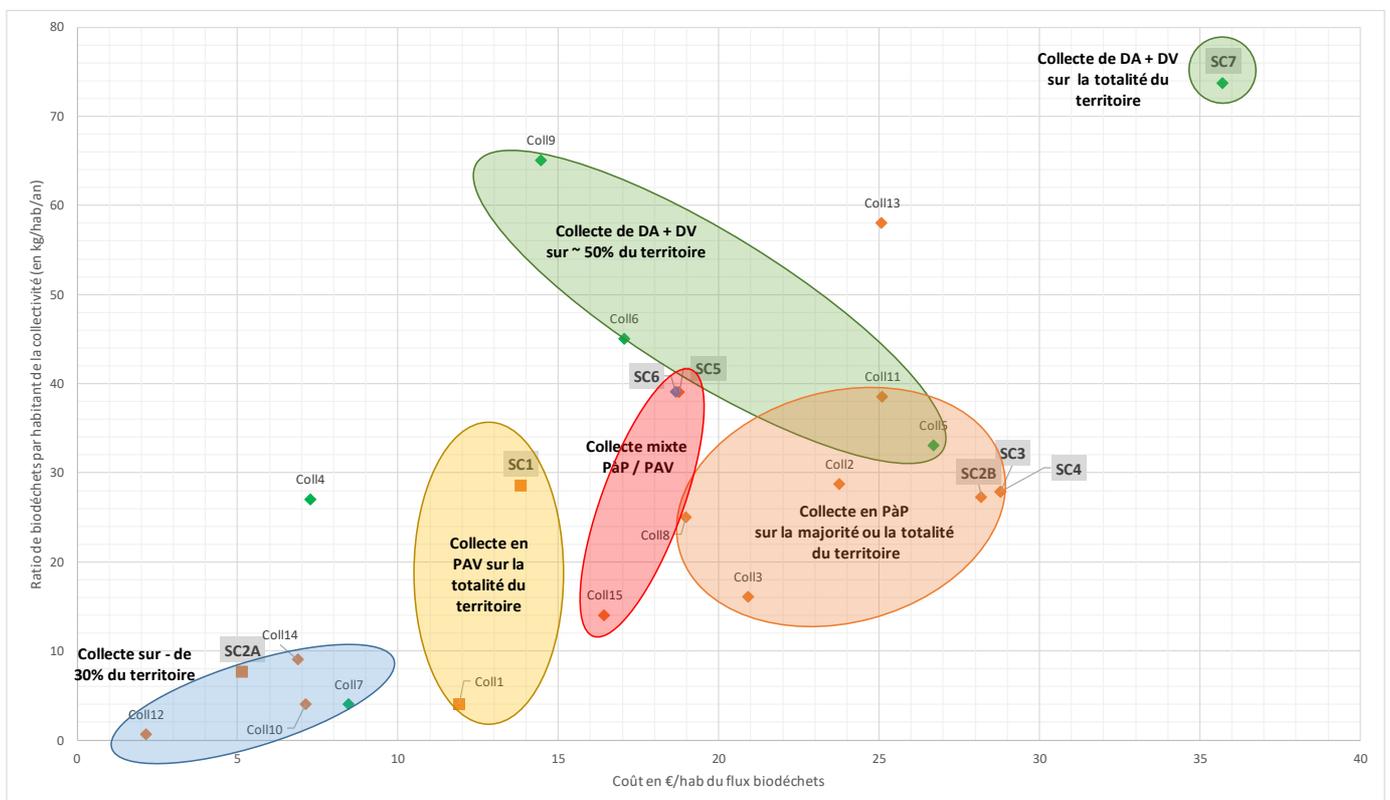
## 2.1.5 COMPARAISON DES COÛTS DE GESTION DES BIODECHETS DES COLLECTIVITES SELECTIONNEES AVEC CEUX DES SCENARII FICTIFS ETUDIES

Afin d'évaluer la pertinence des modèles économiques théoriques proposés dans les 7 scénarii définis avec la CME, nous avons souhaité comparer leurs coûts de gestion des biodéchets en fonction du ratio de biodéchets collecté par habitant de la collectivité.

Cette représentation graphique permet de tenir compte de plusieurs facteurs :

- **Le taux de couverture de la collecte des biodéchets** : plus celui-ci est élevé, plus les ratios collectés par habitant de la collectivité sont susceptibles d'augmenter. A l'inverse, de faibles ratios sont souvent associés à une collecte partielle sur un territoire donné.
- **Le type de flux collecté** : les collectes de déchets alimentaires seuls présentent des ratios collectés plus faibles que des collectes de déchets alimentaires et déchets verts, à taux de couverture équivalent.
- **Le type de collecte mise en place** : à taux de couverture équivalent, une collecte organisée en points d'apport volontaire semble moins coûteuse qu'une collecte en porte-à-porte. Cependant, cette dernière semble également recueillir un taux de participation plus faible, et donc des ratios de collecte plus faibles. Ces observations sont à moduler dans la mesure où il existe actuellement très peu d'exemples de collecte de biodéchets en PAV en France.

Le graphique de synthèse de cette comparaison entre scénarii fictifs et retours d'expériences concrets vous est présenté dans la figure ci-après.



Cette comparaison nous permet d'effectuer les observations suivantes :

- Certains scénarii de collecte (SC2B, SC3, SC4) présentent un coût de gestion du flux biodéchets plus élevé que celui des collectivités prises en comparaison. Le facteur le plus influent semble être relatif au taux de présentation des bacs. En outre, les EPCI présentant une collecte en PàP majoritaire et un taux de couverture supérieur à 90% précisent toutes que leur taux de participation et/ou le taux de présentation des bacs est souvent inférieur à 50%. Ces derniers précisent souvent qu'une partie de la population dotée utilise les bacs de collecte des biodéchets, et que cette fraction a tendance à présenter leurs bacs une semaine sur deux au lieu d'une fois toutes les semaines. Cette participation influence directement l'organisation des tournées de collecte. La collecte constituant le poste le plus impactant en termes de coûts, toute variation du taux de participation fera baisser ou augmenter drastiquement les coûts de gestion des biodéchets associés.
- Les scénarii 1, 2A, 5, 6 et 7 sont plus difficiles à évaluer dans la mesure où les points de comparaison sont moins nombreux.
  - Le scénario 1 possède un coût de gestion équivalent à celui de la collectivité 1, qui a déployé une collecte de biodéchets en PAV sur la totalité de son territoire en 2019. La mise en place de la collecte étant encore récente, il est à supposer que le ratio de collecte des biodéchets de cette collectivité augmentera avec le temps.
  - Le scénario 2A, bien que seul dans sa catégorie (collecte en PAV sur une petite fraction du territoire), semble montrer une certaine cohérence au regard des coûts de gestion des biodéchets et des ratios collectés.
  - De même pour les scénarii 5 et 6, dont l'estimation des coûts semble cohérente au regard des taux de couverture et des modes de collecte choisis par les collectivités du panel. On notera tout de même des ratios de collecte élevés par rapport aux EPCI sélectionnés.
  - Concernant le scénario 7, on note une grande variabilité de ratios de collecte et de coûts de gestion pour les collectivités ayant mis en place une collecte de déchets alimentaires et de déchets verts. Cela rend plus difficile une comparaison pertinente.

## 2.2 SCENARIIS ECONOMIQUES THEORIQUES DE TRAITEMENT

### 2.2.1 PRESENTATION SYNTHETIQUE DES SCENARIIS

Trois scénariis techniques ont été proposés afin de compléter les estimations sur le coût de gestion des biodéchets. Ces derniers vous sont rappelés dans la figure qui suit.

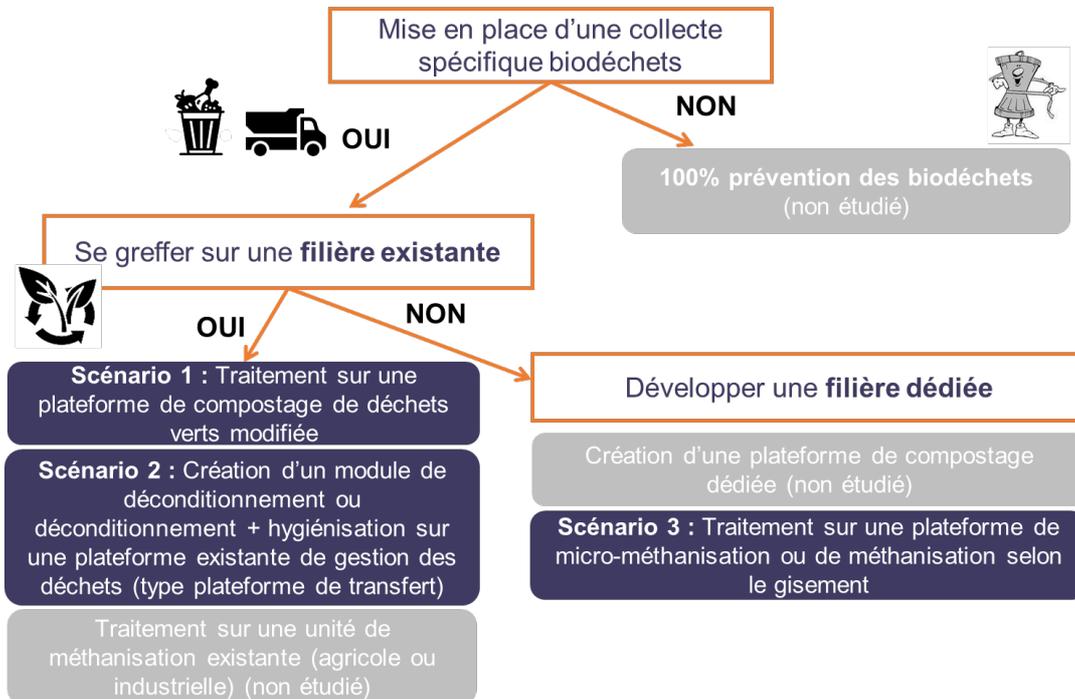
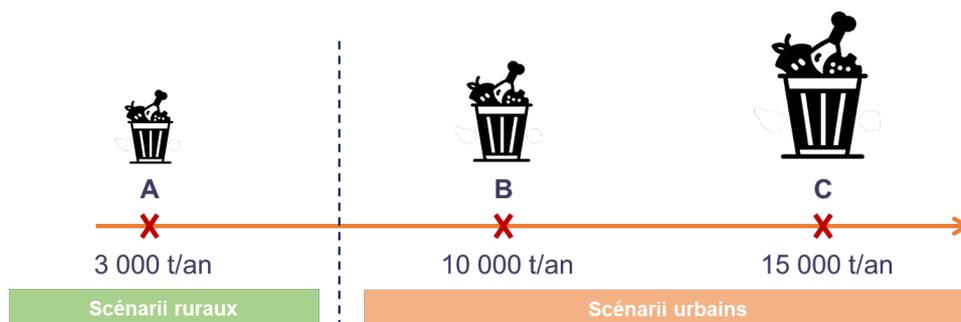


Figure 27 – Sélection des trois scénariis de traitement des biodéchets

Ces scénariis ont été étudiés pour des gisements variés, allant de 1000 à plus de 15 000 t de biodéchets entrants sur les installations. Trois gisements-types ont été retenus pour dimensionner les installations :

- **3000 t** : gisement intermédiaire entre 1000 et 5000 t de biodéchets. Ce gisement correspond à celui des ménages et de gros producteurs de territoires ruraux de population inférieure à 100 000 habitants.
- **10 000 t** : gisement en déchets alimentaires d'un territoire urbain d'environ 200 000 habitants, comprenant les déchets de gros producteurs.
- **15 000 t** : gisement en déchets alimentaires et déchets verts d'un territoire d'environ 200 000 habitants, qu'il est possible de compléter par le gisement en déchets de gros producteurs.



**Dimensionner des installations de traitement selon leur gisement à traiter est fondamental afin d'ajuster les investissements à effectuer et le fonctionnement de l'installation de façon à la rendre économiquement viable pour les gisements à capter. Ainsi, pour un même scénario, nous proposons différentes organisations de l'installation, et ce afin de s'ajuster au gisement captable.**

## 2.2.2 PRINCIPALES HYPOTHESES COMMUNES AUX SCENARI

En matière de coûts, les hypothèses suivantes ont été retenues pour l'ensemble des scénarii :

HYPOTHESES – TRAITEMENT DES BIODECHETS		
Hypothèse	Valeur	Remarque
Coût du carburant	2 €/L	Valeur prise en prenant en compte l'augmentation des prix de l'essence en 2022 : au 15 juillet 2022, le prix à la pompe atteignait 1,90 €/L ( <i>Atelier sur les prix de l'énergie, DGEC, juillet 2022</i> )
Trajet de transport des refus et de la matière organique	60 km aller-retour (30 km aller)	Hypothèse d'une distance moyenne de 30 km entre les installations de traitement et les exutoires finaux
Coût de gestion des refus en incinération	120 €/t	Hypothèse prenant en compte l'augmentation de la TGAP, couplée à une tension accrue sur les marchés des exutoires d'élimination.
Coût de gestion des refus en centre de stockage	160 €/t	
Tarif d'achat de l'électricité sur le marché	150 €/MWh	En juillet 2022, les prix sur le marché spot varient entre 250 et 400 €/MWh ( <i>RTE France, Données de marché 2022</i> ). Les prix futurs pour 2023 s'envolent à plus de 460 €/MWh en juillet 2022 ( <i>Atelier sur les prix de l'énergie, DGEC, juillet 2022</i> ). Pour rappel, le prix de l'électricité pour une livraison en 2022 était de 60 €/MWh en 2021.
Recette de valorisation du compost	10 €/t	Hypothèse de prix moyen de valorisation du compost, à partir des retours d'expérience SAGE. Il existe cependant une certaine variabilité dans les prix pratiqués selon les besoins territoriaux.
Recette de valorisation de l'électricité	150 €/MWh	Hypothèse de prix calculé à partir des tarifs de rachat garantis pour l'électricité. Cette hypothèse ne rend pas compte de l'évolution rapide des prix de marché de l'énergie (voir les prix du marché de l'électricité plus haut).
Recette de valorisation du biométhane injecté	110 €/MWh	Hypothèse de prix calculé à partir des tarifs de rachat garantis pour le biométhane injecté. Cette hypothèse ne rend pas compte de l'évolution rapide des prix de marché de l'énergie. Sur le marché spot, les prix varient entre 140 et 190 €/MWh en juillet 2022 ( <i>Powernext, prix de marchés 2022</i> ) Les prix futurs pour 2023 sont estimés entre 100 et 120 €/MWh ( <i>energiesdev, Evolution du prix du gaz au PEG France, juillet 2022</i> ). Pour rappel, le prix du gaz pour une livraison en 2022 était de 20 €/MWh en 2021.

Quelques points de vigilance sont à souligner quant aux estimations réalisées :

- Les prix de vente de l'énergie ont tous été fixés à des tarifs de rachat garanti, ce qui signifie qu'ils ne rendent pas pleinement compte de l'augmentation rapide des prix du gaz et de l'électricité amorcés en 2021. Comme indiqué dans le tableau ci-dessus, les prix de marchés, bien que très fluctuant, ont atteint des valeurs historiquement hautes, qui semblent se maintenir pour les livraisons programmées jusqu'en 2026 (*Atelier sur les prix de l'énergie, DGEC, juillet 2022*).
- Le prix du carburant a été fixé à un taux assez élevé (~ 2€/L), prenant ainsi en compte l'augmentation des prix du carburant. Cependant, cette hypothèse a peu d'impact sur la structure finale des coûts d'exploitation.

## 2.2.3 CONTENU DES SCENARII

### 1. SCENARIO COMPOSTAGE SUR UNE PLATEFORME EXISTANTE

Ce scénario est composé de deux variantes :

- Une installation de compostage de déchets verts dimensionnée pour accueillir 3000 t de biodéchets (**scénario A**) ;
- Une installation dimensionnée pour accueillir 10 000 t de biodéchets (**scénario B**).

Remarque préalable : partant d'une plateforme de compostage de déchets verts existante, il est considéré que l'installation comporte déjà au moins un pont bascule, des bureaux, des VRD et les terrassements de base ont été déjà effectués. Ainsi, les CAPEX développés ci-dessous ne concernent que la modification de l'installation. De même, s'appuyant sur une équipe existante, seuls les surcoûts d'exploitation pour la mise en place du nouveau service sont développés.

Ces scénarii ont été déclinés en modalités, ces dernières étant fonction de la technologie choisie pour réaliser la fermentation des biodéchets.

Trois possibilités techniques existent ainsi afin de composter des biodéchets. Ces dernières sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 14 – Comparaison entre trois techniques de fermentation des biodéchets

			
	<b>Andains</b>	<b>Alvéoles semi-ouvertes</b>	<b>Tunnels fermés ventilés</b>
<b>+</b>	Peu coûteux Facilité de gestion sur l'installation	Maîtrise du process d'hygiénisation et de fermentation par confinement et injection d'air dans les alvéoles	Maîtrise du process d'hygiénisation et de fermentation par confinement et injection d'air dans les tunnels Maîtrise des émissions gazeuses
<b>-</b>	Risque de mélange entre produit hygiénisé et non hygiénisé Interprétation par les DDPP du règlement européen sur les SPAn Emissions gazeuses non maîtrisées	Emissions gazeuses non maîtrisées	Coûteux, en particulier l'ajout du procédé de traitement de l'air vicié (investissements + entretien)

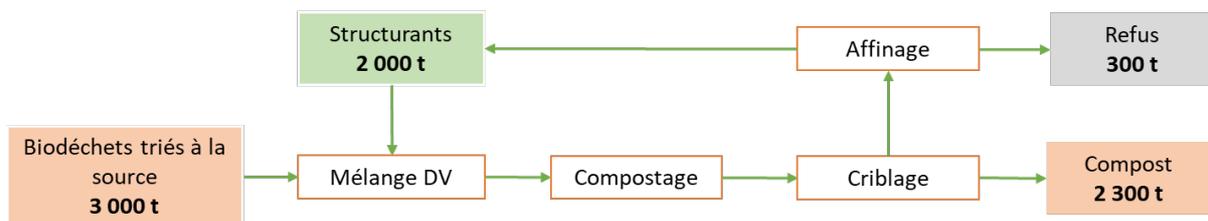
Le règlement européen sur les sous-produits animaux introduit la notion de « réacteur » d'hygiénisation des biodéchets. Cette mention ne connaît pas de définition claire, et est donc sujette à interprétation par les Directions départementales de la protection des populations (DDPP), qui peuvent contraindre certains exploitants à utiliser des techniques de confinement des biodéchets au lieu de les composter en andains.

En synthèse, nous avons retenus les configurations suivantes :

- **Scénario A** : 2 modalités sont étudiées (en andains, sous alvéoles semi-ouvertes)
- **Scénario B** : 2 modalités sont étudiées (sous alvéoles, sous tunnels)

**Scénario A : installation de compostage accueillant 3000 t de biodéchets**

➤ **Synoptique de traitement**



Le **scénario A**, dimensionné pour accueillir 3000 t de biodéchets, ne possède pas de déconditionneur, les tonnages réceptionnés sur l'installation étant assez faibles, et les investissements dans un tel équipement étant trop élevés pour maîtriser les coûts d'exploitation. A la place d'un déconditionneur, l'exploitant mutualise des équipements de criblage et d'affinage déjà présents sur son installation afin d'éliminer les refus inertes présents dans les biodéchets et de recirculer le structurant ajouté avec ces derniers.

Dans les deux scénarii, nous avons supposé que les refus présents dans les biodéchets représentent environ 10% en masse du gisement initial.

### ➤ Investissements

Nous avons considéré ici les investissements relatifs à :

- La création de bâtiments et autres éléments de génie civil, tels que les dalles en béton ou les murs (concernant les alvéoles de fermentation).
- L'ajout d'équipements spécifiques au procédé de fermentation des biodéchets pour les alvéoles (grilles, buses d'injection d'air, etc.).
- Les études, la maîtrise d'œuvre et les aléas.

Ces derniers sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 15 – Investissement du scénario A (compostage de 3000 t de biodéchets)

Postes d'investissements	Avec alvéole	Avec andain
Bâtiments (alvéoles + dôme VS dalle andains)	420 000 €	60 000 €
Process fermentation alvéole	240 000 €	- €
Terrassements, VRD	- €	- €
Etudes, MO, aléas	99 000 €	9 000 €
<b>TOTAL</b>	<b>759 000 €</b>	<b>69 000 €</b>

### ➤ Coûts d'exploitation

Un résumé des surcoûts d'exploitation vous est présenté dans le tableau ci-après. Les principaux postes de charges sont inscrits dans les frais divers. Il s'agit :

- **Des frais de gestion des refus** : à 120 €/tonne pour un envoi en installation d'incinération, l'envoi de quelques tonnes de refus peut vite devenir très coûteux.
- **Le forfait de broyage / criblage** : sur une petite installation de gestion des déchets verts, nous considérons que les équipements de broyage et de criblage sont loués et non détenus en propre sur l'installation. Un forfait revenant à 18 €/t de matière à broyer, les frais associés deviennent également rapidement importants si le tonnage augmente.
- **Les frais de transport** : même si ces derniers apparaissent anodins, le transport peut constituer un poste de coût non négligeable. Ici, nous avons considéré un transport aller-retour de 60 km (2 x 30 km) de matière dans des gros porteurs consommant 40 L/100 km. Le coût du carburant est considéré égal à 2 €/L.

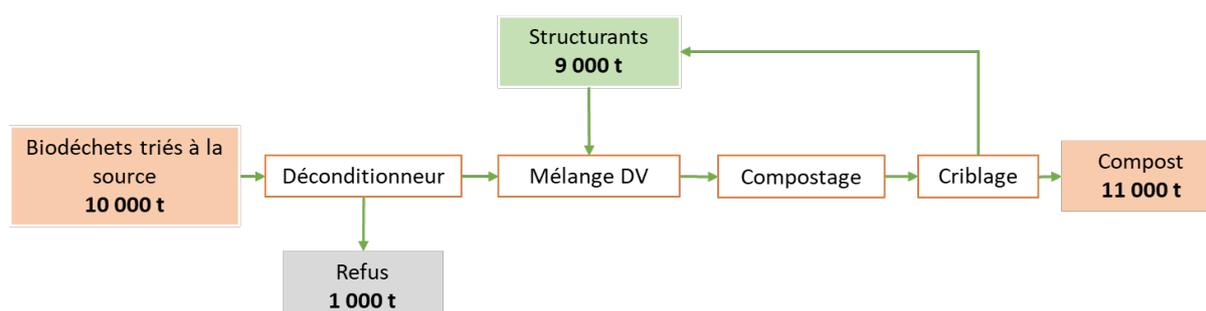
Tableau 16 – Surcoûts d'exploitation du scénario A (compostage de 3000 t de biodéchets)

	Coût alvéoles	Coût andain
<b>Charges d'exploitation</b>		
1/ PERSONNEL	27 500 € / an	27 500 € / an
2/ CONSOMMABLES	17 520 € / an	0 € / an
3/ ANALYSES ET CONTRÔLES	7 000 € / an	7 000 € / an
4/ LOCATION - ENTRETIEN RENOUVELLEMENT	11 700 € / an	300 € / an
5/ FRAIS DIVERS, ASSURANCES, INTERETS	102 800 € / an	96 960 € / an
6/ LOGISTIQUE	10 100 € / an	10 100 € / an
<b>TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION (I)</b>	<b>176 620 € / an</b>	<b>141 860 € / an</b>
<b>Recettes d'exploitation</b>		
Vente de compost	22 800 € / an	22 800 € / an

<b>TOTAL RECETTES D'EXPLOITATION (II)</b>	<b>22 800 € / an</b>	<b>22 800 € / an</b>
<b>Amortissements</b>		
<b>Montant des amortissements</b>	<b>54 000 € / an</b>	<b>4000 € / an</b>
<b>TOTAL AMORTISSEMENTS (III)</b>	<b>54 000 € / an</b>	<b>4000 € / an</b>
<b>TOTAL I + III – II en €/t de déchets alimentaires</b>	<b>69 €/tonne</b>	<b>41 €/tonne</b>

**Scénario B : installation de compostage accueillant 10 000 t de biodéchets**

➤ **Synoptique de traitement**



Le **scénario B**, dimensionné pour accueillir 10 000 t de biodéchets, propose d’ajouter un déconditionneur à l’installation existante. Ce dernier remplace l’affinage des biodéchets effectué en aval du compostage.

➤ **Investissements**

Nous avons considéré ici les investissements relatifs à :

- La création de bâtiments et autres éléments de génie civil, tels que les dalles en béton ou les murs (concernant les alvéoles de fermentation).
- L’ajout d’équipements spécifiques au procédé de fermentation des biodéchets pour les alvéoles (grilles, buses d’injection d’air, etc.) ainsi qu’un déconditionneur.
- Les études, la maîtrise d’œuvre et les aléas.

Ces derniers sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 17 – Investissements du scénario B (compostage de 10 000 t de biodéchets)

Postes d’investissements	Avec alvéoles	Avec tunnels
Bâtiments (alvéoles + dôme VS dalle andains)	1 100 100 €	1 280 000 €
Process fermentation + déconditionneur	1 040 000 €	1 760 000 €
Terrassements, VRD	- €	- €
Etudes, MO, aléas	321 000 €	456 000 €
<b>TOTAL</b>	<b>2 461 000 €</b>	<b>3 496 000 €</b>

➤ **Surcoûts d'exploitation**

Un résumé des surcoûts d'exploitation vous est présenté dans le tableau ci-après.

	Coût alvéoles	Coût tunnels
<b>Charges d'exploitation</b>		
1/ PERSONNEL	110 000 € / an	110 000 € / an
2/ CONSOMMABLES	110 800 € / an	134 100 € / an
3/ ANALYSES ET CONTRÔLES	20 000 € / an	20 000 € / an
4/ LOCATION - ENTRETIEN RENOUVELLEMENT	47 100 € / an	76 800 € / an
5/ FRAIS DIVERS, ASSURANCES, INTERETS	177 600 € / an	188 200 € / an
6/ LOGISTIQUE	49 800 € / an	49 800 € / an
<b>TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION (I)</b>	<b>515 300 € / an</b>	<b>578 900 € / an</b>
<b>Recettes d'exploitation</b>		
Vente de compost	89 300 € / an	89 300 € / an
<b>TOTAL RECETTES D'EXPLOITATION (II)</b>	<b>89 300 € / an</b>	<b>89 300 € / an</b>
<b>Amortissements</b>		
Montant des amortissements	185 300 € / an	272 600 € / an
<b>TOTAL AMORTISSEMENTS (III)</b>	<b>185 300 € / an</b>	<b>272 600 € / an</b>
<b>TOTAL I + III – II en €/t de déchets alimentaires</b>	<b>60 €/tonne</b>	<b>76 €/tonne</b>

Les postes de coûts les plus importants sont ici les suivants :

- **Les frais du personnel travaillant sur l'installation** : deux employés payés 55 000 €/an ;
- **Les frais liés à la consommation d'électricité** : le procédé de gestion de l'air est particulièrement consommateur d'énergie, et les coûts de l'électricité sont par ailleurs assez importants ;
- **Les frais liés à la gestion des refus en incinération** : vu plus haut, le prix des solutions d'élimination est amené à augmenter.

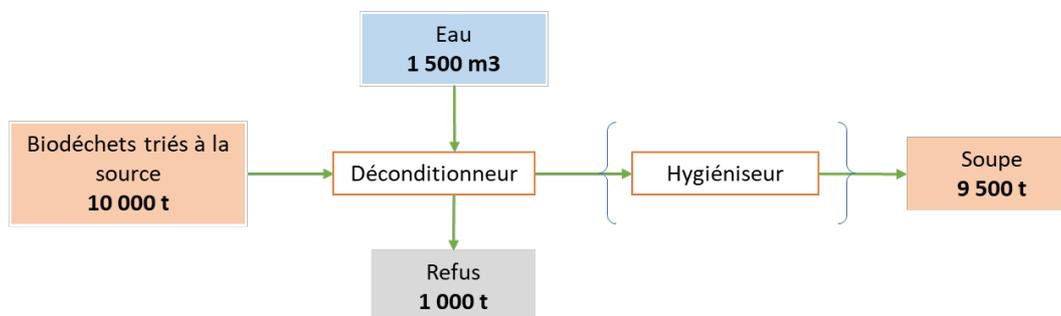
**2. SCENARIO PRE-TRAITEMENT INTEGRE A UNE PLATEFORME EXISTANTE**

Pour les collectivités dont le gisement ne peut parvenir directement à une ou plusieurs installations de traitement (compostage, méthanisation), il leur est possible de proposer une solution intermédiaire, visant à utiliser une plateforme de transfert existante afin d'y ajouter un atelier de pré-traitement des biodéchets, ceci afin de massifier les flux et d'orienter éventuellement la soupe produite vers plusieurs installations de traitement selon les capacités résiduelles existantes sur le territoire.

Cette proposition s'avère pertinente pour des gisements avoisinant ou dépassant les 10 000 t, dans la mesure où les investissements liés aux équipements, à leurs annexes, et au génie civil associé sont trop importants pour des gisements inférieurs à 5000 t.

**Scénario B : installation de pré-traitement accueillant 10 000 t de biodéchets**

➤ **Synoptique de traitement**



Dans ce scénario, nous considérons deux modalités : avec ou sans hygiéniseur.

L'intérêt d'hygiéniser la soupe est de produire un produit de qualité directement utilisable dans toutes les installations de méthanisation agricole. Pour mémoire, l'hygiénisation est obligatoire pour les biodéchets mais pas pour les déchets agricoles. En l'absence d'hygiénisation en amont, cela imposerait à l'agriculture d'investir dans l'hygiénisation en amont de son méthaniseur agricole mais également d'hygiéniser tous les déchets entrants dans l'installation, y compris les déchets agricoles induisant ainsi un surcoût de traitement.

➤ **Investissements**

Les investissements comprennent :

- La création d'un bâtiment abritant l'atelier de pré-traitement ;
- L'installation des équipements de pré-traitement et de leurs annexes (cuves de stockage tampon et finale, convoyeurs, etc.) ;
- L'installation d'un équipement de traitement de l'air ;
- Les études, maîtrises d'œuvre et aléas.

Tableau 18 – Investissements du scénario B (pré-traitement de 10 000 t de biodéchets)

Postes d'investissements	Sans hygiéniseur	Avec hygiéniseur
Bâtiment atelier pré-traitement	500 000 €	500 000 €
Process pré-traitement	830 000 €	1 150 000 €
Terrassements, VRD	- €	- €
Etudes, MO, aléas	187 500 €	228 000 €
<b>TOTAL</b>	<b>1 517 500 €</b>	<b>1 828 000 €</b>

Les investissements supplémentaires de la modalité avec hygiéniseur intègrent l'achat de l'hygiéniseur en lui-même, mais également les investissements supplémentaires dans des cuves tampon et des convoyeurs.

➤ **Coûts d'exploitation**

Les coûts d'exploitation des deux modalités sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 19 – Coûts d'exploitation du scénario B (pré-traitement de 10 000 t de biodéchets)

	Sans hygiéniseur	Avec hygiéniseur
<b>Charges d'exploitation</b>		
1/ PERSONNEL	55 000 € / an	55 000 € / an
2/ CONSOMMABLES	74 000 € / an	74 000 € / an
3/ ANALYSES ET CONTRÔLES	10 000 € / an	10 000 € / an
4/ LOCATION - ENTRETIEN RENOUVELLEMENT	35 700 € / an	48 500 € / an
5/ FRAIS DIVERS, ASSURANCES, INTERETS	154 900 € / an	157 500 € / an
6/ LOGISTIQUE	24 100 € / an	24 100 € / an
<b>TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION (I)</b>	<b>353 700 € / an</b>	<b>369 100 € / an</b>

<b>Recettes d'exploitation</b>		
Vente de la soupe	52 500 € / an	52 500 € / an
<b>TOTAL RECETTES D'EXPLOITATION (II)</b>	<b>52 500 € / an</b>	<b>52 500 € / an</b>

<b>Amortissements</b>		
Montant des amortissements	120 600 € / an	153 300 € / an
<b>TOTAL AMORTISSEMENTS (III)</b>	<b>120 600 € / an</b>	<b>153 300 € / an</b>

<b>TOTAL I + III – II en €/t de déchets alimentaires</b>	<b>42 €/tonne</b>	<b>47 €/tonne</b>
<b>TOTAL I + III (prix de revient sans recettes)</b>	<b>47 €/tonne</b>	<b>52 €/tonne</b>

Le principal poste de dépense est celui lié à la gestion des refus.

### **Scénario C : installation de pré-traitement accueillant 15 000 t de biodéchets**

Dans ce scénario, nous considérons l'économie d'échelle engendrée par l'ajout de 5000 t de biodéchets supplémentaires. En conséquence, les investissements restent inchangés, les équipements étant dimensionnés pour accueillir jusqu'à 15 000 t. De même, la plupart des charges (notamment les charges fixes de personnel, de consommables et d'analyses et contrôles) sont considérées inchangées.

Le process reste également identique à celui présenté précédemment. Nous avons ici retenu une solution avec déconditionnement et hygiénisation afin de garantir le maximum de débouchés pour la soupe ainsi produite.

En résumé, le coût d'exploitation est égal à **35€/t de biodéchets entrants**, en considérant une recette de vente de la soupe à 5 €/tonne. Si l'on ne considère que les charges d'exploitation et les amortissements, ce coût est porté à **41 €/tonne**.

### **Sensibilité sur les recettes brutes marginales de valorisation de la soupe en méthanisation**

Afin de fournir des arguments auprès de potentiels exutoires de valorisation existants, nous avons estimé les potentielles recettes brutes marginales de valorisation de la soupe en équivalent de production de biométhane ou en électricité.

Ces recettes correspondent à ce qu'un méthaniseur peut gagner en complétant son mix entrant sans modifications de son installation (sans investissements supplémentaires dans de nouveaux digesteurs par exemple) et sans modification notable de ses charges.

Nous avons ici estimé des intervalles de prix, en fonction de deux modalités : revente au prix de marché, ou revente au tarif de rachat garanti. Les résultats sont présentés ci-après :

Tableau 20 – Sensibilité sur les recettes brutes marginales de valorisation de la soupe en méthanisation

	Prix de marché		Prix garantis (COA)	
	2021	2022	Min	Max
<b>Cogénération</b>				
Tarif électricité (spot)	50 €/MWh	200 €/MWh	155 €/MWh	175 €/MWh
Vente d'électricité	212 160 €	848 640 €	657 696 €	742 560 €
Prix en €/t	<b>14 €/t</b>	<b>57 €/t</b>	<b>44 €/t</b>	<b>50 €/t</b>
<b>Injection</b>				
Tarif biométhane	50 €/MWh	100 €/MWh	80 €/MWh	125 €/MWh
Vente de biométhane	526 887 €	1 053 774 €	843 019 €	1 317 218 €
Prix en €/t	<b>35 €/t</b>	<b>70 €/t</b>	<b>56 €/t</b>	<b>88 €/t</b>

Il est difficile d'estimer aujourd'hui s'il serait plus intéressant de conclure un contrat de tarif de rachat garanti sur une dizaine d'années ou si revendre l'énergie aux prix actuels de marché s'avèrerait plus rentable. En outre, les tarifs observés sur le prix à l'heure actuelle, bien qu'élevés, sont extrêmement volatils du fait de la conjoncture géopolitique particulièrement instable que nous connaissons. S'il est attendu que les prix du gaz et de l'électricité augmentent progressivement du fait du dépassement des pics de production, il n'est pas certain qu'ils maintiendront un niveau aussi élevé dans les années à venir.

### 3. SCENARIO METHANISATION SUR UNE UNITE DEDIEE

Deux scénarii ont été étudiés pour la création d'une unité de méthanisation :

- La création d'une unité de micro-méthanisation, pour les gisements compris entre 1000 et 5000 t de biodéchets ;
- La création d'une unité de méthanisation industrielle pour des tonnages supérieurs à 15 000 t de biodéchets.

En outre, la création d'une installation de méthanisation pour 10 000 t n'est pas économiquement pertinente. Plusieurs solutions existent pour les collectivités ayant un tel gisement :

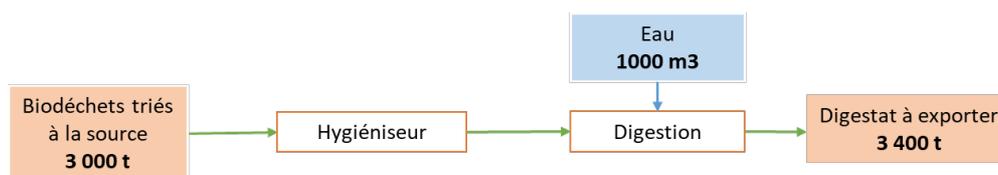
- Recourir aux installations de traitement existantes, et fiabiliser les exutoires en créant une installation de pré-traitement de la matière organique par déconditionnement et hygiénisation,
- Agrandir une installation de compostage pour qu'elle accueille des biodéchets,
- Créer plusieurs installations de micro-méthanisation.

#### Scénario A : installation de micro-méthanisation accueillant 3000 t de biodéchets

##### ➤ **Synoptique de traitement**

Dans le cas de la création d'une installation de micro-méthanisation, le procédé choisi est assez simple, et consiste à broyer les biodéchets entrants (et si la taille de l'installation le permet, de déconditionner les biodéchets), avant de les introduire directement dans un digesteur.

La soupe produite peut ensuite être envoyée soit en plan d'épandage, soit fournie à des installations de traitement locales.



➤ **Investissements**

L'investissement moyen observé pour une installation de 3000 t est autour de 3 millions €HT études et maîtrise d'œuvre comprises. Cet investissement prend en compte l'intégration d'un module d'hygiénisation de biodéchets.

➤ **Coûts d'exploitation**

Le bilan des coûts d'exploitation vous est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 21 – Coûts d'exploitation du scénario A (méthanisation de 3000 t de biodéchets)

<b>CHARGES D'EXPLOITATION</b>	
<b>1/ PERSONNEL</b>	55 000 €
<b>2/ CONSOMMABLES</b>	70 000 €
<b>3/ ANALYSES ET CONTRÔLES</b>	7 000 €
<b>4/ LOCATION - ENTRETIEN RENOUVELLEMENT</b>	20 000 €
<b>5/ LOGISTIQUE</b>	40 000 €
<b>6/ FRAIS DIVERS, ASSURANCES, INTERETS</b>	40 000 €
<b>TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION (I)</b>	<b>232 000 €</b>
<b>RECETTES D'EXPLOITATION (II)</b>	
<b>Vente électricité</b>	128 000 €
<b>TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION (III)</b>	<b>128 000 €</b>
<b>AMORTISSEMENTS</b>	<b>300 000 €</b>
<b>TOTAL I - II + III en €/tonne de biodéchets</b>	<b>135 € / tonne</b>

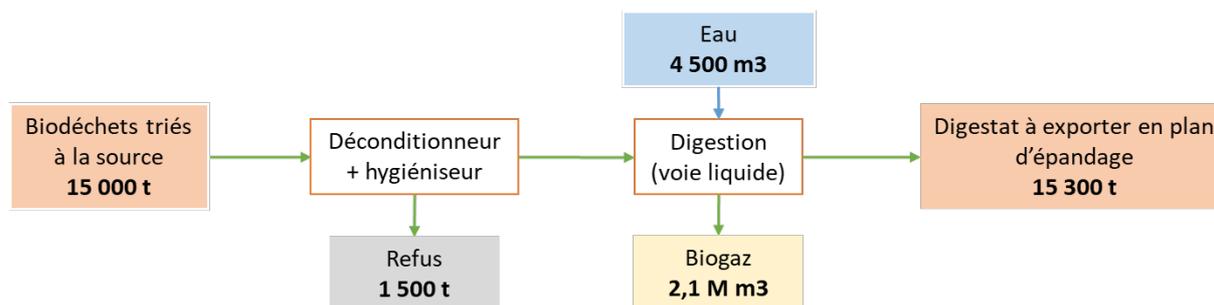
Les installations de micro-méthanisation de taille inférieure à 5000 t/an recourent généralement à la cogénération afin de valoriser l'énergie produite sur site. Ainsi, les recettes dégagées par l'installation sont ici liées à la revente d'électricité sur le réseau (via des tarifs de rachat garantis). A noter que l'on considère l'électricité consommée par l'installation comme achetée sur le marché, et non autoconsommée.

**Scénario C : installation de méthanisation accueillant 15 000 t de biodéchets**

➤ **Synoptique de traitement**

Dans ce scénario, nous considérons une installation possédant un déconditionneur et un hygiéniseur amont, suivi d'une digestion en voie liquide et d'un épandage direct de digestat.

Cette situation s'applique assez bien aux territoires pour lesquels les besoins des exutoires de valorisation (notamment la valorisation par épandage en agriculture) sont importants. Si la demande est forte, il n'est à ce stade pas nécessaire de trop préparer la matière avant sa valorisation en agriculture.



➤ **Investissements**

Les investissements regroupent ici l'ensemble des dépenses liées à la création complète d'une installation, et notamment les frais de terrassements et de VRD. Outre ces investissements et ceux relatifs au bâtiment, nous avons également évalué les investissements relatifs aux équipements suivants :

- Accès contrôle et pesée ;
- Réception et stockage des déchets ;
- Pré-traitement ;
- Méthanisation ;
- Stockage et épuration du biogaz ;
- Traitement de l'air et des effluents liquides ;
- Gestion des sous-produits ;
- Contrôle-commande.

Tableau 22 – Investissements du scénario C (méthanisation de 15 000 t de biodéchets avec épandage direct de digestat)

Postes d'investissements	Méthanisation puis épandage direct
Bâtiments process (réception, digesteurs, stockage, désodorisation)	3 340 000 €
Process méthanisation	6 785 000 €
Terrassements, VRD	820 000 €
Etudes, MO, aléas	700 000 €
<b>TOTAL</b>	<b>11 645 000 €</b>

➤ **Coûts d'exploitation**

Le bilan des coûts d'exploitation vous est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 23 – Coûts d'exploitation du scénario C (méthanisation de 15 000 t de biodéchets avec épandage de digestat)

<b>CHARGES D'EXPLOITATION</b>	
<b>1/ PERSONNEL</b>	165 000 €
<b>2/ CONSOMMABLES</b>	347 000 €
<b>3/ ANALYSES ET CONTRÔLES</b>	30 000 €
<b>4/ LOCATION - ENTRETIEN RENOUVELLEMENT</b>	350 500 €
<b>5/ LOGISTIQUE</b>	281 900 €
<b>6/ FRAIS DIVERS, ASSURANCES, INTERETS</b>	294 900 €
<b>TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION (I)</b>	<b>1 469 300 €</b>
<b>RECETTES D'EXPLOITATION (II)</b>	
<b>Vente de biométhane</b>	1 160 000 €
<b>TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION (III)</b>	<b>1 160 000 €</b>
<b>AMORTISSEMENTS</b>	
	<b>939 000 €</b>
<b>TOTAL I - II + III en €/tonne de biodéchets</b>	<b>83 €/tonne</b>

Les recettes énergétiques proposées ici proviennent de la vente du biométhane par injection dans un réseau de gaz naturel. Ce mode de valorisation a été privilégié dans la mesure où les contrats avec tarifs de rachat garantis du biométhane permettent de dégager de meilleures recettes qu'un contrat garanti pour un rachat d'électricité. Les rendements associés à l'épuration du biogaz en biométhane étant meilleurs que la conversion en énergie électrique, cela permet de dégager davantage de revenus et ce même si le tarif de rachat du biométhane en €/MWh est inférieur à celui de l'électricité.

A titre d'exemple, pour une installation de 15 000 t :

Energie valorisée	Cogénération	Injection
	Electricité	Biométhane
Source de l'énergie et hypothèse de conversion	Biogaz Rendement électrique de conversion = 40%	Biogaz Rendement d'épuration = 99%
Quantité de biogaz produite	10,6 millions kWh (11,7 kWh PCS)	
Quantité énergie valorisée produite	4,2 millions kWh él	10,5 millions kWh PCS
Tarif de rachat garanti	150 €/MWh él	110 €/MWh PCS
Montant recette	630 000 €/an	1 155 000 €/an

**Scénario D : installation de méthanisation avec déshydratation du digestat accueillant 15 000 t de biodéchets**

Dans le cas où la demande des exutoires de valorisation de la matière organique est moins importante, il peut être pertinent de préparer la matière organique avant de la valoriser (étapes de post-

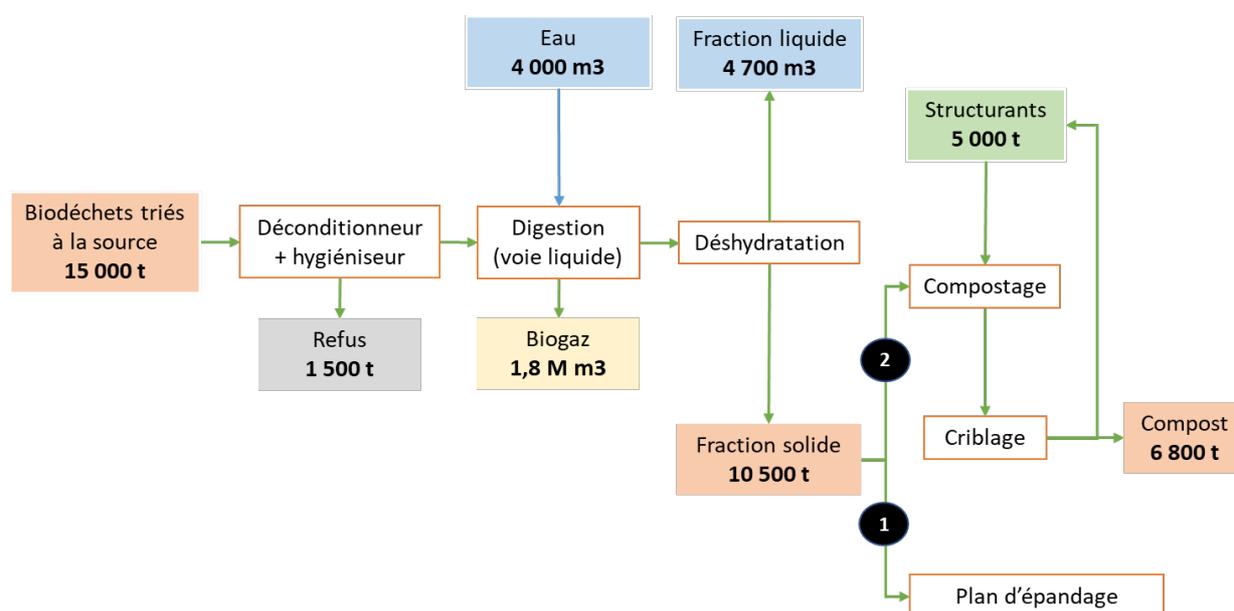
traitement). Cette préparation peut débuter par une pré-concentration de la matière par centrifugation, et peut éventuellement être poursuivie par un compostage du digestat de méthanisation.

Deux situations présentent ces possibilités :

- Un scénario avec déshydratation seule du digestat par centrifugation, et épandage de la fraction solide ;
- Un scénario proposant un compostage après centrifugation de la fraction solide.

Dans les deux cas, nous considérons toujours des équipements de pré-traitement en amont de la digestion (déconditionneur + hygiéniseur).

### ➤ Synoptique de traitement



### ➤ Investissements

Les investissements présentés ci-après incluent de façon complémentaire aux équipements présentés plus haut dans le scénario C les équipements de déshydratation et l'ensemble des investissements relatifs à la création d'une plateforme de compostage de biodéchets.

Tableau 24 – Investissements du scénario D (méthanisation et déshydratation de 15 000 t de biodéchets)

Postes d'investissements	Déshydratation seule (D1)	Déshydratation + compostage (D2)
Bâtiments process (réception, digesteurs, stockage, désodorisation)	3 340 000 €	5 133 000 €
Process méthanisation / compostage	7 275 000 €	9 635 000 €
Terrassements, VRD	820 000 €	1 740 000 €
Etudes, MO, aléas	700 000 €	1 400 000 €
<b>TOTAL</b>	<b>12 135 000 €</b>	<b>17 908 000 €</b>

### ➤ Coûts d'exploitation

Le bilan des coûts d'exploitation vous est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 25 – Coûts d'exploitation du scénario D (méthanisation et déshydratation de 15 000 t de biodéchets)

CHARGES D'EXPLOITATION	Déshydratation seule (D1)	Déshydratation + compostage (D2)
1/ PERSONNEL	165 000 €	385 000 €
2/ CONSOMMABLES	347 000 €	662 000 €
3/ ANALYSES ET CONTRÔLES	30 000 €	30 000 €
4/ LOCATION - ENTRETIEN RENOUVELLEMENT	363 000 €	466 000 €
5/ LOGISTIQUE	328 000 €	274 000 €
6/ FRAIS DIVERS, ASSURANCES, INTERETS	306 600 €	423 400 €
<b>TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION (I)</b>	<b>1 539 600 €</b>	<b>2 240 400 €</b>

RECETTES D'EXPLOITATION (II)		
Vente de compost	- €	69 000 €
Vente de biométhane	1 160 000 €	1 160 000 €
<b>TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION (III)</b>	<b>1 160 000 €</b>	<b>1 229 000 €</b>

<b>AMORTISSEMENTS</b>	<b>986 000 €</b>	<b>1 418 000 €</b>
-----------------------	------------------	--------------------

<b>TOTAL I - II + III en €/tonne de biodéchets</b>	<b>91 €/tonne</b>	<b>162 €/tonne</b>
--	-------------------	--------------------

Là encore, la recette énergétique privilégiée dans ce scénario est la revente de biométhane injecté dans le réseau.

## 2.2.4 CONCLUSION SUR LES SCENARII DE TRAITEMENT DES BIODECHETS

Comme expliqué dans la **partie 2.1.4 Conclusion sur les facteurs permettant de réduire les coûts**, les coûts de traitement ont un faible impact sur le coût global de gestion des biodéchets, et donc sur la variation du coût global de traitement des déchets.

### EN SYNTHÈSE :

- Le coût du pré-traitement est compris entre 35 et 47€/T en intégrant un prix de vente de la soupe de 5€/T ce qui correspond à 1,4 à 1,8€/habitant.
- Le coût de compostage est compris entre 41 et 76€/T en intégrant un prix de vente du compost de 10€/T soit entre 1,6 et 3€/habitant.
- Le coût de méthanisation est compris entre 83 et 162€/T soit entre 3,3 et 6,5 €/hab.

A noter que le prix moyen pris en compte dans la 1<sup>ère</sup> partie de l'étude est de 65€/T pour du compostage et de 74€/T pour de la méthanisation.

		Compostage			Pré-traitement		Méthanisation			
		Andains	Alvéoles couvertes	Tunnels	Décond <sup>t</sup>	Décond <sup>t</sup> + hygiénisation	Micro- méthanisation	Epandage direct du digestat	Déshydratation du digestat	Déshydratation + compostage du digestat
Tailles d'installations étudiées		3 000 t	3 000 t	3 000 t	3 000 t	3 000 t	3 000 t	3 000 t	3 000 t	3 000 t
		10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t	10 000 t
		15 000 t	15 000 t	15 000 t	15 000 t	15 000 t	15 000 t	15 000 t	15 000 t	15 000 t
Equivalent en nb habitants collectés <sup>1</sup> <small>Ratio collecté = 40 kg/hab</small>		25 000	25 000 à 85 000	85 000	85 000	85 000 à 125 000	25 000	125 000	125 000	125 000
Coûts d'investissements (CAPEX)		69 K €	759 K € (3000 t) 2,5 M € (10 000 t)	3,5 M €	1,5 M €	1,8 M € (identique à 10 000 et 15 000 t)	3 M €	11,6 M €	12,1 M €	17,9 M €
Coûts d'exploitation (OPEX)	€/t	41 €/t	69 €/t				135 €/t			
			60 €/t	76 €/t	42 €/t	47 €/t				
					35 €/t		83 €/t	91 €/t	162 €/t	
	€/hab	1,6 €/hab	2,8 €/hab				5,4 €/hab			
			2,4 €/hab	3 €/hab	1,6 €/hab	1,8 €/hab				
					1,4 €/hab		3,3 €/hab	3,6 €/hab	6,5 €/hab	

<sup>1</sup> On suppose ici qu'une installation recueille 1/3 de biodéchets issus des ménages, et 2/3 de biodéchets des gros producteurs.

## 3. Leviers pour atteindre les performances de tri à la source et maîtriser les coûts

### 3.1 STRATEGIES DE DEPLOIEMENT DU TRI A LA SOURCE DES BIODECHETS

Différents guides permettent d'accompagner les collectivités au mieux dans l'organisation de solutions de tri à la source des biodéchets. Ces guides rappellent les étapes préalables à valider avant d'entamer une démarche de tri à la source :

- La prise de connaissance des enjeux relatifs au tri ;
- L'élaboration d'un diagnostic préalable du territoire et la définition d'un plan d'actions
- La mise en place d'un dialogue entre les acteurs de la filière pour, **dès la conception, sécuriser l'amont de la chaîne** (les bénéficiaires de la collecte séparée) **et l'aval** (les solutions de valorisation organique) ;
- L'éventuelle expérimentation de solutions de tri à la source avant un déploiement plus large ;
- La préconisation d'équipements et de techniques spécifiques relatives à la mise en place de chaque solution de tri à la source choisie par la collectivité, à savoir :
  - Le compostage de proximité
  - La collecte : en porte-à-porte ou point d'apport volontaire

Le guide proposé par AMORCE en 2020 propose une synthèse des principales recommandations techniques et organisationnelles relatives à la mise en place de différentes solutions de tri à la source. Ces recommandations sont déclinées au sein d'un tableau récapitulatif que vous trouverez en Annexe du présent document.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter les guides suivants :

- ADEME, février 2018. [Comment réussir la mise en place du tri à la source des biodéchets, recommandations pour les collectivités.](#) 27 p.
- ADEME, mars 2020. [Optimisation du service et maîtrise des coûts.](#) 15 p.
- AMORCE, octobre 2020. [Quelle stratégie de déploiement du tri à la source des biodéchets ?](#) 54 p.
- Compost Plus, 2018. [La collecte séparée des biodéchets, une solution d'avenir \(guide pratique\).](#) 98 p.

### 3.2 LEVIERS AU DEPLOIEMENT DU TRI A LA SOURCE

A la suite de divers échanges reposant sur les constats de la présente étude, l'ensemble des professionnels de la filière s'est accordé sur de premières propositions de leviers, constituant à ce stade des pistes de réflexion à approfondir afin de lever les freins au développement de la filière de valorisation des biodéchets.

Une synthèse des leviers retenus vous est proposée dans le tableau ci-après.

Filière de gestion Leviers	Collecte	Valorisation organique (amendement / fertilisant)
<b>Communication</b>	Communication nationale portant sur le geste de tri biodéchets et sur la valeur de l'organique Communication sur la création de sols fertiles via la valorisation organique Harmonisation / simplification des consignes de tri, dont celle portant sur les biodéchets et intégrant la gestion de proximité comme geste de tri Enjeux environnemental / climatique + enjeu de souveraineté / indépendance.	
<b>Fiscalité / financement du SPGD</b>	<p><b>Proposer un bonus sous forme de retour de financement aux collectivités les plus performantes en matière de réduction et de gestion de leurs déchets</b>                      Ce bonus serait soumis à obligation de résultat, et pourrait dépendre de l'un ou de plusieurs de ces critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Taux de recyclage</u> (n'intègre cependant pas les actions de gestion de proximité et la lutte contre le gaspillage, et semble plus difficile à estimer)</li> <li>- <u>Quantité seuil d'OMR en kg/hab</u> : il conviendrait d'adapter les seuils en fonction de la typologie de territoire afin de ne pas pénaliser les EPCI ayant moins de marge de manœuvre sur les flux (ex des EPCI touristiques)</li> <li>- <u>Couple OMR / DMA</u> : part restante d'OMR dans les DMA</li> </ul> <p><b>Faire payer le SPPGD aux établissements publics (cantines scolaires notamment)</b> : avec une redevance spéciale qui devrait alors être appliquée à tous les non-ménages de façon égalitaire ou assujettissement à la TEOM des bâtiments publics</p>	<p><b>Appliquer un taux de TVA différencié pour les engrais chimiques et naturels issus du recyclage (préciser le taux appliqué ainsi que le périmètre)</b></p> <p><b>Instaurer un bonus sur la réincorporation d'engrais naturels dans le sol</b>                      Intégrer le bonus dans le cadre d'une labellisation bas carbone / de crédits carbone</p> <p><b>Instaurer un bonus carbone sur la réutilisation d'engrais issus du recyclage et obliger les agriculteurs à compenser les prélèvements de matière organique par les cultures en réintégrant des fertilisants organiques dans les sols</b></p>
<b>Réglementation</b>	<p><b>Revoir le contenu des décrets et arrêtés sur le tri à la source</b>                      Préciser les objectifs de résultat pour tous (et pas uniquement les collectivités qui souhaitent modifier leur TMB)</p> <p><b>Plafonner la fréquence de collecte des OMR par rapport à celle d'autres flux triés à la source et faciliter l'accès aux équipements de tri</b></p>	<p><b>Revoir les cahiers des charges agricoles, les labels agricoles associés (exemple du label AB) et l'ensemble des normes liées à la valorisation organique et aux débouchés des matières fertilisantes</b>                      Objectif d'intégrer la co-valorisation de biodéchets avec d'autres intrants et de faciliter leur valorisation dans tous les types d'agriculture (y compris l'agriculture biologique) via une circulaire explicite indiquant que la valorisation en mélange de diverses matières organiques conformes à l'épandage est autorisée</p> <p><b>Obliger à une compensation de la matière organique prélevée par les cultures</b></p>

<p><b>Gouvernance / connaissances générales sur le sujet</b></p>	<p>Créer une structure coordinatrice nationale dédiée à la valorisation des déchets organiques regroupant producteurs, opérateurs et agriculteurs Développer les contrats de performance liant collecte et traitement (en particulier pour lever le frein lié à la séparation des syndicats de collecte et de traitement) Intégrer la performance de gestion des (bio)déchets dans le label "territoire engagé pour la transition écologique".</p>	<p><b>Proposer une étude complète avec ACV sur deux thématiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Filières de traitement des biodéchets : comparer l'ACV de la filière globale de collecte et de valorisation organique par rapport à la filière actuelle d'incinération des biodéchets au sein des OMR</li><li>- Fertilisants : comparer les ACV des fertilisants de synthèse aux fertilisants issus de la valorisation organique et réaliser une analyse économique comparée ramenée à l'efficacité agronomique des composts et ammonitrates</li></ul> <p><b>Revoir la méthode de calculs des émissions du label bas-carbone et selon les conclusions de l'étude, intégrer l'approvisionnement en engrais recyclés dans les dépenses éligibles aux financements par crédits carbone.</b></p>
--	--	--

## Annexes

---

### Annexe 1 – Tableau synthétique de l'étude biodéchets AMORCE

---



	Solution retenue	Compostage individuel	Compostage partagé (pied d'immeuble et de quartier)	Collecte en PAP	Collecte en PAV	Site industriel de valorisation organique
COMMUNICATION ET IDENTIFICATION DES SITES	<b>Mobilisation des usagers</b>	Réalisation d'une campagne de sensibilisation et communication à destination de l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur en amont du lancement du nouveau dispositif, distribution des outils de pré-collecte, collecte ou compostage et des guides de communication en porte à porte ou lors de réunions publiques. Utilisation des différents médias disponibles (réseaux sociaux, réunions publiques, presse locale, journal de la collectivité, site internet, ...) et relais locaux.				Susciter l'adhésion de la population riveraine à l'unité de traitement. Veiller à la qualité du geste de tri pour obtenir une matière fertilisante de qualité et éviter les inertes en entrée de digesteur dans le cas d'une méthanisation.
	<b>Implantation des sites</b>	Identification des foyers intéressés, formation aux bonnes pratiques.	Expérimentation des nouveaux dispositifs sur des quartiers pilotes pour tester et convaincre et valider les hypothèses. Identification de nouveaux sites volontaires, conventionnement avec les bailleurs/syndic/communes, formation des usagers (référents de site/guides composteurs), concertation sur l'implantation des sites.	Si la dotation en bacs individuels n'est pas possible, envisager des conteneurs d'apport volontaire.	Densité et localisation pertinente pour favoriser le geste de tri et les performances (contiguïté avec les autres colonnes pour les OMR, RSOM, verre). La distance au point d'apport volontaire impacte les performances de collecte.	Fonction des gisements collectés. A éloigner au maximum des habitations (craintes, problématique d'odeurs, ...). Prendre en compte le trafic routier engendré.
MATÉRIEL	<b>Utilisation d'un bioseau</b>	Dotation en bioseau conseillée pour la pratique du compostage partagé (la réutilisation de tout autre récipient à couvercle peut toutefois être suffisante)		Dotation en bioseau « ajouré » de 7 L conseillée. Il ralentit le processus de putréfaction à l'origine des nuisances.		
	<b>Sac pour la pré-collecte</b>			Sacs compostables nécessaires avec un bioseau ajouré. Les sacs contribuent à l'adhésion des usagers au dispositif, S'assurer de l'adéquation des sacs au bioseau et avec le processus de valorisation des déchets alimentaires en aval.		Veiller à ce que le processus en place permette bien la dégradation des sacs (durée de fermentation, nombre de retournements, etc.) en fonction des recommandations de l'ADEME.

<b>MATERIEL</b>	<b>Bac et conteneur</b>	Idéalement 1 bac pour les apports et 1 bac pour la maturation.	3 bacs conseillés (a minima, à adapter en fonction du nombre de foyers participants) : 1 pour les apports, 1 pour la phase de maturation, 1 pour le stockage de la matière sèche (structurant).	Bac de volume utile réduit (40L) pour éviter la présence de végétaux, préhensibles par lève- conteneur selon la recommandation R 437. Lavage à la charge de l'usager (y compris pour les professionnels).	Lavage régulier des PAV à prévoir par la collectivité.	Sinon, extraction à prévoir en tête ou affinage en aval.
	<b>Véhicules de collecte</b>			Véhicules étanches et lavés après chaque dépotage. Pour les équipages de collecte et de maintenance des véhicules, mesures de prévention des risques biologiques <sup>2</sup>		
<b>PERENNISATION ET DEBOUCHES</b>	<b>Mise en place d'un suivi et d'un contrôle qualité</b>	Suivis à domicile par une personne formée (agents de la collectivité ou prestataire). Réalisation d'enquêtes de participation annuelles pour suivre et pérenniser la pratique, mise en place d'un numéro vert.	Suivis mensuels des sites la 1 <sup>ère</sup> année, puis environ 2 fois par an si degré d'autonomie suffisant. Sécuriser l'approvisionnement en structurant et s'assurer des débouchés des matières compostées. Suivi des paramètres de fonctionnement par site dans une perspective de démarche qualité. Information des usagers sur les performances.	Contrôle de la qualité du tri lors de la collecte au démarrage pour ajuster les consignes de tri, à réitérer si benne déclassée sur le site de traitement.	Le contrôle d'accès peut permettre, dans les territoires où seul le flux DCT est collecté en apport volontaire, de contribuer à la bonne qualité du flux collecté (solution technique préconisée lors de la phase de test).	Contrôle tout le long du traitement (entrées, process, sorties). Réalisation de caractérisation des déchets entrants (analyse des refus). Mise en place d'une démarche qualité (ISO 9001) et environnementale (ISO 14 001). Communication sur le bilan du suivi et des performances.
		Suivi du niveau de participation et des ratios de détournement des OMR et de collecte. Caractérisation des OMR pour évaluer l'impact avant/après. Mise en place d'un n°vert, foire aux questions et communication sur les performances.				

<sup>2</sup> Pour plus d'informations, consulter la brochure de l'INRS associée : [Filière des biodéchets alimentaires - Brochure - INRS](#)

BE	<b>Retour au sol</b>	Utilisation des matières compostées dans la sphère privée.	Utilisation locale des matières compostées par les usagers du site ou l'exploitant pour des activités de jardinage (commercialisation possible uniquement si compost normé).	Vente d'un compost normé (ou épandage digestat sous plan d'épandage). Mise en place d'une démarche de suivi et de contrôle des amendements épandus.		
	<b>Maîtrise des coûts</b>	Coûts d'investissement limités pour la collectivité (achats des composteurs, formation des usagers). Pour assurer un détournement des flux efficace et un taux de participation élevé, un accompagnement et un suivi des foyers équipés, des moyens humains importants doivent être déployés. Gain lié à la réduction des OMR et des apports de végétaux en déchèterie si biodéchets gérés à domicile.	Dispositif pouvant représenter des coûts importants pour la collectivité dans une perspective de professionnalisation (suivi et accompagnement des sites en régie ou en prestation). Une partie de ces coûts peuvent être compensés par la réduction des OMR et des coûts de gestion liés.	CS au PAP à intégrer dans une démarche d'optimisation du service public : - proposer ce service en substitution d'une tournée de collecte des OMR - viser une réduction des OMR	A intégrer dans une démarche d'optimisation du service public : - proposer ce service en substitution d'une tournée de collecte des OMR - viser une réduction des OMR Nettoyage des PAV régulier à prévoir.	Associer au capital de l'unité de traitement les partenaires (collectivités détenant les biodéchets,...) Mutualisation de l'installation avec d'autres acteurs pour massifier et sécuriser les gisements et réduire les coûts. Maîtrise des intrants, du process, des produits.