

INNOVATION **UTT 2023**® **CRUNCH TIME**



ZERO DECHETS TROYES - REDUCTION DES BIODECHETS DANS L'AGGLOMERATION TROYENNE

Equipe 56

Marine BARBAUX, Raphaël BIDEET, Léonie DESPAX, Aïman ENNAJI,
Loïc Brayan KENGNE, Hugo MOREAU, Gaétan SANCHEZ.



utt
UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE
TROYES

Printemps

Sommaire

ZERO DECHETS TROYES - REDUCTION DES BIODECHETS DANS L'AGGLOMERATION TROYENNE.....	1
Sommaire	2
Introduction.....	3
I. Service public.....	4
A. Compostage passif.....	4
B. Compostage actif.....	5
C. Sensibilisation	6
D. Bilan	7
II. Solutions Privées	7
A. Compostage.....	8
B. Méthanisation.....	8
III. Solutions complémentaires	10
A. Jardins partagés	10
B. Lombricompostage.....	10
C. Poulailers partagés ou personnels.....	10
D. Réduire le gaspillage alimentaire	10
E. Les fermes urbaines	11
F. La pyrolyse.....	11
G. Nouveaux matériaux innovants.....	11
H. Bilan	11
IV. Conclusion	12
V. Annexe.....	13

Introduction

Pour faire face aux enjeux environnementaux actuels et répondre aux défis qu'ils soulèvent, la gestion de nos déchets est au centre des problématiques. Parmi ces déchets, ce sont les biodéchets qui nous intéressent aujourd'hui. Ils correspondent aux déchets non dangereux biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine provenant des ménages, des bureaux, des restaurants, du commerce de gros, des cantines, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires¹. Ce travail ne s'intéressera qu'aux biodéchets ménagers, plus précisément ceux de l'agglomération troyenne.

Troyes champagne métropole (TCM) regroupe plus de 173 000 habitants², dont 50 % sont logés en habitats collectifs et ne disposent donc pas d'espace pour installer un composteur, solution majeure de valorisation des biodéchets. Selon une étude de 2018, les habitants de TCM jettent en moyenne 252 kg de déchets, dont 62 kg sont des biodéchets valorisables (24%). La loi prévoit que d'ici le 1er janvier 2024, tous les ménages devront pouvoir trier leurs déchets biodégradables, il s'agit donc d'une problématique de masse. C'est pourquoi la ville s'est donné l'objectif de diminuer de 30 % le ramassage et le traitement des déchets ménagers en permettant aux habitants de trier leurs biodéchets séparément.

Les lois Grenelle, LTECV et AGEC prônent depuis 2009 le tri à la source des biodéchets, de sorte à ne plus considérer ces derniers comme des déchets mais comme de véritables ressources. La question d'une gestion des biodéchets pour toute l'agglomération troyenne se pose donc. L'association Zéro Déchet Troyes, initiatrice de ce travail, cherche différentes solutions et leurs applications à proposer à TCM. Nous allons donc nous pencher sur la réduction des biodéchets au sein de l'agglomération troyenne, leur traitement et leur valorisation.

En effet, ces biodéchets présentent un haut potentiel de valorisation. Dans un premier temps, nous nous intéresserons aux différentes solutions qui peuvent être mises en place par les pouvoirs publics, puis nous verrons comment des systèmes privés pourraient gérer les biodéchets et les valoriser.

¹ Biodéchets, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, <https://www.ecologie.gouv.fr/biodechets>

² Le territoire et ses communes, Troyes champagne métropole, <https://troyes-champagne-metropole.fr/decouvrir-troyes-champagne-metropole/le-territoire-et-ses-communes/>

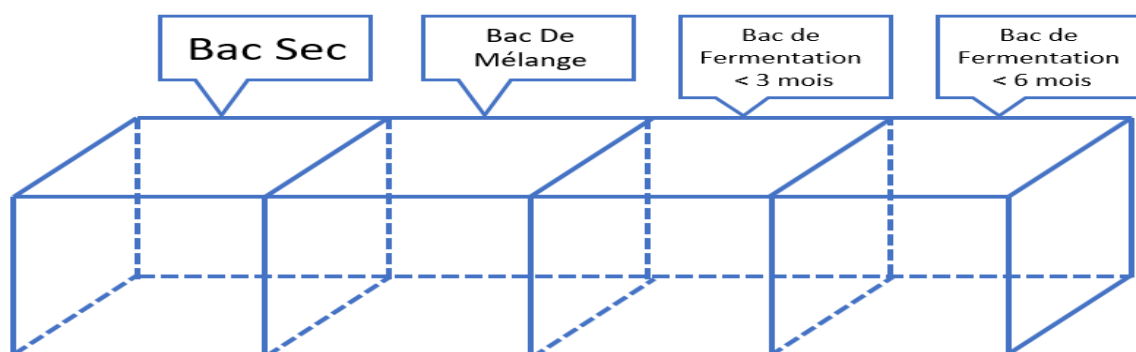
I. Service public

Afin de proposer une quelconque solution, il est utile d'expliciter dans un premier temps le fonctionnement des filières du compostage, au nombre de deux : la passive et l'active. Si la première consiste à laisser le processus naturel de compostage se dérouler, la seconde cherche plutôt à accélérer le processus via plusieurs procédés. Un avantage de la filière active est qu'il est possible d'y mettre toutes sortes de biodéchets notamment des carcasses, et autres restes d'origine animale, contrairement au compostage passif où il ne faut jeter que les déchets végétaux, tels que les épluchures.

A. Compostage passif

À ce jour, l'agglomération de Troyes a décidé d'opter pour le compostage passif pour les particuliers. Il existe 20 composteurs passifs dans l'agglomération Troyenne pour environ 170 000 habitants. La problématique de Zéro déchets Troyes est de trouver une solution pour permettre à un maximum de personne possible de recycler de manière durable leurs biodéchets.

Les composteurs qui ont été installés par TCM (Troyes Champagne Métropole) ont une capacité qui avoisine les 800 L renouvelable tous les trois mois soit un traitement à hauteur de 3200 L/unité/an. Pour avoir un fonctionnement durable (roulement), il est nécessaire d'avoir au minimum 4 bacs : 1 bac de matière sèche, un bac de mélange, un bac de fermentation (< 3 mois), un bac de fermentation (< 6 mois). Après les 6 mois minimum de fermentation, le compost peut être récupéré et le bac est alors à nouveau libre pour mettre de nouveaux déchets.



D'après une étude menée en 2018, un Troyen moyen jette 62 kg de biodéchets dans sa poubelle d'ordures ménagères par an. Un biodéchet a une masse volumique d'environ 250 kg/m³ soit 4 L/kg.

Un Troyen moyen rejetterait alors environ 248 L de biodéchets par an. Si on ramène ça à la population Troyenne, il y a donc 248*170 000 = 42 160 000 L/an de biodéchets.

On a vu précédemment qu'un composteur permettait de recycler 3200 L/unité/an de biodéchets. Avec 20 composteurs on recycle 64 000 L de biodéchets par an soit : $\frac{64\,000}{42\,160\,000} * 100 = 0,15\%$

Pour arriver à 100% il faudrait ainsi 13 175 composteurs, ce qui pousse à la réflexion quant à si cela est vraiment réalisable, notamment à cause de la place à y consacrer. Ainsi, afin de déterminer si la mise en place de composteurs collectifs à grande échelle est viable, on se doit de mesurer la place que

ça occuperait. Pour ce faire, on conviendra qu'un bac de compostage mesure $1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ et que 4 bacs sont nécessaires pour que le système soit considéré comme renouvelable. Une installation complète d'un composteur ferait alors 4 m^2 (nous nous intéressons à une surface et non à un volume). En sachant qu'il faudrait 13 175 composteurs dans l'agglomération Troyenne, cela implique alors une surface de $52\,700\text{ m}^2$ pour l'installation complète.

Cette solution peut donc être considérée comme viable dans la périphérie de Troyes mais en pleine ville, là où la population est dense, cette solution est bien trop encombrante.

Pour améliorer le système existant et faciliter l'accès aux composteurs, on pourrait plutôt réfléchir à un système connecté à la manière d'une poubelle intelligente. Le composteur serait alors équipé de plusieurs capteurs capables d'envoyer des informations en temps réel aux gestionnaires de déchets. Cela permettrait aux collecteurs de déchets de planifier des itinéraires plus efficaces et de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Pour ce faire il faudrait intégrer :

- Un capteur sonore/laser pour mesurer le niveau de remplissage
- Un capteur de température pour s'assurer que le processus fonctionne
- Si possible, un système pour mettre de la matière sèche automatiquement

Ce système permettrait également de réaliser une application (qui pourra se nommer : Compost3) donnant la localisation des composteurs disponibles à Troyes. Parallèlement, on pourrait également savoir quel composteur est prêt et dans lequel nous, citoyens, nous pouvons nous servir.



B. Compostage actif

On sait à ce stade que les principaux problèmes du compostage passif sont la lenteur du processus et la place nécessaire pour entreposer tous les bacs. Cependant, il existe un autre moyen de produire du compost grâce aux biodéchets : le compostage actif.

Cette filière active consiste à accélérer la décomposition des déchets verts afin d'obtenir un compost beaucoup plus rapidement. Plusieurs procédés existent, notamment le Tri-Mécano-Biologique (TMB) et le compostage électromécanique.

Le TMB vise à trier mécaniquement les déchets en plusieurs flux pour ensuite traiter biologiquement les biodéchets fermentescibles afin de valoriser les déchets en les transformant en compost ou en énergie. Le compost se forme en environ 4 semaines auxquelles on ajoute 4 autres semaines de maturation dans un autre stockage que le composteur. En revanche, cette solution n'est pas si bonne pour plusieurs raisons. Premièrement, la norme française est trop laxiste concernant les matières polluantes, en effet elle autorise jusqu'à $2,7\text{ kg}$ de plastique et 5 kg de verre par mètre cube de compost. Ces déchets toxiques peuvent contaminer les biodéchets et donner un compost de mauvaise qualité. De plus, ces normes qui définissent un compost de "bonne qualité" vont prochainement être plus strictes et les usines TMB qui trient également ces déchets polluants ne réussiront pas à produire un compost suffisamment qualitatif pour satisfaire les futures exigences. Enfin, ces usines peuvent coûter des dizaines

de millions d'euros d'investissement et cela serait sûrement trop coûteux pour être une solution à grande échelle.

Le compostage électromécanique est un procédé où le composteur agit comme un réacteur à bactéries thermophiles. En d'autres mots c'est un appareil de fermentation avec des pales qui brassent la matière et qui oxygènent le composteur pour une bonne respiration des bactéries. L'isolation permet également de garder une température idéale. La société française Upcycle propose notamment des composteurs électromécaniques intelligents qui gèrent entièrement le processus. Le procédé est encore bien plus rapide que le compostage "à froid". Ces composteurs sont capables de produire du compost en 15 jours, en sachant qu'il y a une phase de maturation de 8 semaines hors de la machine. Plusieurs modèles sont disponibles avec des capacités allant de 70 à 330 kg de compost produit par jour pour un faible coût énergétique de 200€ par an. Certaines villes comme Lille et Rennes ont déjà fait installer des composteurs comme ceux-ci.

Environ 50% des habitants de la métropole Troyenne habitent dans des logements collectifs (et n'ont donc pas d'espace pour mettre un composteur privé), il pourrait être intéressant de placer des composteurs électroniques dans les quartiers avec le plus de logements collectifs. Ainsi, si TCM permet ces installations, les habitants pourront venir déposer leur biodéchets dedans. Le compost sera produit localement et on pourrait proposer aux résidents de venir chercher du compost gratuitement lorsqu'ils en ont besoin. Il serait également possible que TCM passe régulièrement chercher le surplus de compost pour l'utiliser dans les différents parcs et plantations de la ville.

C. Sensibilisation

La sensibilisation et l'éducation de la population sur la gestion des déchets organiques peuvent aider à réduire les quantités produites. Les gouvernements, les organisations non gouvernementales (ONG) et les établissements d'enseignement peuvent jouer un rôle important dans la sensibilisation de la population et l'éducation sur les bonnes pratiques de gestion des déchets. Il faut réussir à créer de nouvelles habitudes à l'ensemble des membres de la collectivité et non pas un engouement succinct lié à un gain financier, qui ne pousserait les individus à agir seulement quelques mois et à se décourager à la moindre complication.

Dans ce contexte, il faut développer et démocratiser les interventions en milieu scolaire sur la démarche zéro déchet. En effet, aujourd'hui la sensibilisation par Zéro déchets Troyes se fait uniquement dans les collèges/lycées. L'objectif à long terme serait que ces interventions deviennent courantes et qu'un public plus jeune soit également impliquées dans cette démarche notamment les classes primaires.

Lors des interventions dans le milieu scolaire, des cours ou ateliers ludiques interactifs peuvent être proposés tout en s'adaptant au public et aux possibilités de l'établissement d'accueil. Il est alors possible de créer et d'entretenir un composteur par les élèves tout au long de l'année scolaire.

En effet, la sensibilisation des jeunes enfants est importante car ce sont les adultes de demain.

La sensibilisation des adultes est tout aussi importante. En effet, ils exercent une grande influence sur les habitudes et les comportements de leur entourage. Pour sensibiliser les adultes à la gestion des biodéchets, il est possible de distribuer des flyers et des paniers dans chaque ménage.

Les flyers (voir annexe n°1) permettent d'expliquer ce qu'est un biodéchet, pourquoi il ne doit pas être jeté dans la poubelle noire, et comment le trier correctement. Ils peuvent également fournir des conseils pratiques sur le tri des biodéchets, comme l'utilisation de sacs compostables, la mise en place d'un composteur à domicile, ou la participation à un système de collecte séparée des biodéchets.

Les paniers peuvent être utilisés pour stocker les biodéchets dans chaque foyer. Ils peuvent être distribués gratuitement ou proposés à un prix avantageux pour encourager leur utilisation. Ces paniers permettent de faciliter le tri des biodéchets et de les stocker avant leur dépôt dans un composteur ou un bac de collecte séparé.

En somme, la distribution de flyers et de paniers est une méthode simple et efficace pour sensibiliser les adultes à la gestion des biodéchets. Elle permet de toucher un large public et de contribuer à la réduction de la quantité de déchets organiques envoyés à l'enfouissement.

D'un autre côté, il ne faut pas oublier que l'autre moitié des habitants de la métropole habite en logement privé et ont possiblement un petit espace de jardin. Cela serait une bonne idée de leur distribuer également un flyer pour leur rappeler que TCM propose de leur installer un composteur en bois de 400 L pour 28€.

Dans certaines régions comme l'Alsace ou au Canada, ils proposent également de donner 2-3 poules gratuitement aux habitants pour réduire leurs déchets. Effectivement une poule mange environ 300 g de biodéchets par jour.

D. Bilan

En conclusion, bien que la sensibilisation à l'environnement et à la durabilité soit déjà bien présente, il est toujours crucial de continuer à la développer afin de garantir un avenir plus vert et plus sain pour tous. En ce qui concerne les pratiques de compostage, il est important de noter que le compostage passif peut être difficile à mettre en place à grande échelle en raison de la quantité d'espace et de temps nécessaires. Néanmoins, cela pourrait être une solution dans des zones périphériques. A l'inverse, le compostage actif apparaît comme une solution plus pratique en milieu urbain où la capacité de compostage doit être maximisée dans un temps limité. En fin de compte, il est important de continuer à explorer de nouvelles façons de réduire notre empreinte carbone et de minimiser notre impact sur l'environnement.

II. Solutions Privées

Au vu de la quantité de déchets et du nombre d'installations nécessaires à la réalisation des objectifs et au vu de la réduction du traitement des déchets ménagers fixée par l'agglomération, il peut être intéressant pour cette dernière d'externaliser le service. Ainsi, une entreprise s'occuperait de toutes les étapes du processus, c'est-à-dire de la collecte jusqu'à la valorisation en passant par le traitement, et pourrait tirer un bénéfice du produit valorisé final. TCM pourrait ainsi encourager les entreprises locales à s'engager dans cette filière grâce à certains avantages. Cette seconde partie s'intéresse donc aux solutions de valorisation qui pourraient être mises en place par le domaine privé.

A. Compostage

Comme nous l'avons vu précédemment, le compostage peut être une solution. Nous allons donc nous intéresser au cas où il serait entièrement géré par un organisme privé. L'avantage de laisser la gestion des biodéchets à une entreprise, est qu'elle pourrait s'occuper de la vente du compost ainsi produit.

En effet, le compost est une véritable mine d'or, il est deux fois plus nourrissant qu'un engrais traditionnel. 40% des sols sont dégradés notamment à cause des engrais utilisés et ce processus s'accélère. Utiliser du compost comme engrais fait partie des solutions possibles.

Dans plusieurs villes, des initiatives se sont lancées. Par exemple dans l'agglomération de Lyon, ce sont *Les Alchimistes*³ qui s'occupent de la gestion des biodéchets. C'est une jeune entreprise de l'économie sociale et solidaire, dont la mission est la collecte de déchets alimentaires, la production et la distribution de compost. Ils sont présents sur plus de 10 territoires en France.

Cette organisation installe des points d'apport volontaire dans les villes et s'occupe de composter les biodéchets dans des plateformes adaptées (suivant la taille de la ville et du besoin), qu'ils installent non loin des villes afin de limiter au maximum le transport. De plus, les transports sont gérés par eux aussi, en camion ou à vélo.

Après avoir composté nos biodéchets, ils proposent à la vente leur compost. Ils le vendent sous différentes formes, pour les différents acheteurs. On peut les acheter sous forme de petits sacs de 2 L si on a simplement un balcon, en plus gros sac si on a un jardin et pour de plus grandes quantités, destinées par exemple à des agriculteurs, on peut directement passer commande sur leur site.

Le gros avantage de cette solution est qu'elle ne se limite pas seulement aux personnes qui ont un jardin. Tout le monde peut venir déposer ses biodéchets !! Les points de dépôts sont faits de manière hermétique afin d'éviter les odeurs et les animaux indésirables.

Les Alchimistes ne se limitent pas à gérer les biodéchets, ils font aussi de la sensibilisation et portent des projets devant les parlements européens et français. On peut directement prendre contact avec eux sur leur site pour installer cette solution dans notre ville.

Les Alchimistes sont un exemple d'entreprise de gestion des biodéchets, mais il en existe d'autres. Une des solutions possibles serait que TCM incite grâce à des financements, par exemple, de telles entreprises à s'installer à Troyes.

B. Méthanisation

Technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique de manière contrôlée et en l'absence d'oxygène⁴, la méthanisation offre de bons moyens de valoriser les biodéchets. En effet, cette dégradation produit une matière humide et riche en matière organique - le digestat - qui

³ Site de *Les Alchimistes* : <https://alchimistes.co/>

⁴ La méthanisation - Ademe <https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/dechets/passer-a-l'action/valorisation-organique/methanisation>

peut être utilisée comme engrais et du biogaz, composé de 50 à 70 % de méthane, qui peut quant à lui être utilisé pour produire de l'énergie.

Pour effectuer cette méthanisation, les biodéchets doivent être collectés puis acheminés vers le centre de méthanisation, où ils seront hygiénisés, conformément à la réglementation sanitaire s'appliquant pour les biodéchets ménagers, puis chauffés (environ 40°C) et brassés dans ce qui est appelé le digesteur, lieu de la dégradation de la biomasse. A la sortie du digesteur, le digestat est stocké avant d'être remis au sol tandis que le biogaz doit être épuré et odorisé avant injection dans le réseau de gaz⁵. Cette opération d'épuration du gaz est complexe, coûteuse et possède un impact environnemental non négligeable, mais est nécessaire pour séparer le biométhane du gaz carbonique et des impuretés contenus dans le biogaz. Toutefois, le biogaz peut être utilisé tel quel pour alimenter un moteur et produire de l'électricité ou de la chaleur. Les biodéchets peuvent donc être valorisés de plusieurs manières.

Les 42 160 000 L de biodéchets produits en une année dans l'agglomération représentent une masse de 10 540 t, permettant la production d'approximativement 632 400 m³ soit 632 400 000 L de méthane et d'environ 9 000 t de digestat⁶. Le digestat est considéré comme un déchet selon la réglementation en vigueur donc ne peut être vendu, mais peut tout de même être récupéré par les agriculteurs pour enrichir jusqu'à 300 hectares par an. Le méthane peut quant à lui être revendu pour être réinjecté dans le réseau de gaz, ce qui représenterait donc plus de 870 000⁷€ ou plus de 6 GWh⁸. Ces valeurs sont des approximations grossières et ne prennent pas en compte de multiples facteurs tels que l'énergie nécessaire à la production de ce gaz. De plus, un seul des vingt méthaniseurs de l'Aube (Dierrey-Saint-Jilien) est apte à accueillir des biodéchets ménagers puisqu'il est, entre autres, le seul à disposer d'une unité d'hygiénisation, mais ne pourra pas traiter entièrement les plus de 10 000 t de déchets supplémentaires.

Avant la valorisation, l'étape cruciale est celle de la collecte. Pour cela, nous pouvons nous baser sur l'exemple du SMICTOM d'Alsace centrale, qui a développé un réseau de points d'apports volontaires de biodéchets sur les 90 communes d'Alsace centrale. Ainsi, les habitants stockent leurs biodéchets dans un sac kraft puis le déposent dans le conteneur le plus proche de chez eux. Enfin, la société Agrovalor s'occupe de vider et nettoyer les conteneurs et de méthaniser. La contenance d'un bac d'apport volontaire est de 240 L et est vidé une fois par semaine en hiver et deux en été. En considérant les 52 semaines de l'année et qu'il faudra au plus prévoir une contenance suffisante pour un seul ramassage par semaine, il faudrait $42160000 \div 240 = 175666,67$ bacs d'apports volontaires dans toute la métropole, ce qui représenterait un investissement de plus de 4 millions d'euros⁹.

⁵ Dossier GRDF-Projet Méthanisation, <https://projet-methanisation.grdf.fr>

⁶ Valeurs calculées grâce aux données fournies par M. Audry ROENNE, chargé de mission méthanisation à la chambre d'agriculture Aube-Haute-Marne : une tonne de biodéchets ménagers produit environ 60 m³ de méthane, tandis qu'il faut compter une perte de 10 à 15 % sur la matière brute pour le digestat, épandu à hauteur de 30 t/hectares une fois tous les 3 ans

⁷ GRDF - Projet Méthanisation, la vente du biométhane <https://projet-methanisation.grdf.fr/la-methanisation/la-vente-du-biomethane>

⁸ Valeur obtenue grâce au tableur convertisseur du Bilan Carbone et confirmée par M. ROENNE

⁹ GRDF - Projet Méthanisation, la vente du biométhane <https://projet-methanisation.grdf.fr/la-methanisation/la-vente-du-biomethane>

III. Solutions complémentaires

Les deux parties précédentes se penchent sur les solutions que sont le compostage et la méthanisation. Cependant, il existe de nombreux autres moyens pour valoriser les biodéchets, présentés ici seulement brièvement du fait du temps et de l'espace imparti pour ce projet.

A. Jardins partagés

À une échelle locale, les jardins partagés peuvent jouer un rôle important dans la réduction des déchets. Par des systèmes de compostage communautaires pour transformer les déchets organiques en compost, il peut être utilisé pour fertiliser les plantes dans les jardins, réduisant ainsi la quantité de déchets qui finissent dans les décharges. En outre, ces jardins peuvent être un lieu de sensibilisation et d'éducation sur les pratiques de réduction de déchets. Les membres peuvent organiser des ateliers sur le compostage, la réutilisation des emballages, la conservation des aliments et d'autres pratiques de durabilité.

B. Lombricompostage

Comme son nom l'indique, il s'agit d'une méthode alternative à l'obtention de compost. Elle permet essentiellement aux individus ne possédant pas de jardin ou vivant en immeuble de transformer leurs bio déchets directement chez eux, ce en les donnant à manger à des lombrics. Plus précisément, on met trois espèces complémentaires chacune capable de décomposer un type de matière (dure, fraîche et en décomposition) dans un ensemble de bacs fermés et on vient récupérer de l'engrais liquide à l'aide d'un robinet. Si cette méthode possède des avantages certains tels que l'autorégulation des vers face à la quantité de déchets à traiter, il ne faut pas oublier qu'il n'est ici pas possible de composter des agrumes. Le lombricompostage semble tout de même peu propice à un emploi en masse à cause du dégoût que provoque chez certains la présence de lombrics.

C. Poulailers partagés ou personnels

Les poules sont des animaux omnivores qui sont ravis de manger tout ce que nous ne mangeons pas comme indiqué précédemment. Avoir un poulailier dans son jardin personnel permet de réduire grandement les biodéchets que nous jetons. Mettre un poulailier commun dans une résidence ou en bas d'un immeuble pourrait être possible également. Les habitants apporteraient ainsi leurs déchets aux poules, de plus avoir un poulailier est très ludique pour les enfants. Il faudrait cependant installer des systèmes de surveillance afin d'être sûr que rien de malheureux n'arrive aux poules, surtout dans les lieux publics.

D. Réduire le gaspillage alimentaire

Une grande partie des déchets organiques provient du gaspillage alimentaire. Les gouvernements, les entreprises et les particuliers peuvent travailler ensemble pour réduire le gaspillage alimentaire en adoptant des pratiques de conservation des aliments et en encourageant les pratiques de donation d'excédents alimentaires. Une plateforme pourrait être développée pour faciliter le partage de ces excédents alimentaires.

E. Les fermes urbaines

Les fermes urbaines peuvent utiliser les déchets organiques pour nourrir les plantes et les animaux. Les déchets organiques peuvent être compostés sur place pour produire du compost pour les cultures, tandis que les restes alimentaires peuvent être donnés aux animaux de ferme.

F. La pyrolyse

Cette méthode utilise une chaleur élevée pour décomposer les déchets organiques en gaz et en biocharbon. Le biocharbon peut être utilisé comme engrais et pour le contrôle de l'érosion.

G. Nouveaux matériaux innovants

- Conversion des déchets organiques en plastique : des micro-organismes consomment les restes provenant de cuisines et rejettent des graisses et huiles biologiques que l'on peut venir récupérer, purifier, et utiliser comme celles à base de pétrole. Si on est loin du stade industriel, cette méthode pourrait se révéler être une alternative pertinente.
- Simili-cuir en bio déchets : De manière similaire à la production de plastiques, des bactéries produisent des substances telles que de la cellulose via des processus métaboliques naturels en se nourrissant des déchets. En sortie de process une membrane en cellulose peut être tannée comme du cuir. Cette technologie, développée par des start-ups comme Polybion est considérée comme "ready to scale".

H. Bilan

Le compostage peut donc également être une solution gérée par des entreprises privées. Ainsi, elles géreront elles-mêmes la collecte des déchets et la revente du compost. La méthanisation est aussi un procédé intéressant mais les moyens à mettre en place sont énormes donc il faudrait calculer le rendement économique d'un tel projet. Enfin, on a vu que beaucoup de solutions complémentaires existent, mais elles sont plus adaptées au cas par cas qu'à des dispositifs à grande échelle.

IV. Conclusion

La problématique de gestion des biodéchets dans l'agglomération troyenne représente plus de 42 millions de litres de biodéchets par an, soit plus de 10 mille tonnes : il s'agit donc d'une problématique de grande envergure. Ces biodéchets doivent être vus davantage comme des ressources au vu de leur haut potentiel de valorisation. C'est pourquoi la sensibilisation de la population sur ce sujet est essentielle.

Le compostage apparaît comme une solution, bien que le compostage passif peut être difficile à mettre en place à grande échelle en raison de la quantité d'espace et de temps nécessaires. Néanmoins, cela pourrait être une solution dans des zones périphériques. A l'inverse, le compostage actif apparaît comme une solution plus pratique en milieu urbain où la capacité de compostage doit être maximisée dans un temps limité.

Puisque les quantités sont importantes, il pourrait être intéressant pour une entreprise de saisir le sujet, à travers un compostage industriel qui pourrait être vendu, ou la production de biogaz et de digestat via la méthanisation. Cependant, cette dernière représente un investissement colossal et pourrait donc ne pas être rentable.

Il existe de nombreuses manières de valoriser ces déchets comme le lombricompostage, les jardins et poulaillers partagés ou encore les matériaux innovants. Il est encourageant de voir que des solutions innovantes et durables sont proposées pour relever ce défi et, bien qu'aucune de ces solutions ne semble particulièrement adaptée pour englober le problème, la combinaison de ces options et une prise en charge du problème par les domaines publics et privés simultanément permettrait sans aucun doute de répondre aux enjeux de réduction des déchets.

Nous espérons que ce rapport sera utile pour inspirer de nouvelles initiatives et des actions concrètes pour réduire les biodéchets et promouvoir une gestion plus durable des déchets dans l'agglomération troyenne. Toutefois, l'importance de la réduction du gaspillage alimentaire ne peut être sous-estimée dans notre société moderne. Il y a une nécessité à inclure non seulement le traitement et la valorisation biodéchets, mais aussi la réduction du gaspillage alimentaire à la source.

V. Annexe

Annexe n°1 :

ZÉRO DECHETS TROYES





POUR UN AVENIR PLUS VERT !



Tri

.....

Pensons à trier nos biodéchets (fruits, légumes, épluchures, sachets de thé...) Jamais dans les poubelles noires !



Recyclage

.....

Utilisons des sacs compostables
Jetons nos biodéchets dans des composteurs pour qu'ils soient réutilisés



.....

Pour plus d'informations sur la bonne gestion des biodéchets !
<http://zerodechettroyes.org>



Où trouver les composteurs ?

Retrouvez les composteurs
libres près de chez vous grâce à
l'application Compost3



Prenons action maintenant !

Selon la loi, vous aurez tous la
possibilité de traiter vos déchets
organiques près de chez vous à
partir du 1er janvier 2024

Moins de taxes !

La taxe d'enlèvement des
ordures ménagères va bientôt
être calculée selon le poids de
vos poubelles.

Réduisez vos déchets et gagnez
de l'argent !



Pour plus d'informations sur la bonne gestion des biodéchets !
<http://zerodechettroyes.org>