

# Développer le Recyclage organique Sur place À travers le Canada

***Agir pour nos sols,  
Détournement des résidus et des ressources,  
Communauté, Eau, biodiversité, climat, santé &  
L'AVENIR***



Ce projet a été réalisé avec l'appui financier de :



Environment and  
Climate Change Canada

Environnement et  
Changement climatique Canada

## I. INTRODUCTION

### **Vision :**

Le recyclage des résidus organiques inévitables est l'un des moyens d'action les plus puissants pour exprimer notre engagement en faveur de la gestion de l'environnement, de l'action communautaire et d'un climat plus serein. Ce qui a déjà été réalisé dans le domaine du recyclage des matières organiques au Canada est le fruit de la détermination acharnée d'organisations et d'individus, des secteurs public et privé, avec des défenseurs sur tous les fronts. Et pourtant, au Canada, alors que les matières organiques sont la première matière recyclée, nous envoyons encore les deux tiers des résidus organiques créés chaque année au travail, à la maison et dans les loisirs dans des décharges, que ce soit au Canada ou dans d'autres pays. Il s'agit là d'un constat flagrant de gaspillage de potentiel.

Si les infrastructures centralisées de recyclage des matières organiques - qu'il s'agisse de compostage ou de digestion anaérobie - sont devenues une option établie dans de nombreuses villes et pour des entreprises proactives, il reste encore beaucoup à faire. Cela implique souvent des années de débat, d'évaluation financière et de procédures réglementaires.

Le compostage domestique est devenu une option plus limitée pour de nombreux Canadiens, en particulier dans les zones urbaines où beaucoup vivent dans des appartements ou des condominiums, ou lorsqu'un programme de recyclage des résidus organiques est mis en place.

Le recyclage sur place des matières organiques offre de nombreuses possibilités intéressantes en termes de responsabilisation des communautés, d'emplois locaux durables, de réduction de la contamination des produits finis, de solutions de recyclage des matières organiques éventuellement moins coûteuses et de solutions plus efficaces en matière de changement climatique que le transport des déchets. Pourtant, le recyclage sur place des résidus organiques est une option qui n'a pas encore trouvé sa place au Canada.

Englobant à la fois le compostage et la digestion anaérobie, un large éventail de systèmes est désormais opérationnel dans le contexte nord-américain. Ces systèmes permettent d'agir sur de nombreux fronts différents, avec des programmes destinés à une organisation individuelle, aux locataires d'un lieu commun et à la communauté.

Le Conseil canadien du compost, avec le soutien d'Environnement et Changement climatique Canada, a créé ce rapport dans le but de faire progresser le recyclage sur place des matières organiques au Canada. Outre le partage d'informations et l'encouragement, le travail du Conseil se concentrera sur la sensibilisation, le financement, la formation, la certification et les marchés de produits, avec le soutien de l'AQC : Alliance de la Qualité du Compost et AQD : Alliance de la Qualité du Digestat. Ce document sert de base pour des ajouts continus, ciblés sur une base annuelle, au fur et à mesure que le recyclage des matières organiques sur site se développe plus complètement au Canada.

Nous remercions tout particulièrement Nora Goldstein de BioCycle et Susan Antler du Conseil canadien du compost pour la rédaction de ce rapport, qui a permis de faire avancer les choses de manière déterminante. Le rapport bénéficie grandement du soutien permanent du conseil d'administration national du Conseil, dirigé par le comité exécutif : Larry Conrad (président), Benoit Lamarche (vice-président) et Mitch Banks (trésorier), ainsi que d'autres mentors du Conseil, notamment Allan Yee, Abimbola Abiola, Conrad Allain, Ian McLachlan, Glenn Munroe, Raymond Carriere et Sally Brown. Le dévouement du personnel du Conseil, notamment Danielle Buklis, Jim Ordolis et Paulette Bunbury, est présent et apprécié dans tous les aspects des efforts du Conseil pour développer le recyclage des matières organiques à travers le Canada jusqu'à son plein potentiel.

## **Recyclage des résidus organiques .**

### **... comprend le compostage et la digestion anaérobie (DA)**

Le recyclage des matières organiques sur site englobe le compostage et la digestion anaérobie. Des systèmes de digestion anaérobie à échelle réduite sont en train de voir le jour, tandis que les systèmes de compostage sur site sont courants, qu'il s'agisse de systèmes à trois bacs tournés à la main ou de tambours rotatifs à l'intérieur d'une cuve. Les possibilités offertes par chacun de ces systèmes, qu'ils soient de faible ou de haute technologie, seront examinées.

### **... offre des options pour les résidus alimentaires et autres résidus organiques des particuliers, des entreprises et des institutions.**

Le recyclage des matières organiques sur site dessert les secteurs commercial et institutionnel, ainsi que le secteur résidentiel. Les quelques digesteurs anaérobies en service sur le site desservent les petits fabricants d'aliments et de boissons. La majorité des programmes intègrent un flux de résidus alimentaires provenant d'un ou de plusieurs de ces secteurs. Toutes les opérations de compostage sur site incluent des résidus de jardinage et/ou des copeaux de bois comme amendement. L'inclusion d'autres matières organiques, telles que le papier souillé et les produits certifiés compostables, varie.

### **... favorise l'engagement communautaire et les opportunités d'entreprise**

L'une des caractéristiques uniques des programmes les plus récents de recyclage des matières organiques sur place est l'engagement avec la communauté, que l'installation se fasse dans un jardin communautaire ou une ferme urbaine, une banque alimentaire, une école, un parc ou sur un terrain vague. Certains font appel à des bénévoles pour les aider à gérer les opérations ; d'autres sont intégrés dans le fonctionnement de l'hôte du site, par exemple des étudiants ou des employés d'une ferme urbaine. De plus en plus, l'emploi de jeunes, de membres de la communauté récemment incarcérés et d'autres personnes socialement et économiquement défavorisées fait partie intégrante de l'opération, en particulier si le programme sur site comprend la collecte de résidus alimentaires.

Les organisations ayant des projets de compostage sur place, y compris les écoles, les clubs et les organisations de jeunes, peuvent commercialiser le compost fini. Certains sont très innovants en matière d'emballage, par exemple en réutilisant des sacs à café en papier.

## **II. TERMES ET DÉFINITIONS**

### **Qu'est-ce qui se trouve sur place dans cette vision ?**

Le compostage et la digestion anaérobie sur site sont conçus pour desservir plus d'une personne ou d'un ménage. Les matières organiques sont gérées sur le lieu où elles sont produites (sur site), bien que certaines reçoivent des matières d'autres générateurs, par exemple des ménages et des petites entreprises dans le même quartier. Le produit final, par exemple le compost ou le biogaz, est principalement utilisé sur le même site. Dans certains cas, le compost est donné aux producteurs qui fournissent des matières organiques à l'opération sur site, par exemple les ménages dont les résidus alimentaires sont compostés sur le site, ou d'autres jardins communautaires.

### **Le compostage sur site est-il la même chose que le compostage communautaire ?**

La réponse courte est parfois. Au cours des dix dernières années, le compostage communautaire est apparu comme une forme de compostage à part entière. Ces opérations utilisent généralement les mêmes types de systèmes que le compostage sur site ; la principale distinction est que le compostage communautaire, par sa conception, reçoit des matières organiques provenant de l'extérieur du site, contrairement à certaines opérations de compostage sur site qui ne desservent que le générateur où le système est situé. Dans les deux cas, la motivation est de conserver les matières organiques collectées localement et l'utilisation du produit fini localement, c'est-à-dire de recycler les ressources dans la communauté ou dans l'établissement où elles sont générées. Une autre similitude est que les composteurs sur site et les composteurs communautaires utilisent des méthodes de compostage "à chaud", c'est-à-dire qu'ils respectent le PFRP (processus visant à réduire davantage les agents pathogènes) lorsqu'ils traitent les résidus alimentaires (destruction des agents pathogènes, par exemple en maintenant des températures de 55°C ou plus pendant au moins 3 jours pour les piles statiques aérées).

### **Les digesteurs anaérobies sur site parviennent-ils à détruire les agents pathogènes lors du traitement des résidus alimentaires ?**

Ces digesteurs fonctionnent généralement à des températures mésophiles (30° à 38°C ou 85°F à 100°F). La destruction des pathogènes n'est donc pas assurée. Certains systèmes pasteurisent le digestat avant de l'utiliser comme engrais.

### **L'échelle est-elle un paramètre définissant le site ?**

L'échelle de l'opération ne définit pas explicitement ce qui est considéré comme "sur site". Par exemple, certaines opérations de compostage sur site qui desservent des établissements pénitentiaires ou des universités peuvent être dimensionnées pour traiter plusieurs tonnes/jour de matières premières. Les systèmes conçus pour traiter des volumes plus importants ont des coûts d'investissement plus élevés (voir les exemples dans la section consacrée aux études de cas). L'intérêt du compostage sur site est qu'il peut être peu coûteux et peu technique. L'investissement réside dans les connaissances et les compétences nécessaires pour gérer l'opération afin de produire un compost de haute qualité sans nuisances ni vecteurs.

Par sa nature, la digestion anaérobie sur site peut nécessiter des investissements plus importants en raison des technologies et des composants du système. Il existe des systèmes à très faible technicité pour les ménages individuels ou les petits groupes de ménages, mais il serait difficile de les adapter à la digestion anaérobie sur site. Plusieurs systèmes sur site sont présentés dans la section Technologies.

**Quels systèmes et processus compatibles peuvent être utilisés ?**

Le recyclage organique des résidus alimentaires sur site peut également inclure les catégories des déshydrateurs, des liquéfacteurs et de la fermentation (par exemple, bokashi). Pour utiliser les résultats de ces systèmes, un traitement supplémentaire, par exemple le compostage et/ou le séchage, est nécessaire.

### **III. Le contexte historique**

Le recyclage des matières organiques sur site - en particulier le compostage - est apparu dans les années 1990 comme une option pour la gestion des résidus alimentaires dans les institutions, par exemple les établissements pénitentiaires, les campus universitaires, les camps d'été. Dans les endroits où l'espace et les amendements étaient disponibles, le compostage se faisait en andains ou en tas statiques aérés, ou en tandem avec une unité en cuve utilisée pour la phase initiale du compostage. Le compost fini était utilisé sur place pour les jardins, les petites exploitations agricoles et l'aménagement paysager.

L'intérêt pour le compostage sur site s'est accru dans les lieux où l'espace est limité, par exemple les immeubles de bureaux, les restaurants, les hôtels et les campus d'entreprises. Cela a conduit à la mise au point de petites unités de compostage en cuve, telles que des tambours rotatifs aérés et des "bacs" avec une vis sans fin rotative. Le compost produit dans ces unités en cuve doit généralement être traité, ce qui représente un défi dans les espaces confinés, en particulier dans les immeubles de bureaux. Ils nécessitent également un entretien, ainsi qu'une source d'énergie pour fonctionner. C'est pourquoi ils n'ont pas été adoptés à grande échelle dans les endroits où l'espace est limité.

L'adoption du compostage sur place s'est accélérée avec l'intérêt accru pour le détournement des résidus alimentaires, par exemple en raison du changement climatique et/ou pour boucler la boucle avec la production alimentaire sur place. Dans de nombreux cas, les organisations qui ont lancé des programmes sur site ont opté pour des systèmes de technologie faible à moyenne, en fonction du budget et de la main-d'œuvre disponible - et de la quantité de matières organiques triées à la source autorisée sur site (qui varie en fonction des réglementations en vigueur dans les différentes juridictions).

La digestion anaérobie sur site n'a que peu d'antécédents en Amérique du Nord, bien qu'elle soit largement utilisée dans les pays en développement comme source de combustible de cuisson pour les ménages. Contrairement au compostage sur site, la digestion anaérobie sur site nécessite davantage de conception et d'ingénierie pour démarrer. Il existe sans aucun doute des applications pour la digestion anaérobie sur site ; à ce stade, le coût de la technologie peut être un obstacle à la mise en œuvre.

#### **IV. Les règlements**

Au Canada, il y a généralement une différenciation réglementaire pour le compostage sur place et la digestion anaérobie est très limitée par rapport aux exigences pour les initiatives à grande échelle. Il s'agit là d'un domaine d'action précis qui nécessite une attention particulière pour soutenir la mise en œuvre élargie de ce type de système dans la gamme des options de recyclage des matières organiques.

Aux États-Unis, de nombreuses réglementations nationales en matière de recyclage des matières organiques comportent un volet qui exempte le compostage et la digestion anaérobie sur site de l'obligation d'obtenir une autorisation. Les agences nationales des eaux usées ne sont généralement pas impliquées en raison de l'échelle de ces opérations. Toutefois, certains types de projets de digestion anaérobie peuvent nécessiter l'intervention des autorités de régulation des eaux usées et de l'eau.

Les exemptions de compostage sur site ont été adoptées il y a de nombreuses années, à mesure que se développait l'intérêt pour le traitement des résidus alimentaires dans les entreprises et les institutions. Les exemptions sur site pour la digestion assistée sont plus récentes et ont été motivées en partie par l'intérêt croissant pour le détournement des résidus organiques municipaux triés à la source - résidentiels, commerciaux et institutionnels - vers les digesteurs.

En règle générale, les projets bénéficiant d'exemptions sont limités à une quantité spécifique de matières organiques sur le site à un moment donné. Plus la quantité de matières organiques augmente, plus les exigences augmentent, généralement dans le cadre d'un système réglementaire à plusieurs niveaux. Par exemple, l'État de New York compte trois catégories : exempté, enregistré et autorisé.

Une poignée d'États ont établi des réglementations pour le compostage communautaire, par exemple dans les jardins communautaires et les fermes urbaines. Ces opérations sont exemptées si elles ne dépassent pas une certaine quantité de matières sur le site à un moment donné. Historiquement, les exemptions sur site exigeaient que l'exploitation ne traite que les matières organiques provenant de cette exploitation et qu'elle utilise également le compost sur son site. Dans certains cas, cette règle a été modifiée avec l'avènement du compostage communautaire, où le compost peut être distribué aux participants au programme.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des règles de certains États en matière de compostage et de digestion anaérobie sur place. Des liens vers les règles complètes sont fournis.



## Règlement sur le compostage sur place

### Californie :

Vue d'ensemble des autorisations délivrées par les États :

<https://www.calrecycle.ca.gov/swfacilities/permitting/facilitytype/compost>

Langue d'exemption :

[https://govt.westlaw.com/calregs/Document/I3A8C5D5F906D496AB5610EA03179C184?viewType=FullText&originationContext=documenttoc&transitionType=CategoryPageItem&contextData=\(sc.Default\)](https://govt.westlaw.com/calregs/Document/I3A8C5D5F906D496AB5610EA03179C184?viewType=FullText&originationContext=documenttoc&transitionType=CategoryPageItem&contextData=(sc.Default))

Compostage communautaire : <https://www.calrecycle.ca.gov/swfacilities/permitting/facilitytype/compost>

Niveaux : (<https://www.calrecycle.ca.gov/LEA/Regs/Tiered/TierChart/>)

Programme de subvention pour le compostage communautaire :

Le compostage de matières vertes, agricoles, alimentaires et végétales, seules ou combinées, est une activité exclue si la quantité totale de matières premières et de compost sur le site à un moment donné n'excède pas 100 verges cubes (v. cu.) et 750 pieds carrés (p. ca.). Cela couvre à la fois le compostage sur site et les opérations de compostage communautaire. Si un projet a plus de 100 verges cubes de matières compostables sur le site à un moment donné, et/ou si le ou les tas de matières occupent une surface supérieure à 750 pieds carrés, l'opération peut nécessiter l'autorisation du service local de santé environnementale, qui applique les lois de l'État de Californie et les réglementations de CalRecycle (connu sous le nom de Local Enforcement Agents ou LEAs). Ce niveau est appelé "Enforcement Agency Notification Tier" et couvre les installations de compostage de résidus de jardin traitant  $\leq 12\ 500$  v.cu.. Les installations de compostage de matières alimentaires végétales recevant  $\leq 12\ 500$  v. cu. relèvent du niveau du permis d'enregistrement.

Toute opération sur site qui comprend également une composante de collecte de résidus alimentaires peut devoir se conformer à l'accord local de franchise sur les résidus. CalRecycle note que de nombreux comtés accordent des licences aux transporteurs de déchets solides et que la collecte des résidus alimentaires auprès des résidents - même à vélo - peut nécessiter l'obtention d'une telle licence. Une autre option pourrait consister à organiser le groupe de compostage sous forme de coopérative, en faisant payer aux participants des frais d'adhésion qui incluent la collecte des matières premières et la livraison du compost fini.

### *Programme de subvention pour le compostage communautaire*

[<https://calrecycle.ca.gov/climate/grantsloans/communitycomposting>] : CalRecycle a lancé le Community Composting for Green Spaces Grant Program il y a plusieurs années afin d'augmenter le nombre de groupes communautaires gérant des programmes de compostage à petite échelle dans des espaces verts au sein de communautés défavorisées et à faibles revenus, et d'accroître la capacité de ces programmes de compostage. Les espaces verts comprennent, entre autres, les jardins communautaires, les fermes urbaines et d'autres espaces publics où le compostage à petite échelle est approprié.

## **Maryland :**

<https://mde.maryland.gov/programs/Land/RecyclingandOperationsprogram/Pages/composting.aspx>

Les règles de compostage du ministère de l'Environnement du Maryland (MDE), révisées en 2015, sont divisées en trois types de matières premières générales. Le type 1 correspond aux résidus de jardinage ; le type 2 comprend les résidus alimentaires, le papier non recyclable, le fumier et la litière des animaux approuvés par le MDE, les matériaux de transformation des aliments industriels approuvés par le MDE, les cadavres d'animaux et les produits compostables ; et le type 3 couvre les biosolides, les couches souillées et les déchets solides municipaux mélangés. Le MDE a créé deux nouveaux niveaux, le niveau 2 étant divisé entre les petites et les grandes installations. Les réglementations de niveau 1 s'appliquent aux installations qui ne compostent que des matières de type 1, c'est-à-dire les résidus de jardin. Le niveau 2 concerne les installations qui compostent des matières de type 1 et 2. La catégorie 2-Petite catégorie s'applique aux installations produisant  $\leq 10\,000$  v. cu./an de compost. La catégorie 2-Large s'applique aux installations produisant plus de 10 000 v. cu./an de compost.

Les règles du MDE exemptent les installations de compostage de niveau 1 ou 2 de l'obligation d'obtenir un permis lorsque le site n'a pas plus de 5 000 pieds carrés "à l'appui du compostage" et qu'il respecte les restrictions relatives à la hauteur maximale des piles. Les tas de matières premières ne peuvent pas dépasser 9 pieds de haut et tous les autres tas sont limités à 12 pieds de haut. Pour déterminer la surface utilisée pour le compostage, il faut inclure les surfaces utilisées pour la réception et la préparation des matières premières (telles que le mélange, le déchetage et l'ajout d'eau), le compostage actif, le séchage et le stockage (y compris le compost, l'équipement et les résidus). Les zones ne doivent pas nécessairement être contiguës et les espaces qui ne sont pas utilisés pour l'une des activités énumérées ci-dessus peuvent être omis, y compris les champs et les routes vides.

## **État de New York :** <https://www.dec.ny.gov/chemical/55420.html>

Le département de la conservation de l'État de New York (NYDEC) a révisé la partie 360 de sa réglementation sur les déchets solides et a élargi les limites dans lesquelles une installation de compostage est considérée comme exemptée, enregistrée ou autorisée en 2017. L'un des objectifs de ces révisions était de répondre à l'expansion du compostage communautaire dans l'État. Les révisions suivantes s'appliquent au compostage des matières organiques séparées à la source (SSO) qui comprend les résidus alimentaires :

*-Exemption :* Une installation de compostage qui accepte, sur la base d'une moyenne mensuelle, un maximum de 1 000 livres (lb) ou 1 v. cu., le plus élevé des deux, de MES par semaine est exemptée, à condition qu'elle n'accepte pas plus de 2 000 lb au cours d'une même semaine.

*-Enregistrement requis :* Une installation de compostage qui n'accepte pas plus de 5 000 v. cu. ou 2 500 tonnes humides, le chiffre le plus bas étant retenu, de SSO par an, à condition qu'elle n'accepte pas plus de 800 v. cu. au cours d'un mois donné, doit s'enregistrer.

*-Permis requis :* Un permis est nécessaire pour composter toute quantité de SSO supérieure à la quantité enregistrée.

**Ohio :** [https://epa.ohio.gov/portals/34/document/fact\\_sheets/food\\_scrap\\_factsheet.pdf](https://epa.ohio.gov/portals/34/document/fact_sheets/food_scrap_factsheet.pdf)

Les règles de compostage révisées de l'Agence de protection de l'environnement de l'Ohio (Ohio EPA) sont entrées en vigueur en octobre 2018. Certaines améliorations ont été apportées aux exemptions, qui sont basées sur la superficie qui peut être utilisée sans nécessiter de permis de compostage - et non sur les quantités de matériaux. La règle stipule que "toute personne compostant des résidus de jardin, des matières végétales agricoles, des résidus animaux, des résidus alimentaires, des agents gonflants et des additifs dans une zone agrégée ne dépassant pas 500 pieds carrés sur n'importe quel site de manière à ce que le bruit, la poussière et les odeurs ne constituent pas une nuisance ou un risque pour la santé et ne causent pas ou ne contribuent pas à la pollution des eaux de surface ou des eaux souterraines [est exemptée]". Cette exemption vise à couvrir le compostage sur site en tout lieu et par toute personne, y compris le compostage communautaire à plus petite échelle des résidus alimentaires.

L'Ohio EPA ne se préoccupe pas de la quantité de matériaux acceptés, à condition qu'elle ne dépasse pas 500 m<sup>2</sup> et qu'elle ne cause pas de nuisance ou de pollution de l'eau. Ces opérations sont encouragées à traiter autant qu'elles le peuvent, a déclaré un représentant de l'Ohio EPA. L'exemption ne restreint pas la source des résidus, ne précise pas où le compost doit être utilisé et ne rend pas les tests obligatoires.

Pour un scénario de compostage communautaire de résidus alimentaires de plus de 500 m<sup>2</sup>, l'Ohio EPA exige un enregistrement (gratuit) en tant qu'installation de classe II. Une licence d'exploitation doit être obtenue auprès du service de santé local ou de l'Ohio EPA, ainsi qu'une garantie financière. L'assurance financière (coût de fermeture) est calculée sur la base de 2,50 \$/cycle de matériau, à l'exclusion du compost qui a été testé et répond aux normes de qualité. Si le coût estimé est inférieur ou égal à 5 500 dollars, les opérations enregistrées ne sont pas tenues de fournir une garantie financière. Cela signifie qu'une installation de compostage communautaire peut avoir jusqu'à 2 400 v. cu. de matières sur le site avant de devoir trouver ces fonds ou acheter une police d'assurance avec l'agence comme bénéficiaire. L'autorisation d'exploitation est assortie d'une redevance annuelle basée sur le tonnage maximum de *toutes les* matières pouvant être acceptées en une journée. Pour un tonnage de 0 à 12 tonnes, la redevance est de 300 dollars, pour un tonnage de 13 à 24 tonnes, elle est de 600 dollars, et augmente en fonction de la quantité de matières à composter. Une installation de compostage communautaire a plus de chances de se situer dans l'une des deux tranches les plus basses.

Pourquoi 500 pieds carrés ?

Avant les révisions de la règle de compostage de 2018, l'EPA de l'Ohio avait fixé la limite maximale d'une exemption à 300 pieds carrés. L'agence préfère réglementer en fonction de la surface et non du volume ; elle a supposé qu'une personne utilisant simplement une pelle (ce qui se produit dans les jardins communautaires) pourrait construire des tas d'environ 4 pieds de haut. Elle a calculé qu'un tas de 250 verges cubes de 4 pieds de haut nécessiterait 275 pieds carrés et l'a arrondi à 300 pieds carrés (parce que c'était un chiffre plus facile à retenir et pour leur donner un peu plus d'espace).

La limite a été portée à 500 pieds carrés lors de la dernière révision des règles pour deux raisons :  
1. Les inspecteurs de l'EPA de l'Ohio, lorsqu'ils répondent aux demandes des opérateurs pour savoir si leurs piles/systèmes de compostage sont exemptés, rencontrent souvent des installations

qui sont bien entretenues et qui semblent avoir la bonne taille, mais lorsqu'ils mesurent la surface, elle est d'environ 500 m<sup>2</sup>. Mais lorsqu'ils ont mesuré la surface, ils ont constaté qu'elle était d'environ 300 m<sup>2</sup>. Les inspecteurs ont signalé qu'il n'y avait guère de différence visible entre 300 m<sup>2</sup> et 500 m<sup>2</sup>, à moins que l'espace ne soit mesuré. Un composteur communautaire de l'État, qui a témoigné sur les révisions des règles, a fait remarquer que, du point de vue des entreprises, l'augmentation à 500 pieds carrés aiderait les petites entreprises à mieux démarrer, et servirait d'incubateur de petites entreprises dans les zones urbaines, etc.

2. Les services de planification des comtés et des villes des plus grandes zones urbaines de l'Ohio commencent à planifier l'accès à la nourriture dans les zones urbaines afin de parvenir à la justice alimentaire et à la durabilité. Le compostage des résidus alimentaires en est un élément important. Plusieurs grands jardins communautaires ont atteint le maximum de leur surface de 300 pieds carrés et ce n'était toujours pas suffisant. En général, un groupe s'occupe de plusieurs jardins, mais ne fait le compostage que dans un seul, parce qu'il est plus facile de le surveiller et de le gérer.

Dans de nombreux endroits, les services de zonage et de planification des villes et des comtés, les services de santé, les parcs métropolitains et les districts de conservation des sols et de l'eau collaborent pour aider à créer les jardins et fournir des outils et de l'aide. Plusieurs de ces entités ont demandé à l'Agence de protection de l'environnement de l'Ohio d'augmenter la taille des jardins parce qu'il fallait plus de compost. Lorsqu'il a été suggéré d'augmenter la superficie à 500 m<sup>2</sup>, les responsables du zonage ont accepté, déclarant qu'une superficie de 500 m<sup>2</sup> ne permettait pas de faire la différence sur le plan visuel et n'entraînerait pas d'exigences supplémentaires en matière d'implantation ni de permis de zonage supplémentaires.

**État de Washington :** <https://apps.leg.wa.gov/WAC/default.aspx?cite=173-350-220>

Le département de l'écologie de l'État de Washington (WADOE) exempte diverses installations de compostage de l'obligation d'obtenir un permis en fonction des types de matières premières et de la quantité de matières reçues. Le compostage sur site à petite échelle de toutes les matières organiques pré et post-consommation qui comprennent des sources alimentaires, animales ou végétales est exempté lorsqu'il n'y a pas plus de 5 000 gallons ou 25 v. cu. de matières sur le site à un moment donné. Ces opérations ne sont pas soumises à des exigences de notification, de déclaration ou d'essai. La WADOE précise que les "matières présentes sur le site à un moment donné" comprennent les matières premières, le compostage actif, les tas de maturation et les matières compostées.

Le niveau suivant couvre les mêmes types de matières premières organiques, mais à une échelle supérieure à 25 v. cu. mais inférieure à 250 v. cu. de matières sur le site à un moment donné, sans dépasser 1 000 v. cu. au cours d'une année civile. Ce niveau exige que les installations soumettent, 30 jours avant leur mise en service, une notification d'intention d'exploitation en tant qu'installation bénéficiant d'une exemption conditionnelle au service de santé compétent et à la WADOE. Si ces installations distribuent des matières compostées hors site, elles doivent gérer l'opération de manière à réduire les agents pathogènes, effectuer des analyses de compost (la fréquence des tests est basée sur le volume de compost produit annuellement) et soumettre des rapports annuels et les résultats de l'analyse des matières compostées à la WADOE et au département de la santé de la juridiction.

Ce sont les deux seules catégories d'exemption qui incluent les résidus alimentaires. Le niveau suivant concerne les installations qui compostent des résidus de jardinage, des résidus de culture, du fumier et de la litière, ainsi que des agents gonflants, et qui compostent >5 v. cu. mais <500 v. cu. de matières sur le site à un moment donné, sans dépasser 2 500 v. cu. traités au cours d'une année civile. Cette catégorie est soumise aux mêmes exigences que les installations autorisées à recevoir toutes les matières premières organiques comprises entre >25 v. cu. et <250 v. cu..

## **Règlement relatif à la digestion anaérobie sur site**

La réglementation des digesteurs sur site qui traitent les flux de résidus alimentaires varie d'un État à l'autre. Voici un bref aperçu des exigences de plusieurs États :

**Californie :** <https://www.calrecycle.ca.gov/swfacilities/permitting/facilitytype/invessel>

Le niveau "Excluded" de CalRecycle couvre les activités de digestion en cuve avec un total de moins de 100 v. cu. de déchets solides, de matières premières et de digestat sur le site. L'État dispose également d'un niveau "Enforcement Agency Notification" qui couvre les opérations de digestion en cuve "Research" et les opérations de digestion en cuve dans les centres de distribution, par exemple le traitement de produits alimentaires avariés ou périmés dans un digesteur situé dans un centre de distribution de produits alimentaires. Un plan de réduction des odeurs est requis pour toutes les opérations et installations de digestion en cuve.

**Maryland :**

<https://mde.maryland.gov/programs/LAND/AnalyticsReports/permitting%20guidance%20for%20md%20anaerobic%20digestion%20facilities.pdf>

Les digesteurs anaérobies peuvent être soumis à plusieurs permis et approbations du ministère de l'environnement du Maryland (MDE), du ministère de l'agriculture du Maryland (MDA) et de la commission des services publics du Maryland (PSC). Un document d'orientation a été créé [<https://www.biocycle.net/anaerobic-digest-96/>] pour aider les installations de digestion anaérobie potentielles à identifier les lois et réglementations applicables de l'État du Maryland. Le MDE ne dispose pas d'une réglementation ou d'un permis autonome pour les digesteurs anaérobies. Cependant, le chapitre 376 de 2017 a demandé au MDE de convoquer un groupe d'étude avec les parties prenantes du recyclage pour évaluer et aider à l'élaboration de réglementations qui précisent quand une installation de recyclage est exemptée d'un permis d'élimination des résidus, établissent des conditions de conception, de construction et d'exploitation pour les installations de recyclage, ainsi qu'un système distinct de permis ou d'approbations applicables aux installations de recyclage. Toute nouvelle réglementation relative aux installations de recyclage proposée par le groupe d'étude peut modifier les réglementations actuelles du MDE applicables aux installations de digestion anaérobie.

**État de New York :** [https://www.dec.ny.gov/chemical/97488.html#Anaerobic\\_Digestion](https://www.dec.ny.gov/chemical/97488.html#Anaerobic_Digestion)

Les digesteurs anaérobies sur site sont exemptés tant qu'ils n'acceptent pas de déchets sanitaires (c'est-à-dire les boues de fosses septiques et les eaux usées). Le digesteur peut être installé sur un autre site, à condition que le producteur en soit propriétaire. Les installations doivent être exploitées de manière à ne pas produire de vecteurs, de poussières ou d'odeurs ayant un impact déraisonnable sur les voisins de l'installation, comme l'a déterminé le NYSDEC. Le digestat doit être stocké et utilisé de manière à protéger l'environnement. Les installations de digestion

anaérobie qui n'acceptent pas plus de 1 000 livres ou 1 v. cu., la valeur la plus élevée étant retenue, de matières organiques séparées à la source par semaine, en moyenne mensuelle, sont incluses dans la catégorie des installations exemptées. Un maximum de 2 000 livres peut être accepté au cours d'une même semaine.

**Ohio** : <https://epa.ohio.gov/Portals/34/document/currentrule/w2efinal.pdf>

La division des déchets solides de l'EPA de l'Ohio n'a pas créé ses propres réglementations pour les "installations de conversion thermique et biologique des déchets solides en combustibles". Celles-ci sont actuellement soumises aux exigences de l'EPA de l'Ohio en matière de contrôle de la pollution atmosphérique et peuvent nécessiter un permis pour les sources d'émission et les opérations de manutention. En outre, si ces installations rejettent des eaux usées, elles sont tenues d'obtenir les permis ou autorisations appropriés pour ces rejets. Le programme d'autorisation des eaux pluviales de l'Agence pour la protection de l'environnement de l'Ohio (Ohio EPA) peut également contribuer à garantir que des contrôles adéquats sont en place pour empêcher les écoulements contaminés provenant de la manipulation ou du stockage de matériaux à l'extérieur. L'Ohio EPA n'exigera pas de permis ou de licence pour les déchets solides pour ces installations. Si nécessaire, l'Ohio EPA et les autorités locales peuvent toujours utiliser les lois sur les déchets solides et les nuisances publiques pour traiter les problèmes de nuisances publiques et de décharges à ciel ouvert dans les installations de conversion de déchets en combustibles.

**État de Washington** : <https://apps.leg.wa.gov/WAC/default.aspx?cite=173-350-250>  
WAC 173-350-250

Les exemptions relatives aux digesteurs s'appliquent à toutes les installations qui traitent les déchets solides par digestion anaérobie. Ces dérogations sont similaires aux dérogations accordées par la WADOE pour le compostage. Les digesteurs à petite échelle utilisant toutes les matières premières organiques - avec un maximum de 5 000 gallons ou 25 v. cu. de matière sur le site à un moment donné - ne sont pas soumis à des exigences de notification, de déclaration ou d'essai. Les digesteurs de petite taille qui utilisent plus de 5 000 mais moins de 50 000 gallons de matières liquides ou semi-solides sur le site à un moment donné, ou plus de 25 mais moins de 250 v. cu. de matières non liquides sur le site à un moment donné, et si des matières organiques sont reçues ou distribuées hors du site, le propriétaire ou l'exploitant doit, 30 jours avant le début de l'exploitation, soumettre une notification d'intention d'exploitation en tant qu'installation bénéficiant d'une exemption conditionnelle au service de santé compétent et à la WADOE. Les installations qui distribuent du digestat (solide, semi-solide ou liquide) hors du site doivent remplir l'une des conditions suivantes :

- (i) Échantillonner et tester les solides du digestat tous les 5 000 v. cu. ou une fois par an, selon la fréquence la plus élevée, afin de démontrer qu'ils répondent aux normes de qualité du compost de WAC 173-350-220(4) (tableau 220-B) avant qu'ils ne soient distribués pour une utilisation hors site.
- ii) Veiller à ce que le digestat liquide ou le digestat non séparé réponde aux conditions applicables aux engrais commerciaux, conformément au chapitre 15.54 RCW, Fertilizers, minerals, and limes (Engrais, minéraux et chaux).
- (iii) envoyer le digestat à une installation de compostage conforme, autorisée ou bénéficiant d'une exemption conditionnelle, pour qu'il subisse un traitement supplémentaire afin de satisfaire aux normes de qualité du compost

- iv) épandre le digestat conformément à la norme WAC 173-350-230, épandage ; ou
- (v) Utiliser le digestat conformément à la norme WAC 173-350-200, Beneficial use permit exemptions.
- (vi) traiter ou gérer le digestat d'une autre manière approuvée par le département ou le service de santé compétent

## **V. Matières premières, technologies et marchés**

### **V.1 Matières premières**

Les programmes de recyclage des matières organiques sur site incluent presque toujours un flux de résidus alimentaires, qu'ils proviennent des services de restauration (restaurants, cafétérias, cafés, bars à jus de fruits), des ménages et/ou des petits fabricants d'aliments et de boissons. Le compostage sur site nécessite une source de carbone, qui peut varier en fonction de l'emplacement du projet, par exemple s'il s'agit d'un jardin communautaire ou d'une ferme urbaine, d'un campus universitaire ou d'une exploitation commerciale. Les sources les plus courantes sont les feuilles et autres résidus de jardinage, les copeaux de bois, la sciure et le papier souillé (serviettes de table, essuie-tout, etc.). Là encore, en fonction de l'endroit, certaines sources incluent la litière animale, par exemple le fumier de cheval.

Les projets qui incluent un flux de résidus alimentaires de post-consommation et/ou de la viande, du poisson et des produits laitiers, ainsi que de la litière pour animaux, doivent s'assurer que le matériau atteint et maintient des températures thermophiles afin de détruire les agents pathogènes. Ce point est moins important si seuls des déchets alimentaires végétaux de préconsommation sont traités. En général, cependant, l'obtention de températures thermophiles plus élevées pendant au moins trois jours est une meilleure pratique de gestion pour le compostage sur site, ne serait-ce que pour assurer la destruction des graines de mauvaises herbes.

### **V.2 Technologies de recyclage des matières organiques sur site**

Les technologies de recyclage des matières organiques sur site sont similaires aux technologies de recyclage des matières organiques à grande échelle, c'est-à-dire le compostage et la digestion anaérobie (DA). Dans la catégorie du compostage, certains projets utilisent le lombricompostage comme deuxième étape ; d'autres utilisent le bokashi (un processus de fermentation) comme première étape.

Bien que les méthodes de compostage sur site soient les mêmes que leurs équivalents à plus grande échelle, par exemple en andain, en tas statique aéré et en cuve, les méthodes de DA sur site trouvées pour ce rapport sont des systèmes humides qui incorporent le processus de digestion très basique des microbes qui décomposent les résidus organiques et créent du biogaz. Il existe de nombreux exemples d'opérations de compostage sur site utilisant les différentes méthodes, mais nos recherches n'ont permis d'identifier qu'une poignée de systèmes de digestion assistée sur site en fonctionnement.

Quel que soit le niveau ou le type de technologie, les projets situés dans des climats plus froids qui souhaitent recycler les matières organiques sur place tout au long de l'année doivent prendre des mesures pour isoler leurs piles, leurs bacs et leurs cuves. Certaines opérations utilisent des enveloppes isolantes ; d'autres consolident les volumes pour mieux retenir la chaleur, par exemple en construisant des tas plus grands et en les recouvrant de résidus de jardin broyés ou de compost fini. Les cuves peuvent également être isolées, tandis que les digesteurs anaérobies sur site peuvent utiliser le biogaz pour maintenir les unités chauffées.



## **Systèmes de compostage sur site**

Les systèmes de compostage sur site se présentent sous trois "formes" de base : les piles statiques, les piles statiques aérées et le compostage en cuve. Les études de cas comprennent des détails sur l'utilisation de ces systèmes.

**Piles statiques** : Généralement, les piles statiques sont contenues dans des bacs qui sont souvent construits avec des palettes recyclées ou des planches imputrescibles, puis doublés de toile de quincaillerie pour créer des barrières contre les rongeurs. Les piles doivent être retournées afin d'aérer les matériaux et d'empêcher les petits animaux d'y élire domicile. Les petits volumes peuvent être gérés en retournant le tas par le haut. Pour les volumes plus importants, il peut être plus facile de retirer l'un des côtés pour faciliter le retournement du contenu.

Les piles statiques des opérations de compostage sur site sont généralement construites dans une configuration à trois bacs. Le contenu est déplacé d'un bac à l'autre au fur et à mesure que le matériau vieillit, puis le troisième bac est déchargé pour le durcissement. La présence de particules de plus grande taille dans le mélange facilite la circulation de l'air à l'intérieur des piles. Un modèle libre de construction de bacs à l'épreuve des rongeurs (appelé "Compost Knox") est disponible sur le site [urbanfarmplans.com](http://www.urbanfarmplans.com) (<http://www.urbanfarmplans.com/portfolio/compost-knox/>).

**Piles statiques aérées** : L'ajout d'une aération forcée aux piles statiques permet de mieux contrôler le processus, en particulier lors du compostage de protéines telles que la viande, le poisson et les produits laitiers - qui nécessitent que les piles soient gérées de manière à atteindre les températures thermophiles nécessaires à la destruction des agents pathogènes. Les tas statiques aérés sont souvent contenus dans des bacs ou de petites baies, bien que certaines opérations posent un tuyau d'aération directement sur le sol et construisent les tas au-dessus du tuyau.

**En cuve** : Les systèmes en cuve utilisés dans les opérations de compostage sur site se présentent sous trois formes générales : les fûts, les conteneurs aérés et les conteneurs aérés munis d'une vis sans fin. Les raisons d'opter pour un système en cuve plutôt que pour un système en plein air sont souvent liées aux contraintes du site et/ou aux "voisins" qui, dans de nombreux cas, sont d'autres installations ou opérations situées à proximité, par exemple sur le campus d'une institution ou d'un établissement d'enseignement supérieur. D'autres optent pour des systèmes en cuve afin de maximiser le contrôle du processus et de faciliter le processus de compostage actif, en particulier si des déchets alimentaires sont mélangés. La majorité de ces systèmes nécessitent un traitement supplémentaire pour compléter les processus de compostage et de maturation. Alors que les systèmes de piles statiques et de piles statiques aérées peuvent être construits à un coût relativement faible, les unités en cuve sont généralement plus onéreuses.

Un article de *BioCycle* datant de 2011 (<https://www.biocycle.net/in-vessel-composting-options-for-medium-scale-food-waste-generators/>) évalue les systèmes de compostage en cuve de taille moyenne dont la capacité varie entre 5 000 et 10 000 livres/jour de déchets alimentaires et qui conviennent aux petites institutions, y compris les écoles, les hôpitaux, les maisons de retraite et les établissements commerciaux. Bien qu'elle date un peu, cette étude constitue un bon point de départ pour l'évaluation des systèmes de compostage sur site.

Un article plus récent de BioCycle a mis en lumière la North Country School, dans l'État de New York, qui a construit un composteur à tambour rotatif sur place en utilisant un ponceau routier en polyéthylène à double paroi de 4 pieds de diamètre et de 20 pieds de long, un moteur électrique avec réducteur et une série de 8 roues suffisamment résistantes pour supporter le poids des résidus alimentaires (jusqu'à 3 300 livres lorsqu'elles sont utilisées à pleine capacité). Le coût des matériaux s'élève à environ 15 000 dollars. Les plans de conception, un manuel d'utilisation et d'autres documents d'appui sont gratuits et peuvent être consultés sur le site web de la North Country School. [<https://www.northcountryschool.org/signature-programs/farm-garden/sustainability/composting>]

### *Processus "Améliorations"*

**Le lombricompostage** : Comme nous l'avons vu plus haut, certains systèmes de compostage sur place sont associés au lombricompostage, c'est-à-dire à l'introduction de vers dans les matières précompostées afin de les décomposer davantage et, en fin de compte, d'enrichir le compost final. (Les vers peuvent être utilisés dès le départ, mais les températures doivent rester dans la plage mésophile, ce qui peut être un défi si tous les types de résidus alimentaires sont compostés).

**Bokashi** : Le bokashi est un processus de fermentation qui se déroule dans un récipient. Les résidus alimentaires sont saupoudrés de son inoculé par le bokashi, puis recouverts. Le bokashi ne décompose pas la matière, mais le changement de structure cellulaire fait que les résidus alimentaires se décomposent plus rapidement que les résidus alimentaires frais. La prolifération microbienne rapide des bactéries fermentaires qui consomment les sucres simples contenus dans le seau est un avantage pour le processus de compostage. Une installation (voir Solana Center dans les études de cas) a introduit le bokashi comme moyen d'inclure les résidus alimentaires de post-consommation, y compris la viande et les produits laitiers, dans son service de déchets alimentaires résidentiels.

### **Systèmes de digestion anaérobie sur site**

Deux types de systèmes de digestion anaérobie sur site ont été identifiés pour ce document, l'un de technologie relativement faible et l'autre de haute technologie. Les digesteurs sur site sont utilisés depuis très longtemps dans les pays en développement comme source de combustible pour la cuisine domestique. Il s'agit du type de digesteur le plus simple : les matières organiques sont placées dans un "réservoir" rudimentaire et digérées pour produire du biogaz ; le contenu digéré s'écoule et peut être utilisé comme engrais.

Une version plus "moderne" a été introduite par HomeBiogas en Amérique du Nord pour les ménages. Une entrée/un broyeur de déchets actionné(e) à la main est fixé(e) à un réservoir de digestion flexible. Le biogaz s'écoule du réservoir dans une conduite qui peut être utilisée pour faire fonctionner une plaque de cuisson. Un robinet situé à l'autre extrémité permet d'évacuer l'engrais liquide. Une unité plus grande est en cours de conception pour la digestion anaérobie sur site. Elle est dimensionnée pour traiter jusqu'à 1 tonne/jour de résidus alimentaires.

(<https://www.homebiogas.com/>) Les composants du système comprennent le système de biogaz (digesteur et stockage du biogaz), un broyeur qui alimente le digesteur et une unité de chauffage de l'eau alimentée par le biogaz.

Deux fournisseurs ont été identifiés - Impact Bioenergy et SEaB Energy - qui fabriquent des systèmes modulaires, le biogaz étant utilisé pour produire de l'électricité. Chacun vend des unités préfabriquées plus petites - le Flexibuster™ de SEaB (500kg-3000 kg par jour) et le Horse™ d'Impact Bioenergy (960-6 700 lb par semaine (440-3 050 kg par semaine)). Comme l'unité commerciale HomeBiogas, ils peuvent être branchés et fonctionner après la livraison.

<https://impactbioenergy.com/horse-ad25/>

<https://seabenergy.com/products/mb400/>

### **V.3 Éléments à prendre en compte lors du choix d'un système ou d'un procédé de compostage**

Il n'existe pas de système ou de technologie unique pour le recyclage des matières organiques sur site. Il dépend de multiples facteurs tels que l'emplacement, le climat, les types de matières premières, la main-d'œuvre disponible, les sources de carbone nécessaires et leur stockage, l'accès à l'eau pour le processus de compostage et le nettoyage des conteneurs, l'espace pour le séchage, l'espace de travail pour le mélange des matières entrantes et le tri du compost fini - et bien d'autres choses encore.

Les sites ayant des contraintes d'espace peuvent opter pour une unité en cuve, mais il faut veiller à disposer d'un espace pour le séchage et/ou d'un endroit hors site où le compost peut être séché. Les digesteurs sur site doivent gérer le digestat liquide, soit sur place, soit en le faisant transporter hors site.

L'article de *BioCycle* de 2011 cité plus haut (<https://www.biocycle.net/in-vessel-composting-options-for-medium-scale-food-waste-generators/>) contient une liste utile de questions qui aideront à déterminer la meilleure voie à suivre. Il fournit également des conseils sur la manière de déterminer si un système de compostage donné est correctement dimensionné : "Il est important de connaître le volume de matières compostables généré quotidiennement, y compris les matières en vrac. La quantité et le type de matériau de remplissage requis dépendent principalement de l'humidité et de la porosité des matières à ajouter. Par exemple, les résidus alimentaires ont tendance à être relativement humides et non poreux et nécessiteront une quantité importante de matériau de remplissage afin d'obtenir l'humidité et les espaces d'air nécessaires au compostage.

"Toutefois, le type de résidus alimentaires influe grandement sur leur teneur en eau et leur porosité. L'humidité cible pour tout type de compostage est de 60 % et les unités en cuve, par leur conception, ont tendance à conserver l'humidité à l'intérieur de l'unité. Un établissement pénitentiaire qui sert des repas précuits à partir d'une cuisine de préparation centralisée génère principalement des restes d'aliments préparés, notamment de la soupe, du chili et de la purée de pommes de terre. Ce matériau est assez humide, a une faible porosité et nécessitera une quantité considérable de matériau de renfort. Une cafétéria qui propose un bar à salades et qui collecte des déchets alimentaires de pré consommation produira de la laitue, des rognures de carottes et d'autres produits dont l'humidité et la porosité sont modérées. Enfin, une école qui collecte les résidus alimentaires avant et après consommation, y compris les serviettes de table, les assiettes compostables, les bols, les tasses et les couverts, produira des résidus alimentaires relativement peu humides et plus poreux, et aura donc besoin d'une quantité moindre de matériau de renfort.

## **V.4 Coûts, considérations opérationnelles et de maintenance**

Les coûts des systèmes varient de 500 à 1 000 dollars (matériaux et main-d'œuvre) à plusieurs milliers de dollars pour certaines conceptions de navires et l'AD sur site. Les coûts d'exploitation et d'entretien varient également en fonction du degré de mécanisation et du fait que le projet fait appel à des bénévoles et/ou à du personnel rémunéré pour la main-d'œuvre. Mais même les systèmes à faible technicité utilisant des bacs construits en bois doivent remplacer les planches et renforcer le tissu de la quincaillerie.

Les projets de recyclage des matières organiques situés dans les universités, les établissements pénitentiaires et les campus similaires ont généralement accès à une main-d'œuvre gratuite ou à moindre coût, ainsi qu'à un espace adéquat pour utiliser les résultats du système. C'est également souvent le cas des projets menés dans les jardins et les fermes communautaires, ainsi que dans les écoles primaires et secondaires. À l'inverse, les projets menés dans les établissements de restauration, les épiceries, les bureaux et les institutions telles que les hôpitaux doivent souvent faire appel au personnel de l'établissement ou payer une tierce partie pour les aider à gérer le système. Le paiement de la main-d'œuvre et/ou des services de gestion peut augmenter considérablement les coûts d'exploitation.

Les fûts et les cuves dotés d'un système hydraulique et de pièces mobiles telles que des vis sans fin et des chaînes nécessiteront plus de temps et d'argent pour l'entretien. De même, les systèmes d'AD sur site, comme les systèmes préfabriqués évoqués plus haut, nécessitent un entretien, des pièces de rechange, etc. L'entretien quotidien - laver les sols, racler les restes de déchets alimentaires, niveler les ornières dans les zones de déversement et de compostage, nettoyer les outils et les conteneurs - est essentiel à la bonne tenue des locaux et à la gestion des odeurs et des vecteurs.

En fin de compte, ce qui fait le succès ou l'échec de tout projet de compostage et de digestion anaérobie, que ce soit sur site ou à grande échelle, ce sont des opérateurs formés qui comprennent toutes les facettes de ce qu'il faut faire pour recycler les matières organiques avec succès. Il s'agit d'une nécessité de A à Z, depuis la réception des matières premières et la vigilance à l'égard de la contamination, en passant par les recettes et les mélanges appropriés, jusqu'à l'optimisation du processus pour gérer les températures, les odeurs, le mélange et l'aération, pour aboutir à un compost ou à un digestat de haute qualité. Créer et suivre les meilleures pratiques de gestion (BMP) ; utiliser ces BMP lors de la formation des bénévoles et du personnel rémunéré.

En ce qui concerne la vigilance en matière de contamination, l'un des avantages des projets sur site à plus petite échelle est qu'ils permettent de mieux contrôler les contaminations entrantes. Dans de nombreux cas, les projets sur site disposent également d'un service de collecte ou d'un programme de dépôt, et travaillent en étroite collaboration avec les entreprises et les ménages qui trient les résidus alimentaires. Mais cela n'est en aucun cas une garantie, c'est pourquoi une formation et une communication continues, l'instauration de frais en cas de contamination chronique et l'examen des chargements entrants sont tous des éléments essentiels. Cela est particulièrement vrai pour la réception des déchets organiques post-consommation de l'avant de la maison, ainsi que pour tout programme acceptant du papier certifié compostable et des articles de restauration en bioplastique.

## V.5 Marchés et utilisations finales

Des exemples de marchés finaux pour les matières organiques compostées et digérées recyclées sur place figurent dans les études de cas. La présente section examine brièvement les éléments fondamentaux et les considérations relatifs aux marchés finaux.

Si certaines entreprises gèrent les résidus organiques sur place pour réaliser des économies sur le transport des ordures, la grande majorité d'entre elles souhaitent réaliser des économies et utiliser le produit fini pour l'aménagement paysager, dans les jardins et les exploitations agricoles du site, et pour rendre la pareille aux clients qui leur ont envoyé les résidus alimentaires.

Il est essentiel de disposer d'un produit stable et mûr, exempt de pathogènes, de graines de mauvaises herbes et de contamination. Le degré de maturité peut varier en fonction de l'application, par exemple le terreautage de paysages et de pelouses par rapport à la culture de légumes (cette dernière exige un produit mature). Les agents pathogènes et les graines de mauvaises herbes sont éliminés par une température plus élevée du tas, et la contamination doit être éliminée.

Pour de nombreuses utilisations finales, le compost doit être tamisé, les excédents tels que les copeaux de bois étant recyclés au début du processus. De nombreux projets sont très innovants en matière de criblage, par exemple en faisant tourner un vieux tambour de lavage à l'aide d'un vélo. Il existe des cribles moins coûteux pour les opérations sur site de plus grande envergure.

La majorité des projets de compostage sur site utilisent le compost sur place ou le remettent aux clients dans le cadre d'un service de collecte. Certains le conditionnent et le vendent sur les marchés de producteurs et lors d'événements communautaires. Les opérations de compostage sur site dans les zoos marquent leur compost et le vendent dans leurs magasins.

## **VII. Meilleures pratiques de gestion, formation**

Toutes les opérations de recyclage des matières organiques, quelle que soit leur taille, doivent mettre en place les meilleures pratiques de gestion (BMP) dès le départ. Le recyclage des matières organiques est un processus biologique qui peut être perturbé si les meilleures pratiques ne sont pas respectées. La première étape de l'adoption et de l'utilisation des bonnes pratiques de gestion consiste à se former et à s'informer sur toutes les facettes de la gestion d'un site - de la réception des matériaux à la gestion du produit final.

Pour les projets qui acceptent les résidus alimentaires, il est essentiel de comprendre que, contrairement aux feuilles, aux broussailles et à la taille des arbres, les résidus alimentaires sont hautement putrescibles - en bref, ils ne se dégradent pas de manière gracieuse. Lors du traitement des résidus alimentaires, BioCycle et le Conseil canadien du compost mettent l'accent sur ces quatre règles de base. Elles s'appliquent principalement au compostage, mais peuvent être adaptées aux projets de digestion anaérobie :

### **1. LA DISPONIBILITÉ DU CARBONE**

Il faut toujours disposer de matières carbonées (copeaux de bois, broussailles broyées, sciure de bois, paillis, résidus de tamisage) pour les mélanger aux résidus alimentaires entrants.

### **2. TRAITER IMMÉDIATEMENT LES DÉCHETS ALIMENTAIRES**

Ne laissez jamais un nouveau chargement de résidus alimentaires reposer sur le sol une fois qu'il a été déchargé. Mélangez immédiatement l'amendement au carbone (environ 3 parts de carbone pour 1 part de résidus alimentaires). Si vous ne pouvez pas mélanger les résidus alimentaires à l'amendement dans l'heure qui suit leur réception, couvrez-les d'une couche de compost de 3 à 4 pouces ou d'une couche de copeaux de bois de 6 à 8 pouces pour décourager les oiseaux et autres vecteurs. Si les résidus sont destinés à un digesteur, traitez-les dès que possible et ajoutez-les au digesteur ou conservez-les dans un réservoir de stockage.

### **3. INCORPORER DES MATIÈRES PREMIÈRES MIXTES DÈS QUE POSSIBLE**

Pour les opérations en andain, une fois que toutes les charges entrantes ont été traitées et placées dans l'andain, on peut envisager de placer une couche de copeaux de bois ou de compost fini à la surface pour supprimer les odeurs. Les digesteurs anaérobies qui reçoivent régulièrement les mêmes types généraux de résidus alimentaires peuvent introduire les matières dans le digesteur conformément au guide d'exploitation. Toutefois, si les matières premières varient, par exemple si elles sont très acides ou riches en graisses et en huiles, il peut s'avérer nécessaire de les prémélanger avec le digestat afin d'amortir la charge du système.

### **4. L'ENTRETIEN MÉNAGER EST UNE PRIORITÉ QUOTIDIENNE ET PERMANENTE**

À la fin de la journée - ou même deux fois par jour -, raclez la surface de la zone de réception des résidus alimentaires afin d'éliminer tout reste de résidus alimentaires frais. Veillez à ce que tout écoulement soit nettoyé, en évitant toute accumulation d'eau ou de lixiviat.

La plupart des MPG pour le recyclage des matières organiques sur place sont axées sur le compostage, car il y a très peu de digesteurs sur place aux États-Unis et au Canada. Les bonnes pratiques suivantes sont tirées de l'ouvrage [\*Community Composting Done Right\*](#) de l'Institute for Local Self-Reliance (ILSR) : [\*A Guide to Best Management Practices\*](#) de l'Institute for Local Self-Reliance (ILSR), qui comprend un document d'orientation sommaire et des illustrations.

*Jetez un coup d'œil sur le site :*

- Choisissez votre site et élaborer un plan d'implantation.
- Apprenez à connaître vos voisins potentiels.
- Observer le site. Évitez les eaux stagnantes sur le site, même après une pluie.
- Dressez une carte de l'ensemble du processus de compostage et de l'endroit où tout sera stocké. Concentrez-vous sur la fluidité du site, évitez les goulets d'étranglement et le désordre. Les gens "sentent avec leurs yeux". Les rats aiment les endroits où se cacher.
- Assurer une source d'eau pour alimenter les piles de compostage (selon les besoins) et les nettoyer.
- Pour éviter les problèmes liés aux rongeurs, il faut maintenir une zone tampon d'au moins 2 pieds entre le système de compostage et les murs extérieurs, les clôtures, les arbustes ou toute autre cachette potentielle pour les rongeurs et autres animaux. Une zone tampon d'au moins 3 pieds est nécessaire autour des trottoirs, des fondations de bâtiments, des dalles de béton et des semelles pour empêcher les rongeurs de creuser. Cette zone tampon doit être dégagée en permanence.

*Les bonnes pratiques de gestion (BMP) :*

- Créer une recette. Deux à trois parts de matières brunes (feuilles, copeaux de bois, sciure) pour une part de résidus alimentaires et autres "verts".
- S'assurer d'une source fiable de marrons.
- Commencez par des choses simples et modestes. Maîtrisez le processus, puis élargissez-le progressivement.
- Enregistrer la température des piles et le poids des résidus alimentaires ajoutés ; surveiller les odeurs et les perturbations vectorielles.
- Maintenir le matériau humide (entre 50 et 60 % d'humidité).
- Aérer les piles par rotation et/ou aération forcée.
- Recouvrir les tas actifs d'une couverture semi-perméable ou d'une biocouverture : au moins 2 pouces de compost fini (tamisé), 6 pouces de compost non tamisé ou 12 pouces de terreau afin de prévenir les problèmes de parasites et d'éviter les odeurs désagréables.
- Pour atteindre le PFRP (processus de réduction supplémentaire des agents pathogènes) lors du compostage de résidus alimentaires et/ou de fumier, construisez un tas de taille suffisante (au moins 27 pieds cubes, note l'ILSR) pour atteindre les températures nécessaires (55°C).
- Utilisez des thermomètres à compost, le test de la pince à main et votre nez pour mesurer et enregistrer les températures, la teneur en humidité et les niveaux d'odeur tout au long du processus de compostage. Laissez ces mesures guider votre gestion.
- Enregistrer ces mesures pour aider à recréer des mélanges de compost réussis, éviter ceux qui posent un problème et disposer des données en cas de demande de la part des autorités de réglementation ou du public.

Test de maturation du compost :

Le compost doit être mature, c'est-à-dire que le processus de compostage doit s'achever progressivement, afin d'obtenir un produit fini chimiquement stable.

- Prévoir un minimum de 4 semaines pour la maturation ; 2 à 4 mois sont préférables.
- Protéger ou surveiller les tas de compost en cours de maturation et finis contre les intempéries et les parasites.
- Tester régulièrement la qualité du compost, en particulier si le compost est produit pour être vendu ou utilisé dans la production alimentaire, ou si le site accepte des matières susceptibles de contenir des agents pathogènes (comme le fumier, la viande et de grandes quantités de résidus alimentaires provenant de l'extérieur du site).
- Filtrer les impuretés telles que les matières ligneuses coriaces et les contaminants.



## VIII. Considérations économiques, avantages pour la collectivité et l'environnement

La règle générale en matière de recyclage des résidus organiques sur site est que les coûts d'investissement augmentent à mesure que les capacités d'automatisation et de contrôle des processus des systèmes augmentent. Dans certains cas, en particulier lorsqu'une main-d'œuvre salariée est utilisée, le compromis peut être que moins d'employés sont nécessaires au fur et à mesure que le degré d'automatisation augmente. Par exemple, avec un tambour en cuve ou une unité de compostage aérée, moins de main-d'œuvre est impliquée dans la phase de compostage actif, et moins de main-d'œuvre peut être nécessaire pendant la phase de durcissement.

Un autre facteur de coût est la nécessité pour le site de compostage d'acheter des amendements carbonés à mélanger aux résidus alimentaires. Il peut s'agir de sciure de bois et de copeaux de bois secs (par opposition aux résidus de jardin broyés). Dans de nombreux cas, les amendements carbonés sont disponibles auprès des services d'entretien paysager du site (tailles, feuilles), d'un service des parcs ou d'une entreprise de déchiquetage d'arbres, ou encore de feuilles de quartier.

### Calcul des recettes et des coûts

Craig Coker, rédacteur en chef de BioCycle, a rédigé une série d'articles sur la gestion des entreprises de compostage. Bien qu'ils soient destinés à des systèmes à plus grande échelle, nombre de théories et d'analyses coûts-bénéfices peuvent être appliquées. Voici quelques exemples :

*Prévisions de recettes* : <https://www.biocycle.net/composting-business-management-revenue-forecasts-composters/>

-Les prévisions doivent être établies sur une base de 3 à 5 ans.

-L'industrie du compostage est unique dans le paysage commercial, car les installations peuvent tirer des revenus à la fois des frais de traitement des matières premières entrantes et des ventes de produits sortants. En outre, il existe des moyens de générer des revenus en collectant des matières premières et en livrant des produits, ainsi qu'une intégration verticale dans des domaines connexes tels que la collecte des résidus alimentaires.

-La redevance de traitement (pourboire) doit être calculée sur la base de ce que vous coûte la fabrication d'un mètre cube de compost.

-Les estimations des ventes de compost et de terreau sont plus difficiles à établir, car des facteurs tels que votre modèle de distribution (vente au détail, vente en gros ou les deux), la présence (ou l'absence) de concurrence, le caractère "écologique" de la population dans votre zone de marché de 50 à 75 miles et la diversité des marchés peuvent tous avoir une incidence sur les prix et les ventes.

*Coûts d'investissement* : <https://www.biocycle.net/composting-business-management-capital-cost-composting-facility-construction/>

-Les principales catégories de coûts d'investissement à estimer comprennent l'aménagement du site, l'équipement de traitement et l'équipement de contrôle du processus.

-Au début de la planification de l'installation, les estimations de développement du site auront une précision de +50%/-30% ; après la conception détaillée, la précision s'améliorera à +25%/-15% ; après la réception des offres, la précision s'améliorera à +10%/-5%. Pour tenir compte de ces variations de précision, vous devez prévoir des fonds de réserve pour couvrir les imprévus.

-Les coûts d'aménagement du site dépendent de l'approche de compostage choisie, car certaines méthodes prennent plus de place que d'autres.

*Coûts de fonctionnement* : <https://www.biocycle.net/composting-business-management-composting-facility-operating-cost-estimates/>

-Les coûts d'exploitation sont tous les coûts encourus pour fabriquer un mètre cube de produit fini de compost/sol. Pour cette analyse, les coûts d'exploitation sont définis comme les coûts non liés au capital, par exemple le carburant, la main-d'œuvre, l'électricité et l'entretien.

-Le compostage étant essentiellement un exercice de manipulation de matériaux, il faut un certain temps et un certain coût pour effectuer chaque tâche du processus de fabrication du compost. Le temps nécessaire à l'exécution de chaque tâche est estimé (ou mesuré dans les installations existantes) et le coût de chaque tâche est défini par le taux de la main-d'œuvre chargée et le taux de la machine.

Les taux de main-d'œuvre chargés comprennent le salaire effectivement versé au travailleur, plus les montants nécessaires pour les impôts fédéraux de l'employeur et les exigences provinciales/territoriales, ainsi que tous les avantages sociaux versés aux travailleurs.

Le taux machine est une compilation des coûts fixes, des coûts d'exploitation et des coûts de main-d'œuvre qui sont exprimés sur la base d'un facteur unitaire particulier, généralement des dollars par heure. Le taux machine multiplié par les heures d'utilisation réelles ou estimées au cours d'un exercice budgétaire donne le coût annuel prévu pour cet équipement.

### **Avantages pour la Communauté**

De plus en plus, le compostage sur place avec production de denrées alimentaires est considéré comme un avantage important pour la communauté, et comme un avantage environnemental. Ces opérations sont véritablement en boucle fermée : les matières organiques entrantes sont traitées, le compost est utilisé dans les jardins ou à la ferme (et parfois vendu), les produits sont distribués à la communauté (et parfois vendus) et les résidus de jardin et les restes de nourriture sont réintroduits dans le processus de compostage.

Il est tout aussi important que ce modèle permette d'acquérir des compétences en matière de formation professionnelle, de lutter contre l'insécurité alimentaire et l'accès à des aliments frais, et de créer des entreprises sociales. Il utilise souvent des terrains vacants ou des propriétés plus vastes pour créer ces opérations, ce qui permet de se débarrasser de la pollution visuelle du quartier. Un certain nombre de ces projets de recyclage organique sur site intègrent la collecte des résidus alimentaires auprès des établissements commerciaux (restaurants, marchés, cafés, bars à jus de fruits) et des ménages. Les revenus tirés de la collecte sont souvent utilisés pour employer des jeunes qui s'occupent de la collecte et aident au compostage et au triage du compost.

Dans d'autres cas, le compostage sur place a lieu dans les banques alimentaires, où les résidus alimentaires sont traités sur place et le compost est utilisé dans les jardins de la banque alimentaire. Certaines banques alimentaires disposent de cuisines commerciales où les denrées périssables peuvent être préparées et conditionnées en repas prêts à consommer. Des cours de cuisine sont proposés avec les produits des jardins.

Bien que cela ne se soit pas encore produit dans la pratique avec la digestion anaérobie sur site (à notre connaissance), les produits de la DA sur site - biogaz et digestat - peuvent être utilisés pour la production alimentaire sur site. La chaleur récupérée lors de l'utilisation du biogaz pour créer de l'électricité est une source de chaleur pour la production de serres ; le digestat peut être utilisé comme source d'engrais. Bien qu'il ne s'agisse pas d'un digesteur sur site, le [digesteur d'une ferme laitière du Vermont](#) récupère la chaleur de son moteur de production combinée de chaleur et d'électricité et chauffe l'eau, qui est acheminée dans le sol sous une serre. Des lits surélevés sont construits au-dessus des tuyaux pour permettre une production tout au long de l'année.

### **Avantages pour l'environnement**

Le recyclage des matières organiques sur place présente des avantages environnementaux considérables. Tout d'abord, il permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre en évitant d'avoir à transporter les matières organiques hors du site. Le compost fini réduit l'utilisation d'intrants chimiques (combustibles fossiles) et améliore les sols, ce qui contribue à l'infiltration des eaux pluviales et à la réduction de l'érosion. Enfin, l'ajout de compost aux sols améliore la santé de ces derniers et séquestre le carbone.

La digestion anaérobie sur site permet également de réduire le transport des déchets hors site. Le remplacement des combustibles fossiles et du gaz naturel par de l'électricité produite à partir de biogaz ou par du gaz naturel renouvelable permet de réduire considérablement les émissions de carbone. L'utilisation du digestat comme engrais liquide compense l'utilisation d'intrants chimiques.