

Compost – Les bases du compostage à la ferme

Introduction

Cette fiche technique présente les informations, les méthodes et les recommandations pertinentes à l'intention des agriculteurs néo-brunswickois qui s'intéressent au compostage à la ferme.



Figure 1 : Retourneur d'andains tiré par un tracteur

Lorsque le compost est épandu sur une terre agricole, il augmente le contenu en matière organique et bonifie les propriétés physiques et chimiques du sol, ce qui améliore l'état d'ameublissement, la teneur en éléments nutritifs et le pH.

Le compost peut également constituer un excellent ingrédient dans les substrats de culture (terreaux) pour la production en serre, car il retient l'humidité ainsi que les éléments nutritifs.

Qu'est-ce que le compost et comment l'obtient-on?

Le compostage est un processus de décomposition biologique des matières organiques par des microorganismes. Il permet d'obtenir une matière relativement stable ressemblant à de l'humus, qui peut être utilisée pour amender un sol ou comme ingrédient d'un substrat de culture (terreau) pour la production en serre.

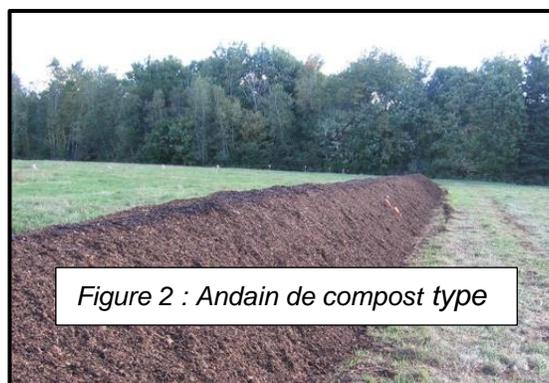


Figure 2 : Andain de compost type

Les matières organiques comme le foin, la paille, le fumier, les feuilles, l'écorce, la sciure, les déchets de pommes de terre, de poissons et de fruits de mer peuvent servir de matière première pour fabriquer du compost. Ces matières sont mélangées et mises en tas ou en andain dans les proportions voulues pour que le rapport carbone sur azote (C/N) soit optimal. Après le mélange des matières premières, on ajoute de l'eau, au besoin. Avec la bonne teneur en humidité, les microorganismes contenus dans les matières premières s'activent et font chauffer le tas. Lorsque

le tas/l'andain chauffe à une température optimale, on le retourne. Cette action permet d'incorporer de l'oxygène dans les matières premières, ce qui a pour conséquence de refroidir le tas. Après le retournement, la décomposition microbienne des matières premières fait de nouveau chauffer le tas/l'andain et le retournement continue jusqu'à ce que les matières premières d'origine aient été suffisamment assimilées par les microbes et que la température se stabilise.

La méthode consistant à retourner fréquemment le compost au cours de la phase de compostage, ce qui assure une bonne circulation et pénétration de l'air dans le tas, s'appelle le compostage aérobie. Elle permet une décomposition microbienne plus efficace et les matières premières se transforment plus facilement en compost.

Lorsque le compost est obtenu en plaçant la matière dans de grands andains, sans retournements fréquents, on parle de compostage anaérobique, étant donné que très peu d'air pénètre dans le tas. Par conséquent, le processus de dégradation microbienne est plus lent. Chaque type de compostage possède ses propres caractéristiques et sa propre utilisation.

Conditions essentielles pour produire du compost

Afin que les activités biologiques nécessaires se produisent, certaines conditions essentielles sont requises, dont :

1. l'apport en nutriments (carbone et azote);
2. l'humidité;
3. l'oxygène;
4. la chaleur.

1. Apport en nutriments

Les microorganismes se nourrissent, entre autres, d'un mélange de sources de carbone (C) et d'azote (N). En règle générale, au début du processus de compostage, le rapport C/N doit se situer dans la fourchette de 20:1 à 40:1, le rapport optimal se situant entre 25:1 et 30:1. Si le rapport est inférieur à 25:1, la perte d'azote sera plus importante. S'il est supérieur à 35:1, il faudra plus de temps pour que le compost arrive à maturité.

Afin de déterminer le mélange adéquat de sources de carbone et d'azote dans une recette de compost équilibrée, il est utile de faire analyser les matières premières contenues dans le compost afin de vérifier leur concentration en carbone et en azote.

Conseil pour le compostage : *Il peut être bénéfique d'ajouter une petite quantité de terre aux divers éléments au début du processus de compostage, étant donné que la terre permet de lier l'ammonium (NH₄+N), ce qui réduit sa perte.*

Le tableau ci-dessous indique certaines des matières les plus courantes compostées au Nouveau-Brunswick, ainsi que leurs rapports C/N.

Matières	Rapport C/N	
	<i>Fourchette</i>	<i>Moyenne</i>
Écorce de bois de résineux, sciure provenant de scieries	131 – 1285	496
Écorce de bois de feuillus, sciure provenant de scieries	116 – 436	223
Sciure de bois	200 – 750	442
Morceaux et copeaux de bois de résineux	212 – 1313	641
Morceaux et copeaux de bois de feuillus	451 – 819	560
Foin	15 – 32 ₁	S.O.
Paille	48 – 150 ₁	60 ₁
Déchets verts frais	9 – 25 ₁	17 ₁
Produits d'ensilage	S.O.	Env. 30 ₁
Fumier de bovin	11 – 30	19 ₂
Fumier de cheval	22 – 50	30 ₂
Fumier de poule	3 – 10	6 ₂
Fumier de mouton	13 – 20	16 ₂
Lisier de porc	9 – 19	14 ₂
Pommes de terre de rebut	S.O.	18
Déchets de pommes de terre	S.O.	28
Déchets de crabes et de homards	4 – 5,4	4,9
Algues	S.O.	17
Déchets de poisson	2,6 – 5	3,6
Résidus de jardinage et de feuilles	40 – 80	54

Source : Adapté de *On-Farm Composting Handbook*, Natural Resource, Agriculture and Engineering Service

1. La teneur en azote dépend de la maturité de la culture au moment de la récolte.
2. Les rapports C/N dépendent du pourcentage et du type de litière utilisée.

2. Humidité

La teneur en humidité généralement acceptée afin de produire du compost se situe entre 40 et 65 %, la teneur optimale étant de 50 à 60 %. Selon la matière première utilisée, il faudra peut-être ajouter de l'eau au cours des phases actives ou thermophiles, si le compostage est effectué durant la période estivale. En cas de fortes chaleurs d'été, la respiration qui se produit au cours du processus de compostage aura tendance à faire baisser l'humidité au-dessous des niveaux idéaux.

Au cours des phases de séchage ou mésophiles et au cours des mois humides et froids, il faudra éliminer l'excès d'humidité dans le compost. Une bâche permettra de mettre le compost à l'abri des conditions indésirables. Par ailleurs, les bâches sont aussi efficaces pour empêcher les infiltrations d'eau, tout en permettant au compost de respirer.

Si le taux d'humidité du tas dépasse 65 %, le processus de compostage tend à devenir anaérobie, ce qui crée des problèmes tels que des odeurs désagréables. Cela peut également avoir un effet négatif sur les concentrations d'oxygène et ralentir le processus de compostage.

Conseil pour le compostage : *Le test de la poignée est un bon moyen de déterminer rapidement le niveau d'humidité d'un tas de compost. Une poignée de compost prise dans la main doit sembler humide, mais non trempée. Si vous prenez une poignée de matière et que des gouttes s'en échappent sans que vous la pressiez, le compost est trop mouillé. Pour prélever un échantillon, prenez du compost non pas à la surface du tas, mais à l'intérieur, dans une zone bien mélangée. Si la matière semble sèche et qu'elle s'effrite après avoir été pressée, elle est trop sèche. Si elle conserve une forme compacte après avoir été pressée, sans qu'un excédent d'eau s'en échappe, et que votre main est humide, la teneur en eau est parfaite pour le compostage (On-Farm Composting Handbook).*

3. Oxygène

L'oxygène est apporté de diverses manières. Le retournement de l'andain ou du tas de compost, l'utilisation de ventilateurs ou de tuyaux d'aération à l'intérieur de l'andain ou du tas, et la circulation naturelle de l'air entre les particules de matière première sont des méthodes couramment utilisées pour assurer cet apport. Selon les experts, la teneur en oxygène du compost doit atteindre au moins 5 %, 10 % étant l'idéal. Toutefois, il sera nécessaire d'utiliser un instrument pour mesurer la concentration en oxygène. Vers la fin du processus de décomposition du compost, la concentration en oxygène augmente.

Les éléments suivants ont un effet sur les taux d'oxygène et la qualité du compost :

- la densité de la matière; la présence de particules très petites peut entraîner le compactage du compost, notamment si leur degré d'humidité est élevé. Le compost n'arrivera alors plus à respirer;
- une teneur en humidité élevée du tas (au-dessus de 65 %);
- la taille de l'andain (plus il est gros, moins il y a d'air au centre du tas);
- la fréquence de retournement au cours de la phase de compostage actif;
- un compost produit de manière aérobique (avec une grande quantité d'oxygène) contiendra un plus grand nombre de bactéries et de champignons bénéfiques;
- un compost produit de manière anaérobie contiendra également des bactéries et des champignons, mais ceux-ci ne seront pas tous bénéfiques. En règle générale, dans des conditions anaérobies, le compost ne se décompose pas aussi bien, et s'il est utilisé dans des terreaux pour culture en serre, il peut concurrencer les plantes pour l'azote si le rapport C/N est élevé (par exemple si le rapport C/N est supérieur à 15:1). Un compost anaérobie

peut toutefois avoir de bonnes capacités de rétention de l'humidité, et si on y apporte l'azote voulu, il peut être utilisé efficacement dans ces terreaux.

4. Chaleur

Lorsque le rapport C/N, l'humidité et l'oxygène sont dans les fourchettes idéales, l'activité microbienne générera de la chaleur.

Il est important de s'assurer que les températures se situent dans la fourchette thermophile optimale afin de préserver la qualité du compost et de détruire la plupart des pathogènes et des graines de mauvaises herbes qui peuvent être présents dans la matière première. Pour ce qui est de la phase thermophile (phase active) du compostage, la fourchette de température voulue se situe entre 55 °C et 70 °C, même si, selon certains documents, la fourchette optimale se situe entre 40 °C et 60 °C. Des températures inférieures à 45 °C au cours des deux à trois premières semaines du compostage peuvent indiquer la présence d'un problème concernant l'un des trois éléments essentiels : oxygène, humidité ou rapport C/N. Des températures situées au-dessus de 70 °C nuiront à la survie des bactéries et des champignons bénéfiques; elles sont même susceptibles de détruire certains d'entre eux.

Selon les recommandations de la Compost School de l'Université du Maine, les tas ou andains de compost doivent être retournés : 1) à environ 66 °C, 2) si la température chute sans raison, ou 3) si la différence entre la température à 1 pied (30 cm) et celle à 3 pieds (90 cm) est supérieure à 7 °C (*On-Farm Composting Handbook*).

Il convient donc de vérifier régulièrement la température. Pour ce faire, il est possible d'utiliser un thermomètre à compost qui peut s'enfoncer à deux ou trois pieds (60 à 90 cm) dans le tas.

Une fois que le tas a atteint les températures thermophiles pendant deux à trois semaines, le compost devrait progressivement commencer à se refroidir. C'est ce qu'on appelle la phase de séchage. Lorsque la température du compost ne s'élève plus à plus de 10 °C au-dessus de celle de l'air ambiant, on considère que le tas est sec ou arrivé à maturité.

Conseil pour le compostage : *Si l'intérieur du tas est froid et l'extérieur chaud, cela signifie que le tas est trop humide ou qu'il manque d'oxygène; il faut alors le retourner. Si l'extérieur est froid et l'intérieur chaud, le tas est trop sec. Il faut alors y apporter de l'eau et le retourner.*

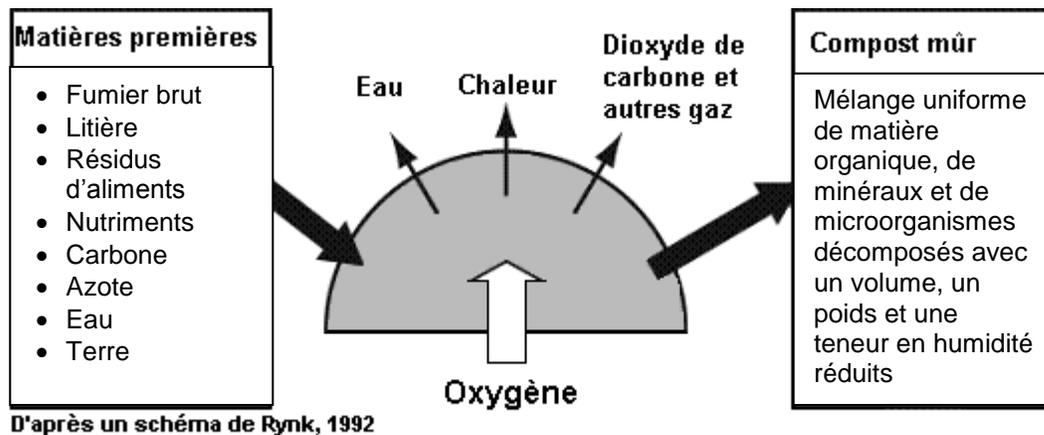


Figure 3 : Schéma du processus de compostage obtenu avec la courtoisie du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO).

Les phases du compostage

Le processus de compostage se divise en trois phases : (Avec la courtoisie du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario)

- **Phase active ou thermophile** : C'est la phase au cours de laquelle la décomposition des matières se produit le plus rapidement. Une fois que les différents éléments sont mélangés et mis en tas, la température augmente (au-dessus de 45 °C). La décomposition est alors assurée par des organismes thermophiles et aérobies, dont des bactéries, des actinomycètes, des champignons et des protozoaires.

Les microorganismes utilisent de l'oxygène pour consommer les matières premières et produire du dioxyde de carbone. Si les températures (de 40 à 60 °C)₁ et les teneurs en eau (de 50 à 60 %) sont en dehors des fourchettes optimales ou si les concentrations d'oxygène sont faibles, l'activité biologique se trouvera réduite. Par ailleurs, de fortes teneurs en humidité abaissent la concentration d'oxygène, tandis que de faibles teneurs en eau entraînent une trop grande élévation de la température.

La durée de la phase active dépend des matières, des températures ambiantes et de la méthode de compostage. Les systèmes de compostage en milieu fermé avec retournement et aération peuvent accélérer le processus. La phase active peut durer de 1 à 4 mois si l'andain est retourné fréquemment, de 4 à 8 mois si les retournements sont moins fréquents, et de 6 à 24 mois dans le cas d'un compostage passif sans retournement ni aération active.

- **Phase de séchage ou mésophile** : Après la phase thermophile, la plupart des matières sont décomposées et ne sont plus reconnaissables. Les températures sont plus stables (habituellement moins de 40 °C) même après le retournement du tas. Au cours de cette phase, les populations de microorganismes sont remplacées par d'autres qui préfèrent des températures plus basses. Il n'est plus nécessaire de retourner le compost, mais celui-ci doit rester aérobie. Au cours de la phase de séchage, le compost n'est pas encore arrivé à

maturité. Un compost qui n'est pas mûr peut présenter de plus fortes concentrations en acides organiques, des rapports C/N élevés, des valeurs de pH extrêmes ou de fortes teneurs en sel. Toutes ces caractéristiques peuvent endommager ou détruire les plantes. La phase de séchage peut durer jusqu'à une année, mais elle se déroule généralement en moins de 3 mois.

- **Maturation** : Le compost doit être entreposé pendant un certain temps pour arriver à maturité. Le degré de maturité est une indication du degré d'humification, ou de conversion de la matière organique en substances humiques résistantes à la décomposition microbienne. Plusieurs tests permettent de mesurer le degré de maturité du compost. On peut avoir recours à des analyses en laboratoire ou à des essais de germination à l'aide de graines de laitue ou de cresson. Si le compost n'est pas prêt, il endommagera les graines en germination et fera mourir les plantes. Pendant la phase de maturation, la dimension du tas est moins importante que durant les phases actives ou de séchage. Le compost peut être déplacé de l'aire d'entreposage à la zone d'utilisation au moment souhaité, mais devrait être utilisé dès que possible.

Pour consulter l'article complet du MAAARO sur le compostage, cliquez sur le lien suivant : <http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/05-024.htm>.

- *Note 1 : Selon d'autres sources, la fourchette de chaleur idéale se situe entre 55 °C et 70 °C. Consultez la section Chaleur ci-dessus.*

Conseil pour le compostage : Quelle que soit la méthode utilisée pour produire du compost, il est utile de préserver sa qualité en recouvrant le produit fini.

Équipement et méthodes généralement utilisés pour produire du compost

Au Nouveau-Brunswick, la majorité du compostage à la ferme se pratique toujours à l'aide d'une excavatrice ou d'un tracteur-pelle pour retourner les tas. Seuls quelques exploitants utilisent un système en milieu fermé ou un retourneur d'andains.

Méthode	Dimension type de l'andain (largeur par hauteur, en mètres) ₁	Durée type jusqu'à la maturité du compost	Aérobic ou anaérobic ₂
Excavatrice	7.3 par 3.0	2 ans	Anaérobic
Tracteur-pelle	6.7 par 2.4	2 ans	Anaérobic
Système en milieu fermé	1.8 par 1.2	6 à 8 semaines	Aérobic
Retourneur d'andains	2.4 par 1.2	8 à 12 semaines	Aérobic
Épandeur de fumier	2.1 par 1.1	10 à 14 semaines	Aérobic
À la main	1.8 par 1.0	8 à 10 semaines	Aérobic

1. Les dimensions des andains dépendent de la taille de l'équipement utilisé et de la préférence de l'exploitant.
2. Anaérobic : Lorsque l'on retourne le tas, celui-ci reçoit de l'oxygène qui le rend aérobic pendant une brève période. Une fois l'oxygène consommé, le tas est trop important pour rester aérobic et redevient anaérobic.



Figure 4 : Retourneur d'andains pour compost



Figure 5 : Compostage en milieu

Avantages et inconvénients de chaque méthode

Méthode	Avantages	Inconvénients
Excavatrice/Tracteur-pelle	<ul style="list-style-type: none"> Les tas peuvent être plus importants et compostés en plein air étant donné que l'eau ne s'infiltrera que dans les deux à trois pieds extérieurs du tas ou de l'andain. 	<ul style="list-style-type: none"> Étant donné la dimension des tas et le fait qu'ils ne sont généralement pas retournés aussi fréquemment, le compostage est effectué de manière plus anaérobie. Le compostage prend plus de temps.
En milieu fermé	<ul style="list-style-type: none"> Il s'agit d'une des méthodes de compostage aérobies les plus rapides. Cette méthode permet de mélanger très efficacement les matières. Il s'agit d'une excellente méthode, dans le cadre de laquelle on ajoute quotidiennement un volume constant et régulier de matières. Il est facile de gérer le taux d'humidité. 	<ul style="list-style-type: none"> Il faut généralement disposer d'un hangar pour loger l'équipement. Les machines nécessaires à la gestion en milieu fermé ne peuvent être utilisées que pour la production de compost. L'infrastructure est coûteuse.
Retourneur d'andains	<ul style="list-style-type: none"> Méthode polyvalente de production d'un compost aérobies. Les composants se mélangent bien, permettant à chaque particule de recevoir une quantité maximale d'air, ce qui aide les microorganismes à décomposer les substrats. 	<ul style="list-style-type: none"> Il peut être nécessaire de recouvrir les andains afin de contrôler l'humidité, soit à l'aide de bâches, soit en abritant le compost sous un toit. La taille des tas étant plus petite, il est difficile de composter au cours des périodes froides ou neigeuses même si l'on utilise des bâches. Le retourneur est une machine spécialisée qui ne peut servir qu'au compostage. Si l'on utilise un retourneur actionné par un tracteur, il faut disposer d'un tracteur avec entraînement hydrostatique ou engrenage à chenilles.

Épandeur de fumier	<ul style="list-style-type: none"> • Processus très similaire et avantages identiques à ceux du retourneur d'andains. • Permet d'utiliser de l'équipement de ferme existant. 	<ul style="list-style-type: none"> • Processus beaucoup plus lent. • Il faut changer la rampe d'application sur l'épandeur de fumier lorsqu'on passe d'une utilisation pour le compost à une utilisation dans les champs.
À la main (fourche)	<ul style="list-style-type: none"> • Cette méthode permet de produire du compost de haute qualité en petites quantités et à moindres frais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Travail manuel. • Réservé à une production à petite échelle.

Évaluation du produit fini

Il est important de tenir compte de plusieurs critères lorsqu'on évalue un compost mûr.

- Le pH doit se situer dans une fourchette de 6,5 à 8.
- La concentration en sels solubles₁ ou conductivité électrique (CE) doit se situer entre 1,3 et 2,5 mS/cm, en utilisant la méthode d'extraction 2 :1 eau/substrat (compost).
- Le rapport C/N du compost fini doit se situer entre 15:1 et 25:1.
- La teneur en eau doit se situer entre 40 et 65 %.
- La masse volumique doit se situer dans la fourchette de 475 à 700 kg/m³ (800 à 1200 lbs/yard³).
- Le compost doit avoir une odeur de terre agréable.
- La matière initiale (par exemple paille, foin) ne doit pas être reconnaissable.
- La température du compost fini doit remonter sans dépasser 10 °C (s'il est très mûr) ou entre 10 °C et 20 °C (s'il est assez mûr), qu'il soit retourné ou non ou qu'il reçoive plus d'eau ou non.
- Le compost doit avoir une texture souple et être légèrement humide. *S'il est pressé fortement dans le poing, une faible quantité d'eau peut apparaître entre les doigts. La boule de compost doit rester compacte lorsque la pression est relâchée, mais elle doit s'effriter facilement lorsqu'on la fait rebondir dans la main.*
- Les concentrations en métaux lourds doivent respecter les directives du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) :
http://www.ccme.ca/files/Resources/fr_waste/compostgdlns_1341_f.pdf.
- Le volume du compost fini sera de 50 % ou moins du volume de la matière première initiale.

Facteurs à considérer lors de l'utilisation du compost

Utilisation en serre

- Utiliser un compost avec un niveau de CE inférieur à 2,5 mS/cm. La CE finale du terreau pour culture en serre ne doit pas être trop élevée (inférieure à 1,5). Il est préférable de ne pas utiliser de compost à base de fumier de poule dans un terreau pour culture en serre, car ce dernier est trop riche en azote et son niveau d'ammoniac peut être nocif pour les cultures en serre.
- Le pourcentage de compost dans un terreau pour transplantation doit être maintenu entre 10 % et 30 %. Dans le cas d'écorce vieillie, ne pas dépasser 10 % et, de préférence, ne pas utiliser plus de 5 % dans le terreau.
- Il est préférable de ne pas utiliser de compost dans un terreau pour semis et il est vivement déconseillé de produire les cultures directement dans un compost.

Utilisation sur des terres agricoles

- Utilisez le compost judicieusement. Ce n'est pas parce qu'une petite quantité de compost est bonne pour la terre qu'une grande quantité donnera de meilleurs résultats. En règle générale, les applications de compost doivent rester entre 38 et 76 m³/ha (20 et 40 yd³/ac). Cependant, il est préférable de faire analyser le compost et le sol en laboratoire, afin qu'un agronome professionnel recommande les volumes d'application voulus.
- Les composts sont considérés comme des amendements du sol, car ils apportent des matières organiques et des organismes bénéfiques au sol, mais ils ne contiennent pas suffisamment d'azote disponible pour répondre aux besoins des cultures. Certains composts sont toutefois riches en éléments nutritifs et ont de faibles rapports C/N (par exemple le fumier de poule composté) et peuvent également être considérés comme des engrais, car ils apportent une quantité d'azote importante.

Ressources

COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD. *BC Agricultural Composting Handbook*, Abbotsford, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Soils and Engineering Branch, 1998.

NATURAL RESOURCE, AGRICULTURE AND ENGINEERING SERVICE. *Field Guide to On-Farm Composting*, Ithaca (N.Y.), Natural Resource, Agriculture and Engineering Service, Cooperative Extension, 1999.

NATURAL RESOURCE, AGRICULTURE AND ENGINEERING SERVICE. *On-Farm Composting Handbook*, Ithaca (N.Y.), Natural Resource, Agriculture and Engineering Service, Cooperative Extension, 1992.

ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Introduction au compostage agricole* (en ligne), s.l., le Ministère, mars 2005. Dans Internet : <http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/05-024.htm>

Compost School de l'Université du Maine

Collaborateurs :

Université du Maine, Cooperative Extension

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Ressources rurales du Maine

Ministère de l'Environnement du Maine

Bureau d'urbanisme de l'État du Maine