

# Les composts « classiques », les digestats et le compost Walter Witte

# PLAN

## I) Les composts

- I.1) Evolution de la matière organique au cours du compostage
- I.2) Valeur agronomique des composts

## II) Les digestats

## III) Le compostage WALTER WITTE

- III.1) Principes
- III.2) Gains techniques, agronomiques et sanitaires du compost Walter Witte
- III.3) Gains environnementaux
- III.4) Fabrication
- III.5) « Tasser le tas »
- III.6) Utilisation du compost Walter Witte

Le compostage est un processus contrôlé de dégradation de constituants organiques d'origine végétale et animale par une succession de communautés microbiennes évoluant en conditions aérobies, entraînant une montée de la température et conduisant à l'élaboration d'une matière organique humifiée, stabilisée et hygiénisée (Francou, 2003).

L'évolution de la température au cours du compostage permet de définir quatre phases (figure 1) correspondant à différentes étapes de l'évolution de la matière organique (Mustin, 1987 ; Leclerc, 2001 ; Francou, 2003) :

- la **phase mésophile**, pendant laquelle l'activité microbienne induit une augmentation rapide de la température de la masse des matériaux en compostage en lien avec la dégradation des matières organiques facilement dégradables
- la stabilisation des températures au-delà de 60°C définit la **phase thermophile** du compostage, au cours de laquelle seuls les microorganismes thermorésistants survivent. Au cours de cette phase, la dégradation de la matière organique et l'évaporation d'eau demeurent importantes
- au cours de la **phase de refroidissement**, la température du compost diminue progressivement en lien avec la diminution de l'activité microbienne (raréfaction de la matière organique facilement dégradable) et les pertes de chaleur vers l'extérieur
- la **phase dite « de maturation »** est dominée par les phénomènes de dégradation lente et d'humification de la matière organique.

Les deux premières phases qui correspondent à une dégradation intense de la matière organique sont regroupées sous l'expression « phase de fermentation ».

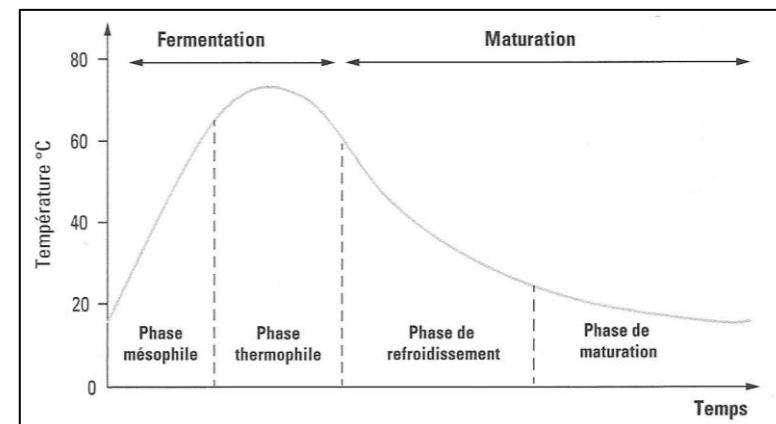


Figure 1 : évolution théorique de la température au cours du compostage (Calvet et al., 2015)

La minéralisation importante entraîne une diminution des teneurs en matières organiques au cours du compostage. Ces pertes peuvent atteindre 20 à 60 % de la matière organique initiale. La principale raison de cette diminution est l'utilisation par les microorganismes du milieu des substances organiques indispensables à leur métabolisme, conduisant à la minéralisation en  $\text{CO}_2$ .

Au cours du compostage, l'azote organique des déchets est minéralisé. Les formes principales de l'azote inorganique des composts sont le cation ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) et l'anion nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) lorsque la nitrification va jusqu'à son terme.

Une partie de cet azote inorganique est réincorporée dans le métabolisme microbien des microorganismes actifs au cours du compostage, une partie est incorporée dans la matière organique des composts lors de leur humification et une partie est libérée dans la matrice.

En fin de compostage, les phénomènes de minéralisation deviennent prédominants et une augmentation de la teneur en  $\text{NO}_3^-$  est fréquemment observée. On observe donc généralement l'augmentation de la concentration en azote total dans la matière sèche résiduelle. L'azote total représente généralement 1 à 4 % de la masse sèche totale de compost et est composé à moins de 10 % d'azote inorganique. Le processus de compostage a fait l'objet de modélisations numériques (par exemple Lascherme et *al.*, 2013).

La valeur agronomique d'un compost comprend deux composantes majeures : sa valeur amendante et sa valeur fertilisante.

La valeur amendante est définie par la capacité de ce compost à entretenir (voire augmenter) la teneur en matière organique des sols. Le compostage l'augmente par rapport à celle des matières organiques initiales.

La valeur fertilisante est définie par l'aptitude des composts à fournir aux plantes les éléments nutritifs nécessaires à leur croissance et à leur développement.

Il s'agit de produits résultant d'un processus de biotransformations en milieux anoxiques. Le stade ultime est une minéralisation donnant principalement du méthane et du dioxyde de carbone.

Il a lieu dans les milieux naturels comme les sédiments et les tourbières et dans des réacteurs biologiques (digesteurs) pour produire du biogaz. Les résidus de ces biotransformations sont constitués de matières organiques plus ou moins dégradées et de microorganismes. Il apparaît que la partie solide des digestats a des caractéristiques voisines de celles des fumiers et est riche en azote biodisponible.



CHÂTEAU  
DURFORT  
VIVENS



## III.1) Principes

- **C'est un compostage à « froid », c'est à dire à basse température :**
  - on évitera avant tout l'échauffement du tas réalisé
  - la température moyenne ne doit jamais dépasser 49°C (et moins de préférence)
- **C'est un compostage anaérobie :**
  - il se conduit comme un « ensilage »
  - il développe des humines microbiennes et des bactéries lactiques
  - il produit une « Carbonisation Microbienne » (Mikrobielle Carbonisierung = MC ) gage de stabilité du produit et de sa non évaporation lors de la fabrication
- **C'est un mélange de matières organiques fraîches fermentescibles et à haute teneur en lignine :**
  - **Matières Organiques Fraîches :** des produits bruts qui n'ont pas encore évolués sous l'action de l'activité biologique ou de l'homme.  
A ce titre, le compost (quel qu'il soit car c'est un « engrais ») ne fait pas parti de cette catégorie de produits.
  - **Fermentescible =** fumiers, lisiers, tous les effluents, résidus végétaux non ligneux, ..., sous-produits de l'industrie organique de type fumier de champignons, ..., farines de plumes ou de sang séché, ..., tourteaux divers
  - **Haute teneur en lignine :** principalement les résidus végétaux : plaquettes, déchets verts broyés, BRF, feuilles mortes, paille diverse, miscanthus, ...
- **C'est un compost qui nécessite un certain temps de maturation et de biotransformation :**
  - 8 semaines minimum
  - c'est dépendant de la finesse de broyage et du mélange des composants

### III.2) Gains techniques, agronomiques et sanitaires du compost Walter Witte

- **C'est un fertilisant :**
  - stable de haute qualité nutritive pour les végétaux
  - qui valorise l'ensemble des produits disponibles dans une ferme ou alentour
  - qui se conserve sans perte
  - qui développe l'action de l'humine microbienne des sols (Cf « La Matière Organique des Sols - Partie II »)
  - qui assainit les sols grâce à son apport élevé de bactérie lactiques
  - qui permet une haute production végétale : 95 q/ha dans le Schleswig Holstein (nord de l'Allemagne) sur des sols humifères à la dose de 5 t/ha
- **C'est un concentré bactérien composé d'humine microbienne et lactique :**
  - favorable à la santé du sol => assainissement sanitaire, lutte contre les pathogènes
  - favorable au développement de l'humus stable, gage de bonne stabilité structurale des sols



## III.3) Gains environnementaux

- **Le compost Walter Witte :**
  - ne ruisselle pas, n'induit pas de pollution
  - favorise les métabolismes microbiens
  - valorise les techniques de couverture des sols (conservation des sols) et SCV (Systèmes sur Couvertures Végétales)
  - favorise des rendements élevés, gage de bonne récoltes et d'une restitution de résidus élevés au sol capable d'améliorer le stockage du carbone => notion de « Ration du Sol »

### III.4) Fabrication

| Mélanges  | Produits fermentescibles<br>Effluents, lisiers, sous-produits fruits, légumes, sang séché, farine de plumes, sous-produits organiques diverses, ... | Produits ligneux<br>Bois déchiqueté, feuilles mortes, Miscanthus, paille, BRF, déchets verts, ... |
|---|---|---|
| <b>Idéalement</b>   | <b>50 %</b>   | <b>50 %</b>   |
| <b>Selon possibilités locales et produits initiaux, richesse en MS initiale (lisiers)</b> | <b>20 à 50 %</b>  | <b>80 à 50 %</b>  |

- La production d'humine microbienne augmente avec la quantité de lignine et de cellulose apportée lors du mélange. En ce sens, le bois est préférable à la paille, mais la paille est mieux que rien.
- Dans l'ordre, la teneur en lignine décroît au fur et à mesure des produits suivant cet ordre : Bois déchiqueté > miscanthus > BRF > feuilles mortes > déchets verts > paille. Par exemple, la paille de blé contient 6 à 8 % de lignine par rapport à sa MS. Les copeaux de bois contiennent 48 à 56 % de lignine.
- Plus l'apport ligneux est broyé fin (autour de 2 cm), plus la fabrication de Compost Walter Witte est rapide (environ 8 semaines).  
Pour des conditions de broyage et de mélange non optimal, laisser évoluer le tas plus longtemps.

## III.5) Tasser le tas

Pour développer les bactéries lactiques :

- aérobie sur la surface en contact avec l'air
- anaérobie à l'intérieur du tas
- réaliser un mélange en pile triangulaire ayant 2 à 3 m de hauteur et 4 à 5 m de largeur au sol
  - après le mélange des produits, une composteuse fera l'affaire ou plus simplement à la fourche (tracteur) ou en passant les produits dans un épandeur à fumier, tasser avec les roues avant du tracteur comme un tas d'ensilage
  - Réaliser un tassement homogène
  - S'il pleut trop, il est utile de couvrir le tas d'une bâche imperméable à l'eau mais perméable à l'air. Ces bâches sont utilisées pour la gestion hivernale des tas de betteraves sucrières (évite le gel)
  - Le tas doit garder sa forme triangulaire pour permettre l'écoulement de l'eau de pluie à la surface du tas (tas non bâché).
- il est possible de réaliser un tas d'ensilage de type taupinière avec un conservateur de type « Biosil ».

### III.6) Utilisation du compost Walter Witte

Le compost Walter Witte, stabilisé au bout de 8 semaines (et plus) s'utilise à la dose suivante :

- 5 t /ha et par an
- jusqu'à 20 t/ha tous les 4 à 5 ans suivant la rotation et la succession culturale

De préférence, et en pratiques agricole, il est plus facile d'apporter tous les ans une petite dose (5 t/ha) de produit Walter Witte.

La densité du produit est faible, autour de 0,3 tonnes pour 1 m<sup>3</sup>. Il faut se baser sur un produit de type fumier de volaille pour avoir une bonne idée du réglage des épandeurs.

Pour mieux comprendre, quelques citations de Justus Von Liebig (le père de la nutrition minérale des plantes et de la loi du minimum) à méditer :

**« Un fait n'acquiert sa vraie et pleine valeur que par l'idée qui en est développée »** (Justus Von Liebig).

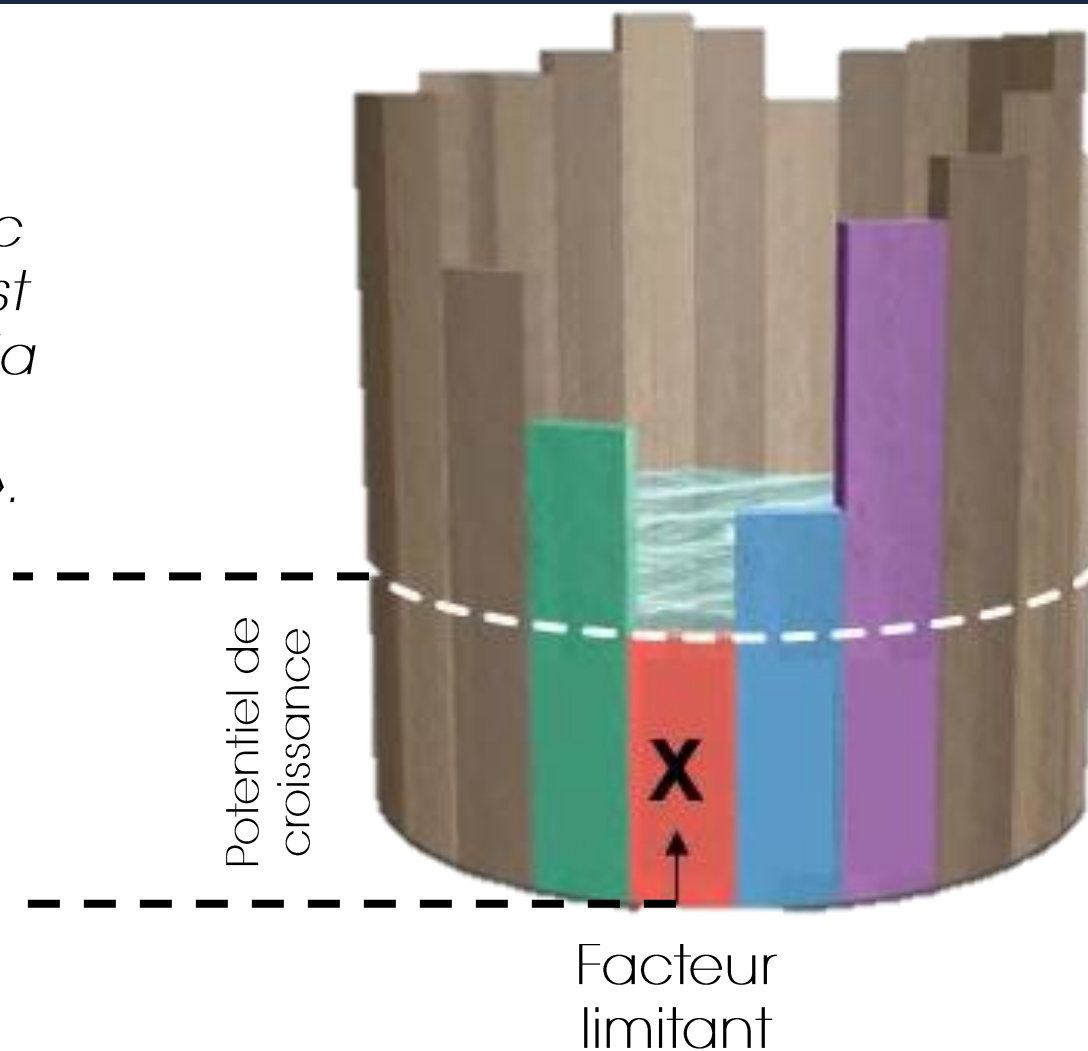
=> pour vous, faire du compost Walter Witte et en mesurer l'efficacité (rendement et maladies des cultures).

**« J'ai appris que toutes nos théories ne sont pas la Vérité elle-même, mais des lieux de repos ou des étapes sur le chemin de la conquête de la Vérité, et qu'il faut se contenter d'avoir obtenu pour les guerriers de la Vérité un lieu de repos qui, s'il est sur une montagne, nous permet de voir les provinces déjà gagnées et celles à conquérir encore »** (Justus Von Liebig).

**« Le secret de tous ceux qui font des découvertes est qu'ils ne considèrent rien comme impossible »** (Justus Von Liebig).

**« Rien n'est plus nocif pour les progrès de la science qu'une vieille erreur retardant tout pour comprendre, car il est incroyablement difficile de réfuter la fausse doctrine, précisément parce qu'elle est basée sur la conviction que la mauvaise chose était vraie »** (Justus von Liebig).

*Le potentiel de croissance de tout végétal est comme un tonneau avec des lattes de longueurs inégales. Il est limité par l'élément assimilable dont la concentration dans le milieu est la plus faible. C'est le « facteur limitant ».*



Calvet, R., Chenu, C., & Houot, S. (2015). Les matières organiques des sols : rôles agronomiques et environnementaux. *Editions France Agricoles*. 2<sup>nd</sup> édition.

Francou, C. (2003). *Stabilisation de la matière organique au cours du compostage de déchets urbains: Influence de la nature des déchets et du procédé de compostage-Recherche d'indicateurs pertinents* (Doctoral dissertation, INAPG (AgroParisTech)).

Lashermes, G., Zhang, Y., Houot, S., Steyer, J. P., Patureau, D., Barriuso, E., & Garnier, P. (2013). Simulation of Organic Matter and Pollutant Evolution during Composting: The COP-Compost Model. *Journal of environmental quality*, 42(2), 361-372.

Leclerc, B. (2001). Guide des matières organiques. eds Guide Technique de l'ITAB.

Mustin, M. (1987). Le compost: Gestion de la matière organique, Ed. *François Dubusc, Paris*.

Schreiber, K. (2017). Fiche technique : compostage WALTER WITTE. Protection de l'environnement et fumure organique. Agriculture conventionnelle et agriculture biologique. La Vache Heureuse.