



# Le traitement des déchets de couvoir par co-compostage

Claude AUBERT

ITAVI - Zoopôle Beaucemaine - BP 31- 22440 PLOUFRAGAN

## RÉSUMÉ

Pour satisfaire aux exigences du règlement européen 1774 d'octobre 2002, notamment en ce qui concerne l'hygiénisation des produits, deux techniques de co-compostage de déchets de couvoirs ont été testées : l'un en silo fermé avec aération forcée, l'autre en andain classique avec utilisation d'un inoculum bactérien. Les résultats obtenus dans les 2 cas montrent que le co-compostage permet une bonne hygiénisation de produits, avec une montée et un maintien en température satisfaisants. Le règlement européen de 2002 a été modifié le 7 février 2006, stipulant qu'il n'y a plus d'obligation de moyens, mais obligation de résultat, à charge pour les autorités compétentes de valider les procédés mis en œuvre. Dans ces conditions, les deux techniques de compostage testées satisfont totalement aux exigences du règlement européen modifié.

## ABSTRACT

*To satisfy the requirements of the European regulation 1774 of October, 2002, notably as regards the hygienisation of products, two techniques of co-composting of hatcheries by-products were tested: the one in silo closed with forced aeration, the other one windrow classical with use of a bacterian inoculum. The results obtained in 2 cases show that the co-composting allows a good hygienisation of products, with an ascent and a preservation in temperature satisfactory. The European regulation of 2002 was modified on February 7th, 2006, stipulating that there is not a best effort undertaking anymore, but obligation of result, in responsibility for the competent authorities to validate the used processes. In these conditions, the two tested techniques of composting satisfy totally the requirements of the modified European regulation.*

## 1. INTRODUCTION

Le règlement européen 1774 d'octobre 2002 concerne la gestion des sous-produits d'origine animale non destinés à la consommation humaine. Il fixe des règles sanitaires applicables à la collecte, au transport, à l'entreposage, à la manipulation, à la transformation et à l'élimination de ces sous-produits. Les déchets de couvoirs sont concernés par cette réglementation.

En effet, une partie des produits issus de l'œuf ou du poussin doit être retirée au cours du processus de production. Il s'agit :

- des œufs non incubés, éliminés en élevage de reproduction ou avant leur mise en incubation,
- des déchets liés à la transformation du produit :
  - les œufs clairs éliminés après 18 jours d'incubation (sous forme d'œufs entiers dits "œufs coquilles" ou sous

forme de coule, correspondant à la fraction liquide de l'œuf)

- les coquilles, œufs embryonnés non éclos éliminés après éclosion
- les poussins non valorisés éliminés après l'éclosion

Le règlement européen classe les sous-produits au sein de différentes catégories, dont deux concernent les déchets de couvoirs :

- les cadavres et animaux de tri, appartenant à la catégorie 2,
- les autres déchets de couvoir (œufs déclassés et clairs, coquilles, duvet, œufs embryonnés non éclos), appartenant à la catégorie 3.

Ces déchets peuvent être recyclés après un traitement approprié dans une unité de transformation agréée. Parmi les techniques de traitement envisageables, le compostage présente un intérêt, mais cette technique appliquée aux déchets de couvoir manque de référence.

Dans le cadre de cette étude, des modalités techniques de traitement par compostage applicables à l'échelle d'un couvoir ont été testées : le compostage par aération forcée en silo et le compostage avec inoculum bactérien.

## 2. INTÉRÊT DU COMPOSTAGE

Le compostage constitue un traitement comportant différents avantages non négligeables :

- hygiénisation du produit par destruction des germes pathogènes (il suffit d'une heure à 67 °C pour détruire les salmonelles),
- stabilité des matières organiques,
- structure homogène,
- destruction partielle ou totale des résidus de produits phytosanitaires,
- réduction des odeurs (or, les produits issus de couvoirs sont très fermentes-

cibles et donc facilement sujets à des dégagements d'odeurs).

Le compostage serait donc une bonne solution de gestion des déchets de couvoirs, applicable par tous (même couvoirs petits et/ou isolés). Les exigences du règlement européen sont les suivantes :

- atteindre une température minimum de 70 °C pendant au moins une heure,
- contrôler la température en temps réel,
- hygiéniser le compost sur le plan bactériologique (0 salmonelle dans 25 g et moins de 300 entérobactéries dans 1 g sur 5 échantillons de compost).

C'est pour cet ensemble de raisons que la technique du compostage des déchets de couvoirs est apparue comme une technique méritant d'être testée. Toutefois compte-tenu, d'une part de la nature du produit, et d'autre part de la présence d'un autre déchet abondant (les fumiers de volailles) il a semblé plus judicieux de tester le co-compostage de déchets de couvoir en mélange avec un fumier de volailles.

## 2.1. COMPOSTAGE PAR AÉRATION FORCÉE EN SILO

Il s'agit d'un compostage en système clos. L'installation de compostage est constitué d'un silo fermé VAL'ID® composé d'éléments de béton armé formant un silo étanche. Chaque élément VAL'ID® a une dimension de 5 mètres de large sur 2,40 mètres de profondeur, et un volume de 20 m<sup>3</sup> (soit environ 5 tonnes). Le fond de ces modules est équipé d'un système de drains perforés permettant une aération forcée. La totalité du système est pilotée par quatre sondes à température permettant d'enregistrer et de réguler la ventilation. L'aération forcée ainsi que le contrôle des paramètres permettent aux micro-organismes de dégrader la matière organique en quelques semaines.

## 2.2. COMPOSTAGE AVEC INOCULUM BACTÉRIEN

Depuis quelques années des techniques de compostage sans retournement et

sans aération forcée, mais avec utilisation d'un inoculum bactérien, tendent à se développer. Ces souches sauvages sont sélectionnées en fonction de leurs critères métaboliques et de leur aptitude à se développer sur des milieux peu dégradés.

## 3. MATÉRIELS ET MÉTHODES

### 3.1. DISPOSITIFS MIS EN ŒUVRE

#### 3.1.1. COMPOSTAGE EN SILO

Le dispositif mis en œuvre est un compostage en silo fermé VAL'ID®. Pour cet essai, 8 éléments ont été utilisés, permettant ainsi un chargement d'environ 50 tonnes de produit. L'essai a été réalisé à partir d'un mélange de déchets de couvoirs (déchets non triés aspirés sous vide : œufs clairs, embryons morts, coquilles et membranes) en provenance du couvoir SICAMEN à VOLNAY (72) et de fumier de poussinières (sciure bouchonnée), mélange réalisé au moment du remplissage du silo, à l'aide d'une mélangeuse verticale.

Cet essai a été réalisé à partir de 51 760 kg de matière, résultat d'un mélange de

- 14 400 kg de déchets de couvoirs (27 %),
- 37 030 kg de fumier de poussinières de dindes (70 %),
- 1 330 kg de paille (3 %).

L'aération forcée du silo de compostage a été pratiquée pendant 42 jours (J0 à J42), puis, après vidange du silo, pesée du compost et mise en andain, il y a eu une phase de maturation de 42 jours (J43 à J84). L'essai s'est déroulé entre mai et août 2005.

#### 3.1.2. COMPOSTAGE AVEC INOCULUM BACTÉRIEN<sup>1</sup>

L'essai a été réalisé à partir d'un mélange de déchets de couvoirs (déchets non triés - œufs clairs, embryons morts, coquilles et membranes) en provenance du couvoir ECLOSION à ROUSSAY (49) et de fumier de canes reproductrices (paille broyée rebouchonnée).



Vue du silo avant son remplissage



Chargement de la mélangeuse



Remplissage du silo



Silo en fonctionnement

La production de déchets de ce couvoir est en moyenne de 2,5 tonnes/jour sur ce site, quantité qu'il convient de traiter au fur et à mesure de sa production.

Pour répondre à cette exigence d'utilisation des déchets de couvoir, le tas mis en compostage doit être suffisamment important pour permettre l'installation d'un véritable foyer fermentaire.

<sup>1</sup> Le complexe bactérien utilisé est constitué de 8 souches issues de 2 grandes familles de bactéries lactiques et de *Bacillus subtilis*. Ces souches sauvages, non OGM, sont sélectionnées en fonction de leurs critères métaboliques et de leur aptitude à se développer sur des milieux peu dégradés. Elles appartiennent toutes à la classification AFNOR IA, sans danger ni pour l'homme ni pour les animaux ni pour l'environnement. Ces souches sont déposées à la CNCM (Collection Nationale des Cultures de Microorganismes) sous l'égide du traité de Budapest. Elles sont la propriété exclusive de la société GBP-Environnement et commercialisées sous le nom de marque BACTIVOR®.

Cet essai a été réalisé à partir de 86 140 kg de matières, résultat d'un mélange de :

- 14 640 kg de déchets de couvoirs (17 %),
- 70 000 kg de fumier de canes de reproduction (81,3 %),
- 1 500 kg de paille (1,7 %), soit 3 ballots de paille de 500 kg destinés à prévenir d'éventuels écoulements latéraux.

Toutes les manipulations ont été réalisées sur une dalle bétonnée.

Pour réunir les 15 tonnes de déchets de couvoir, il a fallu 6 jours de production. Il a été procédé de la manière suivante :

- constitution d'un lit de fumier d'environ 50 tonnes en forme de légère cuvette,
- chaque jour, déversement de la production de déchets de couvoir (après pesée) sur ce lit de fumier,
- chaque jour pulvérisation sur les déchets de couvoir de la quantité utile de bactéries,



Constitution de l'andain à l'aide d'un épandeur à fumier fonctionnant à poste fixe



Andain constitué



Ajout de l'inoculum bactérien

- recouvrement ensuite des déchets de couvoir par une petite couche de fumier de canes prélevé sur la fraction restante des 70 tonnes.

A J0 les masses de chacun des produits mis en œuvre ont été déterminées par pesées de chacun des intrants.

A J0, le millefeuille fumier de canes-déchets de couvoir a été repris, pulvérisé à nouveau avec le cocktail bactérien, et passé avec la paille dans un épandeur à fumier fonctionnant à poste fixe. Le volume total de liquide apporté par la pulvérisation de l'inoculum bactérien est négligeable (de l'ordre de 50 litres), ce qui ne peut pas influencer sur le taux de matière sèche du mélange.

L'andain a été constitué sur une plate-forme bétonnée, sa hauteur maximale étant de 2 mètres.

L'andain est resté en place, sans aucun retournement pendant 6 semaines (de J0 à J42) à l'issue desquelles une pesée de tout le compost a été effectuée, avant remise en andain par simple bennage pour une phase de maturation de 6 semaines (de J43 à J84).

Parallèlement, il a été constitué un petit andain témoin d'une dizaine de tonnes environ, sans traitement bactérien et sans paille.

L'essai s'est déroulé du 26 juillet (J0) au 6 septembre 2005 (J42) pour la phase thermophile et du 7 septembre au 18 octobre 2005 (J84) pour la phase de maturation.

### 3.2. MESURES ET CONTRÔLES

Chacun des produits entrant dans la composition du mélange déchets de couvoir/fumier, et le mélange lui-même, a été caractérisé sur le plan :

- des caractéristiques physiques : origine et nature des produits (paille, copeaux, tri éventuel des déchets de couvoir) (à J0),
- de la composition chimique : MS, MM, MO, Ntotal, N-NH<sub>4</sub>, Norg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, C, C/N, Ca, Cu, Zn (à J0, J42 et J84),
- de la microbiologie : salmonelles, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, œufs d'helminthes (à J0, J21, J42 et J84).

Le poids de chacun des constituants a été établi à J0 et la totalité du compost a fait

l'objet d'une pesée à J42. A J84, le poids a été estimé sur la base de la conservation de la masse minérale.

Dans chaque cas, la température a été suivie à cœur et en sub-surface (20 cm de profondeur) à l'aide de sondes à enregistrement en continu.

Pour les différentes analyses, à chaque fois, 6 échantillons ont été constitués (3 pour les analyses chimiques et 3 pour les analyses microbiologiques). Parmi-celui-ci, 4 ont été envoyés au laboratoire (LDA 22) pour analyses et 2 ont été stockés au congélateur en cas de besoin.

Les échantillons ont été constitués à partir de prélèvements du produit à différents endroits de l'andain et à différentes profondeurs. L'ensemble de ces prélèvements ont été regroupés et mélangés. Des divisions successives ont permis de déterminer les échantillons envoyés au laboratoire d'analyses.

## 4. RÉSULTATS

### 4.1. COMPOSTAGE EN SILO

Après 42 jours d'aération forcée et 42 jours de maturation, le compost obtenu à partir du mélange fumier/déchet de couvoir (Tableau 1) présente des caractéristiques physico-chimiques conforme à la norme amendement organique actuelle (NFU 44 051), sauf pour le critère Ntotal/MS qui reste un peu au-dessus de la valeur attendue (Tableau 2). Par ailleurs, les teneurs en cuivre et en zinc sont en dessous des préconisations de la norme NFU 44 095 (boues de station d'épuration) et des préconisations ECOLABEL.

Le procédé aboutit à une perte de masse globale de l'ordre de 11 % ; pour l'azote, cette perte est de 9 %.

Les enregistrements en continu de la température montrent que le niveau de 70 °C est atteint, aussi bien à cœur (60 cm de profondeur) qu'en sub-surface (20 cm). La température s'est maintenue au-dessus de 60 °C pendant environ 21 jours soit 49 % du temps de la phase d'aération (Figure 1).

A la fin de la période d'essai (soit après 84 jours), les concentrations en germes contaminants sont soit nulles soit en dessous des seuils de détection ; ces résultats obtenus montrent que le compostage

Tableau 1 - Caractérisation des produits destinés à composter (compostage en silo).

|                                   | Produit BRUT |      |         | Produit SEC |      |         |
|-----------------------------------|--------------|------|---------|-------------|------|---------|
|                                   | Fumier       | DC   | Mélange | Fumier      | DC   | Mélange |
| MS (%)                            | 71,6         | 67,4 | 69,9    | 71,6        | 67,4 | 69,9    |
| MM (%)                            | 13,5         | 58,1 | 25,9    | 18,9        | 86,2 | 37,1    |
| MO (%)                            | 58,1         | 9,3  | 44,0    | 81,1        | 13,8 | 62,9    |
| N total (%)                       | 2,61         | 1,86 | 2,36    | 3,65        | 2,76 | 3,38    |
| N-NH <sub>4</sub> (%)             | 0,70         | 0,39 | 0,61    | 0,98        | 0,58 | 0,87    |
| N org (%)                         | 1,91         | 1,47 | 1,75    | 2,67        | 2,18 | 2,50    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) | 3,20         | 0,35 | 2,39    | 4,47        | 0,52 | 3,42    |
| K <sub>2</sub> O (%)              | 2,10         | 0,09 | 1,50    | 2,9         | 0,1  | 2,15    |
| CaO (%)                           | 4,00         | 34,0 | 12,1    | 5,6         | 50,4 | 17,3    |
| Cu (mg/kg)                        | 37           | 1,1  | 21      | 52          | 2    | 30      |
| Zn (mg/kg)                        | 220          | 14   | 130     | 307         | 21   | 186     |
| C (%)                             | 27,8         | 6,3  | 23,9    | 39          | 9    | 34,2    |
| C/N                               | 10,7         | 3,4  | 10,1    |             |      |         |

Tableau 2 - Evolution de la composition des produits (compostage en silo).

|                                   | Produit BRUT |      |      | Produit SEC |      |      |
|-----------------------------------|--------------|------|------|-------------|------|------|
|                                   | J0           | J42  | J84  | J0          | J42  | J84  |
| MS (%)                            | 69,9         | 72,6 | 74,0 | 69,9        | 72,6 | 74,0 |
| MM (%)                            | 25,9         | 27,9 | 29,4 | 37,1        | 38,5 | 39,7 |
| MO (%)                            | 44,0         | 44,7 | 44,6 | 62,9        | 61,5 | 60,3 |
| N total (%)                       | 2,36         | 2,44 | 2,42 | 3,38        | 3,36 | 3,27 |
| N-NH <sub>4</sub> (%)             | 0,61         | 0,64 | 0,61 | 0,87        | 0,88 | 0,82 |
| N org (%)                         | 1,75         | 1,80 | 1,81 | 2,50        | 2,48 | 2,45 |
| N-NH <sub>4</sub> /Ntot (%)       | 25,8         | 26,1 | 25,2 | 25,8        | 26,1 | 25,2 |
| N org/Ntot (%)                    | 74,2         | 73,9 | 74,8 | 74,2        | 73,9 | 74,8 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) | 2,39         | 2,60 | 2,80 | 3,42        | 3,58 | 3,78 |
| K <sub>2</sub> O (%)              | 1,50         | 1,65 | 1,7  | 2,15        | 2,3  | 2,3  |
| CaO (%)                           | 12,1         | 14,1 | 13,1 | 17,3        | 19,4 | 17,7 |
| Cu (mg/kg)                        | 21           | 26,5 | 26   | 30          | 37   | 35   |
| Zn (mg/kg)                        | 130          | 155  | 190  | 186         | 214  | 257  |
| C (%)                             | 23,9         | 25,2 | 24,3 | 34,2        | 35   | 33   |
| C/N                               | 10,1         | 10,5 | 10,0 |             |      |      |

■ Figure 1 : Répartition du temps par classe de température (compostage en silo).

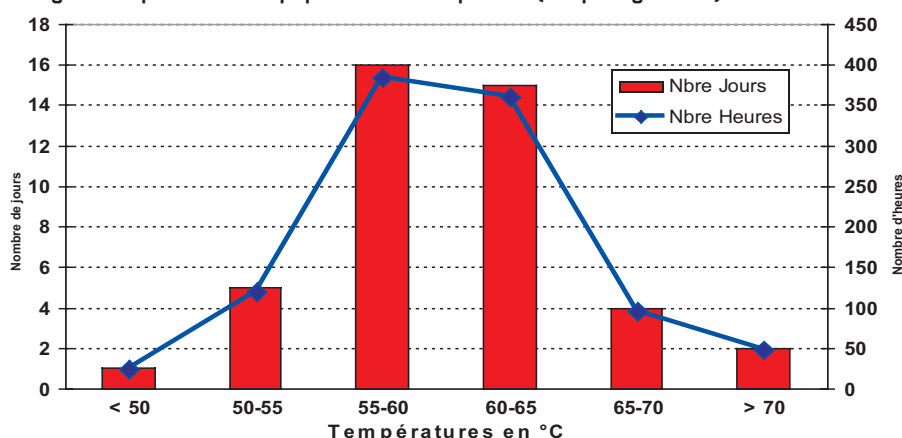


Tableau 3 - Statut microbiologique à J0 du compost obtenu en silo (germes/g).

|                                  | J0           |                    |              | J84          |
|----------------------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|
|                                  | Fumier       | Déchets de couvoir | Mélange      | Compost      |
| <i>E. coli</i>                   | < 10         | 360 000            | 2 000        | < 10         |
| <i>C. perfringens</i> sporulés   | 20           | 14 000             | 180          | < 10         |
| <i>C. perfringens</i> végétatifs | 10           | 43 000             | 1 500        | < 10         |
| <i>Salmonelles</i>               | absence/25 g | absence/25 g       | absence/25 g | absence/25 g |
| Œufs d'Helminthes                | absence      | absence            | absence      | absence      |

permet d'obtenir une bonne hygiénisation du produit (Tableau 3).

## 4.2. COMPOSTAGE AVEC INOCULUM BACTÉRIEN

La composition physico-chimique du compost obtenu (Tableau 4) est conforme à la norme amendement organique actuelle (NFU 44 051) ; par ailleurs, les teneurs en cuivre et en zinc sont en dessous des préconisations de la norme NFU 44 095 (boues de station d'épuration) et des préconisations ECOLABEL.

La perte de masse globale est de l'ordre de 20 % ; pour l'azote, cette perte est de 12 %.

Les enregistrements en continu montrent que la température de 70 °C est atteinte aussi bien à cœur (60 cm de profondeur) qu'en sub-surface (20 cm) ; la température s'est maintenue au-dessus de 60 °C pendant environ 25 jours soit 75 % du temps d'enregistrement (Figure 2).

L'évolution microbiologique du produit est présentée dans le tableau 5. A J0, la flore aérobie mésophile est à un niveau normal, compte tenu de la qualité des constituants du mélange. Les contaminants sont relativement importants, mais en relation avec l'origine des constituants. On notera l'absence de salmonelles et d'œufs d'helminthes.

Par la suite, l'action combinée de l'inoculum bactérien et de la montée en température au cours de la phase de compostage entraîne une modification importante du nombre de germes présents à l'origine. La flore aérobie mésophile se maintient à un niveau élevé du fait de la modification biochimique du milieu sous l'action de l'inoculum bactérien ; il apparaît une adaptation de cette flore aux nouvelles conditions créées. Les contaminants, et en particulier les coliformes et les anaérobies, passent sous la barre des 10 germes/g (limite de détection) mais il apparaît encore des streptocoques et des entérobactéries, provenant sans doute d'une recontamination lors de la prise d'échantillons. A J84, on note également une réapparition des coliformes et un léger accroissement des entérobactéries, en relation probable avec la recontamination. Les concentrations atteintes par ces germes sont soit en dessous des seuils

de détection soit trop faibles pour exercer un pouvoir pathogène.

Ces résultats s'expliquent probablement par le fait que les différents prélèvements sont regroupés dans un même récipient puis déversés à même la dalle bétonnée en vue de leur mélange pour une bonne homogénéisation (il est impossible de faire autrement, dans la mesure où les divers prélèvements représentent une masse supérieure à 100 kg). Dans ces conditions, la dalle peut contaminer les échantillons. Par ailleurs, l'environnement lui-même de la plate-forme d'essai au moment des manipulations est une source potentielle de recontamination.

Les résultats obtenus montrent que le compostage permet d'obtenir une bonne hygiénisation du produit sans pour autant que le niveau "zéro germe" soit atteint, ce qui apparaît impossible dans nos conditions expérimentales.

## 5. CONCLUSION

Le règlement européen 1774 d'octobre 2002 prévoit le traitement des déchets de couvoir dans une unité de transformation agréée, à condition que cette unité permette de répondre à un certain nombre d'objectifs, notamment en ce qui concerne la température atteinte et l'hygiénisation des produits.

Les couvoirs étant relativement disséminés sur le territoire, pour cette étude, nous avons privilégié des techniques susceptibles de répondre au cahier des charges du règlement européen tout en étant applicable à l'échelle d'un couvoir : le compostage et le chaulage.

En ce qui concerne, l'obligation d'utiliser un réacteur fermé, seul l'essai avec le silo VALID a rempli cette exigence.

Pour ce qui est de l'obtention d'une température de 70 °C pendant 1 heure, les 2 essais de compostage ont montré que c'était possible ; par contre, toutes les matières compostées ne sont pas soumises à une température aussi élevée (d'ailleurs incompatible avec un bon compostage), mais sont maintenues pendant une longue période (plusieurs jours) à une température de l'ordre de 60-65 °C.

Pour les 2 essais, l'objectif du règlement européen a été atteint en ce qui concerne

Tableau 4 - Evolution de la composition des produits (compostage en silo).

|                                   | Produit BRUT |      |      | Produit SEC |      |      |
|-----------------------------------|--------------|------|------|-------------|------|------|
|                                   | J0           | J42  | J84  | J0          | J42  | J84  |
| MS (%)                            | 46,3         | 58,1 | 52,6 | 46,3        | 58,2 | 52,6 |
| MM (%)                            | 20,7         | 25,5 | 22,7 | 44,6        | 43,9 | 43,2 |
| MO (%)                            | 25,7         | 28,2 | 29,9 | 55,4        | 48,5 | 56,8 |
| N total (%)                       | 1,11         | 1,21 | 1,20 | 2,41        | 2,09 | 2,29 |
| N-NH4 (%)                         | 0,47         | 0,33 | 0,37 | 1,00        | 0,56 | 0,69 |
| N org (%)                         | 0,82         | 0,89 | 0,84 | 1,76        | 1,53 | 1,60 |
| N-NH4/Ntot (%)                    | 41,7         | 26,7 | 30,3 | 41,7        | 26,7 | 30,3 |
| N org/Ntot (%)                    | 73,1         | 73,3 | 69,7 | 73,1        | 73,3 | 69,7 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) | 1,05         | 1,40 | 1,60 | 2,27        | 2,41 | 3,04 |
| K <sub>2</sub> O (%)              | 0,97         | 1,50 | 1,60 | 2,08        | 2,58 | 3,04 |
| Cu (mg/kg)                        |              |      | 21   |             |      | 40   |
| Zn (mg/kg)                        |              |      | 110  |             |      | 209  |
| C (%)                             |              |      | 16,8 |             |      | 32,0 |
| C/N                               |              |      | 14   |             |      |      |

■ Figure 2 : Répartition du temps par classe de température entre J13 et J44 à 60 cm de profondeur (compostage avec inoculum).

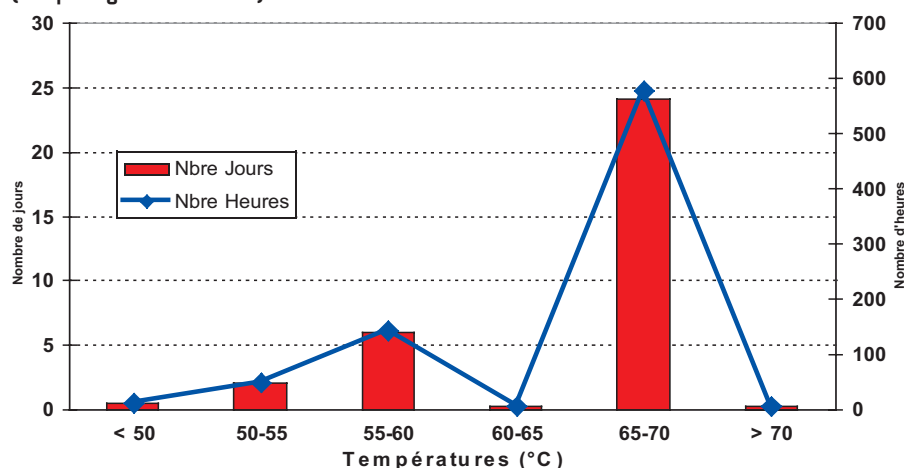


Tableau 5 - Statut microbiologique du compost obtenu avec l'inoculum (germes/g).

|                                      | J0            | J42       | J84       |
|--------------------------------------|---------------|-----------|-----------|
| <i>Flore aérobie mésophile</i>       | 7 400 000     | 5 400 000 | 6 250 000 |
| <i>Coliformes thermotolérants</i>    | 5 000         | < 10      | 25        |
| <i>Streptocoques fécaux</i>          | 16 000        | 320       | 205       |
| <i>Anaérobies sulfito-réducteurs</i> | 3 200         | < 10      | < 10      |
| <i>Entérobactéries</i>               | 12 000        | 25        | 40        |
| <i>Salmonelles</i>                   | abs/25 g      | abs/25 g  | abs/25 g  |
| <i>Listeria</i>                      | Présence/25 g | abs/25 g  | abs/25 g  |
| <i>E. coli</i>                       | 80            | < 10      | < 10      |
| <i>Œufs d'Helminthes</i>             | absence       | absence   | absence   |

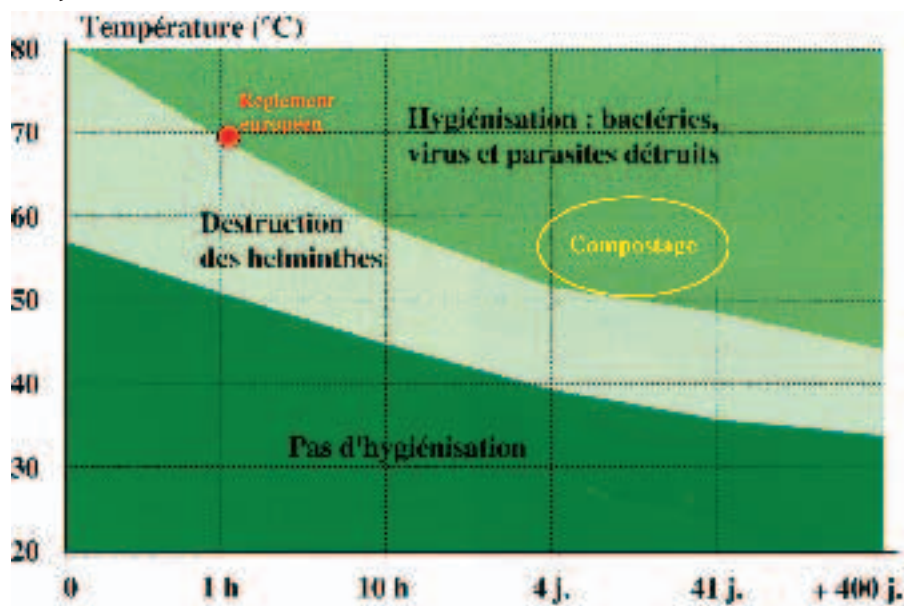
l'hygiénisation du produit.

Le règlement européen de 2002 a été modifié le 7 février 2006. Il prévoit que le système de compostage en réacteur fermé ne soit pas exclusif, à condition de satisfaire aux autres exigences du règlement ; par ailleurs, à partir du moment où l'on peut démontrer que l'on réduit les risques biologiques, il n'y a plus d'obligation absolue d'utiliser les paramètres de contrôles du règlement (en particulier la

température]. Ceci revient à dire qu'il n'y a plus d'obligation de moyens, mais obligation de résultat.

Dans ces conditions, les 2 techniques de compostage testées satisfont totalement aux exigences du règlement européen modifié. Il conviendra par la suite d'entreprendre des démarches auprès des pouvoirs publics pour valider officiellement ces techniques de traitement des déchets de couvoir.

■ Figure 3 : Hygiénisation en fonction du couple durée/température (d'après Bigot, Bauseau, Lagas, 1997).



## REMERCIEMENTS

Merci à tous ceux qui de près ou de loin ont participé à ces essais, notamment E. Limousin (VALID), J. Pellouin (SICAMEN), L. Rineau (ECLOSION) et J. Pénaud (GBP).

Action ayant bénéficiée du soutien financier de l'OFIVAL et de l'ADAR.