



## MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE

<p><b>Direction générale de l'alimentation</b>  <b>Service de la prévention des risques sanitaires de la production primaire</b>  <b>Sous-direction de la santé et de la protection animales</b>  <b>Bureau des intrants et de la santé publique en élevage</b>          Adresse : 251, rue de Vaugirar 75 732 PARIS CEDEX 15          Dossier suivi par : Anne-Claire Lomellini-Derecienne / Guénola Julienne          Tél. : 01 49 55 52 47 / 58 47          Courriel : <a href="mailto:bispe.sdspa.dgal@agriculture.gouv.fr">bispe.sdspa.dgal@agriculture.gouv.fr</a>          MOD10.21 A 03/09/08</p>	<p style="text-align: center;"><b>NOTE DE SERVICE</b>  <b>DGAL/SDSPA/N2009-8166</b>  <b>Date: 15 juin 2009</b></p>
---	--

**Date de mise en application** : Immédiate

**Abroge et remplace** : Note de service DGAL/SDSPA/N2007-8018 du 16 janvier 2007 relative à l'agrément des usines de compostage mettant en œuvre une méthode alternative de compostage.

**Nombre d'annexe** : 0

**Degré et période de confidentialité** : Néant

**Objet** : Validation des procédés alternatifs de traitement des sous-produits animaux dans les usines de compostage ainsi que les usines de produits techniques mettant sur le marché du lisier transformé

### Référence :

Règlement (CE) n°1774/2002 du Parlement européen et du Conseil du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine ;

Règlement (CE) n°92/2005 de la Commission du 19 janvier 2005 mettant en œuvre le règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil concernant les modes d'élimination ou d'utilisation des sous-produits animaux et modifiant son annexe VI relative à la transformation génératrice de biogaz et la transformation des graisses fondues ;

Règlement (CE) n°208/2006 de la Commission du 7 février 2006 modifiant les annexes VI et VIII du règlement (CE) n°1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, en ce qui concerne les normes de transformation applicables aux usines de production de biogaz et de compostage et les exigences applicables au lisier ;

Avis de l'AFSSA du 28 juillet 2008 sur une étude d'identification des dangers et risques biologiques des matières premières animales utilisées en compostage (saisine n° 2008-SA-0051)

Recommandations pour l'élaboration de critères microbiologiques d'hygiène des procédés de l'AFSSA – Septembre 2008.

Note de service DGAL/SDSPA/N2008-8137 du 16 juin 2008 relative à la mise en application des règlements (CE) n°1774/2002 et n°181/2006 en ce qui concerne la valorisation des sous produits animaux en tant qu'engrais organiques et amendements et pour la production de biogaz.

Note de service DGAL/SDSPA/N2008-8138 du 16 juin 2008 relative aux règles sanitaires en matière de traçabilité des sous-produits animaux en application du règlement (CE) n°1774/2002.

**Résumé** : La présente note a pour objectif de fournir aux inspecteurs les éléments à considérer pour évaluer le plan de maîtrise sanitaire défini par l'exploitant et pour valider les procédés alternatifs de traitement des sous-produits animaux dans les usines de compostage ainsi que dans les usines de produits techniques mettant sur le marché du lisier transformé, en vue de délivrer un agrément définitif respectivement au titre des articles 15 et 18 du règlement (CE) n°1774/2002.

**Mots-clés** : usine de Compostage – Sous-produits animaux – Usine de produits techniques – Lisier - Méthode alternative – Plan de maîtrise sanitaire – HACCP– PRPo

<b>Destinataires</b>	
<p><b>Pour exécution</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les directeurs départementaux des services vétérinaires</li> <li>- les directeurs régionaux de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt</li> </ul>	<p><b>Pour information</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la directrice générale de l'AFSSA</li> <li>- le directeur de l'ENSV</li> <li>- le directeur de l'INFOMA,</li> <li>- la chef de la brigade nationale d'enquête vétérinaire et phytosanitaire</li> <li>- le directeur général de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes</li> </ul>

## **SOMMAIRE**

### **1. CONTEXTE**

### **2. DEFINITIONS**

### **3. METHODOLOGIE POUR EVALUER UN PLAN DE MAITRISE SANITAIRE VIS A VIS DES RISQUES BIOLOGIQUES**

**3.1. Identification des dangers microbiologiques**

**3.2. Identification des facteurs d'apparition**

**3.3. Mesures de maîtrise des dangers**

### **4. LA MAITRISE HYGIENIQUE DU PROCEDE**

**4.1. Validation du procédé par contrôle de la réduction microbienne**

**4.2. Contrôle de routine sur le produit fini**

**4.3. Gestion des non conformités**

### **5. CONSERVATION DES DOCUMENTS**

**ANNEXE 1 : DANGERS BIOLOGIQUES CONSIDERES COMME LES PLUS IMPORTANTS ET SUSCEPTIBLES D'ETRE RETROUVES DANS LES DIFFERENTES CATEGORIES DE SOUS-PRODUITS ANIMAUX**

**ANNEXE 2 : LES ETAPES-CLES DU PROCEDE DE COMPOSTAGE THERMIQUE (THERMOPHILE)**

**ANNEXE 3 : DIAGRAMME DU PROCEDE DE COMPOSTAGE**

**ANNEXE 4 : EXEMPLE DE FLUX DE MATIERES, D'EAUX, DE CIRCUITS DES ENGINES DANS UN SYSTEME DE COMPOSTAGE OUVERT PAR RETOURNEMENTS**

**ANNEXE 5 : LES CRITERES MICROBIOLOGIQUES SUR LES COMPOSTS**

## 1. CONTEXTE

Le règlement (CE) n°1774/2002 dans sa rédaction initiale n'autorisait :

- qu'une seule méthode de compostage pour les sous-produits animaux de catégorie 3 en réacteur fermé reposant sur trois exigences minimales (taille des particules à l'entrée de l'unité inférieure à 12 mm ; température minimale de toutes matières dans l'unité de 70°C ; durée minimale de séjour dans l'unité de 60 minutes) et ;
- qu'une seule méthode de traitement du lisier qui était un traitement thermique à une température d'au moins 70 °C pendant au moins 60 minutes garantissant la réduction des bactéries génératrices de spores et de la formation de substances toxiques

Le règlement (CE) n°208/2006 du 7 février 2006 modifiant les annexes VI et VIII du règlement (CE) n°1774/2002 autorise les Etats membres à valider sur le plan national des méthodes alternatives utilisant des paramètres autres que ceux susmentionnés ; pour cela, l'exploitant doit démontrer que son procédé garantit la réduction des risques biologiques en appuyant sa démonstration sur les principes de la méthode HACCP.

Cette note a pour objectif d'apporter l'appui technique aux inspecteurs, pour évaluer le plan de maîtrise sanitaire mis en place par les exploitants et pour valider les procédés alternatifs de traitement des sous-produits animaux dans le cadre de la procédure d'agrément des usines de compostage de sous-produits animaux et des usines de produits techniques mettant sur le marché du lisier transformé respectivement au titre des articles 15 et 18 du règlement (CE) n°1774/2002.

Concernant l'évaluation du plan de maîtrise sanitaire lié à l'utilisation de sous-produits animaux utilisés comme matières premières pour la fabrication d'engrais organiques et amendements, la présente note de service apporte aux inspecteurs des éléments d'appréciation concernant l'analyse des dangers, première étape de la méthode HACCP, à savoir :

- la liste des dangers retenus comme pertinents, au regard de la probabilité d'apparition de ces dangers et de la gravité de leurs conséquences ;
- l'identification de leurs facteurs d'apparition ;
- l'identification des mesures pour maîtriser ces dangers.

Ces éléments d'appréciation proviennent notamment d'une étude réalisée par les organisations professionnelles (FNADE, SYPREA, CAS, UNIFA, UPJ) et l'ADEME, à la demande de la DGAL, et soumise à l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, qui a rendu un avis le 28 juillet 2008.

## 2. DEFINITIONS

- «**usine de compostage**» : établissement assurant la dégradation biologique de matières d'origine animale en conditions aérobies (définition n°19 de l'annexe I du règlement (CE) n°1774/2002). Les usines de compostage de sous-produits animaux sont agréées au titre de l'article 15 du règlement n°1774/2002. Le système de compostage utilisé est soit un réacteur fermé, soit un système alternatif (système ouvert), conforme aux exigences du chapitre II de l'annexe VI du règlement (CE) n°1774/2002 ;

- «**usine de produits techniques**» : usine dans laquelle les sous-produits animaux sont utilisés dans la production de produits techniques, en particulier certains engrais organiques et amendements mettant en oeuvre d'autres procédés que le compostage ou la production de biogaz.

- «**analyse des dangers** ou premier principe de l'HACCP» : démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les conditions qui entraînent leur présence afin de décider lesquels d'entre eux sont significatifs au regard de la santé humaine ou animale, ou de l'environnement et devraient être pris en compte dans le plan HACCP. L'analyse des dangers comprend l'identification :

- des dangers ;
- de leurs facteurs d'apparition (en utilisant, par exemple, la méthode des 5M pour chaque type de danger) ;
- et des mesures de maîtrise envisagées.

Le choix des dangers retenus comme pertinents est basé sur l'appréciation de la probabilité d'apparition de ces dangers et de la gravité de leurs conséquences.

- «**danger**» : un agent biologique, chimique ou physique pouvant avoir un effet néfaste sur la santé humaine ou animale, ou sur l'environnement.
- «**risque**» : une fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé humaine ou animale, ou sur l'environnement, et de la gravité de cet effet résultant d'un ou plusieurs dangers.
- «**plan de maîtrise sanitaire** » : mesures prises par l'établissement pour assurer l'hygiène et la sécurité sanitaire de ses productions vis à vis des dangers biologiques, physiques ou chimiques.
- «**HACCP** » (Hazard Analysis Critical Control Point) : à traduire en "Analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise". Initialement prévu en hygiène alimentaire, c'est un système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité de l'homme, des animaux et de l'environnement.
- «**CCP ou point critique pour la maîtrise**» : étape à laquelle une mesure de maîtrise est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable.
- «**programme prérequis opérationnel (PRPo)** » : selon la terminologie de la norme ISO 22 000 les PRPo sont les mesures de maîtrise définies par l'analyse des dangers comme étant essentielles pour maîtriser la probabilité d'introduction de dangers. Les PRPo sont mis en place pour répondre à une étape de l'analyse des dangers, jugée critique. Ils sont contrôlés et surveillés, mais pas forcément en instantané et en continu. **Là se situe la grande différence entre CCP et PRPo.**

### **3. METHODOLOGIE POUR EVALUER UN PLAN DE MAITRISE SANITAIRE VIS A VIS DES RISQUES BIOLOGIQUES**

Conformément au point 13bis.a) du chapitre II de l'annexe VI du règlement (CE) n°1774/2002, un exploitant d'une usine de compostage mettant en œuvre un procédé alternatif de traitement des sous-produits animaux dans une usine de compostage ou une usine de produits techniques traitant du lisier doit mettre en place un plan de maîtrise sanitaire s'appuyant sur une analyse des dangers.

Pour évaluer le plan de maîtrise sanitaire défini par l'exploitant, l'inspecteur doit ainsi vérifier l'analyse des dangers et, en particulier, vérifier l'apport de preuves justifiant le choix des dangers et les mesures de maîtrise envisagées.

A cette fin, l'inspecteur devra examiner les 3 points suivants.

#### **3.1. Identification des dangers microbiologiques**

L'exploitant peut s'appuyer sur l'étude des dangers réalisée par les organisations professionnelles (FNADE, SYPREA, CAS, UNIFA, UPJ) et l'ADEME et l'avis de l'AFSSA du 28 juillet 2008.

En particulier, les dangers microbiologiques considérés comme les plus importants à prendre en compte dans la mise en place d'un plan de maîtrise des risques dans une unité de compostage de sous-produits animaux ou dans une usine de produits techniques traitant du lisier sont listés dans l'annexe 1.

#### **3.2. Identification des facteurs d'apparition**

Pour chaque type de danger, l'exploitant peut s'appuyer sur la méthode des 5M (Milieu, Matériel, Matière, Main d'œuvre, Méthode) afin d'identifier les causes d'apparition de chaque type de danger.

#### **3.3. Mesures de maîtrise des dangers**

Du point de vue du procédé, les mesures de maîtrise des dangers définies par l'exploitant doivent répondre principalement aux deux objectifs suivants :

- 1) assurer l'hygiénisation du compost ;
- 2) empêcher la recontamination du compost.

Doit être considéré comme prioritaire le contrôle par l'inspecteur des points suivants :

#### **□ Mesures relevant des bonnes pratiques d'hygiène générales :**

- L'état de maintenance des locaux et des équipements, en particulier ceux en contact avec les sous-produits animaux ;
- L'état de propreté du matériel et du site ;
- L'hygiène des manipulations et le comportement du personnel.

□ **Mesures plus spécifiques focalisant sur des étapes clés du procédé**

*L'annexe 2 de la présente note détaille en particulier les étapes clés du procédé de compostage thermophile.*

- **L'identification des étapes retenues comme CCP ou comme PRPo.**
- **La réalisation par l'exploitant du contrôle des sous-produits animaux entrants** (contrôle physique et documentaire) ;
- **La maîtrise hygiénique du procédé de compostage**, par la démonstration de la réduction du risque biologique et la mise en œuvre d'auto-contrôles microbiologiques, *voir paragraphe 4 de la présente note* ;
- **La traçabilité**, *voir note de service DGAL/SDSPA/N2008-8138* ;
- **La surveillance et l'application des mesures correctives aux étapes retenues comme CCP ou comme PRPo.**

Parmi les étapes identifiées comme CCP ou comme PRPo, devront figurer obligatoirement :

- Le mélange des matières premières
- La phase active de compostage
- La maturation

Pour chacun des CCP retenus, relatifs aux matières premières, à la phase active et à la phase de maturation, il convient de statuer et de classer les paramètres à contrôler soit en CCP soit en PRPo (programmes pré-requis opérationnels définis par la norme ISO 22000).

La distinction entre CCP et PRPo est importante. En effet, pour chaque paramètre de surveillance des CCP, des limites critiques doivent être définies. La surveillance de la limite critique d'un paramètre doit être systématique et statistiquement représentative de la totalité du lot. Les modalités et le nombre de mesures à effectuer peuvent être très contraignants. Des corrections et des actions correctives en cas de dépassement sont également à définir.

En revanche, si le respect de certains de ces paramètres cités n'est pas indispensable pour garantir la sécurité sanitaire des composts, ils peuvent alors être considérés comme des PRPo.

En tout état de cause, la distinction entre CCP et PRPo doit être établie selon chaque cas de figure, voire établissement par établissement, selon les objectifs de sécurité sanitaire, mais également selon l'organisation de l'exploitant et des moyens dont il dispose.

Pour les étapes identifiées comme PRPo, il est en revanche attendu que les exploitants portent une attention particulière à ces étapes dans la conception, la mise en œuvre et le suivi de leur plan de maîtrise sanitaire, sans pour autant les considérer comme CCP. Des bonnes pratiques d'hygiène spécifiques seront donc a minima prévues à ces étapes.

Enfin, le contrôle microbiologique sur le compost final ne correspond pas à la définition d'un CCP, mais il constitue un élément de vérification de la démarche HACCP.

## **4. LA MAITRISE HYGIENIQUE DU PROCEDE**

### **4.1. Validation du procédé par contrôle de la réduction microbienne**

Conformément au point 13bis.c) du chapitre II de l'annexe VI du règlement (CE) n°1774/2002, la DDSV doit valider le procédé de compostage, pour autant que l'exploitant démontre qu'il garantit la réduction des risques biologiques. Cette démonstration doit être reproduite pour chaque nouvelle combinaison matières entrantes / temps / température / granulométrie / durée des phases de compostage.

**La démonstration de la réduction des risques biologiques par l'exploitant s'effectue de la manière suivante :**

Il conviendra de réaliser des analyses au début et à la fin du compostage sur chaque nouvelle combinaison matières entrantes / temps / température / taille des particules / durée de la phase de compostage.

Les contrôles porteront sur la réduction du risque microbien en prenant comme indicateurs :

- a) un microorganisme endogène, tel que *Escherichia coli* par exemple, sous réserve qu'il :
  - est systématiquement présent en grand nombre dans les matières premières,

- n'est pas moins thermorésistant aux aspects létaux du procédé de traitement, sans toutefois être beaucoup plus résistant que les agents pathogènes qu'il sert à contrôler,
- est relativement facile à quantifier, à identifier et à confirmer.

b) un organisme d'essai ou un virus bien caractérisé pendant l'exposition, introduit dans les matières premières à l'intérieur d'un corps d'essai approprié.

**Le niveau de réduction attendu doit être :**

- **pour les procédés thermiques et chimiques une réduction de 5 log 10 pour les bactéries et une réduction du risque d'infectivité des virus d'au moins 3 log 10 lorsqu'ils sont identifiés comme un risque à prendre en considération ;**
- **et, pour les procédés chimiques, une réduction des parasites résistants tels que les œufs d'ascaris d'au moins 3 log 10 des stades viables.**

Bien que les microorganismes cités ne figurent pas dans la liste des indicateurs d'hygiénisation des composts dans le règlement (CE) N°1774/2002, dans son avis du 28 juillet 2008, l'AFSSA a estimé, qu'il serait pertinent, de contrôler l'inactivation de virus représentatifs des catégories de résistance susceptibles d'être rencontrées parmi les virus retenus dans la liste finale des dangers et de certains agents très résistants comme *Mycobacterium tuberculosis* et *paratuberculosis* ou *Cryptosporidium*.

Le plan d'échantillonnage pourra être inspiré des recommandations du point 5.4. et 5.5. du « Document d'orientation relatif à l'échantillonnage et à l'analyse microbiologique des denrées alimentaires dans le cadre des contrôles officiels effectués en application du règlement (CE) n°882/2004 » et des « Recommandations pour l'élaboration de critères microbiologiques d'hygiène des procédés » de l'AFSSA.. Ainsi, il sera tenu compte des tonnages, de l'analyse de danger, des combinaisons temps / température / taille des particules / des durées des phases de compostage et de maturation.

Les résultats microbiologiques seront interprétés sur la base :

- de la contamination initiale ;
- de la variation de contamination ;
- de la contamination finale qui doit être inférieure aux normes microbiologiques définies par le règlement (cf. annexe 5).

En cas de décontamination insuffisante, plusieurs causes, non exclusives, peuvent être envisagées :

- une contamination initiale insuffisante
- une recontamination au cours du traitement
- des conditions de préparation/transport des échantillons ayant entraîné leur non représentativité
- un barème de traitement insuffisant.

#### **4.2. Contrôle de routine sur le produit fini**

Le règlement (CE) n°1774/2002 impose que les composts mis sur le marché soient conformes aux normes microbiologiques définies par le règlement (cf. annexe 5).

#### **4.3. Gestion des non conformités**

Conformément au point 15 du chapitre II de l'annexe VI du règlement (CE) n°1774/2002, les composts non conformes aux critères microbiologiques pourront être retraités (par compostage ou par d'autres traitements) ou éliminés.

### **5. CONSERVATION DES DOCUMENTS**

Conformément au point 13 bis f) du chapitre II de l'annexe VI, les données détaillées concernant les paramètres du procédé ainsi que les autres points de contrôle critiques doivent être consignés et conservés.



Je vous remercie de bien vouloir me faire part des difficultés éventuelles que vous pourriez rencontrer dans l'application de la présente note.

**La sous-directrice de la santé  
et de la protection animales**

**Claudine LEBON**

## ANNEXE 1

### DANGERS BIOLOGIQUES CONSIDERES COMME LES PLUS IMPORTANTS ET SUSCEPTIBLES D'ETRE RETROUVES DANS LES DIFFERENTES CATEGORIES DE SOUS-PRODUITS ANIMAUX

« Les risques pour l'homme, les animaux et l'environnement liés à la présence d'agents biologiques pathogènes dans les sous-produits animaux (SPA) destinés au compostage ont été estimés selon la démarche préconisée des Comités d'experts vétérinaires à l'OIE et l'AFSSA et conjointement sur les données bibliographiques vétérinaires existantes et une analyse à dire d'expert pour les aspects qualitatifs. Les hypothèses de probabilité d'émission, d'exposition et d'infection ont été retenues dans le cadre général et selon les connaissances actuelles. Les risques devront être réévalués au vu de l'évolution des connaissances et des contextes particuliers (contexte local, maladies émergentes, épidémies...). »

**Tableau 1 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme par contact direct des sous-produits animaux (S.P.A.)**

Catégories de S.P.A.	Dangers biologiques
peaux, sabots, cornes, plumes, laine, poils, soies	B47 C14 B140 B32 P6 B30 P23 B67 B116 P97 C33 à C36 C51 à C55
déjections (bouses, fientes)	B47 C14 B140 B32 P6 B30 P23 B67 B116 P97
contenu de l'appareil digestif	B47 C14 B140 B32 P6 B30 P23 B116 P97
sang	B47 B69 B30 B139 B116
abats rouges (foie, coeur, reins, langue, joues, poumons, rate)	B47 B69 B125 B30 B139 B116 P81
abats blancs (cervelle, mamelle, thymus, tête, estomacs, intestins, pieds, testicules)	B47 B69 B125 P81 B30 B139 B116 P81
autres issues (pancréas, appareil uro-génital, glandes salivaires, œsophage, yeux, etc.)	B47 B69 B125 B30 B139 B67 B116
viandes (muscles)	B47 B69 B30 B139 B116 P81
graisses	B47 B69 B30 B139 B116
os	B47 B69 B30 B139 B116
lait	B47 B30 B69 B116
œufs	B69 B116
filets de poissons	B69 B139 B116
viscères de poissons, mollusques, crustacés, tuniciers	B69 B139 B116 V199 V198
anciennes denrées d'origine animale ou contenant des produits d'origine animale	B69 B30 B139 B116 V199 V198

Risque faible	B47,C14,B140,B69,B125
Risque négligeable à faible	B32,P81
Risque négligeable	P6,B30,B139,B47,P23,B67,B116,V199
Risque nul à négligeable	P97,C33 à C36,V198,C51 à C55

### Correspondances :

Bactéries		Virus	
B26	<i>Brucella melitensis</i> Biovar Suis	V145	<i>Pestivirus (HCV) (Flaviridae)</i>
B30	<i>Campylobacter jejuni</i> ( <i>C. coli</i> )	V198	<i>Norovirus (+ Rotavirus)</i>
B32	<i>Chlamydomytila psittaci</i>	V199	<i>Virus de l'hépatite A</i>
B47	<i>Coxiella burnetii</i>		
B55	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>		<b>Parasites</b>
B67	<i>Leptospira interrogans</i>	P6	<i>Ascaris suum</i>
B69	<i>Listeria monocytogenes</i>	P23	<i>Cryptosporidium parvum</i>
B76	<i>Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis</i>	P63	<i>Sarcoptes spp</i>
B109	<i>Rhodococcus (Corynebacterium) equi</i>	P81	<i>Toxoplasma gondii</i>
B116	<i>Salmonella enterica</i> (tous sérovars)	P97	<i>Giardia intestinalis</i>
B125	<i>Streptococcus suis</i>		
B135	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>		<b>Champignons</b>
B139	<i>Clostridium perfringens</i>	C14	<i>Cryptococcus neoformans var. neoformans</i>
B140	<i>Escherichia coli</i> producteurs de Shiga-toxine (STEC)	C33 à C36	<i>Microsporium spp</i>
		C51 à C55	<i>Trichophyton spp</i>

**Tableau 2 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'animal par contact direct des S.P.A.**

Catégories de S.P.A.	Dangers biologiques
peaux, sabots, cornes, plumes, laine, poils, soies	B26 B76 V145 B47 B55 B116 P6 B32 P23 B67 B76 B109 B135 P97 C33 à C36 P63 C51 à 55 C14
déjections (bouses, fientes)	B26 B76 V145 B47 B55 B116 P6 B32 P23 B67 B76 B109 B135 P97 C14
contenu de l'appareil digestif	B26 B76 V145 B47 B55 B116 P6 B32 P23 B76 B109 B135 P97 C14
sang	V145 B116 B47 B55 B135
abats rouges (foie, coeur, reins, langue, joues, poumons, rate)	B26 V145 B116 B47 B55 B125 B135 P81
abats blancs (cervelle, mamelle, thymus, tête, estomacs, intestins, pieds, testicules)	B26 V145 B116 B47 B55 B125 B135 P81
autres issues (pancréas, appareil urogénital, glandes salivaires, œsophage, yeux, etc.)	B26 V145 B116 B47 B55 B67 B125 B135
viandes (muscles)	V145 B116 B47 B55 B135 P81
graisses	V145 B116 B47 B55 B135
os	V145 B116 B47 B55 B135
lait	B76 B116 B47
œufs	B116 B32
filets de poissons	B116 B55
viscères de poissons, mollusques, crustacés, tuniciers	B116 B55
anciennes denrées d'origine animale ou contenant des produits d'origine animale	V145 B116

Risque faible	B26, B76, V145, B116
Risque négligeable à faible	B47 B55 B 116
Risque négligeable	P6,B32,B47,P23,B55, B67, B76, B109, B125, B135
Risque nul à négligeable	P97,C33 à C36, P63, P81,C51 à C55

**Correspondances :**

Bactéries		Virus	
B26	<i>Brucella melitensis</i> Biovar Suis	V145	<i>Pestivirus (HCV) (Flaviridae)</i>
B30	<i>Campylobacter jejuni</i> ( <i>C. coli</i> )	V198	<i>Norovirus (+ Rotavirus)</i>
B32	<i>Chlamydophila psittaci</i>	V199	<i>Virus de l'hépatite A</i>
B47	<i>Coxiella burnetii</i>		
B55	<i>Erisipelothrix rhusiopathiae</i>		
			<b>Parasites</b>
B67	<i>Leptospira interrogans</i>	P6	<i>Ascaris suum</i>
B69	<i>Listeria monocytogenes</i>	P23	<i>Cryptosporidium parvum</i>
B76	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i>	P63	<i>Sarcoptes spp</i>
B109	<i>Rhodococcus (Corynebacterium) equi</i>	P81	<i>Toxoplasma gondii</i>
B116	<i>Salmonella enterica</i> (tous sérovars)	P97	<i>Giardia intestinalis</i>
B125	<i>Streptococcus suis</i>		
B135	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>		
			<b>Champignons</b>
B139	<i>Clostridium perfringens</i>	C14	<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>neoformans</i>
B140	<i>Escherichia coli</i> producteurs de Shiga-toxine (STEC)	C33 à C36	<i>Microsporium spp</i>
		C51 à C55	<i>Trichophyton spp</i>



## Annexe 2

### LES ETAPES-CLES DU PROCEDE DE COMPOSTAGE THERMOPHILE

En préambule, il est important que les zones de traitement des produits frais et les zones de maturation soient bien séparées pour limiter les risques de recontamination après traitement et que le matériel utilisé soit bien nettoyé lorsqu'il passe d'une zone « souillée » (zone de stockage de produits frais) à une zone « propre » (zone de produits finis).

#### 1. Le mélange des matières premières

Cette étape préliminaire importante concerne l'ajustement des proportions et l'homogénéisation du mélange de départ pour obtenir les conditions de montée rapide en température au cours de la phase active.

Les trois éléments déterminants concernant les caractéristiques du substrat de départ sont :

- **Le rapport C/N** (Carbone / Azote), pour permettre de couvrir les besoins azotés des microorganismes et réduire les risques de nuisances olfactives.
- **L'humidité du produit**, pour éviter l'anaérobiose et pour favoriser l'activité microbienne.
- **La granulométrie** (déterminant la porosité du mélange), pour assurer une bonne oxygénation du produit. Elle doit être adaptée au type de matières premières entrantes et au type de compostage.

Le rapport C/N et l'humidité peuvent être estimés facilement par le calcul à partir des analyses des matières premières. C'est à partir de ces deux calculs que l'on peut déterminer la validité du mélange. Ces paramètres peuvent faire l'objet d'une mesure sur les matières premières avant ou après mélange afin de permettre à l'exploitant de déterminer les bonnes conditions de mise en œuvre du compostage. Néanmoins, ces mesures n'ont pas besoin d'être effectuées de manière systématique. Ces mesures doivent être effectuées en cas de modification du mélange.

Les conditions optimales pour un compostage efficace sont les suivantes :

- un rapport carbone sur azote (C/N), aux environs de 25-35 sur le mélange des matières entrantes en compostage.
- une teneur en humidité, située vers 45 à 65%.
- une granulométrie permettant une aération du produit.

#### 2. La phase active de compostage

##### 2.1. *Méthode par compostage thermique (thermophile)*

Les paramètres les plus importants à contrôler au cours de la phase active (thermophile) de compostage sont **l'ajustement de l'aération** (pilotage de l'aération forcée par aspiration ou soufflage et/ou du nombre de retournements, utilisation de bactéries en alternative au retournement...), **la hauteur des andains**, **le taux d'humidité**.

**Une humidité élevée** en phase thermophile, en maintenant le mélange en compostage à une teneur élevée (entre 45 et 65 %) d'humidité sur brut, permet d'accélérer la destruction des pathogènes en milieu humide. L'humidité est à corrélérer avec une porosité suffisante afin d'éviter l'anaérobiose.

Enfin, le critère d'efficacité de cette étape est **le couple temps x température**. Le suivi et le contrôle de la température est ainsi le facteur clé de la destruction des virus, bactéries pathogènes et parasites.

Le point 13 bis du chapitre II de l'annexe VI imposent que les mesures doivent garantir un contrôle et une surveillance en continu des paramètres du procédé appropriés définis dans le programme de contrôle lorsque l'usine est en fonctionnement.

Compte-tenu de l'hétérogénéité de distribution des températures dans un andain, il y a lieu d'effectuer des mesures à plusieurs endroits avec comme zones obligatoires le cœur où la température sera la plus élevée et la périphérie où elle sera la moins élevée dans les contrées tempérées à froides.

La prise de température doit se faire a minima quotidiennement lors de la première semaine de phase thermophile et 2 fois par semaine non consécutives (au moins à 2 jours d'intervalle) lors des 2 semaines suivantes. Toute prise de température doit être enregistrée.

Par ailleurs, compte tenu de l'hétérogénéité de distribution des températures dans un andain, il y a lieu d'effectuer des mesures à plusieurs endroits, avec comme zones obligatoires le cœur et la périphérie.

Les couples temps/températures minimaux sont les suivants :

	55°C x 14 jours
ou	60°C x 7 jours
ou	65°C x 3 jours
ou	70°C x 12h.

## **2.2 Méthode de compostage « chimique » et assimilée**

Le règlement (CE) n°1774/2002, n'impose pas de méthodes chimiques.

Cependant, le point 13 bis du chapitre II de l'annexe VI imposent que les mesures doivent garantir un contrôle et une surveillance en continu des paramètres du procédé appropriés définis dans le programme de contrôle lorsque l'usine est en fonctionnement.

## **3. La maturation**

La maturation démarre après la phase thermophile et le déplacement de l'andain et produit un effet de stabilisation sur les populations bactériennes par humidification et dessiccation de la masse de compostage.

**L'étape de maturation doit être suffisamment longue** ; des délais de maturation de 2 à 3 mois semblent nécessaires. Ces derniers sont variables en fonction des matières premières et du procédé.

La maturation doit être réalisée dans un secteur protégé de la plate-forme de compostage, organisée sur le principe de la marche en avant, sans re-croisements des circuits "sales" de l'amont et des circuits "propres" de l'aval.

La maturité ne doit pas être considérée comme synonyme d'hygiénisation, mais la qualité et la durée de la maturation semblent être corrélées à une bonne hygiénisation du compost.

Le paramètre le plus important à contrôler au cours de cette phase de maturation est **le taux d'humidité**. Il est recommandé une humidité faible en phase de maturation pour obtenir des composts finaux supérieurs à 55-60% de matière sèche sur brut (soit 40 à 45% d'humidité sur brut).

### Annexe 3

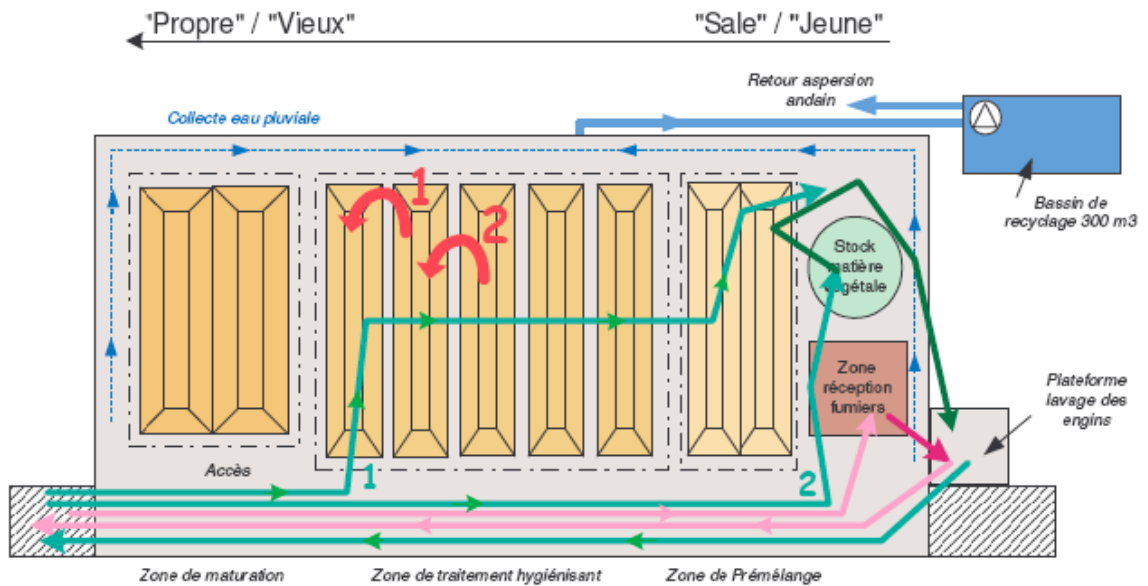
#### DIAGRAMME DU PROCEDE DE COMPOSTAGE THERMOPHILE

ETAPES	ECHELLE ET DUREE	DOCUMENTATION	CCP ou PRPo
<b>ETAPE 1 : RECEPTION</b>	Journée	Enregistrement des matières premières : S.P.A. et végétaux	
<b>ETAPE 2 : STOCKAGE MATIERES AMONT</b>	Journée (S.P.A.) à semaines (végétaux)	Enregistrements des lots de stockage amont	
<b>ETAPE 3 : MELANGE MATIERES PREMIERES</b>	Chantier : journée à quelques jours	Enregistrement des mélanges	<b>CCP ou PRPo 1 : mélange des S.P.A et des végétaux</b>
<b>ETAPE 4 : PHASE ACTIVE DE FERMENTATION</b>	Plusieurs semaines à plusieurs mois	Suivi des températures, calendrier des opérations	<b>CCP ou PRPo 2 : phase active thermophile</b>
<b>ETAPE 5 : PREMIERS TRAITEMENTS (FACULTATIF)</b>		Suivant procédé	
<b>5.1 BROYAGE ET/OU</b>	Chantier : journée à quelques jours	Broyage du compost jeune avant maturation	
<b>5.2 CRIBLAGE, TAMISAGE ET/OU</b>	Chantier : journée à quelques jours	Criblage / tamisage du compost jeune avant maturation	
<b>5.3 AUTRES TRAITEMENTS</b>	Chantier : journée à quelques jours	Suivant procédé	
<b>ETAPE 6 : PHASE DE MATURATION</b>	Plusieurs mois		<b>CCP ou PRPo 3 : maturation</b>
<b>ETAPE 7 : DEUXIEME TRAITEMENT DU PRODUIT (identique étape 5)</b>		Suivant procédé	
<b>ETAPE 8 : STOCKAGE AVAL</b>	Plusieurs mois à plus d'un an		
<b>ETAPE 9 : FABRICATION D'AMENDEMENTS OU D'ENGRAIS A BASE DE COMPOST (FACULTATIF)</b>	Chantier de fabrication : journée à quelques jours		

Etape facultative

## Annexe 4

### Exemple de flux de matières, d'eaux, de circuits des engins dans un système de compostage ouvert par retournements



Légende: Circuits respectés

→ Transporteur (propre)  
→ Transporteur (sale)

↻<sup>1</sup> Ordre de brassage

→ Chargeur (propre avant opération et après lavage)  
- avant prémélange (1)  
- avant brassage des andains (2)  
→ Chargeur (sale)

## Annexe 5

### Les critères microbiologiques définies par le règlement (CE) n°1774/2002.

Sous-produits entrants	Salmonelles	Escherichia coli	Enterococcaceae
<p style="text-align: center;"><b>Matières de catégorie 3</b> <b>OU</b></p> <p>Point 1. 2) de l'annexe du règlement (CE) n°181/2006 et le point D du chapitre II de l'annexe VI du règlement (CE) no 1774/2002</p>	absence dans 25 g: n = 5; c = 0; m = 0; M = 0	n = 5, c = 1, m = 1 000, M = 5 000 dans 1 g	n = 5, c = 1, m = 1 000, M = 5 000 dans 1 g
	Sur des échantillons représentatifs de résidus de digestion ou de compost prélevés <u>au cours ou au terme du déstockage</u> dans l'usine de production de biogaz ou de compostage.	Sur des échantillons représentatifs de résidus de digestion ou de compost prélevés <u>au cours de la transformation ou immédiatement après dans l'usine</u> de production de biogaz ou de compostage aux fins de contrôle du procédé	
<p style="text-align: center;"><b>Lisier et produit transformé à</b> <b>OU</b> <u>le de lisier</u></p> <p>Point II A 5 d) du chapitre III de l'annexe VIII du règlement (CE) n°1774/2002 dans le cas du lisier</p>	absence dans 25 g: n = 5; c = 0; m = 0; M = 0	n = 5, c = 5, m = 0, M = 1 000 dans 1 g	n = 5, c = 5, m = 0, M = 1 000 dans 1 g
	Sur des échantillons représentatifs de résidus de lisier <u>au cours ou au terme du déstockage</u> dans l'usine de produits techniques, de production de biogaz ou de compostage.	Sur des échantillons représentatifs de lisier prélevés <u>au cours de la transformation ou immédiatement après dans l'usine</u> aux fins de contrôle du procédé.	

Avec :

- n = le nombre d'échantillons à tester ;
- m = la valeur-seuil pour le nombre de bactéries. Le résultat est considéré comme satisfaisant si le nombre de bactéries dans la totalité des échantillons n'excède pas m ;
- M = la valeur maximale du nombre de bactéries. Le résultat est considéré comme non satisfaisant si le nombre de bactéries dans un ou plusieurs échantillons est égal ou supérieur à M ; et
- c = le nombre d'échantillons dans lesquels le nombre de bactéries peut se situer entre m et M, l'échantillon étant toujours considéré comme acceptable si le nombre de bactéries dans les autres échantillons est égal ou inférieur à m.