



MAI
2018

GUIDE D'ACCESSION A L'AGRÉMENT SANITAIRE POUR LE TRAITEMENT DE SOUS-PRODUITS ANIMAUX CARNÉS

Unités de méthanisation et centres de
compostage

GUIDE PRATIQUE

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement les membres du Comité de pilotage qui ont par leur disponibilité et leur implication largement contribué à la richesse de ce guide.

Guillaume BASTIDE (ADEME)
Hélène BERHAULT (Chambre d'Agriculture de la Vienne)
Nada BOUTIGHANE (MAAF)
Thomas COLIN (Réseau Compost Plus)
Isabelle DEPORTES (ADEME)
Arnaud DIARA (ATEE-Club Biogaz)
Solène DUMONT (ACF)
Adeline HAUMONT-BROSSEAU (AILE)
Léonard JARRIGE (APCA)
Lucie LESSARD (AMORCE)
Angélique LOTH-LAMAZE (QSE Consult SARL)
Léa MOLINIE (MAAF)
René MONNIER (AAMF)
Marie RIVET (FNADE)
Marc SCHLIENGER (ATEE-Club Biogaz)
Julien THUAL (ADEME)
Edouard VAN HEESWYCK (DGPR)
Marie VERNEY (ATEE-Club Biogaz)

Nous remercions aussi chaleureusement ROUSSEL Leslie (SUEZ Organique), LEVIEL Olivier (VEOLIA Environnement) et GERHARDT Lucille (QSE Consult SARL), pour leur participation à l'élaboration de ce guide.

CITATION DE CE RAPPORT

ADEME, QSE Consult SARL, Angélique LOTH-LAMAZE. 2017. Guide d'accès à l'agrément sanitaire pour les traiteurs de sous-produits animaux carnés – Guide Pratique. 118 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne www.ademe.fr/mediatheque

Avertissement aux utilisateurs du guide :

Certains raccourcis linguistiques ont été choisis pour un guide de lecture simple et pédagogique de textes réglementaires complexes, ils ne remplacent pas la terminologie juridique à laquelle l'ADEME enjoint de se référer.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par l'ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 16MAR000340

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : QSE Consult SARL

Coordination technique - ADEME : THUAL Julien
Direction Economie Circulaire et Déchets/Service Mobilisation et Valorisation des Déchets

TABLE DES MATIERES

1. Contexte général : le compostage et la méthanisation des sous-produits animaux carnés	7
1.1. Définitions	7
1.2. La réglementation	7
1.2.1. Réglementation pour protéger la vie humaine et animale	7
1.2.2. Références réglementaires	8
1.2.3. Catégories de sous-produits animaux (SPAN)	8
1.2.4. Sous-produits animaux admissibles en centre de compostage et unité de méthanisation.....	9
1.2.5. Exigences sanitaires à respecter en unités de compostage et de méthanisation	11
1.3. Le compostage des sous-produits animaux	13
1.3.1. Principe du compostage.....	13
1.3.2. Traitement des sous-produits animaux en compostage	14
1.3.3. Risques sanitaires liés aux sous-produits animaux carnés en compostage	19
1.3.4. Process de pasteurisation/hygiénisation et impact sanitaire des sous-produits animaux carnés en compostage.....	20
1.4. La méthanisation des sous-produits animaux	21
1.4.1. Principe de la méthanisation.....	21
1.4.2. Traitement des sous-produits animaux en méthanisation	22
1.4.3. Risques sanitaires liés aux sous-produits animaux carnés en méthanisation	27
1.4.4. Process de pasteurisation/hygiénisation et impact sanitaire des sous-produits animaux carnés en méthanisation	28
1.5. La méthanisation des sous-produits animaux suivie du compostage du digestat	29
1.5.1. Principe.....	29
1.5.2. Traitement des SPAN dans un établissement pratiquant la méthanisation suivie du compostage du digestat	29
1.5.3. Risques sanitaires liés aux sous-produits animaux carnés	31
1.5.4. Process de pasteurisation/hygiénisation et impact sanitaire des sous-produits animaux carnés	32
1.6. La méthode HACCP	32
1.6.1. Présentation de la démarche HACCP	32
1.6.2. Application de l'HACCP : le plan de travail en 12 points	33
1.6.2.1. Le préalable	33
1.6.2.2. Les composants	34
1.6.2.3. Mettre à jour le système HACCP	36
1.6.3. Le principe de la marche en avant	36
2. Les fiches techniques	37
Volet 1 : La demande d'agrément.....	38
Fiche 1.1 – Le cheminement jusqu'à l'agrément, délais d'instruction et rôles de chaque administration	38
Volet 2 : Le dossier de demande d'agrément.....	39
Fiche 2.1 – Présentation générale de la société.....	39
Fiche 2.2 – Présentation générale du centre de traitement	40
Fiche 2.3 – Description des activités du centre de traitement	41
Fiche 2.4 – Le plan de maîtrise sanitaire	43
Volet 3 : Application de la démarche HACCP au compostage des sous-produits animaux carnés	47
Fiche 3.1 – Description du produit et utilisation attendue	47
Fiche 3.2 – Construction du diagramme de fabrication du produit.....	48
Fiche 3.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape	50
Fiche 3.4 – Déterminer les CCP	56
Fiche 3.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP	57

Fiche 3.6 – Etablir un plan d’actions correctives	58
Fiche 3.7 – Vérifier le système et établir une documentation	59
Volet 4 : Application de la démarche HACCP à la méthanisation des sous-produits animaux carnés	61
Fiche 4.1 – Description du produit et utilisation attendue	61
Fiche 4.2 – Construction du diagramme de fabrication du produit.....	62
Fiche 4.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape	64
Fiche 4.4 – Déterminer les CCP	68
Fiche 4.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP	69
Fiche 4.6 – Etablir un plan d’actions correctives.....	70
Fiche 4.7 – Vérifier le système et établir une documentation	71
Volet 5 : Application de la démarche HACCP à la méthanisation des sous-produits animaux carnés suivie du compostage du digestat	73
Fiche 5.1 – Description du produit et utilisation attendue	73
Fiche 5.2 – Construction du diagramme de fabrication	74
Fiche 5.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape	76
Fiche 5.4 – Déterminer les CCP	80
Fiche 5.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP	81
Fiche 5.6 – Etablir un plan d’actions correctives.....	82
Fiche 5.7 – Vérifier le système et établir une documentation	83
3. Impacts économiques et retour d’expérience d’installations de traitement de sous-produits animaux carnés	85
3.1. Impacts économiques	85
3.2. Retour d’expérience.....	86
3.2.1. Unité de méthanisation.....	86
3.2.2. Centre de compostage	86
3.2.3. Unité de méthanisation couplée au process de compostage du digestat	86
Références bibliographiques.....	87
Index des tableaux et figures	88
Sigles et acronymes	89
ANNEXES.....	90
Annexe 1 : Arbre de décision pour la détermination des CCP	91
Annexe 2 : Exemple de gestion des flux en centre de compostage	92
Annexe 3 : Exemple de gestion des flux en unité de méthanisation	93
Annexe 4 : Exemple de système documentaire en centre de compostage	94
Annexe 5 : Exemple de système documentaire en unité de méthanisation	107

Résumé

L'utilisation de sous-produits animaux en compostage et méthanisation présente des risques d'un point de vue sanitaire et notamment d'un point de vue biologique. Le risque sanitaire concerne les maladies animales pouvant se transmettre à d'autres animaux ou aux êtres humains.

De ce fait, la réglementation sanitaire s'applique au compostage et à la méthanisation dès lors que des sous-produits animaux y sont traités. Des exigences sont à respecter.

Une demande d'agrément sanitaire est nécessaire et obligatoire lorsque l'on traite des sous-produits animaux. Elle doit être accompagnée d'un dossier complet présentant l'établissement, ses activités et le plan de maîtrise sanitaire.

Le plan de maîtrise sanitaire est basé sur la démarche HACCP. L'HACCP est un outil de travail permettant d'identifier, évaluer et maîtriser les dangers biologiques, chimiques et physiques significatifs durant le procédé de production de biogaz ou de compostage au regard de la sécurité de l'homme et des animaux.

Le respect de la réglementation par l'exploitant garantit que le mode de fonctionnement du site de traitement n'entraîne pas la dissémination de ces maladies.

ABSTRACT

The use of animal by-products poses risks in health terms and in particular from a biological point of view. The health risk concerns animal diseases that can be transmitted to other animals or humans.

As soon as animal by-products are used, sanitary regulation is applicable to composting and biogas anaerobic digestion.

An application for sanitary approval is therefore necessary and compulsory if the incoming products contain animal by-products. It has to be supplemented by a complete file introducing the establishment, its activities and the health management plan.

The SSOP is based on HACCP procedure. HACCP is a work tool allowing to identify, evaluate and control significant biological, chemical and physical hazards regarding human and animal security, during composting or biogas production process.

Compliance with regulation ensures that the operating mode of the treatment site does not allow the dissemination of these diseases.

VOUS ETES

- Porteurs de projets, exploitants d'installation de compostage ou de méthanisation soumise à la réglementation ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) et traitant des sous-produits animaux carnés et vous souhaitez réaliser votre dossier de demande d'agrément sanitaire vous-même ;
- Assistant de maîtrise d'ouvrage d'installation de compostage ou de méthanisation soumise à la réglementation ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) et traitant des sous-produits animaux carnés et vous souhaitez vous informer sur les exigences de la réglementation sanitaire ;
- Bureau d'études réalisant des dossiers de demande d'agrément sanitaire pour les installations de compostage ou de méthanisation.

CE GUIDE EST POUR VOUS

Ce guide vous apportera des éléments de compréhension de la réglementation sanitaire et des outils liés à la démarche HACCP (Analyse des dangers et maîtrise des points critiques). Présenté sous forme de fiches, il vous aidera à élaborer vous-même votre dossier de demande d'agrément sanitaire.

Ce guide s'adresse uniquement aux installations de traitement soumis à la réglementation des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

Il ne prend en compte ni les opérations de compostage partagé (compostage de proximité, par exemple à l'échelle d'un immeuble ou d'un quartier), ni le compostage individuel.

Le guide comporte 3 grandes parties :

- **Aspects fondamentaux** : Reprise des éléments à connaître avant de se lancer dans la démarche,
- **Fiches techniques** : Présentation pratique des informations en vue d'assister l'exploitant dans l'élaboration du dossier de demande d'agrément sanitaire,
- **Aspects économiques** : Présentation d'éléments économiques liés à la mise en place de la démarche HACCP et équipements sur les sites pour l'obtention d'un agrément sanitaire.

Les volets 1 et 2 présentent respectivement le processus de demande d'agrément et le dossier de demande d'agrément.

Les volets 3, 4 et 5 détaillent à l'aide d'exemples l'application de la démarche HACCP aux procédés de :

- Compostage,
- Méthanisation,
- Méthanisation couplée à un procédé de compostage du digestat.

Ce guide comporte également :

- Des renvois vers des documents complémentaires, indiqués par une loupe :
- Des recommandations indiquées dans un encadré gris.



Ces informations sont évidemment à adapter à chaque site. Chaque établissement et process est différent, de ce fait, les dangers qui en découlent le sont également.

Le terme « **sous-produits animaux carnés** » utilisé dans ce guide fait référence aux sous-produits animaux suivants :

- Déchets de cuisine et de table provenant des ménages et des professionnels de la restauration,
- Anciennes denrées alimentaires provenant de supermarchés, artisans des métiers de bouche (boucherie, boulangerie, etc.) et industries agro-alimentaires (IAA),
- Issues de fabrication de denrées alimentaires provenant des IAA.

1. Contexte général : le compostage et la méthanisation des sous-produits animaux carnés

Les sites de méthanisation et compostage doivent obligatoirement disposer d'un agrément sanitaire pour le traitement des sous-produits animaux. Actuellement, de nombreux exploitants de sites de traitement rencontrent des difficultés dans la compréhension liée à la gestion des sous-produits animaux carnés et à réaliser leur dossier de demande d'agrément sanitaire.

1.1. Définitions

Liées aux sous-produits animaux	Liées à la méthode HACCP
SPAN (Sous-produits animaux) : les cadavres entiers ou parties d'animaux, les produits d'origine animale ou d'autres produits obtenus à partir d'animaux et qui ne sont pas destinés à la consommation humaine.	HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point ou Analyse des dangers – Points critiques pour leur maîtrise) : système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité de l'homme, des animaux et de l'environnement.
Déchets de cuisine et de table ¹ (DCT) : tous les déchets d'aliments y compris les huiles de cuisson usagées provenant de la restauration et des cuisines, y compris les cuisines centrales et les cuisines des ménages.	Danger : possibilité de causer un dommage ; le danger peut être de nature biologique, chimique ou physique.
Denrées alimentaires : toute substance ou produit, transformé, partiellement transformé ou non transformé, destiné à être ingéré ou raisonnablement susceptible d'être ingéré par l'être humain.	Risque : conséquence de la présence d'un danger, analysé et mesuré en fréquence et en gravité.
Denrées alimentaires crues : denrées alimentaires qui n'ont pas subi de transformation (denrées alimentaires non transformées).	CCP (Point Critique pour la maîtrise) : étape du procédé à laquelle une ou plusieurs mesures de maîtrise sont essentielles pour qu'un danger soit prévenu, éliminé ou ramené à un niveau acceptable.
Denrées alimentaires transformées : denrées alimentaires ayant subi toute action entraînant une modification importante du produit initial, y compris par chauffage, fumaison, salaison, maturation, dessiccation, marinage, extraction, extrusion, ou une combinaison de ces procédés.	PRPo (Programme Prérequis Opérationnel) : mesure de maîtrise essentielle pour maîtriser la probabilité d'apparition d'un danger. Il est mis en place pour répondre à une étape critique de l'analyse des dangers. Contrairement aux CCP, il est contrôlé et surveillé mais pas forcément en instantané et en continu.

1.2. La réglementation

1.2.1. Réglementation pour protéger la vie humaine et animale

Le digestat ou le compost obtenu à partir de sous-produits animaux peuvent présenter un risque pour les animaux et la chaîne alimentaire.

¹Quelle que soit leur nature (crue, cuite, etc.), les DCT sont classés en SPAN C3, sauf ceux provenant de l'international, classés en SPAN C1. De ce fait, un retour au sol pour les DCT classés en SPAN C1 est alors interdit.

Les animaux peuvent être contaminés de façon directe par :

- La contamination des pâtures par des agents pathogènes,
- L'introduction de pathogènes dans les élevages,
- La diffusion dans l'atmosphère d'agents pathogènes sous forme d'aérosol lors de l'application du fertilisant au sol.

Les animaux peuvent également être contaminés de façon indirecte :

- Si leur alimentation provient de champs contaminés,
- Par des vecteurs vivants (ex : nuisibles).

De plus, l'apparition de l'Encéphalopathie Spongiforme Bovine (ESB) en Grande-Bretagne, de maladies transmissibles comme la peste porcine, tuberculose, a justifié, depuis 2002, une profonde refonte de la réglementation en vigueur pour préserver la santé humaine et animale. Le compostage et la méthanisation de SPAn sont autorisés depuis 2008 au titre sanitaire.

1.2.2. Références réglementaires

Les textes régissant le traitement des sous-produits animaux par la méthanisation ou le compostage sont les suivants :

- **Règlement (CE) n° 1069/2009** du parlement européen et du conseil du 21 octobre 2009 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine.
- **Règlement (UE) n° 142/2011** modifié de la commission du 25 février 2011 portant application du règlement (CE) n° 1069/2009 du Parlement Européen et du Conseil établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et portant application de la directive 97/78/CE du Conseil en ce qui concerne certains échantillons et articles exemptés des contrôles vétérinaires effectués aux frontières en vertu de cette directive.
- **Arrêté du 8 décembre 2011** établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés en application du règlement (CE) n°1069/2009 et du règlement (UE) n°142/2011.
- **Arrêté du 9 avril 2018** fixant les dispositions techniques nationales relatives à l'utilisation de sous-produits animaux et de produits qui en sont dérivés, dans une usine de production de biogaz, une usine de compostage ou en « compostage de proximité », et à l'utilisation du lisier.

1.2.3. Catégories de sous-produits animaux (SPAn)

C'est au producteur/détenteur de classer le sous-produit animal, dit SPAn, dans une catégorie et sous-catégorie. Il doit fournir à l'exploitant du centre de compostage ou de l'unité de méthanisation un Document d'Accompagnement Commercial (DAC) attestant de la catégorie du SPAn.

La réglementation classe les SPAn, en fonction du risque sanitaire, selon 3 catégories. Elles comprennent :

- deux listes fermées (catégories 1 et 3), c'est-à-dire que les SPAn présentés dans ces deux listes sont fixes et définis,
- une liste ouverte (catégorie 2) puisque, par défaut, les SPAn exclus des listes de catégories 1 et 3 sont inclus dans la catégorie 2.

Lorsque des SPAn de différentes catégories sont mélangés, la catégorie présentant le plus haut risque parmi les SPAn est retenue pour le mélange. Ainsi :

- SPAn C1 + SPAn C2 = **SPAn C1**
- SPAn C1 + SPAn C3 = **SPAn C1**
- SPAn C1 + SPAn C2 + SPAn C3 = **SPAn C1**
- SPAn C2 + SPAn C3 = **SPAn C2**

Comme le montre la figure 1, tous les SPAn ne peuvent pas être traités par compostage et méthanisation, le paragraphe suivant détermine les SPAn autorisés sur ces sites de traitement.

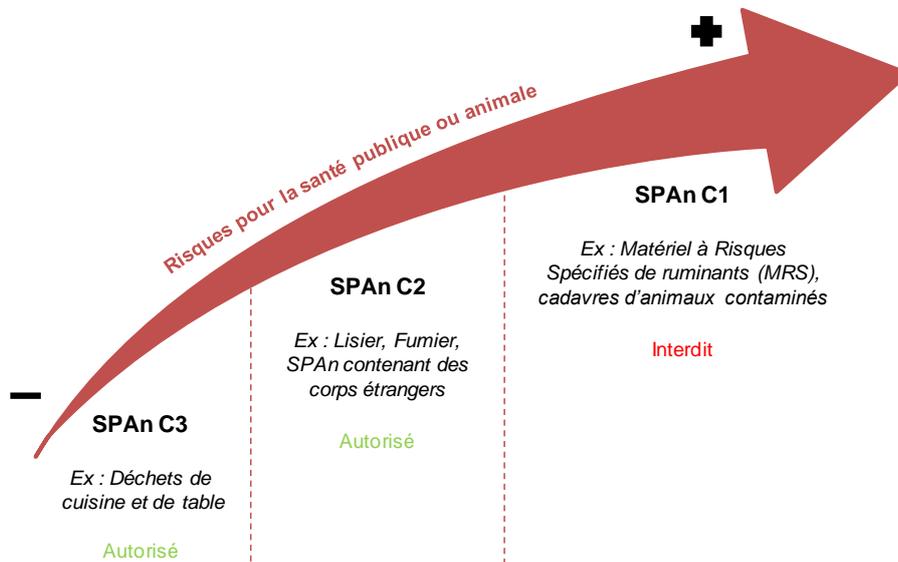


Figure 1 : Classification des SPAn en fonction de leur risque pour la santé publique ou animale et identification des SPAn admissibles en centre de compostage et unité de méthanisation

Les SPAn C1 présentent les risques les plus importants pour la santé publique ou animale car ils regroupent à la fois les matières susceptibles de contenir des prions mais aussi celles concentrant des contaminants chimiques de l'environnement (PCB, dioxines, plomb, etc.).

1.2.4. Sous-produits animaux admissibles en centre de compostage et unité de méthanisation

Seuls les SPAn C2 (sous-produits animaux catégorie 2) et C3 (sous-produits animaux catégorie 3) sont admissibles. De ce fait, il est interdit de traiter les SPAn C1.

Les tableaux ci-après présentent une liste non exhaustive des SPAn admissibles en centre de compostage et unité de méthanisation ainsi que leur catégorie.

Les SPAn, notamment les anciennes denrées alimentaires, peuvent être déclassés de la catégorie 3 vers la catégorie 2 pour différentes raisons :

- Présence de résidus de substances autorisées (ex : antibiotiques) ou de certains contaminants dépassant les niveaux autorisés, tels que visés à l'article 15, paragraphe 3, de la directive 96/23/CE,
- Présence de corps étrangers (verre, métal, etc.),
- Pour motifs sanitaires (produits avariés, putréfaction, critères de sécurité dépassés, etc.).

C'est le document d'accompagnement commercial fourni par le producteur du SPAn qui atteste de la catégorie du SPAn. Et c'est donc le producteur qui est responsable du classement du SPAn.

Tableau 2 : Classement des œufs et ovoproduits

Dénomination du SPAN	Producteur	Catégorie Sous- catégorie	Remarques
Œufs clairs présentant des pathogènes ou des résidus médicamenteux supérieurs aux Limites Maximales de Résidus (LMR)	Ecloseries, élevage de ponte	2 9 h)	
Œufs, coquilles, cuticules, jus provenant d'animaux qui ont présenté des signes de maladies transmissibles à l'Homme ou à l'animal		2 9 h)	
Œufs en incubation (embryonnés)	Ecloseries	2 9 f iii)	
Œufs et ovoproduits présentant un risque sanitaire (avarie, putréfaction etc.)	GMS, IAA, artisans, écloseries, centre de conditionnement	2 9 h)	
Œufs et ovoproduits contenant des corps étrangers (verre, métal, etc.)	Ecloseries, élevage de ponte, centre de conditionnement	2 9 d)	
Œufs clairs, coquilles, cuticules, jus provenant d'animaux sains	Ecloseries, casseries	3 10 k ii)	
Œufs souillés, fêlés, cassés provenant d'animaux sains	Centre de conditionnement, élevage de ponte	3 10 k ii)	
Œufs de consommation, jaune et blanc d'œuf	GMS, IAA, artisans	3 10 f)	Anciennes denrées alimentaires crues
Produits contenant des œufs : biscuits, pâtes alimentaires aux oeufs, etc.			Anciennes denrées alimentaires transformées

Tableau 1 : Classement du lait, colostrum, produits à base de lait et de colostrum

Dénomination du SPAN	Producteur	Catégorie Sous- catégorie	Remarques
Contenant des antibiotiques au dessus des Limites Maximales de Résidus (LMR)	Exploitation agricole, industrie et artisans laitiers	2 9 c)	
Contenant des agents pathogènes ou provenant d'animaux ayant présenté des signes cliniques de maladies transmissibles à l'Homme et aux animaux		2 9 h)	
Lait, colostrum, produits à base de lait ou de colostrum retirés de la vente pour motif sanitaire (critères de sécurité produit non respectés, produit avarié, putréfaction, etc.)	GMS, laiterie, industrie et artisans laitiers, exploitation agricole, IAA	2 9 h)	
Contenant des corps étrangers (verre, métal, etc.)	Exploitation agricole, industrie et artisans laitiers	2 9 d)	
Lait cru		3 10 h)	
Boues d'écumeuse et de centrifugeuse, babeurre, fines, rétentat, perméat, rognures	Industries et artisans laitiers	3 10 e)	
Issues de fabrication de produits laitiers (glaces, yaourts, beurre, fromage...)		3 10 e)	
Lait pasteurisé	Industrie et artisans laitiers, GMS	3 10 f)	Anciennes denrées alimentaires transformées
Lactosérum déshydraté ou liquide, poudre de lait		3 10 f)	
Lait UHT		3 10 f)	
Produits laitiers : yaourts, glaces, fromages, desserts lactés, beurre, crème, etc.	GMS, IAA, artisans	3 10 f)	
Produits contenant du lait : pains au lait, brioche, crêpes, viennoiseries, pâtisseries, biscuits, etc.		3 10 f)	

Tableau 3 : Classement des viandes poissons et produits à base de viandes et poissons

Dénomination du SPAN	Producteur	Catégorie	Sous-catégorie	Remarques
Poissons présentant des lésions parasitaires	Halle de marée, ateliers de marayage	2	9 h)	
Viandes, poissons, produits à base de viande ou poisson retirés de la vente pour motif sanitaire (produit avarié, putréfaction, critères de sécurité non respectés, etc.)	GMS, IAA, artisans, abattoir, halle de marée	2	9 h)	
Viandes, poissons, contenant des corps étrangers (verre, métal, etc.)	Salle de découpe, GMS, IAA, artisans, halle de marée, ateliers de marayage	2	9 d)	
Poissons mis à mort lors de la pêche Arêtes, parures, viscères, peau, tête	Halle de marée, ateliers de marayage, filetage, poissonniers détaillants, IAA	3	10 i)	
Os, suifs, restes de viandes lors de la préparation, produits sortis d'abattoir vendus en IAA	IAA, artisans	3	10 e)	
Découpe de viande ou d'abats, viande fraîche initialement destinée à la transformation ou à la vente en l'état	Abattoirs, salle de découpe, IAA	3	10 a)	
Barquettes de viandes fraîches, steak haché, parage de viande et filetage de poisson effectués à la vente, entames de produits de charcuterie retirées de la vente pour aspect sec, fletri, etc.	GMS, IAA, artisans	3	10 f)	Anciennes denrées alimentaires crues
Produits à base de viande ou poisson : pâtés, saumon fumé, boîtes de conserve de plats cuisinés, restes de plats cuisinés, etc.		3	10 f)	Anciennes denrées alimentaires transformées

Tableau 4 : Classement de quelques autres SPAN

Dénomination du SPAN	Producteur	Catégorie	Sous-catégorie	Remarques
Lisier, fumier, contenu de l'appareil digestif	Exploitation agricole, abattoir	2	9a)	
Déchets de cuisine et de table provenant de France (déchets d'aliments y compris les huiles de cuisson usagées)	Restauration, cuisines, ménages	3	10 p)	
Matières collectées lors du traitement des eaux résiduaires provenant des usines de transformation de catégorie 2 (ex : stérilisation sous pression)		2	9 b)	
Matières collectées lors du traitement des eaux résiduaires provenant d'abattoirs de porcs, équidés, ratites, lapins, lièvres, rongeurs, volailles		2	9 b)	

1.2.5. Exigences sanitaires à respecter en unités de compostage et de méthanisation

Pour traiter des SPAN, des exigences réglementaires sanitaires sont à respecter. Ces exigences sont précisées aux :

- Article 10 et Annexe V du Règlement (UE) n°142/2011,
- Articles 20, 21, 24, 28 et 29 du Règlement (CE) n°1069/2009.

Elles concernent essentiellement :

➤ **L'agrément sanitaire et la démarche HACCP :**

Tout site de compostage et de méthanisation réceptionnant et traitant des SPAN doit avoir mis en place une démarche HACCP et obtenu un agrément sanitaire.

De ce fait, tout exploitant doit mettre en place, appliquer et maintenir une ou plusieurs procédures écrites (procédures de surveillance, de mise en place des actions correctives, de vérification) sur la base des principes d'analyse des dangers et maîtrise des points critiques.

➤ **L'aménagement du site :**

- Un revêtement (sol) du site imperméable et facilement nettoyable et désinfectable (exigence ICPE).
- Un système de récupération et de traitement des eaux de lavage et des lixiviats (exigence ICPE).
- Une aire de lavage des conteneurs, récipients et véhicules ayant été en contact avec les SPAn.

➤ **Le stockage des SPAn :**

- La sectorisation des zones de stockage : une zone appropriée pour réceptionner les SPAn entrants et une zone dédiée au stockage du compost et/ou du digestat afin d'éviter toute recontamination.

➤ **La pasteurisation/hygiénisation :**

En compostage

- Dans un réacteur fermé (ex : tunnel de compostage) ou zone fermée (ex : bâtiment fermé).
- 70°C pendant 1h consécutive avec une taille de particules de 12 mm maximum.
- Contrôle et enregistrement de la température en continu.

En méthanisation

- Une unité de pasteurisation/hygiénisation, avant traitement
- 70°C pendant 1h consécutive avec une taille de particules de 12 mm maximum.
- Contrôle et enregistrement en continu des paramètres de la pasteurisation/hygiénisation.

Quand l'étape de pasteurisation/hygiénisation est nécessaire, le broyage à 12 mm ne s'applique pas aux SPAn de catégorie 2 suivants : lisier, appareil digestif et son contenu, lait, produits à base de lait, colostrum, œufs et produits à base d'œufs.

De plus, des dérogations peuvent être accordées avec l'accord de la DD(CS)PP, pour certains SPAn et mélanges de SPAn. Ces dérogations sont précisées dans l'arrêté du 9 avril 2018. Elles seront détaillées dans les parties 1.3, 1.4 et 1.5 du présent guide. Cependant, les dérogations permettent uniquement une utilisation du digestat et du compost au niveau national.

Il est également possible d'appliquer d'autres paramètres de conversion, avec l'accord de la DD(CS)PP. Il faut dans ce cas, apporter la preuve que le procédé utilisé garantisse une diminution des risques biologiques suffisante, notamment :

- Réduction de 5 log₁₀ d'*Enterococcus faecalis* ou de *Salmonella Senftenberg* (77W, H₂S négatives),
- Réduction du titre d'infectivité des virus thermorésistants, tel *Parvovirus*, d'au moins 3 log₁₀, lorsqu'ils sont identifiés comme un danger à prendre en considération.

Dans ce cas, le compost ou le digestat peut être utilisé au niveau européen.



Autres paramètres de conversion à respecter par les unités de compostage et méthanisation - R(UE) n°142/2011 - Annexe V - Chapitre III - section 2

➤ **Les règles générales d'hygiène :**

- Le traitement rapide des SPAn (exemple : au maximum 24h après leur réception sur le site, pour les produits périssables, tels que les déchets de cuisine et de table)
- Les mesures préventives et curatives pour lutter contre les oiseaux, les rongeurs, les insectes et autres nuisibles.
- Les procédures de nettoyage établies et consignées pour toutes les parties du site.
- Les installations et équipements correctement entretenus.
- Les équipements de mesure étalonnés régulièrement.
- Les véhicules et conteneurs utilisés pour le transport des SPAn doivent être :
 - propres et secs avant utilisation,
 - nettoyés après chaque utilisation (ceci concerne les parties ayant été en contact avec des SPAn et les roues des véhicules).

Le suivi microbiologique des procédés de compostage et de production de biogaz :

Des échantillons représentatifs doivent être prélevés sur le compost et/ou le digestat afin de réaliser des analyses sur :

Tableau 5 : Normes relatives aux résidus de digestion et au compost

<i>Escherichia coli</i> ou <i>Enterococaceae</i>	Salmonella
n=5 ; c=1 ; m=1000 ; M=5000 dans 1g	Absence dans 25g n=5 ; c=0 ; m=0 ; M=0
Au cours ou immédiatement à l'issue du procédé	Au cours ou immédiatement au terme de l'entreposage du produit final

Dans le cas où le produit final n'est pas conforme aux normes microbiologiques, les prescriptions des articles 11 et 16 de l'arrêté du 9 avril 2018 doivent être suivies.

Ces prescriptions sont également rappelées en page 46 du présent guide.

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 satisfait si le nombre de bactéries dans un ou plusieurs échantillons est supérieur ou égal 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 inférieur ou égal à m.*

➤ La traçabilité :

- La mise en place d'une procédure permettant de retrouver les producteurs et destinataires et d'identifier les matières premières présentes dans le lot.
- Un Document d'Accompagnement Commercial (DAC) doit accompagner un SPAn lors de son transport : le producteur/détenteur de SPAn doit procurer les documents commerciaux en **3 exemplaires** (un original et deux copies). L'original accompagne le SPAn jusqu'à sa destination finale. Une copie est conservée par le producteur/détenteur et une autre est conservée par le transporteur. L'exploitant doit donc avoir un DAC.
- La conservation pendant une durée d'au moins **deux ans** des registres, documents commerciaux, fiches de lot : ils doivent pouvoir être consultés par la DD(CS)PP sur demande.



Modèle de DAC – Note de service DGAL/SDSPA/2017-590 du 11/07/2017 – Annexe I

1.3. Le compostage des sous-produits animaux

1.3.1. Principe du compostage

Le compostage est un procédé biologique de dégradation de la matière organique en présence d'oxygène. Ce procédé se décompose en deux phases :

- Phase thermophile qui permet la montée en température de la matière et donc, entre autres, son assainissement,
- Phase de maturation qui permet la stabilisation du compost par formation de composés humiques.

Il existe différents types de process, par exemple :

- Le compostage à ciel ouvert : l'aération est assurée par retournement des andains à l'aide d'un retourneur d'andains ou d'un chargeur avec godet. Plusieurs retournements sont effectués lors de la phase thermophile.

- Le compostage en casier/couloir avec aération forcée : le maintien du taux d'oxygène est assuré par un système d'insufflation d'air ou d'aspiration. Un retournement par changement de casier/couloir est généralement effectué au milieu de la phase thermophile, notamment pour homogénéiser le produit.
- Le compostage en réacteur fermé : dans ce procédé, l'andain est entièrement confiné dans un tunnel ou un caisson. Les paramètres de compostage (aération, humidité) peuvent être contrôlés par un pilote informatique autonome. L'aération se fait également via une insufflation d'air forcée.

1.3.2. Traitement des sous-produits animaux en compostage

Les exigences des R (CE) n°1069/2009 et R (UE) n°142/2011 sont à respecter si le site traite des SPAn. Les exigences en matière de pasteurisation/hygiénisation et de conversion sont décrites aux chapitres I et III de l'annexe V du règlement (UE) n°142/2011.

Le site de compostage doit notamment :

- Disposer d'un réacteur fermé (ex : tunnel de compostage) ou d'une zone fermée (ex : bâtiment fermé) pour la phase thermophile,
- Monter en température à 70°C pendant minimum 1h avec une taille des particules de 12 mm maximum.

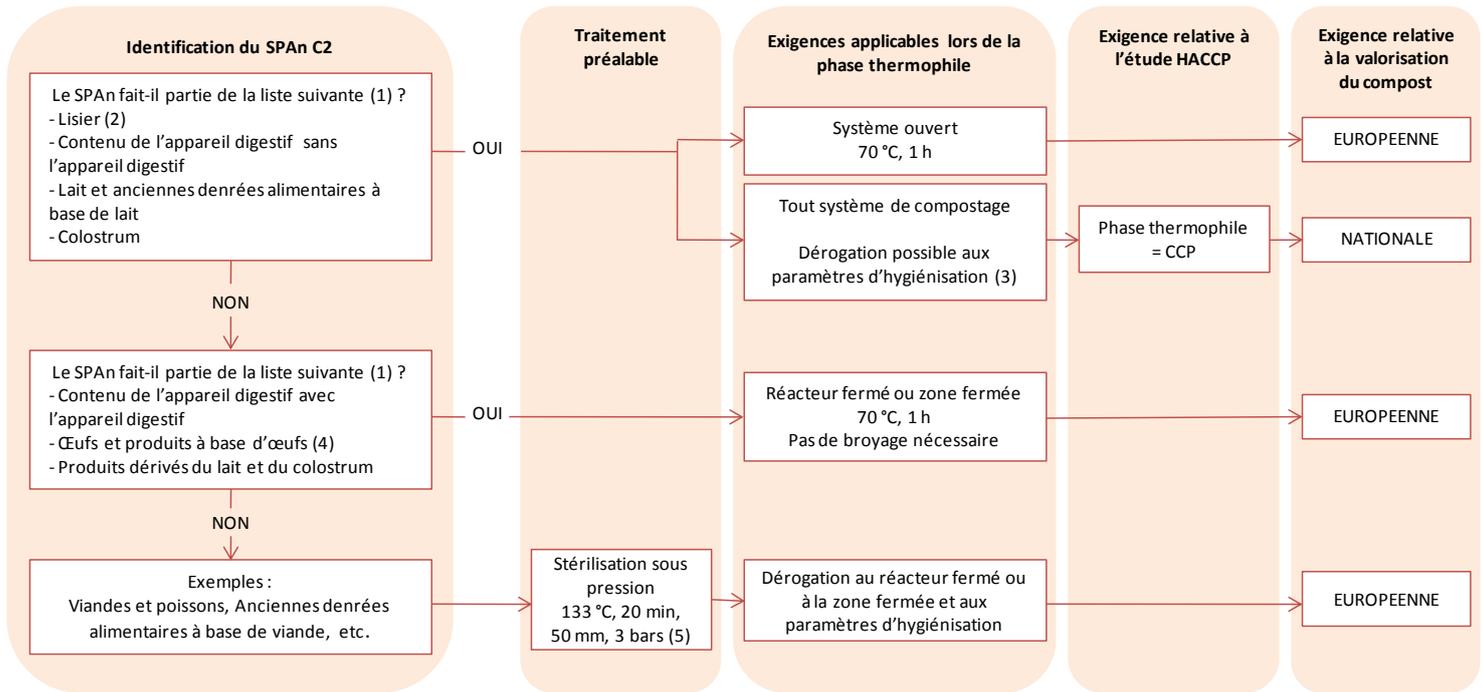
Les conditions de dérogations sont précisées au titre III de l'arrêté du 9 avril 2018.

Les schémas ci-après présentent quatre cas de figure liés au compostage des SPAn, où les exigences doivent être obligatoirement appliquées. Cependant, il est possible d'obtenir une dérogation à certaines de ces exigences, lorsque c'est justifié explicitement, en accord avec l'inspecteur de la DD(CS)PP en charge d'instruire le dossier de demande d'agrément.

- Cas n°1** : Un seul type de SPAn C2 est traité sur un site de compostage
- Cas n°2** : Un seul type de SPAn C3 est traité sur un site de compostage
- Cas n°3** : Traitement des déchets de cuisine et de table (DCT) avec d'autres SPAn C2 et C3 sur un site de compostage
- Cas n°4** : Traitement des anciennes denrées alimentaires ainsi que d'autres SPAn C2 et C3 sur un site de compostage

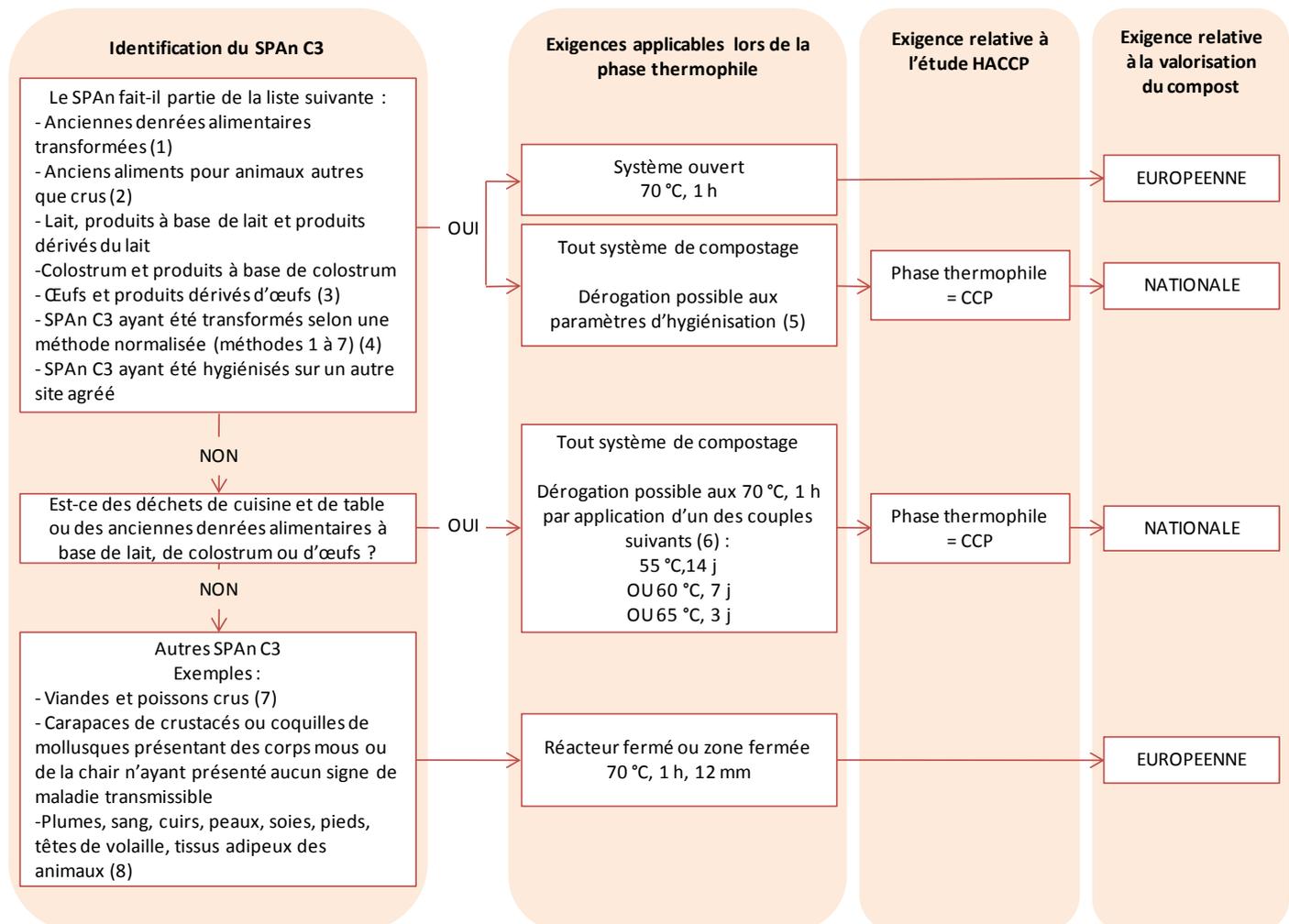
Attention, la possible dérogation au réacteur fermé, à la zone fermée et/ou aux paramètres normalisés de pasteurisation/hygiénisation n'est en aucun cas une dérogation à la démarche HACCP et à l'agrément sanitaire.

Cas n°1 : Un seul type de SPAn C2 est traité sur un site de compostage



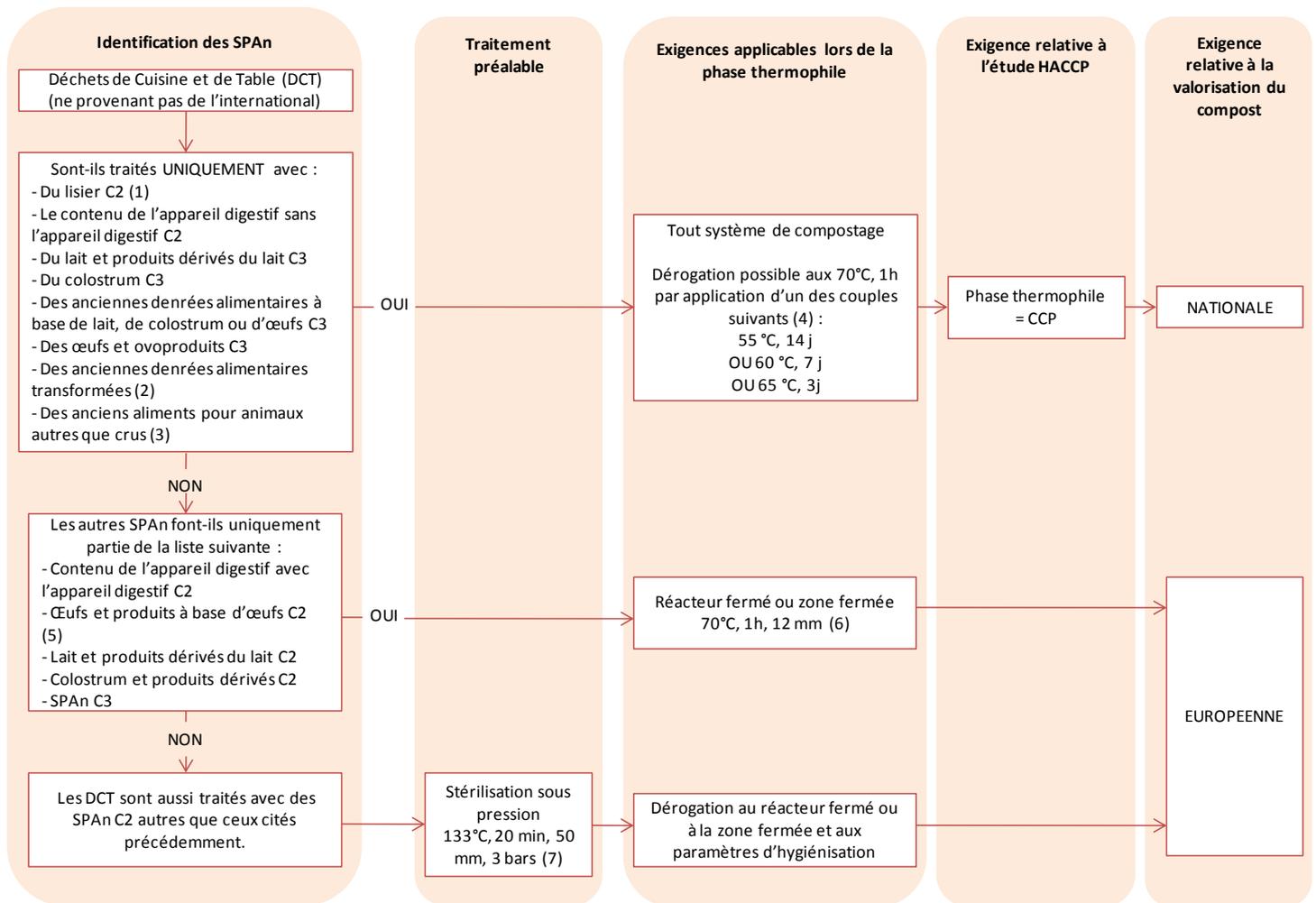
- (1) Les SPAn C2 suivants peuvent faire l'objet d'une dérogation à la stérilisation uniquement s'ils sont applicables au sol sans transformation préalable. Par exemple, en cas de problème sanitaire, l'autorité compétente décide de ce qui est possible d'autoriser.
- (2) Lisier provenant d'une liste fermée d'élevages tenue à jour dans le dossier d'agrément.
- (3) La DD(CS)PP peut délivrer une dérogation à l'application des paramètres de conversion prévus au chapitre III de l'annexe V du règlement n°142/2011. Pour obtenir cette dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée. L'analyse des dangers identifie alors la phase thermophile comme étant un CCP. Dans le cas de l'utilisation du lisier, l'analyse HACCP doit se baser sur l'étude des derniers bilans sanitaires des élevages fournisseurs. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaire reçus. Le compost doit être utilisé au niveau national.
- (4) Œufs et produits à base d'œufs C2 exceptés les poussins morts dans l'œuf ou les œufs embryonnés
- (5) La stérilisation sous pression se fait dans une usine agréée C2 au titre de l'article 24 point 1a) du règlement n°1069/2009. La stérilisation sous pression étant toujours suffisante, les paramètres d'hygiénisation ne sont pas à respecter lors de la phase active du compostage.

Cas n°2 : Un seul type de SPAn C3 est traité sur un site de compostage



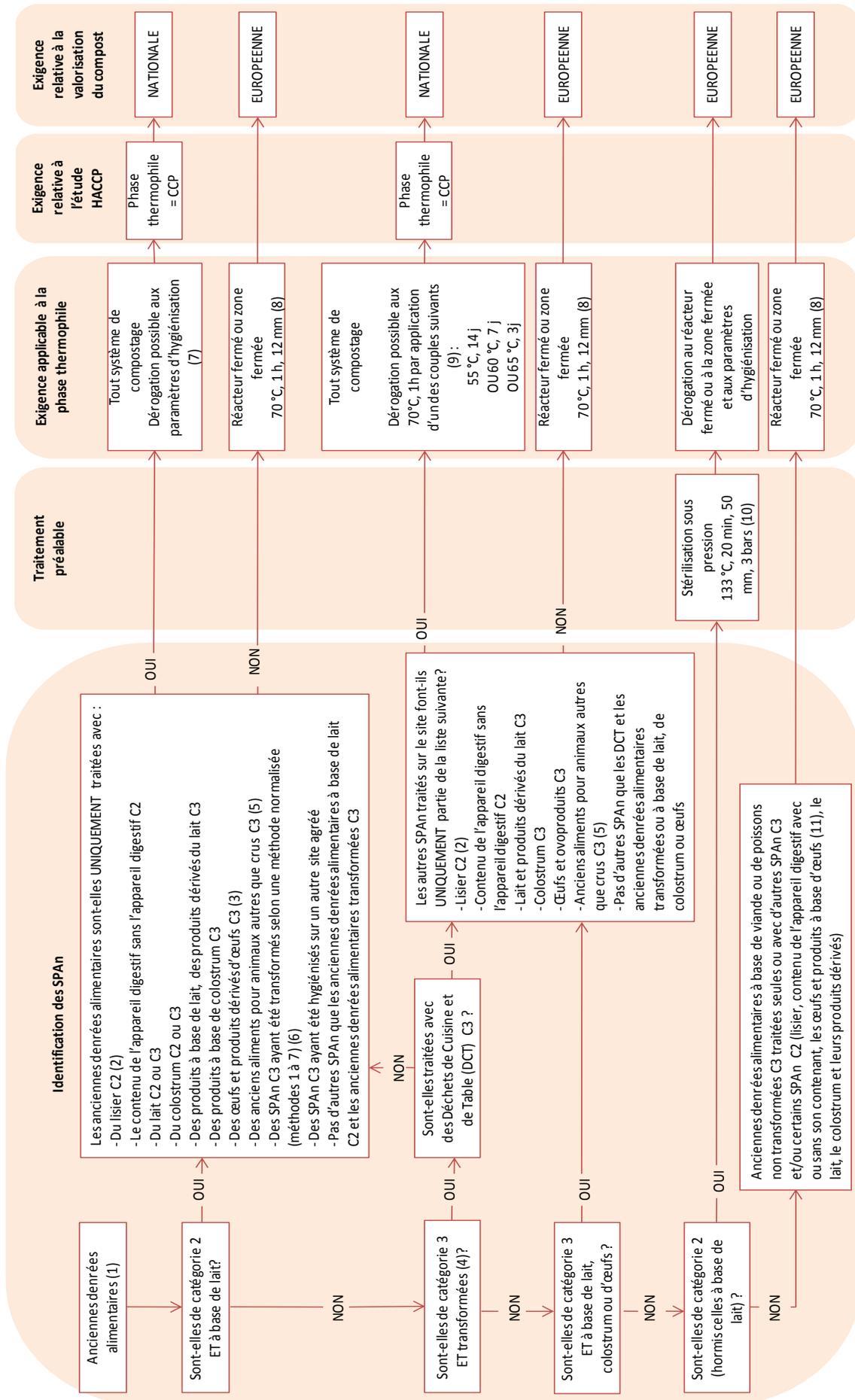
- (1) Anciennes denrées alimentaires transformées par cuisson, salaison, fumaison, maturation, dessiccation, marinage, extraction extrusion, etc. Exemples : biscuits, produits de viennoiseries, pâtisseries, confiseries, pâtes alimentaires, produits laitiers, pâtés, saumon fumé, etc.
- (2) Anciens aliments pour animaux autres que crus qui ne sont plus destinés à l'alimentation animale pour des raisons sans risque pour la santé humaine ou animale (raisons commerciales, défauts de fabrication ou d'emballage, etc.).
- (3) Œufs et produits dérivés d'œufs exceptés ceux provenant de cheptels sous restriction sanitaire.
- (4) Les méthodes de transformation normalisées sont décrites dans le chapitre III de l'annexe IV du règlement (UE) n°142/2011.
- (5) La DD(CS)PP peut délivrer une dérogation à l'application des paramètres de conversion prévus au chapitre III de l'annexe V du règlement n°142/2011. Pour obtenir cette dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée. L'analyse des dangers identifie alors la phase thermophile comme étant un CCP et le compost doit être utilisé au niveau national.
- (6) Par dérogation, la DD(CS)PP peut autoriser l'application d'autres couples temps/température que celui visé au chapitre III de l'annexe V du règlement n°142/2011. Pour obtenir cette dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée. L'analyse des dangers identifie alors la phase thermophile comme étant un CCP et le compost doit être utilisé au niveau national.
- (7) Viandes et poissons qui ont été considérés propres à la consommation humaine après inspection et ne sont pas ou plus destinés à la consommation humaine.
- (8) Plumes, sang, cuirs, peaux, soies, pieds, têtes de volaille, tissus adipeux des animaux autres que ruminants ou des ruminants ayant fait l'objet d'un test de dépistage négatif et autres SPAn C3 provenant d'abattoirs.

Cas n°3 : Traitement des déchets de cuisine et de table (DCT) avec d'autres SPAn C2 et C3 sur un site de compostage



- (1) Lisier provenant d'une liste fermée d'élevages tenue à jour dans le dossier d'agrément.
- (2) Anciennes denrées alimentaires transformées par cuisson, salaison, fumaison, maturation, dessiccation, marinage, extraction extrusion, etc. Exemples : biscuits, produits de viennoiseries, pâtisseries, confiseries, pâtes alimentaires, produits laitiers, pâtés, saumon fumé, etc.
- (3) Anciens aliments pour animaux autres que crus qui ne sont plus destinés à l'alimentation animale pour des raisons sans risque pour la santé humaine ou animale (raisons commerciales, défauts de fabrication ou d'emballage...)
- (4) Par dérogation, la DD(CS)PP peut autoriser l'application d'autres couples temps/température que celui visé au chapitre III de l'annexe V du règlement n°142/2011. Pour obtenir cette dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée. L'analyse des dangers identifie alors la phase thermophile comme étant un CCP. Dans le cas de l'utilisation du lisier, l'analyse HACCP doit se baser sur l'étude des derniers bilans sanitaires des éleveurs fournisseurs. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaire reçus. Le compost doit être utilisé au niveau national.
- (5) Œufs et produits à base d'œufs C2 exceptés les poussins morts dans l'œuf ou les œufs embryonnés.
- (6) L'obligation de broyage à 12 mm ne s'applique pas aux matières de catégorie 2 suivantes : lisier, appareil digestif et son contenu, lait et produits à base de lait, colostrum, œufs et produits à base d'œufs.
- (7) La stérilisation sous pression se fait dans une usine agréée C2 au titre de l'article 24 point 1a) du règlement n°1069/2009. La stérilisation sous pression étant toujours suffisante, les paramètres d'hygiénisation ne sont pas à respecter lors de la phase active du compostage.

Cas n°4 : Traitement des anciennes denrées alimentaires ainsi que d'autres SPAn C2 et C3 sur un site de compostage



- (1) Les anciennes denrées alimentaires sont par exemple : Morceaux et entames de produit au moment de la vente, aliments retirés de la vente pour aspect sec, flétri, pour cause de défaut d'emballage ou d'étiquetage, produits à DLC ou DDM jugée trop courte, etc.
- (2) Lisier provenant d'une liste fermée d'élevages tenue à jour dans le dossier d'agrément.
- (3) Œufs et ovoproduits C3 exceptés ceux provenant de cheptels sous restriction sanitaire.
- (4) Anciennes denrées alimentaires transformées par cuisson, salaison, fumaison, maturation, dessiccation, marinage, extraction extrusion, etc. Exemples : biscuits, produits de viennoiseries, pâtisseries, confiseries, pâtes alimentaires, produits laitiers, pâtés, saumon fumé, etc.
- (5) Anciens aliments pour animaux autres que crus qui ne sont plus destinés à l'alimentation animale pour des raisons sans risque pour la santé humaine ou animale (raisons commerciales, défauts de fabrication ou d'emballage, etc.)
- (6) Les méthodes de transformation normalisées sont décrites dans le chapitre III de l'annexe IV du règlement (UE) n°142/2011.
- (7) La DD(CS)PP peut délivrer une dérogation à l'application des paramètres de conversion prévus au chapitre III de l'annexe V du règlement n°142/2011. Pour obtenir cette dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée. L'analyse des dangers identifie alors la phase thermophile comme étant un CCP. Dans le cas de l'utilisation du lisier, l'analyse HACCP doit se baser sur l'étude des derniers bilans sanitaires des élevages fournisseurs. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaire reçus. Le compost doit être utilisé au niveau national.
- (8) Le broyage à 12 mm ne s'applique pas aux matières de catégorie 2 suivantes : lisier, appareil digestif et son contenu, lait et produits à base de lait, colostrum, œufs et produits à base d'œufs.
- (9) Par dérogation, la DD(CS)PP peut autoriser l'application d'autres couples temps/température que celui visé au chapitre III de l'annexe V du règlement n°142/2011. Pour obtenir cette dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée. L'analyse des dangers identifie alors la phase thermophile comme étant un CCP. Dans le cas de l'utilisation du lisier, l'analyse HACCP doit se baser sur l'étude des derniers bilans sanitaires des élevages fournisseurs. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaire reçus. Le compost doit être utilisé au niveau national.
- (10) La stérilisation sous pression se fait dans une usine agréée C2 au titre de l'article 24 point 1a) du règlement n°1069/2009. La stérilisation sous pression étant toujours suffisante, les paramètres d'hygiénisation ne sont pas à respecter lors de la phase active du compostage.
- (11) Œufs et produits à base d'œufs C2 exceptés les poussins morts dans l'œufs et les œufs embryonnés.

1.3.3. Risques sanitaires liés aux sous-produits animaux carnés en compostage

L'utilisation de SPAn présente des risques d'un point de vue sanitaire et notamment d'un point de vue biologique. Les SPAn peuvent en effet contenir un certain nombre de micro-organismes pathogènes pouvant présenter des risques de contamination pour la population et les animaux via la contamination des sols et des eaux, ainsi que pour certaines plantes.

A titre informatif, l'annexe I de la note de service DGAL/SDSPA/N2009-8166 du 15/06/2009 présente les dangers biologiques considérés comme les plus importants et susceptibles d'être retrouvés dans les différentes catégories de SPAn. Elle prend en compte les risques pour l'homme, l'animal et l'environnement. La faible présence dans les SPAn peut entraîner des dangers si le procédé n'est pas maîtrisé. Cette note évalue la probabilité d'émission, d'exposition et d'infection par contact direct de SPAn contenant certains microorganismes. Cela permet d'appréhender quels microorganismes peuvent être présents dans les SPAn carnés.

A titre d'exemple, les tableaux 6 et 7, ci-après, synthétisent les dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme et l'animal par contact direct avec plusieurs SPAn (liste non exhaustive).



Tableau 6 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme par contact direct de SPAN

Catégories de SPAN	Risque			
	Faible	Négligeable à faible	Négligeable	Nul à négligeable
Graisses, os	<i>Coxiella burnetii</i> (b) ; <i>Listeria monocytogenes</i> (b)		<i>Campylobacter jejuni</i> (b) ; <i>Clostridium perfringens</i> (b) ; <i>Salmonella enterica</i> (b)	
Lait	<i>Coxiella burnetii</i> (b) ; <i>Listeria monocytogenes</i> (b)		<i>Campylobacter jejuni</i> (b) ; <i>Salmonella enterica</i> (b)	
Anciennes denrées d'origine animale ou contenant des produits d'origine animale	<i>Listeria monocytogenes</i> (b)		<i>Campylobacter jejuni</i> (b) ; <i>Clostridium perfringens</i> (b) ; <i>Salmonella enterica</i> (b) ; <i>Virus de l'hépatite A</i> (v)	<i>Norovirus</i> (+ <i>Rotavirus</i>) (v)

Avec : (b) = bactérie ; (c) = champignons ; (p) = parasites ; (v) = virus

Tableau 7 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'animal par contact direct de SPAN

Catégories de SPAN	Risque			
	Faible	Négligeable à faible	Négligeable	Nul à négligeable
Graisses, os	<i>Pestivirus</i> (HCV) (<i>Flaviridae</i>) (v) ; <i>Salmonella enterica</i> (b) ;	<i>Coxiella burnetii</i> (b) ; <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> (b) ;	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i> (b)	
Lait	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>Paratuberculosis</i> (b) ;	<i>Salmonella enterica</i> (b) ; <i>Coxiella burnetii</i> (b)		
Anciennes denrées d'origine animale ou contenant des produits d'origine animale	<i>Pestivirus</i> (HCV) (<i>Flaviridae</i>) (v) ; <i>Salmonella enterica</i> (b)			

Avec : (b) = bactérie ; (p) = parasites ; (v) = virus

1.3.4. Process de pasteurisation/hygiénisation et impact sanitaire des sous-produits animaux carnés en compostage

Lors du process de compostage, la phase d'aération, qui peut durer de 8 à 30 jours selon les technologies, correspond à une fermentation mésophile puis thermophile (températures allant de 60 à 70°C). D'après une étude ADEME de 2001, l'abattement en coliformes fécaux peut atteindre 6 unités logarithmiques (UL) et celui des salmonelles et des entérocoques 2 UL. Les procédés de compostage montrent généralement une bonne efficacité dans l'inactivation des virus et des œufs d'helminthes.

La pasteurisation/hygiénisation se déroule pendant la phase thermophile du compostage. La montée en température qui a lieu durant cette phase doit atteindre 70°C pendant minimum une heure ou des paramètres équivalents en cas de dérogation. Elle permet alors la réduction des agents pathogènes éventuellement présents dans les SPAN.



1.4. La méthanisation des sous-produits animaux

1.4.1. Principe de la méthanisation

La méthanisation est un procédé de dégradation de la matière organique en absence d'oxygène.

Elle peut comprendre différents ouvrages et équipements, notamment :

- Des équipements de déconditionnement (optionnel)
- Une unité de pasteurisation/hygiénisation (si nécessaire), pouvant comprendre un système de broyage selon le type de SPAn,
- Un système d'introduction des intrants dans le digesteur (trémie, pompe, etc.)
- Le digesteur, où se déroule la dégradation de la matière organique,
- Un système de brassage de la matière dans le digesteur,
- Un équipement permettant la séparation de phases du digestat (optionnel),
- Un système d'épuration du biogaz : charbon actif, membranes, etc.,
- Un ou des systèmes de valorisation du biogaz : chaudière, turbine, moteur de cogénération, injection sur le réseau, utilisation comme carburant.

Il existe différents procédés de méthanisation, classés selon différents critères :

- Selon la teneur en matière sèche :
 - Par voie humide, lorsque la teneur en matière sèche est inférieure à 15%. Ce type de procédé est particulièrement adapté pour les intrants liquides tels que le lisier ou les boues.
 - Par voie sèche, lorsque la teneur en matière sèche est supérieure à 15% et inférieure à 40%. Ce procédé est utilisé pour les intrants solides.
- Selon la température :
 - Procédé mésophile pour une température située entre 35 et 40°C. Il s'agit du procédé le plus utilisé car c'est le procédé le plus facile à maîtriser.
 - Procédé thermophile pour une température d'environ 55°C. Ce procédé permet un temps de séjour plus court de la matière dans le digesteur.
- Selon les modes d'introduction et d'extraction de la matière :
 - Procédé continu : la matière entre et sort constamment du système. La quantité de matière entrante est identique à la quantité de matière sortante.
 - Procédé discontinu (ou « batch ») : le digesteur est rempli en une fois, et vidé entièrement de manière périodique.

1.4.2. Traitement des sous-produits animaux en méthanisation

Les exigences des R (CE) n°1069/2009 et R (EU) n°142/2011 sont à respecter.

L'unité de méthanisation doit notamment :

- Disposer d'une unité de pasteurisation/hygiénisation, avant traitement,
- Permettre la montée et le maintien de la température à 70 °C pendant minimum 1 h avec une taille de particules de 12 mm maximum.

Les conditions de dérogation en méthanisation sont décrites dans le titre II de l'arrêté du 9 avril 2018.

Les schémas ci-après présentent quatre cas de figure liés à la méthanisation des SPAn, où les exigences doivent être obligatoirement appliquées. Cependant, suivant les cas, il est possible d'obtenir une dérogation à certaines de ces exigences, lorsque c'est justifié explicitement, en accord avec l'inspecteur de la DD(CS)PP en charge d'instruire le dossier de demande d'agrément.

Cas n°1 : Un seul type de SPAn C2 est traité sur un site de méthanisation

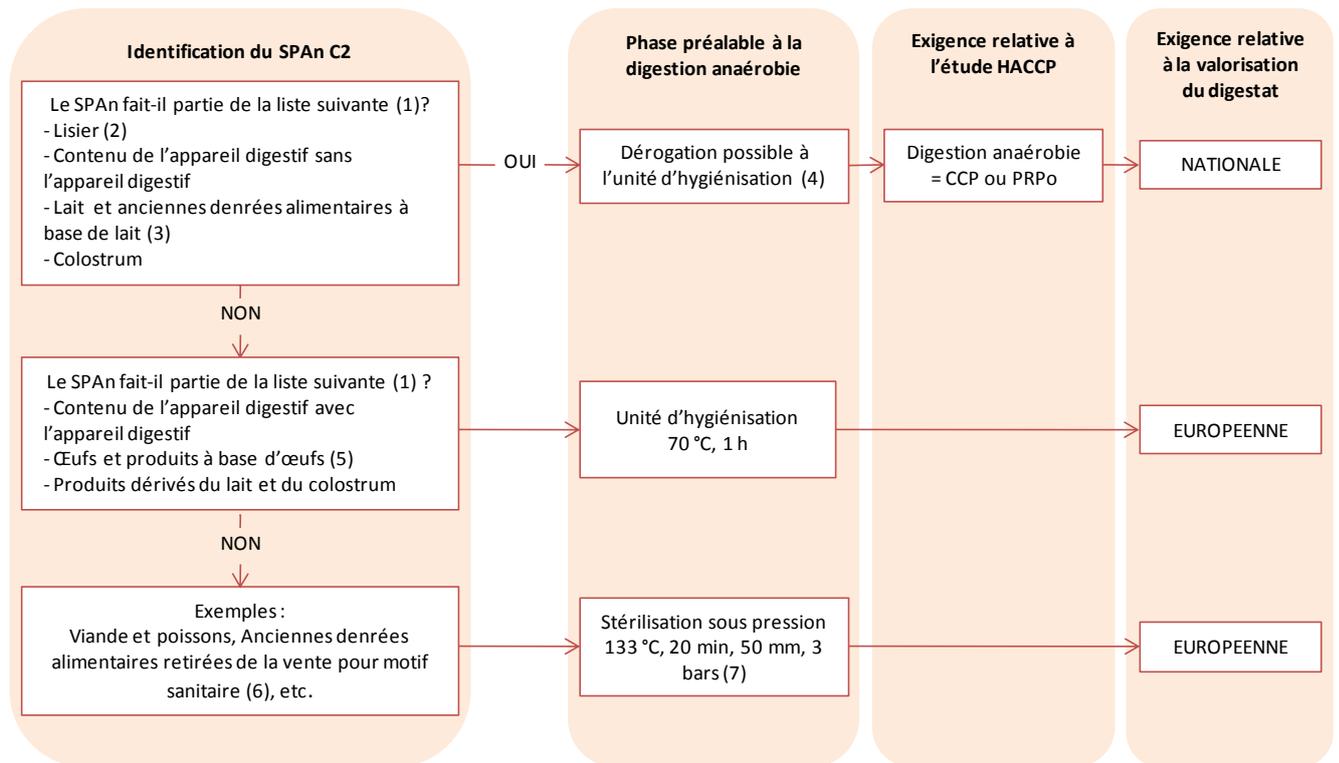
Cas n°2 : Un seul type de SPAn C3 est traité sur un site de méthanisation

Cas n°3 : Traitement des déchets de cuisine et de table (DCT) avec d'autres SPAn C2 et C3 sur un site de méthanisation

Cas n°4 : Traitement des anciennes denrées alimentaires ainsi que d'autres SPAn C2 et C3 sur un site de méthanisation

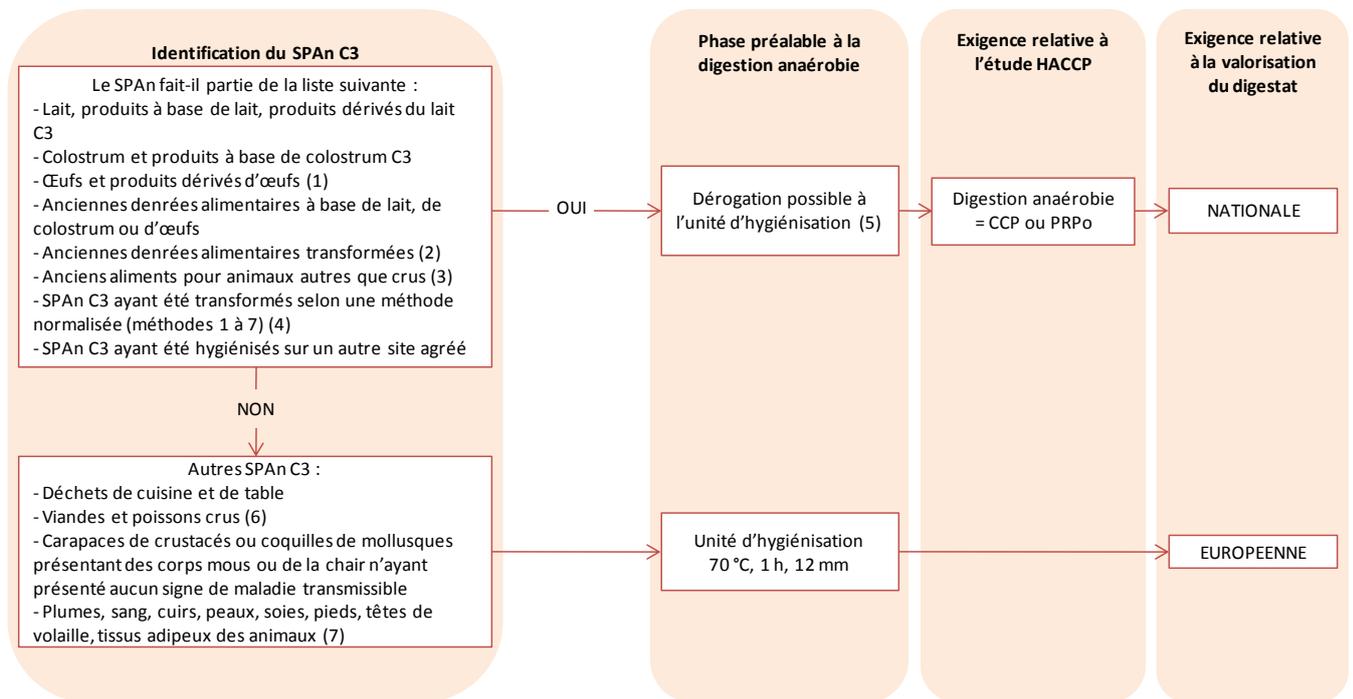
Attention, la possible dérogation aux paramètres de pasteurisation/hygiénisation n'est en aucun cas une dérogation à la démarche HACCP et à l'agrément sanitaire.

Cas n°1 : Un seul type de SPAn C2 est traité sur un site de méthanisation



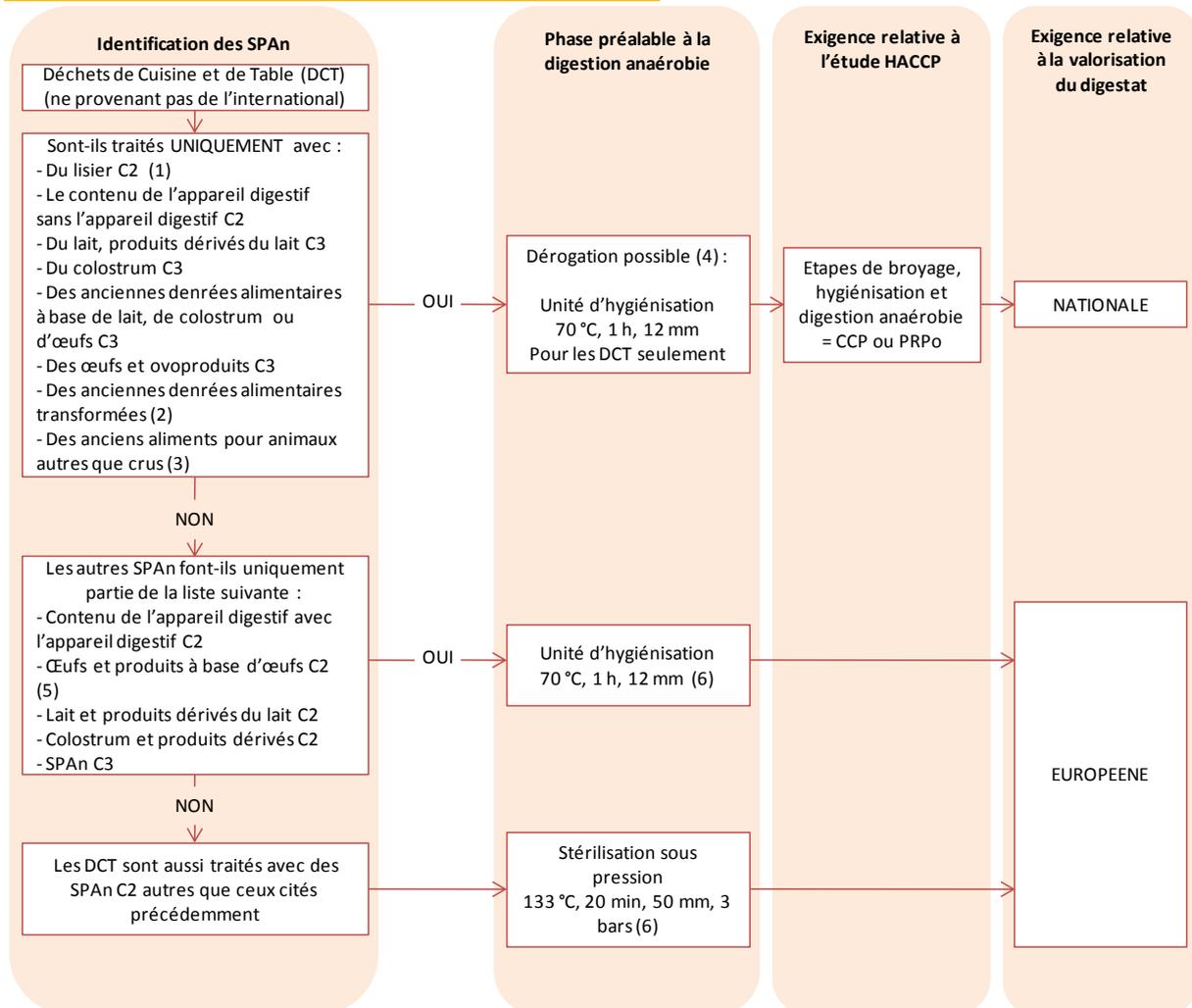
- (1) Les SPAn C2 suivants peuvent faire l'objet d'une dérogation à la stérilisation uniquement s'ils sont applicables au sol sans transformation préalable. Par exemple, en cas de problème sanitaire, l'autorité compétente décide de ce qu'il est possible d'autoriser.
- (2) Lisier provenant d'une liste fermée d'élevages tenue à jour dans le dossier d'agrément
- (3) Lait et anciennes denrées alimentaires à base de lait à l'exception de ceux classés en catégorie 2 pour motif sanitaire
- (4) Par dérogation, si la DD(CS)PP l'autorise, l'unité d'hygiénisation n'est pas obligatoire. Pour obtenir une dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée. L'analyse des dangers identifie alors l'étape de digestion anaérobie comme étant un CCP ou un PrPo. Dans le cas de l'utilisation du lisier, l'analyse HACCP doit se baser sur l'étude des derniers bilans sanitaires des élevages fournisseurs. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaire reçus. L'utilisation du digestat devra se faire au niveau national.
- (5) Exceptés les poussins morts dans l'œuf ou les œufs embryonnés.
- (6) Les motifs sanitaires peuvent être : produit avarié, présence de corps étrangers, putréfaction, contamination par un agent pathogène etc.
- (7) La stérilisation sous pression se fait dans une usine agréée C2 au titre de l'article 24 point 1a) du règlement n°1069/2009. La stérilisation sous pression étant toujours suffisante, l'hygiénisation des matières n'est pas nécessaire.

Cas n°2 : Un seul type de SPAn C3 est traité sur un site de méthanisation



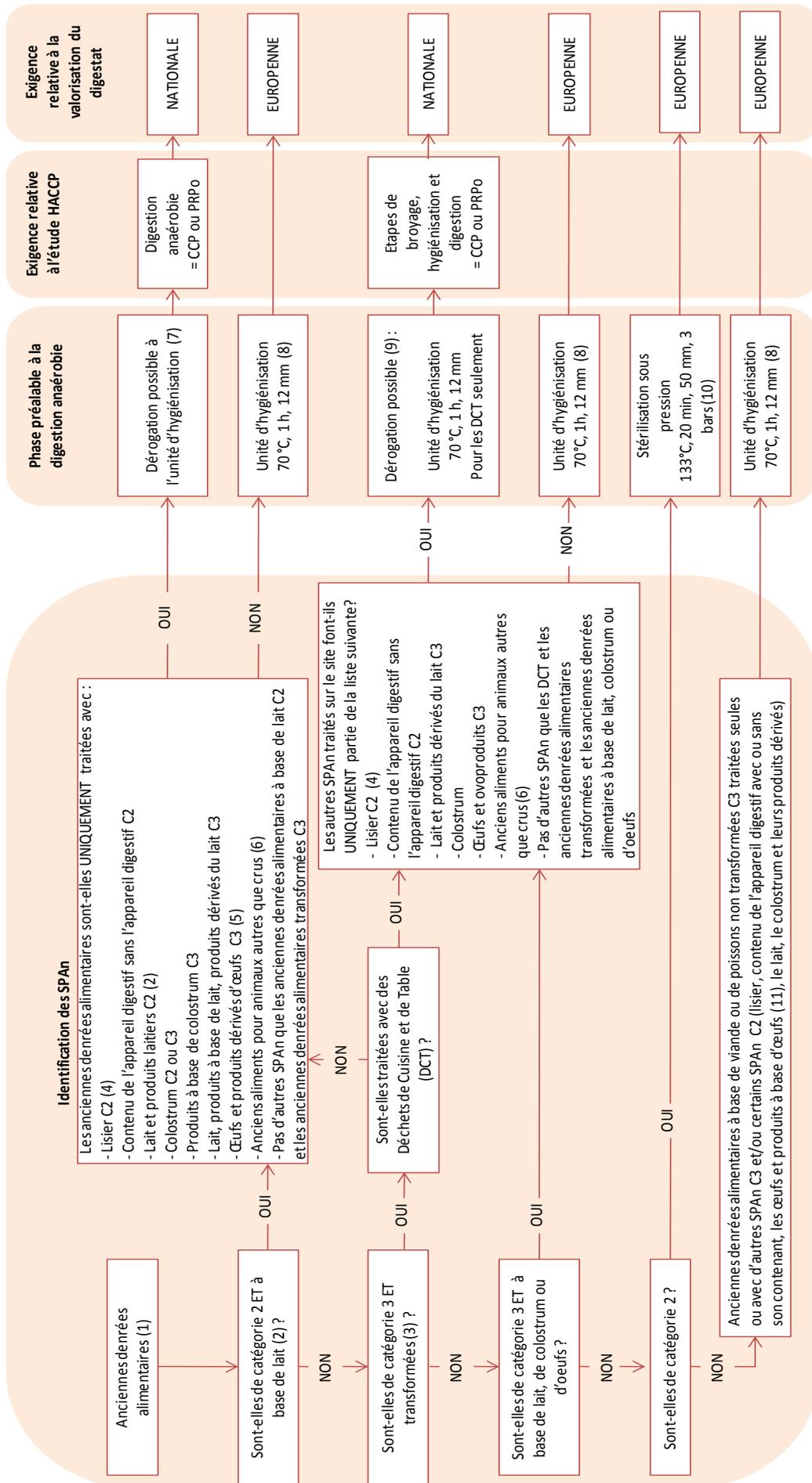
- (1) Œufs et produits dérivés d'œufs à l'exception de ceux provenant de cheptels sous restriction sanitaire.
- (2) Anciennes denrées alimentaires transformées par cuisson, salaison, fumaison, maturation, dessiccation, marinage, extraction extrusion, etc. Exemples : biscuits, produits de viennoiseries, pâtisseries, confiseries, pâtes alimentaires, produits laitiers, pâtés, saumon fumé, etc.
- (3) Anciens aliments pour animaux autres que crus qui ne sont plus destinés à l'alimentation animale pour des raisons sans risque pour la santé humaine ou animale (raisons commerciales, défauts de fabrication ou d'emballage...).
- (4) Les méthodes de transformation normalisées sont décrites au chapitre III de l'annexe IV du règlement (UE) n°142/2011.
- (5) Par dérogation, si la DD(CS)PP l'autorise, l'unité d'hygiénisation n'est pas obligatoire. Pour obtenir une dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée. L'analyse HACCP identifie alors la digestion anaérobie comme étant un CCP ou un PrPo. L'utilisation du digestat devra alors se faire au niveau national.
- (6) Viandes, poissons qui ont été considérés propres à la consommation humaine après inspection et ne sont pas destinés à la consommation humaine.
- (7) Plumes, sang, cuirs, peaux, soies, pieds, têtes de volaille, tissus adipeux des animaux autres que ruminants ou des ruminants ayant fait l'objet d'un test de dépistage négatif et autres SPAn C3 provenant d'abattoirs.

Cas n°3 : Traitement des déchets de cuisine et de table (DCT) avec d'autres SPAn C2 et C3 sur un site de méthanisation



- (1) Le lisier provenant d'une liste fermée d'élevages tenue à jour dans le dossier d'agrément.
- (2) Anciennes denrées alimentaires transformées par cuisson, salaison, fumaison, maturation, dessiccation, marinage, extraction extrusion, etc. Exemples : biscuits, produits de viennoiseries, pâtisseries, confiseries, pâtes alimentaires, produits laitiers, pâtés, saumon fumé, pâtés, saumon fumé, etc.
- (3) Anciens aliments pour animaux autres que crus qui ne sont plus destinés à l'alimentation animale pour des raisons sans risque pour la santé humaine ou animale (raisons commerciales, défauts de fabrication ou d'emballage...).
- (4) Par dérogation, l'hygiénisation des DCT seuls peut être autorisée par la DD(CS)PP. L'analyse des dangers identifie alors les étapes de broyage, d'hygiénisation et de digestion anaérobie comme étant des CCP ou des PRPo. Dans le cas de l'utilisation du lisier, l'analyse HACCP doit se baser sur l'étude des derniers bilans sanitaires des élevages fournisseurs. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaire reçus. L'utilisation du digestat doit se faire au niveau national.
- (5) Exceptés les poussins morts dans l'œuf ou les œufs embryonnés.
- (6) Le broyage à 12 mm ne s'applique pas aux matières de catégorie 2 suivantes : lisier, appareil digestif et son contenu, lait et produits à base de lait, colostrum, œufs et produits à base d'œufs.
- (7) La stérilisation sous pression se fait dans une usine agréée C2 au titre de l'article 24 point 1a) du règlement n°1069/2009. La stérilisation sous pression étant toujours suffisante, l'hygiénisation des matières n'est pas nécessaire.

Cas n°4 : Traitement des anciennes denrées alimentaires ainsi que d'autres SPAn C2 et C3 sur un site de méthanisation



- (1) Les anciennes denrées alimentaires sont par exemple : Morceaux et entames de produit au moment de la vente, aliments retirés de la vente pour aspect sec, flétri, pour cause de défaut d'emballage ou d'étiquetage, produits à DLC ou DDM jugée trop courte, etc.
- (2) A l'exception de ceux classés catégorie 2 pour motif sanitaire.
- (3) Anciennes denrées alimentaires transformées par cuisson, salaison, fumaison, maturation, dessiccation, marinage, extraction extrusion, etc. Exemples : biscuits, produits de viennoiseries, pâtisseries, confiseries, pâtes alimentaires, produits laitiers, pâtés, saumon fumé, etc.
- (4) Lisier provenant d'une liste fermée d'élevages tenue à jour dans le dossier d'agrément.
- (5) Œufs et produits dérivés d'œufs à l'exception de ceux provenant de cheptels sous restriction sanitaire
- (6) Anciens aliments pour animaux autres que crus qui ne sont plus destinés à l'alimentation animale pour des raisons sans risque pour la santé humaine ou animale (raisons commerciales, défauts de fabrication ou d'emballage...).
- (7) Par dérogation, si la DD(CS)PP l'autorise, l'unité d'hygiénisation n'est pas obligatoire. Pour obtenir une dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée. Dans le cas de l'utilisation du lisier, l'analyse HACCP doit se baser sur l'étude des derniers bilans sanitaires des élevages fournisseurs. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaire reçus. L'utilisation du digestat devra alors se faire au niveau national.
- (8) Le broyage à 12 mm ne s'applique pas aux matières de catégorie 2 suivantes : lisier, appareil digestif et son contenu, lait et produits à base de lait, colostrum, œufs et produits à base d'œufs.
- (9) Par dérogation, l'hygiénisation des DCT seuls peut être autorisée par la DD(CS)PP. L'analyse des dangers identifie alors les étapes de broyage, d'hygiénisation et de digestion comme étant des CCP ou des PRPo. Dans le cas de l'utilisation du lisier, l'analyse HACCP doit se baser sur l'étude des derniers bilans sanitaires des élevages fournisseurs. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaire reçus. L'utilisation du digestat doit se faire au niveau national.
- (10) La stérilisation sous pression se fait dans une usine agréée C2 au titre de l'article 24 point 1a) du règlement n°1069/2009. La stérilisation sous pression étant toujours suffisante, les paramètres d'hygiénisation ne sont pas à respecter lors de la phase active du compostage.
- (11) Œufs et produits à base d'œufs C2 exceptés les poussins morts dans l'œuf ou les œufs embryonnés.

1.4.3. Risques sanitaires liés aux sous-produits animaux carnés en méthanisation

L'utilisation de SPAn présente des risques d'un point de vue sanitaire et notamment d'un point de vue biologique. Les SPAn peuvent en effet contenir un certain nombre de micro-organismes pathogènes pouvant présenter des risques de contamination pour la population et les animaux via la contamination des sols et des eaux, ainsi que pour certaines plantes.

A titre informatif, l'annexe I de la note de service DGAL/SDSPA/N2009-8166 du 15/06/2009 présente les dangers biologiques considérés comme les plus importants et susceptibles d'être retrouvés dans les différentes catégories de SPAn. Elle prend en compte les risques pour l'homme, l'animal et l'environnement. La faible présence dans les SPAn peut entraîner des dangers si le procédé n'est pas maîtrisé. Cette note évalue la probabilité d'émission, d'exposition et d'infection par contact direct de SPAn contenant certains micro-organismes. Cela permet d'appréhender quels micro-organismes peuvent être présents dans les SPAn carnés.

A titre d'exemple, les tableaux 8 et 9, ci-après, synthétisent les dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme et l'animal par contact direct avec plusieurs SPAn (liste non exhaustive).



Note de service DGAL/SDSPA/N2009-8166 du 15/06/2009 - Annexe 1

Tableau 8 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme par contact direct de SPAN

Catégories de SPAN	Risque			
	Faible	Négligeable à faible	Négligeable	Nul à négligeable
Graisses, os	<i>Coxiella burnetii</i> (b) ; <i>Listeria monocytogenes</i> (b)		<i>Campylobacter jejuni</i> (b) ; <i>Clostridium perfringens</i> (b) ; <i>Salmonella enterica</i> (b)	
Lait	<i>Coxiella burnetii</i> (b) ; <i>Listeria monocytogenes</i> (b)		<i>Campylobacter jejuni</i> (b) ; <i>Salmonella enterica</i> (b)	
Anciennes denrées d'origine animale ou contenant des produits d'origine animale	<i>Listeria monocytogenes</i> (b)		<i>Campylobacter jejuni</i> (b) ; <i>Clostridium perfringens</i> (b) ; <i>Salmonella enterica</i> (b) ; <i>Virus de l'hépatite A</i> (v)	<i>Norovirus</i> (+ <i>Rotavirus</i>) (v)

Avec : (b) = bactérie ; (c) = champignons ; (p) = parasites ; (v) = virus

Tableau 9 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'animal par contact direct de SPAN

Catégories de SPAN	Risque			
	Faible	Négligeable à faible	Négligeable	Nul à négligeable
Graisses, os	<i>Pestivirus(HCV)</i> (<i>Flaviridae</i>) (v) ; <i>Salmonella enterica</i> (b) ;	<i>Coxiella burnetii</i> (b) ; <i>Erisipelothrix rhusiopathiae</i> (b) ;	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i> (b)	
Lait	<i>Mycobacterium avium subsp.</i> <i>Paratuberculosis</i> (b) ;	<i>Salmonella enterica</i> (b) ; <i>Coxiella burnetii</i> (b)		
Anciennes denrées d'origine animale ou contenant des produits d'origine animale	<i>Pestivirus (HCV)</i> (<i>Flaviridae</i>) (v) ; <i>Salmonella enterica</i> (b)			

Avec : (b) = bactérie ; (p) = parasites ; (v) = virus

1.4.4. Process de pasteurisation/hygiénisation et impact sanitaire des sous-produits animaux carnés en méthanisation

La phase de digestion (mésophile ou thermophile) n'est pas suffisante pour diminuer le risque sanitaire de tous les potentiels pathogènes. C'est pourquoi, en méthanisation, sauf dérogations détaillées dans le document, une étape de pasteurisation/hygiénisation est nécessaire avant l'entrée dans le digesteur des SPAN. Une unité de pasteurisation/hygiénisation doit permettre d'atteindre une température de 70°C pendant 1 heure minimum.

En effet, la digestion anaérobie ne permet qu'une pasteurisation/hygiénisation partielle des agents pathogènes. Nous pouvons observer une différence d'efficacité du procédé de méthanisation en termes de réduction des agents pathogènes selon la température de fonctionnement du digesteur (régime thermophile ou mésophile).

En digestion mésophile, la diminution des agents pathogènes présente :

- Un taux d'abattement de coliformes fécaux de 1 à 2 UL (Unité Logarithmique),
- Un abattement des salmonelles 0,05 à 2 UL,
- Une très faible inactivation des virus et œufs d'Ascaris.

La digestion thermophile permet une bien meilleure diminution des agents pathogènes :

- Abattement des salmonelles de 1 à 4 UL,
- Abattement des coliformes de 4 à 5 UL,
- Abattement des entérocoques et entérovirus de 2 à 4 UL,
- Faible efficacité pour l'inactivation des œufs d'helminthes.

A ce jour, la réglementation sanitaire française n'identifie pas la digestion thermophile comme un procédé hygiénisant.



Hygiénisation des biodéchets – Validation du caractère hygiénisant de procédés de traitement – ADEME 2001

1.5. La méthanisation des sous-produits animaux suivie du compostage du digestat

1.5.1. Principe

Ce procédé se déroule en deux temps. Les SPAn sont tout d'abord convertis en biogaz grâce au procédé de méthanisation (voir paragraphe 1.4.1). Le digestat brut ou la fraction solide, obtenue par séparation mécanique de digestats liquides sont soumis à une phase de compostage (voir paragraphe 1.3.1) conduisant à stabiliser la matière et à la concentrer. Du digestat composté est donc obtenu, qui peut être épandu ou commercialisé si celui-ci répond à la norme NFU 44-051 relative aux amendements organiques ou NFU 42-001 relative aux engrais.

1.5.2. Traitement des SPAn dans un établissement pratiquant la méthanisation suivie du compostage du digestat

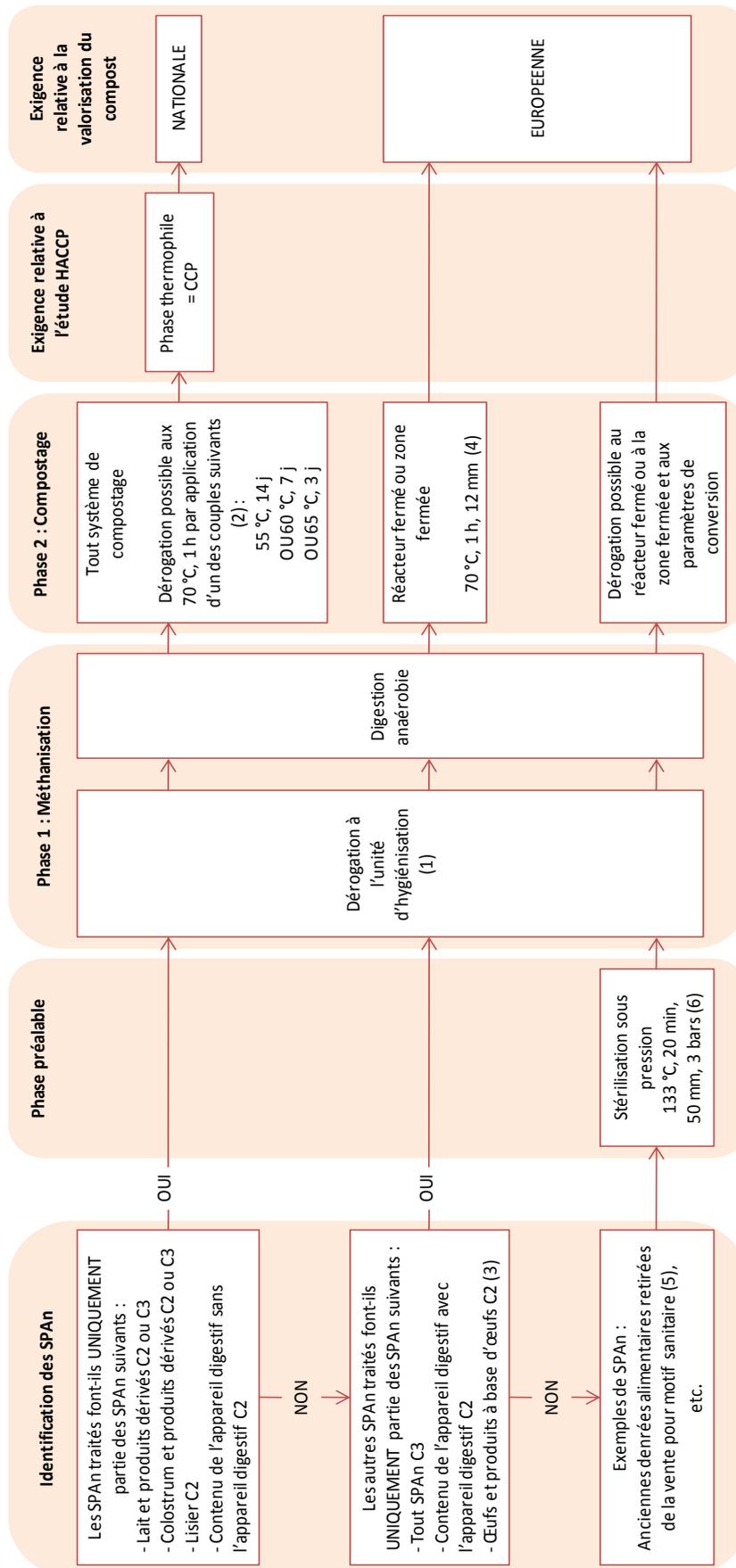
La réglementation prévoit ce cas de figure. Une dérogation à l'unité de pasteurisation/hygiénisation est possible pour les SPAn qui sont convertis en biogaz et dont le digestat est ensuite composté en totalité conformément au R (CE) n°1069/2009. La phase thermophile du compostage doit donc respecter les paramètres de pasteurisation/hygiénisation (70 °C, 1 h, 12 mm).

Les conditions de dérogation concernant la méthanisation suivie du compostage du digestat sont décrites à l'article 7 de 9 avril 2018.

Attention, la dérogation aux paramètres de pasteurisation/hygiénisation ou au réacteur ou à la zone fermée n'est en aucun cas une dérogation à la démarche HACCP et à l'agrément sanitaire.

Le schéma ci-après synthétise les exigences en matière de pasteurisation/hygiénisation et de traitement préalable pour ce type d'installation.

Cas du traitement des SPAn en méthanisation suivie du compostage du digestat



- (1) Par dérogation, si la DD(CS)PP l'autorise, l'unité d'hygiénisation n'est pas obligatoire. Pour obtenir une dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. Si la DD(CS)PP juge qu'il n'y a pas de risque sanitaire, la dérogation sera accordée.
- (2) Par dérogation, la DD(CS)PP peut autoriser l'application d'autres couples temps/température que celui visé au chapitre III de l'annexe V du règlement n°142/2011. Pour obtenir cette dérogation, il faut en faire expressément la demande dans le dossier de demande d'agrément sanitaire. L'analyse des dangers identifie alors la phase thermophile comme étant un CCP et le compost doit être utilisé au niveau national.
- (3) Œufs et produits à base d'œufs exceptés les poussins morts dans l'œuf ou les œufs embryonnés.
- (4) Le broyage à 12 mm ne s'applique pas aux matières de catégorie 2 suivantes : lisier, appareil digestif et son contenu, lait et produits à base de lait, colostrum, œufs et produits à base d'œufs.
- (5) Les motifs sanitaires peuvent être : produit avarié, présence de corps étrangers, putréfaction, contamination par un agent pathogène, etc.
- (6) La stérilisation sous pression se fait dans une usine agréée C2 au titre de l'article 24 point 1a) du règlement n°1069/2009. La stérilisation sous pression étant toujours suffisante, l'hygiénisation des matières n'est pas nécessaire.

1.5.3. Risques sanitaires liés aux sous-produits animaux carnés

L'utilisation de SPAn présente des risques d'un point de vue sanitaire et notamment d'un point de vue biologique. Les SPAn peuvent en effet contenir un certain nombre de micro-organismes pathogènes pouvant présenter des risques de contamination pour la population et les animaux via la contamination des sols et des eaux, ainsi que pour certaines plantes.

A titre informatif, l'annexe I de la note de service DGAL/SDSPA/N2009-8166 du 15/06/2009 présente les dangers biologiques considérés comme les plus importants et susceptibles d'être retrouvés dans les différentes catégories de SPAn. Elle prend en compte les risques pour l'homme, l'animal et l'environnement. La faible présence dans les SPAn peut entraîner des dangers si le procédé n'est pas maîtrisé. Cette note évalue la probabilité d'émission, d'exposition et d'infection par contact direct de SPAn contenant certains microorganismes. Cela permet d'appréhender quels microorganismes peuvent être présents dans les SPAn carnés.

A titre d'exemple, les tableaux 10 et 11, ci-après, synthétisent les dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme et l'animal par contact direct avec plusieurs SPAn (liste non exhaustive).



Note de service DGAL/SDSPA/N2009-1866 du 15/06/2009 - Annexe 1

Tableau 10 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme par contact direct de SPAn

Catégories de SPAn	Risque			
	Faible	Négligeable à faible	Négligeable	Nul à négligeable
Graisses, os	<i>Coxiella burnetii</i> (b) ; <i>Listeria monocytogenes</i> (b)		<i>Campylobacter jejuni</i> (b) ; <i>Clostridium perfringens</i> (b) ; <i>Salmonella enterica</i> (b)	
Lait	<i>Coxiella burnetii</i> (b) ; <i>Listeria monocytogenes</i> (b)		<i>Campylobacter jejuni</i> (b) ; <i>Salmonella enterica</i> (b)	
Anciennes denrées d'origine animale ou contenant des produits d'origine animale	<i>Listeria monocytogenes</i> (b)		<i>Campylobacter jejuni</i> (b) ; <i>Clostridium perfringens</i> (b) ; <i>Salmonella enterica</i> (b) ; <i>Virus de l'hépatite A</i> (v)	<i>Norovirus</i> (+ <i>Rotavirus</i>) (v)

Avec : (b) = bactérie ; (c) = champignons ; (p) = parasites ; (v) = virus

Tableau 11 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'animal par contact direct de SPAn

Catégories de SPAn	Risque			
	Faible	Négligeable à faible	Négligeable	Nul à négligeable
Graisses, os	<i>Pestivirus(HCV)</i> (Flaviridae) (v) ; <i>Salmonella enterica</i> (b) ;	<i>Coxiella burnetii</i> (b) ; <i>Erisipelothrix rhusiopathiae</i> (b) ;	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i> (b)	
Lait	<i>Mycobacterium avium subsp. Paratuberculosis</i> (b) ;	<i>Salmonella enterica</i> (b) ; <i>Coxiella burnetii</i> (b)		
Anciennes denrées d'origine animale ou contenant des produits d'origine animale	<i>Pestivirus (HCV)</i> (Flaviridae) (v) ; <i>Salmonella enterica</i> (b)			

Avec : (b) = bactérie ; (p) = parasites ; (v) = virus

1.5.4. Process de pasteurisation/hygiénisation et impact sanitaire des sous-produits animaux carnés

Lors du process de compostage, la phase d'aération, qui peut durer de 8 à 30 jours selon les technologies, correspond à une fermentation mésophile puis thermophile (températures allant de 60 à 70 °C). D'après une étude ADEME de 2001, l'abattement en coliformes fécaux peut atteindre 6 unités logarithmiques (UL) et celui des salmonelles et des entérocoques 2 UL. Les procédés de compostage montrent généralement une bonne efficacité dans l'inactivation des virus et des œufs d'helminthes.

La pasteurisation/hygiénisation se déroule pendant la phase thermophile du compostage. La montée en température qui a lieu durant cette phase doit atteindre 70 °C pendant minimum une heure. Elle permet alors la réduction des agents pathogènes.



Hygiénisation des biodéchets – Validation du caractère hygiénisant de procédés de traitement – ADEME 2001

1.6. La méthode HACCP

1.6.1. Présentation de la démarche HACCP

HACCP signifie Hazard Analysis Critical Control Point (Analyse des dangers et contrôle des points critiques). Cette méthode a été créée dans les années 1970 aux Etats-Unis et est maintenant appliquée, entre autres, au domaine de l'agroalimentaire.

L'HACCP est un outil de travail permettant d'identifier, évaluer et maîtriser les dangers significatifs au regard de la sécurité de l'homme, des animaux et de l'environnement. Cette méthode étudie 3 classes de dangers :

- Dangers biologiques,
- Dangers chimiques,
- Dangers physiques.

La démarche HACCP se base sur 7 principes :

- **Principe 1 :** Procéder à l'analyse des dangers. Lister les dangers et les mesures préventives pour chaque étape de fabrication.
- **Principe 2 :** Déterminer les points critiques (CCP). Un CCP est une étape du procédé qui présente un risque important de non-conformité sanitaire du produit si le danger n'est pas maîtrisé. Les CCP sont déterminés grâce à un arbre de décision.
- **Principe 3 :** Etablir les limites critiques. Il s'agit de la limite à partir de laquelle une action corrective doit être mise en place pour pouvoir assurer la sécurité du produit final.

- **Principe 4 :** Etablir un système de surveillance des CCP. Cette étape consiste à déterminer les paramètres à surveiller et les outils et méthodes de surveillance (contrôle visuel, sondes...) permettant d'assurer la maîtrise des CCP.
- **Principe 5 :** Etablir un plan d'actions correctives. Ce plan d'actions correctives est à mettre en place lorsque la maîtrise des CCP est perdue.
- **Principe 6 :** Vérifier que le système est appliqué et efficace.
- **Principe 7 :** Etablir le système documentaire. Il s'agit d'assurer une traçabilité en consignnant toutes les procédures liées à la méthode HACCP ainsi que les enregistrements des paramètres de surveillance et les actions correctives appliquées.

1.6.2. Application de l'HACCP : le plan de travail en 12 points

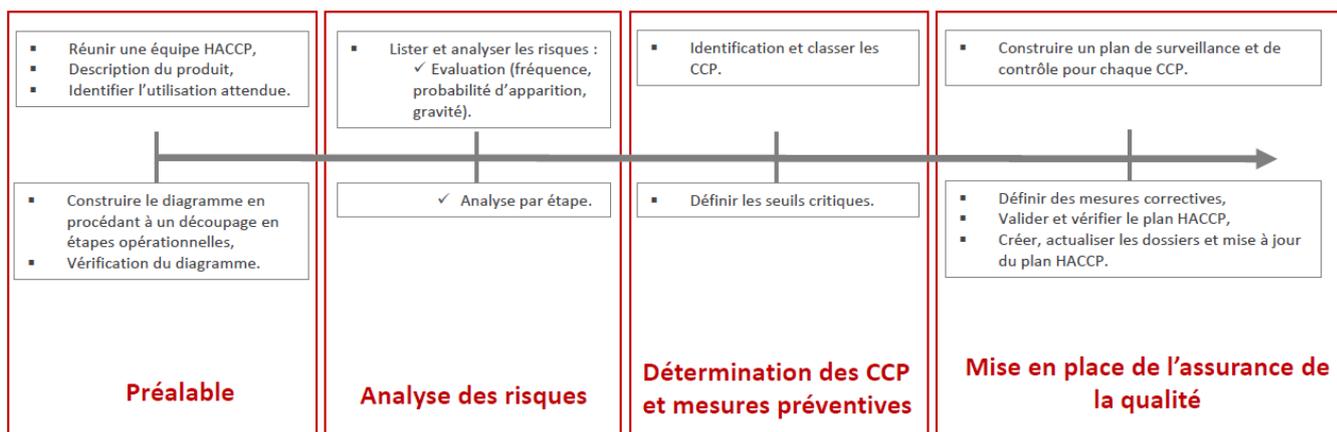


Figure 2 : Le plan de travail de la méthode HACCP

Pour appliquer la méthode HACCP, 12 étapes successives sont à suivre. Ces étapes peuvent être regroupées en un préalable et des composantes.

1.6.2.1. Le préalable

Étape 1 : Constituer l'équipe HACCP

Une équipe doit être constituée pour appliquer la méthode HACCP. Celle-ci implique les employés, exploitants et/ou experts indépendants. Les membres de l'équipe doivent être formés aux objectifs de l'étude, à la démarche à employer ainsi que les avantages que la démarche va apporter.

L'équipe doit avoir connaissance du process de compostage et/ou de méthanisation pour évaluer la faisabilité des actions correctives.

Étape 2 : Décrire le produit

Cette étape nécessite dans un premier temps de déterminer le champ de l'étude : l'étape où commence l'étude jusqu'à l'étape à laquelle elle se termine. Il faut décrire de façon complète le produit au cours du process de compostage et de méthanisation depuis la réception des intrants jusqu'au produit final. Les intrants, y compris les sous-produits animaux, doivent être bien connus :

- Nature,
- Origine,
- Analyses telles que la teneur en pathogènes ou les paramètres physico-chimiques (ces analyses peuvent être réalisées dans le cadre du cahier des charges d'acceptation et de la fiche d'information préalable à l'admission d'un déchet),
- Facteurs influençant les caractéristiques du produit.

La description du produit final comprend :

- Les instructions d'emploi,
- Sa composition et sa structure physico-chimique,
- Les conditions d'entreposage,
- Etc.



Compostage : Fiche 3.1 – Description du produit et utilisation attendue
Méthanisation : Fiche 4.1 – Description du produit et utilisation attendue
Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.1 – Description du produit et utilisation attendue

Étape 3 : Déterminer son utilisation prévue

L'analyse des dangers est faite en fonction de l'utilisation du produit. C'est pourquoi il est important de connaître l'utilisation prévue du produit final (épandage, commercialisation ou autre).



Compostage : Fiche 3.1 – Description du produit et utilisation attendue
Méthanisation : Fiche 4.1 – Description du produit et utilisation attendue
Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.1 – Description du produit et utilisation attendue

Étape 4 : Établir le diagramme de fabrication

Le diagramme montre la chronologie de toutes les étapes permettant d'aboutir à l'élaboration du compost et du digestat.

Pour chaque étape, préciser :

- Les intrants,
- Les zones de travail concernées,
- La nature et la fonction de l'opération.

Pour permettre de construire facilement le diagramme de fabrication, les étapes doivent être clairement identifiables sur le centre de compostage ou l'unité de méthanisation.



Compostage : Fiche 3.2 – Construction du diagramme de fabrication du produit
Méthanisation : Fiche 4.2 – Construction du diagramme de fabrication du produit
Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.2 – Construction du diagramme de fabrication

Étape 5 : Confirmer sur place le diagramme des opérations

Le diagramme, réalisé par l'équipe HACCP, est validé sur le terrain.

1.6.2.2. Les composants

Étape 6 : Effectuer l'analyse des dangers (Principe n°1)

Pour effectuer l'analyse des dangers, il est conseillé d'opérer de cette manière :

Dans un premier temps, les données techniques et expérimentales relatives au danger identifié sont réunies. Ensuite, les dangers sont identifiés à chaque étape du procédé. La méthode des 5M peut être utilisée (matière, méthode, matériel, milieu, main d'œuvre).

Enfin, pour chaque danger, le risque correspondant est évalué selon la fréquence du danger, sa probabilité d'apparition et sa gravité. Une échelle de cotation qualitative est donc utilisée pour déterminer l'acceptabilité d'un risque.

Gravité	Catastrophique				
	Important				
	Sérieux				
	Modérée				
		Très rare	Rare	Occasionnel	Souvent
		Probabilité			

*Risques inacceptables**Risques acceptables*

Figure 3: Echelle de cotation qualitative de détermination de l'acceptabilité d'un risque



Compostage : Fiche 3.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape
Méthanisation : Fiche 4.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape
Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape

Étape 7 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP) (Principe n°2)

Un CCP (point critique pour la maîtrise) est une étape du procédé à laquelle une ou plusieurs mesures de maîtrise sont essentielles pour qu'un danger soit prévenu, éliminé ou ramené à un niveau acceptable.

Un PRPo (Programme Prérequis Opérationnel) est une mesure de maîtrise essentielle pour maîtriser la probabilité d'apparition d'un danger. Il est mis en place pour répondre à une étape critique de l'analyse des dangers. Contrairement aux CCP, il est contrôlé et surveillé mais pas forcément en instantané et en continu.

C'est pourquoi, pour déterminer les CCP, tous les dangers qui sont classés dans les cellules « risques inacceptables » par l'échelle de cotation (tableau ci-dessus), sont passés dans l'arbre de décision (Annexe 1).



Compostage : Fiche 3.4 – Déterminer les CCP

Méthanisation : Fiche 4.4 – Déterminer les CCP

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.4 – Déterminer les CCP

Étape 8 : Fixer les seuils critiques pour chaque CCP et PRPo (Principe n°3)

Les limites critiques sont des limites à partir de laquelle une action corrective doit être mise en place pour pouvoir assurer la sécurité du produit final. Pour déterminer les limites critiques, il faut prendre en compte la qualité du système ou du matériel de contrôle. Par exemple, pour la température, il faudra prendre en compte la précision de la sonde de température. Ceci permet d'assurer que la limite réglementaire est respectée. A partir de ces limites critiques, des seuils d'alerte pourront être déterminés. Ces derniers déclencheront la mise en place de mesures correctives.



Compostage : Fiche 3.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Méthanisation : Fiche 4.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Étape 9 : Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et PRPo (Principe n°4)

Le système de surveillance doit permettre de mesurer ou observer les limites critiques. Le contrôle de ces paramètres peut se faire :

- En continu à l'aide de capteurs (principalement pour la température),
- Visuellement.

Pour chaque paramètre surveillé, préciser :

- La fréquence du contrôle (continu, discontinu),
- Le mode opératoire, le matériel utilisé et les modalités d'étalonnage,
- Le lieu et les étapes de surveillance (andain, unité de pasteurisation/hygiénisation, etc.).

Ces paramètres surveillés doivent faire l'objet d'un enregistrement afin de pouvoir justifier à tout moment que les paramètres de transformation ont été respectés. Les comptes rendus des résultats de surveillance doivent être signés par la personne en charge de la surveillance ainsi que par un ou plusieurs responsables.



Compostage : Fiche 3.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Méthanisation : Fiche 4.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Étape 10 : Prendre des mesures correctives (Principe n°5)

Si les limites critiques viennent à ne pas être respectées, des mesures correctives doivent être mises en place. Cette étape consiste donc à prévoir les mesures correctives qui seront mises en place si les CCP ne sont plus maîtrisés.

Les mesures correctives peuvent être :

- A court terme : mesures devant être prises sur le produit dès la détection du problème pour le corriger immédiatement,
- A long terme : mesures prises sur le procédé permettant d'éviter que le problème se réitère (nouvelles limites critiques, nouvelle méthode de travail, modification du procédé, etc.).

Les mesures correctives, tout comme la surveillance des CCP, doivent faire l'objet d'une traçabilité. Les informations à consigner liées aux mesures correctives sont les suivantes :

- Description du problème identifié,
- Cause de la non-conformité,
- Description de la mesure corrective effectuée,
- Personne ayant effectuée la mesure corrective,
- Date de vérification de l'efficacité de la mesure corrective,
- Nom et signature de la personne ayant vérifié l'efficacité,
- Le cas échéant, les mesures prises sur le long terme.



Compostage : Fiche 3.6 – Etablir un plan d'actions correctives
Méthanisation : Fiche 4.6 – Etablir un plan d'actions correctives
Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.6 – Etablir un plan d'actions correctives

Étape 11 : Appliquer les procédures de vérification (Principe n°6)

Cette étape consiste à vérifier que le système HACCP fonctionne et est efficace. Cette vérification se fait à l'aide d'analyses sur le digestat ou le compost (respect des critères réglementaires) mais peut aussi se faire à l'aide de tests de vérification, d'audits, etc. La vérification permettra par la suite d'améliorer le système, si nécessaire.



Compostage : Fiche 3.7 – Vérifier le système et établir une documentation
Méthanisation : Fiche 4.7 – Vérifier le système et établir une documentation
Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.7 – Vérifier le système et établir une documentation

Étape 12 : Établir le système documentaire (Principe n°7)

Cette étape permet d'établir la traçabilité du système.

Les documents qui doivent être consignés dans un dossier ou registre sont :

- Les procédures liées à la méthode HACCP (analyse des dangers, détermination des CCP, détermination des limites critiques, etc.),
- Les modifications apportées au système HACCP,
- Les enregistrements des paramètres de surveillance,
- Les mesures préventives et correctives,
- La gestion des non-conformes,
- Le contrôle des apports.



Compostage : Fiche 3.7 – Vérifier le système et établir une documentation
Méthanisation : Fiche 4.7 – Vérifier le système et établir une documentation
Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.7 – Vérifier le système et établir une documentation
Annexe 4 : Exemple de système documentaire en centre de compostage
Annexe 5 : Exemple de système documentaire en unité de méthanisation

1.6.2.3. Mettre à jour le système HACCP

La méthode HACCP doit être revue :

- Lorsqu'une anomalie dans le système est détectée lors de la vérification,
- A chaque fois qu'il y a une modification dans le processus de fabrication,
- Lorsque la réglementation évolue et au minimum tous les ans.

1.6.3. Le principe de la marche en avant

Il s'agit d'éviter toute recontamination de la matière hygiénisée par contact avec la matière non hygiénisée. Pour cela, le site doit être conçu de façon à éviter que les circuits des matières premières et des produits finis se croisent.

En Annexe 2 et Annexe 3, des exemples de gestion des flux en compostage et en méthanisation sont présentés.

Les zones « sales » sont toutes les zones où circulent les SPAn encore non hygiénisés et les intrants non traités. Les zones « propres » sont celles où se trouvent les matières hygiénisées et les produits finis.

Les zones « sales » sont généralement les suivantes :

- Réception et stockage des matières premières,
- Préparation des matières premières (broyage...),
- Zone de fermentation ou unité de pasteurisation/hygiénisation. Ces deux étapes marquent la séparation entre les étapes au cours desquels les SPAn sont non hygiénisés puis hygiénisés.

Pour assurer l'efficacité de la marche en avant, il faut également :

- Bien séparer les zones de stockage des matières premières de celle du produit fini,
- Laver et désinfecter tout matériel, équipement ayant été en contact avec les SPAn lors du passage entre les zones « sales » et les zones « propres »,
- Prévoir un plan de circulation des véhicules et du personnel,
- En compostage, séparer la zone de fermentation de la zone de maturation.

2. Les fiches techniques

VOLET 1 : LA DEMANDE D'AGRÉMENT

Fiche 1.1 – Le cheminement jusqu'à l'agrément, délais d'instruction et rôles de chaque administration

Le cheminement jusqu'à l'agrément

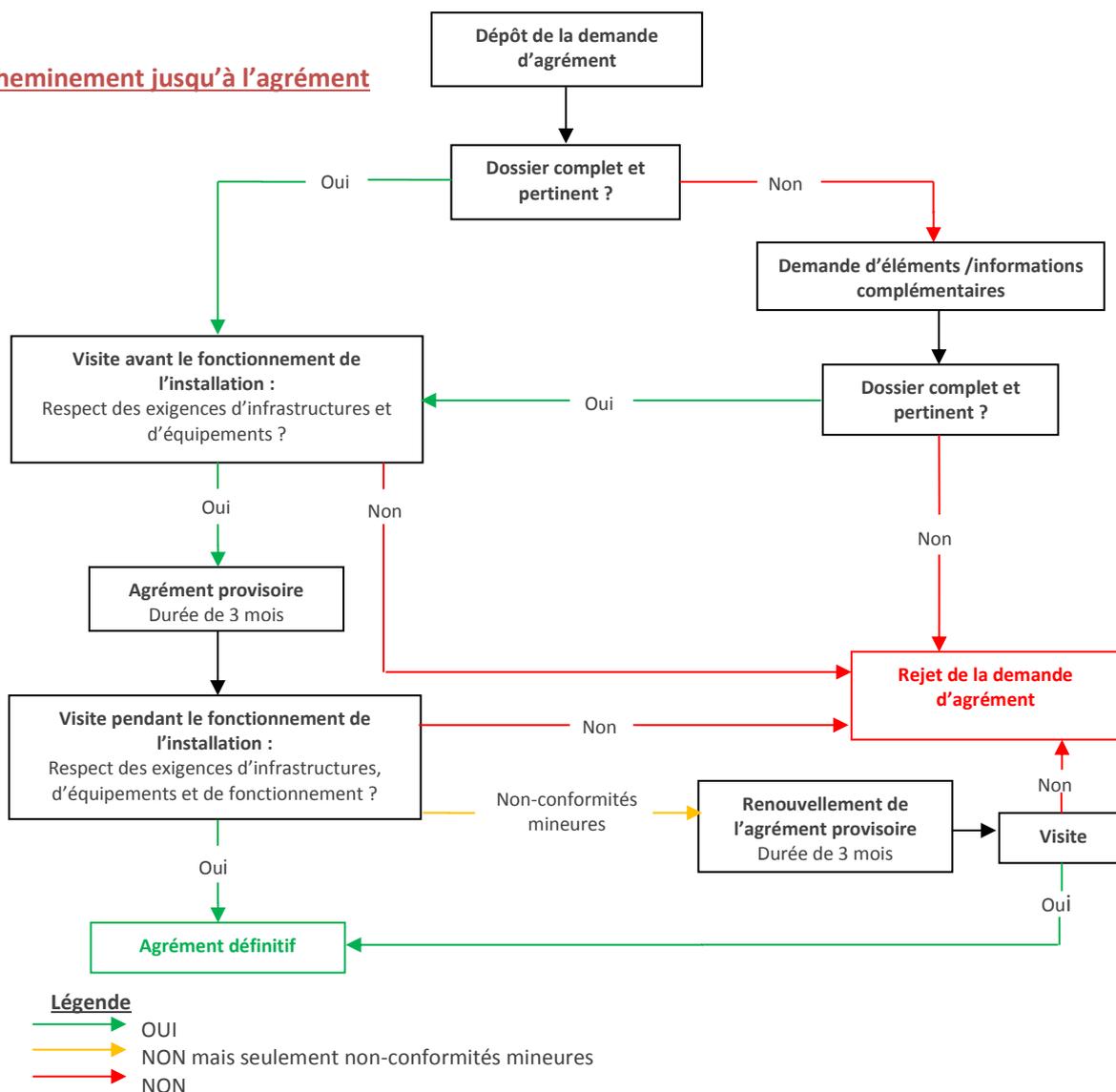


Figure 4 : Les étapes d'obtention d'un agrément sanitaire

Il faut présenter à la DD(CS)PP :

- Une demande d'agrément complétée (Document CERFA),
- Un dossier d'agrément comprenant les documents descriptifs de l'établissement et le plan de maîtrise sanitaire fondé sur les principes de l'HACCP.



Document CERFA visible à l'Annexe I de l'arrêté du 8 décembre 2011



Pièces à fournir dans le dossier d'agrément visibles à l'Annexe II de l'arrêté du 8 décembre 2011

Le délai d'obtention moyen de l'agrément sanitaire définitif est d'environ 12 mois.

Les rôles de chaque administration

- **Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (MAAF)**
 - Rend publique la liste des établissements agréés, autorisés ou enregistrés au titre du R (CE) N°1069/2009.
- **Direction Départementale (de la Cohésion Sociale) et de la Protection des Populations (DD(CS)PP)**
 - Réceptionne et instruit la demande d'agrément sanitaire,
 - Effectue les visites de contrôle,
 - Veille à l'application de la réglementation sanitaire.

VOLET 2 : LE DOSSIER DE DEMANDE D'AGRÉMENT

Fiche 2.1 – Présentation générale de la société

Organisation générale

Il s'agit de présenter l'entreprise de façon générale, avec :

Nom de l'entreprise :.....
Structure juridique :.....
Adresse :.....
Téléphone :
Fax :
Courriel :
Code APE : N°SIREN : N°SIRET :
Activité :
Responsable :

Extrait K bis

Dans le dossier de demande d'agrément, joindre un extrait K bis du registre du commerce et des sociétés, original et datant de moins de trois mois.

Les informations relatives à la propriété ou à la location des locaux et outils de production

Préciser si les locaux et outils de production appartiennent à l'entreprise ou s'ils sont loués. Les actes d'acquisition sont à fournir avec le dossier de demande d'agrément.

Fiche 2.2 – Présentation générale du centre de traitement

Organisation générale de l'établissement

Il s'agit de présenter l'établissement de façon générale, avec :

Nom de l'établissement :
Adresse :
Téléphone :
Fax :
Courriel :
Code APE : N°SIREN : N°SIRET :
Activité :
Responsable :

Personnel

Présenter le personnel encadrant (nom et fonction).
Décrire les fonctions de chacun.

Horaires

Indiquer les horaires de fonctionnement du site.

Organigramme fonctionnel du personnel d'encadrement

L'organigramme doit permettre de visualiser le personnel encadrant et doit préciser les fonctions de chaque personne.

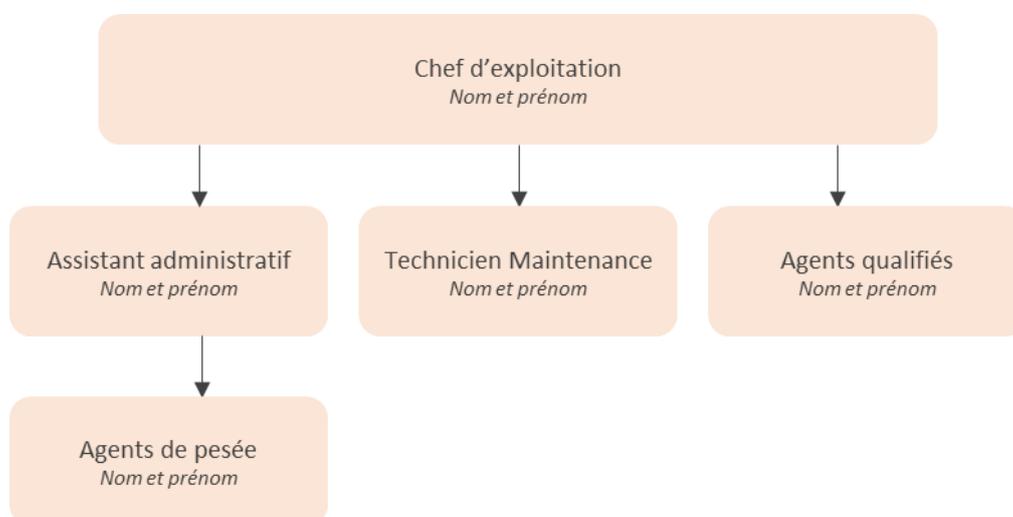


Figure 5 : L'organigramme

Fiche 2.3 – Description des activités du centre de traitement

La nature et la catégorie des matières détenues et transformées

➤ Les matières premières

Pour présenter les matières premières utilisées, le tableau suivant peut être pris comme exemple.

Tableau 12 : Présentation des matières premières utilisées

Type de matière	Catégorie SPAN	Code déchet	Dénomination	Origine	Stockage	Tonnage (t/an)
Lisier	2 - 9 a)	02 01 06	Fèces, urine et fumier (y compris paille souillée), effluents, collectés séparément et traités hors site.	Élevage de bovins	Cuve	5 000
Restes de plats cuisinés	3 - 10 f)	02 02 03	Matières impropres à la consommation ou à la transformation (provenant de la préparation ou la transformation de la viande, des poissons et autres aliments d'origine animale)	Industries agroalimentaires	Containers étanches stockés dans un bâtiment	300

➤ Les produits

Pour présenter les produits finaux, le tableau suivant peut être pris comme exemple.

Tableau 13 : Présentation des produits

Type de produit	Stockage	Valorisation	Type de transport
Digestat solide	Dalle de stockage dédiée	Epandage	Bennes agricoles
Digestat liquide	Post-digesteur	Epandage	Tonne à lisier
Compost	Dalle de stockage dédiée	Commercialisation NFU 44-051	Bennes agricoles

Tonnages ou volumes de production annuels et capacités journalières maximale et minimale

Tonnage annuel : ...t/an
 Capacité journalière maximale : ...t/j
 Capacité journalière minimale : ...t/j

Diagrammes de fabrication

Le processus de fabrication est décortiqué et chaque étape élémentaire est identifiée sous forme de diagramme fonctionnel. Les paramètres techniques liés au process sont à préciser sur le diagramme (ex : broyage, pasteurisation/hygiénisation).



Compostage : Fiche 3.2 – Construction du diagramme de fabrication du produit

Méthanisation : Fiche 4.2 – Construction du diagramme de fabrication du produit

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.2 – Construction du diagramme de fabrication

Capacité de stockage

Pour présenter les capacités de stockage de chaque équipement, le tableau suivant peut être pris comme exemple.

Tableau 14 : Présentation des capacités de stockage des matières

Équipement de stockage	Type de matière stockée	Capacité de stockage max
<i>Cuve</i>	<i>Lisier</i>	<i>50 m³</i>
<i>Containers dans bâtiment fermé</i>	<i>Restes de plats cuisinés</i>	<i>1,5 m³/container Bâtiment fermé : 100 m²</i>
<i>Dalle de stockage dédiée</i>	<i>Fumier</i>	<i>120 m³</i>

Plan de situation, plan d'ensemble de l'établissement

Le plan de situation doit montrer les délimitations de l'établissement, les voies d'accès ainsi que les sources d'approvisionnement en eau ou encore l'éventuelle exploitation agricole à proximité.

Le plan de l'établissement montre la disposition des différentes zones et équipements du site.

L'échelle à utiliser pour les plans dépendra de la taille de votre établissement. Assurez-vous donc bien qu'ils montrent tout ce qui est demandé.

Description détaillée des locaux, équipements et matériel utilisés ainsi que les conditions de fonctionnement d'un point de vue sanitaire

Dans cette partie, tous les équipements et le matériel situés dans les zones de travail doivent être détaillés.

Un circuit des matières doit être présenté pour permettre de visualiser l'application du principe de « marche en avant ».

Préciser également :

- Les horaires de fonctionnement, et si certaines activités sont effectuées en continu,
- Les conditions de fonctionnement,
- Le temps de séjour des intrants dans le digesteur,
- La durée du process de compostage,
- Le déroulement du process,
- Les bassins de rétention, etc.

A titre d'exemple : Le site est entièrement clôturé. Le sol des zones de stockage et des voiries est entièrement imperméabilisé par un revêtement bitumé empêchant toute infiltration dans le sol.

Le principe de la méthanisation implique qu'une partie des installations fonctionne en continu, notamment l'agitateur, le moteur de cogénération permettant le maintien en température du digesteur et du post-digesteur, ainsi que le chauffage de l'unité de pasteurisation/hygiénisation. Toutefois, il convient de noter qu'en dehors du fonctionnement de ces installations, le transit des matières n'est réalisé que dans les créneaux horaires suivants : du lundi au vendredi, de 8h30 à 12h00 et de 13h30 à 17h00.

Fiche 2.4 – Le plan de maitrise sanitaire

Les documents relatifs aux bonnes pratiques d'hygiène

➤ Le personnel

Les qualifications du personnel encadrant sont à présenter :

Tableau 15 : Présentation du personnel

Nom	Poste	Diplômes	Formation spécifique (intitulé, date, organisme)

Les bonnes pratiques d'hygiène débutent par la formation du personnel à la sécurité sanitaire. Apporter ensuite des précisions sur le plan de formation du personnel :

En complément de ces informations, joindre en annexe une copie du programme et des attestations de participation ou une liste d'émergement.

Date de formation : .../.../...
 Objectif :
 Contenu :
 Personnes concernées :

➤ Mesures d'hygiène préconisées avant, pendant et après la production

Le plan de nettoyage et désinfection peut être présenté sous la forme d'un tableau, voici un exemple :

Tableau 16 : Présentation du plan de nettoyage et désinfection

Zone/Matériel	Fréquence de nettoyage	Produits/matériel utilisés	Personne chargée du nettoyage
<i>Zones de stockage des SPAn</i>	<i>2 fois par semaine</i>	<i>Nettoyant et désinfectant</i>	
<i>Aires extérieures</i>	<i>Tous les jours</i>	<i>Balayage des amas organiques éventuels</i>	
<i>Zone de stockage du digestat solide</i>	<i>1 fois par semaine</i>	<i>Jet haute pression</i>	
<i>Camions et bennes/containers utilisés pour le transport</i>	<i>Après chaque usage</i>	<i>Jet haute pression (intérieur et extérieur du véhicule/conteneur) sur la zone de nettoyage dédiée</i>	
		<i>Produit nettoyant et désinfectant (intérieur et extérieur du véhicule/conteneur)</i>	
<i>Vêtements du personnel</i>	<i>Tous les jours</i>	<i>Utilisation de chaussures dédiées au travail</i>	
		<i>Utilisation de vêtements de travail adaptés</i>	
<i>Mains</i>	<i>Tous les jours (avant et après le travail)</i>	<i>Nettoyage des mains à l'aide d'un produit nettoyant et désinfectant</i>	
		<i>Rinçage à l'eau claire</i>	
		<i>Séchage avec du papier absorbant à usage unique</i>	

Dans cette partie, préciser aussi les instructions d'hygiène pendant le travail : par exemple si des EPI (Équipements de Protection Individuel) sont préconisés pour certains postes/activités.

➤ **Plan de lutte contre les nuisibles**

Le plus simple et plus couramment réalisé est de signer un contrat de dératisation avec une société spécialisée. Ce paragraphe doit présenter :

- Les produits utilisés
- Le plan de localisation des appâts
- La fréquence de contrôle des appâts

Une copie du contrat doit être jointe en annexe, si vous faites appel à un prestataire.

➤ **L’approvisionnement en eau**

Il s’agit de préciser d’où provient l’eau utilisée pour le process et le nettoyage du site et du matériel.

Pour les centres de compostage vous pouvez par exemple indiquer dans cette partie que les lixiviats sont recueillis dans un bassin prévu à cet effet et utilisés comme eaux de process.

➤ **La maîtrise des températures**

La température doit être contrôlée et enregistrée en continu. Expliquer ici le matériel utilisé pour contrôler la température, les systèmes permettant d’alerter en cas de température insuffisante, etc.



Compostage : Fiche 3.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Méthanisation : Fiche 4.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

➤ **Contrôle à réception, à expédition et maîtrise du transport**

- Lors de la réception des intrants, il est nécessaire de vérifier la conformité vis-à-vis du cahier des charges. Les intrants ne doivent pas contenir d’indésirables (ex : plastiques, métaux, sous-produits animaux de catégorie 1...), et ne doivent pas être radioactifs.
- Lors de l’expédition, les produits finaux doivent être conformes en termes de suivi microbiologique.
- La maîtrise du transport consiste à décrire les véhicules utilisés, les contrôles de la propreté, etc. Si le transport est géré par une entreprise extérieure, le cahier des charges conclu avec cette entreprise pourra être fourni.

Préciser alors dans cette partie les critères de refus, le protocole de contrôle, les actions à suivre en cas de non-conformités, etc. Pour cela, les procédures liées aux contrôles à réception et expédition peuvent être jointes en annexe.

Les documents relatifs aux procédures fondées sur les principes de l’HACCP

Le champ d’application de l’étude de l’HACCP doit être présenté.



Compostage : Fiche 3.1 – Description du produit et utilisation attendue

Méthanisation : Fiche 4.1 – Description du produit et utilisation attendue

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.1 – Description du produit et utilisation attendue

Les documents relatifs à l'analyse des dangers biologiques, chimiques et physiques et les mesures de maîtrise associées (Principe n°1) :

- L'analyse des dangers doit être complète : elle doit prendre en compte les dangers biologiques, chimiques et physiques.
- Pour chaque danger et à chaque étape du process, identifier les causes grâce à l'utilisation de la méthode des 5M :

Tableau 17 : La méthode des 5M

N° Etape	Dénomination	Danger	Causes				
			Matière	Méthode	Milieu	Matériel	Main d'œuvre



Compostage : Fiche 3.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape

Méthanisation : Fiche 4.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape

- A chaque étape, hiérarchiser les dangers et les causes identifiés en fonction de la probabilité d'apparition, de la gravité, de la détectabilité.
- Pour chaque cause du danger, définir les mesures de maîtrise à mettre en œuvre.

L'analyse des dangers peut être présentée sous la forme suivante :

Tableau 18 : Analyse des dangers

Etape	Danger	Probabilité	Gravité	Risque	Mesures préventives	CCP



Compostage : Fiche 3.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape

Méthanisation : Fiche 4.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape



Compostage : Fiche 3.4 – Déterminer les CCP

Méthanisation : Fiche 4.4 – Déterminer les CCP

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.4 – Déterminer les CCP

Les documents relatifs aux points déterminants lorsqu'il en existe :

Pour chaque point déterminant, sont nécessaires :

- La validation des limites critiques pour les CCP et les objectifs/niveaux de seuils pour les PRPo (principe n°3),
- Les procédures de surveillance (principe n°4),
- La description de la ou des actions correctives (principe n°5) ; définir les actions correctives en cas de dépassement des limites critiques,
- Les enregistrements de la surveillance des CCP et des actions correctives (principe n°7).

Tableau 19 : Limites critiques

Etape	Description	PRPO/ CCP	Mesures de prévention associées	Limite critique	Système de surveillance	Actions correctives	Système documentaire	Fréquence des contrôles



Compostage : Fiche 3.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Méthanisation : Fiche 4.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP



Compostage : Fiche 3.6 – Etablir un plan d'actions correctives

Méthanisation : Fiche 4.6 – Etablir un plan d'actions correctives

Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.6 – Etablir un plan d'actions correctives

➤ Vérification du Plan de Maîtrise Sanitaire

L'objectif de la vérification est de contrôler l'efficacité et la bonne application du Plan de Maîtrise Sanitaire.



Compostage : Fiche 3.7 – Vérifier le système et établir une documentation
Méthanisation : Fiche 4.7 – Vérifier le système et établir une documentation
Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.7 – Vérifier le système et établir une documentation

➤ Traçabilité et gestion des produits non conformes

L'objectif de la traçabilité est de pouvoir retrouver à tout moment, les producteurs et destinataires, de connaître les matières premières présentes dans chaque lot, les étapes de transformation que le produit a suivies, etc.

Les produits non conformes doivent suivre un traitement spécifique selon le type de non-conformité (Arrêté du 9 avril 2018) :

- Non conforme au niveau du nombre de *E.Coli* ou Enterococcaceae :
 - Retraitement jusqu'à assainissement, ou
 - Application sur des sols à l'exclusion des pâturages d'animaux d'élevage ou des parcelles supportant une culture déjà implantée destinée à la production de fourrages, ou
 - Expédition vers une usine de compostage agréée, ou
 - Transformation ou élimination conformément au règlement (CE) n° 1069/2009.
- Non conforme au niveau du nombre de Salmonelles :
 - Retraitement jusqu'à assainissement, ou
 - Expédition vers une usine de compostage agréée, ou
 - Transformation ou élimination conformément au règlement (CE) n° 1069/2009.

De plus, une non-conformité aux valeurs seuils microbiologiques doit systématiquement conduire à une révision des procédures et de l'analyse HACCP.



Compostage : Fiche 3.7 – Vérifier le système et établir une documentation
Méthanisation : Fiche 4.7 – Vérifier le système et établir une documentation
Méthanisation et compostage du digestat : Fiche 5.7 – Vérifier le système et établir une documentation

VOLET 3 : APPLICATION DE LA DÉMARCHE HACCP AU COMPOSTAGE DES SOUS-PRODUITS ANIMAUX CARNÉS

Ce volet propose d'appliquer la démarche HACCP sur une plateforme de compostage. Il illustre, à titre d'exemple, chaque élément nécessaire à l'élaboration d'un dossier de demande d'agrément sanitaire.

PLATEFORME DE COMPOSTAGE

- Type d'intrants :
 - ✓ SPAn catégorie 3 : Déchets de cuisine et de table (DCT),
 - ✓ Déchets verts.

- Activités :
Compostage sous bâtiment fermé avec aération forcée et transport du compost produit répondant à la norme NF U 44-051.

Fiche 3.1 – Description du produit et utilisation attendue

➤ Champ de l'étude :

Le process étudié est le compostage de sous-produits animaux.

L'objectif de l'application de la démarche HACCP est de garantir la pasteurisation/hygiénisation et la non recolonisation microbienne du compost avant son expédition auprès des utilisateurs. De ce fait, l'étude portera sur la production du compost : l'étape initiale correspond à la réception des sous-produits animaux sur le site et l'étape finale correspond à son transport. Bien entendu, l'étude s'étendra à la zone où la maîtrise du procédé est possible afin de répondre aux objectifs fixés.

Les types de risque que l'on souhaite maîtriser à l'aide de la démarche HACCP sont les risques liés à la présence, la survie ou le développement de micro-organismes pathogènes.

➤ Utilisation attendue du compost :

La présentation ci-après de l'utilisation attendue du compost, peut être prise comme exemple.

Utilisation : *Produit épandu puis mélangé au sol mécaniquement pour en améliorer les caractéristiques physico-chimiques.*

Conditionnement : Vrac Sac Autre :

Destinataires : Agriculteurs Particuliers Collectivités
 Professionnels Autres :

Produit certifié par : NFU 44-051 Autre :

Fiche 3.2 – Construction du diagramme de fabrication du produit

Pour chaque étape opérationnelle, il conviendra de préciser :

- La nature et fonction de l'opération,
- Les flux d'intrants et sortants : d'une manière générale, les étapes concernées correspondent au mélange des sous-produits animaux avec un co-substrat (déchets végétaux) et l'arrosage des andains pour augmenter le taux d'humidité du substrat,
- Les paramètres de temps et de températures : les contrôles effectués au niveau des différentes étapes.

Les principales étapes du procédé de compostage sont :

➤ Réception et préparation des matières premières

Après vérification avec le cahier des charges, les SPAN conformes sont réceptionnés sur le site et mis en stockage couvert, séparément des autres matières premières. Au maximum 24 h après leur réception, ils sont broyés pour atteindre une granulométrie de 12 mm maximum. Ils sont ensuite mélangés aux autres matières premières, notamment l'agent structurant.

➤ Compostage

Le mélange est mis en andain et placés en zone de fermentation dans un bâtiment fermé (silos de fermentation). Lors de cette phase, la matière monte progressivement en température, grâce à l'activité des microorganismes. L'apport d'oxygène dans l'andain se fait par insufflation d'air. C'est à cette étape qu'aura lieu la pasteurisation/hygiénisation. La pasteurisation/hygiénisation en compostage consiste à respecter le couple temps/température 70 °C pendant 1 heure.

Après avoir passé 6 semaines en phase thermophile, le compost est transféré vers la zone de maturation. Cette étape consiste à stabiliser le compost par formation de composés humiques à partir de la matière organique. La maturation dure environ 2 mois.

Les zones où se déroulent la phase active et la maturation sont des zones bien distinctes.

Effectuer la phase thermophile dans un réacteur fermé (ex : tunnel de compostage) ou dans une zone fermée (ex : bâtiment).

Respecter les paramètres de pasteurisation/hygiénisation : 70 °C, 1 h, 12 mm.

➤ Criblage

Une fois que le compost est mature, il est criblé afin d'obtenir un compost fin. Le refus de criblage est réintégré au procédé, au niveau de l'étape de broyage. Enfin, le compost mature est stocké avant son expédition vers son destinataire final.

➤ Stockage

Dans notre cas, l'étape de stockage est confondue avec l'étape de maturation.

➤ Expédition

Après avoir vérifié que le compost est mature (tests de maturité) et conforme du point de vue sanitaire (analyses microbiologiques), il est envoyé vers son utilisateur final.

Le diagramme ci-après présente un exemple de process de compostage de déchets de cuisine et de table.

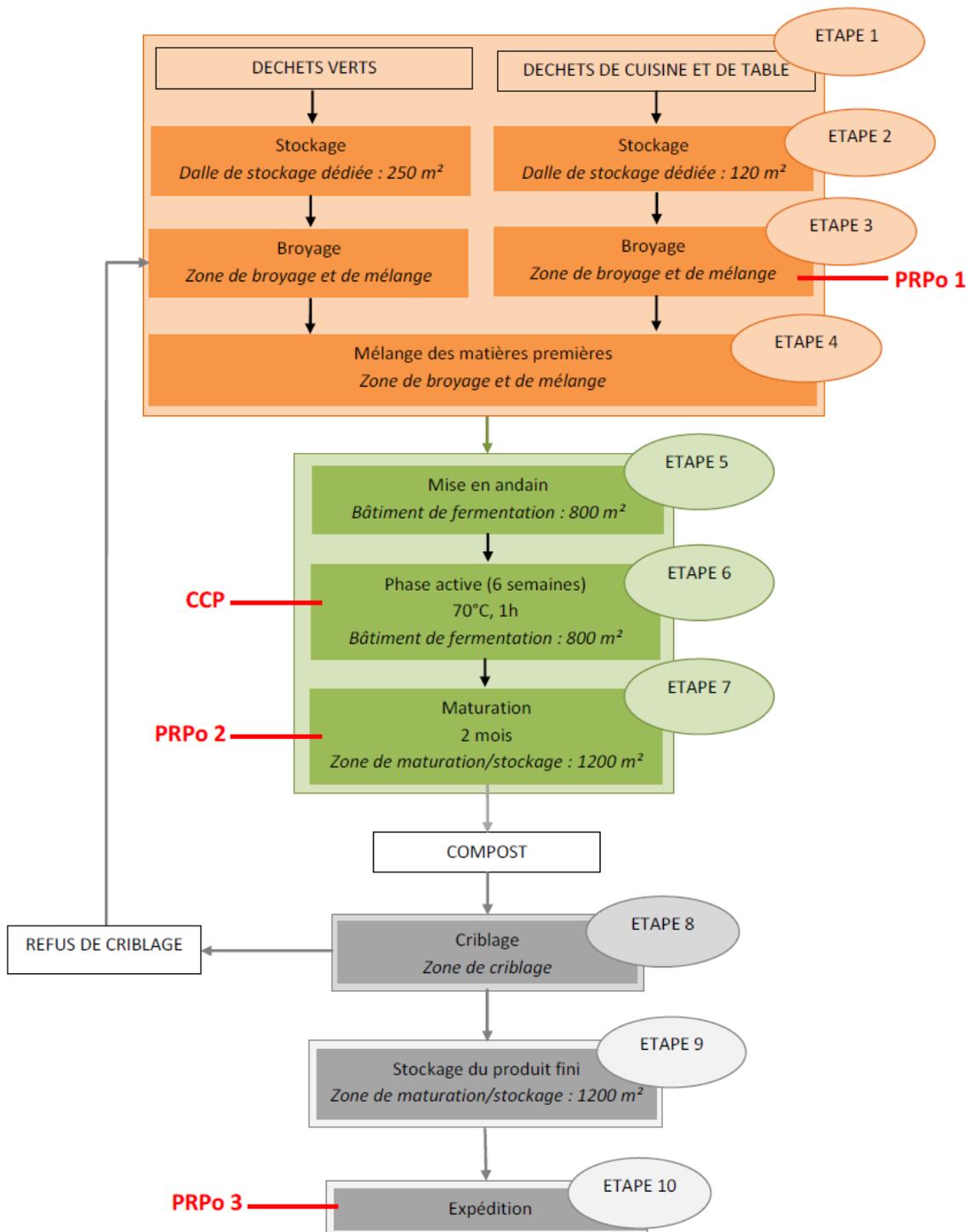


Figure 6 : Diagramme de compostage de déchets de cuisine et de table



Le diagramme ci-dessus est un exemple. Il doit être **adapté à votre établissement**. Il faut notamment bien préciser la préparation que subit chaque type de matières premières.

Fiche 3.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape



L'analyse des dangers présentée ci-dessous est donnée à titre d'exemple. Il s'agit des éléments les plus fréquents en compostage. Elle peut bien entendu être utilisée comme base pour votre réflexion dans l'identification des dangers sur votre site, mais doit être **adaptée à votre établissement**.

La méthode des 5M est utilisée pour définir tous les dangers possibles.

Tableau 20 : Utilisation de la méthode des 5M en compostage

N° Etape	Dénomination	Danger		Matière	Méthode	Milieu	Matériel	Main d'œuvre
1	Réception des SPAN	Biologique (Contamination)	Matières non conformes au cahier des charges		Absence de DAC, non respect de la procédure de réception et cahier des charges			
		Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables	Non respect du cahier des charges				
		Biologique (Contamination)	Matériel de transport sale				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
		Chimique (Contamination)	Présence de résidus de produits de nettoyage sur le matériel de transport				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
2	Stockage des SPAN	Biologique (Contamination)	Mélange d'intrants, déversement au mauvais endroit		Non respect du plan de réception des SPAN			Absence de formation du personnel
		Biologique (Multiplication)	Dégradation du SPAN			Temps de stockage supérieur à 24h		
		Physique (Contamination)	Présence de nuisibles			Absence de plan de lutte contre les nuisibles		
3	Broyage	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes				Couteaux sales, utilisation de matériel mal nettoyé/désinfecté	
		Biologique (Survie)	Broyage supérieur à 12 mm		Absence de plan de maintenance des équipements			
		Chimique (Contamination)	Fuite d'huile				Absence de plan de maintenance des équipements	
4	Mélange avec l'agent structurant	Biologique (Survie)	Survie des micro-organismes durant la phase active		Mauvaise proportion du mélange avec le structurant Mauvaise montée en température			

N° Etape	Dénomination	Danger		Matière	Méthode	Milieu	Matériel	Main d'œuvre
5	Mise en andain	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes				Utilisation de matériel mal nettoyé/ désinfecté	Non respect des règles d'hygiène
6	Fermentation active	Biologique (Survie)	Survie des agents pathogènes		Non respect du couple temps/ température et des paramètres du process (teneur en oxygène, humidité...)	Mélange non homogène qui favorise la survie des agents pathogènes au niveau des poches de résistance		
7	Maturation	Biologique (Survie)	Durée insuffisante de la phase de maturation		Non respect de la phase de maturation et absence de prise en compte de l'évolution de la température			
8	Criblage	Biologique (Contamination)	Dispersion des agents pathogènes			Contamination des zones saines par les poches de résistance		
9	Stockage du compost	Biologique (Contamination)	Contamination extérieure			Absence de plan de lutte contre les nuisibles		
10	Expédition	Chimique (Contamination)	Présence de matières indésirables dans le véhicule				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
		Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables dans le véhicule				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
		Biologique (Contamination)	Présence d'agents pathogènes dans le véhicule				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	

Tableau 21 : Identification des mesures préventives pour chaque danger en compostage

Etape	Danger		Mesures préventives
Réception des SPAN	Biologique (Contamination)	Matières non conformes au cahier des charges (SPAN provenant d'un établissement contaminé)	DAC, procédure de réception, cahier des charges d'admission (critères d'admissibilité), contrôle visuel des matières entrantes, registre d'entrée
	Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables	Procédure de réception, cahier des charges d'admission (critères d'admissibilité), contrôle visuel des matières entrantes, registre d'entrée
	Biologique (Contamination)	Matériel de transport sale	DAC, procédure de nettoyage et désinfection des camions
	Chimique (Contamination)	Présence de résidus de produits de nettoyage sur le matériel de transport	Respect des consignes liées à la procédure de nettoyage et désinfection
Stockage des SPAN	Biologique (Contamination)	Mélange d'intrants , déversement au mauvais endroit	Plan de réception, formation du personnel
	Biologique (Multiplication)	Dégradation du SPAN	Temps de stockage inférieur à 24h
	Physique (Contamination)	Présence de nuisibles	Plan de lutte contre les nuisibles
Broyage	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Respect du plan de nettoyage de désinfection (site et matériel)
	Biologique (Survie)	Broyage supérieur à 12 mm	Plan de maintenance des équipements
	Chimique (Contamination)	Fuite d'huile	Plan de maintenance des équipements

Etape	Danger		Mesures préventives
Mélange avec l'agent structurant	Biologique (<i>Survie</i>)	Survie des micro-organismes durant la phase active	Adaptation des proportions du mélange
Mise en andain	Biologique (<i>Contamination</i>)	Contamination par des agents pathogènes	Respect du plan de nettoyage de désinfection (site et matériel)
Fermentation active	Biologique (<i>Survie</i>)	Survie des agents pathogènes	Injection d'air en augmentant le nombre de retournement, Si la montée en température n'est pas observée, mélange avec du substrat et retour en compostage
Maturation	Biologique (<i>Survie</i>)	Durée insuffisante de la phase de maturation	S'assurer de la maturité du compost, contrôle de l'évolution de la température, test de maturité du compost et analyses microbiologiques
Criblage	Biologique (<i>Contamination</i>)	Dispersion des agents pathogènes	Eviter la présence de poche de résistance, la température létale doit être atteinte en chaque point de l'andain
Stockage du compost	Biologique (<i>Contamination</i>)	Contamination extérieure	Zones de manipulation, réception, stockage des sous-produits animaux isolées de la zone de stockage du compost produit
Expédition	Chimique (<i>Contamination</i>)	Présence de matières indésirables dans le véhicule	Plan de nettoyage et désinfection, plan d'expédition des matières
	Physique (<i>Contamination</i>)	Présence de matières indésirables dans le véhicule	
	Biologique (<i>Contamination</i>)	Présence d'agents pathogènes dans le véhicule	

Pour chaque étape du procédé, les dangers potentiels pouvant être rencontrés sont identifiés. L'origine de l'apparition des dangers est précisée et une cotation en probabilité et gravité est effectuée sur la base de l'échelle de cotation qualitative de détermination de l'acceptabilité d'un risque (Figure 3) présentée en chapitre 1.6.2.2. Les moyens de maîtrise sont mis en évidence. L'arbre de décision pour la détermination d'un CCP (Annexe 1) est ensuite utilisé pour déterminer si l'étape en question est un CCP.

Tableau 22 : Evaluation des risques en compostage

Etape	Danger		Probabilité	Gravité	Risque	Mesures préventives	CCP
Réception des SPAN	Biologique (Contamination)	Matières non conformes au cahier des charges (SPAN provenant d'un établissement contaminé)	Rare	Effets réversibles	Acceptable	DAC, procédure de réception, cahier des charges d'admission (critères d'admissibilité), contrôle visuel des matières entrantes, registre d'entrée	/
	Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Procédure de réception, cahier des charges d'admission (critères d'admissibilité), contrôle visuel des matières entrantes, registre d'entrée	/
	Biologique (Contamination)	Matériel de transport sale	Occasionnel	Gêne	Acceptable	DAC, procédure de nettoyage et désinfection des camions	/
	Chimique (Contamination)	Présence de résidus de produits de nettoyage sur le matériel de transport	Rare	Gêne	Acceptable	Respect des consignes liées à la procédure de nettoyage et désinfection	/
Stockage des SPAN	Biologique (Contamination)	Mélange d'intrants, déversement au mauvais endroit	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Plan de réception, formation du personnel	/
	Biologique (Multiplication)	Dégradation du SPAN	Très rare	Effets réversibles	Acceptable	Temps de stockage inférieur à 24h	/
	Physique (Contamination)	Présence de nuisibles	Occasionnel	Gêne	Acceptable	Plan de lutte contre les nuisibles	/
Broyage	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Respect du plan de nettoyage de désinfection (site et matériel)	/
	Biologique (Survie)	Broyage supérieur à 12 mm	Rare	Effets irréversibles	Non acceptable	Plan de maintenance des équipements	PRPO
	Chimique (Contamination)	Fuite d'huile	Très rare	Effets irréversibles	Acceptable	Plan de maintenance des équipements	/
Mélange avec l'agent structurant	Biologique (Survie)	Survie des micro-organismes durant la phase active	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Adaptation des proportions du mélange	/

Etape	Danger		Probabilité	Gravité	Risque	Mesures préventives	CCP
Mise en andain	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Respect du plan de nettoyage de désinfection (site et matériel)	/
Fermentation active	Biologique (Survie)	Survie des agents pathogènes	Rare	Effets irréversibles	Non acceptable	Injection d'air en augmentant le nombre de retournement, Si la montée en température n'est pas observée, mélange avec du substrat et retour en compostage	CCP
Maturation	Biologique (Survie)	Durée insuffisante de la phase de maturation	Rare	Effets irréversibles	Non acceptable	S'assurer de la maturité du compost, contrôle de l'évolution de la température, test de maturité du compost et analyses microbiologiques	PRPO
Criblage	Biologique (Contamination)	Dispersion des agents pathogènes	Occasionnel	Gêne	Acceptable	Eviter la présence de poche de résistance, la température létale doit être atteinte en chaque point de l'andain	/
Stockage du compost	Biologique (Contamination)	Contamination extérieure	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Zones de manipulation, réception, stockage des sous-produits animaux isolées de la zone de stockage du compost produit	/
Expédition	Chimique (Contamination)	Présence de matières indésirables dans le véhicule	Très rare	Effets irréversibles	Acceptable	Plan de nettoyage et désinfection, plan d'expédition des matières	/
	Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables dans le véhicule	Très rare	Effets irréversibles	Acceptable		/
	Biologique (Contamination)	Présence d'agents pathogènes dans le véhicule	Occasionnel	Effets irréversibles	Non acceptable		PRPO

Fiche 3.4 – Déterminer les CCP

L'équipe HACCP détermine parmi les étapes du procédé, celles qui sont indispensables pour la sécurité sanitaire du produit. Elle peut s'aider d'un arbre de décision pour la détermination d'un CCP (Annexe 1).

➤ Exemple d'utilisation de l'arbre de décision pour la détermination d'un CCP

Prenons l'étape 6 (fermentation active).

Question 1 : Oui il existe une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise (cf Fiche 3.3)

Question 2 : Oui, l'étape est expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger biologique ou la ramener à un niveau acceptable et notamment pour réduire le taux de pathogènes.

Il s'agit donc d'un point critique pour la maîtrise (CCP).

➤ Liste des CCP et PRPo

L'étape faisant l'objet d'un CCP est :

- **Fermentation active** (pasteurisation/hygiénisation) car cette étape doit assurer une montée en température suffisante pendant une durée adéquate afin de garantir la sûreté sanitaire du produit final.

Les étapes faisant l'objet d'un PRPo sont :

- **Broyage des SPAn** car un broyage insuffisant (couteaux défectueux) entraîne une mauvaise pasteurisation/hygiénisation et donc la survie des micro-organismes déjà présents dans les SPAN.
- **Maturation du compost** car elle permet la stabilisation des populations bactériennes et est ainsi corrélée à une bonne pasteurisation/hygiénisation du compost. Le compost doit présenter un degré de maturation suffisant.
- **Expédition** car le compost doit être transporté dans de bonnes conditions sanitaires pour éviter toute contamination.

Si vous traitez des DCT avec :

- *du lisier C2 et/ou*
- *Le contenu de l'appareil digestif sans l'appareil digestif C2 et/ou*
- *Du lait et produits dérivés du lait C3 et/ou*
- *Du colostrum C3 et/ou*
- *Des œufs et ovoproduits C3 et/ou*
- *Des anciennes denrées alimentaires à base de lait, de colostrum ou d'œufs C3 et/ou*
- *Des anciennes denrées alimentaires transformées C3 et/ou*
- *Des anciens aliments pour animaux autres que crus C3,*

Et que vous souhaitez obtenir une dérogation afin d'appliquer un autre couple temps/température que 70°C, 1h, alors, d'après l'article 13 de l'arrêté du 9 avril 2018, l'étape de fermentation active (pasteurisation/hygiénisation) devra obligatoirement avoir été identifiée comme étant un CCP dans l'analyse des dangers.

De plus, l'étude HACCP doit se baser sur les derniers bilans sanitaires des élevages fournisseurs de lisier. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaires.

Fiche 3.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

A partir des mesures préventives déterminées précédemment, on identifie les caractéristiques à surveiller. Elles doivent être simples à observer et mesurer. La surveillance consiste à mettre en œuvre une série d'observations ou de mesures de paramètres de contrôle.

Tableau 23 : Les limites critiques et système de surveillance des CCP et PRPo en compostage

Etape	Description	PRPO/CCP	Mesures de prévention associées	Limite critique	Système de surveillance
3	Couteaux défectueux	PRPO	Plan de maintenance des équipements	12 mm	Vérification régulière de l'usure des couteaux. Analyse de la granulométrie
6	Mauvaise fermentation active (hygiénisation)	CCP	Etalonnage des sondes de température Supervision et enregistrement des données	70°C pendant 60 mn	Enregistrement de la température et de la durée
7	Mauvaise maturation	PRPO	Test de maturité (Cresson, Rottegrad), analyses microbiologiques	Test du Cresson : le taux de germination doit atteindre 90% du témoin Test de Rottegrad : la température doit se stabiliser en dessous de 40°C	Rapport d'analyses Enregistrement de la température
10	Présence de germes pathogènes dans le véhicule	PRPO	Plan de nettoyage et désinfection	Absence	Contrôle

Fiche 3.6 – Etablir un plan d'actions correctives

Le plan d'actions correctives présente les mesures qui s'imposent si une perte de maîtrise survient ou semble probable.

Tableau 24 : Le plan d'actions correctives en compostage

Etape	Description	PRPO/CCP	Mesures de prévention associées	Limite critique	Système de surveillance	Actions correctives	Système documentaire	Fréquence des contrôles
3	Couteaux défectueux	PRPO	Plan de maintenance des équipements	12 mm	Vérification régulière de l'usure des couteaux. Analyse de la granulométrie	Changement des couteaux. Broyage supplémentaire	Enregistrement du suivi. Résultats d'analyses	Après chaque opération
6	Mauvaise fermentation active (hygiénisation)	CCP	Etalonnage des sondes de température Supervision et enregistrement des données	70°C pendant 60 mn	Enregistrement de la température et de la durée	Retour en compostage	Document d'enregistrement des courbes de température	Contrôle des enregistrements au quotidien
7	Mauvaise maturation	PRPO	Test de maturité (Cresson, Rottegrad), analyses microbiologiques	Test du Cresson : le taux de germination doit atteindre 90% du témoin Test de Rottegrad : la température doit se stabiliser en dessous de 40°C	Rapport d'analyses Enregistrement de la température	Augmentation de la durée de maturation	Fiche de lot	Contrôle de la maturité à chaque lot produit
10	Présence de germes pathogènes dans le véhicule	PRPO	Plan de nettoyage et désinfection	Absence	Contrôle	Bloquage de l'expédition Nettoyage du véhicule	Fiche d'enregistrement du nettoyage des véhicules	Contrôle de l'enregistrement

Fiche 3.7 – Vérifier le système et établir une documentation

Vérifier le système

Des analyses, audits et des procédures de vérification doivent être prévus, en plus de la surveillance, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement.

La tenue rigoureuse des fiches de suivi, d'enregistrement, est essentielle dans une démarche HACCP. Elles permettent d'apporter la preuve de l'efficacité de ce système de contrôle HACCP.

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des vérifications effectuées.

Tableau 25 : Vérification du Plan de Maitrise Sanitaire en compostage

Objet de la vérification	Objectifs	Méthode	Responsable	Système documentaire	Fréquence
Diagramme	Vérifier que le diagramme est complet	Audit	Responsable d'exploitation	Validation directe sur le diagramme	1/an
Plan de nettoyage et désinfection	Vérifier l'application du plan	Vérification de la fiche de suivi, procédure et audit	Responsable d'exploitation	Validation directe	1/semaine
Vérification et mise à jour du plan de maîtrise sanitaire	Vérification des fiches de suivi, enregistrement, Assurance que les contrôles soient bien réalisés, Analyse des mesures Vérification ou validation des changements apportés au plan HACCP	Audit	Responsable d'exploitation	Validation directe et documents HACCP	1/an ou si les résultats d'analyses du compost ne sont pas conformes

D'autres points doivent être vérifiés chaque année :

- Mise en place de tous les contrôles cités dans les procédures,
- Registres d'enregistrement des paramètres de surveillance des CCP,
- Enregistrement des mesures correctives effectuées, en cas de produit non conforme
- Etalonnage des appareils de mesure,
- Eventuels changements apportés au système HACCP.

Ces vérifications permettront par la suite d'améliorer le système, si nécessaire.

Les paramètres contrôlés, limites critiques et mesures correctives doivent être modifiés avec l'évolution de la réglementation et des avancées techniques et scientifiques. C'est pourquoi l'équipe HACCP doit se tenir informer de ces évolutions.

Etablir un système de traçabilité

La mise en place d'une démarche HACCP implique également d'instaurer un système de traçabilité. L'objectif de la traçabilité est de pouvoir identifier les matières entrantes à l'origine d'une non-conformité pour pouvoir isoler le produit non conforme avant son expédition.

La traçabilité permet :

- La gestion complète des apports sur le site, et de faire le lien entre les intrants, le compost produit et les refus.
- Le suivi du process de compostage et de constitution des lots,
- La vérification de la conformité du compost vis-à-vis du procédé,
- Le suivi de l'expédition du compost produit.

Toutes les procédures liées à la démarche HACCP doivent être **écrites** et **consignées** dans des registres. Ces registres sont conservés pendant une durée minimale de 2 ans.

➤ **Registre des entrées**

Le registre des entrées mentionne les informations suivantes :

- Date de réception,
- Quantités réceptionnées,
- Identité du transporteur,
- Identité du producteur du SPAN,
- Origine du SPAN,
- Nature et caractéristiques du SPAN,
- Les éventuels refus avec leur motif.

➤ **Registre des sorties**

Le registre des sorties mentionne les informations suivantes :

- Date d'enlèvement,
- Quantité,
- Numéro de lot,
- Caractéristiques du compost,
- Identité du client.

➤ **Fiche de suivi de lot**

Pour chaque lot de fabrication, enregistrer :

- Les quantités utilisées de chaque type de déchet,
- La courbe de suivi de température au cours du temps,
- La date de début de fermentation,
- Les dates de retournements/périodes d'aération et d'arrosage,
- Les dates de criblage,
- Les dates de début et fin de maturation.

➤ **Justifier de l'entretien du site et du matériel**

- Conservation des dates des nettoyages du site, des équipements, du matériel,
- Conservation des dates de maintenance et contrôle des équipements et installations,
- Conservation des dates d'étalonnage des appareils de mesure.

Ne pas hésiter à fournir en annexe les procédures liées à la démarche HACCP mises en place par l'établissement.

Produits non-conformes

Un produit est jugé non conforme si au moins un des CCP n'a pas été maîtrisé durant le procédé et/ou si les critères microbiologiques définis par le règlement (UE) n°142/2011 ne sont pas respectés.

Tableau 26 : Normes relatives au compost

<i>Escherichia coli</i> ou <i>Enterococaceae</i>	<i>Salmonella</i>
n=5 ; c=1 ; m=1000 ; M=5000 dans 1g	Absence dans 25g n=5 ; c=0 ; m=0 ; M=0
Au cours du compostage ou immédiatement après	Au cours ou au terme de l'entreposage du produit final

En cas de non-conformité sanitaire, les prescriptions de l'article 16 de l'arrêté du 9 avril 2018 devront être suivies. Ces prescriptions sont également rappelées en page 46 du présent guide.

Avec :

- *n*= le nombre d'échantillons à tester ;
- *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 inférieur ou égal à *m*.
- *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 supérieur ou égal à *M*.

VOLET 4 : APPLICATION DE LA DEMARCHE HACCP A LA MÉTHANISATION DES SOUS-PRODUITS ANIMAUX CARNÉS

Ce volet propose d'appliquer la démarche HACCP sur une unité de méthanisation.

Il illustre, à titre d'exemple, chaque élément nécessaire à l'élaboration d'un dossier de demande d'agrément sanitaire.

Fiche 4.1 – Description du produit et utilisation attendue

➤ Champ de l'étude

Le process étudié est la méthanisation de sous-produits animaux.

L'objectif de l'application de la démarche HACCP est de garantir la maîtrise du procédé. De ce fait, l'étude portera sur la production du digestat : de la réception des matières premières jusqu'à l'expédition des produits finis. L'épandage du digestat sur des parcelles agricoles dans le cadre d'un plan d'épandage spécifique au site est également compris dans l'étude.

Bien entendu, l'étude s'étendra à la zone où la maîtrise du procédé est possible afin de répondre aux objectifs fixés.

Les types de risques que l'on souhaite maîtriser à l'aide de la démarche HACCP sont les risques liés à la présence, survie ou le développement de micro-organismes pathogènes.

➤ Le digestat

Destination : Epandage Commercialisation (norme, homologation)
 Autres :

Destinataires : [Le cas échéant, fournir la liste des destinataires inscrits dans le plan d'épandage]
 Agriculteurs Particuliers Collectivités
 Professionnels Autres :

UNITE DE METHANISATION

- Type d'intrants :
 - ✓ SPAn catégorie 3 : Déchets de cuisine et de table (DCT),
 - ✓ SPAn catégorie 2 : Lisier bovin

- Activités :

Le process de méthanisation est de type voie liquide, infiniment mélangé en régime mésophile.

Dans ce cas de figure, une demande de dérogation à la pasteurisation/hygiénisation du lisier est demandée. Le digestat obtenu subi une séparation de phases. Le digestat liquide et le digestat solide sont soumis à un plan d'épandage.

Fiche 4.2 – Construction du diagramme de fabrication du produit

Les principales étapes du procédé de méthanisation sont :

➤ Réception et préparation des matières premières

Après vérification avec le cahier des charges, les SPAN conformes sont réceptionnés sur le site et mis en stockage couvert, séparément des autres matières premières. Au maximum 24 h après leur réception, ils sont intégrés dans l'unité de pasteurisation/hygiénisation.

➤ Pasteurisation/hygiénisation

En méthanisation, la pasteurisation/hygiénisation doit se faire dans une unité de pasteurisation/hygiénisation. Les paramètres de conversion utilisés sont : 70 °C, 1 h, 12 mm, 1 bar.

➤ Digestion

Une fois hygiénisés, les SPAN peuvent être introduits dans le digesteur avec les autres matières premières. La digestion se déroule en régime mésophile.

La digestion se déroule en plusieurs phases :

- L'hydrolyse : la biomasse est tout d'abord transformée en molécules simples (sucres, acides aminés, acides gras),
- L'acidogénèse : les molécules simples sont transformées en alcool, acétone, etc.,
- L'acétogénèse : de l'acétate est formé à partir des molécules précédentes,
- La méthanogénèse : le biogaz (méthane et dioxyde de carbone) est formé.

La digestion anaérobie conduit non seulement à la formation de biogaz, mais aussi de digestat, riche en éléments fertilisants.

➤ Séparation de phases

La séparation de phases permet d'obtenir une fraction liquide et une fraction solide.

➤ Stockage des digestats

Le stockage doit être réalisé correctement pour ne pas recontaminer le digestat.

➤ Expédition des digestats

Les digestats conformes pourront être utilisés pour substituer aux engrais et amendements.

➤ Valorisation du biogaz

Le biogaz produit dans le digesteur et le post digesteur doit être tout d'abord épuré pour ôter les composés corrosifs pouvant dégrader les installations (H₂S, siloxanes, etc.) et également le concentrer en méthane en ôtant le CO₂. Après avoir été épuré, le biogaz peut dans un premier temps servir au chauffage des installations présentes sur le site (digesteur, post digesteur, unité de pasteurisation/hygiénisation). Ensuite, le biogaz pourra être valorisé à l'extérieur du site de différentes façons :

- Production de chaleur,
- Production d'électricité,
- Production de chaleur et d'électricité par cogénération,
- Injection sur le réseau de gaz,
- Utilisation comme carburant pour les véhicules.

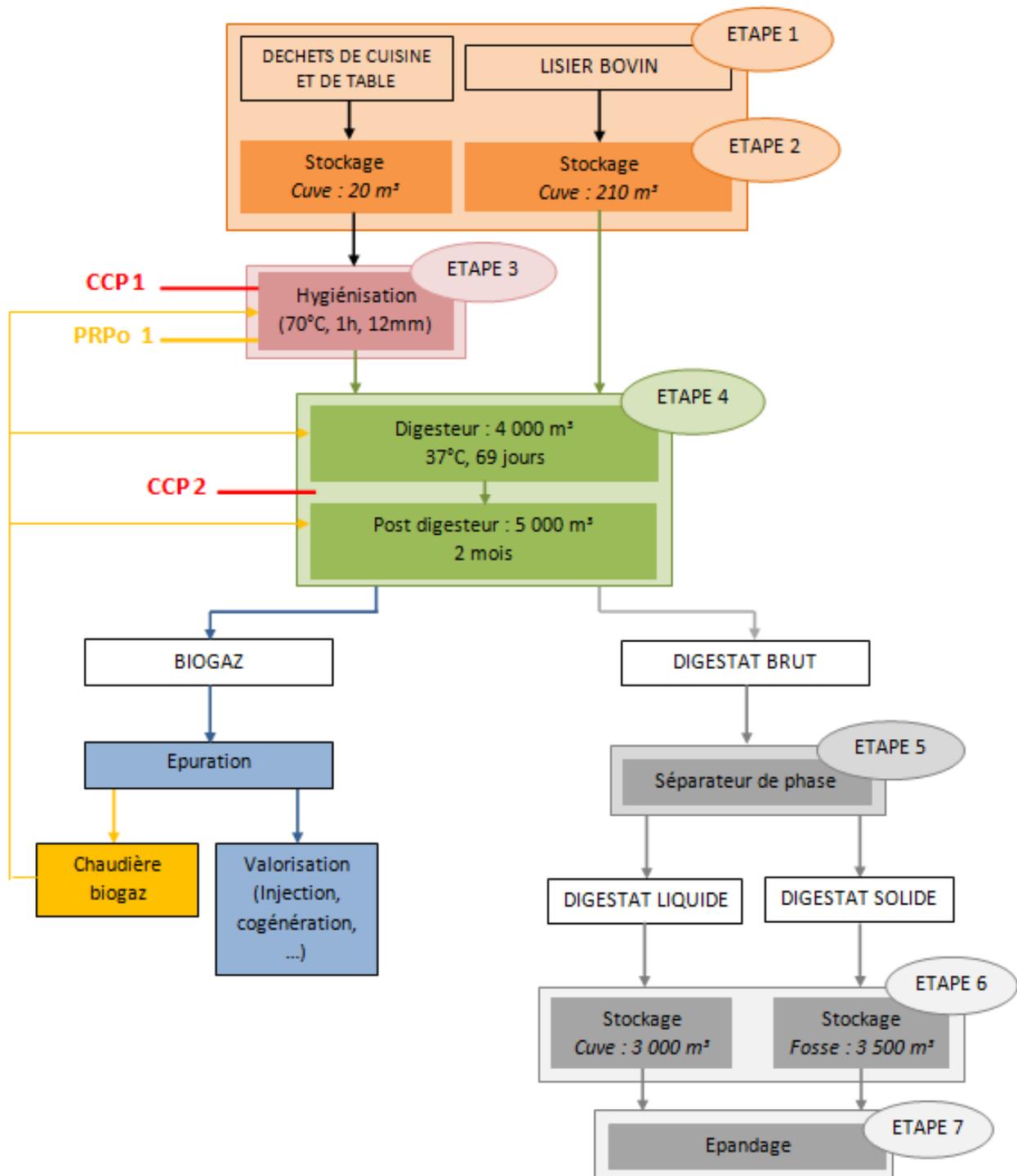


Figure 7 : Diagramme du procédé de méthanisation de déchets de cuisine et de table et de lisier



Le diagramme ci-dessus est un exemple. Il doit être **adapté à votre établissement**. Il faut notamment bien préciser la préparation que subit chaque type de matières premières.

Fiche 4.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape



*L'analyse des dangers présentée ci-dessous est donnée à titre d'exemple. Il s'agit des éléments les plus retrouvés en méthanisation. Elle peut bien entendu être utilisée comme base pour votre réflexion dans l'identification des dangers sur votre site, mais doit être **adaptée à votre établissement**.*

La méthode des 5M est utilisée pour définir tous les dangers possibles.

Tableau 27 : Utilisation de la méthode des 5M en méthanisation

N° Etape	Dénomination	Danger		Matière	Méthode	Milieu	Matériel	Main d'œuvre
1	Réception des SPAN	Biologique (Contamination)	Matières entrantes non conformes : sous-produits animaux provenant d'un établissement contaminé		Absence de DAC, absence de cahier des charges d'admission			
		Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables	Non respect du cahier des charges				
		Biologique (Contamination)	Matériel de transport sale				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
		Chimique (Contamination)	Présence de résidus de produits de nettoyage sur le matériel de transport				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
2	Stockage des SPAN	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes			Zones de stockage sales		
3	Hygiénisation	Biologique (Survie)	Paramètre de broyage non respecté pouvant entraîner une mauvaise hygiénisation				Broyeur défectueux	
			Couple temps/température non atteint				Matériel d'hygiénisation défectueux	
4	Digestion	Biologique (Contamination)	Contamination d'intrants hygiénisés avec des SPAN ayant été mal hygiénisés ou n'ayant pas encore subis d'hygiénisation				Ouverture accidentelle de la cuve d'hygiénisation avec des paramètres non conformes	
	Digestion	Biologique (Multiplication)	Multiplication d'agents pathogènes		Non maîtrise des paramètres de digestion (temps de séjour, pH, température, etc)			
5	Séparateur de phase	Biologique (Contamination)	Contamination du digestat avec des SPAN entrants	Zones de réception et stockage des SPAN non isolées du digestat				
6	Stockage	Biologique (Contamination)	Contamination du digestat avec des SPAN entrants	Zones de réception et stockage des SPAN non isolées du digestat				
7	Epannage (transport)	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes du digestat lors du transport				Contenants sales	
	Epannage	Biologique (Contamination)	Contamination du digestat engendrant l'infection des animaux	Digestat non conforme				

Tableau 28 : Identification des mesures préventives pour chaque danger en méthanisation

N° Etape	Dénomination	Danger		Mesures préventives
1	Réception des SPAN	Biologique (Contamination)	Matières entrantes non conformes : sous-produits animaux provenant d'un établissement contaminé	Cahier des charges d'admission Contrôle visuel des intrants
		Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables	Cahier des charges d'admission Contrôle visuel des intrants
		Biologique (Contamination)	Matériel de transport sale	Procédure de nettoyage et désinfection des camions
		Chimique (Contamination)	Présence de résidus de produits de nettoyage sur le matériel de transport	Respect des consignes lié à la procédure de nettoyage et désinfection
2	Stockage des SPAN	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Procédure de nettoyage et désinfection des zones de stockage
3	Hygiénisation	Biologique (Survie)	Paramètre de broyage non respecté pouvant entraîner une mauvaise hygiénisation	Taille des particules < 12 mm Surveillance des réglages du broyeur Analyses en laboratoire sur la granulométrie après broyage de la matière 2 fois par an
		Biologique (Survie)	Couple temps/température non atteint	Maîtrise des paramètres liés à l'hygiénisation : 70°C, 60 minutes
4	Digestion	Biologique (Contamination)	Contamination d'intrants hygiénisés avec des SPAN ayant été mal hygiénisés ou n'ayant pas encore subis d'hygiénisation	Ouverture de la cuve d'hygiénisation seulement si les paramètres sont respectés
	Digestion	Biologique (Multiplication)	Multiplication d'agents pathogènes	Maîtrise du process de digestion (temps de séjour, température, pH, etc)
5	Séparateur de phase	Biologique (Contamination)	Contamination du digestat avec des SPAN entrants	Zones de réception et stockage des SPAN bien séparées du stockage du digestat
6	Stockage	Biologique (Contamination)	Contamination du digestat avec des SPAN entrants	Zones de réception et stockage des SPAN bien séparées du stockage du digestat
7	Epandage (transport)	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes du digestat lors du transport	Procédure de nettoyage et désinfection des camions
	Epandage	Biologique (Contamination)	Contamination du digestat engendrant l'infection des animaux	Plan d'épandage, Analyses du digestat, Registre de sortie

Pour chaque étape du procédé, les dangers potentiels pouvant être rencontrés sont identifiés. L'origine de l'apparition des dangers est précisée et une cotation en probabilité et gravité est effectuée sur la base de l'échelle

de cotation qualitative de détermination de l'acceptabilité d'un risque (Figure 3) présentée en chapitre 1.6.2.2. Les moyens de maîtrise sont mis en évidence. L'arbre de décision (Annexe 1) est ensuite utilisé pour déterminer si l'étape en question est un CCP.

Tableau 29 : Evaluation des risques en méthanisation

N° Etape	Dénomination	Danger		Probabilité	Gravité	Risque	Mesures préventives	CCP/PrPo
1	Réception des SPAN	Biologique (Contamination)	Matières entrantes non conformes : sous-produits animaux provenant d'un établissement contaminé	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Cahier des charges d'admission Contrôle visuel des intrants	
		Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Cahier des charges d'admission Contrôle visuel des intrants	
		Biologique (Contamination)	Matériel de transport sale	Occasionnel	Gêne	Acceptable	Procédure de nettoyage et désinfection des camions	
		Chimique (Contamination)	Présence de résidus de produits de nettoyage sur le matériel de transport	Rare	Gêne	Acceptable	Respect des consignes lié à la procédure de nettoyage et désinfection	
2	Stockage des SPAN	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Occasionnel	Gêne	Acceptable	Procédure de nettoyage et désinfection des zones de stockage	
3	Hygiénisation	Biologique (Survie)	Paramètre de broyage non respecté pouvant entraîner une mauvaise hygiénisation	Rare	Effets irréversibles	Non acceptable	Taille des particules < 12 mm Surveillance des réglages du broyeur Analyses en laboratoire sur la granulométrie après broyage de la matière 2 fois par an	PrPo
		Biologique (Survie)	Couple temps/température non atteint	Rare	Effets irréversibles	Non acceptable	Maîtrise des paramètres liés à l'hygiénisation : 70°C, 60 minutes	CCP
4	Digestion	Biologique (Contamination)	Contamination d'intrants hygiénisés avec des SPAN ayant été mal hygiénisés ou n'ayant pas encore subis d'hygiénisation	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Ouverture de la cuve d'hygiénisation seulement si les paramètres sont respectés	
	Digestion	Biologique (Multiplication)	Multiplication d'agents pathogènes	Rare	Effets irréversibles	Non acceptable	Maîtrise du process de digestion (temps de séjour, température, pH, etc)	CCP
5	Séparateur de phase	Biologique (Contamination)	Contamination du digestat avec des SPAN entrants	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Zones de réception et stockage des SPAN bien séparées du stockage du digestat	
6	Stockage	Biologique (Contamination)	Contamination du digestat avec des SPAN entrants	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Zones de réception et stockage des SPAN bien séparées du stockage du digestat	
7	Epannage (transport)	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes du digestat lors du transport	Occasionnel	Gêne	Acceptable	Procédure de nettoyage et désinfection des camions	
	Epannage	Biologique (Contamination)	Contamination du digestat engendrant l'infection des animaux	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Plan d'épandage, Analyses du digestat, Registre de sortie	

Fiche 4.4 – Déterminer les CCP

L'équipe HACCP détermine parmi les étapes du procédé, celles qui sont indispensables pour la sécurité sanitaire du produit. Elle peut s'aider d'un arbre de décision (Annexe 1).

➤ Exemple d'utilisation de l'arbre de décision pour la détermination des CCP

Prenons l'étape de pasteurisation/hygiénisation.

Question 1 : Oui il existe une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise.

Question 2 : Oui, l'étape est expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger biologique ou la ramener à un niveau acceptable.

L'étape de pasteurisation/hygiénisation est donc un point critique pour la maîtrise (CCP).

Prenons l'étape de digestion anaérobie.

Question 1 : Oui il existe une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise.

Question 2 : Non, l'étape n'est pas expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger ou la ramener à un niveau acceptable.

Question 3 : Oui la multiplication ou la survie des agents pathogènes potentiellement présents dans le lisier peut survenir à un niveau dépassant les limites acceptables ou risque d'atteindre des niveaux acceptables.

Question 4 : Non, aucune étape ultérieure dans le procédé ne permettra d'éliminer le danger biologique ou de ramener sa probabilité d'apparition à un niveau acceptable.

L'étape de digestion anaérobie est donc un point critique pour la maîtrise (CCP).

➤ Liste des CCP et PRPo

Dans le cadre de notre exemple, deux CCP ont pu être déterminés.

- **La pasteurisation/hygiénisation** : c'est une étape qui présente un risque important si le couple temps/température de pasteurisation/hygiénisation n'est pas maîtrisé (70°C pendant 1 heure).
- **La digestion anaérobie** : c'est une étape du procédé qui présente un risque important si les paramètres de digestion ne sont pas maîtrisés (pH, température, temps de séjour, TAC, etc.)

Dans le cadre de notre exemple, un PrPo. :

- **Le broyage avant pasteurisation/hygiénisation** : un mauvais broyage peut entraîner par la suite une mauvaise montée en température des matières lors de la pasteurisation/hygiénisation et donc la survie des microorganismes pathogènes potentiellement présents dans les DCT.

Si vous traitez des DCT avec uniquement :

- du lisier C2 et/ou
- Le contenu de l'appareil digestif sans l'appareil digestif C2 et/ou
- Du lait et produits dérivés du lait C3 et/ou
- Du colostrum C3 et/ou
- Des œufs et ovoproduits C3 et/ou
- Des anciennes denrées alimentaires à base de lait, de colostrum ou d'œufs C3 et/ou,
- Des anciennes denrées alimentaires transformées C3 et/ou
- Des anciens aliments pour animaux autres que crus C3,

Et que vous souhaitez obtenir une dérogation à la pasteurisation/hygiénisation de l'ensemble des SPAn (pour pouvoir hygiéniser les DCT seulement) alors, d'après l'article 7 de l'arrêté du 9 avril 2018, les étapes de broyage, pasteurisation/hygiénisation et digestion anaérobie devront obligatoirement avoir été identifiées comme étant des CCP ou des PRPo dans l'analyse des dangers.

De plus, l'étude HACCP doit se baser sur les derniers bilans sanitaires des éleveurs fournisseurs de lisier. L'analyse HACCP doit être revue une fois par an minimum sur la base des derniers bilans sanitaires.

Fiche 4.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

A partir des mesures préventives déterminées précédemment, on identifie les caractéristiques à surveiller. Elles doivent être simples à observer et mesurer. La surveillance consiste à mettre en œuvre une série d'observations ou de mesures de paramètres de contrôle.

Tableau 30 : Les limites critiques et système de surveillance des CCP et PRPo en méthanisation

CCP/PRPo	Mesure de prévention associées	Limite critique	Système de surveillance
PRPo 1	Maitrise du broyage	12 mm	Contrôle des réglages du broyeur Analyses granulométriques 2x/an
CCP 1	Maitrise du couple temps/température lié à l'hygiénisation	70 °C pendant 1 h	Contrôle continu de la température, durée et pression Alarme signalant en temps réel le non respect de la température ou de la pression
CCP 2	Maitrise du process de digestion	- pH compris entre 6,5 et 8,5 - Température comprise entre 35 °C et 42 °C - suivi du TAC - rapport AGV/TAC - production de biogaz (CH4 : entre 35 et 65 % ; O2 < 3% ; H2S : < 150 ppm)	Contrôles des paramètres : - température - pH - TAC et AGV - temps de séjour - production de biogaz

Fiche 4.6 – Etablir un plan d'actions correctives

Le plan d'actions correctives présente les mesures qui s'imposent si une perte de maîtrise survient ou semble probable.

Tableau 31 : Le plan d'actions correctives en méthanisation

Etape	Description	Actions correctives	Système documentaire	Fréquence des contrôles
3	Hygiénisation	<p><u>Taille des particules :</u> Vérification du fonctionnement du broyeur et réparation si nécessaire, Augmentation du temps de broyage.</p>	Résultats analyses granulométriques	2x/an
		<p><u>Température :</u> Vérification de la sonde et réparation si besoin, Si température continue < à 70°C sur 1 heure : lancement d'un nouveau cycle avec augmentation de la température de consigne du système de chauffe.</p> <p><u>Durée :</u> Si durée < 1 heure : lancement d'un nouveau cycle jusqu'à l'obtention des points de consigne réunis.</p>	Enregistrement informatique de manière continue et alarme	En continu
4	Digestion anaérobie	<p><u>Température :</u> Vérification de la sonde et réparation si besoin, Vérification des paramètres d'agitation et modification si besoin.</p>	Enregistrement informatique et alarme	En continu
		<p><u>pH :</u> Vérification du pH-mètre et second étalonnage, Réalisation des analyses AGV et TAC pour trouver la cause de la baisse ou augmentation du pH et correction de la valeur avec la nature et quantité de matières entrantes.</p>	Enregistrement informatique	5j/sem
		<p><u>Si TAC trop élevé :</u> Vérification de l'appareil de mesure et second étalonnage, Réalisation des analyses en MS, azote et pH pour trouver la cause de l'augmentation du TAC dans le digesteur et correction de la valeur avec la nature et quantité de matières entrantes.</p>		
		<p><u>Si valeur en AGV trop élevée :</u> Vérification de l'appareil de mesure et second étalonnage, Réalisation des analyses en MS, azote et pH pour trouver la cause de l'augmentation du taux d'AGV dans le digesteur et correction de la valeur avec la nature et quantité de matières entrantes.</p>		
		<p><u>Si les concentrations d'H₂S, O₂ et NH₄ ne sont pas conformes :</u> Vérification de l'appareil de mesure et nouvel étalonnage, Destruction du biogaz à l'aide de la torche.</p>	Enregistrement informatique et alarme	Fréquences régulières

Fiche 4.7 – Vérifier le système et établir une documentation

Vérifier le système

Des analyses, des audits et des procédures de vérification doivent être prévus, en plus de la surveillance, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement.

La tenue rigoureuse des fiches de suivi, d'enregistrement, est essentielle dans une démarche HACCP. Elles permettent d'apporter la preuve de l'efficacité de ce système de contrôle HACCP.

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des vérifications effectuées.

Tableau 32 : Vérification du Plan de Maitrise Sanitaire en méthanisation

Objet de la vérification	Objectifs	Méthode	Responsable	Système documentaire	Fréquence
Diagramme	Vérifier que le diagramme est complet	Audit	Responsable d'exploitation	Validation directe sur le diagramme	1/an
Plan de nettoyage et désinfection	Vérifier l'application du plan	Vérification de la fiche de suivi, procédure et audit	Responsable d'exploitation	Validation directe	1/semaine
Vérification et mise à jour du plan de maîtrise sanitaire	Vérification des fiches de suivi, enregistrement, Assurance que les contrôles soient bien réalisés, Analyse des mesures Vérification ou validation des changements apportés au plan HACCP	Audit	Responsable d'exploitation	Validation directe et documents HACCP	1/an ou si les résultats d'analyses du compost ne sont pas conformes

D'autres points doivent être vérifiés chaque année :

- Mise en place de tous les contrôles cités dans les procédures,
- Registres d'enregistrement des paramètres de surveillance des CCP,
- Enregistrement des éventuelles mesures correctives effectuées,
- Etalonnage des appareils de mesure,
- Eventuels changements apportés au système HACCP.

Ces vérifications permettront par la suite d'améliorer le système, si nécessaire.

Les paramètres contrôlés, limites critiques et mesures correctives doivent être modifiés avec l'évolution de la réglementation et des avancées techniques et scientifiques. C'est pourquoi l'équipe HACCP doit se tenir informer de ces évolutions.

Etablir un système de traçabilité

La mise en place d'une démarche HACCP implique également d'instaurer un système de traçabilité. L'objectif de la traçabilité est de pouvoir identifier les matières entrantes à l'origine d'une non-conformité pour pouvoir isoler le produit non conforme avant son épandage dans la mesure du possible.

➤ Justifier la traçabilité

D'une manière générale, un logiciel de la traçabilité est utilisé. Les objectifs sont :

- La gestion complète des apports d'intrants sur l'unité de méthanisation,
- Le suivi du process de transformation et de constitution des lots,
- L'enregistrement des analyses et vérification de la conformité du digestat,
- Le suivi de l'épandage.

Toutes les procédures liées à la démarche HACCP doivent être **écrites** et **consignées** dans des registres. Ces registres sont conservés pendant une durée minimale de 2 ans.

➤ **Justifier de l'entretien du site et du matériel**

- Conservation des dates des nettoyages du site, des équipements, du matériel,
- Conservation des dates de maintenance et contrôle des équipements et installations,
- Conservation des dates d'étalonnage des appareils de mesure.

Ne pas hésiter à fournir en annexe les procédures liées à la démarche HACCP mises en place par l'établissement.

Produits non-conformes

Un produit est jugé non conforme si au moins un des CCP n'a pas été maîtrisé durant le procédé et/ou si les critères microbiologiques définis par le règlement (UE) n°142/2011 ne sont pas respectés.

Tableau 33 : Normes relatives au digestat

<i>Escherichia coli</i> ou <i>Enterococaceae</i>	<i>Salmonella</i>
n=5 ; c=1 ; m=1000 ; M=5000 dans 1g	Absence dans 25g n=5 ; c=0 ; m=0 ; M=0
Au cours ou à l'issue de la digestion	Au cours ou au terme de l'entreposage du produit final

Avec :

- *n*= le nombre d'échantillons à tester ;
- *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 inférieur ou égal à *m*.
- *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 supérieur ou égal à *M* ;

En cas de non-conformité aux normes microbiologiques, les prescriptions à suivre sont énoncées à l'article 11 de l'arrêté du 9 avril 2018. Elles sont également rappelées à la page 46 du présent guide.

Fiche 5.2 – Construction du diagramme de fabrication

Les principales étapes du procédé sont :

➤ Réception des matières

Après vérification avec le cahier des charges, les SPAN conformes sont réceptionnés sur le site et mis en stockage couvert, séparément des autres matières premières. Au maximum 24 h après leur réception, ils sont intégrés dans le digesteur.

➤ Digestion

Les SPAN sont introduits dans le digesteur avec les autres matières premières. Le procédé de méthanisation est de type voie solide à flux piston en régime thermophile. La température dans le digesteur est d'environ 57 °C. La matière séjourne 21 jours.

La digestion anaérobie se déroule en plusieurs phases :

- L'hydrolyse : la biomasse est tout d'abord transformée en molécules simples (sucres, acides aminés, acides gras),
- L'acidogénèse : les molécules simples sont transformées en alcool, acétone, etc.,
- L'acétogénèse : de l'acétate est formé à partir des molécules issues de l'acidogénèse,
- La méthanogénèse : le biogaz (méthane et dioxyde de carbone) est formé.

➤ Compostage

Le digestat brut est intégré dans un tunnel de compostage. Lors de cette phase, la matière monte progressivement en température, grâce à l'activité des microorganismes. L'apport d'oxygène se fait par insufflation d'air. C'est à cette étape qu'aura lieu la pasteurisation/hygiénisation. La pasteurisation/hygiénisation en compostage consiste à respecter le couple temps/température 70 °C pendant 1 h.

A la suite de cette étape, appelée phase active, le compost est transféré vers la zone de maturation. Cette étape consiste à stabiliser le compost par formation de composés humiques à partir de la matière organique. Les zones où se déroulent la phase active et la maturation sont des zones bien distinctes.

➤ Criblage

Une fois que le compost est mature, il est criblé afin d'obtenir un compost fin. Le refus de criblage est réintégré au procédé, au niveau de l'étape de broyage.

➤ Stockage

Le compost mature est stocké avant son expédition vers le destinataire final. Dans notre cas, la zone de stockage du compost est confondue avec la zone de maturation.

➤ Expédition

Après avoir vérifié que le compost est mature (tests de maturité) et conforme du point de vue sanitaire (analyses microbiologiques), il est commercialisé auprès de ses utilisateurs finaux.

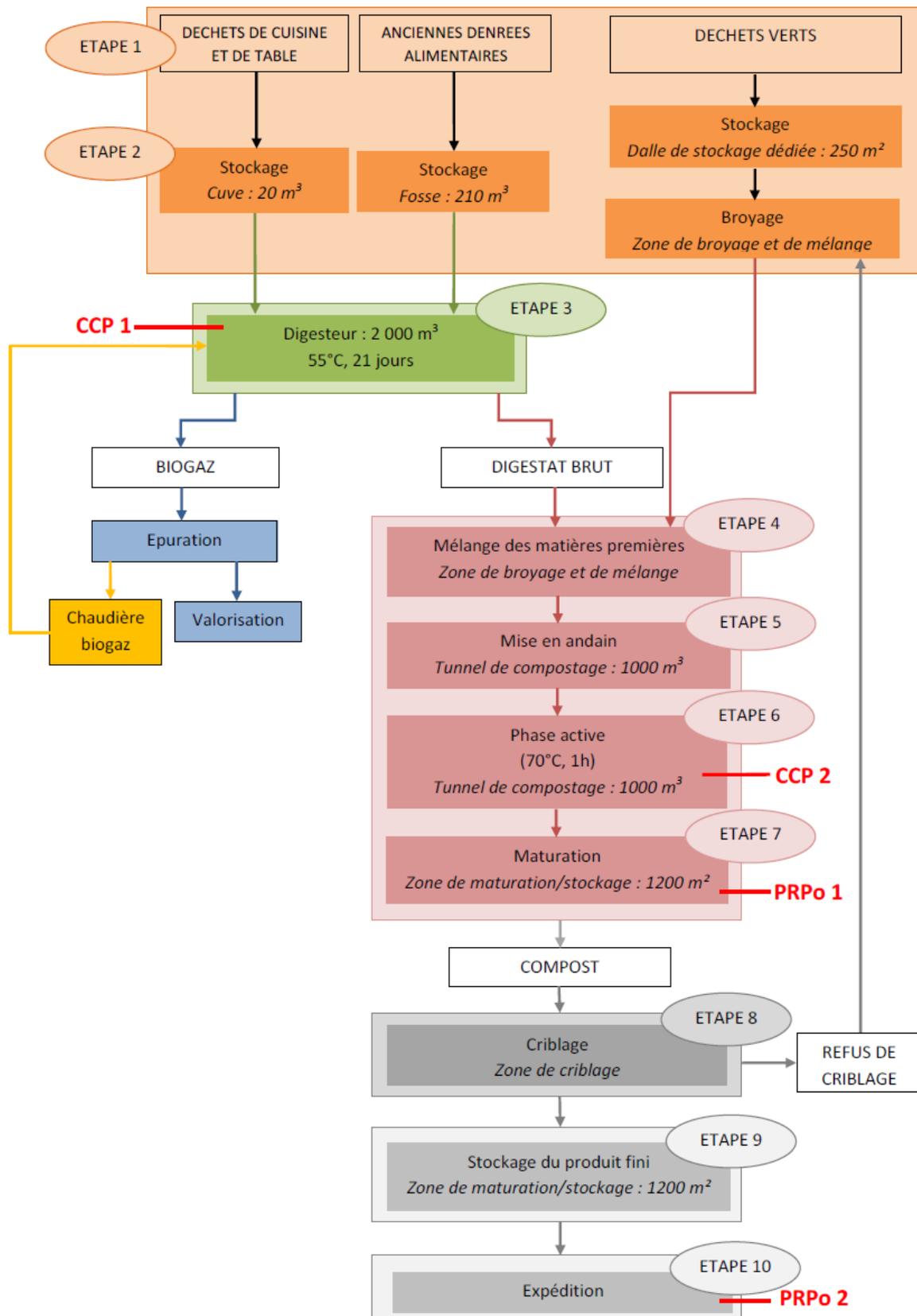


Figure 8 : Diagramme du procédé de méthanisation de déchets de cuisine et de table et d'anciennes denrées alimentaires suivie du compostage du digestat

Fiche 5.3 – Lister les dangers et les mesures préventives – étape par étape



L'analyse des dangers présentée ci-dessous est donnée à titre d'exemple. Il s'agit des éléments les plus fréquents en unité de méthanisation. Elle peut bien entendu être utilisée comme base pour votre réflexion dans l'identification des dangers sur votre site, mais doit être **adaptée à votre établissement**.

La méthode des 5M est utilisée pour définir tous les dangers possibles.

Tableau 34 : Utilisation de la méthode des 5M en méthanisation suivie du compostage

N° Etape	Dénomination	Danger		Matière	Méthode	Milieu	Matériel	Main d'œuvre
1	Réception des SPAN	Biologique (Contamination)	Matières non conformes au cahier des charges		Absence de DAC, non respect de la procédure de réception et du cahier des charges			
		Biologique (Contamination)	Matériel de transport sale				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
		Physique (Contamination)	Présence de matière indésirables	Non respect du cahier des charges				
		Chimique (Contamination)	Présence de résidus de produits de nettoyage sur le matériel de transport				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
2	Stockage des SPAN	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes			Zones de stockage sales		
3	Digestion anaérobie	Biologique (Multiplication)	Multiplication des agents pathogènes		Non maîtrise des paramètres de digestion (temps de séjour, température, pH etc.)			
4	Mélange avec l'agent structurant	Biologique (Survie)	Survie des agents pathogènes lors de la phase active		Mauvaise proportion du mélange avec le structurant conduisant à une montée en température insuffisante			
5	Mise en andain	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes				Utilisation de matériel mal nettoyé/désinfecté	Non respect des règles d'hygiène
6	Fermentation active	Biologique (Survie)	Survie des agents pathogènes		Non respect du couple temps/température et des paramètres du process (teneur en oxygène, humidité, ...)	Mélange non homogène qui favorise la survie des agents pathogènes au niveau des poches de résistance		
7	Maturation	Biologique (Survie)	Durée insuffisante de la phase de maturation		Non respect de la phase de maturation et absence de prise en compte de l'évolution de la température			
8	Criblage	Biologique (Contamination)	Dispersion des agents pathogènes			Contamination des zones saines par les poches de résistance		
9	Stockage du compost	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes			Contact avec de la matière encore non hygiénisée	Utilisation de matériel mal nettoyé/désinfecté	
10	Expédition	Biologique (Contamination)	Présence d'agents pathogènes dans le véhicule				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
		Chimique (Contamination)	Présence de matières indésirables dans le véhicule				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	
		Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables dans le véhicule				Non respect du plan de nettoyage et désinfection	

Tableau 35 : Identification des mesures préventives pour chaque danger en méthanisation avec compostage du digestat

Dénomination	Danger		Mesures préventives
Réception des SPAN	Biologique (Contamination)	Matières non conformes au cahier des charges	DAC, procédure de réception, cahier des charges d'admission (critères d'admissibilité), contrôle visuel des matières entrantes, registre d'entrée
	Biologique (Contamination)	Matériel de transport sale	DAC, procédure de nettoyage et désinfection des camions
	Physique (Contamination)	Présence de matière indésirables	Procédure de réception, cahier des charges d'admission (critères d'admissibilité), contrôle visuel des matières entrantes, registre d'entrée
	Chimique (Contamination)	Présence de résidus de produits de nettoyage sur le matériel de transport	Respect des consignes lié à la procédure de nettoyage et désinfection
Stockage des SPAN	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Procédure de nettoyage et désinfection des zones de stockage
Digestion anaérobie	Biologique (Multiplication)	Multiplication des agents pathogènes	Maitrise du process de digestion (temps de séjour, température, pH, etc.)
Mélange avec l'agent structurant	Biologique (Survie)	Survie des agents pathogènes lors de la phase active	Adaptation des proportions du mélange
Mise en andain	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Respect du plan de nettoyage et désinfection (site et matériel)
Fermentation active	Biologique (Survie)	Survie des agents pathogènes	Injection d'air en augmentant le nombre de retournement, si la montée en température n'est pas observée mélange avec du substrat et retour en compostage
Maturation	Biologique (Survie)	Durée insuffisante de la phase de maturation	S'assurer de la maturité du compost, contrôle de l'évolution de la température, test de maturité du compost et analyses microbiologiques
Criblage	Biologique (Contamination)	Dispersion des agents pathogènes	Eviter la présence de poche de résistance, la température létale doit être atteinte en chaque point de l'andain
Stockage du compost	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Zones de manipulation, réception et stockage des SPAN séparées de la zone de stockage du compost
Expédition	Biologique (Contamination)	Présence d'agents pathogènes dans le véhicule	Plan de nettoyage et désinfection, plan d'expédition des matières
	Chimique (Contamination)	Présence de matières indésirables dans le véhicule	
	Physique (Contamination)	Présence de matières indésirables dans le véhicule	

Pour chaque étape du procédé, les dangers potentiels pouvant être rencontrés sont identifiés. L'origine de l'apparition des dangers est précisée et une cotation en probabilité et gravité est effectuée sur la base de l'échelle de cotation qualitative de détermination de l'acceptabilité d'un risque (Figure 3) présentée en chapitre 1.6.2.2. Les moyens de maîtrise sont mis en évidence. L'arbre de décision (Annexe 1) est ensuite utilisé pour déterminer si l'étape en question est un CCP.

Tableau 36 : Evaluation du risque en méthanisation suivie du compostage du digestat

Dénomination	Danger		Probabilité	Gravité	Risque	Mesures préventives	CCP/ PRPo
Réception des SPAN	Biologique (Contamination)	Matières non conformes au cahier des charges	Rare	Effets réversibles	Acceptable	DAC, procédure de réception, cahier des charges d'admission (critères d'admissibilité), contrôle visuel des matières entrantes, registre d'entrée	/
	Biologique (Contamination)	Matériel de transport sale	Occasionnel	Gêne	Acceptable	DAC, procédure de nettoyage et désinfection des camions	/
	Physique (Contamination)	Présence de matière indésirables	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Procédure de réception, cahier des charges d'admission (critères d'admissibilité), contrôle visuel des matières entrantes, registre d'entrée	/
	Chimique (Contamination)	Présence de résidus de produits de nettoyage sur le matériel de transport	Rare	Gêne	Acceptable	Respect des consignes lié à la procédure de nettoyage et désinfection	/
Stockage des SPAN	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Procédure de nettoyage et désinfection des zones de stockage	/
Digestion anaérobie	Biologique (Multiplication)	Multiplication des agents pathogènes	Rare	Effets irréversibles	Inacceptable	Maîtrise du process de digestion (temps de séjour, température, pH, etc.)	CCP
Mélange avec l'agent structurant	Biologique (Survie)	Survie des agents pathogènes lors de la phase active	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Adaptation des proportions du mélange	/
Mise en andain	Biologique (Contamination)	Contamination par des agents pathogènes	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Respect du plan de nettoyage et désinfection (site et matériel)	/

Dénomination	Danger		Probabilité	Gravité	Risque	Mesures préventives	CCP/ PRPo
Fermentation active	Biologique (<i>Survie</i>)	Survie des agents pathogènes	Rare	Effets irréversibles	Inacceptable	Injection d'air en augmentant le nombre de retournement, si la montée en température n'est pas observée mélange avec du substrat et retour en compostage	CCP
Maturation	Biologique (<i>Survie</i>)	Durée insuffisante de la phase de maturation	Rare	Effets irréversibles	Inacceptable	S'assurer de la maturité du compost, contrôle de l'évolution de la température, test de maturité du compost et analyses microbiologiques	PRPo
Criblage	Biologique (<i>Contamination</i>)	Dispersion des agents pathogènes	Occasionnel	Gêne	Acceptable	Eviter la présence de poche de résistance, la température létale doit être atteinte en chaque point de l'andain	/
Stockage du compost	Biologique (<i>Contamination</i>)	Contamination par des agents pathogènes	Rare	Effets réversibles	Acceptable	Zones de manipulation, réception et stockage des SPAN séparées de la zone de stockage du compost	/
Expédition	Biologique (<i>Contamination</i>)	Présence d'agents pathogènes dans le véhicule	Occasionnel	Effets irréversibles	Inacceptable	Plan de nettoyage et désinfection, plan d'expédition des matières	PRPo
	Chimique (<i>Contamination</i>)	Présence de matières indésirables dans le véhicule	Très rare	Effets irréversibles	Acceptable		/
	Physique (<i>Contamination</i>)	Présence de matières indésirables dans le véhicule	Très rare	Effets irréversibles	Acceptable		/

Fiche 5.4 – Déterminer les CCP

L'équipe HACCP détermine parmi les étapes du procédé, celles qui sont indispensables pour la sécurité sanitaire du produit. Elle peut s'aider d'un arbre de décision (Annexe 1).

➤ Exemple d'utilisation de l'arbre de décision pour la détermination d'un CCP

Prenons la phase active du compostage.

Question 1 : Oui, il existe une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise.

Question 2 : Oui cette étape est expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger biologique ou la ramener à un niveau acceptable.

La phase active du compostage est donc un CCP.

➤ Liste des CCP et PRPo

Dans le cadre de notre exemple, deux CCP ont pu être déterminés :

- **Digestion anaérobie** : C'est une étape du procédé qui présente un risque important si les paramètres de digestion ne sont pas maîtrisés (température, temps de séjour, pH, etc.)
- **Phase active du compostage** : cette étape doit assurer une montée en température suffisante pendant une durée adéquate afin de garantir la sûreté sanitaire du produit final

Dans le cadre de notre exemple, deux PRPo ont également pu être déterminés :

- **Maturation du compost** : La maturation permet la stabilisation des populations bactériennes et est ainsi corrélée à une bonne pasteurisation/hygiénisation du compost.
- **Expédition du compost** : le compost doit être transporté dans de bonnes conditions sanitaires pour éviter toute recontamination.

Fiche 5.5 – Etablir les limites critiques aux CCP et établir le système de surveillance des CCP

A partir des mesures préventives déterminées précédemment, on identifie les caractéristiques à surveiller. Elles doivent être simples à observer et mesurer. La surveillance consiste à mettre en œuvre une série d'observations ou de mesures de paramètres de contrôle.

Tableau 37 : Limites critiques et systèmes de surveillance des CCP et PRPo en méthanisation suivie du compostage du digestat

Etape	Description	CCP/PRPo	Mesures préventives	Limite critique	Système de surveillance
3	Digestion anaérobie	CCP	Maitrise du process de digestion (temps de séjour, température, pH, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Température : 55°C - Temps de séjour : 21 jours - pH compris entre 6,5 et 8,5 - Suivi du TAC - Rapport AGV/TAC - Production de biogaz (CH₄ : entre 35 et 65% ; O₂ : ≤3% ; H₂S : ≤150ppm) 	Contrôle des paramètres : <ul style="list-style-type: none"> - température - pH - TAC et AGV - temps de séjour - production de biogaz Alarme signalant le non respect de la température
6	Fermentation active	CCP	Injection d'air par aération forcée, si la montée en température n'est pas observée mélange avec du substrat et retour en compostage	70°C, 1h	Contrôle des paramètres : <ul style="list-style-type: none"> - température - taux d'oxygène
7	Maturation	PRPo	S'assurer de la maturité du compost, contrôle de l'évolution de la température, test de maturité du compost et analyses microbiologiques	Test du Cresson : taux de germination ≥ 90% du témoin Test de Rottegrad : température stable en dessous de 40°C	Rapport d'analyse. Enregistrement de la température
10	Expédition	PRPo	Plan de nettoyage et désinfection, plan d'expédition des matières	Absence	Contrôle visuel

Fiche 5.6 – Etablir un plan d'actions correctives

Le plan d'actions correctives présente les mesures qui s'imposent si une perte de maîtrise survient ou semble probable.

Tableau 38 : Le plan d'actions correctives en méthanisation suivie du compostage du digestat

Etape	Description	CCP/PRPo	Actions correctives	Système documentaire	Fréquence des contrôles
3	Digestion anaérobie	CCP	<u>Température :</u> Vérification de la sonde et réparation si besoin, Vérification des paramètres d'agitation et modification si besoin	Enregistrement informatique et alarme	Continu
			<u>pH:</u> Vérification du pH-mètre et second étalonnage, Réalisation des analyses AGV et TAC pour trouver la cause de la baisse ou augmentation du pH et correction de la valeur avec la nature et quantité de matières entrantes.	Enregistrement informatique	5j/sem
			<u>Si TAC trop élevé :</u> Vérification de l'appareil de mesure et second étalonnage, Réalisation des analyses en MS, azote et pH pour trouver la cause de l'augmentation du TAC dans le digesteur et correction de la valeur avec la nature et quantité de matières entrantes.		
<u>Si valeur en AGV trop élevée :</u> Vérification de l'appareil de mesure et second étalonnage, Réalisation des analyses en MS, azote et pH pour trouver la cause de l'augmentation du taux d'AGV dans le digesteur et correction de la valeur avec la nature et quantité de matières entrantes.	Enregistrement informatique et alarme	1 fois/h			
<u>Si les concentrations d'H₂S, O₂ et NH₃ ne sont pas conformes :</u> Vérification de l'appareil de mesure et nouvel étalonnage, Destruction du biogaz à l'aide de la torchère.					
6	Phase active du compostage	CCP	<u>En cas de baisse anormale de la température :</u> Injection d'air par aération forcée Aspersion d'eau <u>Si couple temps/température non atteint :</u> Retour en compostage	Enregistrement informatique de la courbe de température	Continu
7	Maturation	PRPo	Augmentation de la durée de maturation	Fiche de lot	1 fois par lot
10	Expédition du compost	PRPo	Blocage de l'expédition Nettoyage et désinfection du véhicule	Fiche d'enregistrement du nettoyage et de la désinfection	Contrôle de l'enregistrement

Fiche 5.7 – Vérifier le système et établir une documentation

Vérifier le système

Des analyses, des audits et des procédures de vérification doivent être prévus, en plus de la surveillance, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement.

La tenue rigoureuse des fiches de suivi et d'enregistrement est essentielle dans une démarche HACCP. Elles permettent d'apporter la preuve de l'efficacité de ce système de contrôle HACCP.

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des vérifications effectuées.

Tableau 39 : Vérification du système HACCP en méthanisation suivie du compostage du digestat

Objet de la vérification	Objectifs	Méthode	Responsable	Système documentaire	Fréquence
Diagramme	Vérifier que le diagramme est complet	Audit	Responsable d'exploitation	Validation directe sur le diagramme	1/an
Plan de nettoyage et désinfection	Vérifier l'application du plan	Vérification de la fiche de suivi, procédure et audit	Responsable d'exploitation	Validation directe	1/semaine
Vérification et mise à jour du plan de maîtrise sanitaire	Vérification des fiches de suivi, enregistrement, Assurance que les contrôles soient bien réalisés, Analyse des mesures Vérification ou validation des changements apportés au plan HACCP	Audit	Responsable d'exploitation	Validation directe et documents HACCP	1/an ou si les résultats d'analyses du compost ne sont pas conformes

D'autres points doivent être vérifiés chaque année :

- Mise en place de tous les contrôles cités dans les procédures,
- Registres d'enregistrement des paramètres de surveillance des CCP,
- Enregistrement des mesures correctives effectuées en cas de produit non conforme,
- Etalonnage des appareils de mesures,
- Eventuels changements apportés au système HACCP.

Ces vérifications permettront par la suite d'améliorer le système, si nécessaire.

Les paramètres contrôlés, limites critiques et mesures correctives doivent être modifiés avec l'évolution de la réglementation et des avancées techniques et scientifiques. C'est pourquoi l'équipe HACCP doit se tenir informer de ces évolutions.

Etablir un système de traçabilité

La mise en place d'une démarche HACCP implique également d'instaurer un système de traçabilité. L'objectif de la traçabilité est de pouvoir identifier les matières entrantes à l'origine d'une non-conformité pour pouvoir isoler le produit non conforme avant son expédition.

La traçabilité permet :

- La gestion complète des apports sur le site et de faire le lien entre les intrants et le compost produit,
- Le suivi du procédé et de constitution des lots,
- La vérification de la conformité du compost vis-à-vis de la norme,
- Le suivi de l'expédition du compost produit.

Toutes les procédures liées à la démarche HACCP doivent être **écrites** et **consignées** dans des registres. Ces registres sont conservés pendant une durée minimale de deux ans.

➤ **Registre des entrées**

Le registre des entrées mentionne les informations suivantes :

- Date et réception,
- Quantités réceptionnées,
- Identité du transporteur,
- Identité du producteur du déchet du SPAN,
- Origine du SPAN,
- Nature et caractéristiques du SPAN,
- Les éventuels refus avec leur motif.

➤ **Registre des sorties**

Le registre des sorties mentionne les informations suivantes :

- Date d'enlèvement,
- Quantité,
- Numéro de lot,
- Caractéristiques du compost,
- Identité du client.

➤ **Fiche de suivi de lot**

Pour chaque lot de fabrication du compost, enregistrer :

- Quantités utilisées de chaque type de déchet,
- Courbe de suivi de température au cours du temps,
- Date de début de fermentation,
- Dates de retournements/périodes d'aération et d'arrosage,
- Dates de criblage,
- Dates de début et fin de maturation.

➤ **Justifier de l'entretien du site et du matériel**

- Conservation des dates des nettoyages du site, des équipements, du matériel,
- Conservation des dates de maintenance et contrôle des équipements et installations,
- Conservation des dates d'étalonnage des appareils de mesure.

Ne pas hésiter à fournir en annexe les procédures liées à la démarche HACCP mises en place par l'établissement.

Produits non conformes

Un produit est jugé non conforme si au moins un des CCP n'a pas été maîtrisé durant le procédé et/ou si les critères microbiologiques définis par le règlement (UE) n°142/2011 ne sont pas respectés.

Tableau 40 : Normes relatives au compost

<i>Escherichia coli</i> ou <i>Enterococaceae</i>	<i>Salmonella</i>
n=5 ; c=1 ; m=1000 ; M=5000 dans 1g	Absence dans 25g n=5 ; c=0 ; m=0 ; M=0
Au cours du compostage ou immédiatement après	Au cours ou au terme de l'entreposage du produit final

En cas de non-conformité, les prescriptions de l'article 16 de l'arrêté du 9 avril 2018 sont à respecter. Ces prescriptions sont également rappelées en 46 du présent guide.

Avec :

- *n= le nombre d'échantillons à tester ;*
- *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 inférieur ou égal à m.*
- *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 supérieur ou égal à M ;*

3. Impacts économiques et retour d'expérience d'installations de traitement de sous-produits animaux carnés

3.1. Impacts économiques

Différents éléments liés à la mise en place de l'HACCP peuvent demander un investissement. Il s'agit notamment :

- Du montage du dossier,
- De l'achat de nouveaux matériels (unité de pasteurisation/hygiénisation, sondes, etc.),
- De l'application quotidienne du plan de maîtrise sanitaire (analyses, etc.).

La plupart des données présentées dans cette partie ont été fournies par des exploitants ayant obtenu un agrément sanitaire pour le traitement des sous-produits animaux carnés par méthanisation et/ou compostage. Les coûts varient beaucoup selon la taille de l'installation ou encore les matières traitées. C'est pourquoi seules des fourchettes de prix peuvent être données.

Le montage du dossier

D'après les données obtenues, la majorité des centres de compostage contactés ont réalisé eux-mêmes le dossier d'agrément sanitaire. Un seul centre de compostage a fait appel à un bureau d'études pour réaliser le dossier. Le coût engendré est d'environ 6 400 €HT.

La majorité des unités de méthanisation ont fait appel à un prestataire spécialisé. Le coût estimé pour la réalisation d'un dossier de demande d'agrément sanitaire complet par un bureau d'études ou organisme spécialisé est compris entre 2 000 et 15 000 €HT, avec une moyenne de 6 514 € HT. La diversité des intrants traités et du processus de traitement utilisé explique cette large gamme de prix. Le délai nécessaire à l'élaboration du dossier est de 3 à 12 mois, avec une moyenne de 7 mois.

L'achat d'équipements

En méthanisation, le traitement des sous-produits animaux implique le plus souvent l'achat d'une unité de pasteurisation/hygiénisation. La fourchette de prix varie en fonction du système choisi (débit, etc.), elle est comprise entre 150 000 €HT (pour un débit de traitement de 0,4 t par heure) et 300 000 €HT (pour un débit de traitement de 4 tonnes par heure).

En compostage, la nécessité du contrôle continu de la température des andains implique l'achat de sondes de température. Le coût d'une sonde de température est d'environ 100 €HT. Le coût d'entrée de gamme pour un enregistreur de température est de l'ordre de 150€HT.

La construction d'une aire de lavage spécifique au nettoyage des véhicules et contenants peut également s'avérer nécessaire. En effet, une telle installation n'est pas toujours présente sur les sites (à l'origine certains sites de traitement réceptionnaient uniquement des matières végétales). Aucune fourchette de prix n'a pu être communiquée.

L'application quotidienne du plan de maîtrise sanitaire

Le coût engendré par l'application du plan de maîtrise sanitaire est principalement dû au suivi analytique. En méthanisation il est également lié aux dépenses énergétiques nécessaires au chauffage de l'unité de pasteurisation/hygiénisation. Le coût annuel de l'application du plan de maîtrise sanitaire semble également plus élevé en méthanisation qu'en compostage. L'application du plan de maîtrise sanitaire a également nécessité l'embauche de personnel pour certaines installations. En général, il s'agit d'embauche d'1 à 2 ETP, liée le plus souvent au nettoyage et à la gestion administrative supplémentaire.

Il est difficile pour les exploitants d'estimer le coût annuel de l'application quotidienne du plan de maîtrise sanitaire. C'est pourquoi aucune fourchette et/ou moyenne ne peut être présentée.

3.2. Retour d'expérience

Des exploitants ayant obtenu leur agrément sanitaire expriment qu'il est essentiel de communiquer et de se concerter, en amont, avec l'inspecteur de la DD(CS)PP en charge du dossier. Des réunions de travail avec l'administration peuvent/doivent également être réalisées. Une bonne communication permet de bien cerner les différentes demandes de l'inspecteur pour pouvoir y répondre au mieux.

Ils ont également fait part de la nécessité d'avoir une assistance de la part d'un prestataire spécialisé afin de comprendre la réglementation et son application à la méthanisation et/ou au compostage.

3.2.1. Unité de méthanisation

Les principales difficultés rencontrées par les exploitants d'unité de méthanisation traitant des SPAn carnés sont :

- La mise en place du nettoyage et de la désinfection du matériel et des véhicules ayant été en contact avec les SPAn,
- La traçabilité notamment à cause de la lourdeur administrative du suivi des procédures,
- La mise en place des procédures,
- La compréhension de la réglementation.

3.2.2. Centre de compostage

Les principales difficultés rencontrées par les exploitants de centre de compostage traitant des SPAn carnés sont :

- La compréhension de l'application de la réglementation sanitaire,
- De faire changer les habitudes de travail des opérateurs, notamment en ce qui concerne la traçabilité (fiches d'enregistrement) et le suivi des températures.

3.2.3. Unité de méthanisation couplée au process de compostage du digestat

Les principales difficultés rencontrées par les exploitants pratiquant la méthanisation de SPAn carnés puis le compostage du digestat :

- La compréhension de la réglementation,
- L'absence d'études, de bibliographie sur le risque microbiologique,
- La présentation du dossier de demande d'agrément (forme),
- La mise en place des procédures d'autocontrôles,
- Le suivi des températures pour la partie compostage,
- Le manque d'aide technique,
- Le respect de remplir un DAC par les fournisseurs,
- De trouver un désinfectant compatible avec le process de méthanisation.

Références bibliographiques

- ADEME. GAY Jérôme. 2001. *Pasteurisation/hygiénisation des biodéchets : Validation du caractère hygiénisant de procédés de traitement*. 85pp
- ADEME. Février 2015. *Fiche technique : La Méthanisation*. 18pp.
- ADEME. Novembre 2015. *Le compostage*. Fiche technique Prévention/Gestion de proximité des biodéchets. 19pp.
- DIRECTION GENERALE DE L'ALIMENTATION (DGAL), 15 juin 2009. *Note de service DGAL/SDSPA/N2009-8166*. 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
- FAO. 2001. *Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP)*. Système de qualité et de sécurité sanitaire des aliments : Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP), Section 3. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.fao.org/docrep/005/w8088f/w8088f22.htm#TopOfPage>
- LEBOUCHER A., 13 mai 2011. *Méthanisation, la réglementation sanitaire des sous-produits animaux*, DGAL/MAAF
- TRAME, 2008. *Objectif compostage : Guide du porteur de projet*. ISBN n°978-2-9514383-6-1. 155pp.

Index des tableaux et figures

Tableaux

Tableau 1 : Classement des œufs et ovoproduits.....	10
Tableau 2 : Classement du lait, colostrum, produits à base de lait et de colostrum	10
Tableau 3 : Classement des viandes poissons et produits à base de viandes et poissons.....	11
Tableau 4 : Classement de quelques autres SPAN	11
Tableau 5 : Normes relatives aux résidus de digestion et au compost	13
Tableau 6 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme par contact direct de SPAN.....	20
Tableau 7 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'animal par contact direct de SPAN	20
Tableau 8 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme par contact direct de SPAN.....	28
Tableau 9 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'animal par contact direct de SPAN	28
Tableau 10 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'homme par contact direct de SPAN.....	31
Tableau 11 : Dangers biologiques représentant un risque d'infection pour l'animal par contact direct de SPAN	32
Tableau 12 : Présentation des matières premières utilisées.....	41
Tableau 13 : Présentation des produits.....	41
Tableau 14 : Présentation des capacités de stockage des matières	42
Tableau 15 : Présentation du personnel	43
Tableau 16 : Présentation du plan de nettoyage et désinfection.....	43
Tableau 17 : La méthode des 5M	45
Tableau 18 : Analyse des dangers	45
Tableau 19 : Limites critiques.....	45
Tableau 20 : Utilisation de la méthode des 5M en compostage	50
Tableau 21 : Identification des mesures préventives pour chaque danger en compostage	52
Tableau 22 : Evaluation des risques en compostage	54
Tableau 23 : Les limites critiques et système de surveillance des CCP et PRPo en compostage.....	57
Tableau 24 : Le plan d'actions correctives en compostage	58
Tableau 25 : Vérification du Plan de Maitrise Sanitaire en compostage	59
Tableau 26 : Normes relatives au compost	60
Tableau 27 : Utilisation de la méthode des 5M en méthanisation.....	65
Tableau 28 : Identification des mesures préventives pour chaque danger en méthanisation.....	65
Tableau 29 : Evaluation des risques en méthanisation	67
Tableau 30 : Les limites critiques et système de surveillance des CCP et PRPo en méthanisation	69
Tableau 31 : Le plan d'actions correctives en méthanisation.....	70
Tableau 32 : Vérification du Plan de Maitrise Sanitaire en méthanisation	71
Tableau 33 : Normes relatives au digestat	72
Tableau 34 : Utilisation de la méthode des 5M en méthanisation suivie du compostage	76
Tableau 35 : Identification des mesures préventives pour chaque danger en méthanisation avec compostage du digestat ..	77
Tableau 36 : Evaluation du risque en méthanisation suivie du compostage du digestat	78
Tableau 37 : Limites critiques et systèmes de surveillance des CCP et PRPo en méthanisation suivie du compostage du digestat.....	81
Tableau 38 : Le plan d'actions correctives en méthanisation suivie du compostage du digestat	82
Tableau 39 : Vérification du système HACCP en méthanisation suivie du compostage du digestat	83
Tableau 40 : Normes relatives au compost	84

Figures

Figure 1 : Classification des SPAN en fonction de leur risque pour la santé publique ou animale et identification des SPAN admissibles en centre de compostage et unité de méthanisation	9
Figure 2 : Le plan de travail de la méthode HACCP	33
Figure 3: Echelle de cotation qualitative de détermination de l'acceptabilité d'un risque	34
Figure 4 : Les étapes d'obtention d'un agrément sanitaire	38
Figure 5 : L'organigramme.....	40
Figure 6 : Diagramme de compostage de déchets de cuisine et de table	49
Figure 7 : Diagramme du procédé de méthanisation de déchets de cuisine et de table et de lisier	63
Figure 8 : Diagramme du procédé de méthanisation de déchets de cuisine et de table et d'anciennes denrées alimentaires suivie du compostage du digestat	75
Figure 9: Arbre de décision pour la détermination d'un CCP	91
Figure 10 : Exemple de gestion des flux en compostage.....	92
Figure 11 : Exemple de gestion des flux en compostage.....	93

Sigles et acronymes

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
CCP	Point Critique Contrôlé
DDCSPP	Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection de la Population
DDPP	Direction Départementale de la Protection de la Population
DGAL	Direction Générale de l'Alimentation
MAAF	Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
PRPo	Programme Prérequis Opérationnel
SPAn	Sous-Produits Animaux

ANNEXES

ANNEXE 1 : Arbre de décision pour la détermination des CCP	91
ANNEXE 2 : Exemple de gestion des flux en centre de compostage.....	92
ANNEXE 3 : Exemple de gestion des flux en unité de méthanisation.....	93
ANNEXE 4 : Exemple de système documentaire en centre de compostage	94
ANNEXE 5 : Exemple de système documentaire en unité de méthanisation	107

Annexe 1 : Arbre de décision pour la détermination des CCP

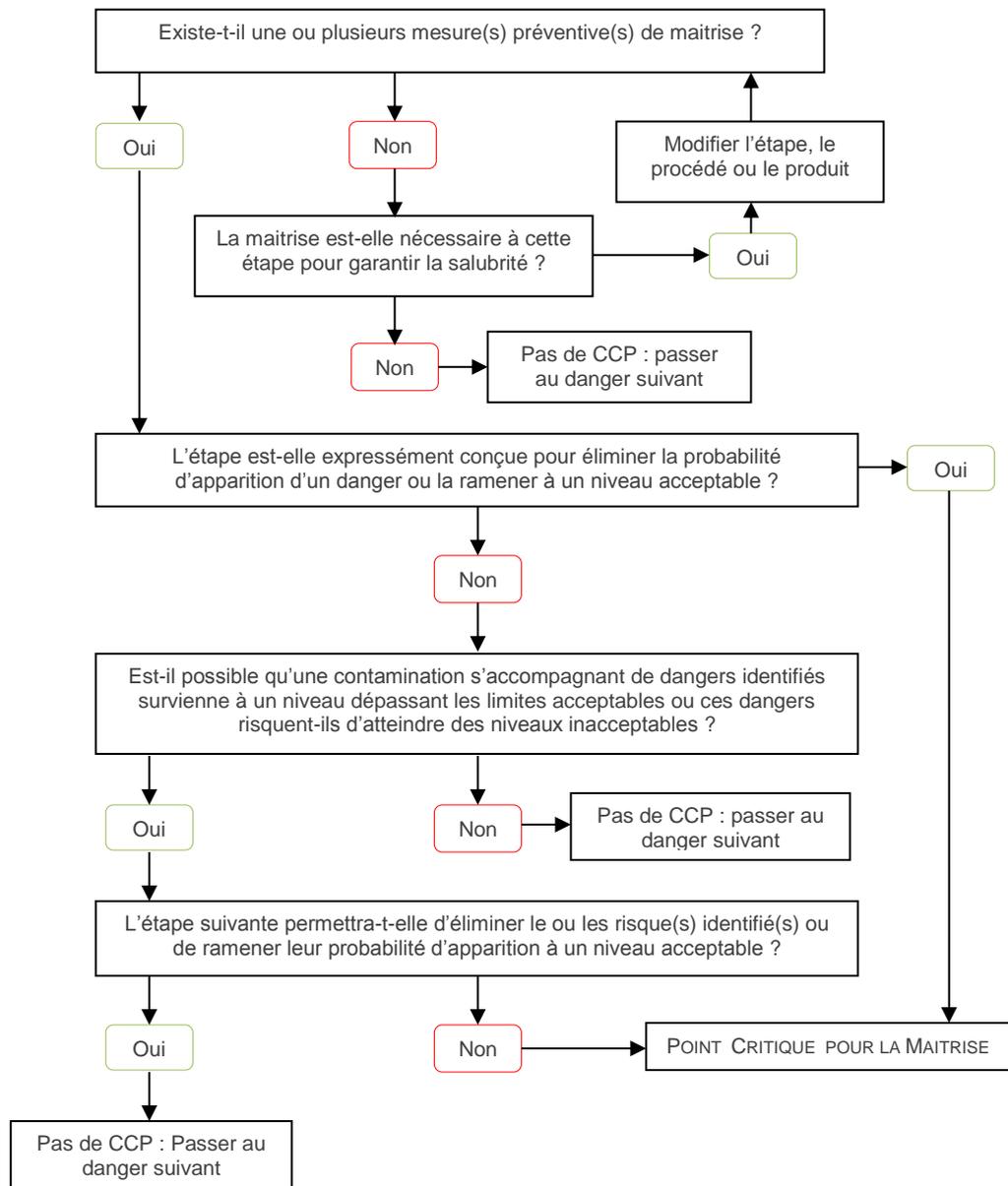


Figure 9 : Arbre de décision pour la détermination d'un CCP

Annexe 2 : Exemple de gestion des flux en centre de compostage

La figure ci-dessous présente un exemple des circuits de matières dans un centre de compostage

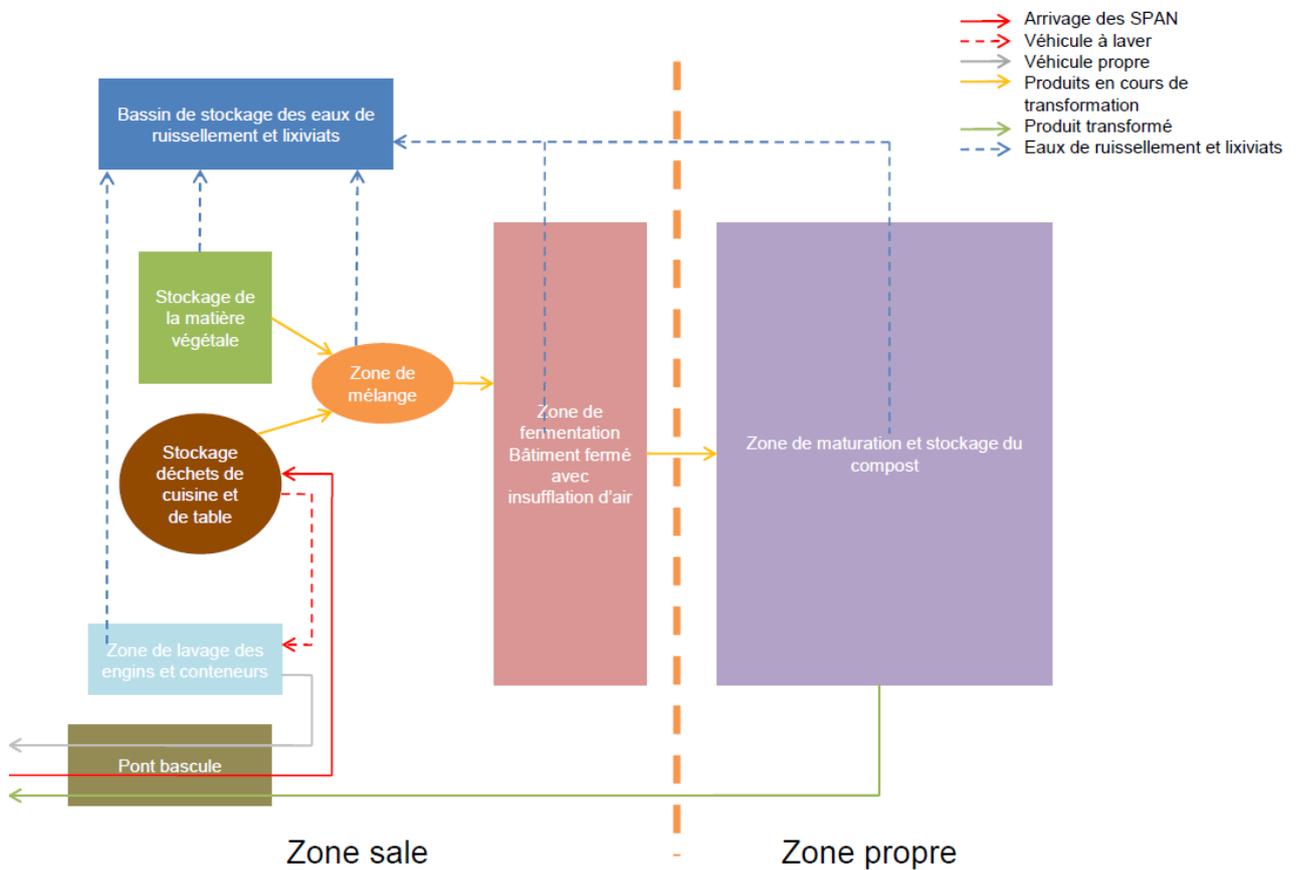


Figure 10 : Exemple de gestion des flux en compostage

Annexe 3 : Exemple de gestion des flux en unité de méthanisation

La figure ci-dessous présente les circuits de matières d'une unité de méthanisation ayant obtenu une dérogation à la pasteurisation/hygiénisation du lisier.

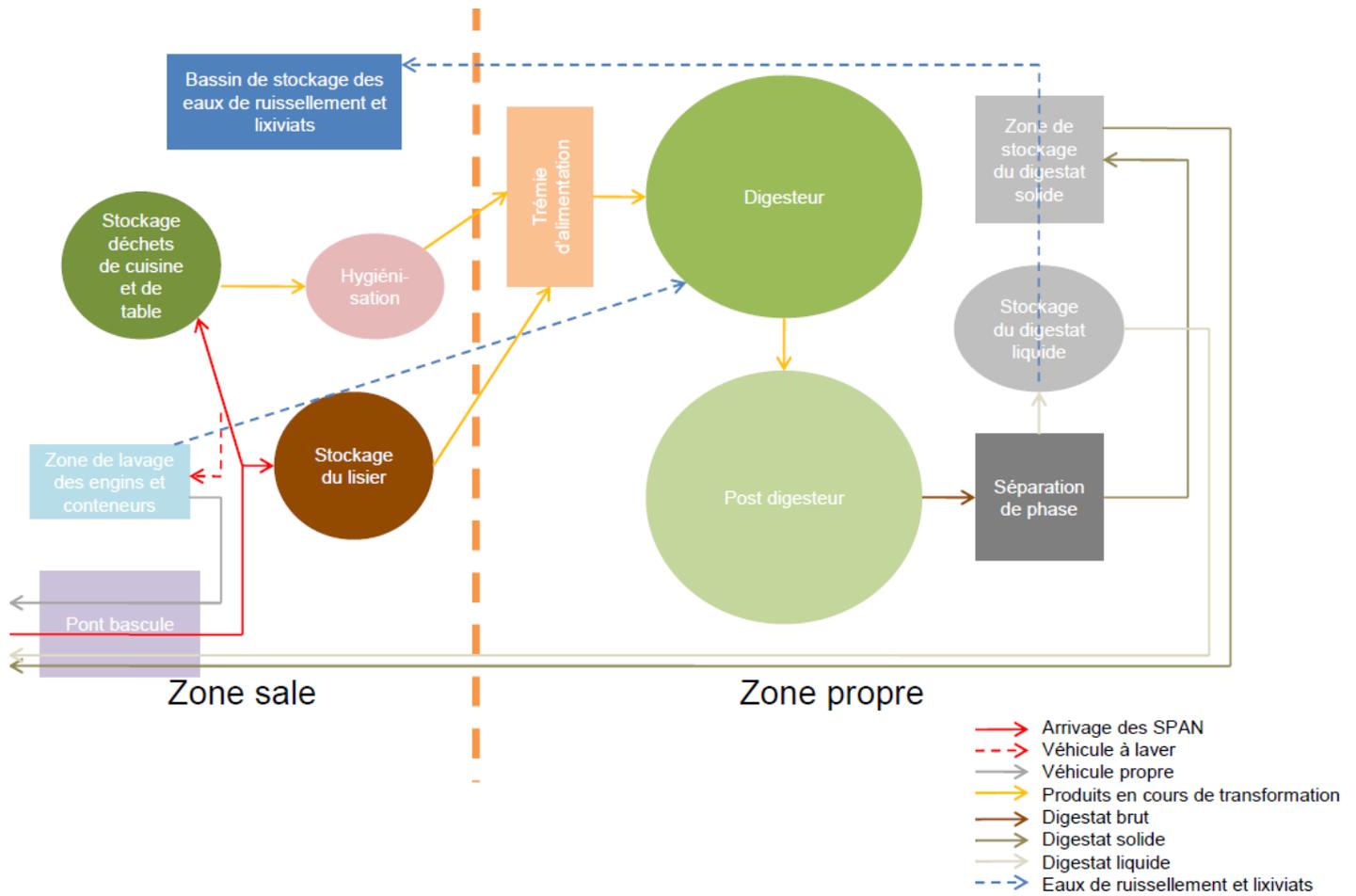


Figure 11 : Exemple de gestion des flux en compostage

Annexe 4 : Exemple de système documentaire en centre de compostage

Cette annexe présente un exemple de système documentaire pour le centre de compostage présenté dans le volet 3.

PROCEDURE HACCP	95
PROCEDURE : PRISE DES TEMPERATURES	97
PROCEDURE : NETTOYAGE ET DESINFECTION	98
PROCEDURE : CONTROLE DU BROyage	99
PROCEDURE : ECHANTILLONNAGE ET CONTROLE DU COMPOST	100
PROCEDURE : GESTION DES NON-CONFORMITES ET MISE EN PLACE DES ACTIONS CORRECTIVES	101
ENREGISTREMENT DES TEMPERATURES	102
ENREGISTREMENT DU NETTOYAGE ET DE LA DESINFECTION	103
FICHE DE NON CONFORMITE	105
DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT COMMERCIAL	106

1. Objet

Cette procédure a pour but de maîtriser les dangers de contamination biologiques, physiques et chimiques du digestat tout au long du procédé.

2. Définitions

CCP (Point Critique pour la maîtrise) : étape du procédé à laquelle une ou plusieurs mesures de maîtrise sont essentielles pour qu'un danger soit prévenu, éliminé ou ramené à un niveau acceptable

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point ou 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.

PRPo (Programme Prérequis Opérationnel) : mesure de maîtrise essentielle pour maîtriser la probabilité d'apparition d'un danger. Il est mis en place pour répondre à une étape critique de l'analyse des dangers. Contrairement aux CCP, il est contrôlé et surveillé mais pas forcément en instantané et en continu.

3. Procédure

3.1. Champ de l'étude HACCP

L'étude porte sur la production du compost : de la réception des matières premières jusqu'à l'expédition des produits finis.

3.2. Description du produit

Le produit est du compost homologué par la norme NFU 44-051 et commercialisé.

3.3. CCP et PRPo identifiés

CCP : Fermentation active

La fermentation active permet la pasteurisation/hygiénisation du compost. Afin que la pasteurisation/hygiénisation soit efficace, le couple temps/ température suivant doit être respecté : 70 °C pendant 1 h consécutive. Il s'agit donc d'une étape présentant un risque important si les paramètres ne sont pas maîtrisés.

La température des andains est contrôlée quotidiennement.

PRPo n°1 : Broyage des sous-produits animaux

Le broyage permet d'assurer une bonne pasteurisation/hygiénisation du compost. En effet, un diamètre maximal de 12 mm pour les particules de Déchets de Cuisine et de Table est nécessaire pour une bonne pasteurisation/hygiénisation. Ainsi, un broyage insuffisant entraîne une survie des micro-organismes.

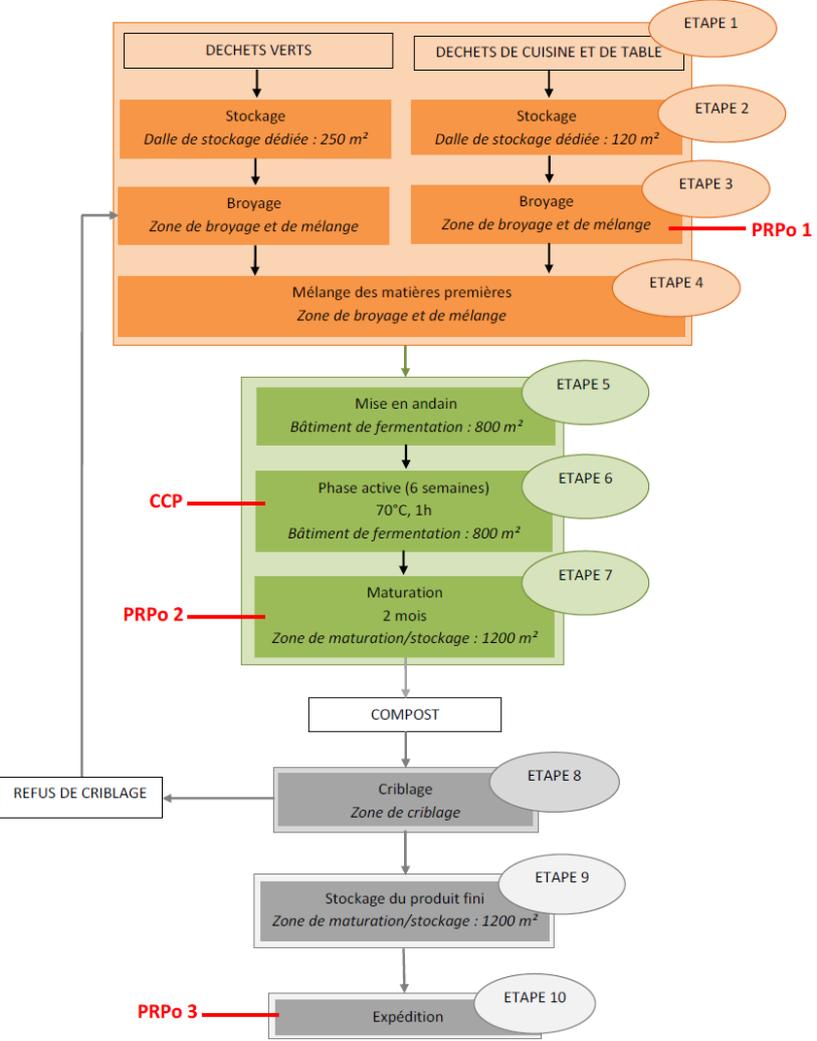
Le contrôle du broyage se fait par maintenance préventive du broyeur ainsi que par mesure de la taille des particules.

PRPo n°2 : Expédition

Le compost doit être transporté dans de bonnes conditions sanitaires pour éviter une recontamination.

Un contrôle visuel de la propreté du camion de transport est effectué avant chaque expédition.

3.4. Diagramme de fabrication



Documents associés :

Document d'Accompagnement Commercial

Procédure : Contrôle du broyage

Procédure : Prise des températures
Enregistrement des températures

Procédure : Echantillonnage et contrôle du compost

1. Objet

Cette procédure détaille comment réaliser la prise des températures lors de la phase thermophile du compostage.

La prise des températures est à réaliser dès la mise en andain et jusqu'au criblage.

La température est à prendre **1 fois par jour**.

Le contrôle de la température permet de vérifier que le compost en cours de fermentation atteint bien la température nécessaire à la pasteurisation/hygiénisation, c'est-à-dire le couple temps/température **70°C pendant 1h**.

2. Personnel concerné

Opérateurs du centre de compostage

3. Protocole

1. Mettre en place les sondes à des endroits où il n'y a pas de manipulation. Les sondes doivent être laissées en place afin que les températures soient prises à un même point. Attention néanmoins à retirer les sondes lors des opérations de retournement et de criblage ;
2. Retirer le connecteur de protection femelle du thermomètre ;
3. Connecter la sonde au thermomètre ;
4. Mettre sous tension le thermomètre et noter la température. Pour une température stable, attendre au moins 5 minutes si la sonde vient d'être mise en place ;
5. Compléter la fiche d'enregistrement des températures ;
6. Mettre hors tension le thermomètre, le déconnecter de la sonde et replacer le connecteur de protection femelle.

1. Objet

Cette procédure détaille comment réaliser le nettoyage et la désinfection du site, du matériel et des équipements.

2. Personnel concerné

Opérateurs du centre de compostage

3. Plan de nettoyage et désinfection

Zone/Matériel	Fréquence de nettoyage	Produits/matériel utilisés	Personne chargée du nettoyage
Zones de stockage des déchets de cuisine et de table	2 fois par semaine	Nettoyant et désinfectant	
Aires extérieures	Tous les jours	Balayage des amas organiques éventuels	
Zone de stockage du compost	1 fois par semaine	Jet haute pression	
Godet de la chargeuse	Après chaque mise en andain	Jet haute pression	
Camions et bennes/containers utilisés pour le transport	Après chaque usage	Jet haute pression (intérieur et extérieur du véhicule/conteneur) sur la zone de nettoyage dédiée	
		Produit nettoyant et désinfectant (intérieur et extérieur du véhicule/conteneur)	
Vêtements du personnel	Tous les jours	Utilisation de chaussures dédiées au travail	
		Utilisation de vêtements de travail adaptés	
Mains	Tous les jours (avant et après le travail)	Nettoyage des mains à l'aide d'un produit nettoyant et désinfectant	
		Rinçage à l'eau claire	
		Séchage avec du papier absorbant à usage unique	

Après chaque opération de nettoyage, la fiche d'enregistrement du nettoyage et de la désinfection est à remplir.

1. Objet

Cette procédure détaille le contrôle du broyage des intrants.

Afin d'assurer une bonne pasteurisation/hygiénisation, les intrants solides doivent être broyés pour avoir un diamètre maximum de 12mm.

L'échantillonnage est à effectuer **1 fois par semaine**.

2. Personnel concerné

Opérateurs du centre de compostage

3. Protocole

1. S'équiper de gants et de lunettes de protection
2. Prélever un échantillon de matières au hasard en sortie du broyeur
3. Mesurer le diamètre des morceaux de produit les plus grands, à l'aide d'un pied à coulisse
4. Si le diamètre des morceaux est supérieur à 12 mm, contacter un responsable et référez-vous à la procédure de gestion des non-conformités et de mise en place des actions correctives.

1. Objet

Cette procédure a pour objectif de contrôler la qualité biologique du compost. Elle décrit les étapes nécessaires à la vérification de la conformité du compost vis-à-vis de la réglementation sanitaire. L'échantillonnage est à effectuer après la production ou au cours du stockage du compost.

2. Personnel concerné

Responsable et opérateurs du centre de compostage

3. Protocole

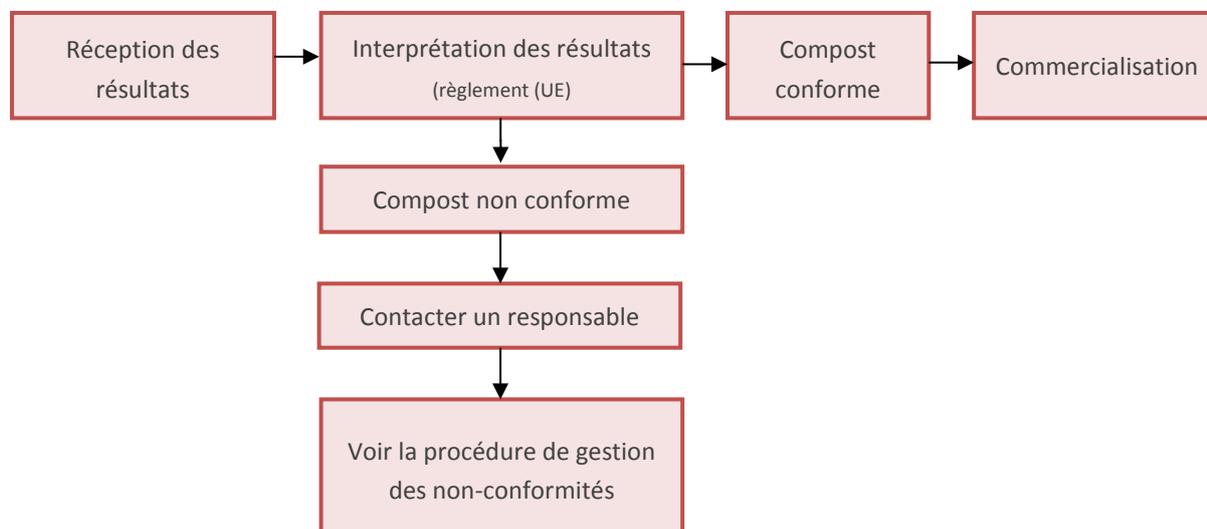
Etape 1 : Echantillonnage du compost

1. S'équiper de gants et de lunettes de protection
2. Identifier l'échantillon (n° lot) à l'aide d'une étiquette à coller sur le flacon
3. Effectuer un prélèvement de compost
4. Envoyer l'échantillon au laboratoire par colissimo sous 48 heures
5. Nettoyer le matériel de prélèvement

Etape 2 : Contrôle des résultats

A réception des résultats, ils doivent être comparés aux normes du règlement (UE) n°142/2011 :

<i>E.Coli</i> ou Enterococcaceae :	n=5	c=1	m=1000	M=5000	dans 1g
Salmonella : (absence dans 25g)	n=5	c=0	m=0	M=0	dans 25g



1. Objet

Cette procédure explique la démarche à suivre en cas de détection d'une non-conformité ainsi que les actions correctives à mettre en place.

2. Personnel concerné

Opérateurs et responsable du centre de compostage

3. Gestion des non-conformités

1. Contacter un responsable
2. Remplir la fiche de non-conformité
3. Déterminer la ou les causes de la non-conformité
4. Mettre en place une ou plusieurs actions correctives
5. En cas d'accident créé par la non-conformité, réaliser un rapport d'accident et l'envoyer à l'inspection des installations classées sous 15 jours.

4. Les actions correctives à mettre en place

Non-conformité au niveau du broyage :

1. Si la non-conformité est liée à l'usure des couteaux, changer les couteaux
2. Effectuer un nouveau broyage

Non-conformité au niveau des températures :

1. Contrôler le système d'insufflation d'air et augmenter l'aération en cas d'aération insuffisante
2. Réaliser un test du poing et procéder à un arrosage en cas d'humidité insuffisante
3. Prolongation de la phase thermophile

Non-conformité au niveau des analyses du compost :

- Procéder à un nouveau compostage jusqu'à assainissement
- Révision de l'analyse HACCP

Enregistrement des températures

Page : 1/2
Date de rédaction :
.....

La température est à prendre **1 fois par jour**.

Relevé de température du mois de :

N° sonde	N° silo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

N° sonde	N° silo	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

N° sonde	N° silo	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

La température doit avoir atteint **70°C** pendant au minimum **1h**.

Le couple temps/température respecte les valeurs : OUI (compost hygiénisé)
 NON (compost non hygiénisé)

Action correctives : Contrôle du système d’insufflation d’air
 Arrosage (après réalisation d’un test du poing)
 Prolongation de la phase thermophile si le produit n’a pas atteint les valeurs demandées durant le temps définis

La fiche d’enregistrement est à remettre **tous les mois** au responsable.

Enregistrement du nettoyage et de la désinfection

Page : 1/2
Date de
rédaction :

Mois :

Responsable :

Matériel/ zone	Fréquence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stockage du compost	1x/sem										
Stockage des DCT	2x/sem										
Aires extérieures	1x/j										
Godet	Après chaque mise en andain										

Matériel/ zone	Fréquence	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Stockage du compost	1x/sem										
Stockage des DCT	2x/sem										
Aires extérieures	1x/j										
Godet	Après chaque mise en andain										

Matériel/ zone	Fréquence	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Stockage du compost	1x/sem											
Stockage des DCT	2x/sem											
Aires extérieures	1x/j											
Godet	Après chaque mise en andain											

Détection de la non-conformité

Nom : Prénom :

Fonction :

Date :/...../.....

Détectée sur : Déchets verts Déchets de cuisine et de table
 Compost Autres :

Etape :

Description :

Identification des causes

.....

Actions correctives

Description :

Responsable :

Date :/...../.....

**Sous-produits animaux ou produits dérivés de Catégorie 3
Document d'Accompagnement Commercial**

N°

ÉTABLISSEMENT EXPÉDITEUR :

Raison sociale :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays : FRANCE

Numéro d'agrément, d'autorisation ou d'enregistrement :

TRANSPORTEUR :

Mode de transport : Véhicule routier

Nom du transporteur :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays : FRANCE

N° enregistrement du transporteur :

N° d'immatriculation du véhicule :

Observations :

NATURE DES PRODUITS : (Selon les définitions du règlement (CE) n° 1069/2009))

Matière : Déchets de cuisine et de table

Catégorie : 3

Sous-catégorie : 10 p)

POIDS TOTAL :kg

Date de chargement :/...../.....

Heure de chargement :

ÉTABLISSEMENT DESTINATAIRE :

Raison sociale :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays : FRANCE

Numéro d'agrément, d'autorisation ou d'enregistrement : EN COURS

Le soussigné déclare que :

- Les informations renseignées sont exactes
- Toutes les précautions ont été prises pour éviter une contamination des sous-produits animaux par des agents pathogènes et une contamination croisée entre différentes catégories.

Fait à : Le :/...../.....

Nom : Fonction :

Signature (d'une couleur différente de celle du texte imprimé) :

Exemplaire 1 : destinataire

Exemplaire 2 : expéditeur

Exemplaire 3 : transporteur

Chaque exemplaire doit être conservé pendant au moins deux ans

Annexe 5 : Exemple de système documentaire en unité de méthanisation

Cette annexe présente un exemple de système documentaire pour l'unité de méthanisation présentée dans le volet 4.

PROCEDURE HACCP	101
PROCEDURE : NETTOYAGE ET DESINFECTION	110
PROCEDURE : ECHANTILLONNAGE ET CONTROLE DU DIGESTAT	111
PROCEDURE : GESTION DES NON-CONFORMITES ET MISE EN PLACE DES ACTIONS CORRECTIVES	112
ENREGISTREMENT DU NETTOYAGE ET DE LA DESINFECTION	114
FICHE DE NON CONFORMITE	116
DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT COMMERCIALSPAN C3	117
DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT COMMERCIALSPAN C2	118

1. Objet

Cette procédure a pour but de maîtriser les dangers de contamination biologiques, physique et chimique du digestat tout au long du procédé.

2. Définitions

CCP (Point Critique pour la maîtrise) : étape du procédé à laquelle une ou plusieurs mesures de maîtrise sont essentielles pour qu'un danger soit prévenu, éliminé ou ramené à un niveau acceptable

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point ou 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.

PRPo (Programme Prérequis Opérationnel) : mesure de maîtrise essentielle pour maîtriser la probabilité d'apparition d'un danger. Il est mis en place pour répondre à une étape critique de l'analyse des dangers. Contrairement aux CCP, il est contrôlé et surveillé mais pas forcément en instantané et en continu.

3. Procédure

3.1. Champ de l'étude HACCP

L'étude porte sur la production du digestat : de la réception des matières premières jusqu'à l'expédition des produits finis. L'épandage du digestat sur des parcelles agricoles dans le cadre d'un plan d'épandage spécifique au site, est également compris dans l'étude.

3.2. Description du produit

Le procédé aboutit à deux produits : le digestat liquide et le digestat solide. Ils sont destinés à être épandus sur des parcelles agricoles dans le cadre d'un plan d'épandage

3.3. CCP identifiés

PRPo n°1 : Broyage des DCT avant hygiénisation

Un mauvais broyage peut entraîner par la suite une mauvaise montée en température des matières lors de la pasteurisation/hygiénisation et donc la survie des microorganismes pathogènes potentiellement présents dans les DCT. La surveillance des réglages du broyeur et des analyses granulométriques est donc essentielle pour la maîtrise des dangers biologiques.

CCP n°1 : Pasteurisation/hygiénisation

L'objectif de la pasteurisation/hygiénisation est de détruire tous les pathogènes présents dans les déchets de cuisine et de table. C'est donc une étape qui présente un risque important si les paramètres de pasteurisation/hygiénisation ne sont pas maîtrisés.

Les paramètres à respecter lors de cette étape sont :

- Température : 70°C
- Durée : 1h consécutive
- Pression : pression atmosphérique

Les paramètres de pasteurisation/hygiénisation sont mesurés et enregistrés en continu à l'aide d'un système informatique. Des alarmes permettent d'alerter en temps réel en cas de non-respect des paramètres.

CCP n°2 : Digestion anaérobie

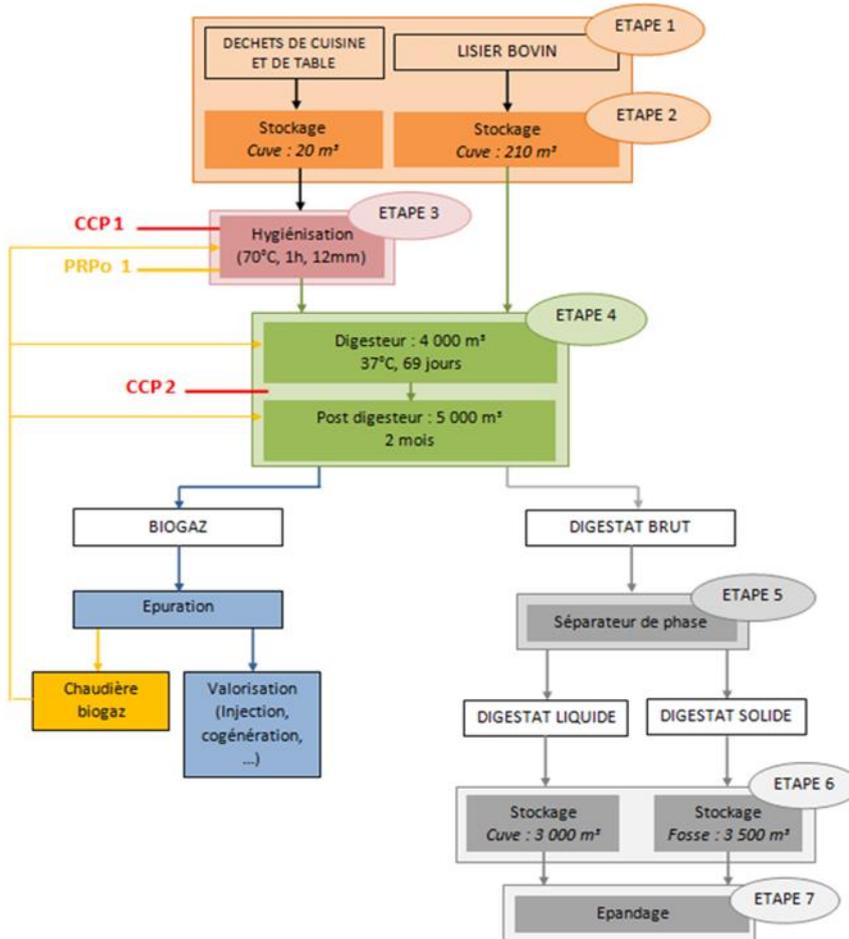
La digestion anaérobie se déroule en phase liquide infiniment mélangé en régime mésophile. Elle permet d'éviter la recolonisation par des agents pathogènes ainsi que leur multiplication. C'est pourquoi il s'agit d'une étape présentant un risque important si les paramètres ne sont pas maîtrisés.

Les paramètres à respecter sont :

- Température : 35 et 42°C
- pH : 6,5 et 8,5
- Temps de séjour : 69 jours

Les paramètres de digestion sont mesurés et enregistrés en continu à l'aide d'un système informatique. Des alarmes permettent d'alerter en temps réel en cas de non-respect des paramètres.

4. Diagramme de fabrication



Documents associés :

Document d'Accompagnement Commercial

Procédure : Echantillonnage et contrôle du digestat

1. Objet

Cette procédure détaille comment réaliser le nettoyage et la désinfection du site, du matériel et des équipements.

2. Personnel concerné

Opérateurs de l'unité de méthanisation

3. Plan de nettoyage et désinfection

Zone/Matériel	Fréquence de nettoyage	Produits/matériel utilisés	Personne chargée du nettoyage
Zones de stockage des déchets de cuisine et de table	2 fois par semaine	Nettoyant et désinfectant	
Aires extérieures	Tous les jours	Balayage des amas organiques éventuels	
Zone de stockage du digestat	1 fois par semaine	Jet haute pression	
Godet de la chargeuse	Après chaque mise en andain	Jet haute pression	
Camions et bennes/containers utilisés pour le transport	Après chaque usage	Jet haute pression (intérieur et extérieur du véhicule/conteneur) sur la zone de nettoyage dédiée	
		Produit nettoyant et désinfectant (intérieur et extérieur du véhicule/conteneur)	
Vêtements du personnel	Tous les jours	Utilisation de chaussures dédiées au travail	
		Utilisation de vêtements de travail adaptés	
Mains	Tous les jours (avant et après le travail)	Nettoyage des mains à l'aide d'un produit nettoyant et désinfectant	
		Rinçage à l'eau claire	
		Séchage avec du papier absorbant à usage unique	

Après chaque opération de nettoyage, la fiche d'enregistrement du nettoyage et de la désinfection est à remplir.

4. Objet

Cette procédure a pour objectif de contrôler la qualité biologique du digestat. Elle décrit les étapes nécessaires à la vérification de la conformité du digestat vis-à-vis de la réglementation sanitaire.

L'échantillonnage est à effectuer après la digestion anaérobie et/ou au cours du stockage du digestat.

5. Personnel concerné

Responsable et opérateurs de l'unité de méthanisation

6. Protocole

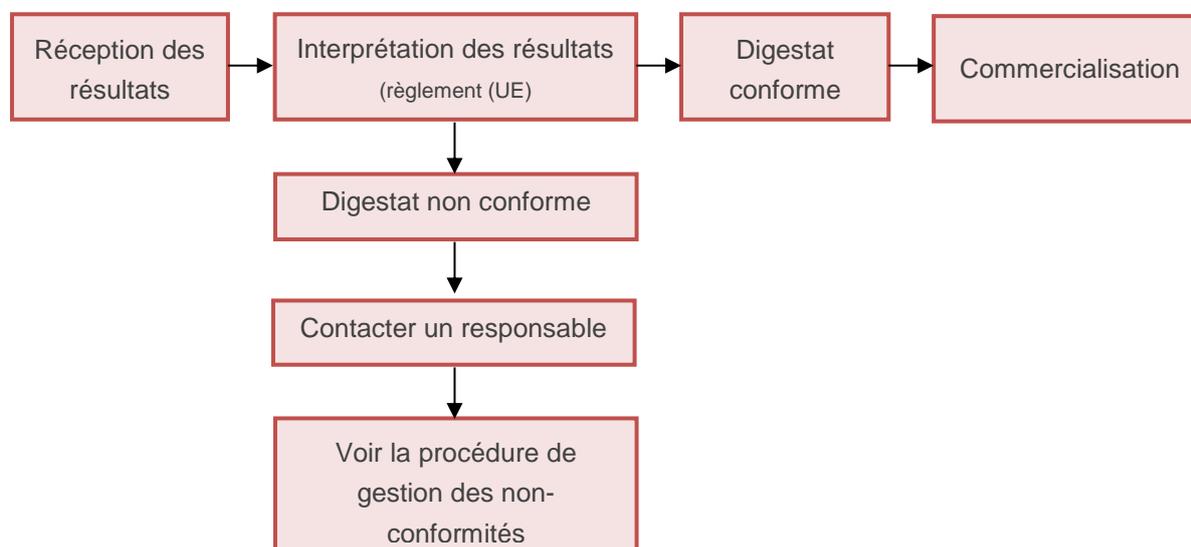
Etape 1 : Echantillonnage du digestat

1. S'équiper de gants et de lunettes de protection
2. Identifier l'échantillon (n° lot) à l'aide d'une étiquette à coller sur le flacon
3. Effectuer un prélèvement de digestat
4. Envoyer l'échantillon au laboratoire par colissimo sous 48 heures
5. Nettoyer le matériel de prélèvement

Etape 2 : Contrôle des résultats

A réception des résultats, ils doivent être comparés aux normes du règlement (UE) n°142/2011 :

<i>E.Coli</i> ou Enterococcaceae :	n=5	c=1	m=1000	M=5000	dans 1g
Salmonella : (absence dans 25g)	n=5	c=0	m=0	M=0	dans 25g



1. Objet

Cette procédure explique la démarche à suivre en cas de détection d'une non-conformité ainsi que les actions correctives à mettre en place.

2. Personnel concerné

Opérateurs et responsable de l'unité de méthanisation

3. Gestion des non-conformités

1. Contacter un responsable
2. Remplir la fiche de non-conformité
3. Déterminer la ou les causes de la non-conformité
4. Mettre en place une ou plusieurs actions correctives
5. En cas d'accident créé par la non-conformité, réaliser un rapport d'accident et l'envoyer à l'inspection des installations classées sous 15 jours.

4. Les actions correctives à mettre en place

4.1. Non-conformité au niveau des paramètres de pasteurisation/hygiénisation

Non-conformité au niveau du broyage :

1. Vérification du fonctionnement du broyeur et réparation si besoin
2. Augmentation du temps de broyage

Non-conformité au niveau de la température :

1. Vérification de la sonde et réparation si besoin
2. Lancement d'un nouveau cycle avec augmentation de la température de consigne du système de chauffe

Non-conformité au niveau de la durée :

Lancement d'un nouveau cycle jusqu'au respect du couple temps/température

4.2. Non-conformité au niveau des paramètres de digestion anaérobie

Non-conformité au niveau de la température :

1. Vérification de la sonde et réparation si besoin
2. Vérification des paramètres d'agitation et modification si besoin

Non-conformité au niveau du pH :

1. Vérification du pH-mètre et second étalonnage
2. Réalisation des analyses AGV et TAC pour trouver la cause de la variation de pH
3. Correction avec la nature et quantité de matières entrantes

Non-conformité au niveau du TAC :

1. Vérification de l'appareil de mesure et second étalonnage
2. Réalisation des analyses en MS, azote et pH pour trouver la cause de la variation du TAC
3. Correction de la valeur avec la nature et quantité des matières entrantes

Non-conformité au niveau des AGV :

1. Vérification de l'appareil de mesure et second étalonnage
2. Réalisation des analyses en MS, azote et pH pour trouver la cause de la variation du taux d'AGV
3. Correction de la valeur avec la nature et quantité de matières entrantes

Non-conformité au niveau de la composition du biogaz (H₂S, O₂, NH₄) :

1. Vérification de l'appareil de mesure et nouvel étalonnage
2. Destruction du biogaz à l'aide de la torchère

4.3. Non-conformité au niveau des analyses du digestat

- Procéder à une nouvelle pasteurisation/hygiénisation
- Révision de l'analyse HACCP

Enregistrement du nettoyage et de la désinfection

Page : 1/2

Date de rédaction :

Mois :

Responsable :

Matériel/ zone	Fréquence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stockage du digestat	1x/sem										
Stockage des SPAN	2x/sem										
Aires extérieures	1x/j										
Godet	Après chaque manipulation de SPAN										

Matériel/ zone	Fréquence	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Stockage du digestat	1x/sem										
Stockage des SPAN	2x/sem										
Aires extérieures	1x/j										
Godet	Après chaque manipulation de SPAN										

Matériel/ zone	Fréquence	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Stockage du digestat	1x/sem											
Stockage des SPAN	2x/sem											
Aires extérieures	1x/j											
Godet	Après chaque manipulation de SPAN											

Détection de la non-conformité

Nom : Prénom :

Fonction :

Date :/...../.....

Détectée sur : Lisier Déchets de cuisine et de table
 Digestat Autres :

Etape :

Description :
.....
.....

Identification des causes

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Actions correctives

Description :
.....
.....
.....

Responsable :

Date :/...../.....

**Sous-produits animaux ou produits dérivés de Catégorie 3
Document d'Accompagnement Commercial**

N°

ÉTABLISSEMENT EXPÉDITEUR :

Raison sociale :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays : FRANCE

Numéro d'agrément, d'autorisation ou d'enregistrement :

TRANSPORTEUR :

Mode de transport : Véhicule routier

Nom du transporteur :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays : FRANCE

N° enregistrement du transporteur :

N° d'immatriculation du véhicule :

Observations :

NATURE DES PRODUITS : (Selon les définitions du règlement (CE) n° 1069/2009)

Matière : Déchets de cuisine et de table

Catégorie : 3

Sous-catégorie : 10 p)

POIDS TOTAL :kg

Date de chargement :/...../.....

Heure de chargement :

ÉTABLISSEMENT DESTINATAIRE :

Raison sociale :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays : FRANCE

Numéro d'agrément, d'autorisation ou d'enregistrement : EN COURS

Le soussigné déclare que :

- Les informations renseignées sont exactes
- Toutes les précautions ont été prises pour éviter une contamination des sous-produits animaux par des agents pathogènes et une contamination croisée entre différentes catégories.

Fait à : Le :/...../.....

Nom : Fonction :

Signature (d'une couleur différente de celle du texte imprimé):

Exemplaire 1 : destinataire

Exemplaire 2 : expéditeur

Exemplaire 3 : transporteur

Chaque exemplaire doit être conservé pendant au moins deux ans



**Sous-produits animaux ou produits dérivés de Catégorie 2
Document d'Accompagnement Commercial**

N°

ÉTABLISSEMENT EXPÉDITEUR :

Raison sociale :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays : FRANCE

Numéro d'agrément, d'autorisation ou d'enregistrement :

TRANSPORTEUR :

Mode de transport : Véhicule routier

Nom du transporteur :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays : FRANCE

N° enregistrement du transporteur :

N° d'immatriculation du véhicule :

Observations :

NATURE DES PRODUITS : (Selon les définitions du règlement (CE) n° 1069/2009)

Matière : Lisier Espèce :

Catégorie : 2 Sous-catégorie : 9 a)

POIDS TOTAL :kg

Date de chargement :/...../..... Heure de chargement :

ÉTABLISSEMENT DESTINATAIRE :

Raison sociale :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays : FRANCE

Numéro d'agrément, d'autorisation ou d'enregistrement : EN COURS

Le soussigné déclare que :

- Les informations renseignées sont exactes
- Toutes les précautions ont été prises pour éviter une contamination des sous-produits animaux par des agents pathogènes et une contamination croisée entre différentes catégories.

Fait à : Le :/...../.....

Nom : Fonction :

Signature (d'une couleur différente de celle du texte imprimé):

Exemplaire 1 : destinataire
Exemplaire 2 : expéditeur
Exemplaire 3 : transporteur
Chaque exemplaire doit être conservé pendant au moins deux ans

L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale.

L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer et du ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.





GUIDE D'ACCESSION A L'AGRÉMENT SANITAIRE POUR LES TRAITEURS DE SOUS- PRODUITS ANIMAUX CARNÉS

L'utilisation de sous-produits animaux présente des risques d'un point de vue sanitaire et notamment d'un point de vue biologique. Le risque sanitaire concerne les maladies animales pouvant se transmettre à d'autres animaux ou aux êtres humains.

Une demande d'agrément sanitaire est par conséquent nécessaire et obligatoire si les produits entrants contiennent des sous-produits animaux. L'agrément délivré garantit que le mode de fonctionnement du site de traitement ne permet pas de disséminer ces maladies.

Actuellement, de nombreux exploitants de sites de traitement rencontrent de grandes difficultés dans la compréhension liée à la gestion des sous-produits animaux et plus particulièrement les sous-produits animaux (hors lisier et fumier) provenant d'industries agro-alimentaires, grandes distributions, collectivités... et à réaliser leur dossier de demande d'agrément sanitaire.

Par conséquent, le présent guide vise à accompagner les porteurs de projet et exploitants de centre de compostage et unité de méthanisation dans leur démarche d'obtention d'un agrément sanitaire. Il tend à leur fournir des éléments de compréhension de la réglementation sanitaire et des outils liés à la démarche HACCP (analyse des dangers et maîtrise des points critiques).

Réglementation sanitaire et démarche HACCP :

Ce guide présente des éléments de compréhension de la réglementation sanitaire et des outils liés à la démarche HACCP utilisés en centre de compostage et unité de méthanisation traitant des sous-produits carnés (SPAN C3).

