

AVIS
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,
de l'environnement et du travail

relatif à un projet de règlement européen portant sur
une méthode de stockage aérobique de cadavres de porcs
suivi d'une (co)incinération du produit

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L. 1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 24 décembre 2012 par la Direction générale de l'alimentation (DGAI) pour la réalisation de l'expertise suivante : demande d'avis sur un projet de règlement européen relatif à une méthode dite de « compostage » de cadavres de porcs suivi d'une (co)incinération du « compost ».

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Le règlement (UE) n°142/2011 du 25 février 2011¹ liste, au chapitre IV (« Autres méthodes de transformation ») de son annexe IV « Transformation », les méthodes de transformation autorisées des sous-produits animaux. L'annexe VII prévoit que d'autres méthodes d'utilisation ou d'élimination des sous-produits animaux ou des produits dérivés peuvent être ajoutées à cette liste à la demande d'un Etat membre, après avis de l'Autorité européenne de sécurité sanitaire (EFSA) et adoption en Comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale (CPCASA).

Dans ce cadre, l'IFIP (Institut du porc) et Inaporc (Interprofession nationale porcine) ont conduit une expérimentation portant sur un procédé de « compostage » en sciure de cadavres de porcs morts à la ferme suivi d'une incinération, voire d'une (co)incinération du « compost » dans une usine agréée. Cette méthode, présentée comme une alternative à

¹ Règlement (UE) n°142/2011 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 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

l'équarrissage, est utilisée depuis plusieurs années au Canada et dans certains états des Etats-Unis.

Le procédé ainsi que les résultats de l'expérimentation ont été soumis à l'EFSA, dont l'avis adopté le 26 janvier 2012 émet un certain nombre de remarques relatives à cette nouvelle méthode :

- les températures atteintes n'entraînent pas l'inactivation de tous les dangers biologiques d'importance, d'où un risque de dissémination pendant le « compostage » et le stockage ;
- la méthode alternative proposée n'étant pas un système clos, il existe un risque de dissémination d'agents biologiques dans l'environnement ;
- un plan de contrôle des nuisibles (oiseaux, rongeurs, insectes, etc.) n'est pas présenté ;
- le dossier ne mentionne pas le nettoyage et la désinfection des installations et des équipements ;
- il n'y a pas de description du traitement des éventuels lixiviats issus du « compostage » ;
- un plan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) n'est pas proposé.

L'EFSA conclut que, sous réserve de la prise en compte de ses remarques et sous réserve d'un contrôle par l'autorité compétente de la réalisation du procédé, celui-ci ne présenterait pas de risque supplémentaire par rapport aux méthodes déjà autorisées.

Au vu de ces conclusions, la Commission européenne a rédigé un projet de règlement ajoutant le « compostage » de cadavres de porcs au chapitre IV de l'Annexe IV citée ci-dessus.

Le procédé de dégradation des cadavres n'a pas de visée assainissante. C'est pourquoi le projet de texte rédigé par la Commission européenne vise à encadrer cette méthode par des mesures strictes : mise en place d'un plan HACCP, nettoyage et désinfection, lutte contre les nuisibles, matériels et transport dédiés, méthode réservée aux seuls animaux de l'exploitation, méthode en bâtiment fermé, dossier d'agrément, etc. Cet encadrement a pour but de prévenir toute diffusion éventuelle d'agents pathogènes à partir du matériel.

L'avis de l'Anses est sollicité pour « *évaluer si les dispositions du projet de texte rédigé par la Commission, d'une part, et les modifications souhaitées par la DGAI, d'autre part, sont bien de nature à prévenir une éventuelle diffusion de germes pathogènes à partir du matériel, au cours du procédé en élevage et au cours du transport direct vers l'incinérateur* ».

L'avis de l'Anses n'est pas sollicité sur les autres risques liés au « compostage » de cadavres de porcs, notamment les risques liés aux dangers physiques et chimiques pour les animaux de l'élevage, le manipulateur et l'environnement.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise collective a été réalisée par le groupe d'expertise collective d'urgence (Gecu) « Stockage aérobie de cadavres de porcs ». Le Gecu s'est réuni le 22 janvier 2013, réunion au cours de laquelle s'est tenue l'audition des professionnels d'Inaporc, responsables des expérimentations menées pour valider le procédé. La coordination scientifique a rédigé un projet d'analyse et de conclusions du Gecu qui a été validé par voie télématique le 5 février 2013.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GECU

Préambule : réglementations relatives aux installations classées pour l'environnement (ICPE) et à la sécurité des travailleurs

Il convient de rappeler que, du point de vue de la réglementation environnementale, les élevages de porcs sont soumis, en fonction du nombre d'animaux détenus :

- soit au règlement sanitaire départemental (RSD) ;
- soit à la réglementation relative aux ICPE :
 - ✓ au régime de déclaration, avec déclaration simplifiée auprès de la DDCSPP (direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations). En cas de déclaration, un arrêté-type est publié.
 - ✓ ou au régime d'autorisation, avec demande d'autorisation avant toute mise en service. Le dossier doit démontrer l'acceptabilité du risque et inclure une étude d'impact sanitaire ; il s'agit d'un dossier public.

Le tableau ci-dessous indique le régime auquel est soumis un élevage de porcs en fonction du nombre d'animaux.

	Réglementation				
	Règlement sanitaire départemental	Législation relative aux installations classées pour l'environnement			
		Régime de déclaration	Régime de déclaration avec contrôle périodique	Régime de l'autorisation	Régime d'autorisation avec bilan de fonctionnement
Nombre de porcs	1 à 49 AE*	50 – 450 AE	Non concerné	> 450 AE	> 2 000 porcs de plus de 30 kg ou > 750 truies

*AE = animaux - équivalents :

- 1 truie, 1 verrat, 1 cochette pleine = 3 AE ;
- 1 porc à l'engrais, 1 cochette avant 1^{ère} saillie, 1 animal en élevage, multiplication ou sélection = 1 AE ;
- 1 porcelet sevré de moins de 30 kg = 0,2 AE.

La réglementation relative aux ICPE (arrêté du 7 février 2005 modifié) prévoit notamment des règles d'implantation et d'aménagement des bâtiments, d'entretien, de gestion et de stockage (capacité minimale, état et étanchéité des ouvrages, distance de stockage par rapport aux structures environnantes dans et hors de l'élevage). Toute modification ou extension de l'élevage doit faire l'objet d'une demande auprès des administrations. Pour un élevage soumis à déclaration, l'exploitant est tenu d'informer le Préfet. Dans le cas des élevages soumis à autorisation, une nouvelle procédure d'autorisation doit être lancée.

L'intégration de la nouvelle méthode dans le règlement (UE) n°142/2011 est susceptible d'entraîner une évolution de la réglementation relative aux ICPE pour inclure des dispositions spéciales liées à cette activité. Dans le cas des élevages soumis à déclaration, un nouvel arrêté-type devrait être rédigé et, pour ceux soumis à autorisation, de nouvelles prescriptions pourraient être élaborées, notamment en fonction des meilleures techniques disponibles.

La nouvelle méthode pourrait également être à l'origine de modifications de la réglementation relative aux travailleurs (éleveur et personnel de l'exploitation, transporteurs et personnes amenées à manipuler le produit dégradé).

La présente saisine ne porte pas sur la prise en compte de la réglementation relative aux ICPE, ni sur les éventuelles modifications susceptibles d'y être apportées du fait de la méthode proposée, ni sur la réglementation relative à la sécurité des travailleurs. Il

appartiendra aux administrations compétentes de prendre en compte les données déjà existantes dans ces réglementations et applicables au nouveau procédé ainsi que d'envisager, le cas échéant, une évolution desdites réglementations.

Introduction

En France, depuis 2005, les animaux trouvés morts (ATM) à la ferme de plus de 40 kg (poids d'un cadavre ou d'un lot de cadavres) doivent être enlevés par un établissement agréé en vue de leur élimination. L'entreprise d'équarrissage doit être prévenue dans les 48 heures suivant la mort de l'animal ou des animaux, et le(s) enlever dans un délai de deux jours ouvrés francs.

Depuis 2005, suite aux nouvelles dispositions relatives au Service Public d'Equarrissage (SPE) et au financement par les filières professionnelles, la filière porcine a constitué une association « ATM Porc » dont l'objet est de gérer le service d'équarrissage de la filière. Dans le cadre de ses activités, ATM Porc a réfléchi à des méthodes alternatives à l'équarrissage, une des raisons étant le risque sanitaire représenté par l'équarrissage pour les élevages, du fait du passage de ferme en ferme des camions d'enlèvement des cadavres (Rose et Madec, 2002). L'association a ainsi conduit une étude de transposition en France d'une méthode utilisée en Amérique du Nord, dénommée « compostage » de cadavres de porcs. Cette étude est à l'origine du projet de règlement européen, objet de la saisine, préparé par la Commission après un avis de l'EFSA (EFSA, 2012). Depuis cet avis, Inaporc a proposé une évolution de son procédé, prenant en compte les remarques et recommandations de l'EFSA

Il faut souligner que les termes « compostage » et « compost », bien que largement utilisés à l'étranger pour dénommer la méthode de dégradation de cadavres objet de la présente saisine, ne sont pas appropriés pour la méthode proposée. En effet, le compost est un produit, utilisable comme amendement, obtenu par les professionnels dans des conditions strictes imposées par la réglementation actuelle (classements ICPE pour les stations et plateformes de compostage, composts homologués ou conformes à une norme AFNOR NF U 44-051 (Amendements et composts). Si le compost est riche et présente plus de 3% de N, P₂O₅ ou K₂O, il peut être normé dans la catégorie NF U42-001 (Engrais organiques) ou additionné de supports physiques par la norme NF U-44-551 (Supports de culture). En ce qui concerne les cadavres de porcs issus du procédé soumis à l'avis de l'Anses, il n'est pas prévu de valorisation du produit final sous forme d'amendement, seule l'incinération ou la co-incinération sont possibles. Il conviendrait donc de parler de **« stockage aérobie » des cadavres de porcs. Seule cette terminologie sera désormais utilisée dans l'avis. Le terme « compost » sera remplacé par « produit stocké ».**

3.1. Présentation du stockage aérobie de cadavres

3.1.1. Principe

Le stockage aérobie de cadavres (SAC) consiste en une décomposition partielle aérobie des animaux morts placés dans un substrat riche en carbone (C), absorbant et dont la porosité permet la circulation de l'air : sous l'action conjointe de bactéries et champignons, cette décomposition consomme de l'oxygène et produit de la chaleur, de l'eau et des gaz, dont du gaz carbonique (CO₂).

En pratique, le SAC consiste généralement en l'empilement, en alternance et dans cet ordre, d'une couche de substrat (sciure de bois dans les essais menés en France) et d'une couche de cadavres, pile finalement recouverte d'une couche plus épaisse de substrat, l'ensemble ayant environ 1,5 m de hauteur. Cet empilement est effectué dans une structure de type cellule ouverte sur un côté.

D'après les études canadiennes et américaines (CAST, 2008 ; FPPQ, 2006 ; Morse, 2009), quatre variables sont considérées comme essentielles pour réaliser cette dégradation dans des conditions optimales, et qui diffèrent de celles du compostage :

- le ratio C/N (15/1 à 40/1 selon les auteurs (FPPQ, 2006 ; Morse, 2009 ; Groot-Nibbelink *et al.*, 2010). Les cadavres sont riches en eau, en azote et pauvres en carbone. Le substrat végétal, pauvre en eau, pauvre en azote et très riche en carbone, opère alors comme un support physique, un milieu poreux qui autorise la dégradation aérobie, un absorbant des jus d'exsudation des cadavres et des tissus déposés (placentas, avortons, *etc.*), et enfin comme un biofiltre permettant la maîtrise des mauvaises odeurs (captation des gaz émis comme l'ammoniac et d'autres gaz réduits comme l'hydrogène sulfureux par exemple). L'obtention d'un ratio permettant de bonnes conditions de dégradation en aérobiose repose sur le choix et la quantité du substrat dont les caractéristiques peuvent varier sensiblement. Ainsi la paille est moins absorbante et entraîne plus d'odeurs que la sciure de bois, mais la décomposition des cadavres est alors plus rapide qu'avec cette dernière (Kalbasi *et al.*, 2005) ;
- le taux d'oxygénation, indispensable à l'activité des bactéries aérobies, à l'origine de la dégradation des cadavres. Ce taux est notamment lié à la granulométrie et à la quantité de substrat utilisé (d'où l'importance d'épaisseurs minimales de 30 cm de substrat végétal sec dans les trois dimensions entre les cadavres et les parois). Si le retournement des piles peut permettre une homogénéisation du mélange, son aération et la reprise du processus, pour aboutir à une stabilisation du produit final, il apparaît cependant qu'il ne sera pas nécessaire si le substrat présente une bonne perméabilité aux gaz ainsi qu'une résistance mécanique suffisante ;
- le taux d'humidité (40 à 60%) (Berge *et al.*, 2009) ;
- la température au sein du produit stocké (40 à 60°C, ou moins suivant les températures extérieures) ;
Une température trop faible réduit l'activité microbienne et ralentit le phénomène de décomposition, d'où la nécessité d'un temps de dégradation plus long. Une température trop élevée inactive des agents microbiens à l'origine de la dégradation des cadavres (Kalbasi *et al.*, 2005 ; Berge *et al.*, 2009).

Viennent s'ajouter à ces critères :

- la nécessité d'un recouvrement complet de chaque cadavre par le substrat : il permet une interaction maximale entre les matières riches en carbone et celles riches en azote. De plus, le substrat absorbe les fluides et les odeurs tout en retenant la chaleur et l'humidité produites (Harper et Estienne, 2009) ;
- la durée du processus de dégradation, fonction notamment du poids initial des animaux morts. Ainsi, la durée de la phase de remplissage et de premier échauffement du produit stocké devrait correspondre à la durée d'échauffement du cadavre le plus lourd (*cf.* tableau 1). Il convient de prendre en compte cet élément en élevage porcin où les variations de poids entre animaux sont notables. Le cas échéant, deux cellules pourraient être remplies parallèlement, l'une avec des petits cadavres, l'autre avec des cadavres plus gros (Groot-Nibbelink *et al.*, 2009).

Animaux	Poids de la carcasse la plus lourde (kg)	Echauffement primaire (jours)
Porcelets sevrés	65,4	60
Porcs de finition	147	90
Truies, verrats	261	120

Tableau 1 : durée pour l'obtention de l'échauffement primaire en fonction du poids de la carcasse la plus lourde (Groot-Nibbelink *et al.*, 2009)

Lors du SAC en cellule (comme en bioréacteur : cf. infra), la dégradation des tissus mous est complète, mais de la peau parcheminée, des os ou morceaux d'os peuvent persister.

Un SAC réalisé dans de mauvaises conditions entraîne la présence de lixiviats, le dégagement d'odeurs et attire des insectes et des animaux indésirables comme les rongeurs ou les charognards (notamment les corbeaux). L'excès de lixiviats peut résulter soit d'une humidité excessive dans la pile, soit de l'utilisation d'un substrat en quantité insuffisante ou de qualité inadéquate, notamment sous les cadavres (Berge *et al.*, 2009 ; Higgins et Wightman, 2012).

3.1.2. Utilisation actuelle

Le SAC est autorisé dans plusieurs états des Etats-Unis et des provinces du Canada.

Dans ces pays, lorsque le SAC est réalisé sous forme d'empilement, la pile est retournée dans une deuxième cellule après plusieurs semaines afin de réactiver l'activité microbienne aérobie et relancer la production de chaleur. Il peut y avoir deux, voire trois retournements. Avec cette technique, un kilo de cadavre de porc produit à la fin du processus 1,27 kg d'un produit stabilisé utilisé comme amendement (Pigeon, 2007).

Au Canada, des bioréacteurs sont également commercialisés pour le compostage de cadavres de porcs. Il s'agit de cylindres horizontaux dans lesquels sont placés, à une extrémité, les porcs morts et le substrat (sciure). Le bioréacteur effectue plusieurs rotations quotidiennes très lentes permettant une homogénéisation et l'aération du mélange. Il permet une dégradation plus rapide, en environ deux semaines, et nécessite l'ajout d'une moindre quantité de substrat. Avec cette technique, un kilo de cadavre de porc entraîne la formation de 0,83 kg de produit (Pigeon, 2007).

Le produit final, obtenu par le procédé d'empilement ou en bioréacteur, est utilisé :

- en incorporation dans du substrat non encore utilisé pour l'élaboration d'une nouvelle pile
- pour l'épandage sur des terres et cultures non destinées à la consommation humaine ni au pâturage (pour les productions végétales destinées aux animaux, en horticulture, pour la production de dalles de gazon, *etc.*). La composition du produit final est très variable (en fonction notamment de la source de C) et nécessite des contrôles réguliers.

La réglementation relative au SAC varie considérablement d'une région à l'autre. Ainsi, l'Iowa autorise cette méthode pour les cadavres de toutes les espèces de mammifères et de volailles, quelle qu'en soit la taille. La Californie autorise le SAC de volailles, mais interdit celui de tissus de mammifères. Certains états imposent des restrictions liées à la taille des carcasses. Par ailleurs, plusieurs états, comme la Géorgie, exigent la détention d'un permis émanant du Département d'Etat de l'Agriculture (CAST, 2008).

Au Québec, l'autorisation de pratiquer le stockage aérobie des cadavres de porcs (SACP) est conditionnée à l'obtention préalable d'un permis. La réglementation exige que soit tenu à jour un registre des mortalités et des températures dans le système de compostage (tas ou bioréacteur). Seuls les cadavres animaux de la ferme détentrice du permis peuvent y être traités. Le système autorisé doit limiter l'entrée des animaux charognards (type mouffette ou renard) dans l'installation par un grillage. L'installation doit également confiner les éventuels lixiviats produits et prévenir l'exposition du compost aux intempéries. La Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ) a rédigé un guide de bonnes pratiques de stockage aérobie des cadavres de porcs destiné aux producteurs. Il existe au Québec un système d'assurance qualité en élevage qui prévoit un audit de la ferme par un vétérinaire évaluateur, tous les trois ans et l'envoi annuel à ce même vétérinaire des enregistrements effectués par l'éleveur. Ce suivi peut faciliter la surveillance de ce SACP.

En pratique, dans la province de Québec, sur quelque 3 700 éleveurs de porcs, seulement une trentaine de permis ont été édités, pour des raisons économiques (coût de fabrication

des locaux, d'une durée de vie de 25 ans, coût du substrat), l'équarrissage étant moins onéreux.

3.1.3. Utilisation envisagée en France

- **Procédé initial**

Le premier procédé, présenté dans le rapport soumis à l'avis de l'EFSA, a été expérimenté dans une installation comportant plusieurs cellules bétonnées (fermées sur trois côtés) équipées d'un système de collecte des lixiviats, recouvertes d'un toit et munies d'un filet de protection contre les animaux. Le procédé consistait en l'empilement, dans une première cellule, de couches de sciure et de cadavres de porcs en alternance. Une fois l'empilement terminé, le produit était stocké pendant trois mois, puis transféré (premier retournement) dans une deuxième cellule et laissé cinq semaines. Un deuxième transfert (deuxième retournement) précédait une nouvelle période de cinq semaines. Les retournements visaient à homogénéiser et à aérer le mélange afin d'activer le processus de dégradation des cadavres. Un suivi de la température était effectué durant ce procédé. Il convient de noter que le projet de règlement soumis à l'avis de l'Anses a été rédigé sur la base de ce procédé.

- **Procédé de stockage statique, sans retournement**

Prenant en compte les remarques et recommandations de l'avis de l'EFSA, Inaporc a proposé un nouveau procédé qui ne prévoit plus de retournement de la pile. Il comprend une étape dite de « stabilisation mésophile aérobie à la ferme », consistant en la dépose des cadavres, en alternance avec un substrat carboné, puis en une maturation d'une durée de trois mois incompressibles (**la période de maturation de trois mois commence après dépose du dernier cadavre recouvert de substrat**). La deuxième étape correspond au stockage en attente du transport vers l'établissement d'incinération agréé. Dans ce nouveau procédé, la pile ne fait donc l'objet d'aucun retournement, ni déplacement à la ferme avant son transport pour incinération, ni d'aucun suivi de température.

Dans ce procédé, le critère du ratio C/N devient inopérant en tant que paramètre majeur, car il n'y a pas de mélange homogène intime entre les parties animales et le substrat végétal carboné. Un ratio permettant de bonnes conditions de dégradation en aérobiose contrôlée ne peut pas être obtenu, c'est pour cette raison que l'on parle de SAC et non de compostage.

L'avis du Gecu portera uniquement sur ces deux procédés, utilisant la sciure comme substrat carboné. Tout autre procédé (benne,...) et/ou toute utilisation d'autre substrat devront faire l'objet d'une évaluation spécifique.

3.2. Analyse des risques biologiques liés au procédé de stockage aérobie des cadavres de porcs (SACP)

Il convient de rappeler :

(1) *que le procédé soumis à l'évaluation de l'Anses est différent du système déjà utilisé en Amérique du Nord dans la mesure où, en France, le produit du stockage est destiné uniquement à l'incinération ou la co-incinération alors qu'en Amérique du Nord, il est utilisé comme compost. Comme le précisent la saisine et le rapport de l'essai réalisé par Inaporc en France, **le SACP n'a donc pas de visée assainissante,***

(2) *que l'Anses n'est pas saisie sur les risques autres que biologiques, notamment physico-chimiques (gaz émis par le SACP, dont l'ammoniac et l'hydrogène sulfuré).*

En outre, le projet de règlement prévoit que le SACP est destiné uniquement aux mortalités occasionnelles dans un élevage porcin. En cas d'augmentation inhabituelle de

mortalité, d'épizootie ou de suspicion d'épizootie, l'éleveur doit en aviser les autorités sanitaires et ne doit pas utiliser le SACP.

3.2.1. Identification des dangers biologiques

Les dangers biologiques sont liés :

- Aux cadavres de porcs : initialement, ces cadavres peuvent être porteurs de bactéries, virus et parasites présents dans l'élevage, auxquels les animaux sont réceptifs. Le statut de chaque cadavre au regard de ces agents biologiques n'est pas connu, et ne peut l'être. Par conséquent le type d'agents pathogènes potentiellement présents dans la pile stockée est inconnu.

Bien que le SACP n'ait pas de visée assainissante, les bactéries aérobies à l'origine de la dégradation des cadavres interagissent avec les bactéries pathogènes et peuvent réduire leur nombre *via* des phénomènes d'antagonisme microbien (incluant notamment la production de bactériocines et de composés toxiques du métabolisme bactérien, la production d'acides organiques et d'ammoniac et la compétition pour des nutriments) (Wilkinson, 2007). L'augmentation de température produite et la dessiccation du produit contribuent à réduire le nombre de bactéries, virus et parasites.

Peu d'études ont porté sur la survie d'agents biologiques lors du SACP et, plus généralement, dans l'environnement. L'étude bibliographique sur le devenir des agents pathogènes et parasites durant le compostage des sous-produits animaux (SPA) (Ademe, 2008) a permis de recenser les données de survie de quelques agents biologiques dans différents milieux et pourrait permettre, par extrapolation, d'apporter quelques informations sur des agents biologiques potentiellement présents lors du SACP :

Milieu	Température	<i>E. coli</i> O157:H7	<i>Salmonella</i>	<i>Campylobacter</i>	<i>Cryptosporidium</i>	<i>Giardia</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
Eau	20-30°C	49-84 j	45-152j	<2j	70j	14j	10j
Sol		56j	<45j	10j	28j	7j	10j
Fumier de bovin		46-56j (49j à 37°C)	48j	3j	28j	7j	10j
Lisier de bovin	20°C 37°C	27-60j	60j 19j	3j	28j	7j	10j
Fumier composté		28j	7-14j	7j			

Le rapport Ademe (2008) mentionne également que :

- *Salmonella* Senftenberg survit dans le lisier de porc incubé en « batch » moins de 8 jours à 37°C et 14 jours à 8 °C ;
- *Y. enterocolitica* est très sensible aux variations de température ;
- *Campylobacter* est très sensible aux conditions de dessiccation.

Selon Berge *et al.* (2009), la plupart des données indiquent que le SAC permet d'éliminer efficacement un certain nombre de virus. Cependant, en l'absence d'études conduites sur la survie de nombreux virus porcins lors de SACP, des interrogations peuvent exister concernant certains d'entre eux décrits comme résistants dans l'environnement à des températures élevées. Par exemple, le virus de l'hépatite E (VHE) présent dans une suspension fécale n'est pas inactivé après incubation à 56°C pendant 30 minutes (Tanaka *et al.*, 2007). Des données sur la résistance du VHE sur des durées plus longues et à des températures comprises entre 40 et 60°C (correspondant à celles décrites lors du SACP) permettraient de préciser la survie du virus.

Peuvent notamment persister à la fin du processus des spores de bactéries Gram positives, principalement de bactéries sulfito-réductrices (*Clostridium perfringens*) et de

bactéries du genre *Bacillus* (Reuter *et al.*, 2011), dont *Bacillus anthracis* (Hugh-Jones et Blackburn, 2009). Certaines spores de *Clostridium botulinum* peuvent survivre dans des petites zones du produit où la température est basse et où des conditions anaérobies sont apparues. Lors de retournement, leur nombre va être réduit par l'augmentation de température, les conditions aérobies et le développement de compétitions microbiennes (Berge *et al.*, 2009).

Selon Berge *et al.* (2009) et Gwyther *et al.* (2011), certaines bactéries, notamment *Salmonella* et des coliformes pourraient recoloniser le produit, soit à la fin du processus, lorsque la température baisse, soit lorsque la pile n'a pas été correctement aérée ou retournée. Des agents pathogènes opportunistes peuvent également coloniser le produit si des températures insuffisantes sont obtenues. Les produits les plus stables contenant une faible quantité de carbone disponible et une population microbienne aérobie compétitive vont réduire le niveau de recontamination et accélérer la destruction des populations recontaminant la pile ; les niveaux de recontamination sont généralement inférieurs aux niveaux de contamination initiale (Berge *et al.*, 2009).

Dans la première étude réalisée par Inaporc comprenant deux retournements, des analyses microbiologiques et parasitaires ont été effectuées à la fin du procédé sur cinq échantillons de produit stocké. Les recherches ont porté sur certaines bactéries : *Salmonella*, *C. perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* β -glucuronidase positive, streptocoques fécaux, anaérobies sulfite-réductrices (ASR) à 37°C, spores de bactéries ASR à 37°C et spores de *C. perfringens*. Les analyses ont permis de mettre en évidence l'absence de *Salmonella* et la présence d'ASR (5 échantillons sur 5) et de spores d'ASR (3 échantillons sur 5), dont *C. perfringens* (3 échantillons sur 5) et ses spores (3 échantillons sur 5). La recherche d'œufs d'helminthes (parasites et parasites viables) s'est révélée négative dans tous les cas.

Il faut souligner que, l'usage du SACP étant réservé aux phénomènes de mortalité occasionnels/habituels dans un élevage et non aux mortalités occasionnées par des épizooties liées à des maladies réglementées, le risque d'introduction d'agents pathogènes très résistants dans l'environnement et pour lesquels la question de la persistance en fin de SACP pourrait se poser (exemple des virus de la peste porcine africaine et de la peste porcine classique) se trouve réduit. Lors d'épizooties, le constat d'une augmentation anormale de mortalité et le diagnostic peuvent cependant demander quelques jours au cours desquels les premiers cadavres pourront avoir été mis dans le SACP. Dans ce cas, lorsque les services officiels procéderont à l'abattage sanitaire de l'élevage suivi de l'envoi des cadavres à l'équarrissage, les piles de cadavres en cours de SACP devront également être envoyées à l'équarrissage ou à l'incinération immédiate.

- Au substrat : quelques agents biologiques peuvent être apportés par le substrat, notamment des actinomycètes et des champignons de type *Aspergillus*. Durant le SACP, les actinomycètes et *Aspergillus* se développent, plutôt dans les couches superficielles de la pile. Ils diffusent essentiellement par voie aérienne. Les mycètes peuvent produire des substances antibiotiques.

- Au procédé : le Gecu estime, sur la base des quelques informations existantes (rapport Ademe 2008), qu'aucun nouveau danger biologique n'apparaît au cours du SACP lui-même. La faune sauvage peut être à l'origine d'une contamination du produit si elle parvient à y accéder.

3.2.2. Emission –Exposition

Lors d'un SACP, l'émission d'agents biologiques peut résulter :

- de l'écoulement de lixiviats ;
- d'une diffusion par voie aérienne et à partir du matériel.

Lors de la réalisation d'un SACP en système clos, et en l'absence de manipulation, l'émission d'agents biologiques peut être considérée comme très faible.

L'exposition peut concerner :

- le(s) manipulateur(s), éleveur ou ses employés et transporteur, en contact direct avec les cadavres, le substrat ou le produit issu du stockage ;
- les autres porcs de l'élevage, exposés de manière indirecte *via* l'éleveur et/ou le matériel utilisé pour le SACP. Compte tenu de la sectorisation des élevages de porcs (élevage en bandes), il existe un risque soit de recontamination d'animaux déjà infectés, soit de nouvelle contamination de sites d'élevage non encore infectés ;
- la faune sauvage (mammifères et oiseaux), les rongeurs, insectes et autres nuisibles, exposés directement, et susceptibles de véhiculer les agents biologiques dans ou hors de l'élevage.

Les risques d'émission et d'exposition d'agents biologiques seront directement liés aux conditions de réalisation du SACP. Les éléments à considérer sont :

- la localisation de l'unité de stockage des cadavres par rapport aux bâtiments d'élevage (distance et exposition ou non aux vents dominants) ;
- la conception des locaux de stockage : des locaux fermés (toit, porte), avec des sols étanches construits de manière à récupérer les éventuels lixiviats, dispositifs pour limiter l'intrusion des animaux sauvages et indésirables ;
- la réalisation correcte de l'empilement : il convient d'utiliser un substrat de granulométrie correcte, en quantité suffisante. Les porcs doivent être placés en quinconce afin d'être complètement entourés de substrat, ce qui permet une bonne diffusion de l'air et une bonne absorption des liquides ;
- la manipulation du produit de stockage, *i.e.* en premier lieu le retournement : son objectif est, certes, d'homogénéiser le mélange cadavres-substrat, de l'aérer et ainsi de relancer le processus de dégradation et la remontée en température ; toutefois, moins le produit sera manipulé, moins il y aura de risque d'émission d'agents biologiques et d'exposition, essentiellement par voie aérienne. L'autre type de manipulation a lieu lors de l'enlèvement du produit final issu de stockage et son transport dans l'établissement de (co)incinération. Le transfert du produit de la cellule dans le camion entraîne une aérosolisation d'agents biologiques.

Le facteur « retournement » est donc un élément à la fois favorable à la bonne marche d'une dégradation aérobie mais défavorable au regard du risque sanitaire d'aérosolisation d'agents pathogènes. Il importe alors de définir les modalités de stockage les plus appropriées permettant d'éviter les risques sanitaires, sans perdre en qualité de dégradation.

A ce titre, il faut noter que la nouvelle méthode de stockage statique, sans retournement de la pile, envisagée par Inaporc et actuellement à l'étude en France, aurait l'avantage de minimiser les manipulations. Cependant, le Gecu ne dispose pas de données permettant d'une part de démontrer que la durée de stockage fixée à trois mois sera suffisante, dans tous les cas, pour obtenir une dégradation complète des cadavres (notamment au regard du poids des derniers animaux placés dans la pile). D'autre part, en l'absence de retournement, un tassement risque de se produire avec un risque d'apparition de conditions anaérobies dans les zones les plus basses du tas et possibilité de dégagements d'odeurs, de génération de lixiviats. Les matières auront évolué mais ne seront pas stabilisées, d'où une possibilité de remontée en température dans les jours suivant une manipulation du produit (lors de l'évacuation du produit ou sur le site d'incinération, par exemple).

Cette absence de retournement pourrait néanmoins être envisageable dans la mesure où la finalité du produit est la (co)incinération et non l'épandage en tant que

compost, comme au Canada et aux Etats-Unis, mais sous réserve que des données plus précises sur l'évolution du produit lors de ce stockage statique, au cours de sa prise en charge et de son transport, soient fournies à l'issue des expérimentations en cours menées par Inaporc. En particulier, il conviendrait d'obtenir des données sur l'évolution de la température ainsi que des informations sur les émissions de gaz (NH₃, H₂S, odeurs) et des données de suivi microbiologique.

3.2.3. Evaluation du risque

Compte tenu des données précédentes, les facteurs de risque lié aux dangers biologiques lors de SACP sont :

- la construction de locaux inadaptés, en l'absence de système clos ;
- une granulométrie de la sciure inadaptée : trop fine et ne permettant pas un passage suffisant d'air, trop humide ne permettant pas l'absorption des jus et une montée localisée en température ;
- l'absence de respect rigoureux des bonnes pratiques d'empilement : quantité de sciure insuffisante, mauvaise disposition des cadavres, non respect du temps de maturation ;
- l'absence de mesures de précautions lors de la manipulation du produit, concernant le manipulateur et le matériel utilisé.

S'il paraît difficile de quantifier et qualifier le risque lié aux dangers biologiques lors de SACP, il semble que, si **et seulement si** toutes les conditions de réalisation du SACP sont réunies, ce risque peut être considéré comme faible.

Comparaison du risque lié au SACP par rapport au risque lié à la méthode actuelle de traitement des cadavres

Actuellement, les cadavres de porcs morts à la ferme font l'objet d'un stockage *in situ* dans l'attente du passage du camion d'équarrissage.

Pour l'éleveur et l'élevage, le risque lié au dépôt d'un cadavre dans un container ou sur la pile revient sensiblement au même. Par ailleurs, le nettoyage et la désinfection du matériel utilisé pour le transport du cadavre vers le site de stockage est de même nature dans les deux cas.

En moyenne, le camion d'équarrissage passe une à deux fois par semaine dans un élevage. Ce passage est associé à un risque d'introduction d'agents pathogènes extérieurs à l'élevage *via* le camion et le transporteur. Le camion chargé de récupérer le produit à la fin d'un SACP passera à une fréquence beaucoup plus faible, d'où une diminution importante du risque d'introduction d'agents pathogènes lié au passage d'un camion. En ce qui concerne le SACP, on peut noter que la recontamination d'un élevage par des germes qui sont déjà présents n'aura pas le même impact sanitaire que l'introduction d'agents pathogènes extérieurs à l'élevage, qui constitue un risque sanitaire majeur en lien avec le passage fréquent des camions d'équarrissage.

3.3. Prévention des risques

Dans la mesure où les cadavres soumis au procédé de dégradation dans les piles possèdent une charge bactérienne, virale ou parasitaire initialement inconnue, où le procédé utilisé n'a pas de visée assainissante et ne réduit pas cette charge de façon mesurée et démontrée, il ne peut pas y avoir de maîtrise effective des dangers en cours de maturation, et donc pas d'étude HACCP possible. Par conséquent, le bon fonctionnement de ce procédé repose sur des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication identifiées à partir de l'analyse des risques existants ou potentiellement induits par la mise en œuvre de cette méthode. Il s'agit de mettre en place des mesures de prévention et non des moyens de maîtrise des dangers. Dans le procédé de stockage des cadavres, les mesures de prévention visent au confinement de ces dangers.

3.3.1. Objectifs

- (1) Prévenir les risques pour l'élevage, *i.e.* de (re)contaminations à partir des cadavres stockés des animaux de l'élevage par voie aérienne, *via* l'éleveur ou ses employés, le matériel et les animaux (animaux sauvages, rongeurs, oiseaux, carnivores domestiques, *etc.*) ;
- (2) Prévenir les risques pour le manipulateur (éleveur ou ses employés, transporteur) ;
- (3) Prévenir les risques pour l'environnement (rinçage du produit stocké, écoulement de lixiviats dans l'environnement, diffusion par les animaux sauvages).

3.3.2. Moyens

3.3.2.1. Locaux : localisation et conception

Les locaux de SACP doivent être isolés et situés à distance des habitations, points d'eau et autres locaux d'élevage. La réglementation ICPE prévoit des distances réglementaires vis-à-vis de ces zones et devra être revue pour intégrer les risques spécifiques liés à cette méthode. Leur emplacement doit être choisi près de l'entrée de l'élevage, pour éviter que le camion de récupération ne pénètre dans l'élevage. Leur localisation doit également tenir compte des vents dominants.

Le système doit être clos, recouvert d'un toit étanche, entouré de murs allant jusqu'à ce toit et fermé par des portes. Il doit être à même de limiter l'intrusion d'animaux (chiens, chats, faune sauvage), de pluies ainsi que les courants d'air. Le sol doit être étanche. Un système doit permettre la récupération d'éventuels lixiviats (par exemple, sol en pente, rigole, fosse étanche dimensionnée). Le nombre et la taille des cellules doivent être adaptés à la taille de l'élevage et à sa mortalité de base, avec une petite surcapacité pour faire face à une surmortalité passagère due à des maladies d'élevages ou des événements exceptionnels (canicule,...).

3.3.2.2. Réalisation du SACP

✓ Substrat riche en carbone

Il faut noter que d'autres types de substrats que la sciure peuvent être utilisés pour le procédé. Il conviendra cependant d'en établir une liste positive à l'issue de tests de validation, afin d'éviter l'utilisation de substrats inappropriés (teneur en carbone, granulométries inadaptées, humidité trop forte, *etc.*). La granulométrie du substrat est un point essentiel car elle ira en s'amenuisant au cours du temps, d'où un risque de colmatage préjudiciable à l'aération du produit stocké.

Le substrat doit être stocké dans de bonnes conditions, de telle sorte qu'il reste sec et à l'abri des rongeurs.

Dans le cas de la sciure, la granulométrie doit permettre une bonne aération de la pile.

✓ Réalisation de l'empilement

Il convient de respecter strictement les modalités d'empilement des cadavres : quantité suffisante de sciure (30 cm sur le sol, sur le dessus et les côtés de la pile et entre deux couches de cadavres), positionnement des cadavres en quinconce afin de les entourer totalement de sciure, pas de manipulation des couches déjà mises en place. Le non respect de ces règles risque de conduire à une mauvaise dégradation des cadavres.

✓ Durée du stockage

Le stockage ne devrait pas durer moins de trois mois après le dépôt du dernier cadavre. Cette durée restera à préciser avec l'obtention de données complémentaires sur l'évolution des piles sans retournement.

✓ Critères de surveillance : odeur et lixiviats

En l'absence de mesure de température (puisque le procédé n'a pas de visée assainissante qui nécessiterait un tel suivi) les points essentiels à surveiller lors

du stockage aérobie sont l'absence d'odeur et de lixiviat. Leur apparition traduit de mauvaises conditions de stockage et, par conséquent, l'évolution vers des conditions d'anaérobiose. Si ces conditions défavorables apparaissent, il conviendra de remettre de la sciure et de prévoir un traitement adéquat des lixiviats pour éviter la circulation des agents pathogènes vers l'élevage ou l'environnement.

✓ Tenue d'un registre de suivi du SACP

Un registre de suivi du SACP doit être tenu de manière rigoureuse et inclure, à minima :

- ✚ un inventaire précis des quantités de sciure achetées et utilisées ;
- ✚ un enregistrement rigoureux des mortalités : nombre, poids des sujets concernés, date de dépose de chaque cadavre, cause présumée de la mort ;
- ✚ la quantité de produit final ;
- ✚ la date d'enlèvement,
- ✚ le contrôle, régulier et daté, de l'absence/présence de lixiviats et d'odeur ;
- ✚ un rapport de tout incident : nature, date, mesures prise, date et résultats.

Ce suivi régulier, base de l'autocontrôle du procédé, est d'autant plus important qu'un contrôle des cadavres et des quantités de substrat (sciure) mis dans les piles est impossible une fois l'empilement réalisé.

3.3.2.3. Mesures de biosécurité

Sont mentionnés ci-dessous les principes généraux des mesures de biosécurité. Les détails des mesures de biosécurité devront être définis dans un guide de bonnes pratiques spécifique au procédé (cf. infra).

✓ Limitation des manipulations

Le produit stocké doit être manipulé le moins possible. Ainsi, l'absence de retournement réduit les manipulations mais, comme déjà noté, il convient alors de valider les conditions d'adaptation du procédé et de la durée de stockage pour éviter les risques accrus de tassement et de création de conditions d'anaérobiose défavorables à la maturation, ainsi que les risques d'échauffement dans les jours suivant sa manipulation.

✓ Circulation dans l'élevage

Il ne doit pas y avoir de retour direct à l'élevage de l'éleveur ou du matériel après un passage dans le site de SACP.

✓ Protection du manipulateur

Le manipulateur (éleveur ou ses employés, transporteur) doit prévoir le port d'une combinaison, de bottes, d'un masque et de lunettes dédiés lors de toute manipulation sur le site de SACP.

✓ Utilisation de matériel dédié

Le matériel utilisé pour la manipulation des cadavres et du substrat sera idéalement réservé à l'usage du SACP et régulièrement nettoyé et désinfecté.

- ✓ Dans un SACP bien conduit le nettoyage à sec des cellules est suffisant, suivi d'un vide sanitaire de quelques jours (au minimum cinq jours). Si du lixiviat est apparu, un nettoyage et une désinfection puis un séchage de la cellule sont nécessaires avant nouvelle utilisation.

✓ Lutte contre les nuisibles (insectes et rongeurs)

Outre la conception des locaux visant à limiter l'introduction des rongeurs, le plan de lutte contre les nuisibles mis en place dans le reste de l'élevage doit être appliqué, voire renforcé, sur site de SACP.

3.3.2.4. Transport et (co)incinération

Il convient de souligner que **le produit obtenu est destiné uniquement à la (co)incinération** dans un établissement dédié. **Ainsi, tout épandage, tout recyclage pour un autre SACP et toute utilisation pour l'alimentation des animaux sont interdits.**

Le matériel de transport doit être dédié, nettoyé et désinfecté après chaque transport.

Le transporteur doit porter le même type d'équipement de protection que l'éleveur (combinaison, masque, lunettes, gants), d'autant plus que ce transfert s'accompagne d'une aérosolisation de particules potentiellement contaminées.

En l'absence de retournement de la pile, le produit n'étant pas stabilisé, il convient de prévenir le transporteur du risque d'échauffement potentiel modéré du produit.

Il faut s'assurer de la destination finale du produit et de sa (co)incinération immédiate, par le biais notamment de bordereaux d'accompagnement. L'éleveur doit recevoir un bordereau lui garantissant l'incinération effective du produit. **Le produit stocké ne doit en aucun cas être confondu avec un compost agricole.**

Compte tenu des enjeux sanitaires liés à ce nouveau dispositif, il paraît important d'insister sur la surveillance qui doit être exercée sur les installations dans le cadre d'un contrôle officiel renforcé. Ce dispositif peut notamment inclure :

- une inspection du site au cours de laquelle les indicateurs de bonne marche du système peuvent être vérifiés : absence d'odeur et de lixiviat, bonne tenue du registre, rythme d'utilisation, bordereaux d'enlèvement, preuves de l'incinération, etc. ;
- l'élaboration d'un guide de bonnes pratiques (GBP) relatif à cette méthode ou d'ajouter un chapitre relatif à ce procédé dans l'actuel GBP d'hygiène en élevage de porcs ;
- une formation des éleveurs au SACP, en soulignant la nécessité du respect de la technique, du GBP et la nécessité de surveillance des critères définis.

Conclusions

- Les dangers biologiques présents dans un SACP ne sont initialement pas connus précisément. Il s'agit cependant d'agents bactériens, viraux et/ou parasitaires présents dans l'élevage.

Tous ces agents biologiques sont susceptibles de persister à la fin du SACP, même si l'hypothèse d'une réduction de leur charge au cours du stockage est très probable. Ont notamment été retrouvés :

- ✓ des spores de bactéries gram positives (*C. perfringens*, certains *Bacillus*) ;
- ✓ des actinomycètes et *Aspergillus*, qui se multiplient durant le processus.

- La stabilisation à la ferme des cadavres, par retournement de la pile, réduit le risque de présence d'agents pathogènes sur le site, puis dans les camions d'enlèvement. En revanche, le retournement augmente le risque d'émission d'agents pathogènes, exposant le manipulateur et l'élevage.

Le procédé reposant sur une pile statique sans retournement devra faire l'objet d'études plus approfondies afin de déterminer la durée minimale optimale de stockage et les effets d'un stockage plus prolongé sans retournement.

- Sous réserve que **le procédé soit réalisé et conduit, en respectant rigoureusement les conditions préconisées**, le risque sanitaire pour l'élevage lors de

SACP paraît plus faible que le risque lié à l'enlèvement par l'équarrissage. Le SACP bien conduit n'augmente pas sensiblement le risque de recyclage des pathogènes sur le site d'élevage.

- Le procédé repose essentiellement sur un autocontrôle qui exige rigueur dans la régularité et la traçabilité.
- Il faut préciser que toute adaptation du système présenté devra faire l'objet d'une évaluation spécifique.

3.4. Analyse du projet de règlement

Le projet de règlement prévoit l'ajout du nouveau procédé français au chapitre IV (« Autres méthodes de transformation ») de son annexe IV « Transformation » un point L relatif au SACP.

Le procédé statique (sans retournement) présenté au Gecu par Inaporc est sensiblement différent du procédé initial avec retournement, sur la base duquel a été rédigé le premier projet de règlement, ce qui justifie un remaniement en profondeur de celui-ci.

Par ailleurs, le règlement doit énoncer les principes généraux du procédé, sans rentrer dans les détails techniques qui pourront encore évoluer en fonction de nouvelles données obtenues expérimentalement et lors de la validation sur le terrain.

L'examen du texte initial soumis à l'avis de l'Anses et des modifications proposées par la DGAI appelle cependant quelques remarques résultant de l'examen du procédé et de l'analyse de risque présentés ci-dessus :

- (1) Il faut supprimer le terme « compostage » et « compost ». Ces termes pourraient par exemple être remplacés par « stockage aérobie » et « produit stocké » ;
- (2) Il convient de remplacer la méthode HACCP par la mise en place de mesures de prévention associée à la tenue d'un registre de suivi du SACP et à l'élaboration d'un GBP (ou à l'ajout d'un chapitre relatif au procédé dans le GBPH en élevage de porcs) après une analyse de risque.
- (3) Il convient de prévoir une surveillance régulière du SACP basée, non sur le suivi de température, mais sur l'émission d'odeurs et/ou de lixiviats (voire d'autres critères) en tant que signes d'évolution défavorable du processus, et de prévoir les mesures à prendre en pareille situation (ajout de substrat, recyclage ou traitement des lixiviats).
- (4) Il convient de citer les mesures de prévention listées au point 3.3.

Ces remarques devront être prises en compte dans la nouvelle rédaction du projet de règlement.

Conclusion

La prise en compte de ces remarques dans le projet de règlement permettrait de prévenir une éventuelle diffusion de germes pathogènes à partir du matériel, durant le stockage et le transport du produit stocké, sous réserve que des études permettant d'obtenir des données plus précises sur le procédé d'empilement statique sans retournement, démontrent que le délai de stockage de trois mois minimum est suffisant et qu'un stockage plus long sans retournement n'entraîne pas d'effets délétères.

3.5. Conclusions et recommandations du Gecu

Le procédé dit de stockage aérobie des cadavres de porcs est une méthode adaptée de celles utilisées depuis quelques années aux Etats-Unis et au Canada, consistant en l'empilement, en couches alternées de cadavres de porcs et de substrat riche en carbone

(notamment de la sciure de bois) suivi d'une phase de dégradation d'une durée de trois mois minimum et du transport vers un établissement agréé de (co)incinération.

S'il est bien conduit, dans le respect rigoureux des modalités de stockage et des mesures de biosécurité, le procédé n'augmente pas sensiblement le risque de recyclage des pathogènes sur le site d'élevage, sous réserve de la démonstration que le procédé d'empilement statique sans retournement entraîne une dégradation satisfaisante des cadavres, avec une sécurité sanitaire équivalente à celle du procédé avec retournement.

Il convient de souligner **l'absolue nécessité du respect strict des critères qui seront définis pour la mise en application de la méthode**. En effet, toute erreur ou insuffisance de rigueur dans la réalisation pourrait entraîner un mauvais fonctionnement du processus se manifestant par des odeurs ou des lixiviats et devrait conduire à la mise en œuvre de mesures correctives appropriées.

Par comparaison avec la méthode actuelle de traitement des cadavres, impliquant le passage de l'équarrisseur une à deux fois par semaine, le nouveau procédé réduit le risque d'introduction d'agents pathogènes provenant de l'extérieur de l'élevage. Pour éviter le risque de recyclage des agents pathogènes sur l'élevage lors de la mise en place de la nouvelle méthode, un soin particulier devra être apporté au respect des mesures de biosécurité entre les bâtiments d'élevage et l'unité de traitement.

En ce qui concerne le projet de règlement, le Gecu recommande :

- un remaniement en profondeur du texte qui prenne en compte le nouveau procédé statique présenté au Gecu ;
- que le règlement énonce des principes généraux qui permettront de prendre en compte d'éventuelles évolutions du procédé, suite à des essais expérimentaux et des essais de terrain ;
- la suppression des termes « compostage » et « compost » ;
- le remplacement de la mise en place d'une méthode HACCP par celle de mesures de prévention reposant sur des bonnes pratiques d'hygiène qui feront l'objet d'un GBP et d'une formation préalable des éleveurs ;
- le suivi du SACP non par la température, mais par la définition de critères alternatifs à définir parmi lesquels l'absence d'odeurs et de lixiviats, leur apparition devant alors faire l'objet de mesures correctrices ;
- la reprise, dans le projet de texte, des mesures de prévention citées dans le présent avis et qui ne figureraient pas dans le texte.

Le Gecu recommande en outre :

- des études sur le procédé d'empilement statique sans retournement afin de déterminer la durée optimale de stockage, la stabilité du produit stocké, et de contrôler notamment les paramètres microbiologiques et physicochimiques ;
- de réaliser, dans un premier temps, une mise en application du procédé dans quelques exploitations afin d'évaluer sa praticabilité et l'absence d'effets indésirables, avant une éventuelle utilisation à plus grande échelle, dans des conditions climatiques et à des températures différentes. Ces retours d'expérience seront à prendre en compte lors de la nécessaire rédaction d'un guide de bonnes pratiques (ou lors de l'ajout d'un chapitre relatif au procédé dans le GBPH en élevage de porcs).

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions du Gecu « stockage aérobie de cadavres de porcs » concernant une demande d'avis sur un projet de règlement européen relatif à une méthode dite de « compostage » de cadavres de porcs suivi d'une (co)incinération du « compost ».

Le directeur général

Marc Mortureux

MOTS-CLES

Règlement, porc, cadavre, stockage aérobie

BIBLIOGRAPHIE

- Ademe (2008) Etude de l'identification des dangers et risques biologiques des matières premières animales utilisées en compostage. 108p
- Afssa (2008) Avis 2008-SA-051 sur une étude d'identification des dangers et des risques biologiques des matières premières animales utilisées en compostage.
- Afssa (2010) Avis 2009-SA-314 relatif à un guide de bonnes pratiques d'hygiène en élevage de porcs.
- Arrêté du 7 février 2005 modifié fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les élevages de bovins, de volailles et/ou de gibier à plumes et de porcs soumis à autorisation au titre du livre V du code de l'environnement CCE : lignes directrices relatives aux demandes d'approbation de nouveaux modes d'élimination ou d'utilisation des sous-produits animaux en application du règlement (CE) n°1774/2002 Direction générale de la santé et de la protection des consommateurs et l'Autorité européenne
- Berge AC, Glanville TD, Millner PD, Klingborg DJ (2009) Methods and microbial risks associated with composting of animal carcasses in the United States. J Am Vet Med Assoc 234(1), 47-56
- Code de l'environnement – Livre V – Titre I : installations classées pour la protection de l'environnement
- Code rural et de la pêche maritime – livre II – Titre II – Chapitre VI: des sous produits animaux, Article L226 – 1 à 9 ;
- Council for agricultural science and technology - CAST (2008) Swine carcass disposal options for routine and catastrophic mortality. Issue paper 39. CAST, Ames, Iowa
- EFSA Panel on biological hazards (BIOHAZ) (2012) Scientific opinion on composting and incineration of dead-on-farm pigs. EFSA Journal 2012; 10(2):2559, 11p
- Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ) (2006) Compostage à la ferme des animaux porcins morts http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/ValorisationCarcasses/COMPOSTAGE_porc.pdf
- Groot-Nibbelink B, Fraser H, Ward D (2009) Compostage en cellule des cadavres d'animaux d'élevage. Fiche technique n°09-032. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario
- Gwyther CL, Williams AP, Golyshin PN, Edwards-Jones G, Jones DL (2011) The environmental and biosecurity characteristics of livestock carcass disposal methods: a review. Waste Management 31, 767-778
- Harper AF, Estienne MJ (2009) Composting for mortality disposal on hog farms. Virginia Cooperative extension. Publication 414-020, 11p
- Higgins SF, Wightman SJ (2012) On-farm composting of animal mortalities. Cooperative extension service-University of Kentucky College of agriculture. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id166/id166.pdf>
- Hugh-Jones M, Blackburn J (2009) [The ecology of *Bacillus anthracis*](#). Mol Aspects Med 30(6):356-67.

Kalbasi A, Mukhtar S, Hawkins SE, Auvermann BW (2005) Carcass composting for management of farm mortalities: a review. *Compost science and utilization* 13 (3), 180-193

Pigeon S (2007) Le point sur le compostage de cadavres de porcs au Québec. *Porc Québec*, avril 2007, 50-53

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 et abrogeant le règlement (CE) n°1774/2002 (règlement relatif aux sous-produits animaux)

Règlement (UE) n°142/2011 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

Reuter T, Alexander TW, McAllister TA (2011) Viability of *Bacillus licheniformis* and *Bacillus thuringiensis* spores as a model for predicting the fate of bacillus anthracis spores during composting of dead livestock. *Appl Environ Microbiol* 77(5),1588-92. Rose N, Madec F (2002) Occurrence of respiratory disease outbreaks in fattening pigs: relation with the feature of a densely and a sparsely populated pig area in France. *Vet Res* 33, 179-190 Tanaka T, Takahashi M, Kusano E, Okamoto H (2007) Development and evaluation of an efficient cell-culture system for Hepatitis E virus. *J Gen Virol* 8, 903-911

Wilkinson KG (2007) The biosecurity of on-farm mortality composting. *J Appl Microbiol* 102, 609-618