

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 28 octobre 2014

AVIS

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

**relatif à l'« évaluation du projet de Guide de bonnes pratiques
de la protection des porcs en abattoir »**

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 2 décembre 2013 par la DGAL pour la réalisation de l'expertise suivante :
évaluation du projet de Guide de bonnes pratiques de la protection des porcs en abattoir.

SOMMAIRE

1. Contexte et objet de la saisine	3
2. Périmètre et limites de l'expertise.....	3
3. Organisation de l'expertise.....	4
4. Analyse et conclusions du CES SANT	4
4.1. Principes généraux d'un guide de bonnes pratiques de protection animale l'abattoir	4
4.1.1. Objectif général.....	5
4.1.2. Obligation de moyens	5
4.1.3. Obligation de résultats	5
4.1.4. Stress et douleurs à l'abattoir	7
4.1.5. Facteurs humain et socio-organisationnels.....	8
4.2. Méthodes d'étourdissement et évaluation de la perte de conscience des porcs.....	8
4.2.1. Étourdissement électrique	9
4.2.2. Étourdissement par le CO ₂	10
4.2.3. Étourdissement par choc mécanique ou par pénétration de projectile	12
4.2.4. Indicateurs de conscience	12
4.3. Mise à mort des porcs	14
4.3.1. Méthode et délais d'incision des vaisseaux après un étourdissement réversible	14
4.3.2. Délai d'obtention de la mort	15
4.3.3. Indicateurs de vie avant échaudage	15
4.4. Etude du Guide dans sa forme et sa structure	17
4.5. Conclusions et recommandations	19
4.5.1. Sur le Guide dans sa globalité	19
4.5.2. Sur les contrôles décrits dans le Guide.....	19
4.5.3. Sur les procédures d'abattage des porcs.....	21
4.5.4. Sur des travaux de recherche.....	23
5. Conclusions et recommandations de l'Agence.....	24

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Les procédures d'abattage en matière de protection animale ont commencé à être encadrées dans l'Union Européenne (UE) avec la directive 93/119/CE du 22 décembre 1993. Le règlement (CE) N°1099/2009 du Conseil du 24 septembre 2009, sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2013 et abroge cette directive. Il vise principalement trois objectifs :

- Une harmonisation des interprétations de la réglementation sur ce sujet. La précédente directive 93/119/CE du Conseil du 22 décembre 1993 avait abouti à des mises en œuvre différentes dans les États membres qui étaient génératrices de distorsions de concurrence.
- Une obligation de vérification de l'efficacité de l'étourdissement et/ou de la perte de conscience pour les animaux abattus.
- Une responsabilisation de l'exploitant d'établissement vis-à-vis des questions relatives à la protection animale, selon un principe identique à celui qui incombe aux exploitants du secteur alimentaire, au regard du paquet hygiène (règlements 852 et 853/2004/CE).

Son article 13 prévoit que les États membres encouragent l'élaboration et la diffusion de guides de bonnes pratiques par les organisations d'exploitants en concertation avec les représentants d'organisations non gouvernementales et en tenant compte des avis émis par l'assistance scientifique disponible sur leur territoire, en vue de faciliter la mise en œuvre du règlement.

Pour la rédaction de ce Guide, INAPORC (Interprofession nationale porcine) s'est associée à plusieurs partenaires : l'IFIP (Institut de la filière porcine), la FNEAP (Fédération nationale des exploitants d'abattoirs prestataires de service), la FNICGV (Fédération nationale de l'industrie et du commerce en gros des viandes), le SNIV-SNCP (les entreprises françaises des viandes résultant de la fusion du syndicat national de l'industrie des viandes avec le syndicat national du commerce du porc) et à plusieurs représentants des abattoirs français. Le Guide soumis à expertise collective de l'Anses correspond à la version : « *Guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir de porcs. Version 17 du 11 Juillet 2013* ».

Compte tenu des dispositions du règlement 1099/2009 sur la prise en compte de l'avis d'instances scientifiques, l'Anses a été saisie par le ministère de l'agriculture pour :

- « *évaluer de façon globale le projet de guide, et notamment sa conformité au Règlement européen 1099/2009, ainsi que sa cohérence ;*
- *identifier les points problématiques par rapport aux connaissances scientifiques récentes ;*
- *proposer des améliorations éventuelles à apporter à ce guide dans l'optique d'améliorer encore la protection des porcins en abattoir. »*

2. PERIMETRE ET LIMITES DE L'EXPERTISE

La complémentarité du Guide avec les formations des opérateurs et en particulier du responsable protection animale (RPA) est soulignée dans l'introduction de ce Guide. Ces formations sont définies par la circulaire DGER/SDPOFE/C2012-2009 du 23 août 2012. Cependant la saisine ne prévoit pas d'évaluer ce lien. Les contenus précis des formations et leurs modalités ne font pas partie des documents joints à la saisine. Cela n'enlève rien à l'importance de l'étape de formation

pour que l'application de ce Guide soit effective, par des RPA et des opérateurs correctement sensibilisés.

Cette analyse ne porte pas sur le transport des animaux. En effet, le règlement (CE) N°1099/2009 et le Guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir prennent en compte la protection animale à partir du déchargement jusqu'à la mort de l'animal.

Enfin, les aspects économiques ont été exclus du périmètre d'expertise, étant hors champ de compétence des experts du groupe de travail « Bien-être animal » et du Comité d'experts spécialisés « Santé animale ».

3. 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 relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Santé animale » (SANT). L'Anses a confié au groupe de travail (GT) « Bien-être Animal » (BEA), rattaché au CES SANT, l'instruction de cette saisine. Les travaux d'expertise du groupe de travail et des rapporteurs ont été soumis régulièrement au CES (tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques) et pour validation le 17 septembre 2014. Le rapport produit par les rapporteurs tient compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres des GT BEA et CES SANT.

L'expertise s'est appuyée sur les éléments suivants :

- La lettre de saisine ;
- Les textes réglementaires relatifs au bien-être animal et en particulier à l'abattage des porcins ;
- Les rapports et articles scientifiques référencés à la fin du rapport ;
- Les avis des saisines 2012-SA-0231, 2012-SA-0239 et 2013-SA-166 ;
- Des auditions répertoriées dans le rapport.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

4. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GT BEA ET DU CES SANT

4.1. Principes généraux d'un guide de bonnes pratiques de protection animale l'abattoir

Un guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir (GBPA) doit être un document technique, concis et pratique de quelques dizaines de pages. Afin de représenter une avancée importante pour la protection animale à l'abattoir, il doit être un outil très opérationnel pour la sensibilisation des acteurs, présentant de façon détaillée les différentes étapes, allant du déchargement à l'abattoir jusqu'à la mort de l'animal de façon concise et hiérarchisée, accessible, lisible et pratique.

Un GBPA doit prendre en compte chaque technique de mise à mort. Pour une meilleure visibilité, les modes opératoires normalisés et leurs fiches d'instructions associées doivent être regroupés pour chaque étape ainsi que la méthode de suivi des indicateurs de contrôles et les éventuels guides d'aide.

Pour bien faire comprendre les enjeux d'un GBPA, dont les conséquences dépassent le seul cadre de la protection animale, la question du stress et du bien-être des animaux et les bénéfices au sens large attendus du respect de l'animal doivent faire l'objet d'un chapitre distinct.

4.1.1.Objectif général

Le règlement européen est très clair sur l'objectif général. Il est écrit dans le chapitre II, article 3.1 : « *toute douleur, détresse ou souffrance évitable est épargnée aux animaux lors de la mise à mort et des opérations annexes* ».

Le positionnement de l'animal en tant qu'être sensible est un élément central et doit être à la base de nombre de recommandations. La règle des « five freedoms » (ou principes souvent dénommés « libertés ») énoncée par le *Farm Animal Welfare Council* FAWC¹ est également largement reconnue dans la littérature, et par les instances réglementaires, comme cadre de référence pour l'analyse du bien-être animal, quel que soit l'environnement considéré et en particulier à l'abattoir. Ces « five freedoms », ou composantes du bien-être animal, doivent être interprétée et adaptées au contexte de l'abattoir pour qu'elles conservent un sens dans un GBPA.

4.1.2.Obligation de moyens

Le guide peut envisager les moyens permettant d'atteindre les résultats prescrits par le texte européen. Il peut donc formuler des préconisations au sujet des installations mais elles sont données à titre indicatif pour que les industriels puissent adapter leurs installations aux besoins des animaux sachant qu'ils doivent, *a minima*, respecter les obligations réglementaires. Le GBPA insiste toutefois à juste titre sur l'obligation de résultats en faisant porter la responsabilité du respect des animaux sur les industriels.

4.1.3.Obligation de résultats

Le guide est un outil devant favoriser l'appropriation des préoccupations concernant les conditions de vie et de mise à mort des animaux par l'ensemble des opérateurs. Afin d'être un outil de progrès, il suppose l'évaluation des résultats. Les objectifs à atteindre sont vérifiés par des **indicateurs** de contrôles relatifs à chaque mode opératoire normalisé. Ces objectifs à atteindre devraient donc être fixés pour les indicateurs de chaque MON (Mode Opératoire Normalisé). Des grilles de contrôles internes devraient être construites et utilisées pour aider chacun à progresser. Ces grilles pourraient être communes aux établissements d'abattage et à l'administration.

¹ Farm Animal Welfare Council (London), *Five Freedoms*. 2011 [site internet]. En ligne : <http://www.defra.gov.uk/fawc/about/five-freedoms/> [dernière consultation le 21/09/2014]

L'obligation de résultats telle que voulue par le règlement 1099/2009 CE suppose qu'il existe, de l'arrivée des animaux à l'abattoir et jusqu'à leur mort², des contrôles des pratiques mises en œuvre. Il est nécessaire qu'un GBPA définisse donc le plus précisément possible les différents types de contrôles à effectuer en décrivant pour chacun les indicateurs à relever, les personnes qui effectuent les contrôles, la fréquence d'évaluation et enfin les objectifs à atteindre.

■ Indicateurs de contrôles

Les indicateurs à retenir pour chaque mode opératoire sont de la responsabilité de l'industriel. Les préconisations des experts du GT BEA et du CES SANT (ci-après dénommés « les experts ») sur les indicateurs sont détaillées ci-après.

■ Catégories de contrôle

Trois types principaux de contrôles peuvent être définis en fonction des personnes chargées de les réaliser :

- **Contrôles-opérateurs** (ou autocontrôles selon les guides) : ces contrôles, intégrés au mode opératoire normalisé (MON) (règlement article 4, point 1), sont effectués par les opérateurs, **sur tous les animaux, tout au long de la chaîne d'abattage, depuis leur arrivée à l'abattoir et jusqu'à leur mort**. Ils doivent en particulier chercher à identifier l'occurrence d'épisodes douloureux pour apporter des mesures correctrices le plus rapidement possible ;
- **Contrôles-RPA** (ou contrôles internes selon les guides) : ces contrôles sont effectués par le responsable de la protection animale (RPA) ou par des personnes qu'il a déléguées. Les résultats de ces contrôles sont archivés et portés à la connaissance de l'autorité compétente à sa demande. Les contrôles portent sur un échantillon de la population abattue. Le résultat de ces contrôles doit permettre d'identifier des anomalies dans les procédures pour pouvoir les corriger et éventuellement identifier de nouveaux facteurs de risque. Il peut également conduire à modifier le plan d'échantillonnage (indicateurs, répartition dans le temps et nombre des échantillons) en fonction des résultats précédents. Dans sa forme actuelle, le Guide ne décrit pas précisément la procédure utilisée. Ce point crucial devra être détaillé dans le document final ;
- **Contrôles externes** : ils peuvent être réalisés pour valider et conforter la méthode de contrôle RPA choisie ou pour répondre aux cahiers des charges de certains clients :
 - par les autorités compétentes ;
 - par des RPA d'autres structures dans le cadre d'une mise en réseau des processus et des compétences ;
 - par des sociétés d'audits spécialisées sur ces questions.

Les contrôles RPA et les contrôles externes pourraient être basés sur un nombre limité d'indicateurs pertinents assortis de valeurs seuils comme, par exemple, ceux proposés par Grandin (2012) :

² Règlement 1099/2009 CE, chapitre II, article 5 : « les exploitants veillent à ce que les personnes chargées de l'étourdissement ou d'autres membres désignés du personnel procèdent à des contrôles réguliers pour s'assurer que les animaux ne présentent aucun signe de conscience ou de sensibilité pendant la période comprise entre la fin de l'étourdissement et la mort (...) lorsqu'il ressort de ces contrôles que l'animal n'a pas été étourdi correctement, la personne chargée de l'étourdissement prend immédiatement les mesures appropriées comme indiqué dans les modes opératoires normalisés »

- le pourcentage d'animaux étourdis de manière efficace en une seule application (au minimum 99 % en étourdissement électrique) ;
- le pourcentage d'animaux ayant chuté lors de la manipulation (inférieur à 1%) ;
- le pourcentage de vocalisations dans la zone d'étourdissement ou en entrant dans la zone d'étourdissement (inférieur à 5%) ;
- le pourcentage d'animaux déplacés à l'aide d'un ASACE (« Appareil soumettant les animaux à des chocs électriques ») (inférieur à 25 %, excellent si moins de 5 %) ;
- le pourcentage d'animaux vivants juste avant l'échoudage (doit être de 0 %) ;
- la non-occurrence des pratiques interdites par la réglementation (par exemple le fait que les animaux ne soient pas touchés par l'ASACE au niveau de l'abdomen).

Des fiches de contrôle devraient être rédigées et servir de base à l'élaboration de grilles internes propres à chaque abattoir. Les fiches rédigées pour l'*American Meat Institute Animal Welfare Committee* et adoptées par les professionnels américains pourraient servir d'exemples (Grandin 2012).

4.1.4. Stress et douleurs à l'abattoir

En élevage, les différentes sources de stress font référence au principe des « five freedoms », le terme de stress étant ici réservé à la composante psychologique :

- Absence de faim et de soif (composante physiologique) ;
- Absence d'inconfort par un environnement approprié, avec abris et aires de repos confortables (composante environnementale) ;
- Absence de douleur, de blessures ou de maladies (composante sanitaire) ;
- Possibilité d'exprimer les comportements normaux de l'espèce, du fait d'un espace suffisant, d'équipements appropriés et du respect des exigences sociales (composante comportementale) ;
- Absence de peur et de stress (composante psychologique).

Les sources potentielles de stress³ et de douleurs⁴ sont omniprésentes à l'abattoir. Dans ce contexte, l'objectif est la limitation du stress, non seulement pour le respect des animaux, mais aussi pour la sécurité des opérateurs et l'optimisation de la qualité des carcasses et des viandes. L'atteinte de cet objectif est très largement dépendante :

- de la reconnaissance de la nature sensible des animaux, du respect de leur sensibilité ainsi que de leurs besoins physiologiques et comportementaux,
- de la fonctionnalité des équipements, au niveau de leur conception et de leur utilisation,
- et surtout de la sensibilisation des opérateurs, de leur compétence technique dans le cadre de procédures bien définies, et de leur comportement vis-à-vis des animaux.

³ Le « stress » est un terme générique utilisé pour décrire la réponse généralisée, non-spécifique, à tous les types de défis lorsque ceux-ci mettent en cause l'intégrité de l'organisme ou représentent une menace pour l'animal. Cette réponse comporte des composantes psychiques (émotions négatives, dont la peur), comportementales (dont « la fuite et la lutte ») et physiologiques. L'axe corticotrope et le système nerveux autonome sont les principaux effecteurs des réponses biologiques de stress. Ils entraînent de nombreuses modifications physiologiques, en particulier cardiovasculaires et métaboliques (Dantzer et Mormède, 1983)

⁴ La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle aversive représentée par la « conscience » que l'animal a de la rupture ou de la menace de rupture de l'intégrité de ses tissus (Inra, 2009).

Ces principes doivent être affirmés de façon très claire dans un GBPA. Ce point est d'ailleurs souligné dans l'annexe IV du règlement 1099/2009/CE, décrivant les matières requises pour l'examen de compétence.

4.1.5. Facteurs humain et socio-organisationnels

■ Facteur humain

De nombreuses publications sur le comportement des animaux à l'abattoir montrent l'importance du facteur humain dans les réactions de stress ou la facilité de manipulation des animaux (Coleman *et al.*, 2012 ; Grandin, 2013 ; Hemsworth *et al.*, 2011 ; Probst *et al.*, 2012).

A l'abattoir, les interactions entre l'homme et l'animal consistent essentiellement à mettre en mouvement les animaux, préférentiellement de leur plein gré, lors du déchargement du camion pour le transfert des porcs vers la zone de repos puis de cette zone vers le poste d'étourdissement. Pour minimiser l'intervention humaine (afin de réduire le stress) et faciliter le mouvement naturel des porcs, des barrières amovibles avançant automatiquement derrière les animaux peuvent être utilisées. En cas d'extrême nécessité seulement, le personnel peut aider à la mise en mouvement des porcs, en utilisant des méthodes approuvées (par exemple : faire du bruit à l'aide d'un movet, pousser doucement les porcs en utilisant des planches). L'ASACE doit être utilisé de façon très exceptionnelle, et de préférence pas du tout.

■ Facteur socio-organisationnel

La dimension technique ou organisationnelle de nouvelles pratiques à adopter dans les abattoirs nécessite des adaptations et des apprentissages de la part des opérateurs et de leur hiérarchie (RPA). De la même façon, la dimension managériale et socio-organisationnelle est déterminante dans la réussite de l'appropriation de la réglementation sur la protection animale en abattoir. La psychologie du travail a en effet montré qu'une formation et un accompagnement appropriés des salariés au changement de pratiques étaient un facteur important de leur motivation et de leur capacité à réussir ce changement⁵ (Bobillier-Chaumon et Sarnin, 2012). Dans ce cadre, le RPA joue un rôle central à l'abattoir. Il est, en particulier, en charge de la rédaction des MON en fonction de la spécificité de son établissement, des procédures d'autocontrôle, du recueil des incidents et des décisions d'urgence. À cet effet, il met en place les plans d'action avec l'aide du guide qui lui donne une feuille de route et des outils pour assurer la protection des animaux. Il est de fait un interlocuteur privilégié des services déconcentrés du ministère de l'Agriculture, en aidant le cas échéant à la réalisation des contrôles externes qu'ils mettent en œuvre. Il opère enfin sous l'autorité directe du directeur de l'abattoir. Ce positionnement à la fois hiérarchique et transverse, organisateur et opérationnel sur le terrain, lui donne un pouvoir d'action très important tant dans l'aménagement du processus d'abattage que dans la gestion des hommes et des animaux.

4.2. Méthodes d'étourdissement et évaluation de la perte de conscience des porcs

Des procédures spécifiques sont utilisées pour l'étourdissement des porcs à l'abattoir. Leur objectif est d'induire un état fonctionnel du système nerveux central incompatible avec toute forme de conscience ou de sensibilité. Cet étourdissement est obligatoire en France et dans les autres États Membres de l'UE. Sont acceptés pour l'abattage des porcs : les dispositifs avec tige perforante,

⁵ Les expériences fondatrices de « l'école des relations humaines » montrent ainsi que le salarié n'est pas qu'une « main », mais aussi un « cœur » qu'il faut savoir mobiliser si l'on veut assurer la meilleure productivité du travail (Bobillier-Chaumon et Sarnin, 2012).

l'étourdissement électrique et le dioxyde de carbone (CO₂) à forte concentration (minimum de 80 %).

Quelle que soit la méthode utilisée, l'étourdissement doit être efficace dès la première tentative d'étourdissement et les animaux ne doivent pas reprendre conscience avant leur mort. Le pourcentage d'animaux mal étourdis doit être le plus faible possible (inférieur à 1 % après la première tentative d'étourdissement selon Grandin, 2012) et ces animaux doivent être ré-étourdis. L'objectif ultime est de n'avoir aucun porc mal étourdi. Le cas échéant, une démarche de progrès devra être mise en place comprenant la définition d'objectifs intermédiaires à atteindre et des mesures correctives à appliquer si le pourcentage d'animaux mal étourdis dépasse cet objectif. Il appartient aux autorités compétentes de contrôler cette démarche de progrès.

4.2.1.Étourdissement électrique

■ Modalités de l'étourdissement électrique

Deux types d'étourdissement électrique sont pratiqués dans les abattoirs de porcs en France. L'étourdissement électrique deux points ou « exclusivement crânien » permet d'obtenir, si elle est bien appliquée, une inconscience immédiate. Celle-ci est réversible et doit donc être suivie le plus rapidement possible par l'incision des vaisseaux. Cette méthode est essentiellement employée dans les petits abattoirs.

Dans le cas de l'étourdissement électrique trois points ou « de la tête à la queue », une troisième électrode est positionnée sur le corps de l'animal au niveau du cœur. Si elle est bien appliquée, cette méthode induit les mêmes effets que la méthode précédente, plus une fibrillation des ventricules cardiaques qui permet de prolonger l'inconscience et de conduire à la mort par arrêt cardiaque. Dans ce cas, l'étourdissement est irréversible et il n'est pas nécessaire, pour éviter un retour à l'état conscient, d'inciser les vaisseaux immédiatement après l'étourdissement comme précédemment.

Pour que l'étourdissement et, le cas échéant, l'arrêt du cœur soient obtenus, il faut que le courant qui passe à travers l'animal remplisse un certain nombre de caractéristiques d'intensité, de fréquence, de tension, de durée d'application (Règlement 1099/2009 CE, chapitre I et chapitre II point 4).

La qualité de l'étourdissement électrique dépend de l'état d'entretien de l'équipement, de l'emplacement des électrodes, du paramétrage du système et de l'humidification de l'animal (Velarde *et al.*, 2000 ; Chevillon, 2001 ; von Wenzlawowicz *et al.*, 2012 ; Grandin, 2013). Dans les dispositifs automatiques, le bon positionnement des électrodes suppose un système de contention des animaux et, si possible, de détection de leurs positions.

■ Effets physiologiques et comportementaux de l'étourdissement électrique

L'étourdissement électrique provoque une polarisation/dépolarisation des neurones de manière synchronisée résultant en un état d'inconscience (Cook *et al.* 1996). Cet état épileptique généralisé comporte, de manière systématique, des épisodes de rigidité musculaire persistant plusieurs secondes (phase tonique), suivis de secousses cloniques pouvant durer 2 à 3 minutes (phase clonique).

■ Réversibilité de l'étourdissement électrique

L'étourdissement en « 3 points », s'il est appliqué correctement, n'est pas réversible contrairement à l'étourdissement « 2 points ». Il est donc préférable de pratiquer un étourdissement trois points. Le principal risque d'échec de l'étourdissement est lié à un mauvais positionnement des électrodes et à des problèmes de conductivité du courant si les électrodes sont sales. Un inconvénient commun aux deux types d'étourdissement électrique est que les animaux doivent entrer individuellement dans le dispositif de contrainte, ce qui correspond à un événement stressant pour ces animaux grégaires. Cela nécessite éventuellement l'intervention des opérateurs (movet ou ASACE) pour assurer un flux régulier d'animaux.

4.2.2.Étourdissement par le CO₂

■ Procédure d'administration

L'utilisation de gaz carbonique (CO₂) induit un étourdissement caractérisé par l'inconscience et la perte de sensibilité (Deiss *et al.* 2006). Les porcs sont descendus dans un puits où ils sont exposés à une atmosphère gazeuse riche en CO₂. La descente se fait par un système de nacelles dans lesquelles plusieurs animaux pénètrent simultanément, ce qui permet de prendre en compte leur comportement grégaire et de ne pas augmenter le stress global. Cette pratique est donc plus respectueuse du comportement spontané des animaux et doit permettre un flux important d'animaux sans recours systématique aux ASACE. Une ou plusieurs nacelles fonctionnent en série. Selon les systèmes, chaque nacelle est descendue directement au fond de la fosse (systèmes de faible capacité) ou s'arrête à plusieurs reprises dans le puits pour les chargements des nacelles suivantes, ce qui correspond à des paliers relativement brefs (quelques secondes) au cours desquels la nacelle se remplit en une atmosphère dont la concentration en CO₂ augmente jusqu'à atteindre la plus forte concentration en fond de cuve (jusqu'à 94 %). Cette concentration élevée de CO₂ assure l'induction d'une inconscience dont la profondeur et la persistance sont déterminées par la durée d'exposition. Ensuite, chaque nacelle est remontée par palier avant de sortir du puits et de libérer les porcs. La concentration en CO₂ est de l'ordre de 80 % au premier arrêt (premier palier) comme le montrent des observations réalisées dans deux abattoirs commerciaux en Suède (Atkinson *et al.*, 2012). Elle atteint des valeurs de 90 à 94 % au fond de la cuve selon des observations dans des abattoirs commerciaux⁶ (Atkinson *et al.*, 2012 ; Chevillon *et al.*, 2002). Dans les mêmes études, les auteurs ont mesuré la durée moyenne d'exposition au gaz. Celle-ci variait de 172 à 282 secondes dans huit abattoirs suédois et entre 52 et 120 secondes dans deux abattoirs français. Lors de leur audition, les professionnels français ont confirmé que la durée d'immersion variait de 60 à 160 secondes. La durée d'exposition des porcs dans le gaz dépend de la profondeur du puits et de la vitesse de rotation des nacelles.

■ Effets physiologiques et comportementaux de l'étourdissement par le CO₂

L'activité électrique du cortex cérébral (EEG) a été analysée lors de l'exposition de porcs à une atmosphère contenant 90 % de CO₂ pendant deux ou trois minutes (Llonch *et al.*, 2013), en quantifiant en temps réel des indices de conscience et de suppression de l'activité corticale selon une méthodologie décrite au préalable (Llonch *et al.*, 2011). Les auteurs ont montré que les animaux ne sont plus en posture debout en moyenne 22,3 ± 0,5 secondes après le début de l'exposition et l'activité cérébrale a cessé en moyenne après 37,6 ± 2,3 secondes.

⁶ Atkinson *et al.* 2012 : huit abattoirs commerciaux en Suède.

Chevillon *et al.* 2002 : deux abattoirs commerciaux en France.

Selon d'autres études, le délai entre le début de l'immersion dans le CO₂ et la perte de posture varie entre 20 et 30 secondes lorsque la concentration au fond du puits est aux alentours de 80-90 % (Forslid, 1987 ; Ring *et al.*, 1988 ; Raj et Gregory, 1996, Raj *et al.*, 1997 ; Holst, 2002 ; Llonch *et al.*, 2012, 2013).

Des vocalisations, une respiration extrêmement difficile et des contractions musculaires ont été observées pendant la phase d'immersion dans du CO₂. Ces signes peuvent être considérés comme indiquant une altération de l'état physiologique et émotionnel de l'animal. Tous les chercheurs s'accordent sur la présence de ces signes (Forslid, 1987 ; Raj et Gregory, 1996 ; Martoft *et al.*, 2002 ; Terlouw *et al.*, 2006 ; Rodriguez *et al.*, 2008 ; Llonch *et al.*, 2012 ; Llonch *et al.*, 2013). Cependant, certains considèrent qu'ils apparaissent après la perte de conscience (Forslid, 1987, 1992 ; Martoft *et al.*, 2002) et d'autres qu'ils apparaissent, au moins en partie, avant cette perte (Rodriguez *et al.*, 2008 ; Llonch *et al.*, 2012). Compte tenu de la difficulté à établir l'état de conscience des animaux et du laps de temps qui est en jeu (quelques dizaines de secondes), on peut penser que des problèmes techniques expliquent cette contradiction. L'interrogation essentielle qui reste posée par l'ensemble de ces données concerne donc le risque que, sous atmosphère à forte teneur en CO₂, l'animal éprouve un stress plus ou moins intense avant la perte de conscience.

Malgré ce problème de délai, il faut souligner que l'étourdissement au gaz peut être extrêmement efficace lorsqu'il est pratiqué dans de bonnes conditions. Par exemple, dans huit abattoirs commerciaux suédois, aucun porc n'a présenté de réflexe de redressement, de vocalisation ou de réponse à une stimulation nociceptive après l'étourdissement et, dans seulement deux abattoirs, quelques porcs (0,7%) ont présenté un réflexe de clignement des yeux (Atkinson *et al.* 2012).

■ Réversibilité de l'étourdissement gazeux

Le retour à la conscience est variable selon la concentration et la durée d'exposition au CO₂ (80% des porcs montraient des indicateurs de conscience après 90 s d'immersion à 80 % de CO₂ pour Terlouw *et al.* [2006] ; 75% après 120 s d'immersion à 90 % de CO₂ pour Llonch *et al.* [2013] et 91 % après 112 s d'immersion à 90 % de CO₂ pour Holst [2001]). Il semble que la durée d'exposition au CO₂, pour une teneur au fond du puits de 90 %, au-delà de laquelle la réversibilité de l'étourdissement n'est plus possible se situe aux alentours de 3 minutes.

Compte tenu des rythmes imposés sur les chaînes d'abattage, l'éventualité de reprises « d'éveil » postural ou comportemental ne peut être écartée puisque les durées totales d'exposition au CO₂ à forte concentration (80-94 %) sont de l'ordre de 2 minutes dans les abattoirs commerciaux. Dans leur étude (mesures réalisées dans 53 abattoirs commerciaux en Allemagne, Autriche et Suisse), von Wenzlawowicz *et al.* (2012) ont observé que 7,5 ± 13,0 % des porcs montraient des indications de reprises de conscience. Parmi les raisons expliquant le fait que de nombreux animaux présentaient des indications de conscience, les auteurs ont identifié, en premier, une durée trop courte d'immersion dans le CO₂ (inférieure à 130 s) et l'ont liée à des cadences d'abattage trop rapides. Afin d'assurer un bon étourdissement et d'éviter que les animaux reprennent conscience avant la mort, il est impératif que les abattoirs aient identifiés les points critiques et respectent les recommandations correspondantes relatives à :

- la durée de l'entrée dans la nacelle jusqu'à immersion dans une atmosphère à 80% de CO₂ minimum ;
- la teneur en CO₂ ;
- la durée d'immersion dans une atmosphère à 80% de CO₂ minimum ;

- l'intervalle entre la sortie de la nacelle et l'incision des vaisseaux.

Ces recommandations ont été formulées dans le rapport de l'EFSA préconisant une concentration de CO₂ au fond du puits au minimum de 90 %, et une durée maximale de 10 secondes entre l'entrée dans le puits et celle dans une atmosphère de 80 % de CO₂ (EFSA, 2004)

Compte tenu des éléments présentés dans le rapport, **les experts recommandent une concentration minimale de 90 % CO₂ au fond du puits à chaque instant et une durée d'immersion minimale de 120 secondes à respecter ainsi qu'une immersion rapide (moins de 10 secondes pour atteindre 80 % de CO₂) et un délai « sortie de nacelle – incision des vaisseaux » inférieur à 30 secondes. Si ce délai augmente, une durée d'immersion plus longue, tendant vers 180 secondes, est recommandée.**

Les experts recommandent, par ailleurs, que soient conduites des études de terrain sur ces paramètres, en France. Un point de vigilance pour les abattoirs français est donc à formuler, les professionnels ayant signalé une durée d'immersion variant de 60 à 160 secondes alors que la durée d'immersion devrait être supérieure à 120 secondes.

4.2.3.Étourdissement par choc mécanique ou par pénétration de projectile

Ce mode d'étourdissement est peu appliqué dans les abattoirs de porcs mais peut être utilisé pour des animaux qui ne peuvent pas suivre le circuit normal (abattages d'urgence de porcs « mal-à-pied », *etc.*).

4.2.4.Indicateurs de conscience

Après l'étourdissement et avant de procéder à la suite du processus d'abattage qui est potentiellement source de douleur, le règlement européen demande que soit effectuée une vérification de l'efficacité de l'étourdissement de l'animal. Un avis récent de l'EFSA (EFSA, 2013) recommande de vérifier l'état de conscience des animaux à trois étapes clés : de la sortie du poste d'étourdissement à l'accrochage des porcs, pendant l'incision des vaisseaux sanguins et pendant toute la durée de la saignée. Cependant, selon la conception de la chaîne d'abattage, l'incision pour la saignée peut avoir lieu avant l'accrochage. De plus, l'incision réalisée pour la saignée est un acte très bref pendant lequel il paraît extrêmement difficile d'observer les indicateurs de conscience. Les experts recommandent donc de contrôler l'état de conscience pendant l'ensemble de la période qui va de la sortie du poste d'étourdissement jusqu'à la fin de la saignée. La perte de conscience est réversible après l'étourdissement électrique « deux points » et après l'étourdissement par immersion dans le CO₂. Il est donc très important de vérifier (i) que l'étourdissement a été efficace et (ii) que les animaux n'ont pas repris conscience avant de réaliser l'incision des vaisseaux sanguins pour la saignée ou tout autre étape qui pourrait générer de la douleur, comme l'accrochage et le hissage des animaux.

Pour vérifier l'état d'inconscience, il est plus efficace d'observer les indicateurs de conscience que ceux d'inconscience. Par exemple, la présence de vocalisation est un indicateur de conscience, mais l'absence de vocalisation ne signifie pas nécessairement que l'animal est inconscient.

■ Selon l'EFSA

Dans son rapport de 2013, l'EFSA retient huit indicateurs de conscience comme particulièrement intéressants sur la base de leur sensibilité, faisabilité et spécificité déterminées par un travail d'enquête par questionnaire en ligne et lors de diverses réunions d'experts. Ces huit indicateurs non hiérarchisés sont :

- l'absence d'effondrement ;
- la tentative de redressement du corps ou de la tête ;

- la présence de vocalisation ;
- l'absence de phases convulsives avec mouvements toniques et/ou cloniques (sauf dans le cas d'un étourdissement gazeux) ;
- la présence de mouvements respiratoires rythmiques ;
- la présence d'une réponse à un stimulus nociceptif au groin ou à l'oreille ;
- la présence d'un clignement spontané des yeux ;
- la présence d'un réflexe cornéen ou palpébral.

Par ailleurs l'EFSA classe les indicateurs en « recommandés » ayant reçu une note élevée pour leur sensibilité et faisabilité, et « additionnels », selon le type d'étourdissement pratiqué. Il faut cependant noter que cette distinction peut paraître arbitraire et dépend de nombreux facteurs tels que les conditions techniques locales et les compétences du personnel.

Pour la détection d'animaux conscients sur la chaîne d'abattage, les indicateurs doivent être utilisés en parallèle, c'est-à-dire qu'ils doivent être suivis de façon simultanée et l'animal est considéré comme conscient lorsque au moins un de ces indicateurs est positif. L'EFSA recommande que deux indicateurs « recommandés » au moins soient utilisés à chaque étape du processus d'abattage.

■ Selon les experts du GT BEA et du CES SANT

Pour les experts, il est important de connaître la signification fonctionnelle des indicateurs de conscience qui reflètent des niveaux différents du fonctionnement cérébral :

- Ainsi, les indicateurs de conscience liés à l'activité cérébrale supérieure (corticale) correspondent à :
 - ✓ la présence de la posture debout (absence d'effondrement) ;
 - ✓ la présence de tentatives de redressement du corps ou de la tête ;
 - ✓ la présence d'activités volontaires (suivi du regard, vocalisations) ;
 - ✓ l'absence de phase convulsive avec mouvements toniques/cloniques ;
 - ✓ la présence de réponse à un stimulus nociceptif, étroitement liés à l'état de conscience et donc à la perception de la douleur.
- Les indicateurs de conscience liés à l'activité du tronc cérébral s'ils persistent ou réapparaissent au cours du processus d'abattage doivent alerter sur la possibilité d'un étourdissement inefficace ou d'un retour vers l'état de conscience, il s'agit :
 - ✓ des mouvements respiratoires rythmiques ;
 - ✓ du clignement palpébral spontané ;
 - ✓ du réflexe palpébral ;
 - ✓ du réflexe cornéen.
- Les réflexes médullaires (mouvements non orientés des membres) ne reflètent pas un état de conscience et doivent donc être distingués des mouvements volontaires.

Les deux types d'indicateurs de conscience, dépendant ou non de l'activité du tronc cérébral, doivent être interprétés différemment en termes de risque⁷ de persistance de la conscience des porcs. Ce risque est évidemment beaucoup plus élevé si l'activité corticale est présente.

⁷ deux niveaux de risques :

- Un certain nombre d'indicateurs ne demandent pas d'intervention particulière de la part de l'opérateur et sont facilement observables à distance : l'absence d'effondrement, la tentative de redresser la tête ou le corps, la présence de vocalisations, l'absence de mouvements toniques/cloniques (seulement dans le cas de l'étourdissement électrique) et les mouvements respiratoires rythmiques. Ces quatre (cas de l'étourdissement gazeux) ou cinq (cas de l'étourdissement électrique) indicateurs pouvant être évalués simultanément, **ils doivent être contrôlés systématiquement par les opérateurs, de la sortie du poste d'étourdissement à la fin de la saignée**. Si un seul de ces indicateurs est positif, l'animal sera considéré comme conscient et nécessitera un nouvel étourdissement.
- En plus des contrôles systématiques par les opérateurs, **des contrôles-RPA doivent être effectués sur un échantillon des porcs abattus**. Les personnes habilitées pour faire ces contrôles, en plus de contrôler l'ensemble des indicateurs visuels utilisés par les opérateurs, pourraient choisir dans la liste des indicateurs déjà cités, ceux nécessitant une intervention (réflexe cornéen, palpébral, réponse à un stimulus nociceptif) ou de s'approcher plus près de l'animal : la présence d'un clignement spontané des yeux, le suivi du regard, la présence de réflexe cornéen ou palpébral, et la présence d'une réponse au stimulus nociceptif du groin ou de l'oreille. Par ailleurs, ces observations devraient être réalisées à deux ou trois moments différents pour vérifier l'efficacité de l'étourdissement et que les animaux ne reprennent pas conscience avant la fin du processus d'abattage. Cela suppose d'observer les animaux juste à la sortie du poste d'étourdissement, immédiatement avant l'incision des vaisseaux sanguins lorsque celle-ci n'a pas lieu immédiatement après l'étourdissement, et à la fin de la saignée.

4.3. Mise à mort des porcs

4.3.1. Méthode et délais d'incision des vaisseaux après un étourdissement réversible

L'étourdissement électrique « trois points » conduit, s'il est bien fait, à l'arrêt cardiaque par fibrillation. Cependant, l'arrêt de la respiration et de la circulation sanguine et l'obtention d'un électroencéphalogramme plat n'est pas immédiat et a généralement lieu après l'incision pour la saignée. Lorsque l'étourdissement est réversible, la mise à mort est obtenue également par la saignée. Quel que soit le cas, la saignée est réalisée en introduisant un couteau à la base du cou, au niveau de la cavité proche du sternum, qui sectionne les principaux vaisseaux du tronc brachio-céphalique (EFSA, 2004). Après incision des vaisseaux par cette méthode, Wotton et Gregory (1986) ont montré qu'il faut en moyenne 18 secondes (14 à 23 secondes selon les porcs) pour induire une altération profonde du fonctionnement du cerveau, telle que mesurée par l'abolition des potentiels d'action corticaux induits par un flash lumineux. En déduisant la durée maximale de 23 secondes de la durée minimale qu'il faut pour que les porcs reprennent conscience après l'étourdissement « deux points », les auteurs du rapport EFSA de 2013 recommandent que l'incision des vaisseaux ait lieu au maximum 15 secondes après un étourdissement « 2 points » réussi. En cas d'étourdissement trois points, le problème de retour à la conscience ne se pose plus. Pour l'étourdissement au CO₂, le retour à la conscience dépend de la teneur en gaz au fond du puits et de la durée totale d'immersion. Pour une immersion de plus de 180 secondes à plus de

-
- risque de persistance de l'activité corticale (avec le cortège des émotions aversives plus intégrées, les signes manifestes d'aversion, et en situation de vie plus ordinaire la mémorisation) ;
 - risque de maintien de l'activité de régulation des fonctions de protection élémentaires (encore dites "primordiales" ou homéostatiques).

90 % de CO₂, le problème de retour à la conscience ne se pose pas. Pour une durée inférieure à 180 secondes mais supérieure à 130 secondes dans 90 % de CO₂, l'EFSA recommande de ne pas dépasser 45 secondes entre la sortie du gaz et l'incision des vaisseaux (Holst, 2001 cité dans EFSA, 2004).

4.3.2. Délai d'obtention de la mort

En l'absence de données disponibles chez l'animal à l'abattoir et au vu des résultats obtenus chez les humains ou les animaux de laboratoire, il paraît logique de retenir que l'irréversibilité du processus de mise à mort est atteinte 4 minutes après le début de l'anoxie cérébrale. La saignée ne provoque pas immédiatement l'anoxie du cerveau. Pendant la saignée, la diminution du débit sanguin cérébral est corrélée à la quantité de sang expulsée. Pour les besoins pratiques de l'abattoir et au vu des données disponibles, les experts considèrent que 60 secondes après le début de la saignée, le débit sanguin cérébral est à un niveau suffisamment bas pour conclure que le cerveau de l'animal est en anoxie. Une durée de 4 minutes après ce délai, dès lors que la saignée est efficace, permet alors de conclure que l'animal est en état de mort cérébrale. Ainsi 5 minutes sont nécessaires pour induire les lésions irréversibles du cerveau lorsque la saignée est bien faite.

Les porcs doivent être morts avant d'être introduits dans le bac d'échaudage. Pour cela, il est nécessaire de fixer une durée minimale entre le début de la saignée et le transfert dans le bain d'échaudage. Compte tenu du fait que 5 minutes sont nécessaires pour induire les lésions irréversibles du cerveau lorsque la saignée est bien faite, la recommandation de l'IFIP d'un délai de 6 minutes entre l'incision des vaisseaux et l'échaudage est donc tout à fait recevable (IFIP, 2014).

4.3.3. Indicateurs de vie avant échaudage

Il est absolument nécessaire, en plus de respecter ce délai de 6 minutes, de contrôler l'absence d'indicateur de vie. Les experts considèrent que tous les indicateurs de conscience ou de reprise de conscience décrits précédemment correspondent également à des indicateurs de vie.

4.4. Equipement

La qualité des installations d'amenée et de contention est un élément essentiel à la bonne circulation des animaux et à la diminution du risque de blessures autant pour l'homme que pour l'animal (Grandin, 1990 ; 2013). Ces dispositifs doivent être conçus de façon à encourager la progression des animaux, en essayant d'éliminer les nombreux éléments qui peuvent les freiner (Hemsworth, 2007 ; Faucinato et Geverink, 2008). Il faut y ajouter l'importance de la qualité de l'étourdissement (Raj, 2008 ; Terlouw *et al.*, 2008 ; Llonch *et al.*, 2012). Afin d'assurer la protection des porcs à l'abattoir, la conception de l'abattoir en termes de confort et d'ambiance, d'alimentation, d'abreuvement, de repos, de contention et de manipulation doit prendre en compte les caractéristiques physiques et physiologiques de l'animal mais aussi ses caractéristiques comportementales et sa perception de l'environnement.

Pour faciliter le déplacement des porcs lors du déchargement et plus généralement dans les différents couloirs de l'abattoir, il faut chercher à limiter les réactions de peur liées à des stimulus visuels, olfactifs et auditifs (Grandin, 1990 ; Hemsworth, 2007 ; Faucinato et Geverink, 2008). Pour cela il est nécessaire d'éviter l'isolement des animaux, les mouvements brusques, les bruits

inattendus, les courants d'air de face, les traitements aversifs (par exemple coups ou utilisation d'un ASACE), la présence de l'homme devant la « zone de balance » de l'animal (ligne des épaules), la lumière excessive ou au contraire le manque de visibilité (Grandin, 1990, 2013 ; Hemsworth, 2007). De même, les variations de couleur sur les murs ou les sols, les variations de texture du sol ou les sources de bruits doivent être proscrites. Enfin, les sols ne doivent pas être glissants car cela ralentit la progression des animaux et peut entraîner des chutes, sources de blessures (Grandin, 1990, 2013 ; Hemsworth, 2007). Les mouvements des animaux à partir de la zone de repos (porcherie) vers le lieu d'étourdissement doivent se faire préférentiellement en groupe, de façon à respecter le comportement grégaire naturel des animaux ; les groupes de moins de neuf individus sont plus faciles à déplacer. Les mouvements vers la zone d'étourdissement sont facilités si la pente du sol augmente légèrement (environ 2 %), et si cette zone est plus lumineuse. La pente, notamment des rampes de déchargement, doit également être prise en compte car les animaux rechignent à s'engager sur une pente importante (une pente inférieure à 20° est généralement recommandée) par peur ou parce que cela demande un effort physique important.

Après le déchargement, les animaux restent souvent une à quatre heures dans la porcherie. Pendant cette phase d'attente, les animaux doivent pouvoir récupérer du transport et ne pas être soumis à des sources de stress. Il faut donc éviter le bruit excessif, garder les porcs en groupe sans les isoler tout en évitant les bagarres. Le logement doit être conçu pour limiter les interactions agressives entre les animaux en permettant une distance de fuite suffisante et en évitant le mélange de lots de porcs car les animaux qui ne se connaissent pas ont tendance à se battre (Grandin, 1990, 2013 ; Hemsworth, 2007 ; Faucinato et Geverink, 2008 ; Terlouw *et al.*, 2008). Pour cela, la taille des loges doit être adaptée à celle des lots qui arrivent. Un système d'abreuvement doit permettre un accès permanent à de l'eau propre avec au minimum un abreuvoir pour 20 porcs (Chevillon, 2000). L'espace nécessaire par porc doit permettre à tous les porcs de se coucher. Des cases en longueur sont recommandées car les animaux préfèrent s'allonger le long des parois. Afin de réduire les risques d'hyperthermie, une brumisation (ou douchage) des porcs à la sortie du camion et pendant la phase de repos doit être possible. La mise en place de la brumisation et sa durée doivent tenir compte de la température extérieure. La brumisation des animaux avant l'étourdissement peut également être un facteur favorable à la réalisation de l'étourdissement électrique.

Le matériel utilisé pour le transfert dans la zone d'étourdissement, pour l'étourdissement et pour la mise à mort doit permettre un étourdissement et un abattage dans le respect des animaux et de la réglementation. Ce matériel doit être utilisé et entretenu avec les mêmes objectifs et doit suivre les recommandations des constructeurs. Il doit être parfaitement calibré avec le flux d'animaux afin d'éviter des phases d'attente prolongées et une surcharge d'animaux. Un des points critiques concernant l'étourdissement électrique concerne le bon positionnement des pinces sur la tête des porcs alors que pour l'étourdissement au CO₂, c'est le sous dimensionnement de la machine qui peut conduire à une durée insuffisante de l'étourdissement ou à un nombre excessif de porcs dans chaque nacelle (Grandin 2013). Pour les deux types de système, les opérateurs doivent veiller à l'absence de fuite, gaz ou électricité. Ces systèmes doivent être équipés de dispositifs d'alerte (visuels ou sonores) informant les opérateurs dès qu'une anomalie survient comme, par exemple, l'insuffisance de la teneur en CO₂ ou de l'ampérage au travers de la tête. Le bon fonctionnement du matériel doit être vérifié quotidiennement et faire l'objet d'un relevé écrit (contrôle interne).

Afin de pallier tout problème pouvant survenir lors du déchargement (animaux mal-à-pied), et entre l'étourdissement et la mise à mort (étourdissement insuffisant, panne du matériel entraînant une

attente anormale après l'étourdissement,...), du matériel de secours pour l'étourdissement ou la saignée doit être disponible à ces différents points pour un usage d'urgence. Ce matériel doit être facilement accessible et en état de marche.

4.5. Etude du Guide dans sa forme et sa structure

Ce Guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir de porcs est un document technique de 58 pages, annexes non comprises, qui contient les principaux éléments nécessaires à la réalisation de l'abattage des porcs dans le respect du bien-être animal. Il représente une avancée pour la protection animale à l'abattoir et constitue une bonne base pour la sensibilisation des acteurs. Il prend en compte chaque technique de mise à mort des porcs, en particulier l'étourdissement électrique (2 ou 3 électrodes), l'étourdissement en atmosphère à forte teneur en CO₂ ainsi que la mise à mort par balle captive ou tige perforante utilisée seulement pour la mise à mort d'urgence. La lecture et l'utilisation du Guide par les utilisateurs sont facilitées par sa structuration autour de cinq étapes majeures à l'abattoir (déchargement, repos à l'abattoir, conduite à l'étourdissement, immobilisation et étourdissement, saignée). La gestion des porcs « fragilisés » et les spécificités des reproducteurs (truies et verrats) et celles des porcelets font l'objet de deux sections complètement distinctes. Les experts s'interrogent sur l'intérêt de ce choix et sur la non intégration de ces animaux dans le texte décrivant les différentes méthodes d'abattage. En outre le Guide devrait davantage décrire les procédures d'abattage de ces animaux.

Une partie des annexes devrait faire partie du corps du Guide (les annexes 3, 4 et une partie de l'annexe 5 : pages 91 à 120) de façon à ce que les modes opératoires, les fiches d'instruction et les procédures à mettre en place à chaque étape de l'abattage soient groupées et non dispersées dans le Guide. Par exemple, il est particulièrement important que les procédures d'évaluation de l'état de conscience ne soient pas renvoyées en annexe (une partie de l'annexe 4) mais suivent directement les modes opératoires liés à l'étourdissement. De même, l'essentiel de la description des méthodes de mise à mort d'urgence (annexe 5 : pages 117 à 120) devrait être regroupé avec les modes opératoires relatifs à la gestion des porcs « fragilisés ».

A côté de ces éléments de structure du Guide, la forme du texte, l'utilisation de termes inappropriés et les redites peuvent gêner la compréhension du Guide et demandent à être revues. De plus, l'ordre dans lequel sont présentés les différents items d'un mode opératoire ou d'un contrôle à mettre en place est souvent aléatoire. Il faudrait les classer suivant une logique claire prenant en compte, par exemple, leur importance relative ou leur ordre d'apparition dans le temps. Le vocabulaire est souvent imprécis et fluctuant. Par exemple, quatre expressions désignent les porcs souffrant d'un problème de santé : « porc fragilisé », « mal-à-pied », « anomalie mineure », « anomalie majeure ». Il faudrait réduire ce nombre et, dans la mesure du possible, toujours utiliser les mêmes expressions, par exemple porcs en anomalie mineure ou majeure en définissant bien ce que cela signifie.

Certaines notions sont confuses. Notamment, il est important de toujours indiquer dans le Guide que ce qui est vérifié par les opérateurs est l'état de conscience de l'animal et non son état d'inconscience auquel il est difficile d'avoir accès. Il faut donc modifier le texte en conséquence et, par exemple, remplacer systématiquement les expressions « signe d'inconscience » et « état d'inconscience » par « indicateur de conscience » et « état conscient ».

La notion d'auto-évaluation est également confuse. Dans certains passages, l'auto-évaluation correspond aux « contrôles-opérateurs » qui doivent être réalisés de façon systématique. Dans d'autres passages, l'auto-évaluation correspond aux « contrôles-RPA » réalisés sur une partie des

animaux. Par souci de clarification, il faudrait donc utiliser l'expression « contrôles-opérateurs » ou « contrôle RPA » selon le type de contrôle envisagé.

Pour chaque étape ou Mode opératoire normalisé (MON) du Guide, qui devrait être numérotée, il faudrait :

- rappeler, sous forme de texte, les bonnes pratiques à mettre en place en allant du plus vers le moins important. Cette partie pourrait également inclure des fiches sur la conception générale des équipements. Ces éléments sont actuellement dispersés dans les tableaux de la partie 2 et dans les annexes,
- décrire le ou les modes opératoires avec en face le ou les fiches d'instruction,
- décrire les indicateurs utilisés par l'opérateur pour vérifier que les opérations se passent bien (par exemple les indicateurs de conscience qui amènent l'opérateur à prendre ou non la décision d'étourdir une seconde fois le porc avant la saignée) en allant de nouveau du plus important vers le moins important,
- inclure, le cas échéant, les fiches d'instruction et techniques actuellement en annexe 5.

Les « contrôles-RPA » doivent détailler les indicateurs à mesurer et les objectifs à atteindre. La procédure d'échantillonnage, les seuils acceptés ainsi que les adaptations résultant de cette procédure doivent faire l'objet d'une partie spécifique.

Dans l'état actuel du Guide la question de l'échantillonnage est à peine esquissée et demande à être développée.

A plusieurs reprises, il est indiqué que l'exploitant est responsable du choix des indicateurs en fonction de son contexte et de son analyse avec, de nouveau, une confusion avec ce qui fait partie des « contrôles-opérateurs » et des « contrôles-RPA ». Par ailleurs, cette très grande liberté de choix n'est pas acceptable. Ce qui est laissé à l'appréciation de l'exploitant devrait être limité au strict minimum et, lorsque cela se produit, devrait être clairement indiqué.

La classification des indicateurs de contrôle en deux catégories - les « très pertinents », signalés par ***, et les autres - pose souvent problème. Par exemple, contrôler que le taux de gaz au démarrage en fond de fosse est correct, est considéré dans la seconde catégorie alors que cela devrait être primordial.

Le Guide évite une question fondamentale : la part de responsabilité revenant aux opérateurs n'est pas clairement prise en considération. Pour insister sur le fait que les enjeux du Guide dépassent le seul cadre de la protection animale, un résumé de la partie 2 de la synthèse bibliographique pourrait être inclus dans la partie 1 sous forme de préambule. L'objectif serait de présenter brièvement les relations entre le bien-être des animaux, la qualité des produits, la sécurité sanitaire. Il serait bon d'y inclure les relations potentielles entre (1) la conception des locaux et du matériel, l'organisation du travail et (2) la sécurité et la satisfaction au travail des opérateurs et (3) le bien-être des animaux. L'explicitation de ces facteurs permet de comprendre que les avantages de l'application des exigences réglementaires ne concernent pas uniquement l'animal mais aussi les opérateurs.

Une étude plus détaillée du guide, page par page, est disponible dans le rapport associé à cet avis.

4.6. Conclusions et recommandations

En conclusion les experts ont souhaité répondre à la saisine selon quatre points (listés ci-après) en identifiant les éléments critiques et en y associant des propositions d'amélioration ou de recommandations :

- le Guide dans sa globalité ;
- les techniques décrites dans le Guide ;
- les procédures d'abattage des porcs ;
- des travaux de recherche à engager.

4.6.1. Sur le Guide dans sa globalité

Ce GBPA des porcs contient les principaux éléments nécessaires à la réalisation de l'abattage des porcs dans le respect de l'animal. Ce document est une bonne base de travail mais les experts recommandent qu'il soit amélioré dans sa structure et dans son contenu, notamment :

- la question du stress / bien-être des animaux et les bénéfices, au sens large, attendus du respect de l'animal doivent être mieux explicités, les enjeux du Guide dépassant le seul cadre de la protection animale. Les relations entre le bien-être des animaux, la qualité des produits, la sécurité sanitaire ainsi que les conditions de travail des opérateurs devraient également figurer dans le préambule afin de ne pas isoler la question du respect de l'animal du reste de la vie de l'entreprise.
- le Guide devrait mettre plus en avant le facteur humain afin de bien signifier que l'adhésion des opérateurs à la démarche proposée est un facteur essentiel de réussite qui va au-delà de la seule réponse à l'obligation réglementaire.
- le Guide porte une attention particulière aux porcs charcutiers, mais il devrait davantage décrire les procédures qui concernent les autres animaux qui sont abattus : truies, verrats et porcelets.

4.6.2. Sur les techniques décrites dans le Guide

■ Sur les indicateurs de conscience

A plusieurs reprises, il est indiqué dans le Guide que l'exploitant est responsable du choix des indicateurs de contrôle, en fonction de son contexte et de son analyse. Les experts recommandent, eu égard à l'importance du contrôle de l'état de conscience pour le respect de l'animal à l'abattoir, que soient explicités clairement dans le guide les indicateurs à contrôler par les opérateurs et par le RPA. Ainsi, pour vérifier l'état de conscience, les experts recommandent d'observer les indicateurs suivants :

- la présence de la posture debout (absence d'effondrement) ;
- la présence de tentatives de redressement du corps ou de la tête ;
- la présence d'activités volontaires (suivi du regard, vocalisations) ;
- les mouvements respiratoires rythmiques ;
- l'absence de phase convulsive toniques/cloniques ;
- la présence de réponse à un stimulus nociceptif ;
- le clignement palpébral spontané ;
- le réflexe palpébral ;
- le réflexe cornéen.

Les indicateurs de vie, identiques à ceux de conscience, doivent être vérifiés de manière systématique par les opérateurs avant l'entrée dans le bac d'échaudage.

■ Sur les contrôles à mettre en œuvre

Les experts préconisent que les trois types principaux de contrôles soient clairement définis dans le Guide :

- les contrôles « opérateurs » effectués par ceux-ci de façon systématique ;
- les contrôles « RPA », effectués par les RPA, ou tout autre personne habilitée, de façon régulière, sur la base d'un protocole d'échantillonnage préétabli ;
- les contrôles externes, dont réglementaires, pour répondre en particulier aux cahiers des charges de certains clients.

Les indicateurs précités, préconisés par les experts, sont bien identifiés dans le Guide mais le nombre d'indicateurs et les moments d'observation ne sont pas suffisamment précisés tant pour les contrôles « opérateurs » que pour les « RPA ». De plus, pour les contrôles « RPA », la méthodologie de l'échantillonnage et les objectifs à atteindre doivent être décrits.

• Contrôles opérateur

Les quatre (étourdissement au CO₂) ou cinq (étourdissement électrique) premiers indicateurs de la liste figurant ci-dessus (au point 5 .2.1) sont à évaluer simultanément. **Ils doivent être contrôlés systématiquement par les opérateurs, de la sortie du poste d'étourdissement à la fin de la saignée.** Si un seul de ces indicateurs est positif, l'animal est considéré comme conscient et nécessite un nouvel étourdissement. Pour être évalués, certains indicateurs demandent une intervention de l'observateur (réflexes cornéen ou palpébral, réponse à un stimulus nociceptif à l'oreille ou sur le groin) ou qu'il s'approche de très près de l'animal (clignement spontané de la paupière) et pourraient être contrôlés plus particulièrement par le RPA.

• Contrôles RPA

Les personnes habilitées à réaliser les contrôles RPA devraient, **au minimum, réaliser les mêmes contrôles que les opérateurs.** D'autres indicateurs devraient être ajoutés (parmi ceux nécessitant une intervention ou de s'approcher plus près de l'animal), au moins dans un premier temps, de façon à augmenter la sensibilité de la détection des échecs d'étourdissement. Par ailleurs, ces observations devraient être réalisées à deux ou trois moments différents : juste à la sortie du poste d'étourdissement, immédiatement avant l'incision des vaisseaux sanguins lorsque celle-ci n'a pas lieu immédiatement après l'étourdissement, et à la fin de la saignée.

La description des contrôles-RPA doit inclure à la fois la nature des indicateurs à mesurer, l'étape du processus d'abattage analysé, la procédure d'échantillonnage, les seuils acceptés ainsi que les adaptations résultant de cette procédure. Cette description doit faire l'objet d'une partie spécifique dans le Guide. Les contrôles ne doivent pas se limiter à ceux de l'étourdissement et de la mort imposés par la législation. Ils doivent prendre en compte tous les éléments clés qui peuvent avoir un impact sur le bien-être des animaux, de leur arrivée à l'abattoir jusqu'à leur mort. Les experts recommandent que les contrôles portent, au minimum, sur les six critères suivants proposés par Grandin (2012), en plus de l'efficacité de l'étourdissement :

- le pourcentage d'animaux ayant chuté lors du déchargement, des déplacements et de la conduite à l'étourdissement ;
- le pourcentage d'animaux mal étourdis à la sortie du poste d'étourdissement, juste avant l'incision des vaisseaux sanguins et pendant la saignée ;
- le pourcentage de vocalisations dans la zone d'étourdissement ;

- le pourcentage d'animaux déplacés à l'aide d'un ASACE ;
- le pourcentage d'animaux vivants juste avant l'échaudage ;
- l'occurrence des pratiques interdites.

4.6.3. Sur les procédures d'abattage des porcs

Les sources de stress et de douleur sont nombreuses en abattoir depuis l'arrivée des animaux jusqu'à leur mort et doivent être minimisées. Les principaux points critiques identifiés par les experts et nécessitant des recommandations sont les suivants :

- la manipulation des animaux ;
- le logement dans l'aire de repos, ce qui inclut la gestion des animaux fragilisés ;
- le respect de l'animal lors de l'étourdissement ;
- le contrôle de l'état de conscience à la suite de l'étourdissement ;
- la mise à mort des animaux.

■ Manipulation des animaux par l'homme

L'utilisation d'un ASACE pour faire avancer les porcs est à proscrire dans tout l'abattoir sauf éventuellement dans la zone de conduite à l'étourdissement. Les experts recommandent que même dans cette zone, l'ASACE ne soit utilisé qu'en dernier recours, avec comme objectif une utilisation inférieure à 5 % des porcs.

Les porcs correctement manipulés ne chutent pas. Les experts recommandent que la conduite des animaux lors du déchargement et de l'amenée à l'étourdissement ne provoque pas plus de 1 % de chutes.

Les experts recommandent enfin de s'appuyer sur la connaissance du comportement naturel des porcs pour concevoir les locaux et définir les procédures de manipulation des animaux afin de les déplacer en n'induisant ni stress ni douleur.

■ Logement des animaux dans l'aire de repos

Parmi les points critiques identifiés :

- la gestion des flux d'animaux qui est primordiale pour éviter un surpeuplement des cases, voire l'utilisation des couloirs à cet effet et une durée d'attente excessive ;
- le regroupement d'animaux non familiers qui doit impérativement être évité compte tenu des interactions agressives qu'il génère.
- La recommandation porte donc sur la conception des cases et la bonne gestion de l'occupation de ces cases permettant d'éviter ces problèmes potentiels.

Les porcs fragilisés ou en anomalie majeure doivent faire l'objet de soins particuliers et, en cas de nécessité, le GT recommande qu'un abattage ou une mise à mort d'urgence soient pratiqués en agissant toujours pour le bénéfice de l'animal.

■ Méthodes d'étourdissement

L'analyse des conséquences physiologiques et comportementales des différents types d'étourdissement montre que chaque méthode présente des avantages et des inconvénients.

L'avantage principal de l'étourdissement électrique, s'il est correctement appliqué, est qu'il induit une perte de conscience quasi immédiate des porcs. L'étourdissement électrique « deux points » présente comme inconvénient majeur d'être très rapidement réversible. De plus, les mouvements

désordonnés des porcs pendant la phase clonique induisent des risques d'accident pour les opérateurs qui doivent intervenir sur les animaux pour inciser les vaisseaux sanguins.

Les experts recommandent, pour l'étourdissement électrique, un étourdissement « trois points » (irréversible) aussi bien pour le respect des animaux que pour la sécurité des opérateurs. Une application correcte doit garantir un taux d'échecs faible.

L'avantage principal de l'étourdissement au CO₂ est que les animaux peuvent être conduits en groupe jusqu'à l'étourdissement. Cette méthode d'étourdissement présente cependant deux inconvénients principaux :

- il est réversible (en deçà de 120 secondes d'immersion) ;
- le ressenti des porcs durant une vingtaine de secondes entre le début de l'immersion jusqu'à la perte de conscience n'est pas clairement établi par les études scientifiques, au-delà du caractère fortement irritant et aversif de ce gaz.

Pour statuer définitivement sur l'intérêt de l'étourdissement au CO₂ pour le respect de l'animal, les experts recommandent que des études complémentaires soient conduites (*cf.* partie 5.4) (travaux de recherche ainsi qu'études sur le terrain en abattoir).

■ Etat de conscience post étourdissement

Quelle que soit la méthode utilisée, l'étourdissement doit être efficace dès la première tentative et les animaux ne doivent pas reprendre conscience durant les étapes post-étourdissement.

Les experts recommandent :

- que le pourcentage d'animaux mal étourdis soit le plus faible possible (inférieur à 1 % après la première tentative d'étourdissement selon Grandin, 2012) et que ces animaux soient impérativement et immédiatement ré-étourdis en cas d'échec ;
- qu'une démarche de progrès soit mise en place, comprenant la définition d'un seuil (pourcentage d'animaux mal étourdis) à ne pas dépasser et des mesures correctives à appliquer si ce pourcentage d'animaux dépasse ce seuil, avec comme objectif ultime d'approcher le pourcentage de 0 % de porcs mal étourdis.

Pour atteindre un objectif de 0 % de porcs mal étourdis, il est nécessaire de maîtriser :

- pour l'étourdissement électrique, le bon fonctionnement des électrodes et leur positionnement sur les porcs. le matériel doit faire l'objet d'un contrôle systématique. Dans le cas de l'étourdissement électrique « deux points » (réversible), le délai jusqu'à l'incision des vaisseaux est un élément déterminant pour éviter toute reprise de conscience ;
- pour l'étourdissement au gaz, les teneurs en CO₂ des différents paliers de la cuve et les temps passés dans chacun de ces paliers, éléments déterminants de la réussite de l'étourdissement et de sa persistance. L'intervalle entre la sortie de la cuve et l'incision des vaisseaux est également décisif pour se prémunir d'une reprise éventuelle de conscience.

Afin de minimiser le risque d'échec de l'étourdissement et celui de reprise de conscience post-étourdissement, les éléments suivants sont recommandés par les experts :

- dans le cas de l'étourdissement électrique « 2 points » : **respecter un délai maximal de 15 secondes entre la sortie du poste d'étourdissement et l'incision des vaisseaux ;**
- dans le cas de l'étourdissement au CO₂ :
 - **appliquer une concentration minimale de 90% de CO₂ au fond du puits et une immersion rapide (moins de 10 secondes pour atteindre 80% de CO₂),**
 - **respecter une durée d'immersion minimale de 120 secondes et un délai « sortie de nacelle – incision des vaisseaux » inférieur à 30 secondes. Si ce**

délai augmente (contraintes techniques), une durée d'immersion plus longue, tendant vers 180 secondes, est recommandée.

Les experts considèrent indispensable le contrôle systématique de l'état de conscience des animaux par les opérateurs, de la sortie du poste d'étourdissement à l'entrée dans le bain d'échaudage. Toute anomalie doit conduire les opérateurs à ré-étourdir immédiatement l'animal. La répétition de telles anomalies doit conduire à une analyse complète des procédures et à des mesures correctrices.

■ **Mise à mort**

Les porcs doivent nécessairement être morts avant d'être introduits dans le bac d'échaudage. Etant donné qu'il est établi que 5 minutes sont nécessaires pour induire des lésions irréversibles du cerveau après la saignée, la recommandation des experts correspond à celle émise par l'IFIP c'est-à-dire un délai de 6 minutes entre l'incision des vaisseaux et l'échaudage. En plus de respecter ce délai, les experts insistent sur l'indispensable contrôle des indicateurs de vie avant l'échaudage.

4.6.4. Sur des travaux de recherche

L'analyse des conséquences physiologiques de l'étourdissement au CO₂ montre que le délai entre l'immersion des porcs dans le gaz et la perte de conscience est d'une vingtaine de secondes. Le ressenti des porcs pendant cette période conduit à des conclusions contradictoires dans la littérature scientifique. Certains auteurs concluent que les porcs ne ressentent pas de douleur du fait d'une analgésie induite par le gaz alors que d'autres auteurs concluent que les animaux vivent un stress intense en raison d'une très forte sensation d'irritation et d'une détresse respiratoire provoquées par le gaz. Les experts recommandent que des recherches scientifiques complémentaires soient conduites en matière d'exploration des conséquences physiologiques et comportementales de l'exposition au CO₂, ainsi que sur l'état de conscience des animaux pendant ces 20 secondes.

L'évaluation scientifique disponible des différentes méthodes d'étourdissement pratiquées dans les abattoirs commerciaux montre clairement des pourcentages élevés d'animaux conscients (> 1 %) entre la sortie du poste d'étourdissement et l'échaudage dans de nombreux abattoirs quelle que soit la méthode d'étourdissement. Ces études ont été réalisées à l'étranger et, à la connaissance des experts, aucune étude n'est disponible dans les abattoirs français. Une telle étude permettrait de déterminer si ce problème est également rencontré dans les abattoirs français et d'en déterminer les principaux facteurs de risque. Les experts recommandent enfin que soient conduites des études dans les abattoirs français pour évaluer les paramètres techniques en application :

- pour l'étourdissement électrique « 2 points » : le délai entre la sortie du poste d'étourdissement et l'incision des vaisseaux ;
- pour l'étourdissement au CO₂ : concentration en CO₂ au fond du puits, durée de descente de la nacelle pour atteindre 80% de concentration en CO₂, durée d'immersion totale.

Par ailleurs, des techniques pourraient être développées afin de détecter en continu les animaux conscients avant échaudage, comme l'envoi d'un jet d'eau chaude sur le groin avant l'entrée dans le bac d'échaudage (Communication WAFL 2014).

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse l'analyse et les conclusions du CES SANT, élaborées après examen du rapport remis par le Groupe de Travail BEA.

Le directeur général

Marc Mortureux

MOTS-CLES

Protection animale, bien-être animal, guide de bonnes pratiques, porcins, abattage, abattoir, stress, douleur, mort, inconscience, conscience, saignée, étourdissement, électrique, CO₂, manipulation des animaux, comportement.

BIBLIOGRAPHIE

Anses (2012) La protection des veaux de boucherie au moment de leur mise à mort en l'absence d'étourdissement. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, Maisons-Alfort.

Anses (2013) Évaluation du Guide de bonnes pratiques d'abattage des bovins en matière de protection animale. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

Atkinson, S., Velarde, A., Llonch, P., Algers, B. (2012) Assessing pig welfare at stunning in Swedish commercial abattoirs using CO₂ group-stun methods. *Animal Welfare*. **21**(4), 487-495.

Babeau, O. (2008) Le décalage entre travail prescrit et travail réel : la dimension absente des manuels de management. *Gestion 2000*. **4**(8), 161-170.

Bobillier-Chaumon, M-E., Sarnin, P. (2012) Manuel de psychologie du travail et des organisations : Les enjeux psychologiques du travail. Bruxelles, De Boeck.

Chevillon, P., Bataille, G., Minvielle, B., Boulard, J., Bouyssière, M. (2002) Evaluation du bien-être des porcs lors de l'anesthésie au CO₂. *TechniPorc*. **25**(5), 31-37.

Chevillon P (2001) Bien-être des porcs lors des opérations de pré-abattage et d'anesthésie. *Techi Porc* **24**(6), 15-22.

- Chevillon, P. (2000) Bien être des porcs lors des opérations de pré-abattage et d'anesthésie. 1st International Virtual Conference on Pork Quality Concórdia, Santa Catarina, Brazil, 16 November – 16 December 2000, 159-173.
- Coleman, G.J., Rice, M., Hemsworth, P.H. (2012) Human-animal relationships at sheep and cattle abattoirs. *Animal Welfare*. **21**(Supplement 2), 15-21.
- Cook C, Maasland S, Devine C, Gilbert K, Blackmore D (1996) Changes in the release of amino acid neurotransmitters in the brains of calves and sheep after head-only electrical stunning and throat cutting. *Research in Veterinary Science* **60**(3), 255-261.
- Deiss, V., Astruc, T., Terlouw, C. (2006). Anesthésie gazeuse des porcs Réponses physiologiques et comportementales à différents mélanges gazeux. *Viandes et produits carnés*. **25**(3), 71-82.
- EFSA (2013) Scientific Opinion on monitoring procedures at slaughterhouses for pigs. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). *EFSA Journal*. **11**(12), 3523.
- EFSA (2004) Scientific Report on Welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods (Question N° EFSA-Q-2003-093) Accepted on the 15th of June 2004. *EFSA Journal* 2004, 45, 1-29.
- Farm Animal Welfare Council (London), Five Freedoms. 2011 [site internet]. En ligne : <http://www.defra.gov.uk/fawc/about/five-freedoms/> [dernière consultation le 21/10/2014].
- Faucinato, L. et Geverink, N.A. (2008) Effects of preslaughter handling on stress response and meat quality in pigs. In *Welfare of pigs from slaughter to birth* (eds. L Faucinato and AL Schaefer), Wageningen Academic Publishers, 197-225.
- Forslid, A. (1987) Transient neocortical, hippocampal and amygdaloid EEG silence induced by one-minute inhalation of high concentration carbon dioxide in swine. *Acta Physiologica Scandinavia*. **130**(1), 1-10.
- Freyssenet, M. (1994) Quelques pistes nouvelles de conceptualisation du travail. in Desmarez P., Freyssenet M. (dir.), *Les énigmes du travail*, n° hors série de Sociologie du Travail, 1994, 105-122. (CNRS: France).
- Grandin, T. (1990) Design of loading facilities and holding pens. *Applied Animal Behaviour Science*. **28**(1-2), 187-201.
- Grandin, T. (2012) Developing measures to audit welfare of cattle and pigs at slaughter. *Animal welfare*. **21**(3), 351-356.
- Grandin, T. (2013) Making slaughterhouses more humane for cattle, pigs, and sheep. *Annual Review Animal Biosciences*. **1**, 491-512.
- Hemsworth, P.H. (2007) Behavioural principles of pig handling. In *Livestock handling and transport. 3rd Edition.* (ed. T Grandin), CAB International, Oxon, UK, pp. 255-274. 214-227.
- Hemsworth, P.H., Rice, M., Karlen, M.G., Calleja, L., Barnett, J.L., Nash, J., Coleman, G.J. (2011) Human–animal interactions at abattoirs : relationships between handling and animal stress in sheep and cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. **135**(1–2), 24-33.

Holst, S. (2001) carbon dioxide Stunning of Pigs for Slaughter- Practical Guidelines for Good Animal Welfare. Proc. 47th International Congress of Meat Science and Technology, Krakow, Poland. Vol. I., 48-54.

Holst, S. (2002) Behaviour in pigs immersed into atmospheric air or different carbon dioxide concentrations. Danish Meat Research Institute. Internal report Ref.no. 02.7097295. Unpublished data. In EFSA (2004) Scientific Report on welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods (Question N° EFSA-Q-2003-093) Accepted on the 15th of June 2004. *EFSA Journal*. (2004) **45**, 1-29.

IFIP (2014) Memento Viande et Charcuteries. 1^{ère} Edition. 12 cahiers illustrés.

Koolhaas JM, Bartolomucci A, *et al.* (2011) Stress revisited: A critical evaluation of the stress concept. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* **35**(5), 1291-1301.

Llonch, P., Rodriguez, P., Jospin, M., Dalmau A., Manteca X., Velarde A. (2013) Assessment of unconsciousness in pigs during exposure to nitrogen and carbon dioxide mixtures. *Animal*. **7**(3), 492–498.

Llonch, P., Rodriguez, P., Gispert, M., Dalmau, A., Manteca, X., Velarde, A. (2012a) Stunning pigs with nitrogen and carbon dioxide mixtures: effects on animal welfare and meat quality. *Animal*. **6** (4), 668-675.

Llonch, P., Andaluz, A., Rodríguez, P., Dalmau, A., Jensen, E.W., Manteca, X., Velarde, A. (2011) Assessment of consciousness during propofol anaesthesia in pigs. *Veterinary Record*. **169**(19), 469.

Martoft, L., Lomholt, L., Kolthoff, C., Rodriguez, B.E., Jensen, E.W., Jørgensen, P.F., Pedersen, H.D., Forslid, A. (2002) Effects of CO₂ anaesthesia on central nervous system activity in swine. *Laboratory Animals*. **36**(2) 115-126.

Probst, J.K., Spengler Neff, A., Leiber, F., Kreuzer, M., Hillmann, E. (2012) Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. **139**(1–2), 42-49.

Raj, B.M., Johnson, S.P., Wotton, S.B., McInstry, J.L. (1997) Welfare Implications of Gas Stunning Pigs: 3. the Time to Loss of Somatosensory Evoked Potentials and Spontaneous Electrocorticogram of Pigs During Exposure to Gases. *British Veterinary Journal*. **153**, 329-340

Raj, M., Gregory, N. (1996). Welfare implications of gas stunning of pigs. Stress of induction of anaesthesia. *Animal Welfare*. **5** (1), 71–78.

Ring, C., Erhardt, W., Kraft, H., Schmidt, A., Weinmann, H.M., Berner, H., Unshelm, J., (1988). Zur Betäubung von Schlachtschweinen mittels carbon dioxide (carbon dioxide anaesthesia for slaughter pigs). *Fleischwirtschaft*. **68**, 1304-1307 et 1478-1484.

Rodríguez, P., Dalmau, A., Ruiz-de-la-Torre, J.L., Manteca, X., Jensen, E.W., Rodríguez, B., Litvan, H., Velarde, A. (2008) Assessment of unconsciousness during carbon dioxide stunning in pigs. *Animal Welfare*. **17**(4), 341-349.

Terlouw EMC, Bourguet C, Deiss V (2012) Stress at slaughter in cattle: role of reactivity profile and environmental factors. *Animal Welfare* **21**, 43-49.

Terlouw, E.M.C, Arnould, C., Auperin, B., Berri, C., Le Bihan-Duval, E., Deiss, V., Lefevre, F., Lensink, B.J., Mounier, L. (2008) Pre-slaughter conditions, animal stress and welfare: current status and possible future research. *Animal*. **2**(10), 1501-1517.

Terlouw, C., Astruc, T., Deiss, V., Espinosa, L. (2006) Anesthésie gazeuse des porcs : variations physiologiques et comportementales et qualités des viandes. *Journées Recherche Porcine*. **38**, 89-96.

Velarde A, Gispert M, Faucitano L, Manteca X, Diestre A (2000) Survey of the effectiveness of stunning procedures used in Spanish pig abattoirs. *Veterinary Record* **146**(3), 65-68.

Von Wenzlawowicz, M., Von Holleben, K., Eser, E. (2012) Identifying reasons for stun failures in slaughterhouses for cattle and pigs: A field study. *Animal Welfare*. **21**(Issue SUPPL.), 51-60.

Wisner, A. (1995) *Réflexions sur l'Ergonomie*. Octarès Editions : Toulouse, France).

Wotton, S., Gregory, N. (1986) Pig slaughtering procedures: time to loss of brain responsiveness after exsanguination of cardiac arrest. *Research in veterinary science*. **40**(2), 148-151.

Évaluation du Guide de bonnes pratiques de la protection des porcs en abattoir

Saisine « 2013-SA-0222

Évaluation du Guide de bonnes pratiques de la protection des porcs à l'abattoir »

**Saisines liées « 2012-SA-0231 Demande d'évaluation du Guide de bonnes pratiques
d'abattage des bovins en matière de protection animale »**

**« 2012-SA-0239 Demande d'avis relatif à la protection des veaux de boucherie au
moment de leur mise à mort en l'absence d'étourdissement »**

**et « 2013-SA-0166 Demande d'évaluation du Guide de bonnes pratiques d'abattage
des ovins en matière de protection animale »**

RAPPORT d'expertise collective

« Comité d'experts spécialisé en santé animale »

« Groupe de travail bien-être animal »

Septembre 2014

Mots clés

Protection animale, bien-être animal, Guide de Bonnes Pratiques, porcs, abattage, abattoir, stress, douleur, mort, inconscience, conscience, saignée, étourdissement, électrique, CO₂, manipulation des animaux, comportement

Présentation des intervenants

PREAMBULE : Les experts, membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

GROUPE DE TRAVAIL GT BEA

Président

M. Pierre LE NEINDRE – Retraité INRA + bien-être des ruminants, éthologie, physiologie du comportement, adaptation au stress, zootechnie

Membres

M. Alain BOISSY – INRA Clermont + éthologie, psychobiologie, physiologie du comportement, physiologie du stress, zootechnie, filière ruminants

M. Xavier BOIVIN – INRA Clermont + éthologie, sociologie du bien-être animal, zootechnie, bien-être des ruminants et des chevaux

M. Jean-Claude DESFONTIS – ONIRIS + physiopathologie, physiologie du stress, pharmacologie, animaux de laboratoire, réglementation de l'expérimentation animale

Mme Agnès FABRE – ENVA + réglementation du bien-être animal, physiologie, éthologie

M. Jean-Marie GIFFROY – Université de Namur (Belgique) + éthologie, médecine interne, bien-être des carnivores domestiques

Mme Caroline GILBERT – ENVA + éthologie, physiologie du comportement, faune sauvage

M. François HOCHEREAU – INRA Grignon + sociologie du bien-être animal

M. Hervé JUIN – INRA Magneraud + zootechnie, alimentation animale, filière volaille

Mme Agnès LEBLOND – VetAgro Sup Lyon + neurologie, pathologie équine, épidémiologie

Mme Marie-Christine MEUNIER-SALAÜN – INRA Rennes + éthologie, physiologie du stress, physiologie du comportement, zootechnie, bien-être du porc

Mme Virginie MICHEL – Anses Laboratoire de Ploufragan/Plouzané + éthologie, physiologie du stress, bien-être et santé des volailles, des lapins et des porcs, épidémiologie

M. Luc MIRABITO – Institut de l'élevage + zootechnie, bien-être des ruminants, des volailles et des lapins

M. Pierre MORMEDE – INRA Toulouse + physiologie du stress, physiologie du comportement, neurobiologie, psychobiologie, neuroendocrinologie, génétique, bien-être du porc

M. Luc MOUNIER – VetAgro Sup Lyon + physiologie du stress, physiologie du comportement, zootechnie, filière bovins

Mme Birte NIELSEN – INRA Jouy-en-Josas + physiologie du comportement, physiologie du stress, éthologie, zootechnie, filière bovins, porcs et volailles

Mme Armelle PRUNIER – INRA Rennes + physiologie du stress, neuroendocrinologie, zootechnie, bien-être du porc

M. Yannick RAMONET – Chambre régionale d'agriculture de Bretagne + zootechnie, alimentation animale, filière porcs

M. Pierre ROUBERTOUX – INSERM, Université d'Aix-Marseille + physiopathologie, neurophysiologie, génétique du comportement, animaux de laboratoire, statistiques

M. Jacques SERVIÈRE – INRA AgroParisTech + neurobiologie, neurophysiologie, physiologie du stress, physiologie du comportement, éthologie, bien-être des volailles

Mme Jaqueline VIALARD – Anses Laboratoire de Niort + pathologie des ruminants, zootechnie

RAPPORTEURS

M. Pierre LE NEINDRE – Retraité INRA + bien-être des ruminants, éthologie, physiologie du comportement, adaptation au stress, zootechnie

Mme Virginie MICHEL – Anses Laboratoire de Ploufragan/Plouzané + éthologie, physiologie du stress, bien-être et santé des volailles, des lapins et des porcs, épidémiologie

M. Pierre MORMEDE – INRA Toulouse + physiologie du stress, physiologie du comportement, neurobiologie, physiobiologie, neuroendocrinologie, génétique, bien-être du porc

Mme Birte NIELSEN – INRA Jouy-en-Josas + physiologie du comportement, physiologie du stress, éthologie, zootechnie, filière bovins, porcs et volailles

Mme Armelle PRUNIER – INRA Rennes + physiologie du stress, neuroendocrinologie, zootechnie, bien-être du porc

M. Jacques SERVIÈRE – INRA AgroParisTech + neurobiologie, neurophysiologie, physiologie du stress, physiologie du comportement, éthologie, bien-être des volailles

COMITE D'EXPERTS SPECIALISE

Les travaux, objets du présent rapport, ont été suivis et adoptés par le CES suivant :

CES SANT – Date : 2 juillet 2014 et 17 septembre 2014.

Président

M. Etienne THIRY – Professeur, Faculté de médecine vétérinaire de Liège (Belgique) (virologie, immunologie)

Membres

Mme Suzanne BASTIAN – ONIRIS Nantes + épidémiologie, bactériologie, parasitologie

M. Christophe CHARTIER – ONIRIS Nantes + parasitologie, pathologie des petits ruminants

Mme Véronique CHEVALIER – CIRAD-EMVT + épidémiologie, pathologie aviaire exotique

M. Eric COLLIN – Vétérinaire praticien + pathologie des ruminants

M. Philippe DORCHIES – ENV Toulouse + parasitologie, zoonoses

Mme Barbara DUFOUR – ENV Alfort + épidémiologie, maladies infectieuses, pathologie des ruminants

M. Gilles FOUCRAS – ENV Toulouse + immunologie, génétique, pathologie des ruminants

M. Jean-Pierre GANIERE – ONIRIS Nantes + maladies contagieuses, réglementation, zoonoses

M. Bruno GARIN-BASTUJI – Anses Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort + bactériologie + brucellose, tuberculose

M. Jean GUILLOTIN – Laboratoire départemental du Nord + diagnostic de laboratoire, infectiologie

Mme Nadia HADDAD – Anses UMR BIPAR, ENV Alfort + microbiologie, épidémiologie, maladies contagieuses

M. Jean HARS – Office national de la chasse et de la faune sauvage + pathologie de la faune sauvage libre, épidémiologie

Mme Claire LAUGIER – Anses Dozulé + pathologie équine, diagnostic de laboratoire

Mme Arlette LAVAL – ONIRIS Nantes + pathologie porcine

M. Yves LEFORBAN – Retraité + virologie, réglementation

Mme Coralie LUPO – IFREMER + épidémiologie, pathologies aviaire et aquacole

M. Gilles MEYER – ENV Toulouse + pathologie des ruminants, virologie

Mme Virginie MICHEL – Anses Laboratoire de Ploufragan/Plouzané + pathologie aviaire, bien-être animal

M. Yves MILLEMANN – ENV Alfort + pathologie des animaux de rente, épidémiologie, bactériologie

Mme Sophie MOLIA – CIRAD + épidémiologie, pathologie tropicale

M. Pierre MORMEDE – INRA + génétique du stress, endocrinologie, bien-être animal

M. Philippe NICOLLET – Laboratoire d'analyses de Vendée + diagnostic de laboratoire

M. Jean-Louis PELLERIN – ONIRIS Nantes + microbiologie, prophylaxie médicale

Mme Nathalie RUVOEN – ONIRIS Nantes + maladies contagieuses, zoonoses, réglementation

M. Claude SAEGERMAN – Faculté de médecine vétérinaire de Liège + épidémiologie, maladies contagieuses, maladies émergentes

M. Bernard TOMA – ENV Alfort + épidémiologie, maladies contagieuses

Mme Jaqueline VIALARD – Anses Niort + pathologie infectieuse, pathologie des ruminants

M. Stéphan ZIENTARA – Anses Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort + virologie

PARTICIPATION ANSES

Coordination scientifique

Mme Julie CHIRON – Coordinateur scientifique - Anses

Mme Charlotte DUNOYER – Chef d'unité – Anses

Mme Florence ÉTORÉ – Adjointe – Anses

Secrétariat administratif

Mme Françoise LOURENÇO – Anses

AUDITION DE PERSONNALITES EXTERIEURES

Scientifiques

Mme Véronique DEISS Laboratoire INRA Theix – Unité mixte de Recherche sur les Herbivores, Adaptation et comportements sociaux

Mme Claudia TERLOUW Laboratoire INRA Theix – Unité mixte de Recherche sur les Herbivores, Adaptation et comportements sociaux

Professionnels

M. Nicolas AMILLET pour FNEAP (Fédération nationale des exploitants d'abattoirs prestataires de services) ;

M. Franck BELLACA pour le SNIV-SNCP (syndicat national de l'industrie des viandes et du syndicat national du commerce du porc) ;

M. François FRETTE pour FNIGCV (organisation professionnelle des entreprises de l'industrie et des commerces en gros des viandes et abats de boucherie) ;

M. Pierre FROTIN pour IFIP – Institut du Porc (opérateur de Recherche et Développement au service de la filière)

M. Fabien VERLIAT pour INAPORC (Interprofession nationale porcine).

Sommaire

Présentation des intervenants	3
Liste des tableaux.....	12
Liste des figures.....	12
1 Historique, contexte, objet et modalités de traitement de la saisine	13
1.1 Historique	13
1.2 Contexte.....	13
1.3 Objet de la saisine.....	14
1.3.1 Questions posées	14
1.3.2 Limites d'expertise	14
1.3.3 Saisines liées	14
1.3.3.1 2012-SA-0231	14
1.3.3.2 2012-SA-0239	15
1.3.3.3 2012-SA-0166	15
1.4 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation	15
2 Concepts d'un guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir.....	17
2.1 Les cibles d'un guide de bonnes pratiques	17
2.2 L'objectif général du guide.....	18
2.3 De l'obligation de moyens.....	18
2.4 De l'obligation de résultats et textes associés.....	18
2.4.1 Cadre réglementaire	19
2.4.2 Indicateurs de contrôle.....	20
2.4.3 Catégories de contrôles	20
2.4.4 Technique d'échantillonnage pour les contrôles RPA	21
2.5 L'insertion de la question de la protection des animaux dans l'environnement général de l'entreprise	21
3 Principes des bonnes pratiques d'abattage des porcs	22
3.1 Situation française en abattoir.....	22
3.2 Stress et douleur des animaux à l'abattoir	22
3.2.1 Le stress.....	22
3.2.2 Sources de stress à l'abattoir	22
3.2.3 Douleurs	24
3.2.4 Les conséquences du stress sur la qualité des produits.....	25
3.2.5 Conclusion	25

3.3 Facteurs humain et socio-organisationnels	26
3.3.1 Le facteur humain	26
3.3.2 Les facteurs socio-organisationnels	28
3.4 Méthodes d'étourdissement et évaluation de la perte de conscience des porcs	29
3.4.1 Rappels	29
3.4.2 Étourdissement électrique	30
3.4.2.1 Modalités de l'étourdissement électrique	30
3.4.2.2 Effets physiologiques et comportementaux de l'étourdissement électrique	31
3.4.2.3 Réversibilité de l'étourdissement.....	32
3.4.3 Etourdissement par le CO ₂	32
3.4.3.1 Rappels	32
3.4.3.2 Mécanisme d'action.....	33
3.4.3.3 Procédure d'administration.....	33
3.4.3.4 Délai d'induction de la perte de conscience	34
3.4.3.5 Réversibilité de l'étourdissement.....	37
3.4.4 Étourdissement par choc mécanique ou par pénétration de projectile	39
3.4.5 Conclusion sur les méthodes d'étourdissement	40
3.4.5.1 Etourdissement électrique.....	40
3.4.5.2 Étourdissement au CO ₂	40
3.4.6 Indicateurs de conscience	41
3.4.6.1 Pourquoi et quand évaluer l'état de conscience	41
3.4.6.2 Indicateurs de l'état de conscience	41
3.5 Mise à mort des porcs	44
3.5.1 Méthode de mise à mort	44
3.5.2 Délai d'obtention de la mort	44
3.5.3 Indicateurs de vie avant l'échouage	46
3.5.4 Conclusion sur la mise à mort	46
3.6 Équipement	47
3.6.1 Eléments généraux.....	47
3.6.2 Zone de repos à l'arrivée (porcherie).....	48
3.6.3 Conduite à l'étourdissement et étourdissement.....	49
4 Analyse du Guide	50
4.1 Etude du Guide dans sa forme et sa structure	50
4.2 Etude des différentes parties du Guide	52
4.2.1 Partie 1 « Méthode, champ d'application, Objectifs »	52
4.2.2 Partie 2 « Modes opératoires normalisés (MON) et Indicateurs d'auto-évaluation »	54
4.2.2.1 Conduite du déchargement des porcs à l'abattoir	54
4.2.2.2 Repos des porcs à l'abattoir	55
4.2.2.3 Conduite à l'étourdissement.....	56
4.2.2.4 Immobilisation et étourdissement	56
4.2.2.5 Conduite de la saignée.....	56
4.2.2.6 Gestion des porcs fragilisés	57
4.2.2.7 Spécificité des reproducteurs et des porcelets.....	58
5 Conclusions et recommandations.....	61
5.1 Sur le Guide dans sa globalité	61
5.2 Sur les techniques décrites dans le Guide	61
5.2.1 Indicateurs de conscience	61

5.2.2 Indicateurs de vie	62
5.2.3 Les contrôles.....	62
5.3 Sur les procédures d'abattage des porcs.....	63
5.3.1 Manipulation des animaux par l'homme	63
5.3.2 Logement des animaux dans l'aire de repos	64
5.3.3 Méthodes d'étourdissement.....	64
5.3.4 Etat de conscience post étourdissement.....	64
5.3.5 Mise à mort	65
5.4 Sur des travaux de recherche.....	65
6 Bibliographie	67
Annexe 1 : Lettre de saisine.....	76
Annexe 2 : Remarques de détail sur le Guide	78

Sigles et abréviations

ASACE : appareil soumettant les animaux à des chocs électriques

BEA : bien-être animal

CES : comité d'experts spécialisé

DGAL : direction générale de l'alimentation

EEG : électro-encéphalogramme

EM : Etat membre

FAWC : Farm Animal Welfare Council

GBP : guide de bonnes pratiques

GT : groupe de travail

IAM : inspection ante-mortem

MON : mode opératoire normalisé

RPA : responsable protection animale

UE : Union Européenne

Glossaire

Conscience : l'état de conscience d'un animal se traduit essentiellement par sa capacité à ressentir des émotions et à contrôler ses mouvements volontaires. Malgré certaines exceptions, comme dans le cas de l'électro-immobilisation ou d'autres paralysies induites, un animal peut être supposé inconscient lorsqu'il perd sa position debout naturelle, n'est pas éveillé et ne montre pas de signes d'émotions positives ou négatives, telles que la peur ou l'excitation (cf. Règlement 1099/2009/CE).

Echaudage : étape de la chaîne d'abattage correspondant au moment où les carcasses sont plongées ou douchées avec de l'eau à 62°C. La température doit être strictement respectée, au-delà, un risque de déchirement de la peau existe, en deçà, l'épilage risque d'être inefficace.

Effondrement : affaissement sur le sol de l'animal qui va se retrouver en position allongée.

Fibrillation ventriculaire cardiaque : contraction rapide, désorganisée et inefficace des fibres musculaires ventriculaires qui conduit à l'arrêt de la circulation sanguine.

Mal-à-pied : animal qui présente des difficultés pour se déplacer (le plus fréquemment, l'animal est atteint de boiterie).

Movet : matériel utilisable pour stimuler l'avancée des porcs. Il est constitué d'une double spatule en matière plastique dont le mouvement provoque un claquement.

Opérateur : personne réalisant une tâche dans un processus industriel, l'abattage des porcs dans le cas présent.

Phase tonique : tous les muscles sont en état de rigidité, il y a contracture généralisée du corps. Les membres sont en extension rigide.

Phase clonique : spasmes et secousses désordonnées et violentes affectant les membres (coups de pattes, pédalages) pendant des durées variant de 30 secondes à 2 ou 3 minutes.

Porc charcutier : porc mâle ou femelle, non reproducteur, ayant achevé sa période d'engraissement, généralement âgé de 6 mois et d'un poids vif de 80-100 kg environ.

Réflexe cornéen : réflexe de clignement de la paupière suite à une légère pression sur la cornée.

Réflexe palpébral : réflexe se manifestant par le clignement automatique et immédiat de la paupière à la suite du toucher du coin médial de l'œil (il ne s'agit pas d'un réflexe à la menace).

Respiration rythmique : renouvellement régulier de l'air contenu dans les poumons par l'action des muscles respiratoires comprenant deux phases : l'entrée d'air dans les poumons (inspiration) et la sortie d'air (expiration). Cela permet les échanges gazeux nécessaires à la production d'énergie par les cellules et donc à la vie.

Restrainer : appareil de contention permettant un positionnement et une avancée de l'animal ainsi contenu, adéquat pour la réalisation de l'étourdissement électrique.

Restrainer en V : l'appareil de contention soutient l'animal par les flancs, interdisant le contact des pieds avec le sol grâce à des rouleaux en V.

Saignée : écoulement du sang après incision des vaisseaux.

Sensibilité : capacité à ressentir la douleur (cf. Règlement 1099/2009/CE).

Table de saignée : table sur laquelle la section des vaisseaux est réalisée, dont la gouttière permet la récolte du sang.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Influence de la teneur en CO ₂ sur le délai (en secondes) avant la perte de conscience.....	35
Tableau 2 : Influence de la teneur en CO ₂ sur le comportement des porcs.....	36
Tableau 3 : Influence de la durée d'immersion dans le CO ₂ sur la reprise de conscience des porcs	38
Tableau 4 : Recommandations de la durée maximale (en secondes) entre la sortie du poste d'étourdissement et l'incision des vaisseaux basées sur les travaux de Holst (2001) et de Holleben <i>et al.</i> (2002) présentés dans un rapport de l'EFSA (2004)	39
Tableau 5 : Résumé des indicateurs de l'état de conscience retenus par l'EFSA (2013) après étourdissement électrique (deux électrodes « exclusivement crânien ») et étourdissement au CO ₂ , respectivement, à trois étapes clés du processus d'abattage (après étourdissement, au moment de l'incision des vaisseaux et pendant le saignement) et recommandations d'indicateurs par les experts.....	42
Tableau 6 : Besoin en surface des porcs pour se coucher en fonction de leur poids vif et des sources de recommandation (m ²) ...	49

Liste des figures

Figure 1 : Porcs en petits groupes conduits par des portes de poussée qui se déplacent lentement	27
Figure 2 : Moyennes des battements cardiaques (battements/minute) observés chez les porcs avant	28
Figure 3 : Principaux types de machines permettant l'étourdissement par de fortes concentrations en CO ₂ : à gauche, un système à nacelle ne contenant qu'un seul porc et descendant directement au fond du puits. A droite, un système fonctionnant selon le principe de la noria avec plusieurs porcs par nacelle. Les plus fortes valeurs de [CO ₂] sont rencontrées en fond de cuve, soit 80 à 94 %.....	34
Figure 4 : Concentration du CO ₂ dans le puits. Le CO ₂ ayant un poids supérieur à celui de l'air atmosphérique, sa concentration est maximale en fond de cuve.....	34
Figure 5 : Tentatives de fuite (en % des porcs) et délai (en secondes) jusqu' à la perte de posture en fonction de la concentration en CO ₂ (selon Raj et Gregory, 1996)	35
Figure 6 : Porcs en état d'inconscience à la sortie du puits à CO ₂	37

1 Historique, contexte, objet et modalités de traitement de la saisine

1.1 Historique

Après les années 1970 et le fort développement des associations de protection animale, de nouvelles dispositions juridiques ont émergé, en France et en Europe, en matière de bien-être animal et de protection animale. Cela s'est matérialisé par l'article 9 de la loi du 10 juillet 1976 (art L 214-1 du Code Rural) intégrant la notion d'animal en tant qu'être sensible. L'Union européenne (UE), de son côté, contrairement au Conseil de l'Europe (Strasbourg), n'avait à l'origine aucune compétence stricte en la matière puisque les animaux étaient classés dans les marchandises et produits agricoles dans le traité fondateur de la Communauté Economique Européenne dit « Traité de Rome » (1957). Le Traité d'Amsterdam (1997) a introduit la notion de sensibilité de l'animal dans son Protocole N° 10 annexé stipulant par ailleurs que les Etats-Membres (EM) de l'UE doivent tenir compte du bien-être des animaux, lorsqu'ils formulent et mettent en œuvre la politique communautaire, dans les domaines de l'Agriculture, des Transports, du Marché Intérieur et de la Recherche, tout en respectant les dispositions législatives ou administratives et les usages des EM en matière notamment de rites religieux, de traditions culturelles et de patrimoines régionaux. Le Traité de Lisbonne, adopté par tous les EM en 2009, a repris cette formulation dans son article 13.

1.2 Contexte

Les procédures d'abattage ont commencé à être clairement encadrées en matière de protection animale dans l'UE avec la directive 93/119/CE du 22 décembre 1993. Le règlement (CE) n°1099/2009 du Conseil du 24 septembre 2009, sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2013 et abroge cette directive. Il vise principalement trois objectifs :

- Une harmonisation des interprétations de la réglementation sur ce sujet. La précédente directive 93/119/CE du Conseil du 22 décembre 1993 avait abouti à des mises en œuvre différentes dans les États membres qui étaient génératrices de distorsions de concurrence ;
- Une obligation de vérification de l'efficacité de l'étourdissement et/ou de la perte de conscience pour les animaux abattus ;
- Une responsabilisation de l'exploitant d'établissement vis-à-vis des questions relatives à la protection animale, selon un principe identique à celui qui incombe aux exploitants du secteur alimentaire, au regard du paquet hygiène (Règlements n°852 et 853/2004/CE).

Son article 13 prévoit que les EM encouragent l'élaboration et la diffusion de guides de bonnes pratiques par les organisations d'exploitants en concertation avec les représentants d'organisations non gouvernementales et en tenant compte des avis émis par l'assistance scientifique disponible sur leur territoire, en vue de faciliter la mise en œuvre du règlement.

Ces guides ont deux finalités principales :

- Ils viennent en complément aux formations prévues par le règlement n°1099/2009 des « responsables en protection animale » (RPA), ainsi que du reste du personnel d'abattoir. Ces formations sont définies par la circulaire DGER/SDPOFE/C2012-2009 du 23 août 2012 ;

- Ils doivent permettre la mise en œuvre, dans les établissements d'abattage, de modes opératoires normalisés (MON). Ceux-ci font l'objet de l'article 6 du règlement, pour les différentes étapes de la mise à mort et des opérations annexes.

Après les filières bovine et ovine, les professionnels de la filière porcine proposent un Guide de bonnes pratiques visant à optimiser la protection animale en abattoir.

Pour la rédaction de ce Guide, INAPORC (Interprofession nationale porcine) s'est associée à plusieurs partenaires : l'IFIP (Institut du Porc), la FNEAP (Fédération nationale des exploitants d'abattoirs prestataires de service), la FNICGV (Fédération nationale de l'industrie et du commerce en gros des viandes), le SNIV-SNCP (les entreprises françaises des viandes résultant de la fusion du syndicat national de l'industrie des viandes avec le syndicat national du commerce du porc) et à plusieurs représentants des abattoirs français.

1.3 Objet de la saisine

1.3.1 Questions posées

Compte tenu des dispositions du règlement 1099/2009, dans son article 13, de tenir « *compte des avis émis par l'assistance scientifique disponible* », l'Anses a été saisie par le ministère de l'agriculture pour :

- « *évaluer de façon globale le projet de guide, et notamment sa conformité au Règlement européen 1099/2009, ainsi que sa cohérence ;*
- *identifier les points problématiques par rapport aux connaissances scientifiques récentes ;*
- *proposer des améliorations éventuelles à apporter à ce guide dans l'optique d'améliorer encore la protection des porcins en abattoir. »*

1.3.2 Limites d'expertise

La complémentarité du Guide avec les formations des opérateurs et en particulier avec celle du RPA est soulignée dans l'introduction de ce Guide. Ces formations sont définies par la circulaire DGER/SDPOFE/C2012-2009 du 23 août 2012. Cependant la saisine ne prévoit pas d'évaluer ce lien et les contenus précis des formations et leurs modalités ne font pas partie des documents joints à la saisine. Cela n'enlève rien à l'importance de l'étape de formation des RPA et des opérateurs afin qu'ils soient correctement sensibilisés pour que l'application de ce Guide soit effective.

Cette analyse ne porte pas sur le transport des animaux. En effet, le règlement (CE) N°1099/2009 et le Guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir prennent en compte la protection animale à partir du déchargement jusqu'à la mort de l'animal.

Les aspects économiques ont été exclus du périmètre d'expertise, étant hors champ de compétence des experts du groupe de travail « Bien-être animal » (GT BEA) et du Comité d'experts spécialisés (CES) « Santé animale » (SANT).

1.3.3 Saisines liées

1.3.3.1 2012-SA-0231

L'Anses a précédemment été saisie pour évaluer le Guide de bonnes pratiques de protection des bovins au moment de leur mise à mort dans le cadre de la saisine 2012-SA-0231. La demande était alors d'évaluer ce Guide, d'identifier les points problématiques et d'éventuellement de

formuler des améliorations. La demande de la DGAL était alors complétée par une liste de questions d'ordre technique sur des questions pratiques contenues dans le GBP.

L'avis et le rapport en réponse à cette saisine ont été rendus en juillet 2013 et mis en ligne à l'adresse suivante : <http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/SANT2012sa0231Ra.pdf>.

1.3.3.2 2012-SA-0239

L'Anses a également été saisie dans le cadre d'un groupe d'expertise collectif d'urgence (GECU) sur trois questions particulières, originellement rattachées à la saisine 2012-SA-0231. La demande était de délivrer en urgence un avis scientifique au regard de l'abattage des veaux sans étourdissement préalable à l'égorgeage et notamment sur :

- la durée minimale de contention post jugulation ;
- les indicateurs de perte de conscience ;
- la durée à respecter entre les opérations de jugulation et le début de l'habillage.

L'avis en réponse à cette saisine a été rendu le 21 décembre 2012 (ANSES, 2012) et mis en ligne à l'adresse suivante : <http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/SANT2012sa0239.pdf>.

1.3.3.3 2012-SA-0166

L'Anses a été saisie ensuite pour évaluer le Guide de bonnes pratiques de protection des ovins au moment de leur mise à mort (saisine 2013-SA-0166). La demande était également d'évaluer ce Guide, d'identifier les points problématiques et éventuellement de formuler des améliorations.

L'avis et le rapport en réponse à cette saisine ont été rendus en juillet 2014.

1.4 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation

L'expertise relève du domaine de compétences du Comité d'experts spécialisé (CES) « Santé animale » (SANT). L'Anses a confié au groupe de travail « Bien-être animal » (GT BEA), rattaché au CES SANT, l'instruction de cette saisine. Les travaux d'expertise du groupe de travail et des rapporteurs ont été soumis au CES (tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques) les 2 juillet et 17 septembre 2014.

Le rapport produit par les rapporteurs tient compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres des GT BEA et CES SANT. Ces analyses et conclusions sont issues d'un travail d'expertise collégiale au sein d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires. 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) ». Les experts du GT BEA et du CES SANT seront ci-dessous dénommés « les experts ».

L'expertise s'est appuyée sur les éléments suivants :

- La lettre de saisine ;
- Les textes réglementaires relatifs au bien-être animal et en particulier à l'abattage des porcs :
 - Règlement 1099/2009 CE relatif à la protection des animaux au moment de leur abattage ou de leur mise à mort ;
 - Directive 93/119/CE du Conseil européen du 22 décembre 1993 sur la protection des animaux au moment de leur abattage ou de leur mise à mort ;
 - Décret n°97-903 du 1er octobre 1997 relatif à la protection des animaux au moment de leur abattage ou de leur mise à mort ;

- Arrêté du 12 décembre 1997 relatif aux procédés d'immobilisation, d'étourdissement et de mise à mort des animaux et aux conditions de protection animale dans les abattoirs ;
 - Arrêté du 18 décembre 2009 relatif aux règles sanitaires applicables aux produits d'origine animale et aux denrées alimentaires en contenant ;
 - Note de service DGAL/SDSSA/N2010-8171 du 23 juin 2010 relative aux modalités de réalisation de contrôle officiel concernant les animaux vivants en abattoir d'animaux de boucherie ;
 - Note de service DGAL/SDSSA/SDSPA/N2012-8182 du 22 août 2012 relative aux modalités de délivrance du certificat de compétence « Protection des animaux dans le cadre de leur mise à mort » et dispositions transitoires ;
 - Note de service DGAL/SDSPA/2014-28 du 30 décembre 2013 relative au certificat de compétence « Protection des animaux dans le cadre de leur mise à mort » - report d'échéance – modification de la NS DGAL/SDSSA/SDSPA/N2012-8182 ;
 - Arrêté du 19 septembre 2012 portant publication de la liste des dispensateurs de formation habilités à mettre en œuvre l'action de formation professionnelle continue sur la protection des animaux dans le cadre de leur mise à mort ;
 - Arrêté du 31 janvier 2013 modifiant l'arrêté du 19 septembre 2012 portant publication de la liste des dispensateurs de formation habilités à mettre en œuvre l'action de formation professionnelle continue sur la protection des animaux dans le cadre de leur mise à mort ;
 - Circulaire DGER/SDPOFE/C2012-2009 : Habilitation des dispensateurs de formation aux actions de formation professionnelle continue pour l'obtention du certificat de compétence « protection des animaux dans le cadre de leur mise à mort ».
- Les rapports et articles scientifiques référencés à la fin de ce rapport ;
 - Les avis rendus pour les saisines 2012-SA-0231, 2012-SA-0239, 203-SA-0166 ;
 - Les auditions des parties prenantes répertoriées dans ce rapport ;
 - Une mission dans deux abattoirs bretons de porcs, l'un utilisant un étourdissement électrique, l'autre par gaz (CO₂), afin d'observer les opérateurs entre l'arrivée du porc et sa mort.

Afin de répondre au mieux à la saisine de la DGAL, le présent rapport est organisé de la façon suivante :

- Dans une deuxième partie (« 2 : Concepts d'un guide de bonnes pratiques de protection animale en abattoir »), les concepts devant présider à la rédaction d'un guide de bonnes pratiques de protection des porcs à l'abattoir sont décrits ;
- Dans une troisième partie (« 3. Principes des bonnes pratiques d'abattage des porcs »), les éléments scientifiques disponibles dans le contexte de la protection des porcs à l'abattoir sont décrits ;
- Dans une quatrième partie (« 4. Analyse du Guide »), le Guide est analysé de façon détaillée ;
- Les conclusions et recommandations (« 5. Conclusions et recommandations ») sont regroupées dans la dernière partie, suivie d'une bibliographie et des annexes.

2 Concepts d'un guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir

Ce type de document doit faciliter l'appropriation de la question de la protection animale par les professionnels. Il doit donc prendre en compte non seulement des préconisations réglementaires et d'assurance qualité mais aussi se situer dans une démarche éthique et pédagogique. Il doit être un outil favorisant l'appropriation des préoccupations concernant les conditions de vie et de mise à mort des animaux par l'ensemble des opérateurs. Afin d'être un outil de progrès, il suppose l'évaluation des pratiques mises en place.

Un guide de bonnes pratiques (GBP) de la protection animale en abattoir doit être un document technique, concis et pratique de quelques dizaines de pages. Il représente une avancée importante dans la protection animale à l'abattoir et doit être un outil très opérationnel pour la sensibilisation des acteurs. Il doit présenter de façon détaillée les différentes étapes allant du déchargement à l'abattoir jusqu'à la mort de l'animal de façon concise et hiérarchisée. Il doit être accessible, lisible et pratique.

Un GBP doit prendre en compte chaque technique possible de mise à mort. Pour une meilleure visibilité, les modes opératoires normalisés et leurs fiches d'instructions associées doivent être regroupés pour chaque étape ainsi que la méthode de suivi des indicateurs de contrôles et les éventuels guides d'aide.

Afin de bien comprendre les enjeux d'un guide de bonnes pratiques, dont les conséquences dépassent le seul cadre de la protection animale, la question du stress / bien-être des animaux et les bénéfices au sens large attendus du respect de l'animal doivent faire l'objet d'un chapitre distinct.

2.1 Les cibles d'un guide de bonnes pratiques

Un GBP doit permettre à tous les opérateurs qui interviennent sur les animaux vivants, de prendre en compte les préoccupations concernant la protection animale dans le cadre de leurs missions. Une présentation concise et pratique doit le permettre. Comme il touche aux représentations de leur travail et aux habitudes comportementales des personnes qui manipulent les animaux, il serait souhaitable que le guide insiste sur les éléments qui peuvent influencer le comportement tels que l'ergonomie ou encore l'organisation du travail.

Le RPA doit « coordonner et suivre l'application des procédures relatives au bien-être des animaux » dans la structure où il exerce (règlement (CE) n° 1099/2009). Pour cela, le règlement mentionne qu'il « devrait avoir des compétences techniques et une autorité suffisantes pour fournir les conseils nécessaires au personnel directement concerné par les opérations d'abattage ». Le RPA sera donc amené à proposer aux responsables de l'abattoir des déclinaisons plus ciblées et peut-être simplifiées pour chacun des types d'opérateurs. Pour que le RPA soit écouté et suivi dans son entreprise, il est primordial que la direction soit un appui important pour promouvoir des innovations en termes de matériel, de formation ou d'ambiance. Le guide vise donc aussi à sensibiliser la direction des abattoirs à la protection animale.

2.2 L'objectif général du guide

Le règlement européen est très clair sur l'objectif général. Il est écrit dans le chapitre II, article 3.1 : « toute douleur, détresse ou souffrance évitable est épargnée aux animaux lors de la mise à mort et des opérations annexes ».

En particulier, le règlement précise l'importance du « confort physique » et de la protection « contre les chutes ou glissades » et contre les « blessures ». Les exploitants doivent faire en sorte que « les animaux soient manipulés et logés compte tenu de leur comportement normal », « ne présentent pas de signes de douleur ou de peur évitables ou un comportement anormal », « ne souffrent pas d'un manque prolongé d'aliments ou d'eau », « soient prémunis d'interactions avec d'autres animaux qui pourraient nuire à leur bien-être ». Tous ces éléments sont à prendre en compte au même titre que la mise à mort des animaux proprement dite.

Le positionnement de l'animal en tant qu'être sensible est un élément central et doit être à la base de nombre de recommandations. La règle des « five freedoms » (ou principes souvent dénommés « libertés ») énoncée par le *Farm Animal Welfare Council* FAWC¹ (définis dans la section 3.2.2) est également largement reconnue dans la littérature, et par les instances réglementaires, comme cadre de référence pour l'analyse du bien-être animal, quel que soit l'environnement considéré et en particulier à l'abattoir. En effet, les auteurs du règlement soulignent qu'il ne faut pas limiter l'attention au respect de l'animal lors de sa mise à mort mais qu'il faut également prendre en compte les opérations annexes (déchargement, déplacement, logement ...). Ces « five freedoms » sont une base opérationnelle pour définir les besoins des animaux en termes de couchage, d'alimentation et de contacts avec les congénères. Cependant, ils ne sont pas forcément transposables en abattoir, notamment le dernier principe sur les comportements propres à l'espèce qui sont, là, exprimés dans un milieu très éloigné de leur environnement naturel (cf. §3.2).

2.3 De l'obligation de moyens

Comme le recommande le règlement européen, le guide peut envisager les moyens permettant d'atteindre les résultats prescrits par le texte européen. Il peut donc formuler des préconisations au sujet des installations de déchargement et des contrôles des documents, des surfaces minimales de logement, des types de sol, d'abreuvoirs, de brumisation, des dimensions du couloir d'amenée et des dimensions des box d'attente. Elles sont données à titre indicatif pour que les industriels puissent adapter leurs installations aux besoins des animaux sachant qu'ils doivent, *a minima*, respecter les obligations réglementaires.

Le guide de bonnes pratiques insiste toutefois à juste titre sur l'obligation de résultats en faisant porter la responsabilité du respect des animaux sur les industriels.

2.4 De l'obligation de résultats et textes associés

Le guide est un outil devant favoriser l'appropriation des préoccupations concernant les conditions de vie et de mise à mort des animaux par l'ensemble des opérateurs. Afin d'être un outil de progrès, il suppose l'évaluation des résultats. Les objectifs à atteindre sont vérifiés par des **indicateurs** de contrôles relatifs à chaque mode opératoire normalisé. Il faudrait donc que les résultats attendus soient rapidement précisés au sein du Guide ; des objectifs à atteindre devraient

1 Farm Animal Welfare Council (London), *Five Freedoms*. 2011 [site internet]. En ligne : <http://www.defra.gov.uk/fawc/about/five-freedoms/> [dernière consultation le 21/09/2014]

ainsi être fixés pour les indicateurs de chaque MON. Des grilles de contrôles internes devraient être construites et utilisées pour aider chacun à progresser. Ces grilles pourraient être communes aux établissements d'abattage et à l'administration.

Le Guide évalué se décrit en effet lui-même comme un document pouvant « servir de base de réflexion dans la démarche de développement d'un plan de gestion de protection animale propre à chaque entreprise » (page 4 du GBP [1.2 Champs d'application]) et proposant pour chaque étape clé du processus les indicateurs d'auto-évaluation et objectifs souhaitables.

2.4.1 Cadre réglementaire

L'obligation de résultats telle que voulue par le règlement 1099/2009 CE suppose qu'il existe, de l'arrivée des animaux à l'abattoir et jusqu'à leur mort², des contrôles des pratiques mises en œuvre. Il est nécessaire que le guide de bonnes pratiques à l'abattoir définisse le plus précisément possible les différents types de contrôles à effectuer. Pour chaque type de contrôle il doit décrire les indicateurs à évaluer, les personnes qui effectuent les contrôles, la fréquence d'évaluation et enfin les objectifs à atteindre.

Le règlement précise quant aux procédures de contrôle dans les abattoirs, Chapitre III, article 16 :

« (...) les contrôles visés à l'article 5 doivent être effectués et comprennent au moins :

- a) le nom des personnes chargées de la procédure de contrôle ;
- b) les indicateurs servant à déceler les signes d'inconscience et de conscience ou de sensibilité chez les animaux; les indicateurs servant à déceler l'absence de signes de vie chez tous les animaux abattus conformément à l'article 4, paragraphe 4 ;
- c) les critères servant à déterminer si les résultats des indicateurs visés au point b) sont satisfaisants ;
- d) les cas dans lesquels et/ou le moment auquel le contrôle doit être effectué ;
- e) le nombre d'animaux dans chaque échantillon qui doit faire l'objet de vérifications lors du contrôle ;
- f) des procédures adaptées pour faire en sorte que, en cas de non-respect des critères visés au point c), les opérations d'étourdissement ou de mise à mort soient revues afin de déterminer les causes d'éventuelles lacunes et les modifications requises à apporter à ces opérations.

3. Les exploitants mettent en place une procédure de contrôle spécifique pour chaque chaîne d'abattage.

La fréquence des contrôles tient compte des principaux facteurs de risque tels que des modifications au niveau des types d'animaux abattus ou de la taille de ces animaux, ou encore de l'organisation du travail du personnel. Elle est déterminée de manière à garantir des résultats présentant un niveau élevé de fiabilité.

5. Aux fins des paragraphes 1 à 4 du présent article, les exploitants peuvent recourir aux procédures de contrôle décrites dans les guides des bonnes pratiques visés à l'article 13.

² Règlement 1099/2009 CE, chapitre II, article 5 : « les exploitants veillent à ce que les personnes chargées de l'étourdissement ou d'autres membres désignés du personnel procèdent à des contrôles réguliers pour s'assurer que les animaux ne présentent aucun signe de conscience ou de sensibilité pendant la période comprise entre la fin de l'étourdissement et la mort (...) lorsqu'il ressort de ces contrôles que l'animal n'a pas été étourdi correctement, la personne chargée de l'étourdissement prend immédiatement les mesures appropriées comme indiqué dans les modes opératoires normalisés »

6. Des lignes directrices communautaires concernant les procédures de contrôle dans les abattoirs peuvent être adoptées selon la procédure visée à l'article 25, paragraphe 2. »

2.4.2 Indicateurs de contrôle

Les indicateurs à retenir pour chaque mode opératoire sont de la responsabilité de l'industriel. Cependant, pendant les phases de mise à mort, le texte rédigé par le panel d'experts scientifiques en santé et bien-être des animaux (AHAW) de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) précise que les opérateurs doivent choisir au moins deux indicateurs, et si possible plus que deux, parmi une liste de critères qui sont détaillés dans ce texte (EFSA, 2013). Il y est également précisé que l'autorité compétente devra vérifier que le guide ne préconise pas des méthodes d'observation non fiables³. Les préconisations des experts de l'Anses sur les indicateurs sont détaillées dans le paragraphe 3.4.6.2.

2.4.3 Catégories de contrôles

Trois types principaux de contrôles peuvent être définis en fonction des personnes chargées de les réaliser :

- **Contrôles-opérateurs** (ou autocontrôles selon les guides) : ces contrôles, intégrés au mode opératoire normalisé (règlement article 4, point 1), sont effectués par les opérateurs, sur tous les animaux, tout au long de la chaîne d'abattage, entre leur arrivée à l'abattoir et leur mort. Ils doivent en particulier chercher à identifier l'occurrence d'épisodes douloureux pour apporter des mesures correctrices le plus rapidement possible. En outre, après l'étourdissement, les indicateurs de conscience (ou indicateurs de l'état de conscience) doivent être recherchés en permanence jusqu'à la mort (*cf.* les indicateurs potentiels décrits ultérieurement). L'apparition d'un indicateur de conscience doit de fait conduire à étourdir de nouveau les animaux concernés ;
- **Contrôles-RPA** (ou contrôles internes selon les guides) : ces contrôles sont effectués par le responsable de la protection animale (RPA) ou par des personnes qu'il a déléguées. Les résultats de ces contrôles sont archivés et portés à la connaissance de l'autorité compétente à sa demande. Les contrôles portent sur un échantillon de la population abattue. Le résultat de ces contrôles doit permettre d'identifier des anomalies dans les procédures pour pouvoir les corriger et éventuellement identifier de nouveaux facteurs de risque. Il peut également conduire à modifier le plan d'échantillonnage (indicateurs, répartition dans le temps et nombre des échantillons) en fonction des résultats précédents. Dans sa forme actuelle, le Guide ne décrit pas précisément la procédure utilisée. Ce point crucial devra être détaillé dans le document final ;
- **Contrôles externes** : ils peuvent être réalisés pour valider et conforter la méthode de contrôle RPA choisie ou pour répondre aux cahiers des charges de certains clients :
 - par les autorités compétentes ;
 - par des RPA d'autres structures dans le cadre d'une mise en réseau des processus et des compétences ;
 - par des sociétés d'audits spécialisés sur ces questions.

³ EFSA J., 2013 : " *The guidelines will also be used by the competent authority in order to check that slaughterhouse operators are not using unreliable procedures*" EFSA J. 2013

Les contrôles RPA et les contrôles externes pourraient être basés sur un nombre limité d'indicateurs pertinents assortis de valeurs seuils comme, par exemple, ceux proposés par Grandin (2012) :

- le pourcentage d'animaux étourdis de manière efficace en une seule application (au minimum 99 % en étourdissement électrique) ;
- le pourcentage d'animaux ayant chuté lors de la manipulation (inférieur à 1 %) ;
- le pourcentage de vocalisations dans la zone d'étourdissement ou en entrant dans la zone d'étourdissement (inférieur à 5%) ;
- le pourcentage d'animaux déplacés à l'aide d'un ASACE (« Appareil soumettant les animaux à des chocs électriques ») (inférieur à 25 %, excellent si moins de 5 %) ;
- le pourcentage d'animaux vivants juste avant l'échaudage (doit être de 0 %) ;
- la non-occurrence des pratiques interdites par la réglementation (par exemple le fait que les animaux ne soient pas touchés par l'ASACE au niveau de l'abdomen).

Des fiches de contrôle devraient être rédigées et servir de base à l'élaboration de grilles internes propres à chaque abattoir. Les fiches rédigées pour l'*American Meat Institute Animal Welfare Committee* et adoptées par des professionnels américains pourraient servir d'exemples (Grandin, 2012).

2.4.4 Technique d'échantillonnage pour les contrôles RPA

Il est nécessaire qu'une technique d'échantillonnage soit définie à l'avance. Elle doit recevoir l'aval des autorités compétentes. En ce qui concerne l'étourdissement et la mise à mort, un texte de l'EFSA⁴ présente un outil de calcul de la fraction d'échantillonnage en fonction du pourcentage minimal d'animaux mal étourdis que l'on souhaite pouvoir détecter s'ils sont présents.

Un rapport complémentaire de l'Anses devrait proposer une démarche d'échantillonnage pour les guides de bonnes pratiques de protection animale en abattoir.

2.5 L'insertion de la question de la protection des animaux dans l'environnement général de l'entreprise

Un guide doit décrire des « bonnes » pratiques en relation avec la protection des animaux. Il est souhaitable pour le salarié et l'entreprise de mettre en perspective ces bonnes pratiques avec d'autres intérêts qui sont directement connectés à cette question, tels que la sécurité et le confort des opérateurs, la satisfaction au travail et la reconnaissance sociale.

⁴ EFSA (2013) Scientific Opinion on monitoring procedures at slaughterhouses for pigs EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), EFSA Journal 2013;11(12):3523.

3 Principes des bonnes pratiques d'abattage des porcs

3.1 Situation française en abattoir

Près de 24 millions de porcs ont été abattus en 2013. Cent soixante-trois établissements d'abattage sont agréés pour abattre des porcs en France. Vingt-neuf d'entre eux n'abattent que des porcs et réalisent 82 % des abattages.

Sur ces 163 abattoirs :

- 138 sont équipés d'un système d'étourdissement électrique 2 points, réalisant 3 % des abattages de porcs ;
- 21 d'un système d'étourdissement électrique 3 points, réalisant 80 % des abattages de porcs ;
- 4 d'un système d'étourdissement par immersion dans une atmosphère à forte concentration en CO₂, réalisant 17 % des abattages de porcs.

Les grosses unités d'abattage possèdent des chaînes dont le rythme peut atteindre jusqu'à 800 porcs abattus en moyenne par heure. Dans les plus petites unités, 100 porcs sont abattus en moyenne par heure.

Tous les établissements d'abattage sont équipés de systèmes d'étourdissement électrique de secours « deux points » (pinces) se plaçant de part et d'autre de la tête, essentiellement pour la prise en charge des animaux nécessitant un abattage d'urgence et ceux mal étourdis.

3.2 Stress et douleur des animaux à l'abattoir

3.2.1 Le stress

Le « stress » est un terme générique utilisé pour décrire la réponse généralisée, non-spécifique, à tous les types de défis lorsque ceux-ci mettent en cause l'intégrité de l'organisme ou représentent une menace pour l'animal. Cette réponse comporte des composantes psychiques (émotions négatives, dont la peur), comportementales (dont « la fuite et la lutte ») et physiologiques. L'axe corticotrope et le système nerveux autonome sont les principaux effecteurs des réponses biologiques de stress. Ils entraînent de nombreuses modifications physiologiques, en particulier cardiovasculaires et métaboliques (Dantzer et Mormède, 1983).

La réduction du stress est un enjeu essentiel de la protection des animaux à l'abattoir, mais les bénéfices d'une gestion optimisée du stress s'étendent à la sécurité des opérateurs, au confort de leur travail et à la satisfaction qu'ils en retirent ainsi qu'aux gains sur la qualité des carcasses et de la viande (*cf. ci-après*).

3.2.2 Sources de stress à l'abattoir

Le séjour à l'abattoir comporte pour les animaux de nombreuses sources de stress (Terlouw *et al.*, 2008). C'est en effet un environnement nouveau et peu hospitalier, régi par des objectifs de production contraignants. En élevage, les différentes sources de stress font référence au principe des « five freedoms », composantes du bien-être des animaux telles qu'énoncées par le « Farm

Animal Welfare Council » britannique (FAWC, 1979), le terme de stress étant ici réservé à la composante psychologique :

- Absence de faim et de soif (composante physiologique) ;
- Absence d'inconfort par un environnement approprié, avec abris et aires de repos confortables (composante environnementale) ;
- Absence de douleur, de blessures ou de maladies (composante sanitaire) ;
- Possibilité d'exprimer les comportements normaux de l'espèce, du fait d'un espace suffisant, d'équipements appropriés et du respect des exigences sociales (composante comportementale) ;
- Absence de peur et de stress (composante psychologique).

Ces différentes composantes doivent être interprétées et adaptées au contexte de l'abattoir pour qu'elles conservent un sens.

C'est ainsi par exemple que les animaux sont mis à jeun avant l'abattage pour diverses raisons telles que la réduction des malaises et la diminution de la mortalité pendant le transport, la réduction de la contamination de la carcasse par le contenu du tube digestif, et l'amélioration de la qualité de la viande (Alvarez *et al.*, 2009 ; Faucitano *et al.*, 2010 ; Salmi *et al.*, 2012). Un jeûne minimum de 12 h avant l'abattage est le plus souvent pratiqué, mais il est spécifié dans la réglementation que ce jeûne ne doit pas se prolonger de façon excessive. A l'abattoir, il ne doit pas dépasser douze heures (*cf.* Annexe III du règlement citée ci-dessous). La planification du flux entrant d'animaux doit permettre que la distribution de nourriture aux animaux soit limitée aux circonstances exceptionnelles. Par contre, il est prévu que l'abreuvement soit assuré en permanence et cela dès l'arrivée des animaux, par des distributeurs d'eau insérés dans les parois des loges pour éviter que les animaux ne se blessent.

Selon l'annexe III du règlement :

« 1.2. Les animaux qui n'ont pas été abattus dans les douze heures qui suivent leur arrivée sont nourris et ultérieurement affouragés modérément à intervalles appropriés. Dans ce cas, les animaux disposent d'une quantité appropriée de litière ou d'une matière équivalente qui garantit un niveau de confort adapté à l'espèce et au nombre des animaux concernés. Cette matière équivalente garantit un drainage efficace ou une absorption adéquate de l'urine et des fèces.

1.6. ... les mammifères qui ne sont pas acheminés directement vers le lieu d'abattage après le déchargement disposent d'eau potable distribuée en permanence au moyen d'équipements appropriés. »

Fréquemment, les porcs sont au repos durant 1 à 4 h à la suite du transport et du déchargement du camion, avant d'être abattus. Ce repos est nécessaire pour limiter les conséquences du stress intense provoqué par ces deux précédentes phases. Il permet notamment de faciliter les déplacements des animaux mais également d'améliorer la qualité de la viande.

Une dimension difficile à satisfaire en abattoir est la possibilité pour les animaux d'exprimer les comportements normaux de l'espèce (dimension comportementale) du fait d'un environnement pauvre. Cependant, il est très important de bien connaître les caractéristiques comportementales des porcs pour en tenir compte dans leur manipulation et dans la conception des équipements. Ainsi, le mélange d'animaux de différents élevages doit être absolument évité pour limiter les combats qui peuvent altérer le bien-être des animaux mais aussi la qualité de la carcasse et de la viande (Foury *et al.*, 2011). Il faut noter que l'intensité des combats et leurs conséquences varient par exemple selon le caractère plus ou moins agressif des animaux (D'Eath *et al.*, 2009).

Une mention particulière doit être faite des aspects psychologiques – peur et stress. La nouveauté est considérée comme le principal facteur de stress, ainsi que le niveau de contrôle dont l'animal dispose sur la situation et qui est très limité en abattoir (Koolhaas *et al.*, 2011). Un certain niveau de stress reste donc inévitable dans le contexte de l'abattoir. A chaque fois que cela est possible, il est nécessaire de limiter les sources de stress, qu'elles proviennent de l'environnement physique

et humain ou des interactions avec les autres animaux. La bibliographie met en avant que tous les éléments de conception des dispositifs et de manipulation des animaux sont à prendre en compte. Ces derniers sont sensibles à de nombreux éléments de l'environnement qui sont non-signifiants pour les humains tels que des changements brusques de couleur ou d'éclairage, la présence d'objets étrangers ou l'arrivée de l'homme dans leur zone de fuite. Il existe en outre une grande variabilité entre races, stades physiologiques et individus dans le seuil de déclenchement des réponses de peur (Terlouw, 2002). L'intensité des réponses peut aussi être augmentée par divers facteurs tels que la durée du jeûne préalable (Terlouw *et al.*, 2012). La nécessaire prise en compte de ces composantes de la réactivité des animaux exige des opérateurs une connaissance approfondie de leur comportement.

3.2.3 Douleurs

La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle aversive représentée par la « conscience » que l'animal a de la rupture ou de la menace de rupture de l'intégrité de ses tissus (Inra, 2009).

Outre la phase d'étourdissement et/ou de mise à mort, il existe à l'abattoir de nombreuses sources potentielles de douleurs, depuis le déchargement jusqu'au dispositif de contention pour l'abattage, en passant par les zones de repos et les couloirs de transit. Les douleurs peuvent résulter de pratiques intentionnelles pour obtenir un déplacement de l'animal ou encore des interactions de l'animal avec l'environnement et avec les congénères (glissades, chocs, bousculades et combats).

La législation européenne (Annexe III du règlement 1099/2009 CE paragraphes 1.8 à 1.10) interdit les pratiques douloureuses intentionnelles suivantes :

- frapper les animaux ou leur donner des coups de pied ;
- utiliser des ASACE ou d'autres instruments de ce type ;
- exercer des pressions aux endroits particulièrement sensibles du corps ;
- soulever les animaux par la tête, les oreilles, les pattes, la queue ou les manipuler d'une manière qui leur cause des douleurs ou des souffrances ;
- tordre, écraser ou casser la queue des animaux.

Lorsque des manipulations douloureuses sont interdites par la réglementation, cette interdiction doit figurer dans le guide. Un soin particulier doit être pris pour les caractéristiques et règles d'utilisation des ASACE. Les ASACE ne doivent pas être utilisés en routine mais seulement de façon exceptionnelle. Leur emploi est bien souvent la traduction d'une difficulté de manipulation des animaux et leur fréquence d'utilisation est d'ailleurs proposée comme indicateur dans les contrôles internes. Pour Grandin (2013), l'objectif est de conduire 75 % des animaux sans recours aux ASACE, un score de 95 % étant excellent.

Une conduite des animaux par des professionnels compétents, et en particulier calmes, qui respectent le fonctionnement psychosensoriel des animaux concernés reste l'élément essentiel de la qualité des interactions entre l'homme, l'animal et l'environnement de l'abattoir pour limiter le stress et les douleurs.

Le règlement européen préconise, en outre, la mise en place d'équipements adaptés qui permettent d'éviter les douleurs inutiles (qualité du sol, des couloirs de transit, des dispositifs de contrainte pour l'abattage...) (annexe II, paragraphe 1.3). Dans une démarche de progrès, un guide de bonnes pratiques doit permettre d'identifier les sources de douleurs pour y apporter les solutions les plus appropriées. Le règlement porte également une attention particulière aux douleurs liées à l'abattage proprement dit. Il est ainsi reconnu dans le considérant n°2 que :

« La mise à mort des animaux peut provoquer chez eux de la douleur, de la détresse, de la peur ou d'autres formes de souffrance, même dans les meilleures conditions techniques existantes. Certaines opérations liées à la mise à mort peuvent être

génératrices de stress, et toute technique d'étourdissement présente des inconvénients. »

L'objectif est de limiter autant que possible les sources de stress :

« Les exploitants ou toute personne associée à la mise à mort des animaux devraient prendre les mesures nécessaires pour éviter la douleur et atténuer autant que possible la détresse et la souffrance des animaux pendant l'abattage ou la mise à mort, en tenant compte des meilleures pratiques en la matière et des méthodes autorisées par le présent règlement. »

Un préalable indispensable à une gestion efficace des douleurs animales est de savoir reconnaître leur existence et d'en analyser les sources pour pouvoir les supprimer, ou substituer une technique par une autre moins douloureuse et soulager les douleurs inévitables (Le Neindre *et al.*, 2009 ; Guatteo *et al.*, 2012). Dans ce but, la mise en place d'indicateurs chiffrés (glissades et chutes, vocalisations, utilisation des ASACE, efficacité de l'étourdissement et de la saignée) est indispensable pour obtenir un standard élevé de bien-être des animaux (Grandin, 2013).

3.2.4 Les conséquences du stress sur la qualité des produits

Les conséquences métaboliques du stress, qu'elles résultent de la mobilisation des systèmes neuroendocriniens ou des réponses comportementales des animaux (efforts physiques et combats), peuvent compromettre la qualité des viandes (Faucinato et Geverink, 2008 ; Terlouw *et al.*, 2008 ; Llonch *et al.*, 2012). Les stimulations qui s'exercent dans les heures qui précèdent l'abattage, telles que les mélanges, à l'élevage et pendant le transport, ou le transport de longue durée, diminuent les réserves énergétiques du muscle et peuvent conduire à des viandes à coupe sombre, au pH ultime élevé et de mauvaise conservation. Par contre, les stimulations qui s'exercent immédiatement avant l'abattage, comme les mélanges en zone d'attente ou une manipulation brutale des animaux, accélèrent le métabolisme musculaire et conduisent à une acidification plus rapide et au maintien d'une température plus élevée du muscle après la mort, donnant des viandes plus claires avec un moindre pouvoir de rétention d'eau⁵ (Terlouw *et al.*, 2012). En outre, les contusions et blessures peuvent conduire au déclassement des carcasses.

3.2.5 Conclusion

Les sources potentielles de stress et de douleurs sont omniprésentes à l'abattoir. Dans ce contexte, l'objectif est la limitation du stress, non seulement pour le respect des animaux, mais aussi pour la sécurité des opérateurs et l'optimisation de la qualité des carcasses et des viandes. L'atteinte de cet objectif est très largement dépendante :

- de la reconnaissance de la nature sensible des animaux, du respect de leur sensibilité ainsi que de leurs besoins physiologiques et comportementaux,
- de la fonctionnalité des équipements, au niveau de leur conception et de leur utilisation,
- et surtout de la sensibilisation des opérateurs, de leur compétence technique dans le cadre de procédures bien définies et de leur comportement vis-à-vis des animaux.

Ces principes doivent être affirmés de façon très claire dans un guide de bonnes pratiques. Ce point est d'ailleurs souligné dans l'annexe IV du règlement 1099/2009/CE, décrivant les matières requises pour l'examen de compétence. En effet, l'annexe inclut une rubrique générale intitulée

⁵ 14èmes Journées "Sciences du Muscle et Technologies des viandes". [proceedings en ligne]. 2012. En ligne : <http://www.jsmtv.org/edition14.htm> [dernière consultation le 21/04/2013].

« Comportement des animaux, souffrances des animaux, conscience et sensibilité, stress chez les animaux ».

3.3 Facteurs humain et socio-organisationnels

La dimension technique ou organisationnelle de nouvelles pratiques à adopter dans les abattoirs nécessite adaptations et apprentissages de la part des opérateurs et de leurs supérieurs hiérarchiques (RPA). Pour la mise en œuvre de bonnes pratiques en abattoir, le facteur humain est déterminant tant du côté des hommes que des animaux. De nombreuses publications sur le comportement des animaux à l'abattoir montrent l'importance du facteur humain dans les réactions de stress ou la facilité de manipulation des animaux⁶ (Coleman *et al.*, 2012 ; Hemsworth *et al.*, 2011 ; Probst *et al.*, 2012).

De la même façon, la dimension managériale et socio-organisationnelle est déterminante pour la réussite de l'appropriation de la réglementation sur la protection animale en abattoir. La psychologie du travail a en effet montré qu'une formation et un accompagnement appropriés des salariés au changement de pratiques étaient un facteur important de leur motivation et de leur capacité à réussir ce changement⁷ (Bobillier-Chaumon et Sarnin, 2012).

Cette section traitera tout d'abord du facteur humain puis des facteurs socio-organisationnels.

3.3.1 Le facteur humain

A l'abattoir, les interactions entre l'homme et l'animal consistent essentiellement à mettre en mouvement les animaux, préférentiellement de leur plein gré. Afin de réduire le stress lié à l'interaction avec l'homme, l'avancée des animaux selon leur propre rythme doit être favorisée.

D'après le règlement 2009/1099/CE, considérant n° 27 : « *Le bien-être des animaux dépend dans une large mesure de la gestion quotidienne des opérations* » et considérant n° 28 : « *Les animaux sont mieux traités lorsque le personnel est bien formé et qualifié* ».

La manipulation des animaux qui se trouvent dans une situation stressante (par exemple à la suite d'un transport et à l'arrivée dans un nouvel environnement, en contact avec des porcs inconnus, de nouvelles odeurs, sons, ...) sera toujours plus difficile que toute interaction homme-animal se déroulant à la ferme.

A l'abattoir, les principaux mouvements d'animaux générés par les hommes se font lors du déchargement du camion pour le transfert des porcs vers la zone de repos (porcherie) puis de cette zone vers le poste d'étourdissement. Les animaux peuvent se comporter de façons variables, par exemple, courir rapidement par peur et/ou curiosité, ou s'ils sont dociles ou fatigués, marcher lentement ou encore rester immobiles. L'expérience et l'attitude des hommes qui sont en contact avec les porcs vont influencer leur comportement (Waiblinger *et al.*, 2006).

Des manipulations positives fréquentes (brossage, grattage et interactions orales sans cri) par un expérimentateur familier font que les porcs sont plus faciles à attraper et qu'ils sont davantage attirés par l'homme, familier ou non, tout en montrant une attirance supérieure pour la personne familière (Tanida *et al.*, 1994, 1995 ; Tanida et Nagano, 1998 ; Hemsworth *et al.*, 1987). En revanche, après des manipulations aversives (type chocs électriques par ASACE), les porcs développent des réactions de peur vis-vis de l'homme qui semblent similaires face à la personne

⁶ T. Grandin, *Livestock Handling Quality Assurance* [article en ligne]. 2013. En ligne : www.grandin.com/livestock.handling.qa.html [dernière consultation le 21/02/2014]

⁷ Les expériences fondatrices de « l'école des relations humaines » montrent ainsi que le salarié n'est pas qu'une « main », mais aussi un « cœur » qu'il faut savoir mobiliser si l'on veut assurer la meilleure productivité du travail.

qui a effectué ces manipulations et une personne inconnue (Hemsworth *et al.*, 1994, 1996). Des contacts positifs en élevage seraient donc plutôt bénéfiques à l'abattoir en facilitant l'approche de l'animal par l'homme alors que des contacts négatifs auraient un effet inverse.

Pour minimiser l'intervention humaine et faciliter le mouvement naturel des porcs, des barrières amovibles (ou portes de poussée) avançant automatiquement derrière les porcs (*cf.* photo en figure 1) peuvent être utilisées avec des petits groupes mais leur mouvement doit être suffisamment lent pour permettre la progression des animaux, les meneurs étant devant, et ils doivent se déplacer à leur propre rythme (figure 1). En cas d'extrême nécessité, le personnel peut aider à la mise en mouvement des porcs, et seulement en utilisant des méthodes approuvées (par exemple : faire du bruit à l'aide d'un movet, pousser doucement les porcs en utilisant des planches, un movet ou une rame). L'ASACE doit être utilisé le moins possible, et de préférence pas du tout. La figure 2 présente le rythme cardiaque moyen de porcs « stimulés » par les différents objets autorisés. Il y apparaît que l'utilisation du bruit conduit à la plus faible augmentation du rythme cardiaque et en cas d'augmentation, au retour le plus rapide à la normale. Chevillon (2000) a montré que le risque de dégradation de la qualité de la viande est fortement augmenté si le rythme cardiaque du porc est supérieur en moyenne à plus de 160 battements/min dans les 90 secondes précédant l'étourdissement. Il importe donc, à la fois pour le bien-être des animaux mais aussi pour la qualité de la viande, de minimiser le stress vécu par les porcs avant l'abattage (*cf.* paragraphe 3.2 « Stress et douleur à l'abattoir »).



Figure 1 : Porcs en petits groupes conduits par des portes de poussée qui se déplacent lentement

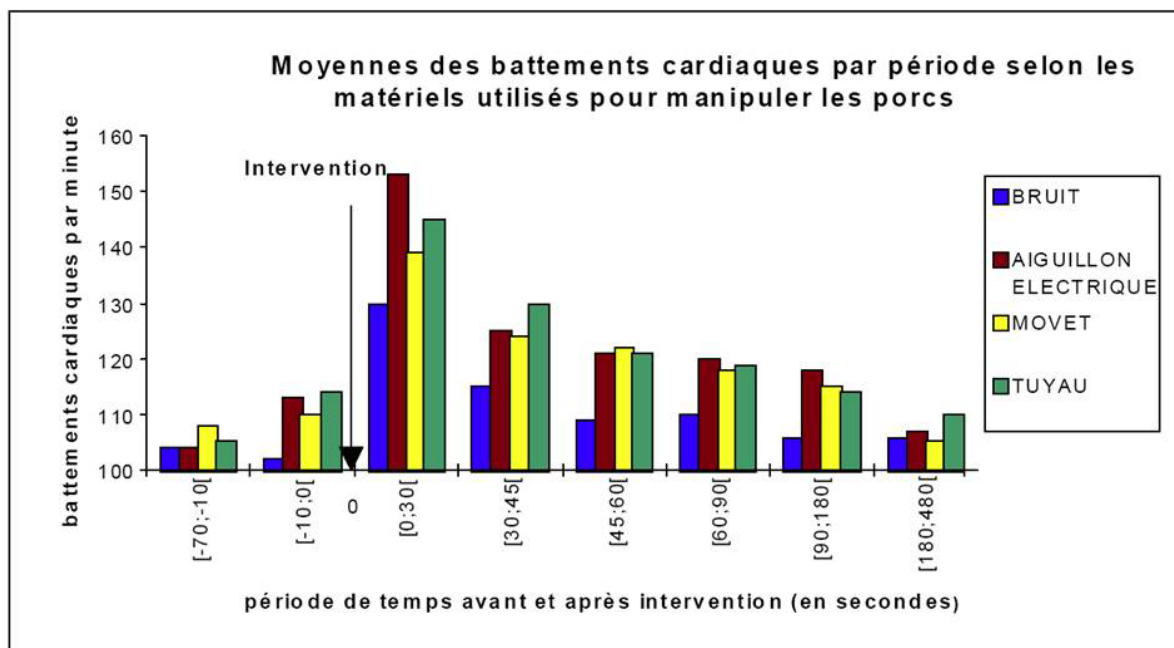


Figure 2 : Moyennes des battements cardiaques (batttements/minute) observés chez les porcs avant et après l'utilisation de matériels pour la manipulation (Chevillon, 2000)

3.3.2 Les facteurs socio-organisationnels

L'activité de travail ne peut se résumer uniquement aux interactions entre un travailleur pris isolément et son environnement de travail. Elle est en effet naturellement soumise à une régulation par des interactions entre plusieurs acteurs au travail. Cela conduit à adopter une vision de l'acteur au sens d'acteur social, dont la conduite est soumise à une rationalité stratégique (Crozier et Friedberg, 1981 ; Friedberg, 2006). Ceci signifie qu'il faut se concentrer, non sur la fonction des acteurs au sein d'une organisation, mais sur les stratégies individuelles des acteurs qui se construisent en situation, en fonction des atouts dont chaque acteur dispose et aux relations dans lesquelles il s'insère.

Dans cette perspective, le rôle du RPA en abattoir est central. Il est, en particulier, en charge de la rédaction des MON en fonction de la spécificité de son établissement, des procédures d'autocontrôle, du recueil des incidents et des décisions d'urgence. À cet effet, il met en place les plans d'action avec l'aide du guide qui lui donne une feuille de route et des outils pour assurer la protection des animaux. Il est de fait un interlocuteur privilégié des services déconcentrés du ministère de l'Agriculture, en aidant le cas échéant à la réalisation des contrôles externes qu'ils mettent en œuvre. Il opère enfin sous l'autorité directe du directeur de l'abattoir. Ce positionnement à la fois hiérarchique et transverse, organisateur et opérationnel sur le terrain, lui donne un pouvoir d'action très important tant dans l'aménagement du processus d'abattage que dans la gestion des hommes et des animaux.

Quelles que soient la qualité de la conception et la précision des procédures du guide, la part de responsabilité revenant aux hommes doit clairement être prise en considération dans le guide. Que ce soit en ergonomie (Wisner, 1995), en sociologie (Freyssenet, 1994) et plus récemment en gestion (Babeau, 2008), le travail réel s'écarte des prescriptions, des normes, et du schéma organisationnel. Pour mener à bien leur travail, les opérateurs d'une chaîne de travail sont souvent amenés à s'adapter à des normes et à des impératifs qui sont parfois contradictoires (Rot, 2006). De fait, les travailleurs font parfois tout autre chose que ce que qu'on leur demande de faire pour venir à bout de leur « tâche », non pas pour contourner la règle mais pour réussir le travail demandé avec pour conséquence indirecte d'enrichir la règle à suivre. Cela conduit les uns et les

autres à développer une « intelligence au travail » (Dejours, 1993 ; Jobert, 2000) pour gérer des situations inédites ou des événements aléatoires qui n'entrent pas dans le cadre restreint et très technique des Modes Opératoires Normalisés.

3.4 Méthodes d'étourdissement et évaluation de la perte de conscience des porcs

3.4.1 Rappels

Des procédures spécifiques sont utilisées pour étourdir les porcs à l'abattoir. Leur objectif est d'induire un état fonctionnel du système nerveux central incompatible avec toute forme de conscience ou de sensibilité. Cet étourdissement est obligatoire en France et dans les autres États Membres de l'UE. Ce point est rappelé par le règlement européen (article 4). Les méthodes et les prescriptions spécifiques relatives à leur application sont détaillées dans l'annexe I du même règlement. Sont acceptés pour l'abattage des porcs : les dispositifs avec tige perforante, l'étourdissement électrique, utilisant un courant d'une intensité minimale de 1,3 A à la tête, uniquement crânien (« deux points ») ou de la tête à la queue (« trois points ») et enfin le dioxyde de carbone (CO₂) à forte concentration (minimum de 80 %). D'autres méthodes impliquant des gaz inertes sont acceptées mais ne sont pas actuellement utilisées dans les abattoirs commerciaux français. L'étourdissement électrique « deux points » et celui par immersion en atmosphère à haute teneur en CO₂ sont généralement réversibles tandis que l'étourdissement « trois points », et celui par percussion ou pénétration d'un projectile sont théoriquement irréversibles.

Dans son article 5, paragraphe 1, le règlement introduit la nécessité de « *procéder à des contrôles réguliers pour s'assurer que les animaux ne présentent aucun signe de conscience ou de sensibilité pendant la période comprise entre la fin de l'étourdissement et la mort* ». Il faut rappeler ici que l'étourdissement seul ne conduit pas nécessairement à la mort, c'est la saignée de l'animal qui entraîne cette dernière. Pour rappel, les définitions de l'inconscience et de la mort figurent ci-après :

- Inconscience : état d'absence de vigilance (ou d'alerte) accompagné d'un dysfonctionnement, temporaire ou permanent des fonctions cérébrales normales. Ces fonctions permettent à un animal de percevoir et de répondre de manière adaptée aux stimulations externes (environnement de l'animal) ou internes (modifications brusques et importantes de son équilibre homéostatique). Elles permettent en particulier de réagir aux stimulations nociceptives qui induisent les perceptions de douleur. Dans l'état d'inconscience, lorsque ces fonctions sont abolies, les animaux ne peuvent pas percevoir les stimulations douloureuses ;
- Mort d'un animal : état physiologique caractérisé par la perte irréversible de l'activité des centres nerveux du tronc cérébral suite à l'absence de fourniture d'oxygène et d'éléments nutritifs au cerveau ou par destruction mécanique ; la conscience et la sensibilité sont définitivement perdues.

Pour rappel, le règlement 1099/2009/CE définit la conscience et la sensibilité comme suit :
« *Considérant 21* :

- *La sensibilité d'un animal est essentiellement sa capacité à ressentir la douleur. En général, un animal peut être supposé insensible lorsqu'il ne présente pas de réflexe ou de réaction à des stimuli tels que les sons, les odeurs, la lumière ou le contact physique.*
- *L'état de conscience d'un animal se traduit essentiellement par sa capacité à ressentir des émotions et à contrôler ses mouvements volontaires. Malgré certaines exceptions, comme dans le cas de l'électro-immobilisation ou d'autres paralysies induites, un animal peut être*

supposé inconscient lorsqu'il perd sa position debout naturelle, n'est pas éveillé et ne montre pas de signes d'émotions positives ou négatives, telles que la peur ou l'excitation ».

3.4.2 Étourdissement électrique

3.4.2.1 Modalités de l'étourdissement électrique

Deux types d'étourdissement électrique sont pratiqués dans les abattoirs de porcs. L'étourdissement électrique deux points ou « exclusivement crânien » permet d'obtenir, si elle est bien appliquée, une inconscience immédiate. Celle-ci est réversible et doit donc être suivie le plus rapidement possible par l'incision des vaisseaux. Cette méthode est essentiellement employée dans les petits abattoirs (cf. partie 3.1 « Situation française en abattoir »).

Dans le cas de l'étourdissement électrique trois points ou « de la tête à la queue », une troisième électrode est positionnée sur le corps de l'animal au niveau du cœur. Si elle est bien appliquée, cette méthode induit les mêmes effets que la méthode précédente, plus une fibrillation des ventricules cardiaques qui permet de prolonger l'inconscience et de conduire à la mort par arrêt cardiaque. Dans ce cas, l'étourdissement est irréversible et il n'est pas nécessaire, pour éviter un retour à l'état conscient, d'inciser les vaisseaux immédiatement après l'étourdissement comme pour celui exclusivement crânien. Cette dernière méthode est appliquée dans les grands abattoirs (cf. partie 3.1 « Situation française en abattoir »). Dans le cas particulier de l'abattage d'urgence, comme par exemple pour les porcs mal-à-pied, l'application des pinces sur la tête est suivie, comme l'indique le Guide, de leur application au niveau du cœur pour éviter un retour à l'état conscient avant l'incision des vaisseaux.

Pour que l'étourdissement et, le cas échéant, l'arrêt du cœur soient obtenus, il faut que le courant qui passe à travers l'animal remplisse un certain nombre de caractéristiques :

- d'intensité ;
- de fréquence ;
- de tension ;
- de durée d'application.

Le règlement 1099/2009 CE impose pour l'étourdissement électrique des porcs (deux ou trois points) une intensité minimale de 1,3 A sur la tête. De plus, il est stipulé que les fabricants de matériel doivent indiquer clairement quels sont les réglages techniques que les industriels doivent suivre.

En outre, l'EFSA (2004) recommande d'appliquer ce courant pendant au moins 1 seconde sur la tête pour induire une perte de conscience immédiate en étourdissement électrique deux ou trois points. Les caractéristiques du courant et la durée d'application ne sont pas nécessairement les mêmes pour induire l'étourdissement (électrodes appliquées à la tête) et la fibrillation (électrode appliquée sur le corps au niveau du cœur). Ainsi, dans le cas du système MIDAS®⁸ décrit par Chevillon (2001), deux électrodes positionnées sur la tête délivrent 230 V (800 Hz) pendant 2,5 secondes, puis une troisième électrode se positionne sur le corps de l'animal au niveau du cœur et délivre 100 V (50 Hz) pendant 2,4 secondes.

Pour que le courant soit correctement appliqué, il faut que les électrodes soient correctement placées sur les animaux. Dans les systèmes automatiques, cela suppose un système de

⁸ Le MIDAS® est un système d'étourdissement électrique trois points utilisant un restrainer à bande porteuse.

contention des animaux et, si possible, de détection de leurs positions. Différents types de système de contention existent : box d'immobilisation (abattoirs à petite cadence) et « restrainer » en V ou à bandes porteuses (abattoirs plus importants). Les appareils automatiques utilisés dans les abattoirs de grande capacité ont un système de détection par caméra qui détermine la position exacte du porc et permet de placer au mieux les électrodes (Chevillon, 2001). Afin de faciliter le passage de l'électricité au travers des animaux, les électrodes peuvent perforer la peau comme cela est le cas pour des appareils de type MIDAS® (Velarde *et al.*, 2000). De plus, les animaux doivent être humidifiés avant l'étourdissement.

3.4.2.2 Effets physiologiques et comportementaux de l'étourdissement électrique

L'étourdissement électrique provoque une polarisation/dépolarisation des neurones de manière synchronisée résultant en un état d'inconscience (Cook *et al.*, 1996). Il provoque une libération de glutamate, d'aspartate et de GABA (acide gamma aminobutyrique) dans le cerveau, qui restent présents pendant dix minutes, et contribuent à la perte de conscience (Cook *et al.*, 1992, 1995, 1996). Cet état d'inconscience se caractérise par une perte immédiate de posture associée à une activité épileptiforme généralisée à l'ensemble du cerveau.

Cet état épileptique généralisé comporte, de manière systématique, des épisodes de rigidité musculaire persistant plusieurs secondes (phase tonique), suivis de secousses cloniques pouvant durer 2 à 3 minutes (phase clonique). Pendant la phase tonique, tous les muscles sont en état de rigidité (tétanisés), il y a contracture généralisée du corps. Les animaux ont leurs membres en extension rigide, les mictions sont fréquentes. Les animaux restent sans mouvement respiratoire pendant un temps variant de 10 à 30 secondes (apnée). Ils ne répondent pas aux stimulus nociceptifs, par exemple à une piqûre du groin, et leurs yeux restent fixes sans possibilité de déclencher un réflexe palpébral ou cornéen. Pendant la phase clonique, des spasmes et des secousses désordonnées et violentes sont observés. Ils affectent les membres (coups de pattes, pédalages) pendant des durées variant de 30 secondes à 3 minutes ; la respiration reprend ensuite spontanément. Ces activités peuvent être dangereuses pour les opérateurs s'ils doivent intervenir sur les porcs, notamment pour inciser les vaisseaux sanguins.

Si un animal est saigné pendant la phase tonique d'une épilepsie induite, la durée de la phase clonique est réduite et s'achève sur un état du corps complètement relâché. Par ailleurs, dans le cas d'un étourdissement trois points, la durée de la phase clonique est fortement réduite, voire réduite à zéro (EFSA, 2004). Ceci réduit les risques d'accidents pour les opérateurs qui doivent intervenir sur les porcs.

Il est très probable que l'application correcte de l'étourdissement électrique n'est pas douloureuse, car elle induit une analgésie (Gregory et Wotton, 1988 ; Leach *et al.*, 1980). Toutefois, si l'inconscience n'est pas induite, suite à un mauvais paramétrage ou à un mauvais contact entre les électrodes et l'animal, celui-ci vit un épisode douloureux, car le courant stimule les récepteurs nociceptifs.

La qualité de l'étourdissement électrique dépend de l'état d'entretien de l'équipement, de l'emplacement des électrodes qui doivent être positionnées de part et d'autre du cerveau, du paramétrage du système et de l'humidification de l'animal (Velarde *et al.*, 2000 ; Chevillon, 2001 ; von Wenzlawowicz *et al.*, 2012 ; Grandin, 2013). Au cours d'observations dans des abattoirs industriels, le pourcentage de porcs mal étourdis était relativement faible (moins de 5 %) avec les systèmes automatiques « 3 points », malgré un placement des électrodes qui n'était pas correct, chez un pourcentage relativement élevé de porcs (7 à 14 % pour les électrodes sur la tête, 4 à 10 % pour l'électrode au niveau du cœur) (Velarde *et al.*, 2000 ; von Wenzlawowicz *et al.*, 2012). Ceci s'expliquait par le fait que l'intensité du courant qui passait à travers la tête était relativement élevée (1,9 à 2,6 A) et nettement supérieure aux exigences de la réglementation (supérieure ou égale à 1,3 A). Pour les systèmes non automatiques rencontrés dans les petits abattoirs, le pourcentage d'animaux mal étourdis était beaucoup plus élevé avec un système d'étourdissement

« 2 points » (13 à 15 % des porcs) qu'avec un système « 3 points » (6,3 à 9,5 % des porcs) (von Wenzlawowicz *et al.*, 2012). Ce manque d'efficacité de l'étourdissement est expliqué par une intensité du courant et une durée d'application trop faibles, ou un mauvais positionnement des électrodes (7 à 25 % des porcs).

3.4.2.3 Réversibilité de l'étourdissement

L'étourdissement en « 3 points », s'il est appliqué correctement, n'est pas réversible (*cf.* partie 3.4.3.1. « Modalités de l'étourdissement électrique ») contrairement à l'étourdissement « 2 points ».

A la suite d'un étourdissement électrique « 2 points » (300 V durant 3 secondes) comme cela peut être pratiqué pour les abattages d'urgence ou dans de petits abattoirs, Anil (1991) a montré :

- la reprise de conscience chez tous les animaux ;
- le retour de la respiration rythmique après 46 s (34-66 s) ;
- le retour du réflexe cornéen après 50 s (24-87 s) ;
- la réponse à un test nociceptif après 53 s (40-67 s) ;
- le retour du réflexe de redressement après 58 s (41-90 s).

Une durée d'application plus longue de la pince électrique (7 secondes) ne modifiait pas ou très peu ces réponses.

Lors du même type d'étourdissement avec incision des vaisseaux 30 secondes après la fin de l'application des pinces et suivi des indicateurs de reprise de conscience pendant quatre minutes Voegel *et al.* (2011) ont montré :

- la présence de la respiration rythmique chez 12 % des porcs ;
- la présence du réflexe cornéen chez 94 % des porcs ;
- le suivi par le regard d'un objet mouvant chez 33 % des porcs ;
- le réflexe de redressement chez 12 % des porcs.

En revanche, lorsque l'application des électrodes à la tête était suivie de l'application au niveau du cœur, ce qui correspond à l'étourdissement « 3 points », seul le réflexe cornéen était observé et cela chez 85 % des porcs. Ces dernières observations sont en accord avec le fait que l'étourdissement « 3 points » n'est pas réversible. En effet, une activité du tronc cérébral peut être maintenue pendant plusieurs minutes sans qu'il y ait reprise de l'activité du cortex cérébral.

3.4.3 Etourdissement par le CO₂

3.4.3.1 Rappels

L'utilisation de gaz carbonique (CO₂) induit un étourdissement caractérisé par l'inconscience et la perte de sensibilité. Une série de travaux qui ont débuté dans les années 1990 a permis d'évaluer les effets de ce gaz. Nous présentons ici une courte synthèse des connaissances établies dans ce domaine.

Une partie des données a été initialement obtenue sur des espèces animales utilisées dans les laboratoires à des fins de recherche biomédicale. Toutefois, les principes dégagés par ces travaux, la composition des atmosphères gazeuses, la vitesse d'immersion et la durée d'exposition dans ces atmosphères modifiées, les conséquences physiologiques, les manifestations comportementales déclenchées sont également valables pour les animaux d'élevage, particulièrement les mammifères, destinés à être abattus à des fins de consommation humaine. D'autres systèmes sont autorisés par le règlement. Ils utilisent des mélanges avec des gaz inertes, azote et argon mais ne sont pas utilisés actuellement dans les abattoirs commerciaux de porcs en France.

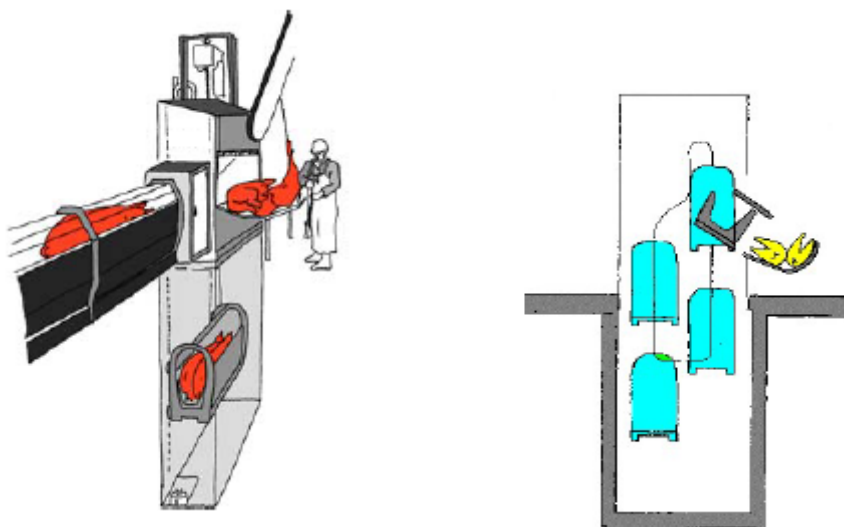
3.4.3.2 Mécanisme d'action

Au-delà d'une concentration de 30 % en CO₂, l'expiration ne permet plus d'éliminer le gaz carbonique. Celui-ci s'accumule alors dans l'organisme, entraînant une cascade d'évènements cellulaires qui se traduisent globalement par une asphyxie pouvant conduire à la mort. Dans cette situation, se forment des protons (ions H⁺) qui entraînent une baisse du pH plasmatique et des contenus cellulaires. La baisse de pH s'accroît avec l'élévation de la teneur en CO₂ (Brodie et Woodbury, 1957). Ainsi, le pH intracellulaire neuronal baisse environ jusqu'à 6,7 après 60 secondes d'inhalation en atmosphère à 90 % CO₂ (Martoft *et al.*, 2003). Les effets cellulaires de l'élévation de la teneur en CO₂ (hypercapnie) ont été particulièrement bien suivis par Dulla *et al.* (2005). Ces auteurs observent que la baisse de pH consécutive à l'inhalation d'une atmosphère enrichie en CO₂ induit une diminution de l'excitabilité neuronale ; celle-ci est dépendante des niveaux extra-cellulaires en adénosine et adénosine tri-phosphate (ATP) qui agissent eux-mêmes directement en tant que puissants neuromodulateurs de l'activité neuronale. Ces modifications cellulaires provoquent une dépression de l'activité de centres cérébraux contrôlant les grandes fonctions physiologiques, dont celle des centres respiratoires, ce qui induit une narcose rapide puis la mort (Kohler *et al.*, 1999 ; Martoft *et al.*, 2003).

Tous ces mécanismes sont communs aux systèmes nerveux des espèces terrestres et s'appliquent donc au porc. Pour cette espèce, l'exposition à un mélange de gaz comprenant 80 % de CO₂ ou plus, entraîne une baisse des pH du sang et du liquide céphalorachidien. Pour ce dernier, des valeurs basses de pH entraînent des perturbations fonctionnelles des neurones se traduisant par une perte de l'état d'éveil, une insensibilité à toute forme de stimulation sensorielle et une perte de motricité. Ainsi, une chute du pH de 7,4 à 7,1 dans le liquide céphalo-rachidien, entraîne une analgésie ; une baisse à 6,8, une anesthésie profonde (Woodbury et Karler, 1960 ; Deiss *et al.*, 2006).

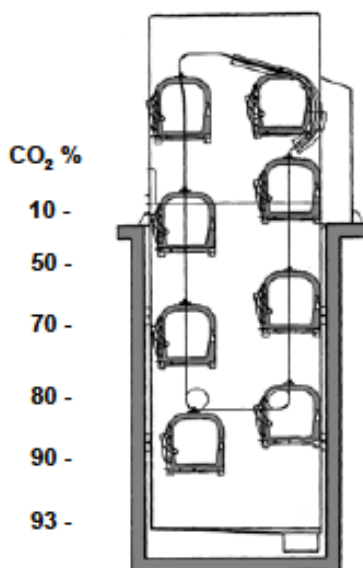
3.4.3.3 Procédure d'administration

Le CO₂, gaz plus lourd que l'air, s'accumule au fond d'un puits. Les porcs sont descendus dans ce puits où ils sont exposés à une atmosphère gazeuse riche en CO₂. La descente se fait par un système de nacelles dans lesquelles généralement plusieurs animaux pénètrent simultanément, ce qui permet de prendre en compte leur comportement grégaire et de ne pas augmenter le stress global dû aux changements d'environnement par celui de l'isolement. Les systèmes les plus répandus en Europe, y compris en France, sont produits par une seule société d'origine danoise. Une ou plusieurs nacelles fonctionnent en série, selon le principe de la « noria » (*cf.* figure 3). Après chargement des porcs, chaque nacelle est descendue dans un puits contenant une atmosphère chargée en CO₂. Selon les systèmes, chaque nacelle est descendue directement au fond de la fosse (systèmes de faible capacité) ou s'arrête à plusieurs reprises dans le puits pour les chargements des nacelles suivantes, ce qui correspond à des paliers relativement brefs (quelques secondes) au cours desquels la nacelle se remplit en une atmosphère dont la concentration en CO₂ augmente jusqu'à atteindre la plus forte concentration en fond de cuve (jusqu'à 94 %). Cette concentration élevée de CO₂ induit une inconscience dont la profondeur et la persistance sont déterminées par la durée d'exposition. Ensuite, chaque nacelle est remontée par palier avant de sortir du puits et de libérer les porcs. La concentration en CO₂ est de l'ordre de 80 % au premier arrêt (premier palier) (*cf.* figures 3 et 4) comme le montrent des observations réalisées dans deux abattoirs commerciaux en Suède (Atkinson *et al.*, 2012). Elle atteint des valeurs de 90 à 94 % au fond de la cuve selon des observations dans des abattoirs commerciaux (Atkinson *et al.*, 2012 ; Chevillon *et al.*, 2002 ; Holst, 2001). Dans les mêmes études, les auteurs ont mesuré la durée moyenne d'exposition au gaz. Celle-ci variait de 172 à 282 secondes dans huit abattoirs suédois et entre 52 et 120 secondes dans deux abattoirs français. Lors de leur audition, les professionnels ont confirmé que la durée d'immersion variait de 60 à 160 secondes. La durée d'exposition des porcs dans le gaz dépend de la profondeur du puits et de la vitesse de rotation des nacelles. Les systèmes avec un nombre élevé de porcs abattus à l'heure correspondent à des nacelles plus grandes, en plus grand nombre et donc à une profondeur de puits plus importante et une durée d'immersion plus longue.



Source : (EFSA, 2004)

Figure 3 : Principaux types de machines permettant l'étourdissement par de fortes concentrations en CO₂ : à gauche, un système à nacelle ne contenant qu'un seul porc et descendant directement au fond du puits. A droite, un système fonctionnant selon le principe de la noria avec plusieurs porcs par nacelle. Les plus fortes valeurs de [CO₂] sont rencontrées en fond de cuve, soit 80 à 94 %



Source : (EFSA, 2004)

Figure 4 : Concentration du CO₂ dans le puits. Le CO₂ ayant un poids supérieur à celui de l'air atmosphérique, sa concentration est maximale en fond de cuve

3.4.3.4 Délai d'induction de la perte de conscience

Une concentration minimale de 40 % de l'air en CO₂ est nécessaire pour que les porcs perdent conscience (Raj et Gregory, 1996). L'intervalle de temps jusqu'à la perte de conscience diminue fortement entre 40 et 60 % de CO₂ (cf. figure 5). Dans cette étude, la perte de conscience était évaluée par la perte de posture debout et par le fait que l'animal était en décubitus latéral. L'activité électrique du cortex cérébral (EEG) a été analysée au cours d'une exposition dans une

atmosphère contenant 90 % de CO₂ pendant deux ou trois minutes (Llonch *et al.*, 2013), en quantifiant en temps réel des indices de conscience et de suppression de l'activité corticale selon une méthodologie décrite au préalable (Llonch *et al.*, 2011). Les animaux ont perdu l'équilibre en moyenne $22,3 \pm 0,5$ secondes après le début de l'exposition et l'activité cérébrale a cessé en moyenne après $37,6 \pm 2,3$ secondes. Selon d'autres études, le délai entre le début de l'immersion dans le CO₂ et la perte de posture varie entre 20 et 30 secondes lorsque la concentration au fond du puits est aux alentours de 80-90 % (cf. Tableau 1).

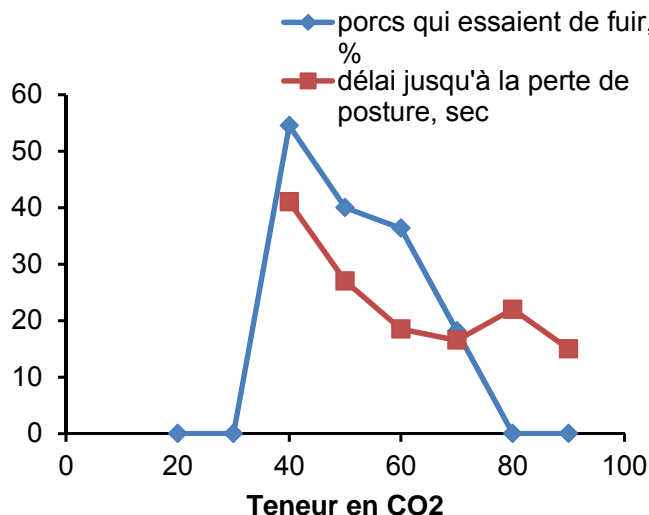


Figure 5 : Tentatives de fuite (en % des porcs) et délai (en secondes) jusqu' à la perte de posture en fonction de la concentration en CO₂ (selon Raj et Gregory, 1996)

Tableau 1 : Influence de la teneur en CO₂ sur le délai (en secondes) avant la perte de conscience (moyenne \pm écart-type)

Teneur de CO ₂ dans le fond du puits (%)	Délai avant la perte de sensibilité (changement dans EEG)	Délai avant la perte de réponse du cerveau à un stimulus sensoriel (potentiel évoqué)	Délai avant la perte de posture	Référence
80			22 ± 6	(Raj et Gregory, 1996)
80		21 ± 6		(Raj <i>et al.</i> , 1997)
80	15-20			(Ring <i>et al.</i> , 1988)
80	21-30			(Forslid, 1987)
90 ¹			22 ± 2	(Holst, 2002)
90			15 ± 3	(Raj et Gregory, 1996)
90 ²			$28,1 \pm 0,6$	(Llonch <i>et al.</i> , 2012)
90 ²			$22,3 \pm 0,5$	(Llonch <i>et al.</i> , 2013)
95	11.8 ± 0.3			(Forslid, 1992)

¹Système commercial avec un 1^{er} arrêt à 70 % de CO₂.

²Système commercial avec durée de la descente jusqu'au fond du puits de 23 s.

Pendant la phase précédant la perte de conscience, un risque d'altération de l'état physiologique et émotionnel de l'animal est possible du fait d'une éventuelle détresse respiratoire et/ou de la douleur entraînées par l'inhalation de CO₂. De nombreuses expériences ont été réalisées chez le porc et les rongeurs pour répondre à cette question. Tout d'abord, le caractère aversif ou irritant d'atmosphères gazeuses à base de CO₂ a été démontré chez le rat même pour des concentrations relativement faibles (20 % CO₂) (Forsyth *et al.*, 1996). Les neurones sensitifs des cornes postérieures de la moelle épinière du rat, c'est-à-dire les neurones répondant spécifiquement aux stimulations nociceptives chimiques, ont été activés par l'inhalation d'une atmosphère contenant 50 % de CO₂ ou plus (Peppel et Anton, 1993). Par ailleurs, certains porcs ont un comportement de recul lorsqu'ils sont immergés dans une atmosphère contenant du CO₂ et certains d'entre eux ont un comportement de fuite très explicite : ils s'appuient avec leurs membres sur la paroi de la nacelle et effectuent des mouvements comme s'ils voulaient grimper pour s'échapper (*cf.* Tableau 2).

Tableau 2 : Influence de la teneur en CO₂ sur le comportement des porcs

Comportement	Teneur en CO ₂ dans le fond du puits, %				Référence
	50-55	70-80	85	90	
Tentatives de recul, % des porcs	100	37			Dosman, 1977
Tentatives de recul, % des porcs	83		60		Holst, 2002
Tentatives de recul, % des porcs				93	Llonch <i>et al.</i> , 2012
Tentatives de fuite, % des porcs				0	Holst, 2002
Tentatives de fuite, % des porcs	40	12.5		0	Raj et Gregory, 1996
Tentatives de fuite, % des porcs				55	Llonch <i>et al.</i> , 2012

Cependant, il existe des contradictions dans la littérature sur les pourcentages de porcs concernés (*cf.* Tableau 2). La divergence entre les études pourrait s'expliquer par l'absorption plus ou moins rapide du CO₂, elle-même fonction du gradient, de la composition finale de l'atmosphère ambiante et de la vitesse de déplacement des nacelles. Holst (2002) considère d'ailleurs que l'immersion rapide dans une atmosphère ayant une teneur très élevée en CO₂ induit une analgésie rapide, avant la perte de conscience, qui rendrait les animaux insensibles à l'action nociceptive du CO₂. L'effet analgésique du CO₂ a d'ailleurs été montré chez le rat (Mischler *et al.*, 1994 ; Mischler *et al.*, 1996). Dans l'étude de Holst (2002), la descente jusqu'à un palier de 70 % de CO₂ était très rapide et se faisait en dix secondes. Une descente trop lente pourrait expliquer l'existence de tentatives de fuite dans l'étude de Llonch *et al.* (2012) mais cela reste très hypothétique car ni le temps nécessaire pour atteindre une concentration en CO₂ de 70 % ni le moment d'apparition des tentatives de fuite ne sont précisés. La divergence des résultats entre les études peut également être expliquée par le fait que les porcs utilisés sont de types génétiques différents or le type génétique influe sur leur réaction face au CO₂ (Grandin, 2013).

Raj et Gregory (1995) et Jongman *et al.* (2000) ont utilisé des dispositifs expérimentaux spécifiques de l'approche comportementale pour explorer le caractère aversif du CO₂. Ces études ont consisté à entraîner les animaux à effectuer un comportement donné dans une atmosphère normale puis de modifier cette atmosphère en l'enrichissant en CO₂. Ils ont observé si le comportement des porcs était changé immédiatement et dans des tests ultérieurs.

- Raj et Gregory (1995) entraînaient des porcs à recevoir une récompense alimentaire (des pommes) placée dans une boîte transparente, après avoir été nourris ou après avoir jeûné pendant 16 à 18h. Lors de certains essais, cette boîte était remplie avec du CO₂ pour atteindre une teneur de 30 ou de 90 %. Le jour et le lendemain de l'essai où la teneur en CO₂ était de 30 %, le comportement des animaux était peu ou pas modifié suggérant que cette teneur est peu ou pas aversive. Les jours où la teneur en CO₂ était de 90 % (selon les protocoles expérimentaux, la majorité des porcs manifestaient des mouvements de recul et, en moyenne,

ils passaient moins de temps à se nourrir même après avoir jeûné. Ceci montre bien le caractère aversif du CO₂. Cependant, un porc sur 16 était resté dans la pièce sans paraître dérangé par le CO₂, ce qui souligne à nouveau la variabilité de la sensibilité de porcs face au CO₂.

- Jongman *et al.* (2000), ont comparé les effets induits (i) par un choc électrique produit par un ASACE et (ii) par la mise en présence d'une atmosphère normale ou enrichie de CO₂ (60 ou 90 %) dans un système industriel d'étourdissement au CO₂. Ils en ont conclu que le CO₂ n'est pas très aversif pour les porcs et en tout cas beaucoup moins que les chocs électriques.

Des vocalisations, une respiration extrêmement difficile (détresse respiratoire) et des contractions musculaires ont été observées pendant la phase d'immersion dans du CO₂. Ces signes peuvent être considérés comme indiquant une altération de la qualité de vie de l'animal. Tous les chercheurs s'accordent sur la présence de ces signes (Forslid, 1987 ; Raj et Gregory, 1996 ; Martoft *et al.*, 2002 ; Terlouw *et al.*, 2006 ; Rodriguez *et al.*, 2008 ; Llonch *et al.*, 2012 ; Llonch *et al.*, 2013). Cependant, certains considèrent qu'ils apparaissent après la perte de conscience (Forslid, 1987, 1992 ; Martoft *et al.*, 2002) et d'autres qu'ils apparaissent, au moins en partie, avant cette perte (Rodriguez *et al.*, 2008 ; Llonch *et al.*, 2012). Compte tenu de la difficulté à établir l'état de conscience des animaux et du temps qui est en jeu (quelques dizaines de secondes), on peut penser que des problèmes techniques expliquent cette contradiction. L'interrogation essentielle qui reste posée par l'ensemble de ces données est donc le risque que, sous atmosphère à forte teneur en CO₂, l'animal éprouve un stress plus ou moins intense avant la perte de conscience qui intervient au bout d'environ 12 à 20 secondes aux concentrations usuelles utilisées en abattoir (Raj et Gregory, 1996 ; Martoft *et al.*, 2001). Les saisines de l'Anses pour la protection animale quant aux opérations d'abattage des bovins ou des ovins ont conduit à donner une importance particulière au délai d'induction de la perte de conscience. De nouvelles études sont donc nécessaires pour préciser ce délai dans le cas de l'étourdissement gazeux des porcs.

Malgré ce problème de délai, il faut souligner que l'étourdissement au gaz peut être extrêmement efficace lorsqu'il est pratiqué dans de bonnes conditions (*cf.* figure 6). Par exemple, dans huit abattoirs commerciaux suédois, aucun porc n'a présenté de réflexe de redressement, de vocalisation ou de réponse à une stimulation nociceptive après l'étourdissement et, dans seulement deux abattoirs quelques porcs (0,7%) ont présenté un réflexe de clignements des yeux (Atkinson *et al.* 2012).



Figure 6 : Porcs en état d'inconscience à la sortie du puits à CO₂

3.4.3.5 Réversibilité de l'étourdissement

Le retour à la conscience est variable selon la concentration et la durée d'exposition au CO₂ (*cf.* Tableau 3). Il semble que la durée d'exposition au CO₂, pour une teneur au fond du puits de 90 %,

au-delà de laquelle la réversibilité de l'étourdissement n'est plus possible se situe aux alentours de 3 minutes. Le premier signe de reprise de conscience est le réflexe cornéen suivi de la réponse à un stimulus nociceptif (clignement de paupière en réponse à une piqure du groin), des tentatives de se lever et finalement de la capacité à se lever (cf. Tableau 3).

Tableau 3 : Influence de la durée d'immersion dans le CO₂ sur la reprise de conscience des porcs

	Terlouw <i>et al.</i> (2006)	Llonch <i>et al.</i> (2013)		Holst (2001)	
Durée totale de l'immersion	90 s	120 s	180 s	112 s	192 s
Teneur en CO ₂ au fond du puits (%)	80	90	90	90	90
Porcs avec reprise de conscience (%)	80	75	0	91	3
Latence du réflexe cornéen		48 ± 31 s			
Latence de la réponse à un stimulus nociceptif		95 ± 43 s			
Latence de la 1ère tentative de se lever	313 ± 64 s				
Latence du 1er lever avec succès	360 ± 104 s				

Après une immersion d'une minute en atmosphère à 90 % de CO₂, le retour aux valeurs de pH sanguin et cellulaire qui accompagnent la posture debout ainsi que le retour au rythme respiratoire initial se réalisent après un délai moyen de deux minutes (Martoft, 2003).

Compte tenu des rythmes imposés sur les chaînes d'abattage, l'éventualité de reprises « d'éveil » postural ou comportemental ne peut être écartée puisque les durées totales d'exposition au CO₂ à forte concentration (80-94 %) sont de l'ordre de 2 minutes dans les abattoirs commerciaux (cf. partie 3.4.2.3). Velarde *et al.* (2000), en Espagne, ont observé, effectivement, que 25 % des porcs tentaient de se redresser et 28 % répondaient positivement à un test de nociception pratiqué 30 secondes après la sortie du poste d'étourdissement. Von Wenzlawowicz *et al.* (2012) ont observé que 7,5 ± 13,0 % des porcs montraient des indications de reprises de conscience. Dans cette seconde étude, les mesures ont été réalisées dans 53 abattoirs, la variabilité entre sites a été très élevée. Parmi les raisons expliquant le fait que de nombreux animaux présentaient des indicateurs de conscience, les auteurs ont identifié comme cause principale, une durée trop courte d'immersion dans le CO₂ et l'ont reliée à des cadences d'abattage trop rapides. Ainsi, afin d'éviter que les animaux reprennent conscience avant la mort, il est impératif que les abattoirs respectent un certain nombre de recommandations relatives à la teneur en CO₂, à la durée d'immersion et à celle de l'intervalle entre la sortie de la nacelle et l'incision des vaisseaux. Ces recommandations ont été formulées dans le rapport de l'EFSA publié en 2004 (EFSA, 2004) à partir de travaux d'une équipe danoise (Holst, 2001) et d'une équipe allemande (Holleben *et al.*, 2002). Elles sont résumées dans le tableau 4 ci-dessous. Elles sont légèrement différentes entre les deux équipes aussi bien en termes de concentration maximale que de durée d'immersion. Celles de Holleben *et al.* (2002) sont moins contraignantes mais dans la publication de Von Wenzlawowicz *et al.* (2012), la même équipe recommande des minima de 85 % de CO₂ et de 130 secondes d'immersion totale. Par ailleurs, ces auteurs soulignent le problème lié au nombre élevé d'animaux par nacelle qui fait que l'intervalle entre la sortie du CO₂ et l'incision des vaisseaux varie en moyenne de 32 à 76 secondes entre le premier et le sixième porc d'une même nacelle (von Wenzlawowicz *et al.*, 2012). Ils associent les pourcentages élevés de porcs mal étourdis à une teneur en CO₂ insuffisante au

fond du puits (inférieure à 85 %) et surtout à une durée d'immersion trop courte (inférieure à 130 secondes) qu'ils relient à un sous-dimensionnement du système d'étourdissement par rapport à la cadence d'abattage. L'EFSA recommande finalement que la concentration de CO₂ au fond du puits soit au minimum de 90 %, et que l'intervalle entre l'entrée dans le puits et celle dans une atmosphère de 80 % soit inférieure à 10 secondes (EFSA, 2004).

En conclusion, un point de vigilance pour les abattoirs français est à formuler, les professionnels ayant signalé une durée d'immersion variant de 60 à 160 secondes. Compte tenu des éléments précédents, les experts recommandent une concentration minimale de 90 % CO₂ au fond du puits à chaque instant et une durée d'immersion minimale de 120 secondes avec un délai « sortie de nacelle – incision des vaisseaux » inférieur à 30 secondes. Si ce délai augmente, une durée d'immersion plus longue, tendant vers 180 secondes, est recommandée.

Les experts recommandent par ailleurs que soient conduites des études de terrain sur ces paramètres, en France.

Tableau 4 : Recommandations de la durée maximale (en secondes) entre la sortie du poste d'étourdissement et l'incision des vaisseaux basées sur les travaux de Holst (2001) et de Holleben *et al.* (2002) présentés dans un rapport de l'EFSA (2004)

Teneur en % CO ₂ au fond du puits	Durée totale de l'immersion dans le CO ₂	Durée maximale entre la sortie de l'étourdissement et l'incision des vaisseaux	
		D'après Holst, 2001 ¹	D'après Holleben <i>et al.</i> 2002
+/- 84	100		35
> 84	100		45
90	120	30	
90	130	45	
90	140	60	
> 84	150		60
90	150	75	
90	160	90	

¹Le temps est recommandé pour la teneur indiquée au fond du puits et pour une teneur en CO₂ minimale de 70 % au premier arrêt des porcs lors de la descente.

3.4.4 Étourdissement par choc mécanique ou par pénétration de projectile

Ce mode d'étourdissement est peu appliqué dans les abattoirs de porcs mais peut être utilisé pour des animaux qui ne peuvent pas suivre le circuit normal (abattages d'urgence de porcs « fragilisés », « mal-à-pied », *etc.*).

L'inconscience induite par choc ou pénétration de projectile (captif ou non) résulte d'une commotion cérébrale suivie d'altérations structurales des zones profondes du cerveau. La commotion cérébrale est caractérisée par un effondrement postural immédiat avec flexion des quatre membres sur une durée de quelques dizaines de secondes. Cette phase initiale, qui correspond à un état épileptique tonique de quelques dizaines de secondes, est suivie d'une phase d'extension des membres antérieurs. Durant cette étape, les animaux ne présentent pas de mouvement respiratoire, les yeux sont fixes, aucun réflexe de protection des yeux (palpébral ou cornéen) et aucune réponse à un stimulus nociceptif ne sont observables. Ensuite, des secousses cloniques des membres postérieurs peuvent apparaître (coups de pattes et pédalages). À la fin de cet épisode, tout tonus musculaire est perdu (absence de tonus de la mâchoire inférieure,

protrusion de la langue, oreilles et pattes pendantes). L'absence de mouvements respiratoires conduit rapidement à la mort. En cas de commotion partielle (opération imparfaite), on observe des mouvements aléatoires des globes oculaires, de la tête et des tentatives non coordonnées de reprise de posture.

3.4.5 Conclusion sur les méthodes d'étourdissement

3.4.5.1 Étourdissement électrique

Lorsqu'il est réalisé dans de bonnes conditions (bon entretien et bon positionnement des électrodes, caractéristiques correctes du courant, douchage préalable des animaux), l'étourdissement électrique assure une perte de conscience instantanée. Cependant, l'étourdissement deux points est rapidement réversible si bien que le risque que le porc reprenne conscience avant la fin du processus d'abattage est élevé si l'incision des vaisseaux pour la saignée n'intervient pas très rapidement.

Il est donc préférable de pratiquer un étourdissement trois points qui n'est pas réversible s'il est bien pratiqué. Ceci peut être obtenu avec les systèmes automatiques à trois électrodes ou avec les systèmes portables à deux électrodes (cas des pinces pour les abattages d'urgence) en réalisant une application au niveau du cœur après la tête. Le principal risque d'échec de l'étourdissement est lié à un mauvais positionnement des électrodes et à des problèmes de conductivité du courant si les électrodes sont sales. Un inconvénient commun aux deux types d'étourdissement électrique est que les animaux doivent entrer individuellement dans le dispositif de contrainte, ce qui correspond à un événement stressant pour ces animaux grégaires. Cela nécessite éventuellement l'intervention des opérateurs (moyet ou ASACE) pour assurer un flux régulier d'animaux.

3.4.5.2 Étourdissement au CO₂

Dans le cas de l'étourdissement au CO₂, les animaux sont menés en groupes dans des nacelles qui sont ensuite immergées dans une atmosphère à plus de 90 % de CO₂. Cette pratique est plus respectueuse du comportement spontané des animaux (déplacement en groupe) et doit permettre un flux important d'animaux sans recours systématique aux ASACE. Cependant, le délai de perte de conscience est relativement long (environ 20 secondes) et ce que ressentent les animaux pendant cette phase est mal connu. Il fait l'objet de conclusions contradictoires dans la littérature scientifique. Par ailleurs, il est important de veiller à une exsanguination rapide après la sortie des nacelles car il existe un risque de reprise de conscience de l'animal si la durée d'immersion et/ou la teneur en CO₂ sont insuffisantes. **Une teneur de 90 % en CO₂ au fond du puits et une durée totale d'immersion de 120 secondes semblent des valeurs minimales à respecter ainsi qu'une immersion rapide (moins de 10 secondes pour atteindre 80 % de CO₂).** Cela suppose un bon dimensionnement du système d'étourdissement par rapport à la cadence d'abattage. La mort de la plupart des animaux intervient après environ 3 minutes d'immersion dans du CO₂ à 90 % au moins. la durée de l'entrée dans la nacelle jusqu'à immersion dans une atmosphère à 80% de CO₂ minimum, la teneur en CO₂, la durée d'immersion conjointement avec l'intervalle entre la sortie du CO₂ et l'incision des vaisseaux sont des points critiques à prendre en compte pour assurer un bon étourdissement et éviter une reprise de conscience des animaux.

Quelle que soit la méthode utilisée, l'étourdissement doit être efficace dès la première tentative d'étourdissement et les animaux ne doivent pas reprendre conscience avant leur mort. Le pourcentage d'animaux mal étourdis doit être le plus faible possible (inférieur à 1 % après la première tentative d'étourdissement selon Grandin, 2012) et ces animaux doivent être ré-étourdis. L'objectif ultime est de n'avoir aucun porc mal étourdis. Le cas échéant, une démarche de progrès devra être mise en place comprenant la définition d'objectifs intermédiaires à atteindre et des mesures correctives à appliquer si le pourcentage d'animaux mal étourdis dépasse cet objectif. Il appartient aux autorités compétentes de contrôler cette démarche de progrès.

3.4.6 Indicateurs de conscience

3.4.6.1 Pourquoi et quand évaluer l'état de conscience

Après l'étourdissement et avant de procéder à la suite du processus d'abattage qui est potentiellement source de douleur, le règlement européen demande que soit effectuée une vérification de l'efficacité de l'étourdissement de l'animal. Un avis récent de l'EFSA (EFSA, 2013) recommande de vérifier l'état de conscience des animaux à trois étapes clés : de la sortie du poste d'étourdissement à l'accrochage des porcs, pendant l'incision des vaisseaux sanguins et pendant toute la durée de la saignée (cf. Tableau 5). Cependant, selon la conception de la chaîne d'abattage, l'incision pour la saignée peut avoir lieu avant l'accrochage. De plus, l'incision réalisée pour la saignée est un acte très bref pendant lequel il paraît extrêmement difficile d'observer les indicateurs de conscience.

Les experts de l'Anses recommandent donc de contrôler l'état de conscience pendant l'ensemble de la période qui va de la sortie du poste d'étourdissement jusqu'à la fin de la saignée.

L'état conscient implique l'éveil, la capacité d'alerte et d'attention focalisée sur toute stimulation nouvelle, particulièrement si elle menace l'intégrité physique de l'animal. Si l'étourdissement a été efficace, cet état cesse brusquement après l'étourdissement électrique ou petit à petit après l'immersion en atmosphère à forte teneur en CO₂. La perte de conscience est réversible après l'étourdissement électrique « deux points » (cf. 3.4.3.3) et après l'étourdissement par immersion dans le CO₂ sous certaines conditions de réalisation (cf. 3.4.2.5). Il est donc très important de vérifier (i) que l'étourdissement a été efficace et (ii) que les animaux n'ont pas repris conscience avant de réaliser l'incision des vaisseaux sanguins pour la saignée ou tout autre procédure qui pourrait générer de la douleur, comme l'accrochage et le hissage des animaux.

Pour vérifier l'état d'inconscience, il est plus efficace d'observer les indicateurs de l'état de conscience que ceux d'inconscience. Par exemple, la présence de vocalisation est un indicateur de conscience, mais l'absence de vocalisation ne signifie pas nécessairement que l'animal est inconscient. Ceci est d'ailleurs tout à fait en accord avec le rapport de l'EFSA sur les procédures de contrôle dans les abattoirs de porcs (EFSA, 2013).

3.4.6.2 Indicateurs de l'état de conscience

3.4.6.2.1 Selon L'EFSA

Dans son rapport de 2013, l'EFSA cite onze indicateurs de l'état de conscience et en retient huit comme particulièrement intéressants sur la base de leur sensibilité, faisabilité et spécificité. Celles-ci déterminées par un travail d'enquête par questionnaire en ligne et lors de diverses réunions d'experts. Ces huit indicateurs non hiérarchisés sont (cf. Tableau 5) :

- l'absence d'effondrement ;
- la tentative de redressement du corps ou de la tête ;
- la présence de vocalisation ;
- l'absence de phases convulsives avec mouvements toniques /cloniques (sauf dans le cas d'un étourdissement gazeux) ;
- la présence de mouvements respiratoires rythmiques ;
- la présence d'une réponse à un stimulus nociceptif au groin ou à l'oreille ;
- la présence d'un clignement spontané des yeux ;
- la présence d'un réflexe cornéen ou palpébral.

Par ailleurs l'EFSA classe les indicateurs en « recommandés » ayant reçu une note élevée pour leur sensibilité et faisabilité, et « additionnels », selon le type d'étourdissement pratiqué, électrique ou CO₂ (cf. Tableau 5). Il faut cependant noter que cette distinction peut paraître arbitraire et dépend de nombreux facteurs tels que les conditions techniques locales et les compétences du personnel. Pour la détection d'animaux conscients sur la chaîne d'abattage, les indicateurs doivent être utilisés en parallèle, c'est-à-dire qu'ils doivent être suivis de façon simultanée et l'animal est considéré comme conscient lorsque au moins un de ces indicateurs est positif. L'EFSA

recommande que deux indicateurs « recommandés » au moins soient utilisés à chaque étape du processus d'abattage.

Tableau 5 : Résumé des indicateurs de l'état de conscience retenus par l'EFSA (2013) après étourdissement électrique (deux électrodes « exclusivement crânien ») et étourdissement au CO₂, respectivement, à trois étapes clés du processus d'abattage (après étourdissement, au moment de l'incision des vaisseaux et pendant le saignement) et recommandations d'indicateurs par les experts

Légende :

✓ : Indicateur recommandé sur la base de sa sensibilité et de sa faisabilité

● : Indicateur additionnel

✓ ; ● : les indicateurs proposés par les experts qui pourraient systématiquement être contrôlés dans les abattoirs de porcs correspondent aux cellules grisées

Indicateurs de conscience :	Etourdissement électrique (exclusivement crânien)			Etourdissement au CO ₂		
	De la sortie du poste d'étourdissement à l'accrochage	Au moment de l'incision des vaisseaux sanguins	Pendant la saignée	De la sortie du poste d'étourdissement à l'accrochage	Au moment de l'incision des vaisseaux sanguins	Pendant la saignée
<i>Absence d'effondrement</i>	●					
<i>tentative de redressement du corps ou de la tête</i>		✓	✓	✓	✓	✓
<i>Présence de vocalisations</i>	●	●	●	●	✓	●
<i>Absence de phase convulsive tonique/clonique</i>	✓	✓				
<i>Présence de mouvements respiratoires rythmiques</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Présence d'une réponse à un stimulus nociceptif au groin ou à l'oreille</i>				●	●	
<i>Présence d'un clignement palpébral spontané</i>	●	●	●			
<i>Présence de réflexe cornéen ou palpébral</i>	✓	●	●	✓	●	●

3.4.6.2.2 Discussion et recommandations des experts

Il est important de connaître la signification fonctionnelle de ces indicateurs de conscience qui reflètent des niveaux différents du fonctionnement cérébral.

- Les indicateurs de conscience liés à l'activité cérébrale supérieure :
 - ✓ la présence de la posture debout (absence d'effondrement) ;
 - ✓ la présence de tentatives de redressement du corps ou de la tête ;
 - ✓ la présence d'activités volontaires (suivi du regard, vocalisations) ;
 - ✓ l'absence de phase convulsive (avec mouvements toniques/cloniques) ;
 - ✓ la présence de réponse à un stimulus nociceptif, étroitement liés à l'état de conscience et donc à la perception de la douleur.

- Les indicateurs liés à l'activité du tronc cérébral s'ils persistent ou leur réapparaissent au cours du processus d'abattage doivent alerter sur la possibilité d'un étourdissement inefficace ou d'un retour vers l'état de conscience :
 - ✓ les mouvements respiratoires rythmiques ;
 - ✓ le clignement palpébral spontané ;
 - ✓ le réflexe palpébral (*cf.* glossaire) ;
 - ✓ le réflexe cornéen.

- Les réflexes médullaires (mouvements non orientés des membres) ne reflètent pas un état de conscience et doivent donc être distingués des mouvements volontaires.

Les deux types d'indicateurs de conscience, dépendant ou non de l'activité du tronc cérébral, doivent être interprétés différemment en termes de risque⁹ de persistance de la conscience des porcs. Ce risque est évidemment beaucoup plus élevé si l'activité corticale est présente.

- Un certain nombre d'indicateurs ne demandent pas d'intervention particulière de la part de l'opérateur et sont facilement observables à distance : l'absence d'effondrement, la tentative de redresser la tête ou le corps, la présence d'activités volontaires, l'absence de mouvements toniques/cloniques (seulement dans le cas de l'étourdissement électrique) et les mouvements respiratoires rythmiques. Ces quatre (cas de l'étourdissement gazeux) ou cinq (cas de l'étourdissement électrique) indicateurs pouvant être évalués simultanément, **ils doivent être contrôlés systématiquement par les opérateurs de la sortie du poste d'étourdissement à la fin de la saignée**. Si un seul de ces indicateurs est positif, l'animal sera considéré comme conscient et nécessitera un nouvel étourdissement.
D'autres indicateurs demandant une intervention de l'opérateur (réflexes cornéen ou palpébral, réponse à un stimulus nociceptif à l'oreille ou sur le groin) ou de s'approcher très près (clignement palpébral spontané) pourraient également être observés après l'étourdissement au CO₂. Ils sont difficilement envisageables après l'étourdissement électrique pour des raisons de sécurité, car les animaux sont susceptibles de réaliser des mouvements désordonnés des membres qui pourraient mettre en danger l'opérateur.

⁹ deux niveaux de risques :

- risque de persistance de l'activité corticale (avec le cortège des émotions aversives plus intégrées, les signes manifestes d'aversion, et la mémorisation en situation de vie plus ordinaire) ;
- risque de maintien de l'activité de régulation des fonctions de protection élémentaires (encore dites "primordiales" ou homéostatiques).

L'émotion associée à l'expérience sensorielle douloureuse peut être rapprochée des émotions dites « primordiales » impliquées dans des situations fonctionnelles telles que la peur, la faim, la soif, le confort thermique, le besoin de sommeil... Ce type d'émotion est en lien avec le maintien dynamique des grands équilibres physiologiques (homéostasie). (Denton, 2005 ; Denton *et al.*, 2009)

- En plus des contrôles systématiques par les opérateurs, **des contrôles-RPA doivent être effectués sur un échantillon des porcs abattus** (cf. 2.4.4). Les personnes habilitées pour faire ces contrôles devraient, au minimum, contrôler l'ensemble des indicateurs visuels faisant l'objet des contrôles opérateurs. Cette procédure permettrait de satisfaire aux recommandations de l'EFSA (observer au moins deux indicateurs parmi les indicateurs « recommandés »). Par ailleurs, ces observations devraient être réalisées à deux ou trois moments différents pour vérifier l'efficacité de l'étourdissement et que les animaux ne reprennent pas conscience avant la fin du processus d'abattage. Cela suppose d'observer les porcs juste à la sortie du poste d'étourdissement, immédiatement avant l'incision des vaisseaux sanguins lorsque celle-ci n'a pas lieu immédiatement après l'étourdissement, et à la fin de la saignée. D'autres indicateurs pourraient être observés par les RPA, au moins dans un premier temps, afin d'évaluer leur sensibilité et faisabilité et finalement décider quels indicateurs conserver pour obtenir la meilleure détection possible des échecs d'étourdissement. Ces indicateurs sont : la présence d'un clignement spontané des yeux, le suivi du regard, la présence de réflexe cornéen ou palpébral, et la présence d'une réponse au stimulus nociceptif du groin ou de l'oreille. Il est à noter que leur observation nécessite de s'approcher très près de l'animal. Des précautions doivent donc être prises pour éviter les coups, notamment après l'étourdissement électrique, en raison du risque de mouvements convulsifs.

3.5 Mise à mort des porcs

3.5.1 Méthode de mise à mort

L'étourdissement électrique « trois points » conduit, s'il est bien fait, à l'arrêt cardiaque par fibrillation (cf. 3.4.3.1). Cependant, l'arrêt de la respiration et de la circulation sanguine et l'obtention d'un électroencéphalogramme plat n'est pas immédiat et a généralement lieu après l'incision pour la saignée. Pour les porcs soumis à l'étourdissement au CO₂, les dommages peuvent être irréversibles et conduire également à la mort mais, là encore, la saignée intervient avant la mort qui serait une conséquence de l'étourdissement. Lorsque l'étourdissement est réversible, la mise à mort est obtenue également par la saignée. Quel que soit le cas, la saignée est réalisée en introduisant un couteau à la base du cou, au niveau de la cavité proche du sternum, qui sectionne les principaux vaisseaux du tronc brachio-céphalique (EFSA, 2004). Dans certains abattoirs, le sang est aspiré, ce qui peut accélérer la vitesse de saignement. Après incision des vaisseaux par cette méthode, Wotton et Gregory (1986) ont montré qu'il faut en moyenne 18 secondes (14 à 23 secondes selon les porcs) pour induire une altération profonde du fonctionnement du cerveau, telle que mesurée par l'abolition des potentiels d'action corticaux induits par un flash lumineux. En déduisant la durée maximale de 23 secondes de la durée minimale qu'il faut pour que les porcs reprennent conscience après l'étourdissement « deux points », les auteurs du rapport EFSA de 2013 recommandent que l'incision des vaisseaux ait lieu au maximum 15 secondes après un étourdissement « 2 points » réussi. En cas d'étourdissement trois points, le problème de retour à la conscience ne se pose plus. Pour l'étourdissement au CO₂, le retour à la conscience dépend de la teneur en gaz au fond du puits et de la durée totale d'immersion (cf. 3.4.2.5). Pour une immersion de plus de 180 secondes à plus de 90 % de CO₂, le problème de retour à la conscience ne se pose pas. Pour une durée inférieure à 180 secondes mais supérieure à 130 secondes dans 90 % de CO₂, l'EFSA recommande de ne pas dépasser 45 secondes entre la sortie du gaz et l'incision des vaisseaux (Holst, 2001 cité dans EFSA, 2004).

3.5.2 Délai d'obtention de la mort

Mort cérébrale

L'installation de la mort dépend de la perte d'irrigation du cerveau qui résulte de la saignée. La perte progressive des fonctions vitales s'opère dans le sens rostral-caudal avec perte initiale des fonctions du cortex cérébral du télencéphale, qui est fort consommateur d'oxygène et de glucose, d'où une disparition en premier lieu des fonctions cognitives et sensorielles. On constate ensuite, avec des délais variables, la perte du contrôle moteur (posture, mouvements coordonnés) et finalement la disparition des fonctions régulées par l'ensemble du tronc cérébral (fonctions végétatives comme la respiration, le rythme cardiaque et la pression sanguine).

L'un des mécanismes de protection contre l'anoxie est que les groupes de neurones du tronc cérébral participent au maintien de la vie malgré des circonstances parfois adverses ; c'est ce qui est observé dans les cas de comas végétatifs caractérisés par une survie sans conscience du sujet. La moelle épinière est enfin la dernière structure à cesser de fonctionner. Ceci explique que certains réflexes périphériques comme des mouvements rythmiques des pattes ou des réflexes de flexion en réponse à une stimulation nociceptive locale persistent alors qu'il y a inconscience caractérisée par un électroencéphalogramme isoélectrique (EEG plat) (Wijdicks, 2001).

Données chez l'Homme

La mort signifie donc ici la mort cérébrale. Elle est associée à l'abolition du métabolisme cérébral et à l'arrêt irréversible de fonctions vitales comme la respiration, la circulation sanguine et la régulation thermique (Laureys *et al.*, 2004 ; Laureys *et al.*, 2005). La mort cérébrale est la conséquence de l'anoxie du cerveau, due à une chute du débit sanguin cérébral et à l'arrêt de la respiration régulière. Le cerveau est un organe doté de capacités de stockage d'oxygène et de glucose réduites, alors qu'il a d'importants besoins. Chez l'homme, par exemple, le cerveau représente 2 % du poids corporel, mais utilise à lui seul 20 % de l'oxygène corporel, 10 à 20 % du glucose et 15 % du débit cardiaque (Zauner et Muizelaar, 1997). Une anoxie induit donc rapidement des dommages importants aux neurones qui deviennent irréversibles si l'anoxie se prolonge (Fischer, 1997 ; Haupt et Rudolf, 1999). Certaines publications scientifiques analysent l'irréversibilité des dommages cérébraux sous l'angle de la réanimation. Chez l'humain, après un arrêt cardiaque, qui engendre une anoxie cérébrale, les chances de survie dépendent du délai avant la réanimation cardio-pulmonaire. Lorsque celle-ci a lieu moins de 4 minutes après l'arrêt cardiaque, les chances de survie sont 2 fois plus grandes que lorsqu'elle a lieu entre 5 et 8 minutes plus tard (Cole et Corday 1956; Eisenberg *et al.*, 1979 ; Larsen *et al.*, 1993 ; Waalewijn *et al.*, 2001 ; Weston *et al.*, 1997). De plus, les patients qui survivent après plus de 4 minutes d'arrêt cardiaque ont quasiment toujours des séquelles cardiaques et cérébrales graves (Allen et Buckberg, 2012 ; Brierley, 1977 ; Cole et Corday, 1956 ; Torbey *et al.*, 2004). Ainsi, même si l'ensemble des publications scientifiques converge pour souligner le caractère progressif de la diminution des chances de survie, il apparaît que le délai de 4 minutes d'anoxie cérébrale constitue chez l'humain une valeur critique, au-delà de laquelle l'irréversibilité des dommages devient prépondérante.

Extrapolation à l'animal

En l'absence de données disponibles chez l'animal à l'abattoir et au vu des résultats obtenus sur les humains, il paraît logique de retenir que l'irréversibilité du processus de mise à mort est atteinte 4 minutes après le début de l'anoxie. La transposition de ces éléments suppose de déterminer à quel moment le cerveau se trouve en anoxie suite à la saignée de l'animal. Il faut néanmoins noter que des données récentes, obtenues expérimentalement et utilisant de nouvelles techniques de circulation extracorporelle, ont permis la réanimation de porcs sans séquelle cérébrale après 10 à 15 minutes d'arrêt cardiaque et après 30 minutes d'ischémie globale complète du cerveau (Allen et Buckberg, 2012 ; Liakopoulos *et al.*, 2010 ; Nichol *et al.*, 2006 ; Trummer *et al.*, 2010).

La saignée ne provoque pas immédiatement l'anoxie du cerveau. D'une part, une brusque hémorragie provoque des réponses physiologiques visant à compenser ce phénomène (Gutierrez *et al.*, 2004) et, d'autre part, la technique de saignée et son efficacité influencent beaucoup l'ampleur et la vitesse de perte de sang.

Pendant la saignée, la diminution du débit sanguin cérébral est corrélée à la quantité de sang expulsée : une perte de 30 % du volume sanguin total s'accompagne d'une diminution de 50 % du débit sanguin cérébral chez le rat (Lee et Blaufox, 1985 ; Suzuki *et al.*, 2009). A ce niveau du débit, le sang apporte insuffisamment d'oxygène pour maintenir un fonctionnement normal du cerveau (Gutierrez *et al.*, 2004 ; Suzuki, 2009). Une saignée efficace peut provoquer une perte de sang comparable en 60 secondes (Anil *et al.*, 2006).

Par conséquent, pour les besoins pratiques de l'abattoir et au vu des données disponibles, les experts considèrent que 60 secondes après le début de la saignée, le débit sanguin cérébral est à un niveau suffisamment bas pour conclure que le cerveau de l'animal est en anoxie. Une durée de 4 minutes après ce délai, dès lors que la saignée est efficace, permet alors de conclure que l'animal est en état de mort cérébrale. Aussi 5 minutes sont nécessaires pour induire les lésions irréversibles du cerveau lorsque la saignée est bien faite.

3.5.3 Indicateurs de vie avant l'échaudage

Les porcs doivent être morts avant d'être introduits dans le bac d'échaudage. Pour cela, il est nécessaire de fixer une durée minimale entre le début de la saignée et le transfert dans le bain d'échaudage.

Compte tenu du fait que 5 minutes sont nécessaires pour induire les lésions irréversibles du cerveau (*cf.* 3.5.2) lorsque la saignée est bien faite, la recommandation de l'IFIP d'un délai de 6 minutes entre l'incision des vaisseaux et l'échaudage est donc tout à fait recevable (IFIP, 2014).

Il est absolument nécessaire, en plus de respecter ce délai, de contrôler l'absence d'indicateur de vie. Les experts considèrent que tous les indicateurs de conscience ou de reprise de conscience décrits précédemment correspondent également à des indicateurs de vie. On peut y ajouter un indicateur de perte de vie, les « gasps ». Dans le Guide de « Bonnes pratiques en protection animale », le terme anglais « gasp » est défini comme une « inspiration brève et rapide » ; ce terme est repris du rapport DIALREL (Hoelleben *et al.*, 2010), tableau 1 page 12, qui associe cette manifestation à « *un cerveau qui meurt et indique l'absence d'état de conscience* ». Cependant, l'apparition des gasps n'est pas suffisamment systématique pour pouvoir les recommander en routine comme indicateur de perte de vie.

3.5.4 Conclusion sur la mise à mort

Dans l'état actuel des méthodes disponibles, il n'est pas possible de définir de façon directe le moment de la mort de l'animal en abattoir. Cependant, un délai de 5 minutes, observé après le début de la saignée, correspond au temps nécessaire à l'établissement de l'anoxie cérébrale et à son maintien pendant un temps suffisant pour que le cerveau présente des lésions irréversibles et que l'animal ne puisse plus présenter d'indicateurs de vie. Ce critère n'est acceptable que si la saignée est efficace. La détection systématique des indicateurs de vie par les opérateurs est donc indispensable jusqu'à l'entrée dans le bac d'échaudage et toute indication de vie doit entraîner une réaction immédiate de l'opérateur de façon que l'animal soit mort avant l'entrée dans le bac d'échaudage.

La section des vaisseaux doit être pratiquée moins de 15 secondes après l'étourdissement électrique « deux points » pour éviter la reprise de conscience. A ce stade, les animaux peuvent présenter des mouvements cloniques. Il existe donc un risque d'accident, dû aux mouvements des porcs, pour l'opérateur qui incise les vaisseaux.

Ce risque n'existe pas ou est très fortement réduit dans le cas de l'étourdissement trois points. Ceci constitue donc un avantage supplémentaire de l'étourdissement trois points par rapport à

l'étourdissement deux points. Dans le cas de l'étourdissement au CO₂, le délai jusqu'à l'incision des vaisseaux dépend de la teneur en CO₂ et de la durée d'immersion. Par exemple, pour 120 secondes à 90%, le délai maximal recommandé est de 30 secondes. Les porcs correctement étourdis sont alors musculairement relâchés et les risques d'accident pour l'opérateur sont limités.

3.6 Équipement

3.6.1 Éléments généraux

La qualité des installations d'amenée et de contention est un élément essentiel à la bonne circulation des animaux et à la diminution du risque de blessures autant pour l'homme que pour l'animal (Grandin, 1990 ; 2013). Ces dispositifs doivent être conçus de façon à encourager la progression des animaux, en essayant d'éliminer les nombreux éléments qui peuvent les freiner (Hemsworth, 2007 ; Faucinato et Geverink, 2008). Il faut y ajouter l'importance de la qualité de l'étourdissement (Raj, 2008 ; Terlouw *et al.*, 2008 ; Llonch *et al.*, 2012). Afin d'assurer la protection des porcs à l'abattoir, la conception de l'abattoir en termes de confort et d'ambiance, d'alimentation, d'abreuvement, de repos, de contention et de manipulation doit prendre en compte les caractéristiques physiques et physiologiques de l'animal mais aussi ses caractéristiques comportementales et sa perception de l'environnement.

Les porcs sont des animaux sociaux qui recherchent le contact avec leurs congénères (Hemsworth, 2007). L'isolement des porcs est une source importante de stress (Ruis *et al.*, 2001). Les porcs sont par ailleurs sensibles aux événements nouveaux, aux mouvements soudains et rapides, au comportement de leurs congénères, aux stimulus, qu'ils soient tactiles, visuels (champ de vision de 310°), auditifs ou olfactifs (Hemsworth, 2007). Tout cela peut être mis à profit pour faciliter la manipulation des animaux, mais peut aussi la compliquer si l'opérateur n'en tient pas compte. Ces différents stimulus peuvent aussi être des sources de stress pendant la phase de repos des animaux à l'abattoir. Le logement et, de façon plus générale, le matériel au contact des animaux ne doivent pas être sources de blessures tant que l'animal est vivant. En se basant sur la législation (règlement européen 1099/2009) et sur des revues bibliographiques d'experts de l'abattage ou de la manipulation des porcs (Grandin, 1990, 2013 ; Hemsworth, 2007 ; Faucinato et Geverink, 2008 ; Terlouw *et al.*, 2008) un certain nombre de points importants pour les locaux et le matériel sont décrits ci-après.

Les stimulus visuels, olfactifs et auditifs sont autant de sources de curiosité, de peur ou d'anxiété qui peuvent réduire la progression des animaux et les rendre plus difficiles à manipuler (Grandin, 1990 ; Hemsworth, 2007 ; Faucinato et Geverink, 2008). Pour faciliter le déplacement des porcs lors du déchargement et plus généralement dans les différents couloirs de l'abattoir, il faut donc chercher à limiter ces réactions de peur (Hemsworth, 2007). Pour cela il est nécessaire d'éviter l'isolement des animaux, les mouvements brusques, les bruits inattendus, les courants d'air de face, les traitements aversifs (par exemple coups ou utilisation d'un ASACE), la présence de l'homme devant la « zone de balance » de l'animal (ligne des épaules), la lumière excessive ou au contraire le manque de visibilité (Grandin, 1990, 2013 ; Hemsworth, 2007). Les porcs ayant peur du vide, il est recommandé qu'ils ne le voient pas par l'utilisation de dispositifs appropriés (cloison ou faux plancher par exemple) ou par l'absence d'éclairage des fosses sous les caillebotis. De plus, il faut éliminer toute source de distraction et, en particulier les distractions visuelles, grâce à la construction de parois pleines, à l'élimination de surfaces réfléchissantes, les jeux d'ombre et de lumière et les changements brusques de luminosité. De même, les variations de couleur sur les murs ou les sols, les variations de texture du sol ou les sources de bruits doivent être proscrites. Enfin, les sols ne doivent pas être glissants car cela ralentit la progression des animaux et peut entraîner des chutes, sources de blessures et de contusions (Grandin, 1990, 2013 ; Hemsworth, 2007).

Pour favoriser la progression des animaux, la luminosité doit être utilisée en favorisant la tendance des porcs à se diriger d'un point sombre vers un point éclairé tout en évitant la lumière de face et l'éblouissement des animaux (Grandin, 1990, 2013). Ceci suppose donc un bon positionnement des lampes. Le comportement naturel des porcs à se déplacer est favorisé lorsque les couloirs n'ont pas d'angle important et que les animaux peuvent suivre un autre animal en mouvement (Grandin, 1990, 2013 ; Hemsworth, 2007). Au contraire, la vue d'un obstacle ou d'un porc immobile les arrêtera. Le dimensionnement des couloirs et la taille des lots de porcs manipulés simultanément doivent donc prendre en compte ces paramètres. Les mouvements des animaux à partir de la zone de repos (porcherie) vers le lieu d'étourdissement doivent se faire préférentiellement en groupe, de façon à respecter le comportement grégaire naturel des animaux ; les groupes de moins de neuf individus sont plus faciles à déplacer. Les mouvements vers la zone d'étourdissement sont facilités si la pente du sol est légèrement positive (environ 2 %), et si cette zone est plus lumineuse. La pente, notamment des rampes de déchargement, doit également être prise en compte car les animaux rechignent à s'engager sur une pente importante (une pente inférieure à 20° est généralement recommandée) par peur ou parce que cela demande un effort physique important. Les couloirs de circulation doivent être suffisamment larges afin de faciliter l'avancement des animaux, sans toutefois permettre le retournement des animaux. La législation (paragraphe 2 de l'annexe II du règlement 1099/2009/CE) stipule que les porcs doivent pouvoir marcher côte à côte.

3.6.2 Zone de repos à l'arrivée (porcherie)

Après le déchargement, les animaux restent souvent une à quatre heures dans la porcherie. Pendant cette phase d'attente, les animaux doivent pouvoir récupérer du transport et ne pas être soumis à des sources de stress. Il faut donc éviter le bruit excessif, garder les porcs en groupe sans les isoler tout en évitant les bagarres. Le logement doit être conçu pour limiter les interactions agressives entre les animaux en permettant une distance de fuite suffisante et en évitant le mélange de lots de porcs car les animaux qui ne se connaissent pas ont tendance à se battre (Grandin, 1990, 2013 ; Hemsworth, 2007 ; Faucinato et Geverink, 2008 ; Terlouw *et al.*, 2008). Pour cela, la taille des loges doit être adaptée à celle des lots qui arrivent. Il est donc recommandé d'avoir des cases dont la taille est variable grâce à des cloisons amovibles. Si cela n'est pas possible, des cases de différentes capacités ou encore des cases de relativement petite taille sont souhaitables (15 à 20 porcs/loge) (Chevillon, 2000) car cela pose beaucoup moins de problèmes de séparer que de regrouper des lots de porcs qui ne se connaissent pas. Un système d'abreuvement doit permettre un accès permanent à de l'eau propre avec au minimum un abreuvoir pour 20 porcs (Chevillon, 2000). Un système d'alimentation doit permettre d'alimenter les porcs s'ils restent plus de 12 heures dans la zone de repos (Directive 93/119/CE). Une ventilation et un contrôle de la température efficaces ainsi qu'un éclairage suffisant doivent être mis en place.

L'espace disponible par porc doit permettre à tous les porcs de se coucher. Des cases en longueur sont recommandées car les animaux préfèrent s'allonger le long des parois. La surface par porc dépend de la taille des animaux et de la manière dont ils se couchent. Plusieurs équations ont été proposées dans la littérature scientifique pour établir la surface nécessaire par porc pour se coucher (*cf.* Tableau 6). Celle de Ekkel (2003) prend en compte le fait qu'une partie de la surface allouée à un porc peut être utilisée par un autre lorsqu'ils sont couchés en position latérale. Les résultats obtenus sont assez proches des normes minimales imposées par la directive 2008/120/EC très inférieurs aux recommandations pour les truies (*cf.* Tableau 6). Par ailleurs, il faut remarquer, que l'accroissement de la surface par porc augmente le risque d'interactions agonistiques (Fraser *et al.*, 1995). De façon empirique, Chevillon *et al.*, (2000) recommandent d'ailleurs entre 0,5 et 1 m² par porc charcutier dans la zone de repos à l'abattoir. Compte tenu du poids moyen d'abattage des porcs charcutiers (autour de 115 kg de poids vif) et de la surface nécessaire pour un coucher ventral, la limite inférieure permet à tous les porcs de se coucher sur le ventre mais elle est insuffisante au regard des besoins comportementaux et de la directive

2008/120/EC si on considère qu'elle s'applique également dans la zone de repos des abattoirs. Par ailleurs, les couloirs ne doivent pas être utilisés comme des logements.

Tableau 6 : Besoin en surface des porcs pour se coucher en fonction de leur poids vif et des sources de recommandation (m²)

Référence	Décubitus	Equation	Porc charcutier		Truie
			85-110 kg	115 kg	250 kg
Petherick <i>et al.</i> , 1981	Ventral	$0,019 \times \text{poids vif} / 0,66$	0,40	0,44	0,73
Petherick <i>et al.</i> , 1981	Latéral	$0,047 \times \text{poids vif} / 0,66$	0,97	1,08	1,80
Ekkel, 2013	Latéral	$0,033 \times \text{poids vif} / 0,66$	0,68	0,76	1,26
Directive 2008/120/EC			0,65	1,00	2,25

Afin de réduire les risques d'hyperthermie, une brumisation (ou douchage) des porcs à la sortie du camion et pendant la phase de repos doit être possible. La mise en place de la brumisation et sa durée doivent tenir compte de la température extérieure. La brumisation des animaux avant l'étourdissement peut également être un facteur favorable à la réalisation de l'étourdissement électrique.

3.6.3 Conduite à l'étourdissement et étourdissement

Le matériel utilisé pour le transfert dans la zone d'étourdissement, pour l'étourdissement et pour la mise à mort doit permettre un étourdissement et un abattage dans le respect des animaux et de la réglementation. Ce matériel doit être utilisé et entretenu avec les mêmes objectifs et doit suivre les recommandations des constructeurs. Il doit être parfaitement calibré avec le flux d'animaux afin d'éviter des phases d'attente prolongées et une surcharge d'animaux. Un des points critiques concernant l'étourdissement électrique concerne le bon positionnement des pinces sur la tête des porcs alors que pour l'étourdissement au CO₂, c'est le sous dimensionnement de la machine qui peut conduire à une durée insuffisante d'immersion dans le CO₂ ou à un nombre excessif de porcs dans chaque nacelle (Grandin, 2013). Pour les deux types de système, les opérateurs doivent veiller à l'absence de fuite, de gaz ou d'électricité. Ces systèmes doivent être équipés de systèmes d'alerte (visuels ou sonores) informant les opérateurs dès qu'une anomalie survient, comme, par exemple, l'insuffisance de la teneur en CO₂ ou de l'ampérage au travers de la tête. Le bon fonctionnement du matériel doit être vérifié quotidiennement et faire l'objet d'un relevé écrit (contrôle interne).

Afin de pallier tout problème pouvant survenir lors du déchargement (animaux mal-à-pied), et entre l'étourdissement et la mise à mort (étourdissement insuffisant, panne du matériel entraînant une attente anormale après l'étourdissement,...), du matériel pour l'étourdissement ou la saignée doit être disponible à ces différents points pour un usage d'urgence. Ce matériel doit être facilement accessible et en état de marche.

4 Analyse du Guide

4.1 Etude du Guide dans sa forme et sa structure

Ce Guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir de porcs est un document technique de 58 pages, annexes non comprises, qui contient les principaux éléments nécessaires à la réalisation de l'abattage des porcs dans le respect du bien-être animal. Il représente une avancée pour la protection animale à l'abattoir et constitue une bonne base pour la sensibilisation des acteurs. Il prend en compte chaque technique de mise à mort des porcs, en particulier l'étourdissement électrique (2 ou 3 électrodes), l'étourdissement en atmosphère à forte teneur en CO₂ ainsi que la mise à mort par balle captive ou tige perforante utilisée seulement pour la mise à mort d'urgence. La lecture et l'utilisation du Guide par les utilisateurs sont facilitées par la structuration du Guide autour de cinq étapes majeures à l'abattoir (déchargement, repos à l'abattoir, conduite à l'étourdissement, immobilisation et étourdissement, saignée). La gestion des porcs « fragilisés » et les spécificités des reproducteurs (truiques et verrats) et celles des porcelets font l'objet de deux sections complètement distinctes. Les experts s'interrogent sur l'intérêt de ce choix. En outre le Guide devrait davantage décrire les procédures d'abattage de ces animaux. La qualité de la rédaction devrait être améliorée pour faciliter la lecture et la compréhension par tous les intervenants.

Une partie des annexes devrait être exclue car hors sujet (une partie de l'annexe 5 : pages 121 à 128) ou devrait faire partie du corps du Guide (les annexes 3, 4 et une partie de l'annexe 5 : pages 91 à 120) de façon à ce que les modes opératoires, les fiches d'instruction et les procédures à mettre en place à chaque étape de l'abattage soient groupées et non dispersées dans le Guide. Par exemple, il est particulièrement important que les procédures d'évaluation de l'état de conscience ne soient pas renvoyées en annexe (une partie de l'annexe 4) mais suivent directement les modes opératoires liés à l'étourdissement. De même, l'essentiel de la description des méthodes de mise à mort d'urgence (annexe 5 : pages 117 à 120) devrait être regroupé avec les modes opératoires relatifs à la gestion des porcs « fragilisés ».

Par ailleurs, il s'agit d'un Guide de bonnes pratiques à l'abattoir, il doit donc inclure les procédures relatives à l'arrivée des animaux à l'abattoir, mais pas celles relatives au transport des animaux. En annexe, ne devraient donc figurer que (1) la synthèse scientifique suivie de la liste des textes scientifiques sur lesquels elle s'appuie et (2) la liste des textes réglementaires et éventuellement le contenu des articles principaux qui régissent les conditions d'abattage des porcs. La synthèse scientifique devrait être beaucoup plus concise et précise avec deux parties principales : (i) la description du comportement et de la sensibilité des porcs, (ii) les origines des problèmes de qualité de vie des porcs en abattoir et les conséquences potentielles sur la qualité des carcasses et des viandes, aussi bien en termes technologiques que sanitaires.

A côté de ces éléments de structure du Guide, la forme du texte, l'utilisation de termes inappropriés et les redites peuvent gêner la compréhension du Guide et demandent à être revues. De plus, l'ordre dans lequel sont présentés les différents items d'un mode opératoire ou d'un contrôle à mettre en place est souvent aléatoire. Il faudrait les classer suivant une logique claire prenant en compte par exemple leur importance relative ou leur ordre d'apparition dans le temps. Le vocabulaire est souvent imprécis et fluctuant. Par exemple, quatre expressions désignent les porcs souffrant d'un problème de santé : « porc fragilisé », « mal-à-pied », « anomalie mineure », « anomalie majeure ». Il faudrait réduire ce nombre et, dans la mesure du possible, toujours utiliser les mêmes expressions, par exemple porcs en anomalie mineure ou majeure en définissant bien ce que cela signifie.

Certaines notions sont confuses. Notamment, il est important de toujours indiquer dans le Guide que ce qui est vérifié par les opérateurs est l'état de conscience de l'animal et non son état d'inconscience auquel il est difficile d'avoir accès (cf. partie 3.4 « Evaluation de l'état de conscience »). Il faut donc modifier le texte en conséquence et, par exemple, remplacer systématiquement les expressions « signe d'inconscience » et « état d'inconscience » par « indicateur de conscience » et « état conscient ».

La notion d'auto-évaluation est également confuse. Dans certains passages, l'auto-évaluation correspond aux « contrôles-opérateurs » définis au paragraphe 2.4.3. et qui doivent être réalisés de façon systématique. C'est par exemple, le fait de contrôler que la teneur en CO₂ du puits à CO₂ (page 40) est correcte ou que les animaux sont inconscients avant de procéder à la saignée. Dans d'autres passages, l'auto-évaluation correspond aux « contrôles-RPA » définis au paragraphe 2.4.3. réalisés sur une partie des animaux. Par souci de clarification, il faudrait donc utiliser l'expression « contrôles-opérateurs » ou « contrôle RPA » selon le type de contrôle envisagé.

Pour chaque étape ou mode opératoire normalisé (MON) du Guide, qui devrait être numéroté, il faudrait :

- rappeler, sous forme de texte, les bonnes pratiques à mettre en place en allant du plus vers le moins important. Cette partie pourrait également inclure des fiches sur la conception générale des équipements. Ces éléments sont actuellement dispersés dans les tableaux de la partie 2 et dans les annexes,
- décrire le ou les modes opératoires avec en face le ou les fiches d'instruction,
- décrire les indicateurs utilisés par l'opérateur pour vérifier que les opérations se passent bien (par exemple les indicateurs de conscience qui amènent l'opérateur à prendre ou non la décision d'étourdir une seconde fois le porc avant la saignée) en allant de nouveau du plus important vers le moins important,
- inclure, le cas échéant, les fiches d'instruction et techniques, actuellement en annexe 5.

Les « contrôles-RPA » doivent détailler les indicateurs à mesurer. La procédure d'échantillonnage ainsi que les adaptations résultantes de cette procédure doivent faire l'objet d'une partie spécifique. Dans l'état actuel du Guide la question de l'échantillonnage est à peine esquissée et demande à être développée.

A plusieurs reprises, il est indiqué que l'exploitant est responsable du choix des indicateurs en fonction de son contexte et de son analyse avec, de nouveau, une confusion avec ce qui fait partie des « contrôles-opérateurs » et des « contrôles-RPA ». Par ailleurs, cette très grande liberté de choix n'est pas acceptable. Ce qui relève de l'appréciation de l'exploitant devrait être limité au strict minimum et, lorsque cela se produit, devrait être clairement indiqué.

La classification des indicateurs de contrôle en 2 catégories - les « très pertinents », signalés par ***, et les autres - pose souvent problème. Par exemple, contrôler que le taux de gaz au démarrage en fond de fosse est correct, est considéré dans la seconde catégorie (page 40) alors que cela devrait être primordial.

Le Guide évite une question fondamentale : quelles que soient la qualité de la conception et la précision des procédures, il reste une part de responsabilité revenant aux hommes qui n'est pas clairement prise en considération. Afin de bien comprendre que les enjeux d'un tel Guide dépassent le seul cadre de la protection animale, un résumé de la partie 2 de la synthèse bibliographique pourrait être inclus dans la partie 1 du Guide sous forme de préambule. L'objectif serait de présenter brièvement les relations entre le bien-être des animaux, la qualité des produits, la sécurité sanitaire. Il serait bon d'y inclure les relations potentielles entre (1) la conception des locaux et du matériel, l'organisation du travail d'une part et (2) la sécurité et la satisfaction au travail des opérateurs et (3) le bien-être des animaux. L'explicitation de ces facteurs permet de

comprendre que les avantages de l'application de ces exigences réglementaires ne concernent pas uniquement l'animal mais aussi les opérateurs.

4.2 Etude des différentes parties du Guide

4.2.1 Partie 1 « Méthode, champ d'application, Objectifs »

Page 4 Partie 1.2 « Champs d'application »

Ligne 4 : la prise en compte de la protection animale n'est pas seulement « prépondérante » mais « l'objet » du règlement. La phrase est donc à modifier.

Ligne 10 : « Les exemples d'indicateurs énumérés pour chaque étape ont pour objectif de servir de base pour la réflexion dans la démarche de développement d'un plan de gestion de la protection animale, propre à chaque entreprise. ». Cette formulation est trop compliquée et suggère une très grande liberté des exploitants dans le choix des indicateurs. Il serait souhaitable que ces exploitants se réfèrent à une liste d'indicateurs explicités dans le Guide à partir, par exemple, de la liste proposée auparavant au paragraphe 3.4.6.2.

Dans la liste des opérations, il faudrait préciser pour le déchargement « y compris l'identification des animaux et le repérage des animaux fragilisés ».

Page 5 Partie 1.3 « Objectifs du Guide »

Déplacer la 3ème phrase « Ce Guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir de porcs est le fruit d'un travail collectif mené par les organisations professionnelles » dans la partie suivante.

Pages 5-6, Partie 1.4 « Méthodologie »

Page 5, Ligne 13 : «... indicateurs d'auto-évaluation... », une définition précise des différents types d'indicateurs est nécessaire (cf. partie 4.1).

Page 6 : Pour une meilleure définition des « five freedoms » à suivre pour assurer le bien-être des animaux, une description en est donnée dans les parties 2.2 et 3.2.2 du présent rapport.

Page 6 : le paragraphe sur « le respect des cinq règles de « liberté » » devrait être développé et argumenté pour relativiser ces « five freedoms » dans le contexte de l'abattoir. Par exemple, les règles de mise à jeûn devraient être précisées. Ceci permet de donner plus de poids aux principes qui sont pertinents dans le contexte de l'abattoir, tels que l'absence de douleurs infligées (coups, ASACE, équipements inappropriés) ou la prise en compte des douleurs (animaux fragilisés), absence de peur et d'anxiété (stress), prise en compte des caractéristiques (plutôt que besoins) comportementales de l'espèce (voir paragraphe 3.1 du présent avis).

Le paragraphe suivant doit être revu puisque les « six étapes du process » ne sont expliquées qu'à la page suivante.

Page 7, Partie 1.5 « Structure du Guide »

La structure du Guide en 7 parties (déchargement, repos à l'abattoir, conduite à l'étourdissement, étourdissement, saignée, gestion des porcs « fragilisés » et spécificités des reproducteurs et des porcelets) bien identifiées est intéressante mais les experts s'interrogent sur la structuration du plan notamment sur la présentation de « la gestion des porcs fragilisés » après la saignée dans la partie 2 et sur la création d'une troisième partie consacrée aux spécificités des reproducteurs. Cependant, il faudrait intégrer, dans le corps du texte, certaines parties actuellement en annexe et reprendre chaque étape en suivant le plan proposé dans la partie 4.1 de cet avis. En conséquence, la description de la structure du Guide devra être modifiée.

Page 8, Parties 1.6 et 1.7 « Rôle du responsable de protection animale » et « Formation »

Cette partie pourrait être renforcée pour éviter les répétitions dans chaque MON.

Page 9-12, Partie 1.8 « Glossaire »

Il faudrait introduire les définitions des termes :

- contrôle externe ;
- verrat ;
- coche ;
- porcelet ;
- porc engraisé ;
- système Jumbo ;
- système back loader.

Anomalie majeure : renvoyer la définition de l'anomalie majeure comme complément de la définition de porc fragilisé et la simplifier « Une anomalie majeure se caractérise par l'incapacité d'un animal à bouger par lui-même ou par un état de souffrance important (perte d'équilibre, détresse respiratoire, boiterie sévère, fracture, blessure ouverte, ...) ».

Anomalie mineure : renvoyer la définition de l'anomalie mineure comme complément de la définition de porc fragilisé et la simplifier « Une anomalie mineure se caractérise par un animal pouvant se déplacer seul sans assistance mais présentant de légères atteintes à son intégrité physique ou physiologique ».

Etourdissement : ajouter « indolore » après « Tout procédé » et supprimer « sans douleur » dans la deuxième ligne.

Gasp : mettre au singulier. Remplacer « respiration réflexe de fin de vie » par « inspiration sporadique réflexe » ou « mouvement respiratoire sporadique réflexe ».

Inconscience : la définition pourrait être complétée et plutôt remplacée par « Etat de perte de conscience caractérisé par un dommage temporaire ou définitif des fonctions cérébrales, une incapacité à percevoir des stimulations, y compris les stimulations nociceptives à l'origine de la sensation douloureuse, et à contrôler de manière volontaire les mouvements ».

Intervention : ajouter « sur l'animal » et remplacer « stimulation de l'animal dans l'objectif de le faire avancer » par « action sur l'animal, généralement dans le but de le faire avancer ».

Intervention inutile : remplacer la définition par « Action sur l'animal qui ne sert pas à le faire se déplacer car il le ferait par lui-même ou il est dans l'incapacité de le faire ».

Modes opératoires normalisés : ajouter « (MON) ». Les MON devraient être numérotés.

Nociception : remplacer la définition actuelle par la suivante « composante sensorielle élémentaire de la douleur qui ne prend pas en compte ses composantes émotionnelles et cognitives. Elle inclut l'ensemble des phénomènes biologiques primaires mettant en jeu l'activation de récepteurs sensitifs périphériques particuliers (nocicepteurs) sous l'effet de stimulus mécaniques, chimiques ou thermiques qui menacent l'intégrité de l'organisme ».

Phases tonique et clonique : ajouter en début de définition : « L'étourdissement électrique induit une crise épileptique généralisée ». Après la 1ère phase ajouter « (= phase tonique) ». La définition pourrait être raccourcie en supprimant la dernière phrase. L'étourdissement électrique n'est pas le seul type d'étourdissement à induire une crise d'épilepsie généralisée (tige perforante et balle captive le font également).

Pile/Stimulateur électrique : n'utiliser que le terme ASACE et le définir dans le glossaire du Guide.

Porc fragilisé : ajouter après la 1ère phrase « Les porcs fragilisés peuvent être classés en 2 catégories : porcs avec anomalie majeure et porcs avec anomalie mineure ». Donner ensuite la définition de ces deux catégories : « porcs avec anomalie majeure » et « porcs avec anomalie mineure » et retirer les définitions « anomalie majeure » et « anomalie mineure ».

Réflexe cornéen : raccourcir cette description en supprimant la dernière phrase. La 3ème phrase pourrait être modifiée comme suit «Ce reflexe peut ne pas se produire quand il existe une lésion du système nerveux, son absence indique clairement que l'animal n'est pas conscient mais il arrive qu'il persiste chez certains animaux non conscients ».

Changer la définition de la cornée comme « partie périphérique de l'œil » par « la cornée est la partie antérieure transparente du globe oculaire ».

Remplacer « **Signe d'hypothermie** » par « Hypothermie » et « **Signe d'hyperthermie** » par « Hyperthermie ».

Signes d'hyperthermie : A la fin de la phrase, remplacer « l'apparition de plaques rouges sur le corps ou d'une partie du corps » par « l'apparition de plaques rouges sur tout ou partie du corps ». Remplacer « ...qui chez le porc est 39°C... » par « ...qui chez le porc est de 39°C... »

Remplacer la définition de : **Vocalisation** par la définition suivante « Emission sonore du porc indiquant un état de stress de l'animal. Pour évaluer l'état de conscience, on retiendra toutes les vocalisations du porc, même celles de faible intensité. »

S'assurer que tous les termes techniques utilisés dans le Guide figurent dans le glossaire.

4.2.2 Partie 2 « Modes opératoires normalisés (MON) et Indicateurs d'auto-évaluation »

4.2.2.1 Conduite du déchargement des porcs à l'abattoir

Paragraphe 1, ligne 2 : que signifie le « et/ou ». Est-ce que l'un des deux opérateurs peut manquer?

Paragraphe 1.1 devrait être réorganisé comme suit :

- Les huit premières puces sont des actions, à organiser de façon chronologique (il est préférable de s'assurer de la disponibilité des cases d'accueil avant de décharger les porcs « le plus tôt possible » !).
- La huitième puce « il convient de privilégier la sortie ... » n'est pas assez directive. La question du mélange des animaux est importante et devrait être clairement exposée dans les recommandations (cf. paragraphe 3.2 du présent rapport).
- Les puces suivantes (à partir de « le chauffeur et l'opérateur de réception ... ») sont des recommandations et prérequis à mettre en exergue au début du chapitre comme déjà dit.

Page 16 : Clarifier quelles phrases ou interdictions proviennent directement du règlement européen.

Page 16, troisième puce : les ASACE ne devraient pas être en permanence dans la main des opérateurs mais seulement à proximité pour une utilisation au cas par cas.

Il n'est pas fait allusion ici aux facteurs d'environnement susceptibles de perturber les animaux et donc de rendre plus difficile le débarquement. Par exemple, les obstacles à la progression comme les marches en sortie de camion. Il y est seulement fait allusion page 18, 3° colonne, première ligne : « non-conformité des structures de déchargement », ce qui est insuffisant.

Page 18 : Le repérage des indicateurs « très pertinents » par les trois étoiles n'est pas lisible. Il faudrait trouver un autre type de repérage.

En général, la liste des « causes des écarts possibles » dans les différents tableaux est à hiérarchiser (cf. 4.1).

Colonne 1, 3^{ème} ligne : que sont les « interventions » ?

Tableau 1 : (Note 2 ou note 3) Il est indiqué : « [Méthodologie en annexe] » dans l'indicateur en regard de cet objectif. Mais le numéro de l'Annexe correspondant n'est pas précisé et la fiche à prendre en référence non plus. Il faudrait donc indiquer où cette notation est décrite dans le Guide.

Annexes correspondantes « Annexe 1 : Comportement du porc pendant les opérations de stockage et de manipulation et Réponses physiologiques et comportementales du porc face au stress »

Page 91 : L'expression « Anomalie mineure » n'est pas définie.

Page 91 : Les événements en cas de porcs présentant une anomalie majeure devraient être explicités. Hors période d'abattage, la mise à mort d'urgence peut-elle être réalisée de façon immédiate (éventuellement par le transporteur) ?

La fiche d'instruction devrait être revue et la définition de la « mise à mort d'urgence » devrait indiquer un envoi systématique du cadavre à l'équarrissage.

Le représentant des services vétérinaires est-il présent seulement lors du tri ou ailleurs dans l'abattoir? L'abattage va toujours être retardé s'il faut attendre une inspection vétérinaire.

Pages 91 à 93 : Les fiches devraient être introduites dans le corps du rapport, avec le MON correspondant.

Page 94 et page 95 : Les titres sont manquants.

Page 94 : La division en quatre sujets (l'homme, la structure, le matériel et les méthodes) est logique et claire. Que signifie : « La politique 'protection animale' de l'entreprise ».

Page 96 : « ...afin de conduire intelligemment... » devrait être remplacé par « ...afin de conduire efficacement... ».

Page 103 : les glissades pourraient être comptées parmi les indicateurs d'auto-évaluation pour les phases de déchargement et de conduite à l'étourdissement.

Page 103 : En cas de doute sur la cause de la vocalisation celle-ci n'est pas comptabilisée. La situation ne devrait-elle pas être au contraire ; « en cas de doute sur la vocalisation, la comptabiliser de toute façon »?

Pages 104 et 105 : Justifier par des références les seuils proposés (par exemple, Grandin, 2012, 2013 ; cf. paragraphe 2.4.3)

Page 108 : Cette phrase est à revoir sur le fond et sur la forme : « 25 secondes est le temps nécessaire à une mort cérébrale due à l'anoxie (absence d'oxygène) », en s'appuyant, par exemple, sur les éléments figurant en 3.4.2.

Pages 114 et 115 : Des figures manquent probablement sur ces deux pages.

Pages 121 à 128 : Il faut voir si cette question du transport est effectivement à inclure dans ce Guide.

4.2.2.2 Repos des porcs à l'abattoir

Page 21, 2.1.5 : il est plus important d'éviter les mélanges des animaux que les fortes densités. Néanmoins, la densité maximale est précisée au 3.6 de ce rapport et doit permettre aux porcs de

s'allonger. Le règlement CE/1/2005 ne s'applique pas à la zone de repos à l'abattoir, mais uniquement aux étapes de chargement, transport et déchargement.

Page 24 : Le plan de contrôle de chaque entreprise s'il ne suit pas le modèle du Guide, qui sera explicité, doit être validé par les services vétérinaires.

Page 21, 2.1.6. Temps d'attente : le nourrissage des animaux devrait être présenté comme exceptionnel (intempéries et autres cas de force majeure).

4.2.2.3 Conduite à l'étourdissement

Page 27 : 3.1.3. Répétition de la page 16 (cf. ante). Il s'agit d'un copié-collé avec certains anachronismes comme la mention du déchargement page 28.

Page 27 : première puce : « doivent être conduits le plus rapidement possible » ajouter « en respectant le rythme de marche naturel » comme indiqué en page 16.

Page 27 : Dernière puce, première ligne : insérer « ASACE » après ...électriques.

4.2.2.4 Immobilisation et étourdissement

Page 34 : la durée d'immersion dans le CO₂ est à discuter en fonction du délai entre la sortie de cuve et la saignée. La durée d'immersion et la concentration en CO₂ au fond de la cuve sont à discuter en termes de protection animale afin que les animaux ne recouvrent pas un état de conscience avant la saignée. Il s'agit d'un point critique qui doit faire l'objet d'une attention particulière (cf. 3.4.2.4 et 3.4.2.5).

Page 35, 2^{ème} ligne, 1^{ère}: colonne : le terme « humecter » devrait être remplacé par « humidifier ».

Page 35 : Le mot « truie » est utilisé ici alors qu'il n'en est pas fait mention auparavant. Une définition devrait être donnée.

Page 35 : Pourquoi n'est-il pas recommandé d'avoir un pistolet à balle captive à disposition en cas d'abattage d'urgence dans le cas d'un étourdissement au CO₂ ?

Page 36 : Quelle est la signification de « Information visuelle et/ou sonore... » ?

Page 39 : Il faudrait décrire les actions mises en œuvre lorsque le positionnement des électrodes n'est pas correct ?

Page 39 : C'est la première fois qu'il est fait mention d'une "table de saignée". Il faudrait que cela soit défini.

Pages 36, 37, 39, 40 : Les indicateurs de conscience sont à reprendre en s'appuyant sur la partie 3.3.6. du présent avis.

4.2.2.5 Conduite de la saignée

Page 42 : « ... doit être le plus court possible... », des indications chiffrées sont nécessaires.

« Temps théorique de survenue de la mort cérébrale après saignée : 22-25 secondes.. » à modifier pour tenir compte des éléments présentés auparavant dans ce rapport cf. 3.5.2.

Page 43, 5.1.3. : les données anatomiques ne sont pas correctes. Remplacer par « L'opérateur doit sectionner les artères carotides ou les vaisseaux dont elles sont issues (crosse aortique, tronc brachio-céphalique). » Ces vaisseaux n'alimentent pas le cœur mais en proviennent.

Le schéma est trop peu précis voire faux (position du trait de section, direction du couteau).

Page 44, MON « saignée » :

- remplacer « porc inconscient » par « porc sort de la phase d'étourdissement », puisque l'état de conscience est à contrôler.
- Boîte au dessous : retirer « savoir »
- Boîte en haut et à droite : ajouter « de conscience » dans la phrase « on s'assure de l'absence des signes [de conscience] suivants ». Il faudrait également remplacer dans le Guide le mot « signe » par le mot « indicateur ». La liste des indicateurs est à revoir en fonction des recommandations de ce rapport, cf.3.4.6.2. Cette liste ne doit pas apparaître dans le MON qui se veut synthétique.

Page 46 :

- Même commentaire que précédemment sur les indicateurs de conscience
- 2° colonne, 3° ligne : remplacer « avant » par « aucun ».

4.2.2.6 Gestion des porcs fragilisés

Cette partie n'est pas bien organisée et de ce fait perd en clarté. La définition de « porc fragilisé » devrait être reprise en début de chapitre, avec des illustrations et descriptions précises permettant notamment de déterminer si les porcs peuvent se déplacer ou non. Il faudrait citer notamment le tableau 6 qui n'est pas référencé dans le texte.

Page 50 :

Tableau 6 : ce tableau est complexe et pose plusieurs problèmes :

- Il faudrait définir l'illustrer ce que sont des anomalies mineure et majeure. Si les définitions sont celles du Guide de transportabilité, il faudrait l'expliquer. Si de tels événements devaient être fréquents, il sera nécessaire d'en référer aux transporteurs.
- pour l'abattage d'urgence, si l'animal est propre à la consommation, l'application des électrodes sur la tête du porc est proposée dans le guide pour étourdir les porcs alors qu'une double application à la tête et au cœur devrait être prévue.
- Un temps minimum doit être défini entre l'étourdissement et l'incision des vaisseaux.
- il faudrait définir un temps maximum avant la pratique de la mise à mort d'urgence.
- Il faut faire référence à l'annexe 5 et non à la 2.
- Le tableau devrait se référer aux fiches abattage et mise à mort d'urgence en annexe 3.
- Première colonne, ligne 1, point 2 : remplacer « abattus »' par « saignés »
- Première colonne, ligne 2, point 3 : il faudrait s'assurer de l'efficacité de l'étourdissement avant la saignée d'urgence.

Pour un animal fragilisé présentant une anomalie majeure, en l'absence des services vétérinaires, la mise à mort d'urgence se fait « sur décision de l'exploitant ». il n'est pas précisé qui est l'exploitant et ce qu'il se passe en cas de refus d'abattage.

Page 51 : Les abréviations (« IAM SV ») ne devraient pas être utilisées dans un texte censé être lu facilement.

Page 51: Les règles de décision de la mise à mort devraient être revues pour assurer un étourdissement immédiat lorsqu'un animal est en anomalie majeure, que les services vétérinaires soient présents ou non.

Page 52 : dans la partie « Indicateurs et évaluation » comme partout dans le Guide, les fréquences et contenus des vérifications, enregistrements et autocontrôles devraient être obligatoires et les minima définis. Une fréquence et des canevas de contrôle devraient être fournis et de façon plus détaillée que dans le tableau 7, avec suivis de porcs fragilisés (anomalies mineures et majeures, localisation et type d'étourdissement, vérification de l'efficacité de l'étourdissement, temps d'attente avant étourdissement...).

Page 52 : Revoir la hiérarchisation des « causes des écarts possibles » dans le tableau.

Page 53 : Les définitions « coche », « verrats » et « porcelets » devraient être introduites dans le glossaire du Guide.

Les méthodes de mise à mort décrites en Annexe 5 devraient faire partie intégrante de ce chapitre.

Il faudrait préciser le fonctionnement du système de « chariot à roulettes » ou autre et son impact sur les porcs fragilisés car ce transport est défini en annexe 5 comme pénible pour les porcs alors qu'en 6.1.2, ces équipements sont dédiés aux déplacements des porcs inconscients ou morts.

Les fiches d'instruction « abattage et mise à mort d'urgence » donnent des indicateurs de perte de conscience mais ne précisent pas qu'il faut les vérifier sur les animaux.

4.2.2.7 Spécificité des reproducteurs et des porcelets

Page 54 : « Au contraire du porc charcutier, les mélanges de lots sont moins problématiques car plus fréquents voire très fréquents en transport ». Les experts n'ont pas connaissance de références scientifiques venant corroborer l'affirmation que les mélanges de lots sont moins problématiques lorsqu'il s'agit de reproducteurs ou de porcelets.

Page 56 : remarques correspondant au Tableau spécifique : Modes Opératoires Normalisés (pages 54-58) :

- Étape Déchargement : les experts n'ont pas connaissance du fait que le mélange des cochons durant le transport rend moins problématique leur mélange en case d'attente.
- Étape Repos à l'abattoir : la brumisation des porcelets par temps froid devrait être interdite.
- Étape Conduite à l'étourdissement : que signifie :
 - respecter le comportement des verrats ?
 - « L'utilisation du matériel d'étourdissement est interdite pour la conduite à l'étourdissement. ». Il existe manifestement pour cette phrase un problème rédactionnel.
- Étape Etourdissement, Mise à mort d'urgence et abattage d'urgence : il conviendrait de fournir les référentiels d'utilisation de la pince électrique pour reproducteurs et porcelets (paramètres modifiés).

4.2.3 Annexe 1 : « Pré-requis : Synthèse scientifique et technique sur le comportement du porc »

Cette annexe ne remplit pas l'objectif d'être un document utilisable au quotidien et par tous les opérateurs et professionnels du secteur.

Elle gagnerait à être plus concise et mieux structurée en se focalisant sur les connaissances nécessaires à la manipulation, au maintien et à l'abattage des porcs à l'abattoir. Elle pourrait comprendre les parties suivantes :

- 1- Thermorégulation et sensibilité des porcs aux conditions environnementales : regrouperait les parties 2.2, 4.1.1, 4.1.2. ;
- 2- Activité comportementale des porcs et surfaces nécessaires dans la zone de repos : reprendrait une partie du 2.3 ;
- 3- Déplacement des porcs lors des transferts : regrouperait une partie du 2.1, le 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6 ;
- 4- Indicateurs des problèmes de bien-être des porcs à l'abattoir avant l'étourdissement : reprendrait des éléments actuellement disséminés dans le texte

5- Bases techniques et physiologiques de l'étourdissement et de la mise à mort des porcs : reprendrait les parties 5.2, 4.3 et 4.4 ;

6- Influence du stress pré-abattage sur la qualité des viandes et des carcasses.

En plus de reprendre les éléments déjà présents dans l'annexe 1, cette synthèse bibliographique pourrait s'appuyer sur les parties 2 et 3 du présent avis.

Cette partie devrait avoir un titre général qui fasse référence à la fois au comportement et à la physiologie des porcs. Il pourrait être : « Connaissances sur le comportement et la physiologie des porcs nécessaires à une bonne manipulation des porcs avant et pendant l'abattage ».

La rédaction scientifique de cette annexe est à revoir. Par exemple, il est écrit page 62 de façon inopportune : « l'odorat du porc est très fin. Il a été développé pour permettre de reconnaître le congénère ».

Page 75 : « Deux Types de Profils Comportementaux ? » : ce paragraphe est probablement à supprimer.

Page 76. « Il faut remarquer que le non-ajeunement des porcs favorise le risque d'hyperthermie lors des manipulations. ». Il faudrait que soit clairement indiqué au début du texte que les animaux sont généralement mis à jeun pour différentes raisons à expliciter. Il faudrait ajouter pendant quelle durée et à quelle réglementation cela se réfère.

« En cas de grands froids, des densités correctes ... », le mot « correct » est ambigu.

Page 80, paragraphe 1 : il serait préférable d'écrire : « ... décharge synchronisée des neurones avec dépolarisation, donnant un électroencéphalogramme de type épileptique. Ensuite, les neurones se repolarisent dans un délai variable ..., ... l'animal revenant alors progressivement à un état de conscience sensorielle ».

Page 80, paragraphe 4, ligne 3 : « respiration rythmique, un effondrement immédiat », ajouter postural pour qualifier l'effondrement.

P80, paragraphe 5 : « si une troisième (...)(dérivation au cœur (système tête à queue) », sauf à être reconnue par tous les opérateurs, l'expression ne semble pas décrire le positionnement de la 3^{ème} électrode.

Page 81-82 : Tous les indicateurs décrits sont opérationnels, ils correspondent à ceux du tableau fourni dans le rapport EFSA, mais il faudrait préciser comment les vérifier et les combiner sur le terrain. Pour cela, nous suggérons de s'appuyer sur la partie 3.4.6.2.2 du présent rapport.

Page 83 : Reprendre cette partie sur « l'étourdissement par gaz » en s'appuyant sur la partie 3.4.2. du présent rapport.

Page 94 : L'objectif de cette fiche, dans sa globalité, est difficilement compréhensible. Que signifie « Politique "protection animale" de l'entreprise » ?

Page 96 : « Utilisation des piles », outre le fait de remplacer le terme « pile » par « ASACE », les éléments conditionnant l'utilisation de cet objet devraient mentionner en premier lieu : « sur un porc adulte ».

4.2.4. Annexe 2 : « Réglementation, textes scientifiques, documents techniques »

Le titre de cette annexe ne reflète pas son contenu et sa conception n'est pas optimale. La liste des textes scientifiques devrait être placée à la fin de l'annexe 1. Les textes réglementaires pourraient faire l'objet d'une annexe à part entière avec la liste de ces textes et l'extraction de quelques articles particulièrement importants.

4.2.5. Annexe 3 : « Fiches d'instruction »

Comme cela a déjà été dit précédemment ces fiches devraient apparaître juste après les MON et si possible en face.

4.2.6. Annexe 4 : Auto-évaluation de l'état d'inconscience du porc après l'étourdissement et la saignée

Il serait préférable de ne pas utiliser le terme « auto-évaluation ».

S'il s'agit des « contrôles- opérateurs », les basculer dans le corps du texte à l'étape du processus d'abattage auxquels elles se réfèrent. S'il s'agit des « contrôles-RPA », les mentionner et conserver ces fiches dans une partie spécifique en ajoutant des informations sur les procédures d'échantillonnage et les seuils acceptables.

Page 103 : Les glissades pourraient également être comptées.

Page 103 : « En cas de doute sur la cause de la vocalisation celle-ci n'est pas comptabilisée ». La situation ne devrait-elle pas être au contraire ; « en cas de doute sur la vocalisation, la comptabiliser de toute façon ».

Page 104 : Comment est-il possible d'évaluer si ces seuils sont appropriés ?

Page 107 : Ce système de notation est très complexe et les blessures peuvent avoir eu lieu avant l'arrivée à l'abattoir. Ce système pourrait donc être revu et simplifié.

Page 108 : Les temps proposés sont à revoir en tenant compte des développements présentés dans ce rapport. Que signifie le délai de 10-15 s au début du diagramme?

Pages 109-111 : Il s'agit ici d'un copier-coller des pages 81-84.

4.2.7. Annexe 5 : Guides d'aide

Cette annexe comprend deux parties bien distinctes : Guide pratique de la mise à mort d'urgence des porcs en abattoir et Guide pratique de transportabilité.

La première partie devrait être intégrée dans le MON « Gestion des porcs fragilisés » comme cela a été dit précédemment. La seconde partie ne devrait pas faire partie de ce Guide qui traite des porcs après leur arrivée à l'abattoir. Cependant, si les auteurs du Guide jugent que r cette annexe est nécessaire, il faudrait le justifier..

Le terme « étourdissement d'urgence » devrait être défini dans le glossaire.

5 Conclusions et recommandations

En conclusion, aux questions posées par la DGAL sur :

- l'évaluation du Guide de façon globale, sa conformité au Règlement européen 1099/2009 et sa cohérence ;
- l'identification de points problématiques par rapport aux connaissances scientifiques récentes ;
- les améliorations éventuelles à apporter au Guide dans l'optique d'améliorer encore la protection des porcins en abattoir,

les membres du GT BEA et du CES SANT ont souhaité répondre en quatre points au sein desquels sont groupés l'identification de points problématiques ou critiques et l'émission correspondante de propositions d'amélioration ou de recommandations :

- le Guide dans sa globalité ;
- les techniques décrites dans le Guide ;
- les procédures d'abattage des porcs ;
- des travaux de recherche à engager.

5.1 Sur le Guide dans sa globalité

Ce Guide de bonnes pratiques de la protection des porcs à l'abattoir contient les principaux éléments nécessaires à la réalisation de l'abattage des porcs dans le respect de l'animal. Ce document est une bonne base de travail mais les experts recommandent qu'il soit amélioré dans sa structure et dans son contenu, notamment :

- afin de bien comprendre les enjeux d'un guide de bonnes pratiques, dont les conséquences dépassent le seul cadre de la protection animale, la question du stress / bien-être des animaux et les bénéfices, au sens large, attendus du respect de l'animal doivent être mieux explicitées dans la partie bibliographique et inclure, en particulier, une description des avantages et inconvénients des différentes méthodes d'étourdissement (*cf.* ci-après). Ces questions devraient être rappelées au début du Guide sous la forme d'un préambule. Les relations entre le bien-être des animaux, la qualité des produits, la sécurité sanitaire ainsi que les conditions de travail des opérateurs devraient également figurer dans le préambule afin de ne pas isoler la question du respect de l'animal du reste de la vie de l'entreprise ;
- Le Guide devrait mettre plus en avant le facteur humain afin de bien signifier que l'adhésion des opérateurs à la démarche proposée est un facteur essentiel de réussite qui va au-delà de la seule réponse à l'obligation réglementaire ;
- Le Guide porte une attention particulière aux porcs charcutiers, mais il devrait davantage décrire les procédures qui concernent les autres animaux qui sont abattus : truies, verrats et porcelets.

5.2 Sur les techniques décrites dans le Guide

Il paraît souhaitable aux experts que les auteurs du Guide prennent en compte, dans les MON, les recommandations émises dans ce rapport sur les procédures d'abattage des porcs décrites dans la partie 1.1.

5.2.1 Indicateurs de conscience

A plusieurs reprises, il est indiqué dans le Guide que l'exploitant est responsable du choix des indicateurs, en fonction de son contexte et de son analyse. Les experts recommandent, pour vérifier l'état de conscience, d'observer les indicateurs suivants :

- la présence de la posture debout (absence d'effondrement) ;
- la présence de tentatives de redressement du corps ou de la tête ;
- la présence d'activités volontaires (suivi du regard, vocalisations) ;
- les mouvements respiratoires rythmiques ;
- l'absence de phase convulsive (avec mouvements toniques/cloniques) (pour l'étourdissement électrique) ;
- la présence de réponse à un stimulus nociceptif ;
- le clignement palpébral spontané ;
- le réflexe palpébral (cf. glossaire) ;
- le réflexe cornéen.

Certains indicateurs dépendent de l'activité du tronc cérébral sans intervention du cortex cérébral (respiration rythmique, clignement spontané des yeux, réflexes cornéen et palpébral) contrairement aux autres indicateurs pour lesquels cette activité est nécessaire (absence d'effondrement, tentatives de redressement du corps ou de la tête, activités volontaires, réponse à un stimulus nociceptif, absence de phase tonique/clonique). Ces deux types d'indicateurs doivent donc être interprétés différemment en termes de risque de reprise de conscience des porcs : ce risque est beaucoup plus élevé si l'activité corticale est présente. L'intégration de la première famille d'indicateurs dans le calcul du pourcentage d'animaux mal étourdis a donc un intérêt pour révéler une situation à risque mais peut conduire à surestimer le pourcentage d'animaux réellement conscients, c'est-à-dire ayant une activité corticale.

5.2.2 Indicateurs de vie

Les indicateurs de vie doivent être vérifiés de manière systématique avant l'entrée dans le bac d'échaudage. Tous les indicateurs précités, relatifs à l'activité du cortex et du tronc cérébral, peuvent être utilisés pour les contrôles « opérateurs » et « RPA » (cf. ci-après). On peut y inclure les « gasps » même si leur apparition n'est pas systématique.

5.2.3 Les contrôles

Les experts préconisent que les trois principaux types de contrôles soient clairement définis dans le Guide :

- les contrôles « opérateurs » effectués par ceux-ci de façon systématique ;
- les contrôles « RPA », effectués par les RPA dont l'importance est ici rappelée, ou tout autre personne habilitée, de façon régulière, sur la base d'un protocole d'échantillonnage préétabli ;
- les contrôles externes pour répondre en particulier aux cahiers des charges de certains clients.

Les indicateurs précités, préconisés par les experts, sont bien identifiés dans le Guide mais le nombre d'indicateurs et les moments d'observation ne sont pas suffisamment précisés tant pour les contrôles « opérateurs » que pour les « RPA ». De plus, pour les contrôles « RPA », la méthodologie de l'échantillonnage et les objectifs à atteindre doivent être décrits.

■ Contrôles opérateur

Les quatre (étourdissement au CO₂) ou cinq (étourdissement électrique) premiers indicateurs de la liste figurant ci-dessus (au point 5.2.1) sont à évaluer simultanément. **Ils doivent être contrôlés systématiquement par les opérateurs de la sortie du poste d'étourdissement à la fin de la saignée.** Si un seul de ces indicateurs est positif, l'animal est considéré comme conscient et nécessite un nouvel étourdissement. Pour être évalués, certains indicateurs demandent une intervention de l'observateur (réflexes cornéen ou palpébral, réponse à un stimulus nociceptif à l'oreille ou sur le groin) ou qu'il s'approche de très près de l'animal (clignement spontané de la paupière) et pourraient être contrôlés plus particulièrement par le RPA.

■ Contrôles RPA

Les personnes habilitées à réaliser les contrôles RPA devraient, **au minimum, réaliser les mêmes contrôles que les opérateurs**. Ils doivent inclure, au minimum, trois indicateurs parmi les quatre (cas de l'étourdissement au CO₂) ou cinq (étourdissement électrique) des premiers de la liste du paragraphe précédent (5.2.1). D'autres indicateurs devraient être ajoutés (parmi ceux nécessitant une intervention ou de s'approcher plus près de l'animal), au moins dans un premier temps, de façon à augmenter la sensibilité de la détection des échecs d'étourdissement. Par ailleurs, ces observations devraient être réalisées à deux ou trois moments différents : juste à la sortie du poste d'étourdissement, immédiatement avant l'incision des vaisseaux sanguins lorsque celle-ci n'a pas lieu immédiatement après l'étourdissement, et à la fin de la saignée.

La description des contrôles-RPA doit inclure à la fois la nature des indicateurs à mesurer, l'étape du processus d'abattage analysé, la procédure d'échantillonnage, les seuils acceptés ainsi que les adaptations résultant de cette procédure. Cette description doit faire l'objet d'une partie spécifique dans le Guide. Les contrôles ne doivent pas se limiter à ceux de l'étourdissement et de la mort imposés par la législation. Ils doivent prendre en compte tous les éléments clés qui peuvent avoir un impact sur le bien-être des animaux, de leur arrivée à l'abattoir jusqu'à leur mort. Les experts recommandent que les contrôles portent, au minimum, sur les six critères suivants proposés par Grandin (2012), en plus de l'efficacité de l'étourdissement :

- le pourcentage d'animaux ayant chuté lors du déchargement, des déplacements et de la conduite à l'étourdissement ;
- le pourcentage d'animaux mal étourdis à la sortie du poste d'étourdissement, juste avant l'incision des vaisseaux sanguins et pendant la saignée ;
- le pourcentage de vocalisations dans la zone d'étourdissement ;
- le pourcentage d'animaux déplacés à l'aide d'un ASACE ;
- le pourcentage d'animaux vivants juste avant l'échaudage ;
- l'occurrence des pratiques interdites.

5.3 Sur les procédures d'abattage des porcs

Les sources de stress et de douleur sont nombreuses en abattoir depuis l'arrivée des animaux jusqu'à leur mort et doivent être minimisées. Les principaux points critiques identifiés par les experts et nécessitant des recommandations sont les suivants :

- la manipulation des animaux par l'homme ;
- le logement des animaux dans l'aire de repos, dont la gestion des animaux fragilisés ;
- le respect des animaux lors de l'étourdissement ;
- le contrôle de l'état de conscience à la suite de l'étourdissement ;
- le contrôle de l'état de conscience à la suite de la mise à mort.

5.3.1 Manipulation des animaux par l'homme

L'utilisation d'un ASACE pour faire avancer les porcs est à proscrire dans tout l'abattoir sauf dans la zone de conduite à l'étourdissement. Les experts recommandent que même dans cette zone, l'ASACE ne soit pas utilisé de manière systématique mais seulement en dernier recours, avec comme objectif une utilisation inférieure à 5 % des porcs.

Les porcs correctement manipulés ne chutent pas. Les experts recommandent que la conduite des animaux lors du déchargement et de l'amenée à l'étourdissement ne provoque pas plus de 1 % de chutes, selon les recommandations de Grandin développées dans ce rapport.

Les experts recommandent enfin de s'appuyer sur la connaissance du comportement naturel des porcs pour concevoir les locaux et définir les procédures de manipulation des animaux afin de les déplacer en induisant ni stress ni douleur.

5.3.2 Logement des animaux dans l'aire de repos

Le logement dans la zone de repos doit permettre aux animaux de se reposer dans de bonnes conditions. Cela suppose une surface suffisante par animal (cf. Tableau 6 du rapport pour les valeurs chiffrées en fonction du poids vif), un accès à l'eau de boisson et un environnement sonore et climatique satisfaisant.

Parmi les points critiques identifiés :

- la gestion des flux d'animaux est primordiale pour éviter un surpeuplement des cases, voire l'utilisation des couloirs et une durée d'attente excessive ;
- le regroupement d'animaux non familiers doit impérativement être évité compte tenu des interactions agressives qu'il génère. La recommandation porte donc sur la conception des cases et la bonne gestion de l'occupation de ces cases permettant d'éviter ces problèmes potentiels.

Les porcs fragilisés ou en anomalie majeure doivent faire l'objet de soins particuliers et, en cas de nécessité, les experts recommandent qu'un abattage ou une mise à mort d'urgence soient pratiqués en agissant toujours pour le bénéfice de l'animal.

5.3.3 Méthodes d'étourdissement

L'analyse des conséquences physiologiques et comportementales des différents types d'étourdissement montre que chaque méthode présente des avantages et des inconvénients.

L'avantage principal de l'étourdissement électrique, s'il est correctement appliqué, est qu'il induit une perte de conscience quasi immédiate des porcs. L'étourdissement électrique « deux points » présente comme inconvénient majeur d'être très rapidement réversible. De plus, les mouvements désordonnés des porcs pendant la phase clonique induisent des risques d'accident pour les opérateurs qui doivent intervenir sur les animaux pour inciser les vaisseaux sanguins. Les experts recommandent donc un étourdissement « trois points » aussi bien pour le respect des animaux que pour la sécurité des opérateurs. Une application correcte doit garantir un taux d'échecs faible.

L'avantage principal de l'étourdissement au CO₂ est que les animaux peuvent être conduits en groupe jusqu'à l'étourdissement. Cette méthode d'étourdissement présente cependant deux inconvénients principaux :

- il est réversible même si ce risque peut être réduit en prolongeant la durée d'immersion (plus de 120 secondes) ;
- le ressenti des porcs pendant la période d'une vingtaine de secondes entre le début de l'immersion jusqu'à la perte de conscience n'est pas clairement établi par les études scientifiques, au-delà du caractère fortement irritant et aversif de ce gaz.

Pour statuer définitivement sur l'intérêt de l'étourdissement au CO₂ pour le respect de l'animal, les experts recommandent que des études complémentaires soient conduites (cf. partie 5.4).

5.3.4 Etat de conscience post étourdissement

Quelle que soit la méthode utilisée, l'étourdissement doit être efficace dès la première tentative et les animaux ne doivent pas reprendre conscience avant leur mort.

Les experts recommandent :

- que le pourcentage d'animaux mal étourdis soit le plus faible possible (inférieur à 1 % après la première tentative d'étourdissement selon Grandin, 2012) et que ces animaux soient impérativement ré-étourdis ;
- qu'une démarche de progrès soit mise en place, comprenant la définition d'un seuil (pourcentage d'animaux mal étourdis) à ne pas dépasser et des mesures correctives à appliquer si ce pourcentage d'animaux dépasse le seuil fixé, avec comme objectif ultime d'approcher le pourcentage de 0 % de porcs mal étourdis.

Pour atteindre un objectif de 0 % de porcs mal étourdis, tous les éléments susceptibles d'influencer l'efficacité de l'étourdissement et la reprise de conscience lorsque l'étourdissement est réversible (cas de l'étourdissement électrique « deux points » et de l'étourdissement au CO₂) doivent être maîtrisés.

- Pour l'étourdissement électrique, le bon fonctionnement des électrodes et leur positionnement sur les porcs sont des facteurs clés de la réussite ; ils doivent donc faire l'objet d'un contrôle systématique. Dans le cas de l'étourdissement électrique « deux points », le délai jusqu'à l'incision des vaisseaux est un élément déterminant pour éviter toute reprise de conscience.
- Pour l'étourdissement au gaz, les teneurs en CO₂ des différents paliers de la cuve et les temps passés dans chacun de ces paliers sont les éléments déterminants de la réussite de l'étourdissement et de sa persistance. L'intervalle entre la sortie de la cuve et l'incision des vaisseaux est également déterminant pour se prémunir d'une reprise éventuelle de conscience.

Afin de minimiser le risque d'échec de l'étourdissement et celui de reprise de conscience entre l'étourdissement et la mort, les éléments suivants sont préconisés par les experts :

- dans le cas de l'étourdissement électrique « 2 points » : **un délai maximal de 15 secondes entre la sortie du poste d'étourdissement et l'incision des vaisseaux ;**
- dans le cas de l'étourdissement au CO₂ :
 - **une concentration minimale de 90 % de CO₂ au fond du puits et une immersion rapide (moins de 10 secondes pour atteindre 80 % de CO₂),**
 - **une durée d'immersion minimale de 120 secondes et un délai « sortie de nacelle – incision des vaisseaux » inférieur à 30 secondes. Si ce délai augmente (contraintes techniques), une durée d'immersion plus longue, tendant vers 180 secondes, est recommandée.**

Les experts considèrent indispensable le contrôle systématique de l'état de conscience des animaux par les opérateurs, de la sortie du poste d'étourdissement à l'entrée dans le bain d'échaudage. Il doit reposer sur des indicateurs fiables et faciles à identifier (cf. ci-dessus). Toute anomalie doit conduire les opérateurs à ré-étourdir l'animal. La répétition de telles anomalies doit conduire à une analyse complète des procédures et à des mesures correctrices.

5.3.5 Mise à mort

Les porcs doivent nécessairement être morts avant d'être introduits dans le bac d'échaudage. Pour cela, compte tenu du fait que 5 minutes sont nécessaires pour induire des lésions irréversibles du cerveau lorsque la saignée est bien faite, la recommandation des experts correspond à celle émise par l'IFIP d'un délai de 6 minutes entre l'incision des vaisseaux et l'échaudage. En plus de respecter ce délai, les experts insistent sur l'indispensable contrôle des indicateurs de vie avant l'échaudage.

5.4 Sur des travaux de recherche

L'analyse des conséquences physiologiques de l'étourdissement au CO₂ montre que le délai entre l'immersion des porcs dans le gaz et la perte de conscience est d'une vingtaine de secondes. Le ressenti des porcs pendant cette période conduit à des conclusions contradictoires dans la littérature scientifique. Certains auteurs concluent que les porcs ne ressentent pas de douleur du fait d'une analgésie induite par le gaz alors que d'autres auteurs concluent que les animaux vivent un stress intense en raison d'une très forte sensation d'irritation et d'une détresse respiratoire provoquées par le gaz. Pour les experts, l'exploration des conséquences physiologiques et comportementales de l'exposition au CO₂, ainsi que de l'état de conscience des animaux pendant ces 20 secondes, devrait faire l'objet de recherches scientifiques complémentaires.

De plus, la littérature suggère des différences importantes entre génotypes de porcs quant à leurs réactions vis-à-vis du CO₂. Ce point mériterait également d'être approfondi pour déterminer si les génotypes de porcs couramment rencontrés dans les élevages français sont plus ou moins tolérants, en termes de bien-être, vis-à-vis du CO₂.

L'évaluation scientifique des différentes méthodes d'étourdissement pratiquées dans les abattoirs commerciaux montre clairement des pourcentages élevés d'animaux conscients (> 1 %) entre la sortie du poste d'étourdissement et l'échaudage dans de nombreux abattoirs quelle que soit la méthode d'étourdissement. Ces études ont été réalisées à l'étranger et, à la connaissance des experts, aucune étude n'est disponible dans les abattoirs français. Une telle étude permettrait de déterminer si ce problème est également rencontré dans les abattoirs français et si oui, de chercher à identifier les principaux facteurs de risque. Par ailleurs, des techniques pourraient être développées afin de détecter en continu les animaux conscients avant échaudage, comme l'envoi d'un jet d'eau chaude sur le groin avant l'entrée dans le bac d'échaudage (Communication WAFL 2014).

Les experts recommandent enfin que soient conduites des études dans les abattoirs français pour évaluer les paramètres techniques en application :

- pour l'étourdissement électrique « 2 points » : le délai entre la sortie du poste d'étourdissement et l'incision des vaisseaux ;
- pour l'étourdissement au CO₂ : concentration en CO₂ au fond du puits, durée de descente de la nacelle pour atteindre 80% de concentration en CO₂, durée d'immersion totale, délai entre la sortie de la cuve à CO₂ et l'incision des vaisseaux.

6 Bibliographie

- Allen, B., Buckberg, G. (2012) Studies of isolated global brain ischaemia: I. Overview of irreversible brain injury and evolution of a new concept—redefining the time of brain death. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. **41**(5), 1132-1137.
- Alvarez, D., Garrido, M., Banon, S. (2009) Influence of Pre-Slaughter Process on Pork Quality: An Overview. *Food Reviews International* **25**, 233-250.
- Anil, M. (1991) Studies on the return of physical reflexes in pigs following electrical stunning. *Meat Science*. **30**(1), 13-21.
- Anil, M., Yesildere, T., Aksu, H., Matur, E., McKinstry, J., Weaver, H., Erdogan, O., Hughes, S., Mason, C. (2006) Comparison of Halal slaughter with captive bolt stunning and neck cutting in cattle: exsanguination and quality parameters. *Animal Welfare*. **15**(4), 325-330.
- Anses (2012) La protection des veaux de boucherie au moment de leur mise à mort en l'absence d'étourdissement. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, Maisons-Alfort.
- Anses (2013) Évaluation du Guide de bonnes pratiques d'abattage des bovins en matière de protection animale. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.
- Atkinson, S., Velarde, A., Llonch, P., Algers, B. (2012) Assessing pig welfare at stunning in Swedish commercial abattoirs using CO₂ group-stun methods. *Animal Welfare*. **21**(4), 487-495.
- Babeau, O. (2008) Le décalage entre travail prescrit et travail réel : la dimension absente des manuels de management. *Gestion 2000*. **4**(8), 161-170.
- Bobillier-Chaumon, M-E., Sarnin, P. (2012) Manuel de psychologie du travail et des organisations : Les enjeux psychologiques du travail. Bruxelles, De Boeck.
- Brierley, J. (1977) Experimental hypoxic brain damage. *Journal of Clinical Pathology*. **3**(1), 181-187.
- Brodie, D.A., Woodbury, D.M. (1957) Acid-base changes in brain and blood of rats exposed to high concentrations of carbon dioxide. *American Journal of Physiology—Legacy Content*. **192**(1), 91–94.
- Chevillon, P. (2000) Bien être des porcs lors des opérations de pré-abattage et d'anesthésie. 1st International Virtual Conference on Pork Quality Concórdia, Santa Catarina, Brazil, 16 November – 16 December 2000, 159-173.
- Chevillon, P. (2001) Opération de pré-abattage et d'anesthésie La réduction des stress améliore le bien-être des porcs. *Viandes & produits carnés*. **22**(4), 65-103.
- Chevillon, P., Bataille, G., Minvielle, B., Boulard, J., Bouyssière, M. (2002) Evaluation du bien-être des porcs lors de l'anesthésie au CO₂. *TechniPorc*. **25**(5), 31-37.
- Cole, S.L., Corday, E. (1956) Four-minute limit for cardiac resuscitation. *Journal of the American Medical Association*. **161**(15), 1454-1458.
- Coleman, G.J., Rice, M., Hemsworth, P.H. (2012) Human-animal relationships at sheep and cattle abattoirs. *Animal Welfare*. **21**(Supplement 2), 15-21.

- Cook, C., Maasland, S., Devine, C., Gilbert, K., Blackmore, D. (1996) Changes in the release of amino acid neurotransmitters in the brains of calves and sheep after head-only electrical stunning and throat cutting. *Research in Veterinary Science*. **60**(3), 255-261.
- Cook, C., Devine, C., Tavener, A., Gilbert, K. (1992) Contribution of amino acid transmitters to epileptiform activity and reflex suppression in electrically head stunned sheep. *Research in Veterinary Science*. **52**(1), 48-56.
- Cook, C., Devine, C., Gilbert, K., Smith, D., Maasland, S. (1995) The effect of electrical head-only stun duration on electroencephalographic-measured seizure and brain amino acid neurotransmitter release. *Meat Science*. **40**(2), 137-147.
- Crozier, M., Friedberg, E. (1981) L'Acteur et le système. Editions du Seuil: Paris, France.
- Dantzer, R. et Mormède, P. (1983) Stress in farm animals : a need for reevaluation. *Journal of animal science*. **57**(1), 6-18.
- D'Eath, R.B., Turner, S.P., Kurt, E., Evans, G., Thölking, L., Looft, H., Wimmers, K., Murani, E., Klont, R., Foury, A., Ison, S.H., Lawrence, A.B., Mormède, P. (2010) Pigs' aggressive temperament affects pre-slaughter mixing aggression, stress and meat quality. *Animal*. **4**(4), 604-616.
- Deiss, V., Astruc, T., Terlouw, C. (2006). Anesthésie gazeuse des porcs Réponses physiologiques et comportementales à différents mélanges gazeux. *Viandes et produits carnés*. **25**(3), 71-82.
- Denton, D. (2005). Les émotions primordiales et l'éveil de la conscience, coll. Nouvelle Bibliothèque Scientifique, Flammarion, Paris, 363 p.
- Denton, D.A., McKinley, M.J., Farrell, M. *et al.* (2009). The role of primordial emotions in the evolutionary origin of consciousness. *Consciousness and Cognition*. **18**(2), 500-514.
- Dejours, C. (2014) Le facteur humain. Collection Que sais-je? Presses Universitaires de France.
- Dulla, C.G.; Dobelis, P., Pearson, T.B., Frenguelli, B.G., Staley, K.J., Masino, S.A. (2005) Adenosine and ATP link P-CO₂ to cortical excitability via pH. *NEURON*. **48**(6), 1011-1023.
- Dodman, N.H. (1977) Observations on the use of the Wernberg dip-lift carbon dioxide apparatus for pre-slaughter anaesthesia of pigs. *British Veterinary Journal*. **133**(1), 71-80.
- EFSA (2013) Scientific Opinion on monitoring procedures at slaughterhouses for pigs. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). *EFSA Journal*. **11**(12), 3523.
- EFSA (2004) Scientific Report on Welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods (Question N° EFSA-Q-2003-093) Accepted on the 15th of June 2004. *EFSA Journal* 2004, 45, 1-29.
- Eisenberg, M.S., Bergner, L., Hallstrom, A. (1979) Cardiac resuscitation in the community. *Journal of the American Medical Association*. **241**(18), 1905-1907.
- Ekkel, E.D., Spooler, H.A.M., Hulsege, I., Hopster, H. (2003) Lying characteristics as determinants for space requirements in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. **80**(1,2), 19-30.
- Faucitano, L., Chevillon, P., Ellis, M. (2010) Effect of feed withdrawal prior to slaughter and nutrition on stomach weight, and carcass and meat quality in pigs. *Livestock Science*. **127**(2-3), 110-114.
- Faucinato, L. et Geverink, N.A. (2008) Effects of preslaughter handling on stress response and meat quality in pigs. In *Welfare of pigs from slaughter to birth* (eds. L. Faucinato and AL Schaefer), Wageningen Academic Publishers, 197-225.

- Farm Animal Welfare Council (London), Five Freedoms. 2011 [site internet]. En ligne : <http://www.defra.gov.uk/fawc/about/five-freedoms/> [dernière consultation le 21/10/2014].
- Fischer, C. (1997) La pratique de l'EEG dans le diagnostic de mort cérébrale en France. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*. **27**(5), 373-382.
- Forslid, A. (1987) Transient neocortical, hippocampal and amygdaloid EEG silence induced by one-minute inhalation of high concentration carbon dioxide in swine. *Acta Physiologica Scandinavica*. **130**(1), 1-10.
- Forslid, A. (1992) Muscle spasms during pre-slaughter carbon dioxide anaesthesia in swine. *Fleischwirtschaft*. **72**, 167-168.
- Forsyth, J.P., Eifert, G.H., Thompson, R. (1996) Systemic alarms in fear conditioning .2. An experimental methodology using 20% carbon dioxide inhalation as an unconditioned stimulus *Behavior Therapy*. **27**(3), 391-415.
- Foury, A., Lebret, B., Chevillon, P., Vautier, A., Terlouw, C., Mormede, P. (2011) Alternative rearing systems in pigs : consequences on stress indicators at slaughter and meat quality. *Animal*. **5**, 1620-1625.
- Fraser, D., Kramer, D.L., Pajor, E.A., Weary, D.M. (1995) Conflict and cooperation: sociobiological principles and the behaviour of pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. **44**(2-4), 139-157.
- Freyssenet, M. (1994) Quelques pistes nouvelles de conceptualisation du travail. in Desmarez P., Freyssenet M. (dir.), Les énigmes du travail, n° hors série de Sociologie du Travail, 1994, 105-122. (CNRS: France).
- Friedberg, E. (2006) Jeux d'Acteurs, Enjeux de Pouvoir. L'analyse stratégique des organisations. Recherche & Organisation Multimédia : Paris, France.
- Guatteo, R., Levionnois, O., Fournier, D., Guéméné, D., Latouche, K., Leterrier, C., Mormède, P., Prunier, A., Servière, J., Terlouw, C., Le Neindre, P. (2012) Minimising pain in farm animals : the 3S approach—'Suppress, Substitute, Soothe'. *Animal*. **6**(8), 1261-1274.
- Gutierrez, G., Reines, H.D., Wulf-Gutierrez, M.E. (2004) Clinical review: hemorrhagic shock. *Critical Care*. **8**(5), 373-381.
- Grandin, T. (1990) Design of loading facilities and holding pens. *Applied Animal Behaviour Science*. **28**(1-2), 187-201.
- Grandin, T. (2012) Developing measures to audit welfare of cattle and pigs at slaughter. *Animal welfare*. **21**(3), 351-356.
- Grandin, T. (2013) Making slaughterhouses more humane for cattle, pigs, and sheep. *Annual Review Animal Biosciences*. **1**, 491-512.
- Gregory, N., Wotton, S. (1988) Sheep slaughtering procedures V. Responsiveness to potentially painful stimuli following electrical stunning. *British Veterinary Journal*. **144**(6), 573-580.
- Gutierrez, G., Reines, H.D., Wulf-Gutierrez, M.E. (2004) Clinical review : Hemorrhagic shock. *Critical Care*. **8**(5), 373-381.
- Haupt, W.F., Rudolf, J. (1999) European brain death codes: a comparison of national guidelines. *Journal of neurology*. **246**(6), 432-437.
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Hansen, C. (1987) The influence of inconsistent handling by humans on the behaviour, growth and corticosteroids of young pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. **17**(3-4), 245-252.

Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Cox, M., Barnett, J.L. (1994) Stimulus generalization : the inability of pigs to discriminate between humans on the basis of their previous handling experience. *Applied Animal Behaviour Science*. **40**(2), 129-142.

Hemsworth, P.H., Price, E.O., Borgwardt, R. (1996) Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. *Applied Animal Behaviour Science*. **50**(1), 43-56.

Hemsworth, P.H. (2007) Behavioural principles of pig handling. In *Livestock handling and transport. 3rd Edition.* (ed. T Grandin), CAB International, Oxon, UK, pp. 255-274. 214-227.

Hemsworth, P.H., Rice, M., Karlen, M.G., Calleja, L., Barnett, J.L., Nash, J., Coleman, G.J. (2011) Human-animal interactions at abattoirs : relationships between handling and animal stress in sheep and cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. **135**(1-2), 24-33.

Holleben, K.V., Schütte, A., Von Wenzlawowicz, M.V., Bostelmann, N. (2002) Call for veterinary action in the slaughterhouses - Deficient welfare at carbon dioxide stunning of pigs and captive bolt stunning of cattle. *Fleischwirtschaft Int.* **3**, 8-10.

Hoelleben, K.V. (2010) In Dialrel 2010 : von Holleben, K., von Wenzlawowicz, M., Gregory, N., Anil H., Velarde A., Rodriguez P., Cenci Goga B., Catanese B., Lambooij B. *Report on good and adverse practices Animal welfare concerns in relation to slaughter practices from the viewpoint of veterinary sciences.* Report. 80 pages. <http://www.dialrel.eu/dialrel-results/veterinary-concerns>. [dernière consultation le 21/07/2014]

Holst, S. (2001) carbon dioxide Stunning of Pigs for Slaughter- Practical Guidelines for Good Animal Welfare. Proc. 47th International Congress of Meat Science and Technology, Krakow, Poland. Vol. I., 48-54.

Holst, S. (2002) Behaviour in pigs immersed into atmospheric air or different carbon dioxide concentrations. Danish Meat Research Institute. Internal report Ref.no. 02.7097295. Unpublished data. In EFSA (2004) Scientific Report on welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods (Question N° EFSA-Q-2003-093) Accepted on the 15th of June 2004. *EFSA Journal*. (2004) **45**, 1-29.

INRA (2009) Le Neindre, P., Guatteo, R., Guémené, D., Guichet, J.-L., Latouche, K., Leterrier, C., Levionnois, O., Mormede, P., Prunier, A., Serrie, A., Serviere, J. Douleurs animales : les identifier, les comprendre, les limiter chez les animaux d'élevage. Expertise scientifique collective, rapport d'expertise. http://www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees/douleurs_animales_rapport_d_expertise, 339 pp. [dernière consultation le 21/07/2014].

IFIP (2014) Memento Viande et Charcuteries. 1^{ère} Edition. 12 cahiers illustrés.

Jobert, G. (2000) L'intelligence au travail. In *Traité des sciences et méthodes de l'analyse du travail.* Editions P. Carré et P. Caspar). 205-221 pp. (Dunod : Paris, France).

Jongman, E.C., Barnett, J.L., Hemsworth, P.H. (2000) The aversiveness of carbon dioxide stunning in pigs and a comparison of the CO₂ stunner crate vs. the V-restrainer. *Applied Animal Behaviour Science*. **67** (1-2) 67-76.

Kohler, I., Meier, R., Busato, A., Neiger-Aeschbacher, G., and Schatzmann, U. (1999). Is carbon dioxide (CO₂) a useful short acting anaesthetic for small laboratory animals? *Laboratory Animals*. **33**(2), 155-161.

Koolhaas, J.M., Bartolomucci, A., Buwalda, B., de Boer, S.F., Flügge, G., Korte, S.M., Meerlo, P., Murison, R., Olivier, B., Palanza, P., Richter-Levin, G., Sgoifo, A., Steimer, T., Stiedl, O., van Dijk,

- G., Wöhr, M., Fuchs, E. (2011) Stress revisited: A critical evaluation of the stress concept. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. **35**(5), 1291-1301.
- Larsen, M.P., Eisenberg, M.S., Cummins, R.O., Hallstrom, A.P. (1993) Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Annals of emergency medicine*. **22**(11), 1652-1658.
- Laureys, S., Owen, A.M., Schiff, N.D. (2004) Brain function in coma, vegetative state, and related disorders. *The Lancet Neurology*. **3**(9), 537-546.
- Laureys, S., Pellas, F., Van Eeckhout, P., Ghorbel, S., Schnakers, C., Perrin, F., Berre, J., Faymonville, M-E., Pantke, K-H., Damas, F., Lamy, M., Moonen, G., Goldman S. (2005) The locked-in syndrome: what is it like to be conscious but paralyzed and voiceless? *Progress in brain research*. **150**, 495-611.
- Leach, T., Warrington, R., Wotton, S. (1980) Use of a conditioned stimulus to study whether the initiation of electrical pre-slaughter stunning is painful. *Meat Science*. **4**(3), 203-208.
- Lee, H.B., Blaurock, M.D. (1985) Blood Volume in the Rat. *Journal of Nuclear Medicine*. **26**(1), 72-76.
- Liakopoulos, O., Allen, B.S., Buckberg, G.D., Hristov, N., Tan, Z., Villablanca, J.P., Trummer, G. (2010) Resuscitation after prolonged cardiac arrest : role of cardiopulmonary bypass and systemic hyperkalemia. *Annals of Thoracic Surgery*. **89**(6), 1972-1980.
- Llonch, P., Rodriguez, P., Jospin, M., Dalmau A., Manteca X., Velarde A. (2013) Assessment of unconsciousness in pigs during exposure to nitrogen and carbon dioxide mixtures. *Animal*. **7**(3), 492-498.
- Llonch, P., Rodriguez, P., Gispert, M., Dalmau, A., Manteca, X., Velarde, A. (2012a) Stunning pigs with nitrogen and carbon dioxide mixtures: effects on animal welfare and meat quality. *Animal*. **6** (4), 668-675.
- Llonch, P., Andaluz, A., Rodríguez, P., Dalmau, A., Jensen, E.W., Manteca, X., Velarde, A. (2011) Assessment of consciousness during propofol anaesthesia in pigs. *Veterinary Record*. **169**(19), 469.
- Martoft, L., Stodkilde-Jorgensen, H., Forslid, A., Pedersen, H.D., Jorgensen, P.F. (2003). CO₂ induced acute respiratory acidosis and brain tissue intracellular pH: a 31P NMR study in swine. *Laboratory Animals*. **37**(3), 241-248.
- Martoft, L., Lomholt, L., Kolthoff, C., Rodriguez, B.E., Jensen, E.W., Jørgensen, P.F., Pedersen, H.D., Forslid, A. (2002) Effects of CO₂ anaesthesia on central nervous system activity in swine. *Laboratory Animals*. **36**(2) 115-126.
- Martoft, L., Jensen, E.W., Rodriguez, B.E., Jorgensen, P.F., Forslid, A., Pedersen, H. (2001) Middle-latency auditory evoked potentials during induction of thiopentone anaesthesia in pigs. *Laboratory Animals*. **35**(4), 353-363.
- Mischler, S.A., Alexander, M., Battles, A.H., Raucci, J.A., Nalwalk, J.W., Hough, L.B. (1994). Prolonged antinociception followed carbon dioxide anaesthesia in the laboratory rat. *Brain Research*. **640**(1-2), 322-327.
- Mischler, S.A., Hough, L.B., Battles, A.H. (1996). Characteristics of Carbon Dioxide Induced antinociception. *Pharmacology Biochemistry and Behaviour*. **53**(1) 205-212.
- Nichol, G., Karmy-Jones, R., Salerno, C., Cantore, L., Becker, L. (2006) Systematic review of percutaneous cardiopulmonary bypass for cardiac arrest or cardiogenic shock states. *Resuscitation*. **70**(3), 381-394.

- Peppel, P. Anton, F. (1993). Responses of rat medullary dorsal horn neurons following intranasal noxious chemical stimulation, effects of stimulus intensity, duration and inter-stimulus interval. *Journal of Neurophysiology*. **70**(6), 2260-2275.
- Petherick, J.C., Baxter, S.H. (1981) Modelling the static spatial requirements of livestock. In: M. J.A.D. (ed.) Proceedings of the CIGR Section II Seminar on Modelling, Design and Evaluation of Agricultural Buildings. Scottish Farm Buildings Investigation Unit, Bucksburn, Aberdeen, UK. 75-82.
- Probst, J.K., Spengler Neff, A., Leiber, F., Kreuzer, M., Hillmann, E. (2012) Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. **139**(1-2), 42-49.
- Raj, M. (2008). Welfare of pigs during stunning and slaughter. In Welfare of pigs from slaughter to birth (eds. L Faucinato and AL Schaefer), pp. 225-242, Wageningen Academic Publishers.
- Raj, B.M., Johnson, S.P., Wotton, S.B., McInstry, J.L. (1997) Welfare Implications of Gas Stunning Pigs: 3. the Time to Loss of Somatosensory Evoked Potentials and Spontaneous Electrocorticogram of Pigs During Exposure to Gases. *British Veterinary Journal*. **153**, 329-340
- Raj, M., Gregory, N. (1996). Welfare implications of gas stunning of pigs. Stress of induction of anaesthesia. *Animal Welfare*. **5** (1), 71-78.
- Raj A et Gregory N. (1995). Welfare implications of the gas stunning of pigs. Determination of aversion to the initial inhalation of carbon dioxide or argon. *Animal Welfare*. **4**(4), 273-280.
- Revelta, M., Paniagua, P., Campos, J.M., Fernandez, J., Martinez, A., Jospin, M., Litvan, H. (2008). Validation of the index of consciousness during sevoflurane and remifentanil anaesthesia: a comparison with the bispectral index and the cerebral state index. *British Journal of Anaesthesia*. **101**(5), 653-658.
- Ring, C., Erhardt, W., Kraft, H., Schmidt, A., Weinmann, H.M., Berner, H., Unshelm, J., (1988). Zur Betäubung von Schlachtschweinen mittels carbon dioxide (carbon dioxide anaesthesia for slaughter pigs). *Fleischwirtschaft*. **68**, 1304-1307 et 1478-1484.
- Rodríguez, P., Dalmau, A., Ruiz-de-la-Torre, J.L., Manteca, X., Jensen, E.W., Rodríguez, B., Litvan, H., Velarde, A. (2008) Assessment of unconsciousness during carbon dioxide stunning in pigs. *Animal Welfare*. **17**(4), 341-349.
- Rot; G. (2006) Sociologie de l'Atelier. Renault, le travail ouvrier et le sociologue, Toulouse, Collection Travail et activité humaine, 247 p., Octarès, 2006.
- Ruis, M., Brake, J., Engel, B., Buist, W., Blokhuis, H., Koolhaas, J. (2001). Adaptation to social isolation: acute and long-term stress responses of growing gilts with different coping characteristics. *Physiology & Behavior*. **73**(4), 541-551.
- Salmi, B., Trefan, L., Bünger, L., Doeschl-Wilson, A., Bidanel, J.P., Terlouw, C., Larzul, C. (2012). Bayesian meta-analysis of the effect of fasting, transport and lairage times on four attributes of pork meat quality. *Meat science*. **90**(3), 584-598.
- Suzuki, M., Funabiki, T., Hori, S., Aikawa, N. (2009) Spontaneous gasping increases cerebral blood flow during untreated fatal hemorrhagic shock. *Resuscitation*. **80**(1), 109-112.
- Tanida, H., Nagano, Y. (1998). The ability of miniature pigs to discriminate between a stranger and the familiar handler. *Applied Animal Behaviour Science*. **56**(2-4), 149-159.
- Tanida, H., Miura, A., Tanaka, T., Yoshimoto, T. (1994). The role of handling in communication between humans and weanling pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. **40**(3-4), 219-228.
- Tanida, H., Miura, A., Tanaka, T., Yoshimoto, T. (1995). Behavioural response to humans in individually handled weanling pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. **42**(4), 249-260.

- Terlouw, E.M.C., Bourguet, C., Deiss, V. (2012) Stress at slaughter in cattle: role of reactivity 2184 profile and environmental factors. *Animal Welfare*. **21** (Supplément 2), 43-49.
- Terlouw, E.M.C, Arnould, C., Auperin, B., Berri, C., Le Bihan-Duval, E., Deiss, V., Lefevre, F., Lensink, B.J., Mounier, L. (2008) Pre-slaughter conditions, animal stress and welfare: current status and possible future research. *Animal*. **2**(10), 1501-1517.
- Terlouw, C., Astruc, T., Deiss, V., Espinosa, L. (2006) Anesthésie gazeuse des porcs : variations physiologiques et comportementales et qualités des viandes. *Journées Recherche Porcine*. **38**, 89-96.
- Terlouw, E.M.C. (2002) Stress des animaux et qualités de leurs viandes. Rôles du patrimoine génétique et de l'expérience antérieure. *INRA Productions Animales*. **15**(2), 125-133.
- Torbey, M.T., Geocadin, R., Bhardwaj, A. (2004) Brain arrest neurological outcome scale (BrANOS): predicting mortality and severe disability following cardiac arrest. *Resuscitation*. **63**(1), 55-63.
- Trummer, G., Foerster, K., Buckberg, G.D., Benk, C., Heilmann, C., Mader, I., Feuerhake, F., Liakopoulos, O., Brehm, K., Beyersdorf, F. (2010) Successful resuscitation after prolonged periods of cardiac arrest: a new field in cardiac surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* **139**(5), 1325-1332.
- Waiblinger, S., Boivin, X., Pedersen, V., Tosi, M-V., Janczak, A.M., Visser, E.K., Jones, R.B. (2006). Assessing the human-animal relationship in farmed species: A critical review. *Applied Animal Behaviour Science*. **101**(3-4), 185-242.
- Velarde, A., Gispert, M., Faucitano, L., Manteca, X., Diestre, A. (2000) Survey of the effectiveness of stunning procedures used in Spanish pig abattoirs. *Veterinary Record*. **146**(3), 65-68.
- Vogel, K., Badtram, G., Claus, J.R., Grandin, T., Turpin, S., Weyker, R.E., Voogd, E. (2011) Head-only followed by cardiac arrest electrical stunning is an effective alternative to head-only electrical stunning in pigs. *Journal of Animal Science*. **89**(5), 1412-1418.
- Von Wenzlawowicz, M., Von Holleben, K., Eser, E. (2012) Identifying reasons for stun failures in slaughterhouses for cattle and pigs: A field study. *Animal Welfare*. **21**(Issue SUPPL.), 51-60.
- Waalewijn, R.A., de Vos, R., Tijssen, J.G., Koster, R.W. (2001) Survival models for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation from the perspectives of the bystander, the first responder, and the paramedic. *Resuscitation*. **51**(2), 113-122.
- Weston, C.F., Wilson, R.J., Jones, S.D. (1997) Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a multivariate analysis. *Resuscitation*. **34**(1), 27-34.
- Wijdicks, E.F. (2001) The diagnosis of brain death. *New England Journal of Medicine*. **344**(16), 1215-1221.
- Wisner, A. (1995) *Réflexions sur l'Ergonomie*. Octarès Editions : Toulouse, France).
- Woodbury, D., Karler, R. (1960) The role of carbon dioxide in the nervous system. *Journal of American Society of Anaesthesiologists*. **21**(6), 686-703.
- Wotton, S., Gregory, N., Whittington, P., Parkman, I. (2000) Electrical stunning of cattle. *Veterinary Record*. **147**(24), 681-684.
- Wotton, S., Gregory, N. (1986) Pig slaughtering procedures: time to loss of brain responsiveness after exsanguination of cardiac arrest. *Research in veterinary science*. **40**(2), 148-151.

Zauner, A., Muizelaar, J.P. (1997). Chapter 5: brain metabolism and cerebral blood flow, In Head Injury : Pathophysiology and Management of Severe Closed Injury, eds Reilly P., Bullock R., editors. (London: Chapman and Hall;), 89–99.

ANNEXES

Annexe 1 : Lettre de saisine

2013 -SA- 0 2 2 2 # 0 1 3 5 1 - D

2 DEC. 2013



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

Direction générale de l'alimentation
Service de la prévention des risques
sanitaires de la production primaire
Sous-direction de la santé
et de la protection animales
Bureau de la protection animale

Dossier suivi par : J. Languille
Mél : abattage.protectionanimale.dgal@agriculture.gouv.fr
Tél. : 01 49 55 84 70

Le Directeur général de l'alimentation

à

Monsieur le Directeur général de l'Agence
nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,
de l'environnement et du travail
27-31 avenue du Général Leclerc
94701 Maisons-Alfort cedex

Paris, le 27 NOV. 2013

Objet : Demande d'avis scientifique sur le projet de guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir de porcs

Le Règlement européen (CE) n° 1099/2009 sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort est entré en vigueur au 1er janvier 2013. Son article 13 prévoit l'élaboration et la diffusion de guides de bonnes pratiques (GBP) par les organisations d'exploitants, en concertation avec les représentants d'organisations non gouvernementales et compte tenu des avis scientifiques émis par l'assistance scientifique disponible sur leur territoire. Ces guides décrivent des modes opératoires normalisés types pour la mise à mort des animaux et les opérations annexes, auxquels peuvent recourir les exploitants pour établir leurs propres procédures.

Après les filières bovines et ovines, ce sont aujourd'hui les professionnels de la filière porcine qui proposent un guide de bonne pratique visant à maîtriser la protection animale en abattoir.

Pour la rédaction du guide, INAPORC s'est associé à l'IFIP, la FNEAP, la FNICGV, le SNIV-SNCP et à plusieurs représentants des abattoirs français.

Conformément aux dispositions de l'article L.1313-1 du code de la santé publique, j'ai l'honneur de saisir l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail sur ce projet de « Guide de bonnes pratiques de la protection animale en abattoir de porcs ». La présente demande vise à :

- **évaluer de façon globale** le projet de guide et notamment sa conformité au Règlement européen 1099/2009, ainsi que sa cohérence
- **identifier les points problématiques** par rapport aux connaissances scientifiques récentes,
- **Proposer les améliorations** éventuelles à apporter à ce guide dans l'optique d'améliorer encore la protection des porcins en abattoir.

La version du guide en date du 11-juillet-2013, soumise à l'expertise de l'Agence est accessible sous format informatique à l'adresse suivante :

ftp://dgal_bpa_ong:scNXvGDp@ftp.agriculture.gouv.fr/

L'avis de l'agence est souhaité dans un délai de six mois.

Le Directeur Général de l'Alimentation



Patrick DEHAUMONT

Annexe 2 : Remarques de détail sur le Guide

Ligne 2 : mettre la phrase au présent « Il est en application depuis le 1er janvier 2013 ».

Ligne 13 : remplacer « Indicateurs de contrôle » par « Procédures de contrôles » qui est une notion plus large et qui est l'expression utilisée dans le règlement.

Page 5, ligne 6 : supprimer « des animaux »

Page 5, ligne 6 : remplacer « La construction d'une démarche » par « la mise en place d'une démarche ».

Page 5, ligne 7 : remplacer « De part les éléments observés » par « A partir des éléments observés ».

Page 6, ligne 10 : remplacer « qui ont émergées » par « qui ont été mises en évidence »

« La construction d'une démarche d'audit a permis de faire le point... » pourrait être remplacé par « Un audit conduit dans deux abattoirs a permis d'arriver aux conclusions suivantes.... »

Partie 2 « Modes Opératoires normalisés et Indicateurs d'auto-évaluation »

Étape de déchargement des porcs à l'abattoir

Page 16 : après « appareils soumettant les animaux à des chocs électriques » ajouter (ASACE).

Remplacer la phrase « Il convient, dans un objectif d'orienter les porcs vers les cases qui leur sont attribuées dans la porcherie d'attente, de respecter un certain nombre de principes. » par « Afin d'orienter les porcs il convient de respecter un certain nombre de principes. »

Page 16, 5^{ème} puce : l'expression « outil d'abattage » pourrait être remplacée par « abattoir ».

Page 17 : éviter les acronymes non listés dans le glossaire dans les MONs (par exemple : ICA), le cas échéant, il faudrait référencer ICA dans le glossaire.

Page 17 : ajouter « max. » avant 235 kg/m².

Page 17 : remplacer « Manipuler sans cassure le lot formé jusqu'à la case » par « Manipuler sans scinder le lot formé jusqu'à la case ».

Étape de repos à l'abattoir

Page 19 : « Dog-sitting » (assis comme un chien) chez les porcs est utilisé comme un indicateur d'inconfort et stress (*cf. Munsterhjelm et al., 2013*). Donc l'image n'est pas bien choisie.

Page 21 : « Les fourchettes de valeurs de la densité recommandent de se situer autour de ... » pourrait être remplacé par « La densité recommandée est d'environ ».

Page 21 : remplacer « ... affouragés... » par « ... alimenté... ».

Gestion des porcs fragilisés

Le terme « étourdissement d'urgence » devrait être défini dans le glossaire.

Annexes correspondantes « Annexe 1 : Comportement du porc pendant les opérations de stockage et de manipulation et Réponses physiologiques et comportementales du porc face au stress »

Page 66 : il faudrait des références.

Page 67 : « ... représailles agressives » : le mot représailles est inapproprié.

Page 68 : « Le porc sauvage peut passer jusqu'à 30 à 40 % de temps... » pourrait être remplacé par « Le sanglier peut passer jusqu'à 40% de son temps actif... ».

Page 70 : « ..., elles peuvent avoir lieu en fonction de différents types de cause... » à remplacer par « elles peuvent être accrues dans certains contextes.... ».

Page 71 : la phrase que le « stress peut arriver sans douleur physique » doit être dans l'introduction de la définition du stress, et pas à la fin.

Page 72 : le nom de l'auteur des publications est « Terlouw » et non « Terlow ».

Page 73 : les titres de colonnes de tableau doit être compréhensibles par eux-mêmes (ex. Réponse instantanée (un stimulus) – système nerveux; Réponse plus prolongée (une situation) – système hormonal).

Page 74 : le premier paragraphe est très difficile à comprendre. Le deuxième paragraphe peut être supprimé (trop détaillé/spécifique). La partie sur le concept de Robustesse doit être simplifiée sinon supprimée. Cas des Animaux Malades : inverser les deux premiers paragraphes.

Page 77-78 : difficile de comprendre pourquoi les modalités sensorielles sont décrites une deuxième fois alors qu'elles le sont déjà en page 61. L'information pourrait être organisée selon des listes à puces (comme il est fait pour l'ouïe).

Page 79 : « Autrement dit, l'état de conscience est le niveau de vigilance qui permet ou abolit la possibilité d'une sensation douloureuse,... », il y a là une erreur de raisonnement.

Page 83 : dans le tableau « Temps conseillé pour pratiquer la saignée » à remplacer par « Temps minimum conseillé avant l'incision des vaisseaux »

Page 84 : « le réflexe cornéen, qui peut réapparaître lors du retour à la conscience, mais peut être présent chez certains animaux (5%) ». Cette phrase peut être remplacée par « le réflexe cornéen signe le retour à la conscience mais peut être présent précocement chez 5% des porcs. »

Page 85 : « La mort cérébrale peut être reconnue par l'absence de réflexe du cerveau... » Le fond et la forme de cette phrase sont à revoir.

Page 88 : le nom de l'auteur est erroné : il s'agit de « Terlouw » et non de « Terlow ».

Page 92 : le cadre contenant « Brumiser en continu... » doit être déplacé vers le haut.

Page 93 : Les cinq manipulations interdites proviennent du règlement 1099/2009/ CE, cela doit être énoncé clairement et n'apparaît pas dans cette fiche instruction « conduite des porcs ».

Les termes employés doivent correspondre à l'espèce cible, ici il faut retirer : la toison, les cornes.