



**PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES  
COMITÉ DU CODEX SUR L'HYGIÈNE ALIMENTAIRE**

**Quarante-septième session**

**Boston, Massachusetts, États-Unis d'Amérique, 9 - 13 novembre 2015**

**AVANT-PROJET DE DIRECTIVES SUR LA MAÎTRISE DES *SALMONELLA* SPP. NON TYPHIQUES DANS  
LA VIANDE DE BŒUF ET LA VIANDE DE PORC**

Préparé par le groupe de travail électronique dirigé par les États-Unis d'Amérique  
et co-présidé par le Danemark

**(À l'étape 3)**

Les gouvernements et les organisations internationales qui souhaitent formuler des observations sur l'avant-projet de directives ci-joint sur la maîtrise des *Salmonella* spp. non typiques dans la viande de bœuf et la viande de porc à l'étape 3 (voir Annexe I) sont invités à le faire conformément à la Procédure uniforme d'élaboration des normes et textes apparentés (Manuel de procédure de la Commission du Codex Alimentarius). Les observations doivent être envoyées à : Ms Barbara McNiff, US Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, US Codex Office, courriel : [Barbara.McNiff@fsis.usda.gov](mailto:Barbara.McNiff@fsis.usda.gov) avec copie au : Secrétariat de la Commission du Codex Alimentarius, Programme mixte OMS/FAO sur les normes alimentaires, FAO, Rome, Italie, au courriel [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org) au plus tard le **30 septembre 2015**.

**Plan de présentation de commentaires** : Afin de faciliter la compilation des observations et la préparation des documents d'observations, les membres et les observateurs qui ne s'y conforment pas encore sont priés de présenter leurs observations selon le plan indiqué dans l'Annexe II du présent document.

**Généralités**

1. Lors de sa trente-septième session, la Commission a approuvé de nouveaux travaux relatifs aux Directives pour la maîtrise des *Salmonella* non typhiques dans la viande de bœuf et la viande de porc tels que proposés par la quarante-cinquième session du Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire (CCFH45). Le Comité est convenu de mettre en place un groupe de travail électronique (GTe), présidé par les États-Unis d'Amérique et co-présidé par le Danemark, et travaillant uniquement en anglais. Le GTe a préparé un projet de document, qui a été envoyé pour observations et examiné lors de la quarante-sixième session du CCFH.

2. Bien que, lors de cette session, le projet de directives n'ait pas fait l'objet d'un examen détaillé, le Comité est néanmoins convenu :

- De maintenir la structure actuelle en trois parties (sections communes, plus sections sur le bœuf et le porc) ;
- De demander que la FAO/OMS réalise un examen systématique de la littérature existante sur les mesures de maîtrise de la production primaire à la consommation similaire à celui qui a été effectué lors de l'élaboration de directives sur la maîtrise des *Salmonella* et des *Campylobacter* dans la viande de poulet ;
- De créer un GTe et un groupe de travail physique (GTp), tous deux présidés par les États-Unis d'Amérique et co-présidés par le Danemark ;
- De demander à la FAO/OMS d'organiser une réunion d'experts avant la quarante-septième session du CCFH afin d'examiner la base technique des mesures d'atténuation/d'intervention proposées par les groupes de travail. Cette réunion aura lieu fin septembre 2015 ; et
- D'organiser une réunion du GTp le dimanche précédant la quarante-septième session.

3. À la réunion du GTp de mai 2015 à Bruxelles, le projet de directives a été mis à jour sur la base des observations reçues au cours de la quarante-sixième session du CCFH et de l'examen de la littérature existante effectué par la FAO/OMS.

4. Le projet de document révisé a ensuite été examiné par le GTe et révisé une nouvelle fois sur la base des observations de ses membres (Australie, Brésil, Canada, Danemark, Espagne, États-Unis, Finlande, France, Honduras, Inde, Japon, Maurice et Nouvelle-Zélande).
5. Les principales observations du GTp et du GTe relevaient surtout le besoin de précisions et de modifications de formatage, qui ont été incorporées dans la version que doit examiner la quarante-septième session du CCFH. Aucune grande question notable n'a été laissée en suspens. Le présent document sera envoyé dans sa version mise à jour à la FAO et à l'OMS pour la réunion d'experts.
6. Le GTp, qui se réunira immédiatement avant la quarante-septième session du CCFH, examinera les observations à l'étape 3 et l'ensemble des contributions de la réunion d'experts FAO/OMS.
7. L'OIE, en parallèle, a également réuni un groupe de travail ad hoc (GAH) afin d'élaborer un projet de chapitres sur les *Salmonella* chez les porcs et les bovins pour son Code sanitaire pour les animaux terrestres. L'OIE, dont ces travaux sont actuellement en cours, fournira un état des progrès accomplis au cours de la prochaine réunion du CCFH. Une référence sera faite au Code sanitaire pour les animaux terrestres dans les orientations du Codex sur les mesures de maîtrise pré-récolte. Il semble cependant que les chapitres du Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE spécifiques à la maîtrise des *Salmonella* chez les porcs et les bovins ne seront pas disponibles dans leur version définitive avant un an ou deux.

### **Recommandations**

8. Il est recommandé au Comité d'examiner l'Avant-projet révisé de directives pour la maîtrise des *Salmonella* spp. dans la viande de bœuf et la viande de porc en vue de le faire avancer au sein du processus par étapes du Codex.

**AVANT-PROJET DE DIRECTIVES SUR LA MAÎTRISE DES *SALMONELLA* SPP. NON TYPHIQUES  
DANS LA VIANDE DE BOEUF ET LA VIANDE DE PORC**

**(À l'étape 3)**

**Table des matières**

1. Introduction
  2. Objectifs
  3. Champ d'application et utilisation des Directives
    - 3.1 Champ d'application
    - 3.2 Utilisation
  4. Définitions
  5. Principes applicables à la maîtrise de *Salmonella* dans la viande de bœuf et la viande de porc
  6. Profils de risques
  7. Approche de la production primaire à la consommation pour les mesures de maîtrise
    - 7.1 Diagramme de flux général pour l'application des mesures de maîtrise
    - 7.2 Disponibilité des mesures de maîtrise des *Salmonella* abordées dans ces directives aux étapes spécifiques du processus de transformation
  8. Mesures de maîtrise au stade de la production primaire
  9. Mesures de maîtrise au stade du traitement
  10. Mesures de maîtrise au stade des circuits de distribution
  11. Mesures de maîtrise
    - 11.1 Élaboration de mesures de maîtrise fondées sur les risques
  12. Mise en œuvre des mesures de maîtrise
    - 12.1 Avant la validation
    - 12.2 Validation
    - 12.3 Mise en œuvre
    - 12.4 Vérification des mesures de maîtrise
  13. Suivi et examen
    - 13.1 Suivi
    - 13.2 Examen
    - 13.3 Objectifs de santé publique
- Annexe I Mesures de maîtrise pour le bœuf (pour les étapes 7 à 10)
- Annexe II Mesures de maîtrise pour le porc (pour les étapes 7 à 10)

## 1. INTRODUCTION

1. La salmonellose est l'une des maladies d'origine alimentaire les plus répandues au monde dont la viande de bœuf et la viande de porc sont considérées comme les principaux vecteurs de transmission. Les conséquences de la maladie et le coût des mesures de lutte visant à la maîtriser sont importants dans de nombreux pays et la contamination par des *Salmonella*<sup>1</sup> zoonotiques non typhiques peut engendrer une interruption des échanges commerciaux entre différents pays.

2. En raison des larges variations présentées par les *Salmonella* en termes de propriétés biologiques, de préférences pour le type d'hôte et de survie dans l'environnement, il est particulièrement difficile de limiter la présence des *Salmonella* dans les denrées d'origine animale. En pratique, cela signifie qu'il n'existe aucune solution universelle et qu'il peut être nécessaire d'adopter des approches différenciées en fonction des systèmes de production afin de maîtriser les différents sérotypes de *Salmonella*.

3. Les présentes directives suivent une approche fondée sur un cadre de gestion des risques (RMF) comme recommandé dans les *Principes et directives pour la gestion des risques microbiologiques (GRM)* CAC/GL 63-2007. Les « activités de gestion des risques préliminaires » et l'« identification et sélection des options de gestion des risques » sont représentées par des orientations proposées pour les mesures de maîtrise à chaque étape de la chaîne alimentaire. Les sections suivantes sur la « mise en œuvre » et le « suivi » complètent l'application de tous les aspects du RMF.

4. Les présentes directives reposent sur les principes généraux d'hygiène alimentaire déjà établis dans le système du Codex et proposent des mesures de maîtrise potentielles spécifiques aux souches de *Salmonella* relevant de la santé publique dans la viande de bœuf et la viande de porc. Dans ce contexte, la Commission du Codex Alimentarius (CAC) se charge d'élaborer des normes s'appuyant sur des données scientifiques solides<sup>2</sup>. Les mesures de maîtrise potentielles à appliquer à une ou plusieurs étapes de la chaîne alimentaire se répartissent en plusieurs catégories :

- Fondées sur les Bonnes pratiques en matière d'hygiène (BPH) : Elles sont généralement qualitatives et se fondent sur des connaissances scientifiques empiriques et sur l'expérience. Elles sont habituellement normatives et peuvent varier considérablement d'un pays à l'autre.
- Fondées sur les dangers : Elles sont élaborées à partir des connaissances scientifiques sur le niveau probable de maîtrise d'un danger à une ou plusieurs étapes de la chaîne alimentaire. Elles s'appuient sur une estimation quantitative de la prévalence et/ou de la concentration des *Salmonella*, et peuvent être validées en fonction de leur efficacité dans la maîtrise des dangers à une étape spécifique. Elles jouent un rôle dans la protection des consommateurs, mais on ignore leur degré de protection réel.

5. Des exemples de mesures de maîtrise fondées sur les niveaux quantitatifs de maîtrise des dangers ont fait l'objet d'une évaluation scientifique rigoureuse lors de l'élaboration de ces directives. Ces exemples sont fournis à titre purement illustratif. Leur utilisation et leur approbation sont variables suivant les pays membres. Leur intégration dans ces directives illustre l'importance de l'approche quantitative dans la réduction des dangers tout au long de la chaîne alimentaire.

6. Les directives sont présentées sous forme de diagramme afin de renforcer l'application pratique d'une approche intégrée de la sécurité sanitaire des aliments allant de la production primaire à la consommation.

7. Ce format :

- Démontre la variété d'approches possibles pour les mesures de maîtrise des *Salmonella*.
- Illustre les liens entre les mesures de maîtrise appliquées aux différentes étapes de la chaîne alimentaire.
- Met en lumière les écarts de données en termes de justification scientifique/validation pour les mesures de maîtrise.
- Facilite l'élaboration de plans d'analyse des dangers et de points critiques pour leur maîtrise (HACCP) pour des établissements individuels et au niveau national.

---

<sup>1</sup> Uniquement les pathogènes humains relevant de la santé publique. Dans le présent document, toutes les références aux *Salmonella* concernent uniquement des pathogènes humains.

<sup>2</sup> L'objectif stratégique 2 du Plan stratégique de la Commission du Codex Alimentarius est de « veiller à l'application des principes de l'analyse des risques dans l'élaboration des normes du Codex » et le Manuel de procédure de la CAC mentionne que « les aspects sanitaires et l'innocuité des décisions et recommandations du Codex liés à la santé humaine et à la salubrité des aliments devraient être fondés sur une évaluation des risques adaptée aux circonstances. » - 23<sup>e</sup> édition, page 245.

- Contribue à apprécier l'équivalence<sup>3</sup> des mesures de maîtrise de la viande de bœuf et de la viande de porc appliquées dans différents pays.
- Illustre le lien étroit entre les directives du Codex et de l'OIE tout au long de la chaîne alimentaire. Les présentes directives ne traitent pas de questions relatives à la santé animales, à moins qu'elles ne soient directement liées à la sécurité sanitaire ou à la salubrité des aliments.

8. Ainsi, les présentes directives offrent une souplesse d'utilisation au niveau national (et pour un usage individuel).

## 2. OBJECTIFS

9. Les présentes directives fournissent aux gouvernements et à l'industrie des informations sur les mesures de maîtrise des *Salmonella* non typhiques dans la viande de bœuf et la viande de porc afin de réduire les maladies d'origine alimentaire tout en garantissant de bonnes pratiques dans le commerce international des denrées alimentaires. Les présentes directives constituent un outil à portée internationale et solide du point de vue scientifique permettant une application stricte des approches fondées sur les BPH et sur les dangers afin de limiter les *Salmonella* dans la viande de bœuf et la viande de porc, conformément aux décisions de gestion des risques au niveau national. Les mesures de maîtrise sélectionnées peuvent varier en fonction des pays et des systèmes de production.

10. Les présentes directives ne fixent pas des limites quantitatives pour les *Salmonella* dans la viande de bœuf et la viande de porc dans le commerce international. En revanche, les présentes directives sont calquées sur le *Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande* (CAC/RCP 58-2005) du Codex et constituent un cadre « habilitant » que les pays peuvent utiliser pour adopter des mesures de maîtrise adaptées à leur propre situation.

## 3. CHAMP D'APPLICATION ET UTILISATION DES DIRECTIVES

### 3.1. Champ d'application

11. Les présentes directives s'appliquent à toutes les *Salmonella* non typhiques susceptibles de contaminer la viande de bœuf et la viande de porc (*Bos indicus*, *Bos taurus* et *Sus scrofa domesticus*) et de provoquer une maladie d'origine alimentaire. Le principal objectif est de fournir des informations sur les pratiques pouvant être utilisées dans la prévention, l'éradication ou la diminution de *Salmonella* non typhiques dans la viande de bœuf et la viande de porc fraîches<sup>4</sup>.

12. Les présentes directives, associées aux normes pertinentes de l'OIE, peuvent s'appliquer de la production primaire à la consommation pour la viande de bœuf et la viande de porc produites dans des systèmes de production commerciale.

### 3.2. Utilisation

13. Les présentes directives fournissent une orientation spécifique dans la maîtrise des *Salmonella* non typhiques dans la viande de bœuf et la viande de porc en fonction d'une approche de la chaîne alimentaire « de la production primaire à la consommation », dans le cadre de laquelle des mesures potentielles de maîtrise sont envisagées à chaque étape, ou ensemble d'étapes, tout au long du processus. Les présentes directives devraient être utilisées en association avec les documents suivants dont elles sont complémentaires : le *Code d'usages international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CAC/RCP 1 – 1969), le *Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande* (CAC/RCP 58-2005), le *Code d'usages pour une bonne alimentation animale* (CAC/RCP 54-2004) et le *Code d'usages pour la transformation et la manipulation des aliments surgelés* (CAC/RCP 8-1976).

14. Ces principes généraux fondamentaux sont référencés de manière appropriée et leur contenu n'est pas reproduit dans les présentes directives.

15. La section sur la production primaire des présentes directives constitue un complément du *Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE*<sup>5</sup> et devrait être utilisée en association avec ce Code.

16. Les directives présentent systématiquement les mesures de maîtrise fondées sur les BPH ainsi que des exemples de mesures de maîtrise fondées sur les dangers. Les BPH sont un prérequis pour choisir des mesures de maîtrise fondées sur les dangers. Les exemples de mesures de maîtrise fondées sur les dangers se limitent à ceux dont l'efficacité a été scientifiquement démontrée. Les pays noteront que ces mesures de maîtrise fondées sur les dangers sont données à titre indicatif et que les références fournies

<sup>3</sup> Directives sur l'appréciation de l'équivalence des mesures sanitaires associées à des systèmes d'inspection et de certification des denrées alimentaires (CAC/GL 53-2003).

<sup>4</sup> Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005)

<sup>5</sup> <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>

devraient être examinées pour faciliter l'application. Les résultats quantifiables rapportés pour les mesures de maîtrise sont spécifiques aux conditions des études particulières et devraient être validés dans les conditions commerciales locales pour fournir une estimation de la réduction des dangers<sup>6</sup>. Les gouvernements et l'industrie peuvent se servir des propositions de mesures de maîtrise fondées sur les dangers pour éclairer la prise de décisions sur les points de maîtrise critiques (CCP) lorsqu'ils appliquent les principes HACCP à un processus alimentaire particulier.

17. Plusieurs mesures de maîtrise fondées sur les dangers présentées dans ces directives s'appuient sur l'utilisation de décontaminants physiques, chimiques et biologiques pour diminuer la prévalence des carcasses positives aux *Salmonella* et/ou la concentration de *Salmonella* sur les carcasses positives. L'utilisation de ces mesures de maîtrise est soumise à l'approbation de l'autorité compétente, si nécessaire. Par ailleurs, les présentes directives n'excluent pas le choix de toute autre mesure de maîtrise fondée sur les dangers qui ne serait pas incluse dans les exemples donnés dans ce document et aurait été jugée de manière scientifique comme efficace dans une installation commerciale.

18. Il est important d'appliquer les directives avec souplesse. Elles sont destinées en premier lieu aux gestionnaires de risques des gouvernements et à l'industrie afin de les assister dans la conception et la mise en œuvre des systèmes de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments. Les mesures de maîtrise sont énoncées dans cette directive aux étapes appropriées. Toutefois, dans le cas où elles pourraient être mises en œuvre en respectant l'hygiène et l'efficacité, elles pourraient également s'appliquer à d'autres étapes de la chaîne alimentaire.

19. Les directives devraient être utiles lors de la comparaison ou de l'appréciation de l'équivalence entre les différentes mesures de sécurité sanitaire prises pour la viande de bœuf et la viande de porc dans différents pays.

#### 4. DÉFINITIONS

Bovins :	Animaux de l'espèce <i>Bos indicus</i> et <i>Bos taurus</i> .
Stabulation :	Parcs, terrains ou toutes autres zones de rétention utilisées pour abriter les animaux afin de leur prodiguer l'attention nécessaire (notamment eau, alimentation, repos) avant de les déplacer ou de les utiliser à des fins spécifiques, notamment l'abattage.
<i>Salmonella</i> non typhiques :	Sérotypes appartenant à l'espèce <i>Salmonella enterica</i> , à l'exclusion des sérotypes typhiques de la sous-espèce <i>enterica</i> : sérotype typhique, sérotype paratyphique A, B et C et sérotype sendai <sup>7</sup> .
Cochons :	Animaux de l'espèce <i>Sus scrofa domesticus</i> .

#### 5. PRINCIPES APPLICABLES À LA MAÎTRISE DE SALMONELLA DANS LA VIANDE DE BOEUF ET LA VIANDE DE PORC

20. Les principes fondamentaux de bonne pratique en matière d'hygiène dans la production de viande sont présentés dans le *Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande* (CAC/RCP 58-2005), section 4 : *Principes généraux d'hygiène de la viande*. Deux principes ont été particulièrement pris en compte dans les présentes directives :

- i. Les principes d'analyse des risques relatifs à la sécurité sanitaire des aliments devraient être inclus lorsque cela est possible et adapté au contrôle des *Salmonella* dans la viande de bœuf et la viande de porc de la production primaire à la consommation.
- ii. Lorsque cela est possible et pratique, il convient que les autorités compétentes formulent des paramètres de gestion des risques<sup>8</sup> afin d'exprimer de façon objective le niveau de maîtrise des *Salmonella* dans la viande de bœuf et la viande de porc exigé pour atteindre les objectifs de santé publique.

#### 6. PROFILS DE RISQUES

21. Aucun profil de risques n'a été élaboré pour les présentes directives.

<sup>6</sup> FAO/OMS, 2009b

<sup>7</sup> Les sérotypes zoonotiques de *S. java* et *S. miami* ont respectivement la même structure antigénique que *S. paratyphique B* et *S. sendai*, et toute confusion devrait être évitée.

<sup>8</sup> *Principes et directives pour la gestion des risques microbiologiques* (GRM) CAC/GL 63-2007.

## **7. APPROCHE DES MESURES DE MAÎTRISE ALLANT DE LA PRODUCTION PRIMAIRE À LA CONSOMMATION**

### **8. MESURES DE MAÎTRISE AU STADE DE LA PRODUCTION PRIMAIRE**

### **9. MESURES DE MAÎTRISE AU STADE DU TRAITEMENT**

### **10. MESURES DE MAÎTRISE AU STADE DES CIRCUITS DE DISTRIBUTION**

22. Les sections de 7 à 10 portent sur les mesures spécifiques pour le bœuf et le porc. Les sections de 7 à 10 concernant le bœuf figurent à l'Annexe I, et les sections de 7 à 10 concernant le porc figurent à l'Annexe II.

### **11. MESURES DE MAÎTRISE**

23. Les BPH constituent le socle de la plupart des systèmes de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments. Dans la mesure du possible, les systèmes de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments devraient inclure une évaluation des risques ainsi que des mesures de maîtrise fondées sur les dangers. L'identification et la mise en œuvre de mesures de maîtrise fondées sur les risques et basées sur l'évaluation des risques peuvent être effectuées en mettant en place un processus de cadre de gestion des risques (RMF) comme recommandé dans les *Principes et directives pour la gestion des risques microbiologiques* (GRM) (CAC/GL 63-2007).

24. Tandis que les présentes directives fournissent une orientation générale pour la mise en place de mesures de maîtrise fondées sur les BPH et sur les dangers pour les *Salmonella*, l'élaboration de mesures de maîtrise fondées sur les risques s'appliquant à une ou plusieurs étapes de la chaîne alimentaire relève principalement des autorités compétentes au niveau national. L'industrie peut proposer des mesures fondées sur les risques en vue de faciliter l'application des systèmes de contrôle des processus.

#### **11.1. Élaboration de mesures de maîtrise fondées sur les risques**

25. Les autorités compétentes opérant au niveau national devraient élaborer des mesures de maîtrise fondées sur les risques pour les *Salmonella* lorsque cela est possible et pratique.

26. Le gestionnaire de risques doit appréhender les capacités et les limites des outils de modélisation des risques<sup>9</sup>.

27. Lors de l'élaboration de mesures de maîtrise fondées sur les risques, les autorités compétentes peuvent utiliser les exemples quantitatifs de niveau probable de maîtrise d'un danger de ce document.

28. Les autorités compétentes formulant des paramètres de gestion des risques<sup>10</sup> utilisés comme mesures de maîtrise réglementaires devraient adopter une méthodologie transparente et solide du point de vue scientifique.

### **12. MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE MAÎTRISE**

29. La mise en œuvre<sup>11</sup> consiste à mettre en place la (les) mesure(s) de maîtrise sélectionnée(s), à élaborer un plan de mise en œuvre, à communiquer sur la (les) mesure(s) de maîtrise décidée(s) et à s'assurer de l'existence d'un cadre réglementaire et d'une infrastructure pour la mise en œuvre ainsi que de l'existence d'un processus de suivi et d'évaluation permettant de veiller à la bonne mise en place de la (des) mesure(s) de maîtrise.

#### **12.1 Avant la validation**

30. Avant la validation des mesures de maîtrise fondées sur les dangers pour les *Salmonella*, il convient d'effectuer les tâches suivantes :

- Identification de la ou des mesure(s) spécifique(s) à valider. Il est alors nécessaire d'examiner toutes les mesures adoptées par l'autorité compétente et de vérifier si une mesure a déjà été validée d'une façon applicable et appropriée à un usage commercial spécifique, de sorte qu'aucune validation n'est alors nécessaire.

<sup>9</sup> Textes sur l'hygiène alimentaire de base – Directives relatives à l'évaluation du risque microbiologique 1996

<sup>10</sup> *Principes et directives pour la gestion des risques microbiologiques* (GRM) (CAC/GL 63-2007).

<sup>11</sup> Voir section 7 des *Principes et directives du Codex pour la gestion des risques microbiologiques* (GRM) (CAC/GL 63-2007).

- L'identification d'un objectif ou d'un résultat existant en matière de sécurité sanitaire des aliments, fixé par l'autorité compétente ou l'industrie. Il est possible que l'industrie fixe des objectifs plus stricts que ceux fixés par l'autorité compétente.

## 12.2 Validation

31. La validation des mesures peut être effectuée par l'industrie et/ou l'autorité compétente.
32. Lorsque la validation est entreprise pour une mesure de maîtrise fondée sur les dangers pour les *Salmonella*, il est nécessaire d'apporter des preuves démontrant que la mesure permet de limiter les *Salmonella* à un objectif ou un résultat spécifié. Cela peut se faire par l'utilisation d'une seule mesure ou d'un ensemble de mesures. Les *Directives relatives à la validation des mesures de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments* (CAC/GL 69 -2008) fournissent des conseils détaillés sur le processus de validation (section VI).

## 12.3 Mise en œuvre

33. Se référer au *Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande* (CAC/RCP 58-2005), section 9.2.

### 12.3.1 Industrie

34. L'industrie est responsable en premier lieu de la mise en œuvre, de la documentation, de l'application et de la supervision des systèmes de contrôle des processus en vue de garantir la salubrité et la sécurité de la viande de bœuf et de la viande de porc. Ils devraient inclure des BPH et des mesures de maîtrise des *Salmonella* fondées sur les dangers et adaptées aux exigences des gouvernements nationaux et aux circonstances spécifiques de l'industrie.
35. Les systèmes de contrôle des processus documentés devraient décrire les activités exécutées notamment les procédures d'échantillonnage, les objectifs spécifiques (par exemple, objectifs de performance ou critères de performance) fixés pour les *Salmonella*, les activités de vérification de l'industrie ainsi que les actions correctives et préventives.
36. L'industrie et/ou l'autorité compétente devrait, si nécessaire, fournir à l'industrie des directives et d'autres outils de mise en œuvre permettant la mise en place de systèmes de contrôle des processus.

### 12.3.2 Systèmes réglementaires

37. L'autorité compétente peut approuver les systèmes de contrôle des processus documentés et stipuler les fréquences de vérification. Les exigences d'analyse microbiologique devraient être fournies en vue d'une vérification des systèmes HACCP lorsque des objectifs spécifiques de maîtrise des *Salmonella* ont été stipulés.
38. L'autorité compétente peut faire appel à un organe compétent pour entreprendre les activités de vérification spécifiques liées aux systèmes de contrôle des processus dans l'industrie. Dans ce cas, l'autorité compétente devrait stipuler les fonctions spécifiques à mener.

## 12.4 Vérification des mesures de maîtrise

39. Se référer au *Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande* (CAC/RCP 58-2005), section 9.2, et aux *Directives relatives à la validation des mesures de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments* (CAC/GL 69 -2008), section IV.

### 12.4.1 Industrie

40. La vérification par l'industrie devrait démontrer que toutes les mesures de maîtrise des *Salmonella* ont été mises en œuvre comme prévu. La vérification devrait inclure l'observation des opérations de suivi, la vérification des documents et l'échantillonnage pour les tests de *Salmonella* le cas échéant.
41. La fréquence de vérification devrait varier en fonction des aspects opérationnels du contrôle des processus, de la performance historique de l'établissement et des résultats de la vérification elle-même.
42. La tenue de registres est essentielle pour faciliter la vérification et à des fins de traçabilité.

### 12.4.2 Systèmes réglementaires

43. L'autorité compétente et/ou l'organe compétent devrait veiller à ce que l'ensemble des mesures réglementaires de maîtrise mises en œuvre par l'industrie respectent les exigences réglementaires, le cas échéant, liées à la maîtrise des *Salmonella*.



### 13. SUIVI ET EXAMEN

44. Le suivi et l'examen des systèmes de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments constituent un aspect important de l'application du cadre de gestion des risques (RMF)<sup>12</sup>. Ils contribuent à la vérification du contrôle des processus et permettent de montrer les progrès accomplis dans l'atteinte des objectifs de santé publique.

45. Les informations sur le niveau de maîtrise des *Salmonella* à des étapes adaptées de la chaîne alimentaire peuvent être utilisées à différentes fins, par exemple pour valider et/ou vérifier les résultats des mesures de contrôle alimentaire, pour suivre la conformité avec les objectifs réglementaires fondés sur les dangers d'une part et sur les risques d'autre part, ainsi que pour aider à prioriser les efforts réglementaires destinés à réduire les maladies d'origine alimentaire. Un examen systématique des informations de suivi permet à l'autorité compétente et aux parties prenantes pertinentes de prendre des décisions liées à l'efficacité générale des systèmes de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments et d'apporter des améliorations si nécessaire.

#### 13.1 Suivi

46. Le suivi devrait être mené à des étapes appropriées tout au long de la chaîne alimentaire à l'aide d'un test de diagnostic validé et d'un échantillonnage aléatoire ou ciblé le cas échéant<sup>13</sup>.

47. Par exemple les systèmes de suivi pour les *Salmonella* et/ou les organismes indicateurs, le cas échéant, dans les bœufs et les porcs peuvent inclure le test aux niveaux de la ferme et de l'animal, lors de l'abattage et dans les établissements de transformation et les chaînes de distribution au détail.

48. Des programmes de suivi réglementaires devraient être conçus en concertation avec les parties prenantes pertinentes, en tenant compte des options rentables de collecte et de test des échantillons. En raison de l'importance du suivi des données pour les activités de gestion des risques, il convient de normaliser au niveau national les volets relatifs à l'échantillonnage et au test et de les soumettre au contrôle qualité.

49. Le type d'échantillons et de données collectés dans les systèmes de suivi devraient être en adéquation avec les résultats recherchés<sup>14</sup>.

50. Les informations de suivi devraient être rapidement mises à disposition des parties prenantes pertinentes (par exemple, producteurs, industrie de transformation, consommateurs).

51. Si possible, les informations de suivi issues de la chaîne alimentaire devraient être combinées à des données de surveillance de la santé humaine et à des données d'attribution des sources alimentaires afin de valider les mesures de maîtrise fondées sur les risques et de s'assurer des progrès accomplis dans l'atteinte des objectifs de réduction des risques. Les activités suivantes contribuent à apporter une réponse intégrée :

- Surveillance de la salmonellose clinique chez les êtres humains.
- Investigations épidémiologiques notamment les épidémies et les cas sporadiques.

#### 13.2 Examen

52. L'examen périodique des données de suivi aux étapes clés du processus servira à évaluer l'efficacité des décisions et actions en matière de gestion des risques, ainsi que les futures prises de décisions relatives à la sélection des mesures de maîtrise spécifiques, et fournira une base pour leur validation et leur vérification.

53. Les informations tirées du suivi au long de la chaîne alimentaire devront être associées à la surveillance de la santé publique, aux données d'attribution des sources alimentaires ainsi qu'aux données de retrait et de rappel pour, le cas échéant, permettre d'examiner et d'évaluer l'efficacité des mesures de maîtrise.

54. Lorsque le suivi des risques ou des dangers n'est pas en adéquation avec les objectifs de performance réglementaires, les stratégies de gestion des risques et/ou les mesures de maîtrise devront être examinées.

---

<sup>12</sup> Voir section 8 des *Principes et directives du Codex pour la gestion des risques microbiologiques (GRM)* CAC/GL 63-2007.

<sup>13</sup> Se référer au Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres 2014 de l'OIE, chapitre 2.9.9 Salmonellose, et aux chapitres pertinents du Code sanitaire des animaux terrestres de l'OIE.

<sup>14</sup> L'énumération et le sous-typage des micro-organismes fournissent en général plus d'informations aux gestionnaires de risques que les tests de présence ou d'absence.

### 13.3 Objectifs de santé publique

55. Les pays devraient tenir compte des résultats du suivi et de l'examen lors de la réévaluation et de la mise à jour des objectifs de santé publique en matière de maîtrise des *Salmonella* dans les aliments et lors de l'évaluation des avancées. Le suivi des informations sur la chaîne alimentaire couplé aux données relatives à l'attribution des sources et à la surveillance de la santé humaine sont des éléments importants<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Des organisations internationales telles que l'OMS fournissent des conseils pour l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de suivi de santé publique. Réseau mondial des infections d'origine alimentaire (GFN) de l'OMS <http://www.who.int/salmsurv/en/>

## MESURES DE MAÎTRISE POUR LE BŒUF (pour les étapes 7 à 10)

### 7. APPROCHE DES MESURES DE MAÎTRISE ALLANT DE LA PRODUCTION PRIMAIRE À LA CONSOMMATION

1. Les présentes directives incluent un diagramme « de la production primaire à la consommation », qui identifie les étapes clés de la chaîne alimentaire où il est possible d'appliquer des mesures de maîtrise de *Salmonella* à la production de viande de bœuf. Si la maîtrise des opérations inhérentes à la phase de production primaire peut faire diminuer le nombre d'animaux vecteurs et/ou porteurs de *Salmonella*, la maîtrise des phases postérieures à la production primaire est importante pour éviter la contamination, simple ou croisée, des carcasses et des produits carnés. L'approche systématique au gré de laquelle les éventuelles mesures de maîtrise sont identifiées et évaluées permet d'envisager l'application de ces dernières tout au long de la chaîne alimentaire et d'élaborer différentes combinaisons de mesures de maîtrise. Cela revêt une importance particulière lorsqu'il existe des différences entre les pays dans la production primaire et dans les systèmes de traitement. Les gestionnaires de risques ont besoin de souplesse pour choisir les options de gestion des risques appropriées à la situation de leur pays.

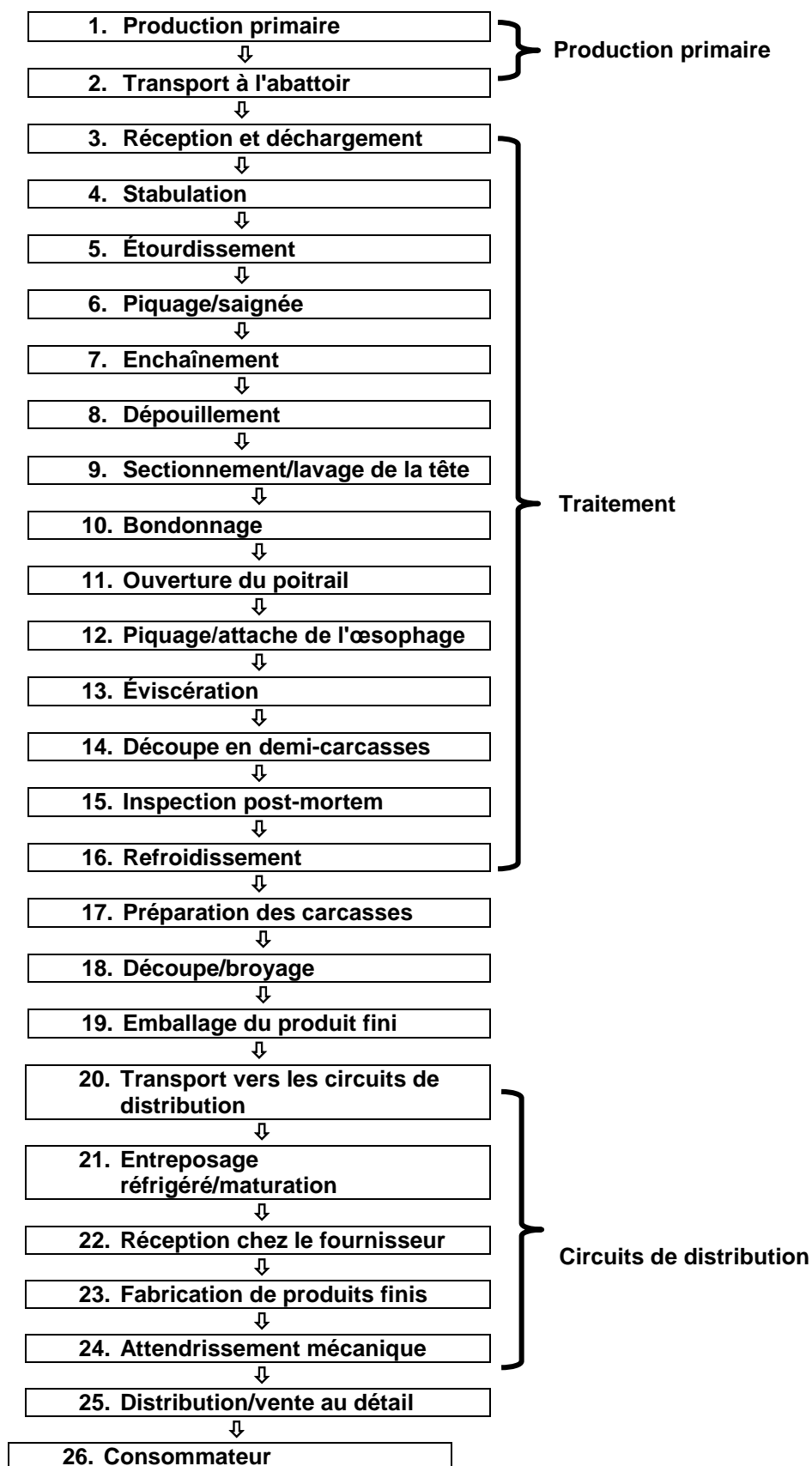
#### 7.1. Diagramme de flux générique pour l'application des mesures de maîtrise

2. Un diagramme générique des principales étapes de la production de viande de bœuf est présenté dans les pages suivantes. Les interventions fondées sur les BPH ou sur les dangers susceptibles d'être appliquées durant la transformation ont été identifiées aux étapes pertinentes du présent diagramme.

3. Le processus suivi dans les établissements individuels pourra présenter des variations, si le contexte le permet ou la législation nationale l'exige, et il sera nécessaire d'élaborer des plans HACCP et d'en adapter la conception en conséquence. Dans les pays où le recours au HACCP n'est pas très répandu, les pratiques et les principes de base du HACCP peuvent rester applicables.

4. Les étapes de base du processus d'abattage sont communes dans une large mesure mais elles peuvent être exécutées de manière différente, dans des abattoirs ou pays différents. Aussi la nécessité de recourir à des étapes supplémentaires d'atténuation du risque varie entre les abattoirs et entre les pays. Le recours à ces étapes supplémentaires dépend des objectifs de sécurité sanitaire des aliments fixés, par exemple, par les autorités compétentes ou par les consommateurs (comme les chaînes de vente au détail) et peut être influencé par de nombreux facteurs, parmi lesquels les aliments pour animaux, l'hygiène des procédures d'abattage, l'âge du bétail, les pratiques en matière d'élevage, la taille des établissements, les équipements, l'automatisation, la vitesse de la chaîne d'abattage et la charge initiale de *Salmonella* des animaux entrants (par exemple, variation saisonnière). Divers types d'intervention peuvent être utilisés pour réduire la contamination par *Salmonella* au cours du processus. Si chaque intervention peut avoir des effets variables sur *Salmonella*, il a été clairement établi que la multiplication des interventions tout au long de la phase de transformation, dans le cadre d'une stratégie à « obstacles multiples », permettait une réduction plus efficace de *Salmonella*.

## Organigramme du processus 1 : De la production primaire à la consommation – Bœuf



Ces étapes sont génériques et leur ordre peut varier le cas échéant. Cet organigramme est présenté uniquement à titre d'illustration. Pour l'application des mesures de maîtrise dans un pays ou dans un établissement précis, il convient d'élaborer un organigramme complet et détaillé.

## **7.2. Disponibilité des mesures de maîtrise abordées dans ces directives aux étapes spécifiques du processus de transformation**

5. Le tableau ci-après illustre à quel stade des mesures de maîtrise spécifiques de *Salmonella* peuvent être appliquées à chacune des étapes du processus dans la chaîne alimentaire. Les mesures de maîtrise sont repérées par une coche et présentées en détail dans les présentes directives, ainsi que dans le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>16</sup> dans le cas des BPH. Une case vide signifie qu'aucune mesure de maîtrise spécifique des *Salmonella* n'a été identifiée pour cette étape du processus de transformation.

6. Les traitements de décontamination peuvent s'appliquer à de nombreuses étapes dans le processus de transformation et peuvent varier selon les pays, les établissements et le type de processus.

---

<sup>16</sup> Se référer au site internet : [www.oie.int](http://www.oie.int).

## Disponibilité des mesures de maîtrise aux étapes spécifiques du processus

Étapes du processus	Mesures de maîtrise fondées sur les BPH	Mesures de maîtrise fondées sur les dangers
1. Production primaire ↓	Se référer au <sup>17,18</sup>	
2. Transport à l'abattoir ↓	Se référer aux <sup>2,3</sup>	
3. Réception et déchargement ↓	Se référer aux <sup>2,3</sup>	
4. Stabulation ↓	Se référer aux <sup>2,3</sup>	✓
5. Étourdissement ↓	✓	
6. Piquage/saignée ↓	✓	
7. Enchaînement ↓	✓	
8. Dépouillement ↓	✓	✓
9. Sectionnement/lavage de la tête ↓	✓	✓
10. Bondonnage ↓	✓	✓
11. Ouverture du poitrail ↓	✓	
12. Piquage/attache de l'œsophage ↓	✓	✓*
13. Éviscération ↓	✓	✓*
14. Découpe en demi-carcasses ↓	✓	✓*
15. Inspection post-mortem ↓	✓	
16. Refroidissement ↓	✓	✓
17. Préparation des carcasses ↓	✓	
18. Découpe/broyage ↓	✓	✓
19. Emballage du produit fini ↓	✓	✓
20. Transport vers les circuits de distribution ↓	✓	
21. Entreposage réfrigéré/maturation ↓	✓	
22. Réception chez le fournisseur ↓	✓	
23. Fabrication des produits finis ↓	✓	
24. Attendrissement mécanique ↓	✓	
25. Distribution/vente au détail ↓	✓	

<sup>17</sup> Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE : [www.oie.int](http://www.oie.int).

<sup>18</sup> Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005)

26. Consommateur

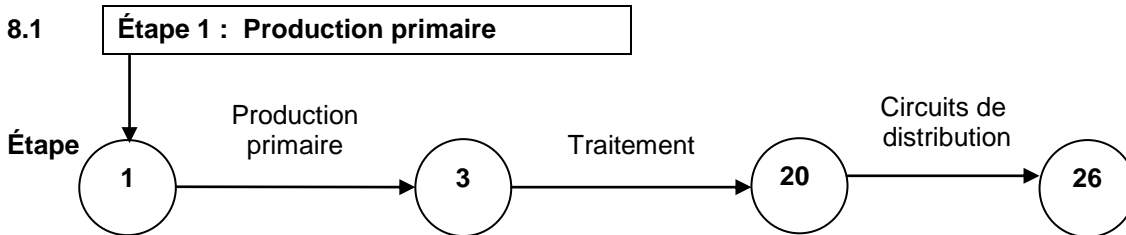
✓

\* Les détails concernant les mesures de maîtrise fondées sur les dangers sont visés à l'étape 8. Dépouillement.

## 8. MESURES DE MAÎTRISE POUR LA PRODUCTION PRIMAIRE (ÉTAPES 1 À 2)

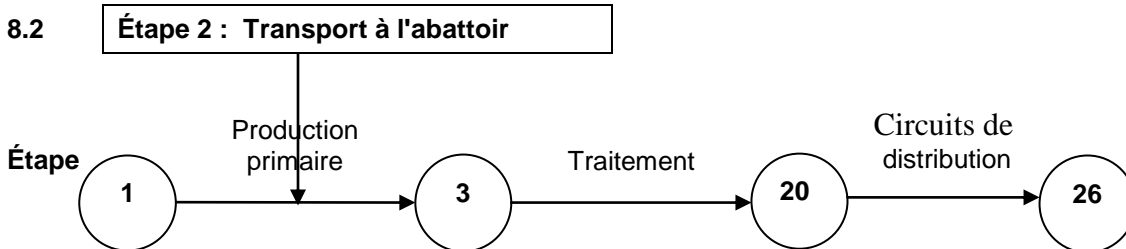
7. Les présentes directives devraient être utilisées en association avec le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup> ainsi qu'avec le *Code d'usages pour une bonne alimentation animale* (CAC/RCP 54-2004) et le Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005).

8. L'étude de certains systèmes de production a montré que la maîtrise de *Salmonella* dans la viande de bœuf pouvait commencer au niveau de l'élevage. Des mesures pratiques de maîtrise de *Salmonella* au cours de la production primaire devraient être mises en œuvre lorsque cela est possible.



### 8.1.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

9. Se référer au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup>.



### 8.2.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

10. Se référer au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup> et au Code d'usages du Codex en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005).

## 9. MESURES DE MAÎTRISE POUR LE TRAITEMENT (ÉTAPES 3 À 19)

11. Les mesures générales de maîtrise, notamment celles identifiées dans le Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005), devraient être mises en œuvre pour empêcher la contamination ou la contamination croisée des carcasses tout au long du processus d'abattage. Les mesures de maîtrise susceptibles d'avoir un impact particulier sur la maîtrise de *Salmonella* sont notamment les suivantes :

- a. L'équipement individuel et l'environnement devraient être tenus propres et désinfectés comme le prévoit le protocole.
- b. Des procédures de nettoyage et de désinfection devraient être régulièrement mises en œuvre afin d'empêcher la propagation d'agents pathogènes.
- c. Des mesures devraient être prises pour éviter que l'eau ne s'accumule sur le sol et pour garantir une bonne conception du système d'égouttement au sol.
- d. Les équipements devraient être entretenus et conçus pour éviter la contamination et le développement de matières organiques.
- e. Les couteaux devraient être nettoyés et désinfectés entre les carcasses.
- f. Le personnel devrait être formé à la fois aux techniques d'abattage et aux règles de sécurité sanitaire des aliments afférentes à l'abattage. La vitesse de la ligne devrait laisser suffisamment de temps pour exécuter les différentes étapes des opérations.
- g. Faire en sorte que les employés adoptent des pratiques d'hygiène adaptées afin d'empêcher le développement de mauvaises conditions d'hygiène (par exemple, toucher le produit avec des mains,

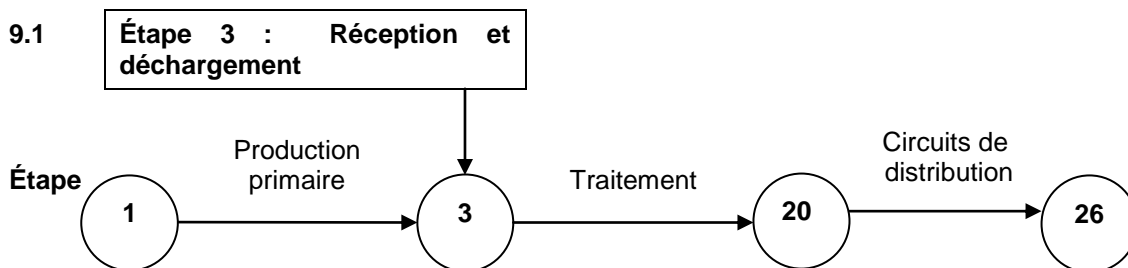
des outils ou des vêtements souillés). Le nettoyage des mains devrait faire partie des mesures d'hygiène personnelle destinées à prévenir la contamination croisée.

h. L'eau utilisée pour la décontamination ou le nettoyage et la désinfection des équipements devrait être potable. De l'eau propre pourra être utilisée dans les étapes précédant l'étourdissement.

i. Santé du personnel.

12. Se référer également au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup>.

9.1



13. C'est à ce stade que le bétail arrive dans l'établissement. Il existe à ce moment un risque plus élevé de contamination par des entéropathogènes comme les *Salmonella* en raison de leur présence sur la peau et dans les excréments du bétail. En outre, le transport vers le lieu d'abattage, la manipulation au cours du transport et du déchargement, ainsi que l'interaction avec d'autres animaux peuvent engendrer du stress et augmenter la propagation des pathogènes. Se référer également au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup> et au Code d'usages du Codex en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005).

#### 9.1.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

14. Les quais de chargement devraient être nettoyés et désinfectés aussi fréquemment que possible, en tenant compte des conditions environnementales.

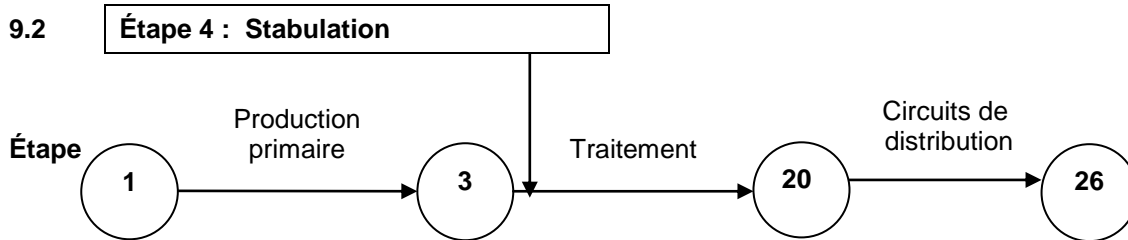
15. Lors de la réception du bétail, l'abattoir devrait :

- Tenir compte des informations fournies par la ferme ou le parc d'engraissement sur les mesures de maîtrise des *Salmonella* utilisées sur les systèmes de production ou les parcs d'engraissement. Des mesures de gestion et de maîtrise efficaces dans les fermes et les parcs d'engraissement peuvent réduire la propagation de l'organisme par les excréments ainsi que la charge microbienne des animaux et des voies intestinales.

Lorsque des informations concernant le statut des animaux au regard de *Salmonella* sont disponibles, elles devraient être communiquées à l'abattoir avant l'arrivée/la réception du troupeau. Par exemple, les informations relatives à la chaîne alimentaire devraient être mises à disposition, en version imprimée ou électronique, afin de renforcer les mesures d'hygiène à l'abattoir. La mise à disposition avant abattage des informations relatives à la chaîne alimentaire permettrait aux entreprises du secteur alimentaire, aux inspecteurs et aux gestionnaires du risque de prendre les mesures nécessaires pour minimiser la contamination croisée pendant les opérations d'abattage.

- Si des informations sur la chaîne alimentaire sont disponibles, les troupeaux présentant une forte incidence de *Salmonella* peuvent être isolés et traités à la fin de la journée de production.
- Tenir compte d'autres facteurs susceptibles de contribuer à la propagation des *Salmonella*, par exemple, déterminer si l'âge, le type de bétail reçu (par exemple, veaux de boucherie), la saison (c'est-à-dire saison de haute prévalence) ou la situation géographique présentent un risque en matière de charge pathogène et si des ajustements doivent être apportés au système de sécurité sanitaire des aliments.
- Les établissements devraient juger lors de la réception/conservation de la propreté générale du bétail reçu et le classer par groupes en fonction de son niveau de propreté. Des mesures de maîtrise spécifiques de la contamination ou de la contamination croisée peuvent être prises à l'aide d'une classification des niveaux de boue. Par exemple, les établissements peuvent décider de ralentir la vitesse de la ligne pour donner davantage de temps aux employés pour traiter le bétail présentant des niveaux plus élevés de boue.





16. Il s'agit de l'étape où le bétail est retenu jusqu'à l'abattage. Il existe à ce moment un risque plus élevé de contamination par des *Salmonella* en raison de leur présence sur la peau et dans les excréments du bétail. En outre, l'interaction avec d'autres animaux peut engendrer du stress et augmenter la propagation des agents pathogènes.

### 9.2.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

17. La pulvérisation d'eau dans les enclos de détention peut réduire les particules de saleté et de poussière susceptibles de transporter les *Salmonella*.

18. Un nettoyage régulier des zones de déchargement, des enclos et des sources d'eau peut aider à réduire la contamination croisée. Le nettoyage des zones, lorsque le bétail n'est pas dans les enclos et les passerelles, peut éviter la contamination du bétail par les aérosols.

19. Un soin particulier devrait être apporté à la lutte contre les animaux nuisibles (par exemple oiseaux et rongeurs) dans les zones de stabulation afin de réduire la contamination croisée par ces vecteurs animaux.

20. Les mesures de lavage des peaux peuvent être effectuées sur l'animal vivant ou abattu avant le dépouillement. Afin d'empêcher la propagation de la contamination à l'environnement et ensuite aux carcasses (c'est-à-dire la contamination croisée des carcasses), les méthodes suivantes peuvent être suivies :

- a. Identifier ou isoler les animaux présentant une contamination macroscopique trop élevée. Limiter l'aspersion d'eau.
- b. Enlever le surplus d'eau des peaux après le lavage pour réduire la contamination croisée au cours du dépouillement.
- c. Éviter de rassembler l'eau autour de l'anus de la carcasse avant le bondonnage.

21. L'application d'un traitement bactériophage au bétail entrant pendant une durée appropriée peut réduire la charge bactérienne présente sur l'animal avant l'abattage.

22. La durée de stabulation et la densité de stockage devraient être ramenées au minimum.

23. Se référer également au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup>.

### 9.2.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

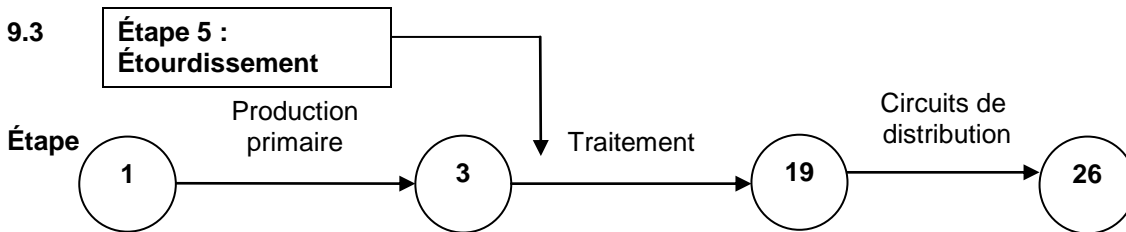
24. Il a été prouvé que les traitements de décontamination étaient efficaces dans la réduction de pathogènes, notamment des *Salmonella*, sur la peau du bétail. Une liste d'exemples de traitements de décontamination est dressée plus bas. Lesdits traitements sur la peau peuvent être effectués à cette étape ou à toute étape ultérieure précédant le dépouillement. Il convient de veiller à minimiser le risque de contamination croisée tout particulièrement une fois que la peau a été entaillée.

25. Il a été observé qu'une pulvérisation d'eau potable suivie d'une pulvérisation de chlore (100 à 200 ppm) dans un caisson permettait de réduire la présence des *Salmonella*. Les études ont quant à elles mis en exergue une baisse de 27% de la prévalence des *Salmonella*. Une diminution du nombre de *Salmonella* a également été observée (Arthur et al., 2007).

26. Les lavages à base d'acides organiques ou d'autres produits chimiques peuvent s'avérer efficaces dans la réduction des *Salmonella*. Certaines études ont démontré que les niveaux sur la peau comparés aux lavages à l'eau étaient réduits de 0,57 pour atteindre 2,75 log<sub>10</sub> CFU/cm<sup>2</sup> (Mies et al., 2004 ; Carlson et al., 2008 ; Jadeja and Hung, 2014). En outre, les *Salmonella* ont été réduites respectivement de 24,0 % et de 17,1 % à la suite de l'application d'un lavage à base d'acide acétique et d'un lavage à base d'hydroxyde de sodium (Scanga et al., 2011). Les lavages à base de chlore et de bromure d'hydrogène ont eu tendance à réduire la prévalence des *Salmonella* d'environ un tiers (Mies et al., 2004; Bosilevac et al., 2009; Schmidt et al., 2012).

27. Il a été prouvé que l'épilation chimique réduit le nombre de microbes présents sur la peau avant le dépouillement. Les colonies de *Salmonella* ont été considérablement réduites de 5,1 log<sub>10</sub> CFU/cm<sup>2</sup> à des

niveaux inférieurs au seuil de détection établi à  $0,5 \log_{10}$  CFU/cm<sup>2</sup> après épilation chimique (Castillo et al., 1998a).

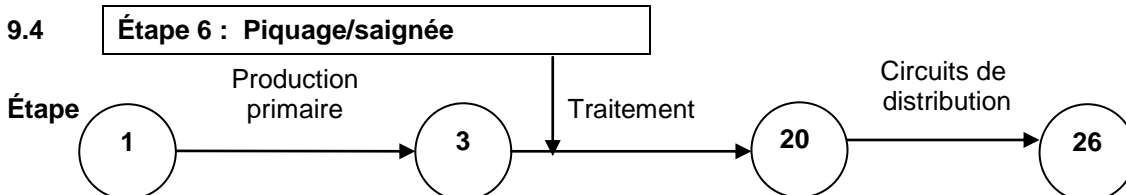


28. Il s'agit de l'étape où l'on rend inconscient le porc. Cela peut provoquer un réflexe d'excrétion et devenir un point de contamination croisée en raison du contact entre l'animal et le sol après étourdissement.

#### 9.3.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

29. Faire en sorte que les patins à l'extérieur et à l'intérieur du box d'étourdissement restent propres.

30. En cas de réflexe d'excrétion, les excréments devraient être éliminés de manière hygiénique.



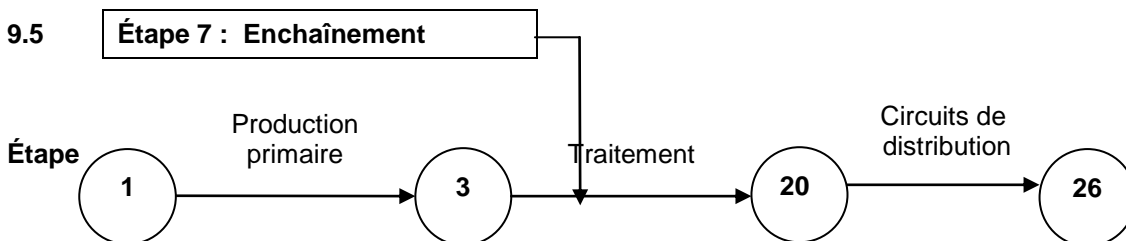
31. Il s'agit de l'étape où l'animal est saigné. Quelle que soit la méthode d'abattage, il est important que l'établissement réduise au maximum la contamination de la carcasse lors des découpes effectuées à cette étape et prévienne toute contamination lors de l'ouverture.

#### 9.4.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

32. Les mesures destinées à empêcher la contamination de la carcasse située sous la peau lors de la première entaille sont notamment les suivantes :

33. Pratiquer la plus petite entaille possible permettant le saignement.

- Utiliser un système validé avec un ou deux couteaux incluant le lavage des mains et des couteaux ainsi que la désinfection des couteaux entre le piquage de chaque carcasse.
- Il peut être nécessaire de nettoyer la zone accueillant la carcasse avant le piquage. La décontamination, processus mécanique consistant à frotter la surface de la peau pour éliminer la contamination physique, peut être utilisée.
- Faire attention à la contamination par la boue lors de mouvements vers l'intérieur de l'entaille.

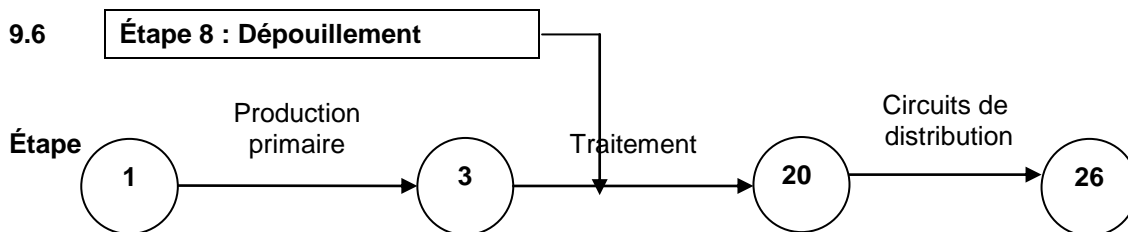


34. Il s'agit du lieu où la carcasse est attachée et suspendue à un dispositif pour en faciliter la saignée et/ou la préparation.

#### 9.5.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

35. Les animaux devraient être enchaînés, suspendus ou placés dans la zone de saignement de sorte à empêcher tout contact entre les entailles dues au piquage et les surfaces externes (par exemple, peau/sabots) dudit animal ou d'autres animaux.

36. La stimulation électrique peut être utilisée pour atteindre plus rapidement la rigidité cadavérique et la réduction du pH.



37. Il s'agit de l'étape du processus où la peau est ôtée de l'animal. La peau est une source importante de contamination potentielle par les *Salmonella*. Il est important de maintenir de bonnes conditions sanitaires lors de la manipulation des peaux.

### 9.6.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

38. Les mesures de dépouillement destinées à empêcher une contamination directe de la carcasse au cours de l'ouverture de la peau (autre que le piquage) sont notamment les suivantes :

- Ôter toute contamination visible dans la ligne de découpe prévue (par exemple, à l'aide de souffleurs, d'un couteau à double tranchant ou d'un nettoyage à la vapeur).
- Utiliser un système à deux couteaux dans lequel un premier couteau sert à ouvrir la peau et un second couteau désinfecté sert au dépouillement et passe entre la peau et la surface de la chair.
- Ôter les mamelles de façon à prévenir une contamination de la carcasse par leur contenu.
- Suivre les procédures pour empêcher la contamination de la carcasse ouverte par la peau, un couteau souillé, d'autres ustensiles ou la main d'un employé par exemple.

39. Les mesures destinées à limiter la contamination croisée des carcasses au cours du dépouillement sont notamment les suivantes :

- Utiliser des écrans/barrières (par exemple, du papier pour les pattes) afin d'empêcher la contamination et la contamination croisée des carcasses.
- Couper ou ôter l'attache située sur la queue lors de l'utilisation d'arracheurs de peau afin de réduire au maximum le risque que les contaminants soient transportés par l'air en raison d'éclaboussures ou de battements de la peau.
- Utiliser un arracheur de peau mécanique.
  - S'assurer que les arracheurs de peau mécaniques arrachent la peau de la carcasse vers le bas ou en arrière (et non vers le haut), ce qui réduit le risque de contamination résultant de coulures, d'éclaboussures ou de battements sur la carcasse ou les employés manipulant les carcasses dépouillées.
- Veiller à ce que la partie externe de la peau ne puisse pas toucher, battre ou claquer sur la carcasse lors de son arrachage.
- Faire en sorte que les équipements en contact avec les carcasses dépouillées restent propres, notamment les points de contact de l'arracheur de peau mécanique avec la peau, les mains et les vêtements des employés manipulant la peau et la carcasse, les couteaux, etc.
- Assurer une distance appropriée entre les carcasses tout au long du processus de préparation afin de réduire au maximum les contacts de carcasse à carcasse et la contamination croisée.

40. La vitesse de la ligne et d'autres paramètres du processus devraient être suivis et adaptés en cas de contamination excessive de la peau afin de garantir un arrachage de la peau adapté.

41. Il est possible d'utiliser des techniques de détection de la contamination, par exemple, des équipements de détection à base de chlorophylle, à ce stade ou une étape ultérieure du processus de préparation, afin d'identifier les matières fécales présentes sur les carcasses.

### 9.6.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

42. Il a été prouvé que les traitements de décontamination après dépouillement étaient efficaces dans la réduction de pathogènes, notamment des *Salmonella*, sur la carcasse. Un traitement de décontamination peut être effectué juste après le dépouillement et sert à éliminer les bactéries avant qu'elles aient la possibilité de se fixer à la surface de la carcasse et de se développer (Bosilevac et al., 2006). Les

équipements servant au traitement de décontamination devraient être suivis pour s'assurer que le traitement est réalisé conformément aux paramètres de validation. Lesdits traitements incluent les suivants :

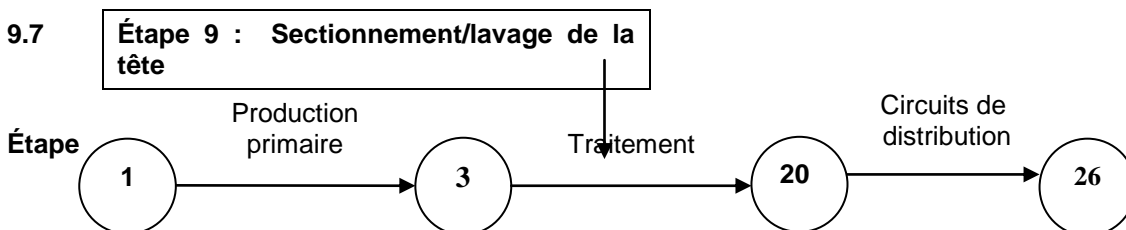
43. Il a été prouvé que l'eau chaude (74 °C (165 °F)), lorsque la combinaison temps et température est adaptée, réduisait la présence des *Salmonella* sur le flanc des bœufs entre 1,04 et 2,1 log<sub>10</sub> CFU/cm<sup>2</sup> (Arthur et al., 2008). D'autres études ont démontré que l'eau, à elle seule, avait tendance à réduire la prévalence des *Salmonella* avant refroidissement de 9,1 % à 4,0 % (Hajmeer et al., 1999; Trairatapiwan et al., 2011; Narváez-Bravo et al., 2013).

44. La pasteurisation à la vapeur est un procédé dans lequel les carcasses sont placées dans un caisson fermé légèrement pressurisé et à température ambiante où la vapeur délivrée recouvre l'ensemble de la carcasse et provoque une condensation, élevant ainsi la température de la carcasse (généralement à 85 °C (185 °F)) et rendant inactifs 95 à 99 % de toutes les cellules bactériennes végétatives présentes. Les carcasses sont ensuite aspergées d'eau froide (Dorsa et al., 1996 ; Nutsch et al., 1997; Nutsch et al., 1998 ; Phebus et al., 1997 ; Trivedi et al., 2007). Le traitement de nettoyage à la vapeur à 130 °C a réduit les niveaux de *Salmonella* inoculées sur les carcasses de bœuf après refroidissement de 0,2 log<sub>10</sub> par rapport à une absence de traitement (Bacon et al., 2002).

45. Il a été prouvé que des interventions multiples permettaient de réduire la présence des *Salmonella*. Il a été observé que l'emploi successif d'eau à température ambiante, d'eau chaude (82 °C), puis de lavages à base d'acide lactique à 4-5 % réduisait la prévalence des *Salmonella* de 28,1 à 2,3 % (Ruby et al., 2007). Les lavages à l'eau tiède et chaude ainsi que le parement au couteau de la contamination visible a réduit considérablement la prévalence des *Salmonella* de 30,3 à 1,4 % sur des carcasses qui avaient été volontairement contaminées avec de la matière fécale par rapport à un groupe témoin (Reagan et al., 1996). Une combinaison de lavage à l'acide lactique suivi d'un lavage à l'acide peroxyacétique 200 ppm a permis de réduire les concentrations de *Salmonella* inoculées sur des carcasses en comparaison avec les échantillons prélevés après un lavage à l'eau avant refroidissement (King et al., 2005).

46. L'acide lactique a permis de réduire la prévalence des *Salmonella* de 1,0 à 0,3 % (Ruby et al., 2007).

47. Plusieurs études de provocation menées sur des carcasses de bovins dans des conditions commerciales simulées employant des lavages à l'eau, des lavages thermiques, des lavages à base d'acides organiques, d'autres lavages chimiques/à base d'oxydants, le parement ou des interventions multiples ont fait apparaître une réduction de la présence des *Salmonella* allant de 0,25 à 2,88 log<sub>10</sub> CFU/g. (Smith, 1992; Hardin et al., 1995; Bell et al., 1997; Cutter et al., 1997; Phebus et al., 1997; Castillo et al., 1998b; Castillo et al., 1998c; Dorsa et al., 1998a; Dorsa et al., 1998b; Castillo et al., 1999; Cutter, 1999a; Cutter and Rivera-Betancourt, 2000; Cutter et al., 2000; Castillo et al., 2001; Castillo et al., 2003; Retzlaff et al., 2004; Ellebracht et al., 2005; King et al., 2005; Niebuhr et al., 2008; Sawyer et al., 2008; Kalchayanand et al., 2009; Laury et al., 2009; Yoder et al., 2010; Njongmeta et al., 2011; Wolf et al., 2012; Yoder et al., 2012).



48. Il s'agit de l'étape du processus où la tête est ôtée de la carcasse. Il est important d'assurer de bonnes conditions d'hygiène car une contamination croisée peut survenir si la tête entre en contact avec d'autres têtes ou carcasses, des équipements et des employés.

#### 9.7.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

49. Les mesures destinées à minimiser la contamination des têtes, des équipements et des employés peuvent être les suivantes :

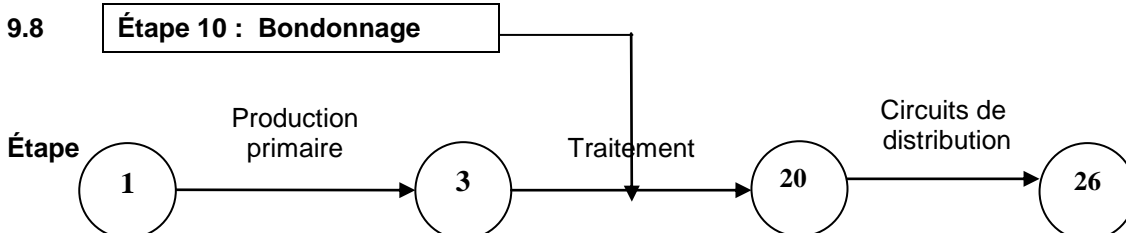
- a. Ôter les têtes de façon à éviter toute contamination avec le contenu du tube digestif.
- b. Attacher l'œsophage au plus vite après l'étourdissement pour réduire le risque de contamination de la cavité buccale et de la tête avec le contenu de la panse.
- c. Si nécessaire, laver les têtes de façon adéquate, en rinçant rigoureusement les cavités nasales et la bouche, avant de procéder au nettoyage des parties externes.

- d. Limiter les éclaboussures d'eau lors du lavage des têtes afin de prévenir une contamination croisée et de limiter les contaminants transportés par l'air.
- e. Entretenir, nettoyer et désinfecter correctement les couteaux.
- f. S'assurer que :
  1. les têtes trop contaminées ne soient pas placées dans le caisson,
  2. l'équipement tenant la tête ne contamine pas cette dernière,
  3. la pulvérisation dans le caisson ne propage pas la contamination aux têtes voisines si un caisson de nettoyage des têtes est utilisé à ce stade du processus d'abattage, ou
  4. un lavage, le cas échéant, ne contamine pas la chair des joues et la langue de la tête qui est lavée et inspectée.
- g. Les cornes devraient être enlevées ainsi que la peau environnante afin de réduire au maximum la contamination.
- h. Les têtes dépouillées devraient être conservées de sorte à réduire au maximum la contamination due à un contact avec les peaux, le sol ou les murs intérieurs.

50. Après avoir dépouillé et ôté la tête et avant de procéder au sectionnement de la carcasse/du poitrail, il convient d'éliminer toute contamination fécale visible ainsi que les poils résiduels. Cela peut se faire par un parement au couteau permettant de couper et d'éliminer toute contamination visible. Les couteaux devraient être nettoyés et désinfectés régulièrement, au moins entre le parement de chaque carcasse, et les mains devraient également être lavées entre chaque carcasse.

### 9.7.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

51. La contamination visible peut être éliminée à l'aide d'un système de nettoyage à la vapeur. La pulvérisation d'eau chaude/de vapeur sur une carcasse tue les bactéries et détache la contamination, comme les aliments ingérés ou les excréments, qui peuvent être ensuite éliminés par aspiration (Kochevar et al., 1997 ; Castillo et al., 1999 ; Phebus et al., 1997). De nombreux établissements ont recours à un système de nettoyage à la vapeur à de multiples étapes du processus d'abattage.



52. Il s'agit de l'étape du processus d'abattage où une entaille est effectuée autour du rectum (c'est-à-dire la portion terminale du gros intestin) pour le séparer de la carcasse et ensuite le ligaturer afin d'empêcher un déversement de matière fécale.

#### 9.8.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

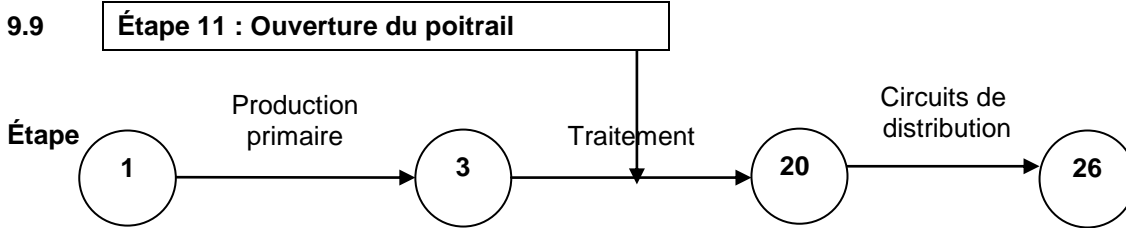
53. Les mesures destinées à empêcher une contamination de la carcasse au cours du bondonnage sont notamment les suivantes :

- a. Terminer les opérations de bondonnage avant de commencer le dépouillement.
- b. Mettre des sacs plastiques et des attaches sur le rectum de manière hygiénique.

54. Nettoyer et désinfecter les équipements entre les carcasses, par exemple en utilisant des acides organiques ou un traitement thermique, le cas échéant.

#### 9.8.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

55. Une réduction significative de la prévalence des *Salmonella* de 8,3 à 0,8 % a été observée sur des carcasses ayant fait l'objet d'interventions par rapport à celles qui n'avaient pas été bondonnées avant le lavage pré-éviscération (Stopforth et al., 2006).

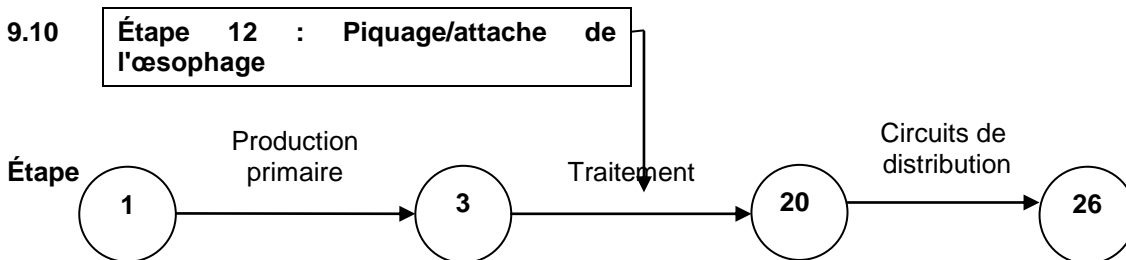


56. Il s'agit de l'étape du processus où le poitrail est séparé en deux (c'est-à-dire, découpé le long de la ligne médiane).

#### 9.9.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

57. Les mesures destinées à empêcher une contamination de la carcasse au cours de l'ouverture du poitrail sont les suivantes :

- a. Nettoyer et désinfecter la scie et le couteau à poitrail entre chaque carcasse et veiller à ne pas percer le tube digestif.

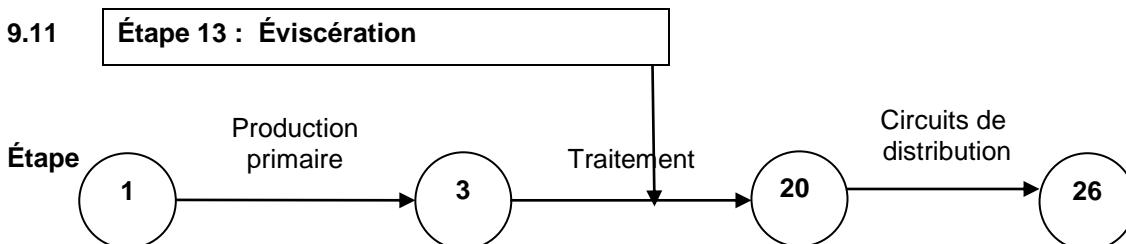


58. Il s'agit de l'étape du processus où l'établissement utilise un pique en métal pour séparer l'œsophage de la trachée et des tissus voisins. La chair de l'œsophage peut être récupérée du tube digestif pour être utilisée dans la production de bœuf haché cru. L'œsophage devrait être fermé (c'est-à-dire ligaturé) pour éviter le déversement de la panse. Il est important à cette étape du processus que la contamination ne soit pas transférée de l'extérieur de la carcasse vers l'intérieur ou sur l'œsophage. Par ailleurs, si le tube digestif est percé durant le processus de piquage, l'intérieur et l'extérieur de la carcasse peuvent être contaminés par le contenu de la panse.

#### 9.10.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

59. Les mesures destinées à empêcher une contamination croisée de la carcasse au cours du piquage de l'œsophage sont notamment les suivantes :

- a. Changer ou désinfecter le pique entre chaque carcasse.
- b. Nettoyer l'œsophage afin de minimiser le risque de contamination croisée et le refroidir rapidement pour empêcher la prolifération des Salmonella.



60. Il s'agit de l'étape du processus où l'on élimine les viscères (par exemple, les abats comestibles comprenant le cœur, les intestins, la panse, le foie, la rate et les rognons s'ils se présentent avec les viscères). Si les viscères ne sont pas manipulés de manière adéquate ou si les règles d'hygiène ne sont pas respectées par les employés, une contamination de la carcasse et des abats comestibles peut survenir.

#### 9.11.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

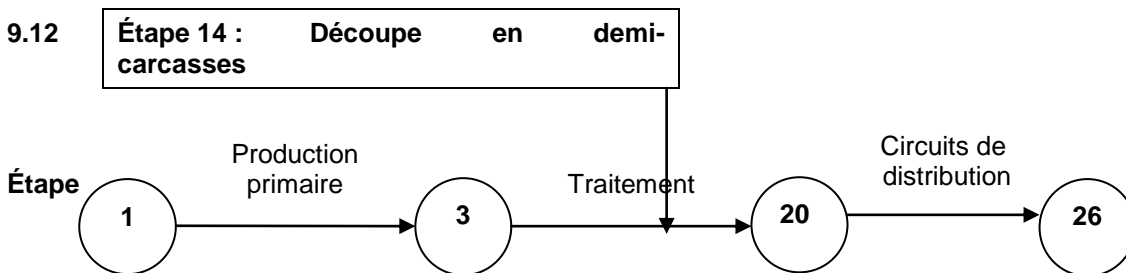
61. Les mesures destinées à empêcher une contamination des viscères au cours de leur extraction sont notamment les suivantes :

- a. Ôter toute contamination visible sur la zone à découper (par exemple, par un parement, à l'aide de souffleurs ou par un nettoyage à la vapeur) avant de procéder à la découpe.

- b. En cas de gestation, ôter l'utérus de façon à prévenir une contamination de la carcasse et des viscères.
- c. Ôter la contamination de façon appropriée et conformément aux procédures de reconditionnement généralement acceptées.
- d. Si possible, éviter de couper les amygdales, en raison du risque de propagation des Salmonella contenues dans les tissus des amygdales.

62. Les mesures visant à s'assurer que les employés ne contaminent pas les carcasses durant l'éviscération sont les suivantes :

- a. Utiliser correctement les couteaux afin d'éviter d'endommager (par exemple, de percer) la panse et les intestins.
- b. Veiller à ce que les employés travaillant sur des lignes d'éviscération qui défilent utilisent des pédiluves ou changent de chaussures afin d'empêcher la contamination des autres parties de l'opération.
- c. Seul le personnel formé et compétent devrait exécuter l'éviscération ; il est nécessaire de faire appel à des employés expérimentés pour les lignes à cadence plus élevée.

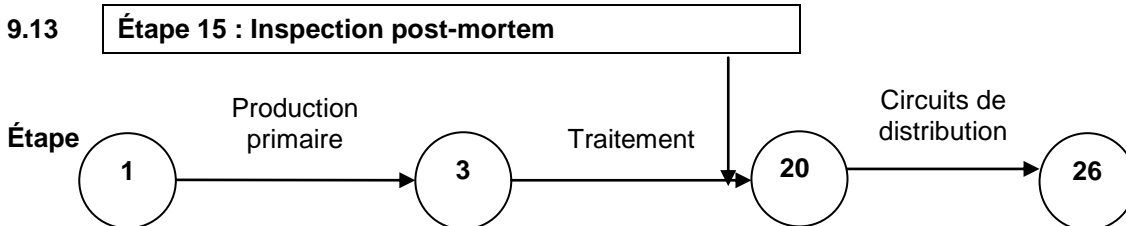


63. Il s'agit de l'étape du processus où les carcasses sont séparées en deux verticalement.

**9.12.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH**

64. Les mesures destinées à empêcher une contamination des demi-carcasses sont notamment les suivantes :

- a. Nettoyer et désinfecter les scies et les couteaux entre chaque carcasse afin d'enlever les matières organiques.
- b. Respecter une distance appropriée entre les carcasses (c'est-à-dire éviter le contact de carcasse à carcasse) et les murs et les équipements.

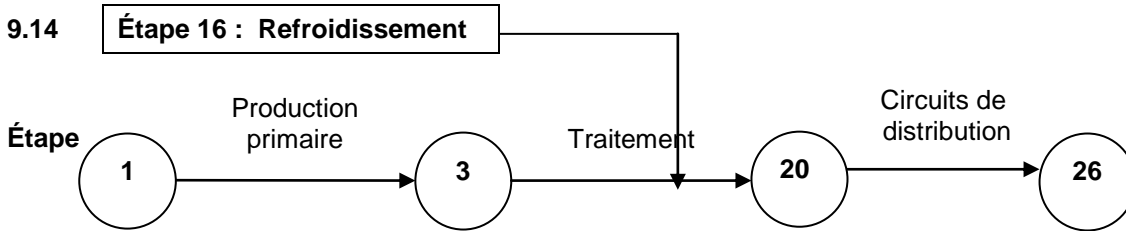


65. Il s'agit de l'étape où les carcasses sont inspectées minutieusement, phase importante pour déterminer si une carcasse est saine.

**9.13.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH**

66. Les vitesses des lignes et la quantité de lumière devraient être adaptées et permettre une inspection post-mortem efficace des carcasses.

67. Les procédures devraient être planifiées pour éviter une contamination croisée. Toucher les carcasses avec les mains, avec des outils ou des vêtements peut engendrer une contamination croisée (Vieira-Pinto et al., 2006).



68. Il s'agit de l'étape du processus où la carcasse est refroidie.

#### 9.14.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

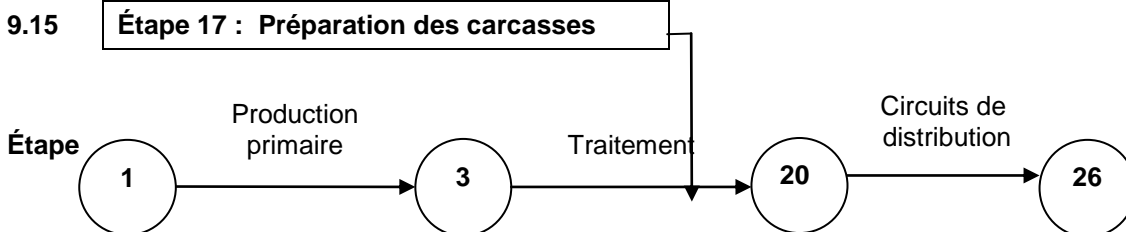
69. Le refroidissement des carcasses devrait être commencé dans l'heure suivant le saignement. La salle de refroidissement devrait être maintenue à des températures empêchant le développement des *Salmonella*.

70. Mettre en œuvre des procédures d'assainissement et de contrôle de la température (par exemple, définir et suivre les paramètres de réfrigération de façon à s'assurer que les carcasses atteignent une température empêchant le développement des *Salmonella*).

71. Veiller à ce que l'air circule efficacement en laissant une distance appropriée entre les carcasses, les murs et les équipements, afin d'empêcher la contamination croisée et d'assurer l'efficacité du refroidissement.

#### 9.14.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

72. Le refroidissement par vaporisation par rapport au refroidissement à sec a permis de réduire les niveaux de *Salmonella* inoculées lorsque les prélèvements étaient effectués dans les 48 heures suivant le refroidissement (de 0,28 à 0,36 log<sub>10</sub> CFU/cm<sup>2</sup>). Toutefois, après un stockage prolongé de 7 à 28 jours, le dénombrement des *Salmonella* était inférieur sur les carcasses refroidies à sec (de -0,2 à -2,4 log<sub>10</sub> CFU/cm<sup>2</sup>) (Tittor et al., 2011).



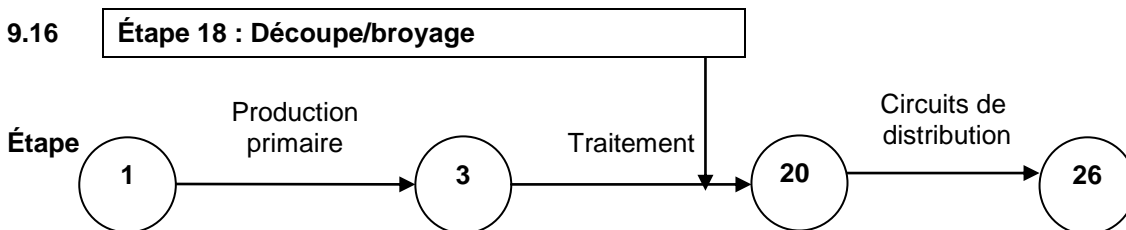
73. Ces étapes comprennent les opérations de découpe et de désossage, au terme desquelles certaines pièces seront orientées vers la vente en gros. Maintenir la pièce servant à la préparation à une température fraîche pour réduire le risque de prolifération des *Salmonella*.

#### 9.15.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

74. Veiller à un flux de produits raisonnable, afin de réduire le temps passé hors de la salle de refroidissement.

75. Nettoyer et désinfecter les couteaux, scies, trancheuses ainsi que les autres surfaces en contact avec les aliments aussi souvent que possible afin d'empêcher le développement de mauvaises conditions d'hygiène.

76. Prévenir une contamination croisée par les opérations d'abattage en veillant à une bonne ventilation.



77. Il s'agit de l'étape où les fibres de viande sont cassées de façon mécanique ou manuelle. Lors de la préparation des carcasses, il se peut que la découpe soit utilisée pour la production de bœuf haché.



### 9.16.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

78. Les produits devraient être stockés à des températures permettant d'empêcher le développement des *Salmonella*.

79. Les équipements utilisés pour cette opération devraient être correctement entretenus et réglés.

80. Afin d'éviter les risques de contamination croisée, l'équipement et l'environnement devraient être nettoyés à intervalles réguliers et les employés devraient observer les bonnes pratiques en matière d'hygiène personnelle.

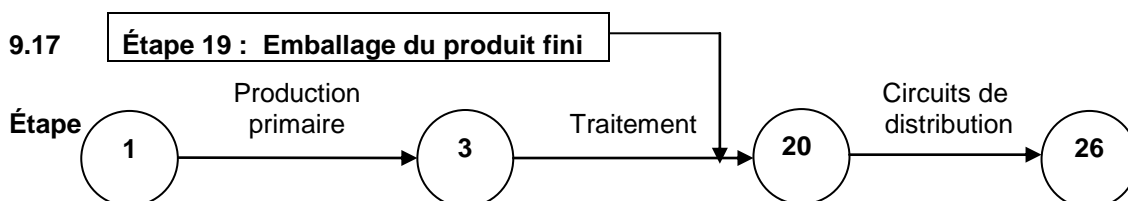
81. Les opérations comme l'attendrissement mécanique ou le broyage peuvent accroître les risques de contamination de la viande. Il convient donc d'accorder une attention accrue lorsque l'on manipule la viande tout au long du reste de la chaîne alimentaire.

82. Si les équipements sont utilisés pour préparer une viande avec un profil de risque différent (par exemple, du bœuf adulte par rapport à du veau), les équipements devraient être nettoyés lorsque l'on passe d'un produit présentant des risques élevés à des produits moins risqués. L'autre solution consiste à préparer en premier le produit moins risqué.

### 9.16.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

83. Une découpe du bœuf adéquate et un stockage dans des conditions optimales réduiront et empêcheront la prolifération des *Salmonella* éventuellement présentes dans les produits transformés à base de bœuf haché et de bœuf. Il a été démontré que, à ce stade du processus, le recours à un traitement de décontamination, seul ou en association, tel que l'acide acétique à 2-4 %, l'acide lactique à 2-4 %, le chlorure de sodium acidifié 1000-1200 ppm, l'acide peroxyacétique à 0,02 %, l'acide malique à 2 %, l'acide octanoïque à 0,04 %, le lactate de potassium à 2 %, l'eau tamponnée et le dodécylsulfate de sodium/acide luvélique, l'injection d'ammoniac gazeux et le CO<sub>2</sub> en granulés, et l'eau ozonée à 1 % permettaient de réduire la présence des *Salmonella* entre 0,11 et 4 log<sub>10</sub> CFU/g (Harris et al., 2006 ; Harris et al., 2012 ; Mohan et al., 2012 ; Niebuhr et al., 2003 ; Stelzleni et al., 2013 ; Stivarius et al., 2002a, Stivarius et al., 2002b ; Castillo et al., 2001 ; Ellebracht et al., 1999 ; Chung et al., 2000 ; Pohlman et al., 2002a ; Pohlman et al., 2002b ; Stivarius et al., 2002c ; Ellebracht et al., 2005 ; Echeverry et al., 2009 ; Pohlman et al., 2009 ; Echeverry et al., 2010 ; Hughes et al., 2010 ; Quilo et al., 2010 ; McDaniel et al., 2012 ; Mehall et al., 2012 ; Dias-Morse et al., 2014 ; Kundu et al., 2014 ; Pohlman et al., 2014).

84. Le retrait des carcasses des grands ganglions lymphatiques (subiliaque, poplité et cervical superficiel) lors de la découpe utilisée pour la production de bœuf haché peut réduire la contamination par les *Salmonella* (Koochmaraie et al., 2012).



### 9.17.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

85. La salle de stockage devrait être maintenue à une température empêchant le développement des *Salmonella*.

86. Suivre et documenter la température de la salle de stockage et de la viande.

87. L'utilisation de différents conditionnements technologiques peut limiter le développement de *Salmonella* (par exemple, conditionnement sous atmosphère modifiée).

### 9.17.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

88. L'utilisation de différentes doses de rayons gamma ou un faisceau d'électrons appliqué aux carcasses chaudes, refroidies ou surgelées a fait la preuve de son efficacité dans l'élimination des *Salmonella*. Lorsque l'irradiation est autorisée, les niveaux devraient être validés et approuvés par l'autorité compétente (*Norme générale pour les denrées alimentaires irradiées* (CODEX STAN 106-1983)).

89. Il a été démontré que les extraits naturels, y compris de nombreuses épices (origan, citronnelle, ail, curcuma, cannelle, moutarde), les fruits (grenade, pépins de raisin, canneberge) ou d'autres extraits végétaux (roselle, écorce de pin, *Artemisia absinthium*, *Salvia officinalis* et *Schinus molle*) permettaient de réduire la contamination par les *Salmonella* dans les produits à base de bœuf (Cutter, 2000 ; Skandamis et al., 2002 ; Ahn et al., 2004 ; Uhart et al., 2006 ; Qiu and Wu, 2007 ; Hayouni et al., 2008 ; Turgis et al., 2008 ; Chao and Yin, 2009 ; Tayel et al., 2012 ; Cruz-Galvez et al., 2013 ; De Oliveira et al., 2013).

90. Il a été prouvé que les *Lactobacillus spp.* permettaient de réduire la contamination par les *Salmonella* dans les produits à base de bœuf (Gomólka-Pawlicka et Uradzinski, 2003 ; Smith et al., 2005 ; Hoyle et al., 2009 ; Ruby et Ingham, 2009 ; Olaoye et Onilude, 2010 ; Chaillou et al., 2014).

91. Il a été observé que le recours au conditionnement sous atmosphère modifiée permettait de réduire la contamination par les *Salmonella* dans les produits à base de bœuf (Gill et DeLacy, 1991 ; Cutter, 1999b ; Skandamis et al., 2002 ; Brooks et al., 2008 ; Miya et al., 2014).

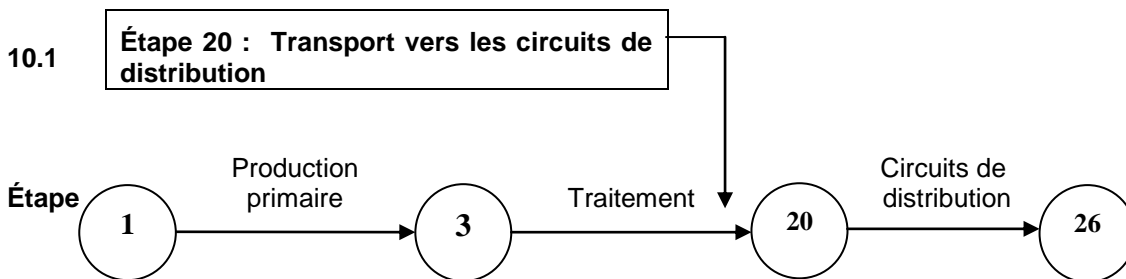
92. Une étude a mis en exergue le fait que le recours à l'ammoniac anhydre gazeux (5 100 ppm) permettait d'obtenir une réduction des *Salmonella* allant jusqu'à 7 log dans la viande de bœuf texturée, alors que l'ammoniac liquide et l'hydroxyde d'ammonium n'ont pas prouvé leur efficacité (Jensen et al., 2009).

93. Le traitement à base de nisine, un polypeptide, s'est traduit par une réduction de 0,4 log<sub>10</sub> en association avec le lactate (Cutter et Siragusa, 1995).

94. Un mélange de composés volatiles s'est traduit par une réduction de 1,7-2,2 log<sub>10</sub> de la présence des *Salmonella* dans la viande de bœuf hachée stockée 5 jours à 8 °C (Faith et al., 2015).

95. Le traitement à base de ε-polylysine a réduit les niveaux de *Salmonella* de 1,5-2,4 log dans la viande de bœuf fraîche sur une période de 7 jours selon les conditions de stockage (Miya et al., 2014).

## 10. MESURES DE MAÎTRISE POUR LES CIRCUITS DE DISTRIBUTION (ÉTAPES 20 À 26)

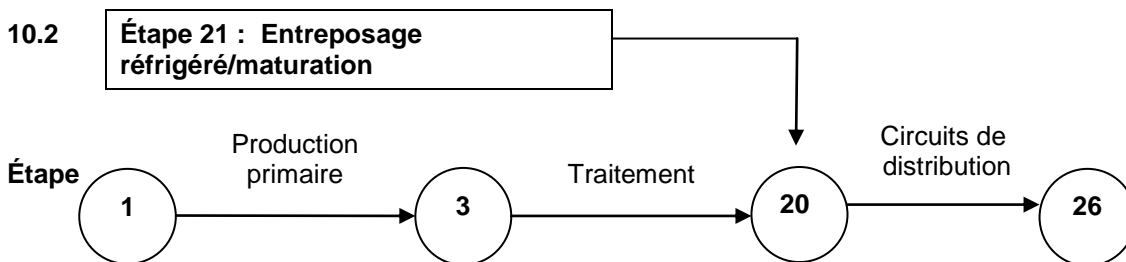


### 10.1.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

96. Les véhicules de transport devraient être régulièrement nettoyés et leur accès interdit aux nuisibles.

97. Le véhicule de transport devrait être maintenu à une température empêchant le développement des *Salmonella*.

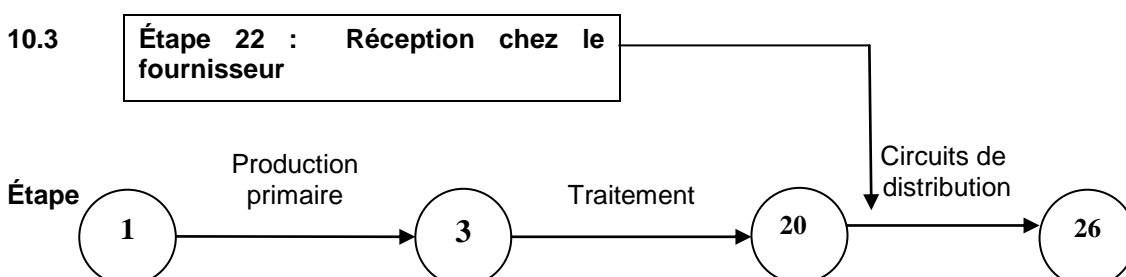
98. Il convient de suivre et de documenter la température du véhicule et de la viande. La viande devrait être refroidie avant son chargement dans le véhicule pour son transport.



### 10.2.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

99. Les produits devraient être stockés à des températures permettant d'empêcher le développement des *Salmonella*.

100. Au cours de la maturation à sec, il convient de maintenir un taux d'humidité peu élevé pour empêcher le développement des *Salmonella*.

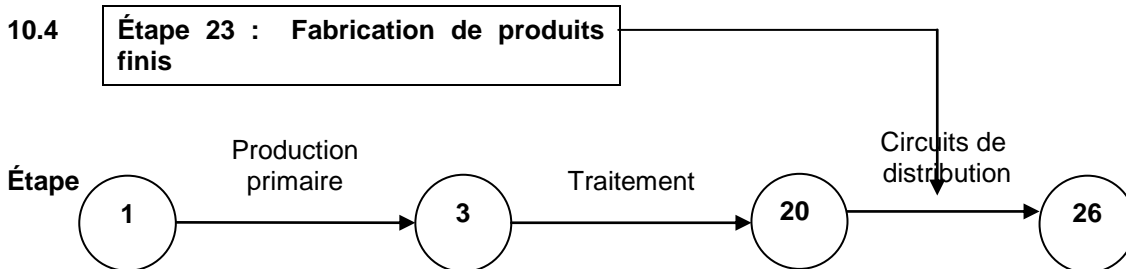


### 10.3.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

101. L'état des produits reçus, les containers, leur contenu et la température du produit devraient être vérifiés.

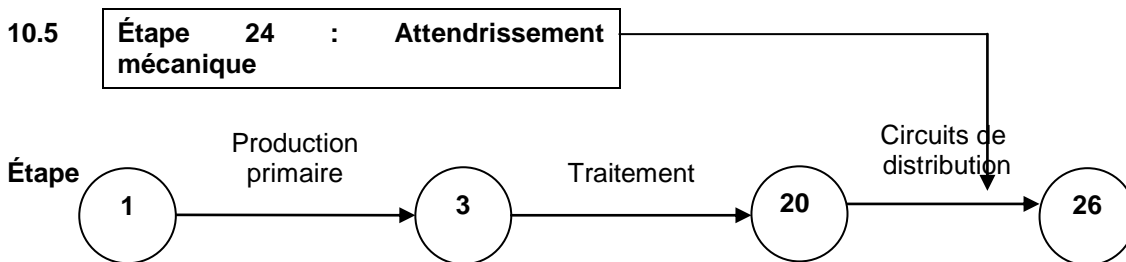
102. Il peut s'avérer nécessaire que l'abattoir et les fournisseurs passent un accord pour le partage des résultats des tests microbiologiques des produits reçus. L'accord pourrait préciser si des résultats présumés ou confirmés sont nécessaires et quelles actions seront prises en cas de résultat positif.

103. Les produits devraient être maintenus à une température permettant d'empêcher le développement des *Salmonella*.



#### 10.4.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

104. Les produits devraient être stockés à des températures permettant d'empêcher le développement des *Salmonella*.



#### 10.5.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

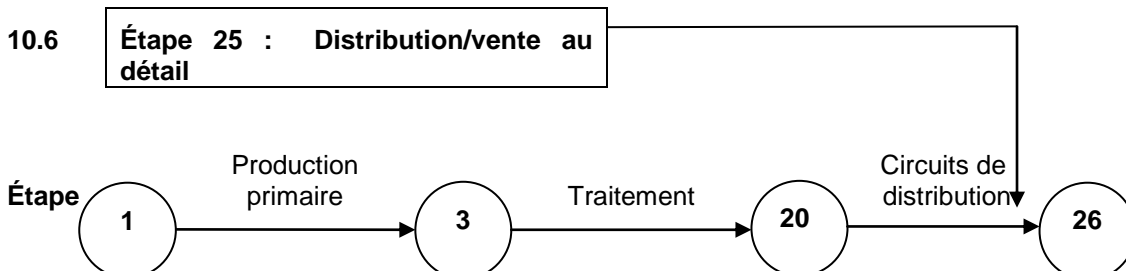
105. Les produits devraient être stockés à des températures permettant d'empêcher le développement des *Salmonella*.

106. Un entretien et des réglages appropriés des équipements utilisés pour cette opération.

107. Un nettoyage des équipements et de l'environnement à intervalles réguliers et le respect par les employés des bonnes pratiques en matière d'hygiène personnelle pour éviter la contamination croisée et le développement des bactéries.

108. Les opérations comme l'attendrissement mécanique peuvent accroître les risques de contamination de la viande. Il convient donc d'accorder une attention accrue lorsque l'on manipule la viande tout au long du reste de la chaîne alimentaire.

109. Le recyclage de la saumure ou de la marinade durant l'injection devrait être découragé afin de réduire le risque de contamination croisée ou de propagation de contamination.



### 10.6.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

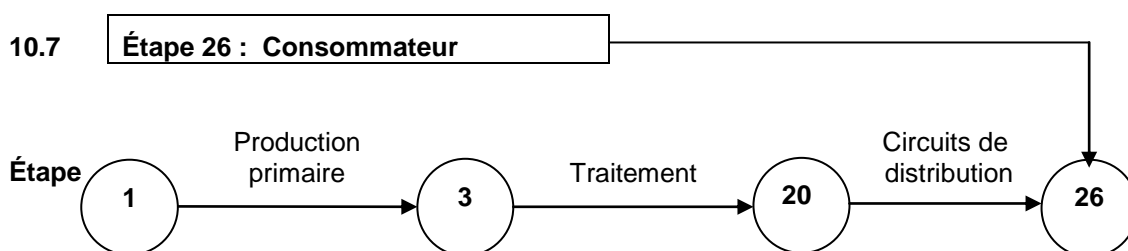
110. La viande fraîche devrait être stockée à une température empêchant le développement des *Salmonella*.

111. Suivre et documenter la température de la salle de stockage et de la viande.

112. Prévenir la contamination croisée provenant de ou vers d'autres produits alimentaires.

113. Les opérateurs du secteur alimentaire qui servent de la viande destinée à être directement consommée par leurs clients (par exemple les traiteurs et les restaurateurs) devraient prendre les mesures appropriées pour :

- a. Prévenir la contamination croisée.
- b. Maintenir une température de stockage adéquate.
- c. S'assurer du respect des protocoles de nettoyage.
- d. S'assurer du respect des protocoles de cuisson.



#### 10.7.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

114. Les consommateurs devraient être informés des risques potentiels associés au produit fini à base de bœuf afin de se conformer aux instructions et de faire des choix éclairés pour éviter le développement et la propagation des *Salmonella* (par exemple, température de stockage, hygiène et température de cuisson). Ces informations devront être fournies par le gouvernement local, les agences de santé, les fabricants, les détaillants ou d'autres sources consultées par les consommateurs.

115. La cuisson du bœuf peut réduire ou éliminer le niveau de *Salmonella*.

116. Les consommateurs devraient être correctement informés des modes de transformation de la viande crue (par exemple, viande hachée, attendrie mécaniquement) de sorte qu'ils puissent s'assurer que la viande est cuite de façon appropriée.

117. Les campagnes de sensibilisation des consommateurs devraient mettre l'accent sur la manipulation de l'aliment, le lavage des mains, la cuisson, l'entreposage, la décongélation, la prévention de la contamination croisée et la prévention des abus de température. Les Cinq clés pour des aliments plus sûrs de l'OMS<sup>19</sup> s'avéreront utiles à cet égard.

118. Une attention particulière devrait être portée à la sensibilisation de toutes les personnes qui préparent des aliments, et tout particulièrement celles qui préparent des aliments pour les jeunes, les personnes âgées, les femmes enceintes et les personnes immunodéprimées.

119. Les informations ci-dessus devraient être diffusées auprès des consommateurs par divers moyens : médias nationaux, spécialistes de la santé, agents de formation en hygiène alimentaire, étiquettes sur les produits, dépliants, intégration dans les programmes scolaires et démonstrations de cuisine.

120. Les consommateurs devraient laver et désinfecter les surfaces de contact avec les aliments et leurs ustensiles après la préparation de viande de bœuf crue afin de réduire considérablement le risque de contamination croisée dans la cuisine.

## 14. Références scientifiques

Aftab, M., Rahman, A., Qureshi, M.S., Akhter, S., Sadique, U., Sajid, A., Zaman, S., 2012. Level of *Salmonella* in beef of slaughtered cattle at Peshawar. *Journal of Animal and Plant Sciences* 22, 24-27.

Ahn, J.H., Grun, I.U., Mustapha, A., 2004. Antimicrobial and antioxidant activities of natural extracts in vitro and in ground beef. *J. Food Prot.* 67, 148.

Alban, L. et Stark, K.D. 2005. Where should the effort be put to reduce the *Salmonella* prevalence in the slaughtered swine carcass effectively? *Preventive Veterinary Medicine* 68 : 63-79.

<sup>19</sup> <http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/fr/>

- Arthur TM1, Kalchayanand N, Bosilevac JM, Brichta-Harhay DM, Shackelford SD, Bono JL, Wheeler TL, Koohmaraie M. Comparison of effects of antimicrobial interventions on multidrug-resistant Salmonella, susceptible Salmonella, and Escherichia coli O157:H7. *J Food Prot.* 2008 Nov;71(11):2177-81.
- Arthur, T. M., J. M. Bosilevac, D. M. Brichta-Harhay, N. Kalchayanand, S.D. Shackelford, T.L. Wheeler, M. Koohmaraie. 2007. Effects of a Minimal Hide Wash Cabinet on the Levels and Prevalence of Escherichia coli O157:H7 and Salmonella on the Hides of Beef Cattle at Slaughter. *J. Food Prot.* 70 : 1076-1079.
- Bacon, R.T., Sofos, J.N., Belk, K.E., Smith, G.C., 2002. Application of a commercial steam vacuum unit to reduce inoculated Salmonella on chilled fresh beef adipose tissue. *Dairy, Food and Environmental Sanitation* 22, 184.
- Baskaran SA, Upadhyay A, Upadhyaya I, Bhattaram V, Venkitanarayanan K. Efficacy of octenidine hydrochloride for reducing Escherichia coli O157:H7, Salmonella spp., and Listeria monocytogenes on cattle hides. *Appl Environ Microbiol.* 2012 Jun;78(12):4538-41.
- Bell, K.Y., Cutter, C.N., Sumner, S.S., 1997. Reduction of foodborne micro-organisms on beef carcass tissue using acetic acid, sodium bicarbonate, and hydrogen peroxide spray washes. *Food Microbiol.* 14, 439.
- Bosilevac, J. M., X. Nou, M. S. Osborn, D. M. Allen, M. Koohmaraie. 2005a. Development and evaluation of an on-line hide decontamination procedure for use in a commercial beef processing plant. *J. Food Prot.* 68:265-272.
- Bosilevac, Joseph M., Xiangwu Nou, Matthew S. Osborn, Dell M. Allen et Mohammad Koohmaraie. Development and Evaluation of an On-Line Hide Decontamination Procedure for Use in a Commercial Beef Processing Plant. *Journal of Food Protection*, Vol. 68, No. 2, 2005b, Pages 265–272.
- Bosilevac, J. M., X. Nou, G. A. Barkocy-Gallagher, T. M. Arthur, M. Koohmaraie. 2006. Treatments using hot water instead of lactic acid reduce levels of aerobic bacteria and Enterobacteriaceae and reduce the prevalence of Escherichia coli O157: H7 on preevisceration beef carcasses. *J. Food Prot.* 69(8), 1808-1813.
- Bosilevac, J.M., Arthur, T.M., Bono, J.L., Brichta-Harhay, D., Kalchayanand, N., King, D.A., Shackelford, S.D., Wheeler, T.L., Koohmaraie, M., 2009. Prevalence and enumeration of Escherichia coli O157:H7 and Salmonella in U.S. abattoirs that process fewer than 1,000 head of cattle per day. *J. Food Prot.* 72, 1272.
- Brooks, J.C., Alvarado, M., Stephens, T.P., Kellermeier, J.D., Tittor, A.W., Miller, M.F., Brashears, M.M., 2008. Spoilage and safety characteristics of ground beef packaged in traditional and modified atmosphere packages. *J. Food Prot.* 71, 293.
- Carlson BA, Ruby J, Smith GC, Sofos JN, Bellinger GR, Warren-Serna W, Centrella B, Bowling RA, Belk KE. Comparison of antimicrobial efficacy of multiple beef hide decontamination strategies to reduce levels of Escherichia coli O157:H7 and Salmonella. *J Food Prot.* 2008 Nov;71(11):2223-7.
- Castillo A, Lucia LM, Roberson DB, Stevenson TH, Mercado I, Acuff GR. Lactic acid sprays reduce bacterial pathogens on cold beef carcass surfaces and in subsequently produced ground beef. *J Food Prot.* 2001 Jan;64(1):58-62.
- Castillo, A., L. M. Lucia, K. J. Goodson, J. W. Savell, G. R. Acuff. 1999. Decontamination of beef carcass surface tissue by steam vacuuming alone and combined with hot water and lactic acid sprays. *J. Food Prot.* 62(2), 146-151.
- Castillo, A., J. S. Dickson, R. P. Clayton, L. M. Lucia, G. R. Acuff. 1998a. Chemical dehairing of bovine skin to reduce pathogenic bacteria and bacteria of fecal origin. *J. Food Prot.* 61:623-625.
- Castillo, A., L. M. Lucia, K. J. Goodson, J. W. Savell, G. R. Acuff. 1998b. Comparison of Water Wash, Trimming, and Combined Hot Water and Lactic Acid Treatments for Reducing Bacteria of Fecal Origin on Beef Carcasses. *J. Food Prot.* 61 : 823-828.
- Castillo, A., Lucia, L.M., Goodson, K.J., Savell, J.W., Acuff, G.R., 1998c. Use of hot water for beef carcass decontamination. *J. Food Prot.* 61, 19.
- Castillo, A., McKenzie, K.S., Lucia, L.M., Acuff, G.R., 2003. Ozone treatment for reduction of Escherichia coli O157:H7 and Salmonella serotype Typhimurium on beef carcass surfaces. *J. Food Prot.* 66, 775.
- Chao, C.-., Yin, M.-., 2009. Antibacterial effects of roselle calyx extracts and protocatechuic acid in ground beef and apple juice. *Foodborne Pathogens and Disease* 6, 201.
- Chung, M.-., Ko, Y.-., Kim, W.-., 2000. Survival of pseudomonas fluorescens and Salmonella Typhimurium after electron beam and gamma irradiation of refrigerated beef. *J. Food Prot.* 63, 162.
- Cruz-Galvez, A., Gomez-Aldapa, C., Villagomez-Ibarra, J., Chavarria-Hernandez, N., Rodriguez-Banos, J., Rangel-Vargas, E., Castro-Rosas, J., 2013. Antibacterial effect against foodborne bacteria of plants used in traditional medicine in central Mexico: Studies in vitro and in raw beef. *Food Control* 32, 289.
- Cutter, C.N., 1999a. Combination spray washes of saponin with water or acetic acid to reduce aerobic and pathogenic bacteria on lean beef surfaces. *J. Food Prot.* 62, 280.
- Cutter, C.N., 1999b. The effectiveness of triclosan-incorporated plastic against bacteria on beef surfaces. *J. Food Prot.* 62, 474.
- Cutter, C.N., Dorsa, W.J., Handie, A., Rodriguez-Morales, S., Xiang, Z., Breen, P.J., Compadre, C.M., 2000. Antimicrobial activity of cetylpyridinium chloride washes against pathogenic bacteria on beef surfaces. *J. Food Prot.* 63, 593.

- Cutter, C.N., Dorsa, W.J., Siragusa, G.R., 1997. Rapid desiccation with heat in combination with water washing for reducing bacteria on beef carcass surfaces. *Food Microbiol.* 14, 493.
- Cutter, C.N., Rivera-Betancourt, M., 2000. Interventions for the reduction of *Salmonella* Typhimurium DT 104 and non-O157:H7 enterohemorrhagic *Escherichia coli* on beef surfaces. *J. Food Prot.* 63, 1326.
- Cutter, C.N., Siragusa, G.R., 1995. Treatments with nisin and chelators to reduce *Salmonella* and *Escherichia coli* on beef. *J. Food Prot.* 58, 1028.
- De Oliveira, T.L.C., Soares, R.D.A., Piccoli, R.H., 2013. A weibull model to describe antimicrobial kinetics of oregano and lemongrass essential oils against *Salmonella* Enteritidis in ground beef during refrigerated storage. *Meat Sci.* 93, 645.
- Delmore, R.J., J. N. Sofos, G. R. Schmidt, K. E. Belk, W. R. Lloyd, G. C. Smith. 2000. Interventions to Reduce Microbiological Contamination of Beef Variety Meats. *J. Food Prot.* 63 : 44-50.
- Dias-Morse, P., Pohlman, F.W., Williams, J., Brown, A.H., 2014. Single or multiple decontamination interventions involving lauric arginate on beef trimmings to enhance microbial safety of ground beef. *Professional Animal Scientist* 30, 477.
- Dorsa, W.J., C. N. Cutter, G. R. Sirgusa, M. Koochmaraie. 1996. Microbial Decontamination of Beef and Sheep carcasses by Steam, Hot water Spray Washes, and a Steam-vacuum Sanitizer. *J. Food Prot.* 59 : 127-135.
- Dorsa, W.J., Cutter, C.N., Siragusa, G.R., 1998a. Bacterial profile of ground beef made from carcass tissue experimentally contaminated with pathogenic and spoilage bacteria before being washed with hot water, alkaline solution, or organic acid and then stored at 4 or 12°C. *J. Food Prot.* 61, 1109-1118.
- Dorsa, W.J., Cutter, C.N., Siragusa, G.R., 1998b. Long-term bacterial profile of refrigerated ground beef made from carcass tissue, experimentally contaminated with pathogens and spoilage bacteria after hot water, alkaline, or organic acid washes. *J. Food Prot.* 61, 1615-1622.
- Duggan et al. 2010. Tracking the *Salmonella* status of pigs and pork from lairage through slaughter process in the Republic of Ireland. *Journal of Food Protection*, v. 73, p. 2148-2160, 2010.
- Echeverry, A., Brooks, J.C., Miller, M.F., Collins, J.A., Loneragan, G.H., Brashears, M.M., 2009. Validation of intervention strategies to control *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* Typhimurium DT 104 in mechanically tenderized and brine-enhanced beef. *J. Food Prot.* 72, 1616.
- Echeverry, A., Brooks, J.C., Miller, M.F., Collins, J.A., Loneragan, G.H., Brashears, M.M., 2010. Validation of lactic acid bacteria, lactic acid, and acidified sodium chlorite as decontaminating interventions to control *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* Typhimurium DT 104 in mechanically tenderized and brine-enhanced (nonintact) beef at the purveyor. *J. Food Prot.* 73, 2169.
- Ellebracht, E.A., Castillo, A., Lucia, L.M., Miller, R.K., Acuff, G.R., 1999. Reduction of pathogens using hot water and lactic acid on beef trimmings. *J. Food Sci.* 64, 1094.
- Ellebracht, J.W., King, D.A., Castillo, A., Lucia, L.M., Acuff, G.R., Harris, K.B., Savell, J.W., 2005. Evaluation of peroxyacetic acid as a potential pre-grinding treatment for control of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* typhimurium on beef trimmings. *Meat Sci.* 70, 197.
- Faith, N.G., Garcia, G., Skebba, V.P., Gandhi, N.R., Czuprynski, C.J., 2015. Use of a commercial mixture of volatile compounds from the fungus muscodor to inhibit *Salmonella* in ground turkey and beef. *Food Control* 47, 628.
- Fegan, N., Vanderlinde, P., Higgs, G., Desmarchelier, P., 2005. A study of the prevalence and enumeration of *Salmonella enterica* in cattle and on carcasses during processing. *J. Food Prot.* 68, 1147-1153.
- Gill, C.O., DeLacy, K.M., 1991. Growth of *Escherichia coli* and *Salmonella* Typhimurium on high-pH beef packed under vacuum or carbon dioxide. *Int. J. Food Microbiol.* 13, 21.
- Gomólka-Pawlicka, M., Uradzinski, J., 2003. Antagonistic effect of chosen lactic acid bacteria strains on *Salmonella* species in meat and fermented sausages. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 6, 29-39.
- Hajmeer, M.N., Marsden, J.L., Crozier-Dodson, B., Basheer, I.A., Higgins, J.J., 1999. Reduction of microbial counts at a commercial beef koshering facility. *J. Food Sci.* 64, 719-723. Haneklaus, A. N., K. B. Harris, D. B. Griffin, T. S. Edrington, L. M. Lucia, and J. W. Savell. 2012. *Salmonella* prevalence in bovine lymph nodes differs among feedyards. *J. Food Prot.* 75(6): 1131-1133.
- Hardin, M.D., G. R. Acuff, G.R., L. M. Lucia, J. S. Oman, J. W. Savell. 1995. Comparison of Methods for Decontamination from Beef Carcass Surfaces. *J. Food Prot.* 58 : 368-374.
- Harris K, Miller MF, Loneragan GH, Brashears MM. Validation of the use of organic acids and acidified sodium chlorite to reduce *Escherichia coli* O157 and *Salmonella* typhimurium in beef trim and ground beef in a simulated processing environment. *J Food Prot.* 2006 Aug;69(8):1802-7.
- Harris D, Brashears MM, Garmyn AJ, Brooks JC, Miller MF. Microbiological and organoleptic characteristics of beef trim and ground beef treated with acetic acid, lactic acid, acidified sodium chlorite, or sterile water in a simulated commercial processing environment to reduce *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella*. *Meat Sci.* 2012 Mar;90(3):783-8.

- Hayouni, E., Chraief, I., Abedrabba, M., Bouix, M., Leveau, J.Y., Mohammed, H., Hamdi, M., 2008. Tunisian *Salvia officinalis* L. and *Schinus molle* L. essential oils: Their chemical compositions and their preservative effects against salmonella inoculated in minced beef meat. *Int. J. Food Microbiol.* 125, 242.
- Hoyle, A.R., Brooks, J.C., Thompson, L.D., Palmore, W., Stephens, T.P., Brashears, M.M., 2009. Spoilage and safety characteristics of ground beef treated with lactic acid bacteria. *J. Food Prot.* 72, 2278.
- Hughes, M.K., Yanamala, S., San Francisco, M., Loneragan, G.H., Miller, M.F., Brashears, M.M., 2010. Reduction of multidrug-resistant and drug-susceptible *Salmonella* in ground beef and freshly harvested beef briskets after exposure to commonly used industry antimicrobial interventions. *J. Food Prot.* 73, 1231.
- Jadeja, R., Hung, Y.-., 2014. Efficacy of near neutral and alkaline pH electrolyzed oxidizing waters to control *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* Typhimurium DT 104 from beef hides. *Food Control* 41, 17-20.
- Jensen, J.L., Saxena, A.D., Keener, K.M., 2009. Evaluation of treatment methods for reducing bacteria in textured beef. American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual International Meeting 2009, ASABE 10, 6439.
- Kalchayanand, N., T. M. Arthur, J. M. Bosilevac, D. M. Brichta-Harhay, M. N. Guerini, S. D. Shackelford, T. L. Wheeler, M. Koohmaraie. 2009. Effectiveness of 1,3-Dibromo-5,5 Dimethylhydantoin on reduction of *Escherichia coli* O157:H7- and *Salmonella*-inoculated fresh meat. *J. Food Prot.* 72(1): 151-456.
- King, D.A., Lucia, L.M., Castillo, A., Acuff, G.R., Harris, K.B., Savell, J.W., 2005. Evaluation of peroxyacetic acid as a post-chilling intervention for control of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* Typhimurium on beef carcass surfaces. *Meat Sci.* 69, 401.
- Kochevar, S. L., J. N. Sofos, R. R. Bolin, J. O. Reagan, G. C. Smith. 1997. Steam Vacuuming as a Pre-Evisceration Intervention to Decontaminate Beef Carcasses. *J. Food Prot.* 60 : 107-113.
- Koohmaraie, M., J. A. Scanga, M. J. De La Zerda, B. Koohmaraie, L. Tapay, V. Beskhlebnaya, T. Mai, K. Greeson, M. Samadpour. 2012. Tracking the sources of *Salmonella* in ground beef produced from nonfed cattle. *J. Food Prot.* 75(8):1464-1468.
- Kundu, D., Gill, A., ChenYuan, L., Goswami, N., Holley, R., 2014. Use of low dose e-beam irradiation to reduce *E. coli* O157:H7, non-O157 (VTEC) *E. coli* and *Salmonella* viability on meat surfaces. *Meat Sci.* 96, 413.
- Laury, A.M., Alvarado, M.V., Nace, G., Alvarado, C.Z., Brooks, J.C., Echeverry, A., Brashears, M.M., 2009. Validation of a lactic acid- and citric acid-based antimicrobial product for the reduction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* on beef tips and whole chicken carcasses. *J. Food Prot.* 72, 2208.
- McDaniel, J.A., Pohlman, F.W., Brown, A.H., Ricke, S.C., Morse, P.N.D., Mehall, L.N., Milillo, S.R., Mohan, A., 2012. Evaluation of product safety enhancement through antimicrobial electrostatic spray applications on longissimus lumborum at the sub-primal level and its impact on meat color characteristics. Arkansas Animal Science Department Report 2011, 86.
- Mehall, L.N., Pohlman, F.W., Brown, A.H., Dias-Morse, P., McKenzie, L.M., Mohan, A., 2012. The impact of cetylpyridinium chloride, trisodium phosphate, potassium lactate, sodium metasilicate, or water as antimicrobial interventions on microbiological characteristics of beef biceps femoris muscles. Arkansas Animal Science Department Report 2011, 101.
- Mies, P.D., Covington, B.R., Harris, K.B., Lucia, L.M., Acuff, G.R., Savell, J.W., 2004. Decontamination of cattle hides prior to slaughter using washes with and without antimicrobial agents. *J. Food Prot.* 67, 579-582.
- Miya, S., Takahashi, H., Hashimoto, M., Nakazawa, M., Kuda, T., Koiso, H., Kimura, B., 2014. Development of a controlling method for *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* spp. in fresh market beef by using polylysine and modified atmosphere packaging. *Food Control* 37, 62.
- Mohan A, Pohlman FW, McDaniel JA, Hunt MC. Role of peroxyacetic acid, octanoic acid, malic acid, and potassium lactate on the microbiological and instrumental color characteristics of ground beef. *J Food Sci.* 2012 Apr;77(4):M188-93.
- Narváez-Bravo, C., Rodas-González, A., Fuenmayor, Y., Flores-Rondon, C., Carruyo, G., Moreno, M., Perozo-Mena, A., Hoet, A.E., 2013. *Salmonella* on feces, hides and carcasses in beef slaughter facilities in Venezuela. *Int. J. Food Microbiol.* 166, 226-230.
- Niebuhr, S.E., Laury, A., Acuff, G.R., Dickson, J.S., 2008. Evaluation of nonpathogenic surrogate bacteria as process validation indicators for *Salmonella enterica* for selected antimicrobial treatments, cold storage, and fermentation in meat. *J. Food Prot.* 71, 714.
- Niebuhr SE, Dickson JS. Impact of pH enhancement on populations of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, and *Escherichia coli* O157:H7 in boneless lean beef trimmings. *J Food Prot.* 2003 May;66(5):874-7.
- Njongmeta, N.L.A., Benli, H., Dunkley, K.D., Dunkley, C.S., Miller, D.R., Anderson, R.C., O'Bryan, C.A., Keeton, J.T., Nisbet, D.J., Crandall, P.G., Ricke, S.C., 2011. Application of acidic calcium sulfate and  $\epsilon$ -polylysine to pre-rigor beef rounds for reduction of pathogens. *J. Food Saf.* 31, 395.
- Nutsch, A. L., R. K. Phebus, M. J. Riemann, J. S. Kotrola, R. C. Wilson, J. E. Boyer, T.L. Brown. 1998. Steam pasteurization of commercially slaughtered beef carcasses: evaluation of bacterial populations at five anatomical locations. *J. Food Prot.* 61:571-577.

- Nutsch, A.L., Phebus, R.K., Riemann, M.J., Schafer, D.E., Boyer Jr., J.E., Wilson, R.C., Leising, J.D., Kastner, C.L., 1997. Evaluation of a steam pasteurization process in a commercial beef processing facility. *J. Food Prot.* 60, 485-492.
- Olaoye, O.A., Onilude, A.A., 2010. Investigation on the potential application of biological agents in the extension of shelf life of fresh beef in Nigeria. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 26, 1445.
- Chaillou, S., Christieans, S., Rivollier, M., Lucquin, I., Champomier-Verges, M., Zagorec, M., 2014. Quantification and efficiency of *Lactobacillus sakei* strain mixtures used as protective cultures in ground beef. *Meat Sci.* 97, 332.
- Phebus, R. K., A. L. Nutsch, D. E. Schafer, R. C. Wilson, M. J. Riemann, J. D. Leising, C. L. Kastner, J. R. Wolf, R. K. Prasai. 1997. Comparison of steam pasteurization and other methods for reduction of pathogens on surfaces of freshly slaughtered beef. *J. Food Prot.* 60:476-484.
- Pohlman, F., Dias-Morse, P., Pinidiya, D., 2014. Product safety and color characteristics of ground beef processed from beef trimmings treated with peroxyacetic acid alone or followed by novel organic acids. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences* 4, 93.
- Pohlman, F.W., Dias-Morse, P., Quilo, S.A., Brown, A.H., Crandall, P.G., Baublits, R.T., Story, R.P., Bokina, C., Rajaratnam, G., 2009. Microbial, instrumental color and sensory characteristics of ground beef processed from beef trimmings treated with potassium lactate, sodium metasilicate, peroxyacetic acid or acidified sodium chlorite as single antimicrobial interventions. *Journal of Muscle Foods* 20, 54.
- Pohlman, F.W., Stivarius, M.R., McElyea, K.S., Johnson, Z.B., Johnson, M.G., 2002a. The effects of ozone, chlorine dioxide, cetylpyridinium chloride and trisodium phosphate as multiple antimicrobial interventions on microbiological, instrumental color, and sensory color and odor characteristics of ground beef. *Meat Sci.* 61, 307.
- Pohlman, F.W., Stivarius, M.R., McElyea, K.S., Johnson, Z.B., Johnson, M.G., 2002b. Reduction of microorganisms in ground beef using multiple intervention technology. *Meat Sci.* 61, 315.
- Qiu, X.J., Wu, V.C.H., 2007. Evaluation of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Typhimurium and *Staphylococcus aureus* in ground beef with cranberry concentrate by thin agar layer method. *Journal of Rapid Methods and Automation in Microbiology* 15, 282.
- Quilo, S.A., Pohlman, F.W., Dias-Morse, P., Brown, A.H., Crandall, P.G., Story, R.P., 2010. Microbial, instrumental color and sensory characteristics of inoculated ground beef produced using potassium lactate, sodium metasilicate or peroxyacetic acid as multiple antimicrobial interventions. *Meat Sci.* 84, 470.
- Reagan, J.O., Acuff, G.R., Buege, D.R., Buyck, M.J., Dickson, J.S., Kastner, C.L., Marsden, J.L., Morgan, J.B., Nickelson II, R., Smith, G.C., Sofos, J.N., 1996. Trimming and washing of beef carcasses as a method of improving the microbiological quality of meat. *J. Food Prot.* 59, 751-756.
- Retzlaff, D., Phebus, R., Nutsch, A., Riemann, J., Kastner, C., Marsden, J., 2004. Effectiveness of a laboratory-scale vertical tower static chamber steam pasteurization unit against *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* Typhimurium, and *Listeria innocua* on prerigor beef tissue. *J. Food Prot.* 67, 1630.
- Ruby, J.R., Ingham, S.C., 2009. Evaluation of potential for inhibition of growth of *Escherichia coli* O157:H7 and multidrug-resistant *Salmonella* serovars in raw beef by addition of a presumptive *Lactobacillus sakei* ground beef isolate. *J. Food Prot.* 72, 251.
- Ruby, J.R., Zhu, J., Ingham, S.C., 2007. Using indicator bacteria and *Salmonella* test results from three large-scale beef abattoirs over an 18-month period to evaluate intervention system efficacy and plan carcass testing for *Salmonella*. *J. Food Prot.* 70, 2732-2740.
- Sawyer, J.E., Greiner, S.T., Acuff, G.R., Lucia, L.M., Cabrera-Diaz, E., Hale, D.S., 2008. Effect of xylitol on adhesion of *Salmonella* Typhimurium and *Escherichia coli* O157:H7 to beef carcass surfaces. *J. Food Prot.* 71, 405.
- Scanga, J.A., Buschow, A.W., Kauk, J.L., Burk, T.E., Koohmaraie, B., Zerda, D.L., Motlagh, A.M., Samadpour, M., Koohmaraie, M., 2011. Localized chemical decontamination of cattle hides to reduce microbial loads and prevalence of foodborne pathogens. *Food Protection Trends* 31, 569-574.
- Schmidt, J. W., R. Want, N. Kalchayanand, T. Wheeler, M. Koohmaraie. 2012. Efficacy of hypobromous acid as a hide-on carcass antimicrobial intervention. *J. Food Prot.* 75(5):955-958.
- Skandamis, P., Tsigarida, E., G-J E. Nychas, 2002. The effect of oregano essential oil on survival/death of *Salmonella* Typhimurium in meat stored at 5°C under aerobic, VP/MAP conditions. *Food Microbiol.* 19, 97.
- Smith, L., Mann, J.E., Harris, K., Miller, M.F., Brashears, M.M., 2005. Reduction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* in ground beef using lactic acid bacteria and the impact on sensory properties. *J. Food Prot.* 68, 1587-1592.
- Smith, M.G., 1992. Destruction of bacteria on fresh meat by hot water. *Epidemiol. Infect.* 109, 491.
- Sofos, J.N., Kochevar, S.L., Reagan, J.O., Smith, G.C., 1999. Incidence of *Salmonella* on beef carcasses relating to the U.S. meat and poultry inspection regulations. *J. Food Prot.* 62, 467-473.
- Stelzleni AM, Ponrajan A, Harrison MA. Effects of buffered vinegar and sodium dodecyl sulfate plus levulinic acid on *Salmonella* Typhimurium survival, shelf-life, and sensory characteristics of ground beef patties. *Meat Sci.* 2013 Sep;95(1):1-7.



- Stivarius MR, Pohlman FW, McElyea KS, Apple JK. The effects of acetic acid, gluconic acid and trisodium citrate treatment of beef trimmings on microbial, color and odor characteristics of ground beef through simulated retail display. *Meat Sci.* 2002a Mar;60(3):245-52.
- Stivarius MR, Pohlman FW, McElyea KS, Apple JK. Microbial, instrumental color and sensory color and odor characteristics of ground beef produced from beef trimmings treated with ozone or chlorine dioxide. *Meat Sci.* 2002b Mar;60(3):299-305.
- Stivarius, M.R., Pohlman, F.W., McElyea, K.S., Waldroup, A.L., 2002c. Effects of hot water and lactic acid treatment of beef trimmings prior to grinding on microbial, instrumental color and sensory properties of ground beef during display. *Meat Sci.* 60, 327.
- Stopforth, J.D., Lopes, M., Shultz, J.E., Miksch, R.R., Samadpour, M., 2006. Location of bung bagging during beef slaughter influences the potential for spreading pathogen contamination on beef carcasses. *J. Food Prot.* 69, 1452-1455.
- Tayel, A.A., El-Tras, W., Moussa, S.H., El-Sabbagh, S., 2012. Surface decontamination and quality enhancement in meat steaks using plant extracts as natural biopreservatives. *Foodborne Pathogens and Disease* 9, 755.
- Tittor, A.W., Tittor, M.G., Brashears, M.M., Brooks, J.C., Garmyn, A.J., Miller, M.F., 2011. Effects of simulated dry and wet chilling and aging of beef fat and lean tissues on the reduction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella*. *J. Food Prot.* 74, 289.
- Trairatapiwan, T., Lertpatarakomol, R., Mitchaonthai, J., 2011. Evaluation of *Salmonella* contamination and serovar isolation from slaughtering and cutting processes of Thai indigenous beef cattle. *Proceedings of the 3rd International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries.* Nakhon Ratchasima, Thailand, 829-833.
- Trivedi S, Reynolds AE, Chen J. Use of a commercial household steam cleaning system to decontaminate beef and hog carcasses processed by four small or very small meat processing plants in Georgia. *J Food Prot.* 2007 Mar;70(3):635-40.
- Turgis, M., Han, J., Borsa, J., Lacroix, M., 2008. Combined effect of natural essential oils, modified atmosphere packaging, and gamma radiation on the microbial growth on ground beef. *J. Food Prot.* 71, 1237.
- Uhart, M., Maks, N., Ravishankar, S., 2006. Effect of spices on growth and survival of *Salmonella* Typhimurium DT 104 in ground beef stored at 4 and 8C. *J. Food Saf.* 26, 115.
- Vieira-Pinto, M., et al., 2006. Unveiling contamination sources and dissemination routes of *Salmonella* sp. in pigs at a Portuguese slaughterhouse through macrorestriction profiling by pulsed-field gel electrophoresis. *International Journal of Food Microbiology*, n.110, p.77-84, 2006.
- Wolf, M.J., Miller, M.F., Parks, A.R., Loneragan, G.H., Garmyn, A.J., Thompson, L.D., Echeverry, A., Brashears, M.M., 2012. Validation comparing the effectiveness of a lactic acid dip with a lactic acid spray for reducing *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella*, and non-O157 shiga toxin-producing *Escherichia coli* on beef trim and ground beef. *J. Food Prot.* 75, 1968.
- Yoder SF, Henning WR, Mills EW, Doores S, Ostiguy N, Cutter CN. Investigation of chemical rinses suitable for very small meat plants to reduce pathogens on beef surfaces. *J Food Prot.* 2012 Jan;75(1):14-21.
- Yoder SF, Henning WR, Mills EW, Doores S, Ostiguy N, Cutter CN. Investigation of water washes suitable for very small meat plants to reduce pathogens on beef surfaces. *J Food Prot.* 2010 May;73(5):907-15.

## MESURES DE MAÎTRISE POUR LE PORC (pour les étapes 7 à 10)

### 7. APPROCHE DES MESURES DE MAÎTRISE ALLANT DE LA PRODUCTION PRIMAIRE À LA CONSOMMATION

1. Les présentes directives incluent un diagramme « de la production primaire à la consommation », qui identifie les étapes clés de la chaîne alimentaire où il est possible d'appliquer des mesures de maîtrise de *Salmonella* à la production de viande de porc. Si la maîtrise des opérations inhérentes à la phase de production primaire peut faire diminuer le nombre d'animaux vecteurs et/ou porteurs de *Salmonella*, la maîtrise des phases postérieures à la production primaire est importante pour éviter la contamination, simple ou croisée, des carcasses et des produits carnés. L'approche systématique au gré de laquelle les éventuelles mesures de maîtrise sont identifiées et évaluées permet d'envisager l'application de ces dernières tout au long de la chaîne alimentaire et d'élaborer différentes combinaisons de mesures de maîtrise. Cela revêt une importance particulière lorsqu'il existe des différences entre les pays dans la production primaire et dans les systèmes de traitement. Les gestionnaires de risques ont besoin de souplesse pour choisir les options de gestion des risques appropriées à la situation de leur pays.

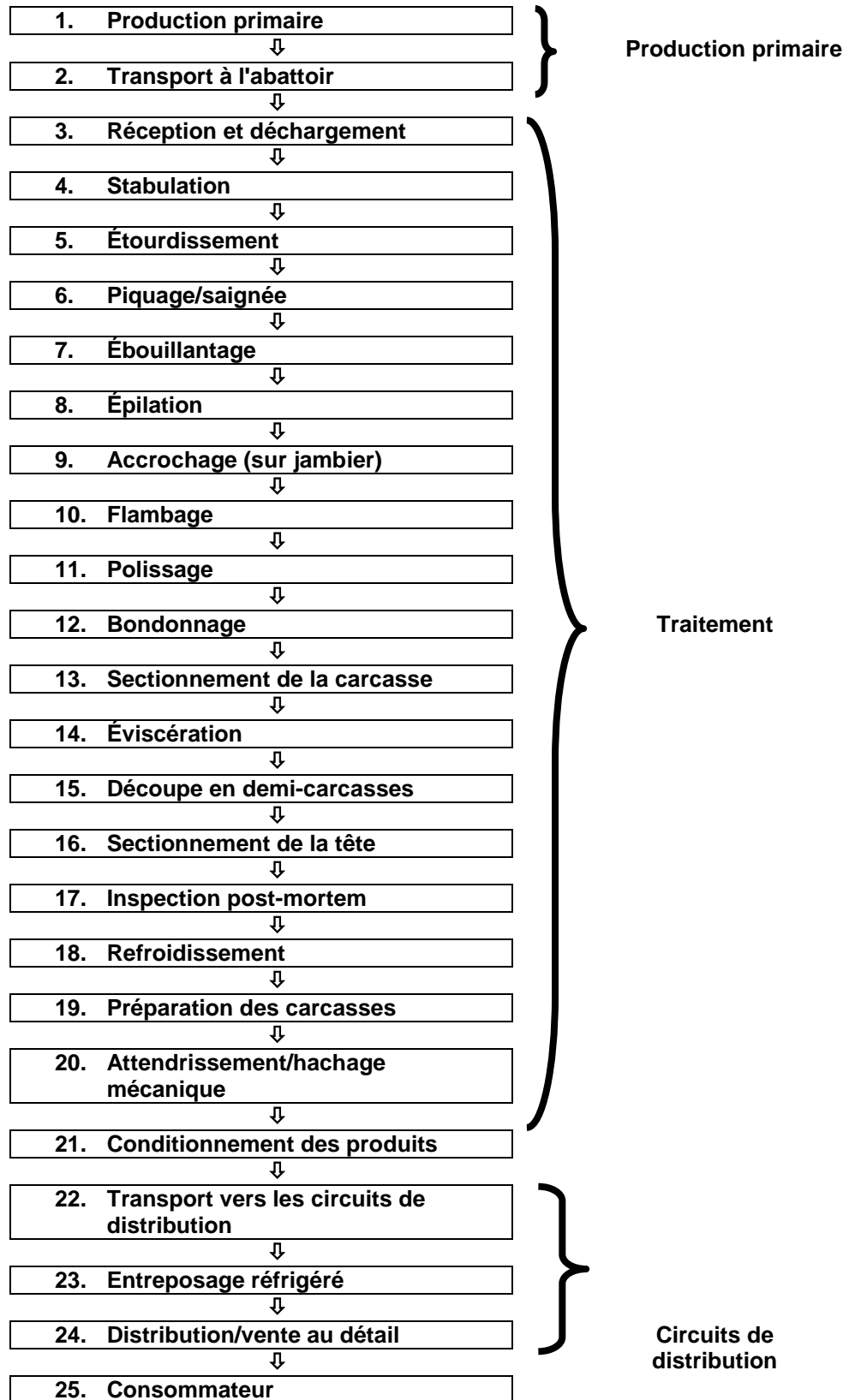
#### 7.1. Diagramme générique pour l'application des mesures de maîtrise

2. Un diagramme générique des principales étapes de la production de viande porcine est présenté dans les pages suivantes. Les interventions fondées sur les BPH ou sur les risques susceptibles d'être appliquées durant la transformation de carcasses avec peau ont été identifiées aux étapes pertinentes du présent diagramme.

3. Le processus suivi dans les établissements individuels pourra présenter des variations, si le contexte le permet ou la législation nationale l'exige, et il sera nécessaire d'élaborer des plans HACCP et d'en adapter la conception en conséquence. Dans les pays où le recours au HACCP n'est pas très répandu, les pratiques et les principes de base du HACCP peuvent rester applicables.

4. Les étapes du processus d'abattage sont communes dans une large mesure concernant la transformation de viande de porc avec peau, mais elles peuvent être exécutées de manière différente, dans des abattoirs ou pays différents. Aussi la nécessité de recourir à des étapes supplémentaires d'atténuation du risque varie entre les abattoirs et entre les pays. Le recours à ces étapes supplémentaires dépend des objectifs de sécurité sanitaire des aliments fixés, par exemple, par les autorités compétentes ou par les consommateurs (comme les chaînes de vente au détail) et peut être influencé par de nombreux facteurs, parmi lesquels les aliments pour animaux, l'hygiène des procédures d'abattage, l'âge du bétail, les pratiques en matière d'élevage, la taille des établissements, les équipements, l'automatisation, la vitesse de la chaîne d'abattage et la charge initiale de *Salmonella* des animaux entrants (par exemple, variation saisonnière). Divers types d'intervention peuvent être utilisés pour réduire la contamination par *Salmonella* au cours du processus. Si chaque intervention peut avoir des effets variables sur *Salmonella*, il a été clairement établi que la multiplication des interventions tout au long de la phase de transformation, dans le cadre d'une stratégie à « obstacles multiples », permettait une réduction plus efficace de *Salmonella*.

### Organigramme du processus : De la production primaire à la consommation – Porc



Ces étapes sont génériques et leur ordre peut varier le cas échéant. Cet organigramme est présenté uniquement à titre d'illustration. Pour l'application des mesures de maîtrise dans un pays ou dans un établissement précis, il convient d'élaborer un organigramme complet et détaillé.

## **7.2. Disponibilité des mesures de maîtrise des *Salmonella* abordées dans ces directives aux étapes spécifiques du processus de transformation**

5. Le tableau ci-après illustre à quel stade des mesures de maîtrise spécifiques de *Salmonella* peuvent être appliquées à chacune des étapes du processus dans la chaîne alimentaire. Les mesures de maîtrise sont repérées par une coche et présentées en détail dans les présentes directives, ainsi que dans le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE dans le cas des BPH. Une case vide signifie qu'aucune mesure de maîtrise spécifique des *Salmonella* n'a été identifiée pour cette étape du processus de transformation.

6. Les traitements de décontamination peuvent s'appliquer à de nombreuses étapes dans le processus de transformation et peuvent varier selon les pays, les établissements et le type de processus.

## Disponibilité des mesures de maîtrise aux étapes spécifiques du processus

Étapes du processus	Mesures de maîtrise fondées sur les BPH	Mesures de maîtrise fondées sur les dangers
1. Production primaire ↓	Se référer aux <sup>20,21</sup>	
2. Transport ↓	Se référer aux <sup>2,3</sup>	
3. Réception et déchargement ↓	Se référer aux <sup>2,3</sup>	
4. Stabulation ↓	Se référer aux <sup>2,3</sup>	
5. Étourdissement ↓		
6. Piquage/saignée ↓	✓	
7. Ébouillantage ↓	✓	✓
8. Épilation ↓	✓	✓
9. Accrochage (sur jambier) ↓	✓	
10. Flambage ↓		✓
11. Polissage ↓	✓	✓
12. Bondonnage ↓	✓	
13. Ouverture carcasse/poitrail ↓	✓	
14. Éviscération ↓	✓	
15. Découpe en demi-carcasses ↓	✓	
16. Sectionnement de la tête ↓	✓	✓
17. Inspection post-mortem ↓	✓	
18. Refroidissement ↓	✓	✓
19. Préparation des carcasses ↓	✓	
20. Attendrissement/hachage mécanique ↓	✓	✓
21. Conditionnement des produits ↓	✓	
22. Transport vers les circuits de distribution ↓	✓	
23. Entreposage réfrigéré ↓	✓	
24. Distribution/vente au détail ↓	✓	
25. Consommateur	✓	

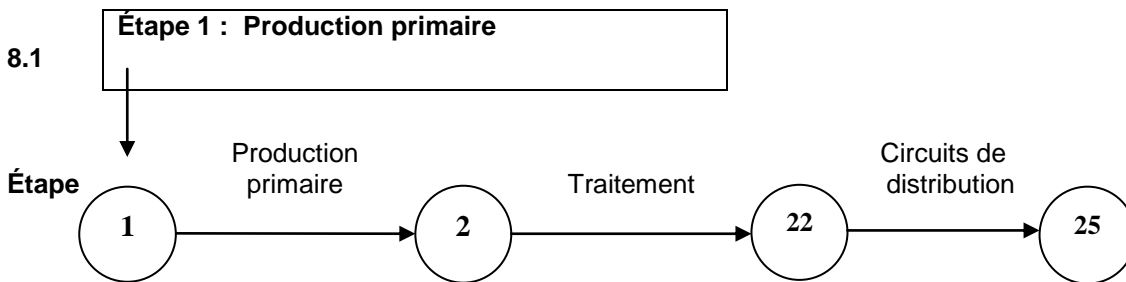
<sup>20</sup> Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE : [www.oie.int](http://www.oie.int).

<sup>21</sup> Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005)

## 8. MESURES DE MAÎTRISE DES ÉTAPES 1 À 2 (PRODUCTION PRIMAIRE)

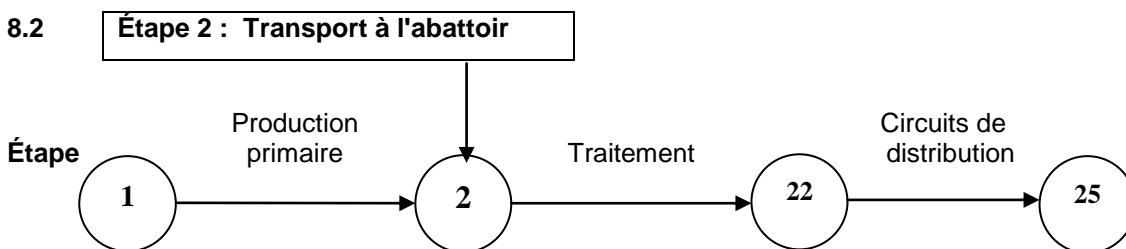
7. Les présentes directives devraient être utilisées en association avec le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup> ainsi qu'avec le *Code d'usages pour une bonne alimentation animale* (CAC/RCP 54-2004) et le Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005).

8. L'étude de certains systèmes de production a montré que la maîtrise de *Salmonella* pouvait commencer directement au niveau de l'élevage. Il a été prouvé que la prévalence de *Salmonella* au sein du troupeau est un facteur déterminant dans la prévalence et le nombre de *Salmonella* sur les carcasses (Alban and Stark, 2005). Des mesures pratiques de maîtrise de *Salmonella* au cours de la production primaire devraient être mises en œuvre lorsque cela est possible.



### 8.1.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

9. Se référer au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup>.



### 8.2.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

10. Se référer au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup> et le Code d'usages du Codex en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005).

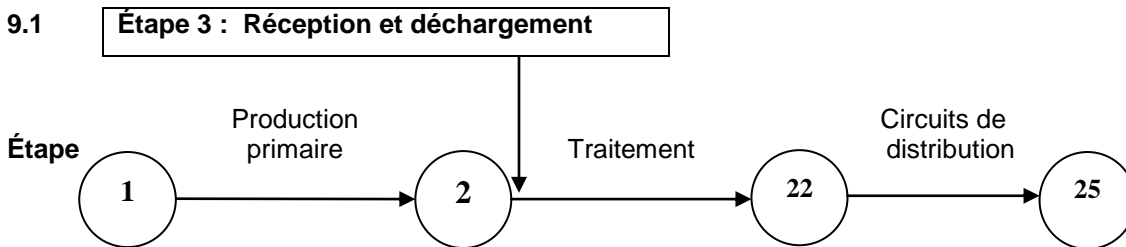
## 9. MESURES DE MAÎTRISE DES ÉTAPES 3 À 21 (TRAITEMENT)

11. Une plus grande diversité de sérotypes de *S. enterica* a été observée après l'abattage en comparaison avec celle des isolats issus de sujets partageant le même enclos autopsiés sur l'exploitation (Hurd et al., 2002). Cette augmentation de la diversité suggère que les porcins peuvent être exposés à de nouveaux sérotypes après avoir quitté l'exploitation.

12. Les mesures générales de maîtrise, notamment celles identifiées dans le Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005), devraient être mises en œuvre pour empêcher la contamination ou la contamination croisée des carcasses tout au long du processus d'abattage. Les mesures de maîtrise susceptibles d'avoir un impact substantiel sur la maîtrise de *Salmonella* sont notamment les suivantes :

- L'équipement individuel et l'environnement devraient être tenus propres et désinfectés comme le prévoit le protocole.
- Des procédures de nettoyage et de désinfection devraient être régulièrement mises en œuvre afin d'empêcher la propagation d'agents pathogènes.
- Des mesures devraient être prises pour éviter que l'eau ne s'accumule sur le sol et pour garantir une bonne conception du système d'égouttement au sol.
- Les équipements devraient être entretenus et conçus pour éviter la contamination et le développement de matières organiques.
- Les couteaux devraient être nettoyés et désinfectés entre les carcasses.

- f. Le personnel devrait être formé à la fois aux techniques d'abattage et aux règles de sécurité sanitaire des aliments afférentes à l'abattage. La vitesse de la ligne devrait laisser suffisamment de temps pour exécuter les différentes opérations du processus.
  - g. Faire en sorte que les employés adoptent des pratiques d'hygiène adaptées afin d'empêcher le développement de mauvaises conditions d'hygiène (par exemple, toucher le produit avec des mains, des outils ou des vêtements souillés). Le nettoyage des mains devrait faire partie des mesures d'hygiène personnelle destinées à prévenir la contamination croisée.
  - h. L'eau utilisée pour la décontamination ou le nettoyage et la désinfection des équipements devrait être potable. De l'eau propre pourra être utilisée dans les étapes précédant l'étourdissement.
  - i. Santé du personnel (Gomes-Neves et al., 2012)
13. Se référer également au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup>.



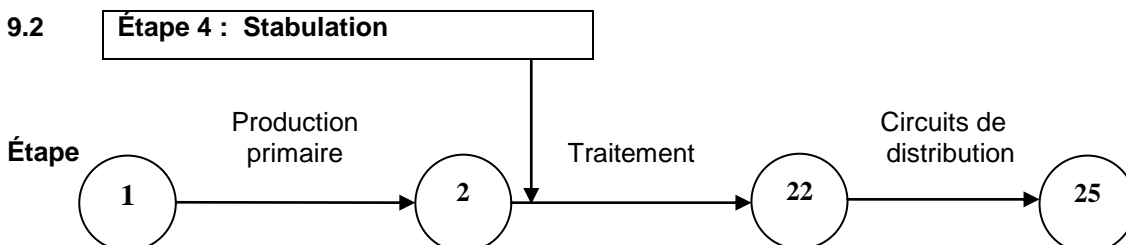
14. C'est à ce stade que les porcs arrivent dans l'établissement. Il existe à ce moment un risque plus élevé de contamination par des entéropathogènes comme les *Salmonella* en raison de leur présence dans les excréments des porcs. En outre, le transport vers le lieu d'abattage, la manipulation au cours du transport et du déchargement, ainsi que l'interaction avec d'autres animaux peuvent engendrer du stress et augmenter la propagation des agents pathogènes.

#### 9.1.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

15. Les quais de chargement devraient être nettoyés et désinfectés aussi fréquemment que possible, en tenant compte des conditions environnementales.

16. Lorsque des informations concernant le statut des animaux au regard de *Salmonella* sont disponibles, elles devraient être communiquées à l'abattoir avant l'arrivée/la réception du troupeau. Par exemple, les informations relatives à la chaîne alimentaire devraient être mises à disposition, en version imprimée ou électronique, afin de renforcer les mesures d'hygiène à l'abattoir. La mise à disposition avant abattage des informations relatives à la chaîne alimentaire permettrait aux entreprises du secteur alimentaire, aux inspecteurs et aux gestionnaires du risque de prendre les mesures nécessaires pour minimiser la contamination croisée pendant les opérations d'abattage. Par exemple, l'établissement peut décider d'isoler les porcs issus de troupeaux présentant une forte incidence de *Salmonella* afin de les traiter à la fin de la journée de production (Alban et Stark 2005).

17. Voir également le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup> et le Code d'usages du Codex en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005).



18. Il s'agit de l'étape où les porcs sont retenus jusqu'à l'abattage. Il existe à ce moment un risque plus élevé de contamination par *Salmonella* à ce moment en raison de leur présence dans les excréments des porcs. En outre, l'interaction avec d'autres animaux peuvent engendrer du stress et augmenter la propagation des agents pathogènes. .

#### 9.2.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

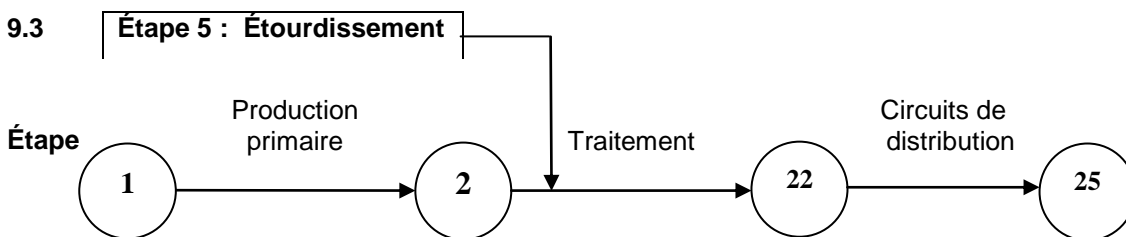
19. Se référer au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE<sup>2</sup> et le Code d'usages du Codex en matière d'hygiène pour la viande (CAC/RCP 58-2005).

20. Il conviendra d'accorder une attention particulière aux opérations de nettoyage afin d'éviter la contamination croisée : les protocoles d'usage en matière de nettoyage et de désinfection durant la stabulation ont permis d'abaisser le niveau de *Salmonella* à un taux de 25 %. Le renforcement de ces protocoles durant la stabulation a permis d'abaisser davantage le niveau de *Salmonella* pour le ramener à un taux de 10 %. L'efficacité des protocoles de nettoyage a pu être renforcée par l'adjonction de solutions moussantes et désinfectantes. Les installations d'attente devront être conçues et entretenues de façon à pouvoir être convenablement nettoyées. En outre, le risque de contamination croisée peut être réduit si le temps consacré à cette étape n'excède pas une durée de six heures. (Arguello et al., 2012).

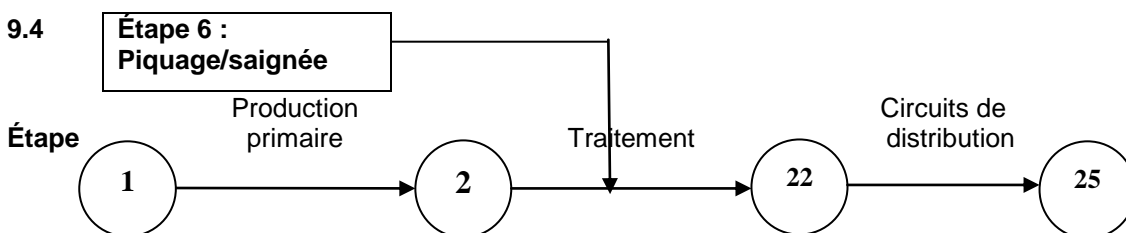
21. Un soin particulier devrait être apporté à la lutte contre les animaux nuisibles (par exemple oiseaux et rongeurs) dans les zones de stabulation afin de réduire la contamination croisée par ces vecteurs animaux.

22. La pulvérisation d'eau dans les enclos de détention peut réduire les particules de saleté et de poussière susceptibles de transporter les *Salmonella*. Veiller à ce que les porcins soient suffisamment secs de manière à éviter un égouttement au moment de l'étourdissement.

23. La durée de stabulation et la densité de stockage devraient être ramenées au minimum.



24. Il s'agit de l'étape où l'on rend inconscient le porc. Il s'agit de l'étape où l'on rend inconscient le porc. Aucune mesure de maîtrise susceptible de réduire la présence des *Salmonella* n'a été identifiée pour cette étape.

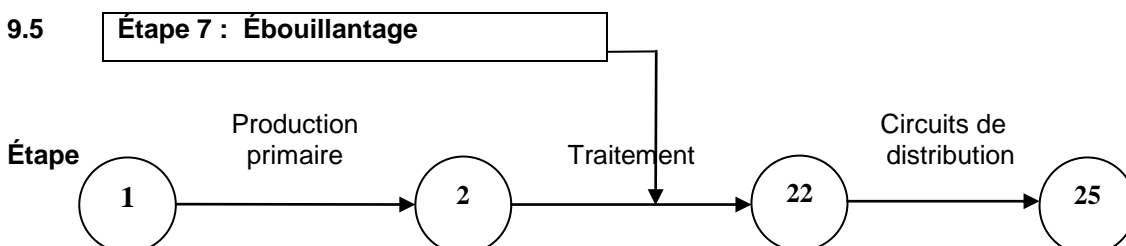


25. Il s'agit de l'étape où l'animal est saigné. Quelle que soit la méthode d'abattage, il est important que l'établissement réduise au maximum la contamination de la carcasse lors des découpes effectuées à cette étape et prévienne toute contamination en procédant à l'ouverture du porc là où il a été étourdi.

#### 9.4.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

26. Des mesures devraient être prises en vue d'éviter une contamination croisée. Ainsi, il convient de désinfecter régulièrement l'environnement de transformation et de limiter les contacts entre les carcasses et le sol lorsque celles-ci sont transférées vers la ligne. (Bolton et al 2002a).

27. Il est important de veiller à l'hygiène des équipements d'abattage tels que les couteaux, ceux-ci pouvant être une source de *Salmonella* ainsi qu'un vecteur potentiel de contamination croisée (Botteldoorn et al., 2003). Les entailles dues au piquage peuvent être éliminées à une étape ultérieure du processus de sorte à réduire les risques y afférents.



28. Il s'agit de l'étape où la carcasse est aspergée ou trempée dans l'eau chaude afin de faciliter l'élimination des poils et des sabots, qui aura lieu à l'étape suivante.



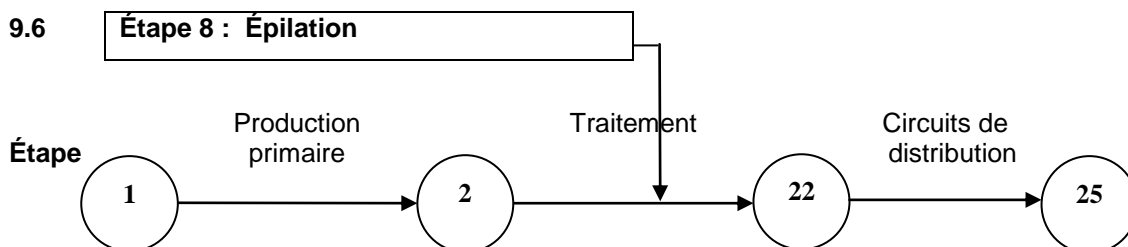
### 9.5.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

29. Étant donné que la propreté des porcs et l'état microbiologique de l'eau d'ébouillantage sont des facteurs fortement associés à la présence de *Salmonella* dans les carcasses à la fin du processus d'abattage (Letellier et al. 2009), les mesures suivantes peuvent être envisagées :

- Assurer de bonnes conditions d'hygiène. Veiller à ce que l'échaudoir soit facile à nettoyer, en bon état et effectuer les réparations nécessaires. Vider et nettoyer l'échaudoir au moins une fois par jour. Accorder une attention particulière aux cordons de soudure et aux zones rugueuses et égratignées situées à l'intérieur de la cuve afin de garantir un nettoyage adéquat.
- Afin d'assurer de bonnes conditions d'hygiène, éliminer ou prévenir les accumulations de poils et de protéines provenant de l'échaudoir avant et pendant les opérations, et maîtriser la condensation le cas échéant. Le recyclage de l'eau peut entraîner une plus grande accumulation de poils et de résidus et avoir une incidence sur la maîtrise des variations de température.
- Veiller à ce que le point d'approvisionnement en eau reste propre. La réutilisation de l'eau des bassins d'ébouillantage dans plusieurs lots de transformation est associée à une prévalence accrue de *Salmonella* sur les échantillons prélevés sur les carcasses (Tadee et al. 2014). Changer l'eau d'ébouillantage au moins une fois par jour pour empêcher le développement de la charge organique. Ajouter un anti-mousse à l'eau d'ébouillantage réduit le développement de la charge organique sous forme de mousse (archives de documents de la FAO : Guidelines for slaughtering, meat cutting and further processing). Utiliser un flux d'eau à contre-courant (eau d'ébouillantage recyclée ou eau propre qui se déverse dans l'échaudoir dans une direction opposée à celle des carcasses) pour améliorer l'efficacité du chauffage et la propreté de l'eau.
- L'ébouillantage vertical à l'aide de vapeur peut améliorer la qualité bactériologique de la viande et empêcher une contamination des poumons par des bactéries (Gracey 1992). Cet ébouillantage vertical à la vapeur à 100 °C (212 °F) permet une arrivée constante de vapeur propre et empêche l'accumulation d'une charge organique contrairement à un système à base d'eau.

### 9.5.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

30. La température de l'eau d'ébouillantage conseillée devrait atteindre au moins 62 °C (145 °F) pendant 5 minutes, ou une durée et une température équivalentes, de sorte à éliminer l'ensemble des *Salmonella* (Hald et al., 2003).



31. Cette étape du processus consiste à enlever les poils de l'animal. Les poils sont une importante source de contamination (où l'on trouve, par exemple, de la poussière, de la saleté, des excréments, de la boue, des bactéries). Il est important de maintenir l'équipement utilisé pour les opérations d'épilation dans de bonnes conditions sanitaires. Des *Salmonella* ont été détectées dans des échantillons d'air dans les zones où se déroulent les opérations d'épilation et d'éviscération (Pearce et al 2006).

#### 9.6.1. Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

32. Afin d'assurer de bonnes conditions d'hygiène, éliminer ou prévenir les accumulations de poils dans les outils d'épilation, le cas échéant.

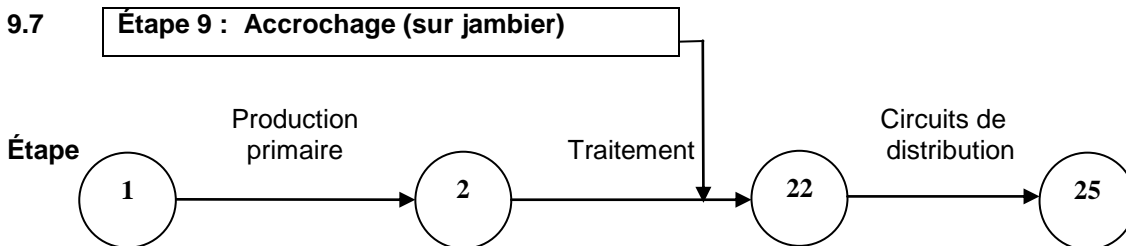
33. Après le travail, retirer tous les débris et matières organiques de l'équipement d'épilation. Tenir compte de l'importance des actions et du nettoyage mécanique. Il convient de sélectionner les nettoyants et désinfectants chimiques en tenant compte de plusieurs facteurs parmi lesquels on peut notamment citer le type de sol, l'équipement, les matériaux et la dureté de l'eau.

#### 9.6.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

34. Parmi les opérations menées dans la zone souillée, les opérations d'épilation et de flambage ont un effet particulièrement important sur le nombre de *Salmonella* présentes côté peau de la carcasse. L'effet combiné de ces deux opérations peut entraîner une faible prévalence des *Salmonella* après la zone souillée (Pearce et al., 2004). Au cours de l'épilation, les excréments sont évacués du rectum, ce qui peut conduire à une accumulation de déjections et au développement de *Salmonella* dans les équipements. Il convient de

veiller tout particulièrement à éviter une recontamination et une augmentation de la charge bactérienne lors de l'utilisation d'une machine à épiler (Morgan et al 1987 ; Gill et Bryant, 1993 ; Davies et al 1999 ; Yu et al 1999 ; FRPERC 2007). Les mesures de prévention suivantes peuvent être envisagées :

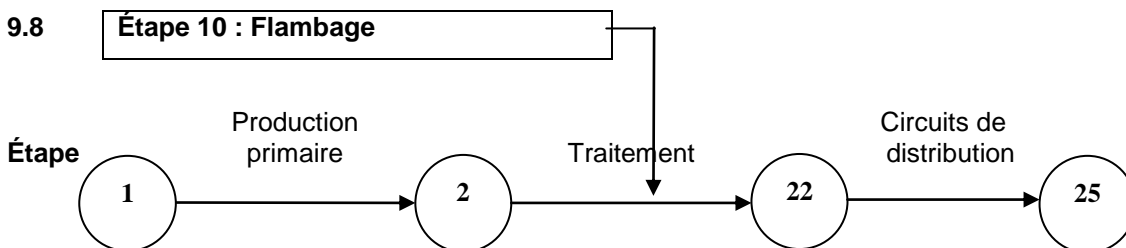
- Utiliser de l'eau à une température comprise entre 60 °C et 62 °C (140 °F et 62 °F) dans la machine à épiler si l'eau n'est soumise à aucun traitement chimique (ICMSF 1998) ou procédé équivalent.
- Si possible, avant l'épilation, évaluer les méthodes permettant d'empêcher une dispersion des matières fécales (Bolton et al 2002b). Mettre en place des procédures pour nettoyer les carcasses contaminées contenant des matières fécales après l'épilation et avant l'utilisation du jambier et le rattachage.



35. Lors de la phase d'accrochage sur jambier, la carcasse est suspendue à des crochets par les pattes arrière.

#### 9.7.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

36. Réduire au maximum la contamination des carcasses en nettoyant et en désinfectant le jambier si nécessaire pour éliminer les matières fécales avant de reprendre le traitement.



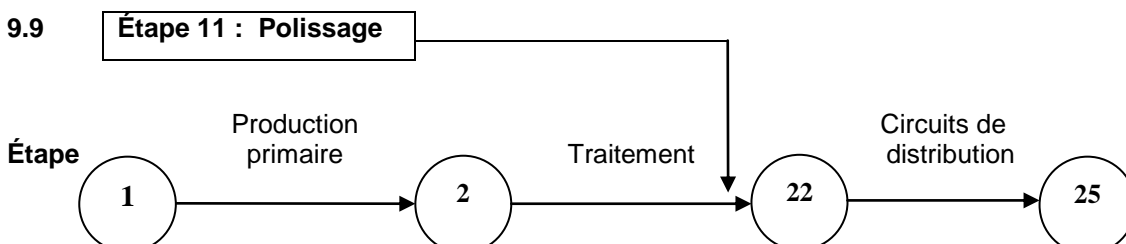
37. Il s'agit de l'étape où toute la surface de la carcasse est directement soumise à une flamme afin de parfaire son épilation et de réduire ou d'éliminer les agents pathogènes présents à la surface de la peau. Il s'agit d'une étape clé du processus de maîtrise des *Salmonella*.

#### 9.8.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

38. Le flambage gagne en efficacité lorsqu'il est réalisé sur des carcasses sèches.

#### 9.8.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

39. Le flambage a été identifié comme une étape importante pour réduire la contamination microbienne à la surface des carcasses de porcins, notamment les *Salmonella* (James et al 2007 ; Alban et Stark 2005). Des études ont démontré que le flambage peut permettre une diminution de l'incidence des *Salmonella* de 7 à 0 % (Pearce et al 2004). La diminution dépend de l'intensité du flambage et de sa durée (Borch et al. 1996). L'augmentation du temps passé dans l'unité de flambage a été associée à une baisse de la prévalence des *Salmonella* dans les prélèvements réalisés sur les carcasses (Marier et al., 2014).



40. Il s'agit de l'étape où la carcasse est soumise à un processus de finition mécanique (toilette) des poils restants et brûlés au terme de l'étape précédente. Cette étape vise à éliminer les déchets mais représente la principale source de recontamination et de contamination croisée post-flambage.

### 9.9.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

41. Le polissage est le principal mode de recontamination des carcasses de porcs après les diminutions enregistrées lors du flambage (James et al., 2007 ; Bolton et al., 2002a ; Sniijders et al., 1984 ; Hald et al., 2003). Les bactéries ayant survécu peuvent être disséminées mécaniquement par les grattoirs en acier inoxydable ou les brosses en nylon utilisées pour le polissage (Delhalle et al 2008). Les polissoirs doivent être nettoyés rigoureusement car ils abritent des bactéries et leur permettent de se multiplier jusqu'à atteindre des quantités élevées (Borsch et al 1996 ; Huis in't Veld 1992). Le nettoyage et la désinfection complets de l'équipement, au gré des besoins et après le travail, permet de minimiser les risques de contamination croisée des carcasses.

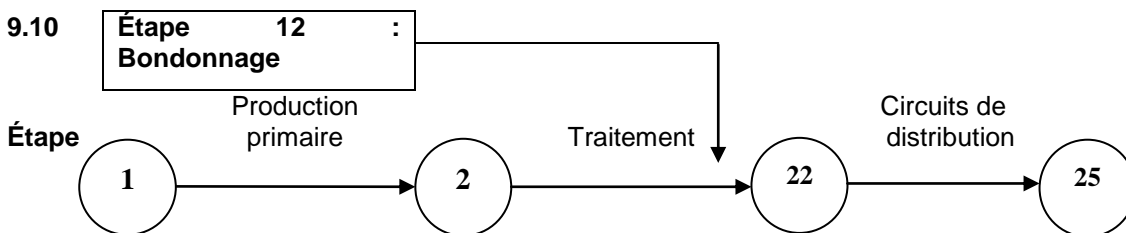
42. Avant de placer les carcasses dans la zone propre (bondonnage) ou de les pulvériser/rincer avant de procéder à l'éviscération, il faut mettre en place une mesure visant à éviter le passage des carcasses présentant une contamination visible. Si le nettoyage à la vapeur ou à l'eau chaude n'est pas disponible, le parement au couteau peut être utilisé pour éliminer une contamination fécale et d'autres défauts de préparation.

### 9.9.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

43. Avant le bondonnage et l'éviscération, il peut être opportun d'appliquer un traitement de décontamination validé impliquant notamment l'utilisation d'acides organiques et le nettoyage des carcasses à la vapeur.

44. Une étape supplémentaire de flambage, après le polissage, peut être ajoutée en vue de réduire la contamination introduite après le polissage (Spescha et al., 2006 ; Delhalle et al., 2008). Vérifier si les carcasses ont été reconditionnées de manière adéquate dans de bonnes conditions d'hygiène, si elles avaient été contaminées par des excréments lors de l'utilisation du jambier.

45. Après le polissage, la carcasse peut être rincée. Des traitements de décontamination adaptés comme une pulvérisation ou un rinçage préalable à l'éviscération peuvent être envisagés.



46. Il s'agit de l'étape du processus d'abattage où une entaille est effectuée autour du rectum (c'est-à-dire la portion terminale du gros intestin) pour le séparer de la carcasse et ensuite le ligaturer afin d'empêcher un déversement de matière fécale.

#### 9.10.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

47. Ligaturer le rectum, débarrassé des tissus environnants à l'aide d'une seule incision, et couvrir la zone d'une enveloppe de protection.

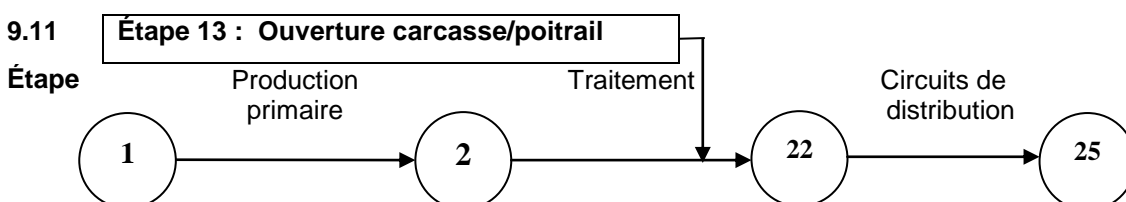
48. Au cours de la séparation, éviter tout contact entre le rectum et la carcasse ou les viscères. Un sac plastique peut être utilisé pour éviter un déversement du rectum. Sceller le sac à l'aide d'un lien ou d'une pince.

49. Éliminer immédiatement toute contamination résultant du bondonnage.

50. Un système automatique de bondonnage réduit la contamination croisée, en entourant l'anus et en évacuant le rectum.

51. Nettoyer et désinfecter les pistolets de bondonnage, les couteaux et les crochets entre chaque carcasse.

52. Empêcher l'eau contaminée de couler le long de l'arrière de la carcasse.



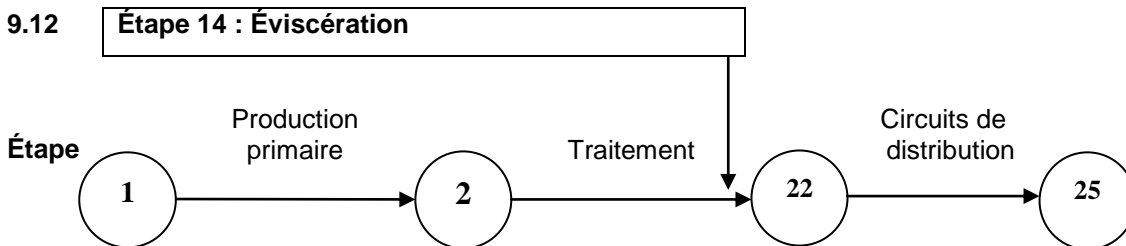
53. Il s'agit de l'étape du processus où le poitrail est séparé en deux (c'est-à-dire, découpé le long de la ligne médiane).

#### 9.11.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

54. Les mesures destinées à empêcher une contamination de la carcasse au cours de l'ouverture du poitrail sont les suivantes :

- a. Nettoyer et désinfecter la scie et le couteau à poitrail entre chaque carcasse et veiller à ne pas percer le tube digestif.
- b. Faire en sorte que les employés adoptent des pratiques d'hygiène adaptées afin d'empêcher le développement de mauvaises conditions d'hygiène (par exemple toucher la carcasse avec des mains, des outils ou des vêtements souillés).

#### 9.12



55. Il s'agit de l'étape du processus où l'on élimine les viscères (par exemple, les abats comestibles comprenant le cœur, les intestins, l'estomac, le foie, la rate et les rognons s'ils se présentent avec les viscères). Si les viscères ne sont pas manipulés de manière adéquate ou si les règles d'hygiène ne sont pas respectées par les employés, une contamination de la carcasse et des abats comestibles peut survenir.

#### 9.12.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

56. L'éviscération devrait être réalisée méticuleusement, de sorte à minimiser les risques de contamination croisée d'origine intestinale.

57. Les mesures visant à s'assurer que les employés ne contaminent pas les carcasses durant l'éviscération sont les suivantes :

- a. Utiliser correctement les couteaux afin d'éviter d'endommager (par exemple, de percer) le tube digestif.
- b. Faire en sorte que les employés adoptent des pratiques d'hygiène adaptées (par exemple, se laver les mains et les bras assez souvent pour empêcher la contamination de la carcasse).
- c. Veiller à ce que les employés travaillant sur des lignes d'éviscération qui défilent utilisent des pédiluves ou changent de chaussures afin d'empêcher la contamination des autres parties de l'opération.

58. Afin d'éviter une contamination de la carcasse et des viscères, ligaturer le rectum avant l'éviscération. Éliminer l'appareil digestif ainsi que l'œsophage et les viscères reliés (afin d'éviter le déversement).

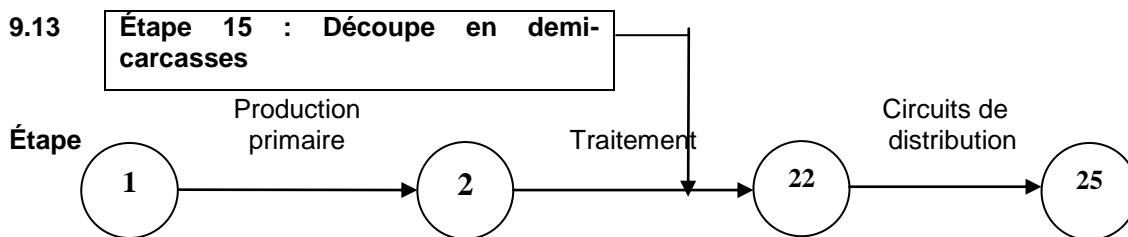
59. Si possible, éviter de couper les amygdales, en raison du risque de propagation des *Salmonella* contenues dans les tissus des amygdales.

60. Seul le personnel formé et compétent devrait exécuter l'éviscération ; il est nécessaire de faire appel à des employés expérimentés pour les lignes à cadence plus élevée.

61. Lors du retrait de l'estomac et des intestins, veiller à laisser au minimum 2 cm d'œsophage sur l'estomac pour réduire au maximum le déversement des contenus gastriques.

62. Éviter une coupure ou une rupture des intestins. Les opérations critiques sont les suivantes : découpe autour du rectum, retrait du tube digestif et retrait de l'appareil digestif.

63. Retirer les carcasses présentant une contamination visuelle en vue d'un reconditionnement (parement au couteau ou nettoyage à la vapeur) avant de séparer les carcasses en deux.



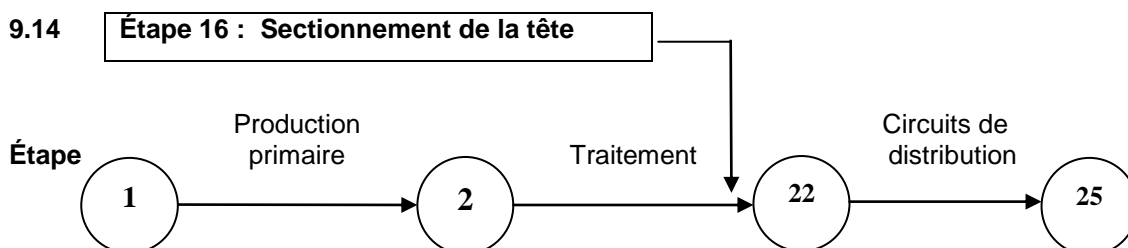
64. Il s'agit de l'étape du processus où les carcasses sont séparées en deux verticalement.

#### 9.13.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

65. Prendre soin d'éviter une contamination croisée qui peut survenir lorsque les lames des scies servant à la découpe des carcasses entrent en contact avec la gorge.

66. Nettoyer et désinfecter les équipements de découpe des carcasses au cours de la découpe et entre chaque carcasse ou selon les besoins (van Hoek et al., 2012 ; Smid et al., 2013 ; Smid et al., 2014).

67. En cas d'utilisation de systèmes à deux lames, éviter la transmission de la contamination entre les lames en les nettoyant et les désinfectant régulièrement à l'eau chaude. Respecter une distance appropriée entre les carcasses (c'est-à-dire éviter le contact de carcasse à carcasse) et les murs et les équipements.



68. Il s'agit de l'étape du processus où la tête est ôtée de la carcasse. Il est important d'assurer de bonnes conditions d'hygiène car une contamination croisée peut survenir si la tête entre en contact avec d'autres têtes ou carcasses, des équipements et des employés. C'est entre cette étape et celle du refroidissement que les traitements de décontamination ont le plus de chances d'être efficaces.

#### 9.14.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

69. Rincer la cavité buccale et ôter le contenu de la panse, la bile et tout autre contaminant avant le sectionnement de la tête et son inspection.

70. Nettoyer et désinfecter les couteaux et les équipements utilisés pour le sectionnement de la tête entre les carcasses et en cas de sectionnement de l'œsophage.

71. Faire attention à une possible contamination de la tête, du cou et de la carcasse par les couteaux ou les équipements après l'incision de la cavité oropharyngée ou lors de l'exposition à des contenus gastriques déversés lors du sectionnement des têtes et du traitement de la tête et de la chair des joues.

72. Lorsqu'une carcasse contaminée n'est pas nettoyée de manière adéquate avant le lavage final, la carcasse devrait être déviée vers un rail de traction jusqu'à ce qu'elle soit nettoyée ou reconditionnée.

73. Les mesures destinées à minimiser la contamination des têtes, des équipements et des employés peuvent être les suivantes :

- a. Ôter les têtes de façon à éviter toute contamination avec le contenu du tube digestif.
- b. Limiter les éclaboussures d'eau lors du lavage des têtes afin de prévenir une contamination croisée et de limiter les contaminants transportés par l'air.

#### 9.14.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

74. C'est à partir de cette étape ou des suivantes que des traitements de décontamination peuvent être envisagés. Les traitements de décontamination suivants sont des exemples tirés d'articles scientifiques :

La pulvérisation d'eau chaude (76,5-81 °C) avant refroidissement a permis de ramener la prévalence de *Salmonella* sur les carcasses de porc de 16,0 à 2,7 % comparé au groupe témoin (Hamilton et al., 2010). La projection d'eau chaude (22-23°C) à une pression élevée (8 bar) a permis d'abaisser la prévalence de *Salmonella* sur les carcasses artificiellement contaminées par des matières fécales de 91,7 % avant traitement à 16,7 % après traitement (Brustolin et al., 2014).

Un simple lavage à l'eau chaude ou à température ambiante tend à réduire efficacement la concentration de *Salmonella* sur plusieurs tissus de carcasses de porc inoculées, ramenant celle-ci à 1,03 CFU/cm<sup>2</sup> (Frederick et al., 1994 ; Fabrizio and Cutter, 2004 ; Carpenter et al., 2011).

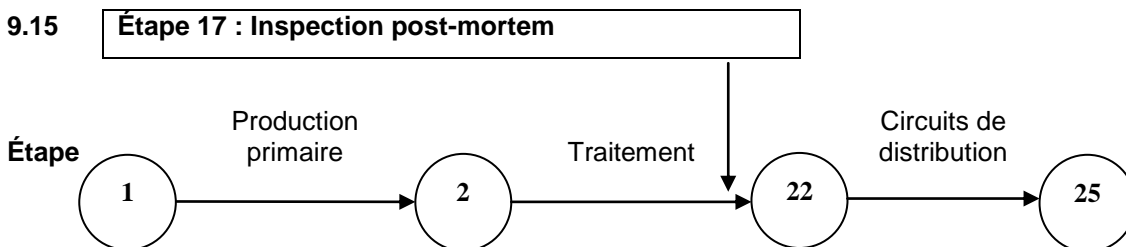
Un lavage à base d'acides organiques, lactiques ou acétiques réduit notablement la prévalence de *Salmonella* sur les carcasses, immédiatement et dans un délai de 24 heures après le traitement, de 19,3 % sur les carcasses non-traitées à 6,4 % sur les carcasses traitées et de 13,9 % avant le traitement à 6,7 % après le traitement (Epling et al., 1993 ; Frederick et al., 1994 ; Larsen et al., 2003). D'autres études indiquent une réduction à 1,06 CFU/cm<sup>2</sup> comparé à un groupe témoin non traité (Frederick et al., 1994 ; Fabrizio et Cutter, 2004 ; Carpenter et al., 2011).

L'utilisation d'autres produits chimiques peut contribuer à réduire la concentration de *Salmonella* à 1,56 CFU/cm<sup>2</sup> (Fabrizio et Cutter, 2004 ; Morild et al., 2011), et la pulvérisation de chlorure de sodium acidifié (900-1 100 ppm) avant refroidissement a permis de réduire la prévalence de *Salmonella* sur les carcasses de porc, comparé au groupe témoin, de 16,0 à 7,0 % (Hamilton et al., 2010). Une étude transversale a établi que l'adjonction de chlore dans l'eau de lavage était associée à une diminution de la prévalence de *Salmonella* sur les carcasses ayant fait l'objet de prélèvements (Tadee et al., 2014).

Le renforcement des protocoles de lavage n'offre pas toujours de résultats probants comparé à de simples lavages à l'eau chaude et à température ambiante. L'application d'acides organiques a réduit la quantité de *Salmonella* de 0,43 CFU/cm<sup>2</sup> comparé à un lavage à l'eau (Frederick et al., 1994 ; Fabrizio et Cutter, 2004 ; Carpenter et al., 2011), tandis que l'utilisation d'autres produits chimiques a fait baisser la quantité de *Salmonella* à 0,17 CFU/cm<sup>2</sup> comparé à un lavage à l'eau (Fabrizio et Cutter, 2004). Des lavages à l'eau froide (11 °C) et chaude (55 °C) contenant respectivement 2 et 5 % d'acide lactique ont réduit la prévalence de *Salmonella* sur des carcasses de porc artificiellement contaminées par rapport à de simples lavages à l'eau, ramenant ce taux de 13,3 à 9,3 % (11 °C) et de 15,3 à 10,7 % (55 °C) (van Netten et al., 1995).

Il convient d'envisager les mesures suivantes (Alban et al., 2010 ; Morild 2011 ; McMullen 2000 ; Eggenberger-Solorzano et al., 2002 ; Algino et al 2009) :

- a. Nettoyer les carcasses contaminées en éliminant toute contamination visible par un parement, un nettoyage à l'eau chaude ou à la vapeur avant l'inspection finale et le rinçage final.
- b. Rincer les carcasses de haut en bas. Éviter au maximum les éclaboussures sur d'autres carcasses.

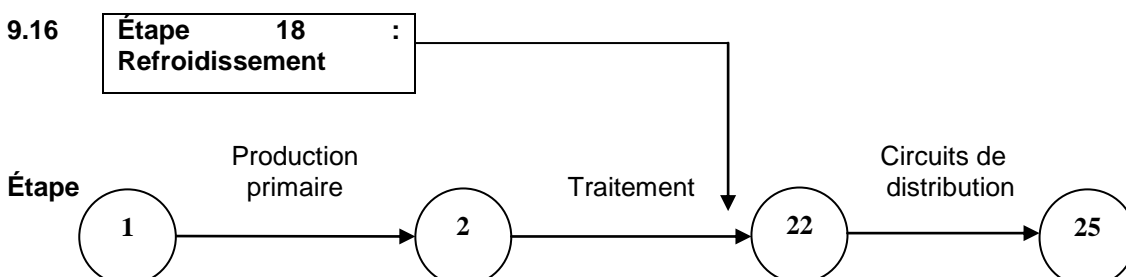


75. Il s'agit de l'étape où les carcasses sont inspectées, phase importante pour déterminer si une carcasse est saine.

#### 9.15.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

76. Les vitesses des lignes et la quantité de lumière devraient être adaptées et permettre une inspection post-mortem efficace des carcasses.

77. Les procédures devraient être planifiées pour éviter une contamination croisée. Toucher les carcasses avec les mains, avec des outils ou des vêtements peut engendrer une contamination croisée (Vieira-Pinto et al., 2006).



78. Il s'agit de l'étape du processus où la carcasse est refroidie.

### 9.16.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

79. Veiller à ce que les carcasses soient suffisamment espacées pour que le refroidissement puisse s'opérer de manière efficace.

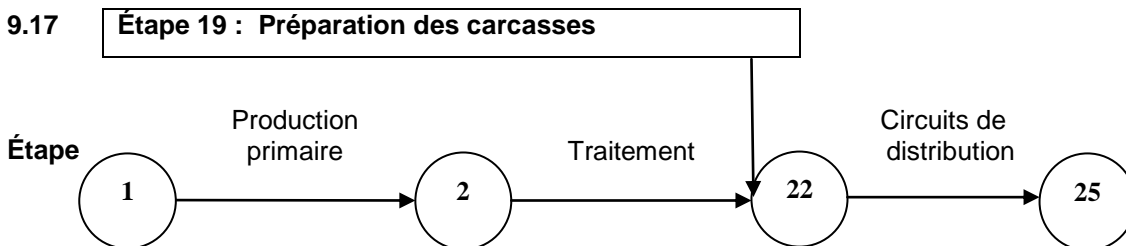
80. Le refroidisseur doit rester à une température garantissant que la température des surfaces des carcasses continuera à diminuer jusqu'à ce qu'elles atteignent un seuil au-delà duquel la croissance de *Salmonella* sera impossible.

### 9.16.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

81. Le refroidissement a un effet sur la prévalence des *Salmonella* sur les carcasses et induit une baisse importante, de 10,3 à 4,5 % (Gonzales-Barron et al., 2013), mais les études montrent d'importantes variations dans la diminution des *Salmonella* (O'Conner, 2012, Barron, 2008). Au cours du refroidissement classique, on souffle de l'air à des températures supérieures à 0 °C (32 °F) sur les carcasses. Durant la phase de refroidissement par soufflage, on commence par souffler de l'air à des températures inférieures à -15 °C sur les carcasses, ce qui fait geler leur surface. Le gel de la surface au cours du refroidissement par soufflage peut permettre une importante réduction de la prévalence des *Salmonella* sur les carcasses (EFSA 2014).

82. Le refroidissement par vaporisation (pulvérisation d'eau à 4 °C par jets de 11 secondes toutes les 20 minutes, lors des 8 premières heures) a réduit la présence de *Salmonella* sur les carcasses comparé au refroidissement classique par soufflage d'air à 4 °C de 13,3 à 9,3 % immédiatement après refroidissement et de 15,1 à 10,7 % après un délai de 24 heures (Epling et al., 1993).

83. Les interventions postérieures au refroidissement telles que la pulvérisation de vapeur (82-85°C) au moyen d'un nettoyeur vapeur grand public permettent de faire encore baisser la prévalence de *Salmonella*, déjà très faible après refroidissement, d'un taux de 1,9 à 0,2 % entre un échantillon prélevé avant intervention et un échantillon prélevé après (Trivedi et al., 2007).



84. Ces étapes comprennent les opérations de découpe et de désossage, au terme desquelles certaines pièces seront orientées vers la vente en gros.

### 9.17.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

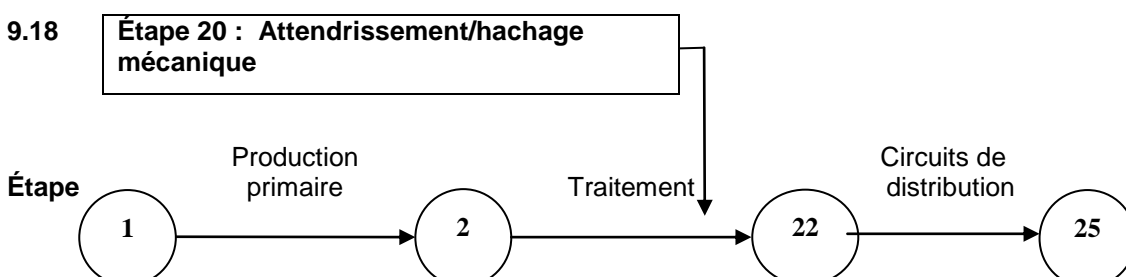
85. Les salles de désossage et de fabrication devraient être maintenues à une température suffisante pour limiter la croissance de *Salmonella*. Le temps passé en dehors de ces conditions thermiques devrait être aussi court que possible afin de limiter la croissance de *Salmonella*.

86. Nettoyer et désinfecter les couteaux, scies, traneuses ainsi que les autres surfaces en contact avec les aliments aussi souvent que possible (c'est-à-dire idéalement entre chaque carcasse) afin d'empêcher le développement de mauvaises conditions d'hygiène.

87. Veiller aux bonnes conditions d'hygiène de la zone de fabrication et des équipements.

88. Nettoyer et désinfecter les tapis roulants fréquemment.

89. Prévenir une contamination croisée par les opérations d'abattage en veillant à une bonne ventilation.



90. Il s'agit de l'étape où les fibres de viande sont cassées de façon mécanique ou manuelle. Cette étape peut être à l'origine d'une contamination croisée lorsque les procédures et la manipulation ne sont pas effectuées selon les règles de sécurité sanitaire et par des employés qualifiés.

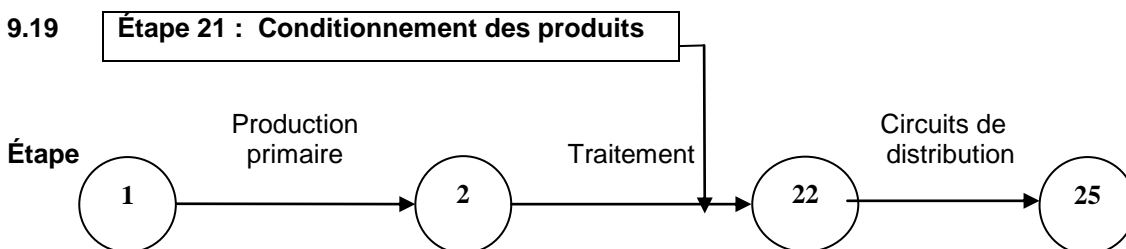
#### 9.18.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

91. Les produits devraient être stockés à des températures permettant d'empêcher le développement des *Salmonella*.

92. Les équipements utilisés pour cette opération devraient être correctement entretenus et réglés.

93. Afin d'éviter les risques de contamination croisée, l'équipement et l'environnement devraient être nettoyés à intervalles réguliers et les employés devraient observer les bonnes pratiques en matière d'hygiène personnelle.

94. Les opérations comme l'attendrissement mécanique ou le hachage peuvent accroître les risques de contamination de la viande. Il convient donc d'accorder une attention accrue à ces risques lorsque l'on manipule la viande tout au long du reste de la chaîne alimentaire.



#### 9.19.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

95. L'utilisation de différents conditionnements technologiques peut limiter le développement de *Salmonella* (par exemple, conditionnement sous atmosphère modifiée).

96. Suivre et documenter la température de la salle de stockage et de la viande.

97. Les salles de conditionnement devraient être maintenues à une température empêchant le développement des *Salmonella*.

#### 9.19.2 Mesures de maîtrise fondées sur les dangers

98. Des tests de provocation réalisés en laboratoire ont indiqué que la modification des méthodes de conditionnement et de conservation à l'aide de divers produits chimiques et extraits pouvait atténuer la présence de *Salmonella* dans les produits à base de viande de porc lors de leur distribution et de leur stockage.

Les extraits naturels d'olive et d'huile de cannelle ont contribué à une baisse notable après 7 jours de stockage, tandis que les extraits de bâtons de cannelle, d'origan, de clou de girofle, de peau de grenade et de pépins de raisin ont réduit la prévalence de *Salmonella* dans la viande de porc de 1-2 log après 9 jours de stockage (Shan et al., 2009 ; Chen et al., 2013).

Les agents de conservation par salaison tels que le sorbate de potassium et le lactate de sodium ont fait chuter le taux de survie des *Salmonella* dans la viande de porc crue durant une phase de congélation de 72 heures. De même, il a été établi que des carcasses de porc soumises avant désossage à une solution à 5 % de sorbate de potassium et à un mélange composé de 5 % de chlorure de sodium et de 2,5 % d'acétate de sodium, de citrate de sodium, de lactate de sodium et de sorbate de potassium présentaient un taux non détectable de *Salmonella*, alors qu'une contamination proche de 3 log avait été relevée sur les carcasses du groupe témoin après stockage et jusqu'à détérioration de la viande (Nanasombat et Chooprang, 2009 ; Latha et al., 2009).

L'emballage sous vide des longes de porc avant refroidissement a contribué à réduire davantage la prévalence de *Salmonella* par rapport à l'emballage sous vide après refroidissement et à l'absence d'emballage des dites longes (Van Laack et al., 1993).

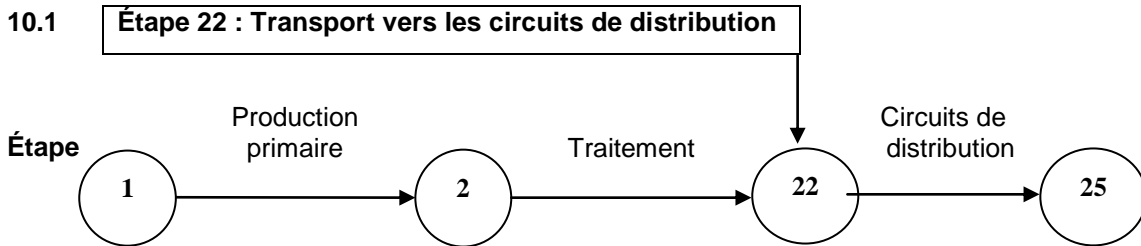
L'adjonction d'une solution aqueuse à 0,2 %-0,4 % d'oligochitosan à de la viande porc hachée a réduit le taux de *Salmonella* à un niveau non détectable après 1 à 2 jours de conservation (Chantararataporn et al., 2014).

La viande de porc fraîche traitée avec une solution à 2-4% de lactate de potassium et conditionnée avec et sans injection d'ozone à 200-1 000 mg/h a réduit les niveaux de *Salmonella* de 0,8 log au maximum



après 15 jours de stockage par rapport au groupe témoin non traité et emballé (Piachin et Trachoo, 2011)

## 10. MESURES DE MAÎTRISE DES ÉTAPES 22 À 25 (CIRCUITS DE DISTRIBUTION)

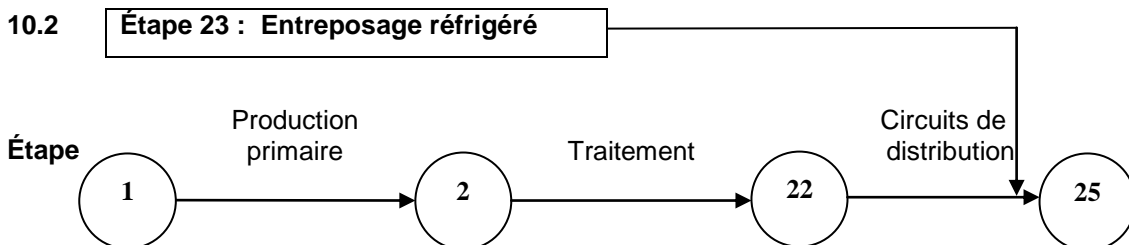


### 10.1.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

99. Les véhicules de transport devraient être régulièrement nettoyés et leur accès interdit aux nuisibles.

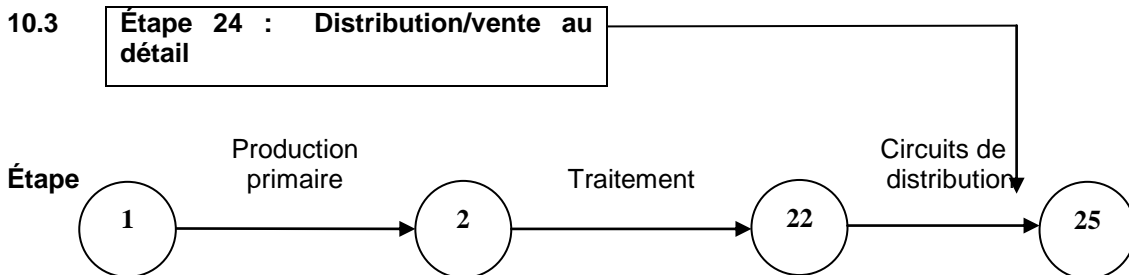
100. Les véhicules de transport devraient être maintenus à une température adéquate pour que la température de la viande réfrigérée puisse prévenir le développement de *Salmonella* (EFSA, 2014).

101. Suivre et documenter la température du véhicule et de la viande. La viande devrait être refroidie avant son chargement dans le véhicule pour son transport.



### 10.2.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

102. La salle de stockage devrait être maintenue à une température empêchant le développement des *Salmonella* (EFSA, 2014).



### 10.3.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

#### 10.3.1.1 Vente au détail

103. La viande fraîche devrait être stockée à une température empêchant le développement des *Salmonella*.

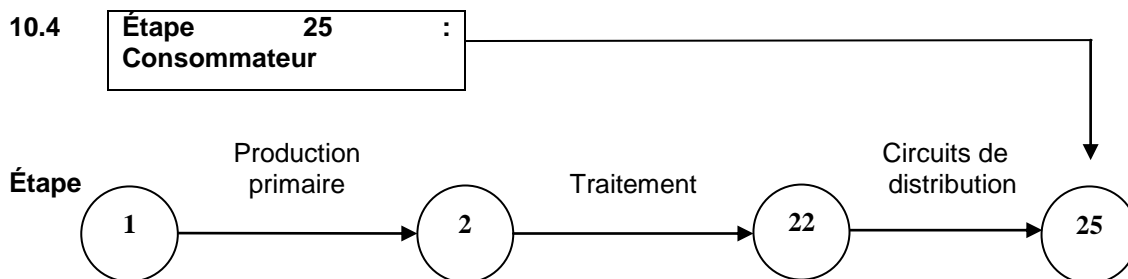
104. Suivre et documenter la température de la salle de stockage et de la viande.

105. Prévenir la contamination croisée provenant de ou vers d'autres produits alimentaires.

106. Les opérateurs du secteur alimentaire qui servent de la viande destinée à être directement consommée par leurs clients (par exemple les traiteurs et les restaurateurs) devraient prendre les mesures appropriées pour :

- a. Prévenir la contamination croisée.
- b. Maintenir une température de stockage adéquate.
- c. S'assurer du respect des protocoles de nettoyage.

d. S'assurer du respect des protocoles de cuisson.



#### 10.4.1 Mesures de maîtrise fondées sur les BPH

107. Les consommateurs devraient être informés des risques potentiels associés au produit fini à base de porc afin de se conformer aux instructions et de faire des choix éclairés pour éviter le développement et la propagation des *Salmonella* (par exemple, température de stockage, hygiène et température de cuisson). Ces informations devront être fournies par le gouvernement local, les agences de santé, les fabricants, les détaillants ou d'autres sources consultées par les consommateurs.

108. La cuisson du porc peut réduire ou éliminer le niveau de *Salmonella*.

109. Les consommateurs devraient être correctement informés des modes de transformation de la viande crue (par exemple, viande hachée, attendrie mécaniquement) de sorte qu'ils puissent s'assurer que la viande est cuite de façon appropriée.

110. Les campagnes de sensibilisation des consommateurs devraient mettre l'accent sur la manipulation de l'aliment, le lavage des mains, la cuisson, l'entreposage, la décongélation, la prévention de la contamination croisée et la prévention des abus de température. Les Cinq clés pour des aliments plus sûrs de l'OMS<sup>22</sup> s'avéreront utiles à cet égard.

111. Une attention particulière devrait être portée à la sensibilisation de toutes les personnes qui préparent des aliments, et tout particulièrement celles qui préparent des aliments pour les jeunes, les personnes âgées, les femmes enceintes et les personnes immunodéprimées.

112. Les informations ci-dessus devraient être diffusées auprès des consommateurs par divers moyens : médias nationaux, spécialistes de la santé, agents de formation en hygiène alimentaire, étiquettes sur les produits, dépliants, intégration dans les programmes scolaires et démonstrations de cuisine.

113. Les consommateurs devraient laver et désinfecter les surfaces de contact avec les aliments et leurs ustensiles après la préparation de viande de porc crue afin de réduire considérablement le risque de contamination croisée dans la cuisine.

#### 14. Références scientifiques

Alban, L. et Stark, K.D. 2005. Where should the effort be put to reduce the *Salmonella* prevalence in the slaughtered swine carcass effectively? Preventive Veterinary Medicine 68 : 63-79.

Alban, L., Sørensen, L.L., 2010. Hot-water decontamination – an effective way of reducing risk of *Salmonella* in pork. Fleischwirtschaft International, 6, 60-64.

Algino R.J., Badtram, G.A., Ingham, B.H., and Ingham, S.C. 2009. Factors Associated with *Salmonella* prevalence on pork carcasses in very small abattoirs in Wisconsin. Journal of Food Protection 72 : 714-721.

Argüello, H., Carvajal, A., Osorio, J., Martin, D. & Rubio, P. (2010c). Efficacy of vaccination with an inactivated vaccine to reduce *Salmonella* prevalence in a pig fattening unit. Proceedings of International Symposium *Salmonella* and Salmonellosis, pp: 465-466. Saint Malo, France 28-30 juin 2010. 466. Saint Malo, France 28-30 juin 2010.

Arguello, H., Carvajal, A., Collazos, J.A., García-Feliz, C., Rubio, P., 2012. Prevalence and serovars of *Salmonella enterica* on pig carcasses, slaughtered pigs and the environment of four Spanish slaughterhouses. Food Research International 45, 905–912.

Barron, U.G., D. Bergin, F. Butler (2008) : A Meta-Analysis Study of the Effect of Chilling on Prevalence of *Salmonella* on Pig Carcasses. Journal of Food Protection. 71 (7), 1330-1337.

Beloeil, P., et al., Risk factors for *Salmonella enterica* subsp. *enterica* shedding by market-age pigs in French farrow-to-finish herds. Preventive Veterinary Medicine, v.63, p.103-120, 2004.

Benjamin, M.E. 2005. Pig Trucking and Handling –Stress and Fatigued Pig. Advances in Pork Production Vol 5 1-7.

<sup>22</sup> <http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/fr/>

- Berends, B.R., et al., 1996. Identification and quantification of risk factors in animal management and transport regarding *Salmonella* in pigs. *International Journal of Food Microbiology*, n.30, p.37-53.
- Bolton, D.J., Pearce, R., Sheridan, J.J. 2002a. Risked Based Determination of Critical Control Points for Pork Slaughter. The National Food Centre Research Report No. 56.
- Bolton, D.J., Pearce, R.A., Sheridan, J.J., Blair, I.S., McDowell, D.A., and Harrington, D. 2002b. Washing and chilling as critical control points in pork slaughter hazard analysis and critical control point (HACCP) systems. *Journal of Applied Microbiology* 92 : 893-902.
- Borch, E., Nesbakken, T., Christensen, H. 1996. Hazard identification in swine slaughter with respect to food borne bacteria. *International Journal of Food Microbiology* 30 : 9-25.
- Botteldoorn, N., Heyndrickx, M., Rijpens, N., Grijspeerd, K., and Hermen, L. 2003. *Salmonella* on pig carcasses : positive pigs and cross contamination in the slaughterhouse. *Journal of Applied Microbiology* 95 : 891-903.
- Brustolin, J.C., Pisol, A., Steffens, J., Toniazzo, G., Valduga, E., Luccio, M., Cansian, R.L., 2014. Decontamination of pig carcasses using water pressure and lactic acid. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 57, 954.
- Carpenter, C.E., Smith, J.V., Broadbent, J.R., 2011. Efficacy of washing meat surfaces with 2% levulinic, acetic, or lactic acid for pathogen decontamination and residual growth inhibition. *Meat Sci.* 88, 256.
- Chantarasataporn, P., Tepkasikul, P., Kingcha, Y., Yoksan, R., Pichyangkura, R., Visessanguan, W., Chirachanchai, S., 2014. Water-based oligochitosan and nanowhiskey chitosan as potential food preservatives for shelf-life extension of minced pork. *Food Chem.* 159, 463.
- Chen, C.H., Ravishankar, S., Marchello, J., Friedman, M., 2013. Antimicrobial activity of plant compounds against *Salmonella* Typhimurium DT104 in ground pork and the influence of heat and storage on the antimicrobial activity. *J. Food Prot.* 76, 1264.
- Choi, Y.M., Kim, O.Y., Kim, K.H., Kim, B.C., Rhee, M.S., 2009. Combined effect of organic acids and supercritical carbon dioxide treatments against nonpathogenic *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Typhimurium and *E. coli* O157:H7 in fresh pork. *Lett. Appl. Microbiol.* 49, 510.
- Dahl J (1997): Cross-sectional epidemiological analysis of the relations between different herd factors and *salmonella*-seropositivity. In : *Proceedings of the 7th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economy* : 04.23.
- Davies, P.R., Morrow, W.E., Jones, F.T., Deen, J., Fedorka-Cray, P.J. 1997. Prevalence of *Salmonella* in finishing swine raised in different production systems in North Carolina, USA. *Epidemiol. Infect* 119 :237-244.
- Davies, R.H., McLaren, I.M., and Bedford, S. 1999. Distribution of *Salmonella* contamination in two pig abattoirs. *Proceedings : 3<sup>rd</sup> International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella in Pork*, 267-272.
- Delhalle, L., De Sadeleer, I., Bollaerts, K., Farnir, F., Saegerman, C., Korsak, N., Dewulf, J., DeZutter, A., et Daube, G. 2008. Risk Factors for *Salmonella* and Hygiene Indicators in the 10 Largest Belgian Pig Slaughterhouses. *Journal of Food Protection* 71 (7):1320-1329.
- Duggan et al., 2010. Tracking the *Salmonella* status of pigs and pork from lairage through slaughter process in the Republic of Ireland. *Journal of Food Protection*, v. 73, p. 2148-2160, 2010.
- EFSA. 2009. Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Salmonella* in holdings with breeding pigs, in the EU, 2008, Part A: *Salmonella* prevalence estimates. *EFSA Journal* 2009; 7(12) : [93 pp.]. doi :10.2903.1377.
- EFSA. 2014. Scientific Opinion on the public health risks related to the maintenance of the cold chain during storage and transport of meat. Part 1 (meat of domestic ungulates). EFSA Panel on Biological Hazards. *EFSA Journal* 2014;12(3):3601. (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3601.pdf>)
- Eggenberger-Solorzano, Luisa, S. E. Niebuhr, G. R. Acuff and J.S. Dickson. 2002. Hot Water and Organic Acid Interventions to Control Microbiological Contamination on Hog Carcasses during Processing. *Journal of Food Protection*. 65:1248-1252.
- Epling, L.K., Carpenter, J.A., Blankenship, L.C., 1993. Prevalence of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* spp. on pork carcasses and the reduction effected by spraying with lactic acid. *J. Food Prot.* 56, 536.
- Fabrizio, K.A., Cutter, C.N., 2004. Comparison of electrolyzed oxidizing water with other antimicrobial interventions to reduce pathogens on fresh pork. *Meat Sci.* 68, 463.
- Food Refrigeration and Process Engineering Research Centre (FRPERC). 2007. Reduction of *Salmonella* contamination of pig meat. University of Bristol. FSA Project MO1038.
- Frederick, T.L., Miller, M.F., Thompson, L.D., Ramsey, C.B., 1994. Microbiological properties of pork cheek meat as affected by acetic acid and temperature. *J. Food Sci.* 59, 300.
- Gebre E., J. S. Lee, J. C. Son, S. Y. Yang, S. A. Shin, B. Kim, M. K. Kim,§ and S. C. Park. 2010. Effect of probiotic-, bacteriophage-, or organic acid-supplemented feeds or fermented soybean meal on the growth performance, acute-phase response, and bacterial shedding of grower pigs challenged with *Salmonella* enterica serotype Typhimurium1. *J. Anim. Science* décembre 2010. Vol. 88 N° 12 3880 -3886)
- Gill, C.O. and Bryant, J. 1993. The presence of *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Campylobacter* in pig carcass dehairing equipment. *Food Microbiology* 10 (4):337-344.

- Gill, C.O., Jones, T., and Badoni, M. 1998. The effects of hot water pasteurizing treatment on the microbiological conditions and appearances of pig and sheep carcasses. *Food Research Int.* 31:272-278.
- Goldbach, S.G. and Alban, L. 2006. A cost-benefit analysis of *Salmonella* control strategies in Danish pork production. *Preventative Veterinary Medicine* 77:1-14.
- Gomes-Neves, E., Antunes, P., Tavares, A., Themudo, P., Cardoso, M.F., Gärtner, F., Costa, J.M., Peixe, L., 2012. *Salmonella* cross-contamination in swine abattoirs in Portugal: Carcasses, meat and meat handlers. *Int. J. Food Microbiol.* 157, 82-87.
- Gonzales-Barron, U., Cadavez, V., Sheridan, J.J., Butler, F., 2013. Modelling the effect of chilling on the occurrence of *Salmonella* on pig carcasses at study, abattoir and batch levels by meta-analysis. *Int. J. Food Microbiol.* 163, 101-113.
- Gracey, J.F. 1992. *Meat Hygiene*. W.B. Saunders. Lancaster UK.
- Hald, T., Wingstrand, A., Swanenburg, M., von Altröck, A. and Thorberg, B.-M. (2003). The occurrence and epidemiology of *Salmonella* in European pig slaughterhouses. *Epidemiol. Infect.* (2003), 131, 1187–1203.
- Hamilton et al., 2003.
- Hamilton D., Holds G., Lorimer M., Kiermeier A., Kidd C., Slade J., Pointon A. (2010) Decontamination of pork carcasses with hot water or acidified sodium chlorite - a comparison in two Australian abattoirs. *Zoonosis and Public Health.* 57 (Suppl. 1):16–22.
- Huis In't Veld, J.H. 1992. Impact of animal husbandry and slaughter technologies on microbial contamination of meat : monitoring and control. *Proceedings : 38<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology*, 79-100.
- Hurd, S.H., Gailey, J.K., McKean, J.D., and Rostagno, M.H. 2001a. Experimental rapid infection in market-weight swine following exposure to a *Salmonella Typhimurium* contaminated environment. *American Journal Veterinary research* 62 (8) :1194-1197.
- Hurd, S.H., McKean, J.D., Wesley, I.V. and Karriker, L.A. 2001b. The effect of lairage on *Salmonella* isolation from market swine. *Journal of Food Protection* 64,939-944.
- Hurd, S. H., McKean, J.D., Griffith, R.W., Wesley, I.V., and Rostagno, M.H. 2002. *Salmonella enterica* infections in market swine with and without transport and holding. *Applied Environmental Microbiology* 68: 2376-238.
- ICMSF. 1998. *Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities*. Blackie Academic and Professional, London.
- James, S.J., Purnell, G., Wilkin, C.A., Howell, M., and James, C. 2007. Sources of *Salmonella* contamination in pig processing. Food Refrigeration and Process Engineering Research Centre (FRPERC), University of Bristol, Churchill Building, Langford, BS40 5 DU, UK.
- Jørgensen L; J Dahl & A Wingstrand (1999): The effect of feeding pellets, meal and heat treatment on the salmonella-prevalence in finishing pigs. In : *Proceedings of the third International Symposium of Salmonella in pork*. Washington 1999.
- Larsen, S.T., McKean, J.D., Hurd, H.S., Rostagno, M.H., Griffith, R.W., Wesley, I.V., 2003. Impact of commercial preharvest transportation and holding on the prevalence of *Salmonella enterica* in cull sows. *J. Food Prot.* 66, 1134.
- Latha, C., Sherikar, A.T. Waskar, V.S., Dubal, Z.B., Ahmed, S.N., 2009. Sanitizing effects of salt on experimentally inoculated organisms on pork carcasses. *Meat Sci.* 83, 796.
- Letellier, A., G. Beauchamp, E. Guevremont, S. D'Allaire, D. Hurnik, and S. Quessy. 2009. Risk Factors at Slaughter Associated with Presence of *Salmonella* on Hog Carcasses in Canada, *J. Food Prot.* 72(11):2326–2331.
- Lo Fo Wong, D.m.a., et al., 2004. Herd-level risk factors for subclinical *Salmonella* infection in European finishing-pig herds. *Preventive Veterinary Medicine*, n.62, p.253-266, 2004.
- Mannion, C., et al., 2007. Efficacy of cleaning and disinfection on pig farms in Ireland. *Veterinary Record*, v.161, p. 371-375, 2007..
- Marier, E.A., Snow, L.C., Floyd, T., McLaren, I.M., Bianchini, J., Cook, A.J.C., Davies, R.H., 2014. Abattoir based survey of *Salmonella* in finishing pigs in the United Kingdom 2006-2007. *Prev. Vet. Med.* 117, 542.
- McMullen, L. M., 2000. "Intervention strategies to improve the safety of pork." *Advances in Pork Production* 11 (2000): 165-173.
- Morgan, J.R., Krautil, F.L., and Craven, J.A. 1987. Bacterial populations on dressed pig carcasses. *Epidemiology and Infection* 98 :15-24.
- Morild, R. K. et al., 2011. "Inactivation of pathogens on pork by steam-ultrasound treatment." *Journal of Food Protection* 74.5 (2011) : 769-775.
- Morris, C.A., Lucia, L.M., Savell, J.W., Acuff, G.R., 1997. Trisodium phosphate treatment of pork carcasses. *J. Food Sci.* 62, 402-403+405.
- Nanasombat and Chooprang, 2009. Control of pathogenic bacteria in raw pork using organic acid salts in combination with freezing and thawing. *Kasetart J. (Nat. Sci.)* 43, 576.

- O'Connor, A.M., B. Wang, T. Denagamage, J. McKean (2012) : Process Mapping the Prevalence of *Salmonella* Contaminatin on Pork Carcass from Slaughter to Chilling: A Systematic Review Approach. *Foodborne Pathogens and Disease*. 9 (5), 386-395.
- Pearce, R.A., Bolton, D.J., Sheridan, J.J., McDowell, D.A., Blair, I.S., and Harrington, D. 2004. Studies to determine the critical control points in pork slaughter hazard analysis and critical control point systems. *International Journal of Food Microbiology* 90 (3) :331-339.
- Pearce, R.A., Sheridan, J.J., and Bolton, D.J. 2006. Distribution of airborne microorganisms in commercial pork slaughter processes. The National Food Centre, Ashtown, Dublin 15, Ireland.
- Piachin, T., Trachoo, N., 2011. Effect of ozone and potassium lactate on lipid oxidation and survival of *Salmonella* Typhimurium on fresh pork. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 14, 236.
- Pipek, P., Houskam, M., Hoke, K. Jelenikova, J., Kyhos, K., Sikulova, M. *Journal of Food Engineering* 74(2006) 224-231.
- Rostagno, M.H., Hurd, H.S., McKean, J.D., Ziemer, C.J., Gailey, J.K., and Leite. R.C. 2003. Preslaughter Holding Environment in Pork Plants Is Highly Contaminated with *Salmonella enterica*. *Applied and Environmental Microbiology* 69 (8):4489-4494.
- Shan, B., -Z Cai, Y., Brooks, J.D., Corke, H., 2009. Antibacterial and antioxidant affects of five spice and herb extracts as natural preservatives of raw pork. *J. Sci. Food Agric*. 89, 1879.
- Smid et al, 2013, *Risk Anal* 33: 1100-1115
- Smid et al, 2014, *Meat Sci* 96 : 1425-1431
- Snijders, J.M., Gerats, G.E., and Logtestijn, J.G. 1984. Good Manufacturing practices during slaughtering. *Archives Lebensmittel Hygiene* 35:99-103.
- Spescha, C., Stephan, R., and Zweifel, C. 2006. Microbiological Contamination of Pig Carcasses at Different Stages of Slaughter in Two European Union-Approved Abattoirs. *Journal of Food Protection* 69 (11):2568-2575.
- Tadee, P., Boonkhot, P., Patchanee, P., 2014. Quantification of contamination levels and particular risk of *Salmonella* spp. in pigs in slaughterhouses in Chiang Mai and Lamphun provinces, Thailand. *Jpn. J. Vet. Res.* 62, 171.
- Tanaka T1, Imai Y, Kumagae N, Sato S. 2010. *J Vet Med Sci*. 2010 juillet;72(7):827-31. Epub 9 février 2010. The effect of feeding lactic acid to *Salmonella* Typhimurium experimentally infected swine.
- Trivedi, S., Reynolds, A.E., Chen, J.R., 2007. Use of a commercial household steam cleaning system to decontaminate beef and hog carcasses processed by four small or very small meat processing plants in Georgia. *J. Food Prot.* 70, 635.
- Van der Gaag, M.A., Saatkamp, H.W., Backus, G.B., van Beek, P., and Huirne. R.B. 2004. Cost-effectiveness of controlling *Salmonella* in the pork chain. *Food Control.* 15:173-180.
- Van der Wolf P; WB Wolbers; ARW Elbers; HMJF van der Heijden; JMCC Koppen; WA Hunneman; FW van Schie et MJM, Tielen (2001): Herd level husbandry factors associated with the serological *Salmonella* prevalence in finishing pig herds in The Netherlands. *Veterinary Microbiology* 78: 205-219.
- Van Hoek et al, 2012, *Int J Food Microbiol* 153 : 45-52
- Van Laack, R.L.J.M., Johnson, J.L., Der, P.V., Smulders, F.J.M., Snijders, J.M.A., 1993. Survival of pathogenic bacteria on pork loins as influenced by hot processing and packaging. *J. Food Prot.* 56, 847.
- Van Netten, P., Mossel, D. A., and Huis Int Veld, J. 1995. Lactic acid decontamination of fresh pork carcasses: a pilot plant study. *The International Journal of Food Microbiology* 25:1-9.
- Vieira-Pinto, M., et al., 2006. Unveiling contamination sources and dissemination routes of *Salmonella* sp. in pigs at a Portuguese slaughterhouse through macrorestriction profiling by pulsed-field gel electrophoresis. *International Journal of Food Microbiology*, n.110, p.77-84, 2006.
- Yu, S.I., Bolton, D., Laubach, C., Kline, P., Oser, A., and Palumbo, S.A. 1999. Effect of dehairing operations on microbiological quality of swine carcasses. *Journal of Food Protection* 62 (12):1478-1481.

### CONSEILS GÉNÉRAUX SUR LA PRÉSENTATION DES OBSERVATIONS

Afin de faciliter la compilation et la préparation des documents d'observations, les membres et les observateurs qui ne le font pas encore sont priés de soumettre leurs observations sous les intitulés suivants :

- (i) Observations d'ordre général
- (ii) Observations particulières

Les observations particulières devraient comprendre une référence à la section pertinente et/ou au paragraphe du document auquel les observations renvoient.

En cas de propositions de modification de paragraphes spécifiques, les membres et observateurs sont priés de fournir leurs propositions de modification accompagnées d'une explication. Les nouveaux libellés doivent être présentés **soulignés/en gras** et les parties à biffer ~~rayées~~.

Pour faciliter le travail des secrétariats qui compilent les observations, les membres et observateurs sont priés de s'abstenir d'utiliser des caractères ou un surlignage en couleur, car les documents sont imprimés en noir et blanc, et de ne pas utiliser la fonction de suivi des modifications, car celles-ci peuvent être perdues quand des observations sont copiées et collées dans un document consolidé.

Afin de diminuer le volume de travail de traduction et d'économiser du papier, les membres et observateurs sont priés de ne pas reproduire le document en entier, mais seulement les parties du texte pour lesquelles le changement et/ou l'amendement est proposé.