

MÉDITERRANÉE

Prévention de la pollution
dans l'**industrie de la viande**
dans la région
méditerranéenne

production

PROPRE

Centre d'activités régionales pour la production propre (CAR/PP)
Plan d'action pour la Méditerranée



Centre d'activités régionales
pour la production propre



Ministère de l'Environnement
Espagne



Generalitat de Catalunya
Gouvernement Catalan
Ministère de l'Environnement
et du Logement

Prévention de la pollution dans l'**industrie de la viande** dans la région méditerranéenne



Centre d'activités régionales pour la production propre (CAR/PP)
Plan d'action pour la Méditerranée



Centre d'activités régionales
pour la production propre



Ministère de l'Environnement
Espagne



Generalitat de Catalunya
Gouvernement Catalan
Ministère de l'Environnement
et du Logement

Remarque : Cette publication peut-être reproduite intégralement ou partiellement, à des fins éducatives et non-lucratives, sans consentement spécifique du Centre d'activités régionales pour la production propre (CAR/PP), à la stricte condition que l'origine des informations soit mentionnée. Le CAR/PP souhaite recevoir un exemplaire de toute publication pour laquelle ce matériel aurait servi de source.

L'exploitation des ces informations n'est pas autorisée à des fins commerciales ou de vente sans le consentement écrit du CAR/PP.

Si vous considérez qu'un point de l'étude peut faire l'objet d'une amélioration ou si vous détectez des imprécisions, nous vous remercions de bien vouloir nous en faire part.

Étude achevée en avril 2006

Étude publiée en septembre 2006

Si vous souhaitez solliciter des copies de l'étude ou pour tout renseignement supplémentaire, contactez le :

Centre d'activités régionales pour la production propre (CAR/PP)

Dr. Roux, 80
08017 Barcelone (Espagne)
Tél. : +34 93 553 87 90 - Fax : +34 93 553 87 95
Courriel : cleanpro@cprac.org
Site Internet : <http://www.cprac.org>

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	5
SYNTHÈSE	11
1. ANTÉCÉDENTS, OBJET ET PORTÉE DU MANUEL.....	15
2. ANALYSE DE LA SITUATION DU SECTEUR DE LA VIANDE DANS LES PAYS DU PAM.....	19
2.1. SITUATION GÉNÉRALE DU SECTEUR DE LA VIANDE DANS LES PAYS DE L'ARC MÉDITERRANÉEN	19
2.1.1. Production totale de viande des pays du PAM et proportion de la production mondiale.....	19
2.1.2. Production de viande en fonction de la provenance du bétail	21
2.1.3. Consommation de viande dans les pays de l'arc méditerranéen	24
2.1.4. Commerce de viande dans les pays de l'arc méditerranéen.....	28
2.2. SITUATION PARTICULIÈRE DU SECTEUR DE LA VIANDE DANS LES PAYS DE LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE	31
3. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX PROCESSUS DE PRODUCTION DE L'INDUSTRIE DE LA VIANDE.....	73
3.1. ABATTOIRS ET ATELIERS DE DÉCOUPE.....	74
3.1.1. Description des opérations du processus de production pour les BOVINS, les OVINS et les CAPRINS	76
3.1.1.1. Réception et stabulation	77
3.1.1.2. Étourdissement et accrochage	78
3.1.1.3. Saignée.....	79
3.1.1.4. Découpe des extrémités.....	79
3.1.1.5. Écorchage.....	80
3.1.1.6. Éviscération	80
3.1.1.7. Découpe de la carcasse / Fente.....	80
3.1.1.8. Lavage	80
3.1.1.9. Aération réfrigérée des carcasses.....	81
3.1.1.10. Découpe.....	81
3.1.1.11. Réfrigération / Congélation des pièces.....	81
3.1.2. Description des opérations du processus de production pour les porcins	81
3.1.2.1. Réception et stabulation	82
3.1.2.2. Étourdissement et accrochage	83
3.1.2.3. Saignée.....	83

3.1.2.4.	<i>Échaudage</i>	83
3.1.2.5.	<i>Épilage / Grattage</i>	84
3.1.2.6.	<i>Brûlage</i>	84
3.1.2.7.	<i>Lavage</i>	84
3.1.2.8.	<i>Éviscération et découpe de la tête et des pattes</i>	84
3.1.2.9.	<i>Découpe de la carcasse / Fente</i>	84
3.1.2.10.	<i>Lavage</i>	84
3.1.2.11.	<i>Aération réfrigérée</i>	84
3.1.2.12.	<i>Découpe</i>	85
3.1.2.13.	<i>Réfrigération / Congélation des pièces</i>	85
3.1.3.	Description des opérations du processus de production pour les volailles	85
3.1.3.1.	<i>Réception et attente</i>	86
3.1.3.2.	<i>Sortie des cages et accrochage</i>	87
3.1.3.3.	<i>Étourdissement</i>	87
3.1.3.4.	<i>Saignée</i>	87
3.1.3.5.	<i>Échaudage</i>	88
3.1.3.6.	<i>Plumaison</i>	88
3.1.3.7.	<i>Éviscération</i>	88
3.1.3.8.	<i>Découpe des pattes et des têtes</i>	89
3.1.3.9.	<i>Lavage</i>	89
3.1.3.10.	<i>Refroidissement</i>	89
3.1.3.11.	<i>Découpe</i>	89
3.1.3.12.	<i>Classification et conditionnement</i>	89
3.2.	ÉLABORATION DE PRODUITS CARNÉS	89
3.2.1.	Préparations carnées	90
3.2.1.1.	<i>Préparations cuites à partir de pièces entières</i>	90
3.2.1.2.	<i>Préparations à base de viande hachée cuite ou de charcuterie</i>	91
3.2.2.	Préparations à base de viande séchée	92
3.2.2.1.	<i>Préparations séchées à partir de pièces entières</i>	93
3.2.2.2.	<i>Préparations à base de viande hachée cuite ou de charcuterie</i>	94
3.3.	PROCÉDÉS AUXILIAIRES	96
3.3.1.	Génération de vapeur	96
3.3.2.	Équipements de réfrigération et de congélation	97
3.3.3.	Conditionnement de l'eau	97
3.3.4.	Traitement des eaux résiduaires	97
3.3.4.1.	<i>Traitements physicochimiques</i>	97
3.3.4.2.	<i>Traitement biologique</i>	99
3.3.4.3.	<i>Traitements spécifiques</i>	99
3.3.5.	Maintenance des équipements, des installations et des services	99
3.4.	NETTOYAGE ET DÉSINFECTION	100
3.4.1.	Hygiène du personnel	100
3.4.2.	Nettoyage et désinfection des équipements, ustensiles et installations	100

3.4.3.	Produits de nettoyage et de désinfection.....	101
3.4.3.1.	<i>Eau de nettoyage</i>	101
3.4.3.2.	<i>Détergents</i>	101
3.4.3.3.	<i>Désinfectants</i>	102
3.4.4.	Plans de nettoyage et de désinfection.....	103
3.4.5.	Équipements et systèmes de nettoyage.....	104
3.4.6.	Plan de lutte contre les parasites.....	105
3.5.	SOUS-PRODUITS ET DÉCHETS CARNÉS.....	105
3.5.1.	Caractérisation et quantification.....	105
3.5.2.	Collecte, stockage et conditionnement dans les installations.....	105
3.5.3.	Sous-produits organiques.....	105
3.5.4.	Déchets dangereux.....	106
3.5.5.	Autres déchets.....	106
4.	ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'INDUSTRIE DE LA VIANDE.....	109
4.1.	CONSOMMATION D'EAU.....	111
4.2.	CONSOMMATION D'ÉNERGIE.....	113
4.3.	EAUX RÉSIDUAIRES.....	114
4.4.	DÉCHETS.....	116
4.4.1.	Sous-produits organiques.....	116
4.4.2.	Déchets assimilables aux déchets urbains.....	117
4.4.3.	Déchets dangereux.....	117
4.5.	ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES.....	117
4.6.	BRUIT.....	118
5.	OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE.....	119
5.1.	OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE ABATTOIRS FRIGORIFIQUES OU DE FAIBLE CAPACITÉ.....	120
5.2.	OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE ABATTOIRS DE VOLAILLES.....	128
5.3.	OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE ATELIERS DE DÉCOUPE.....	129
5.4.	OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE PRODUITS PRÉPARÉS CUITS ET SÉCHÉS.....	130
5.5.	OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE NETTOYAGE ET DÉSINFECTION DES INSTALLATIONS, ÉQUIPEMENTS ET USTENSILES.....	135

5.6.	OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS ET DES INSTALLATIONS.....	140
5.7.	OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE OPÉRATIONS AUXILIAIRES	141
5.8.	OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE GESTION ET ORGANISATION	142
6.	EXEMPLES DE CAS PRATIQUES D'OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE	149
6.1.	RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET PRODUCTION DE DÉCHETS CARNÉS PAR LE DÉVELOPPEMENT D'UNE USINE DE PRODUCTION DE BIOGAZ.....	149
6.2.	RÉDUCTION DE LA POLLUTION ET DE LA CHARGE ORGANIQUE DES EAUX RÉSIDUAIRES DANS UN ABATTOIR GRÂCE À LA RÉALISATION DE MODIFICATIONS DANS LES OPÉRATIONS DE COLLECTE DE SANG.....	154
6.3.	MODIFICATIONS DU PROCÉDÉ D'UN ABATTOIR ET APPLICATION DE BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES POUR RÉDUIRE LA DEMANDE BIOLOGIQUE EN OXYGÈNE (DBO).....	156
6.4.	OPTIMISATION DE LA CONSOMMATION D'EAU DE PROCÉDÉ, RÉDUCTION DE LA CHARGE ORGANIQUE DANS LES REJETS D'EAUX RÉSIDUAIRES ET VALORISATION DES DÉCHETS ORGANIQUES	157
7.	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	159
7.1.	CONCLUSIONS	159
7.2.	RECOMMANDATIONS.....	161
8.	ANNEXES	163
8.1.	GLOSSAIRE	163
8.2.	BIBLIOGRAPHIE.....	166
8.3.	LÉGISLATION DE L'UNION EUROPÉENNE EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT.....	167

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : Production totale de viande dans les pays de l'arc méditerranéen et leur proportion dans la production mondiale.....	20
Tableau 2.2 : Production de viande dans les pays de l'arc méditerranéen en 2004, en fonction de la provenance du bétail (1 000 t).....	22
Tableau 2.3 : Consommation de viande totale et selon le bétail de provenance dans les pays de l'arc méditerranéen en 2004 (1 000 t).....	27
Tableau 2.4 : Commerce de viande dans les pays de l'arc méditerranéen (2004).....	30
Tableau 3.1 : Résumé du classement des déchets carnés selon le catalogue européen des déchets (CED).....	107
Tableau 4.1 : Consommations d'eau dans l'industrie de la viande classées en fonction du type d'activité.....	111
Tableau 4.2 : Exemple de détail de la consommation d'eau dans une usine de viande.....	112
Tableau 4.3 : Consommations d'eau dans les abattoirs polyvalents.....	112
Tableau 4.4 : Exemples de consommations d'eau relatives estimées dans deux installations de viande porcine au Royaume-Uni et au Danemark, typiques dans un abattoir de porcins.....	113
Tableau 4.5 : Distribution de la consommation de chaleur dans un abattoir de bovins danois.....	113
Tableau 4.6 : Distribution de la consommation électrique dans un abattoir de bovins danois.....	114
Tableau 4.7 : Principaux paramètres et sources de pollution des eaux résiduaires d'abattoirs.....	115
Tableau 4.8 : Caractéristiques des eaux résiduaires avant épuration dans les abattoirs (données en ppm).....	115
Tableau 4.9 : Caractéristiques des eaux résiduaires avant épuration dans les installations affectées (données en kg/t de carcasses).....	116
Tableau 4.10 : Niveau de biodégradation en fonction du rapport entre la DBO ₅ et la DCO (adapté de Metcalf & Eddy, 2003).....	116
Tableau 4.11 : Production de déchets assimilables aux déchets urbains dans les installations de transformation.....	117
Tableau 4.12 : Production de déchets assimilables aux déchets urbains dans les abattoirs.....	117

INDEX DES FIGURES

Figure 2.1 : Production de viande dans les pays de l'arc méditerranéen (2004).....	19
Figure 2.2 : Production de viande dans les pays du PAM en fonction de la provenance du bétail (2004).....	21
Figure 2.3 : Distribution de la production de viande porcine dans les pays de l'arc méditerranéen.....	23
Figure 2.4 : Distribution de la production de viande de poulet dans les pays de l'arc méditerranéen.....	23
Figure 2.5 : Distribution de la production de viande bovine dans les pays de l'arc méditerranéen.....	24
Figure 2.6 : Distribution de la production de viande ovine et caprine dans les pays de l'arc méditerranéen.....	24
Figure 2.7 : Distribution de la consommation de viande dans les pays de l'arc méditerranéen 2004 (%).....	25
Figure 2.8 : Rapport production/consommation dans les pays de l'arc méditerranéen dont la production est supérieure à 500 000 tonnes (2004).....	26
Figure 2.9 : Rapport production/consommation dans les pays de l'arc méditerranéen dont la production est inférieure à 500 000 tonnes (2004).....	26
Figure 2.10 : Consommation de viande exprimée en grammes par personne et par jour dans les pays de l'arc méditerranéen (2004).....	28
Figure 2.11 : Importations et exportations de viande dans les pays de l'arc méditerranéen.....	29
Figure 2.12 : Importations et exportations de viande dans les pays de l'arc méditerranéen.....	29
Figure 3.1 : Exemple de distribution d'un abattoir type pour ovins, bovins et porcins.....	75
Figure 3.2 : Organigramme du processus de production pour les bovins, les ovins et les caprins.....	77
Figure 3.3 : Organigramme du processus de production pour les porcins.....	82
Figure 3.4 : Organigramme du processus de production pour les volailles.....	86
Figure 3.5 : Organigramme de traitement des préparations à base de viande cuite.....	90
Figure 3.6 : Organigramme du traitement des préparations à base de viande séchée.....	93

SYNTHÈSE

Antécédents, objet et portée du manuel (chapitre 1)

Ce manuel de *prévention de la pollution dans l'industrie de la viande dans la région méditerranéenne* a été élaboré dans le cadre de la production propre afin de présenter les opportunités actuelles de prévention et de réduction à la source de la pollution en tenant compte des caractéristiques et des particularités de ce secteur dans les différents pays du plan d'action pour la Méditerranée (PAM) qui sont : Albanie, Algérie, Bosnie et Herzégovine, Croatie, Chypre, Égypte, Slovénie, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Liban, Libye, Malte, Maroc, Monaco, Serbie et Monténégro, Syrie, Tunisie et Turquie, ainsi que dans l'ensemble de l'Union européenne.

L'application des alternatives de prévention de la pollution à travers la minimisation des émissions à la source permet de réduire la consommation de ressources naturelles (eau, énergie et matières premières), de diminuer les courants résiduels et d'augmenter l'efficacité des procédés de production, ce qui entraîne une augmentation de la compétitivité industrielle.

Analyse de la situation du secteur de la viande dans les pays du plan d'action pour la Méditerranée (Chapitre 2)

Le chapitre 2 de ce manuel analyse la situation du secteur de la viande dans les pays du PAM. Cette analyse identifie la production, la consommation et le commerce de chaque pays. En résumé, il en ressort que dans la plupart des pays la production de viande est inférieure à la consommation et il est donc nécessaire d'avoir recours aux importations (seules la France, l'Espagne, la Tunisie et la Slovénie présentent un bilan de commerce net positif) et que les principaux producteurs sont également les principaux consommateurs.

Parmi les pays du PAM on remarque aussi qu'il existe de grandes différences au niveau de la production de viande. Plus de 84 % du total est produit entre la France, l'Espagne, l'Italie, l'Égypte et la Turquie et la production la plus importante est celle de viande porcine avec 32,7 % du total, suivie de la viande poulet avec 27 % et de la viande bovine avec 22,5 %.

Description des principaux procédés de production de l'industrie de la viande (chapitre 3)

Le chapitre 3 est composé de 5 sections : 3.1. abattoirs et ateliers de découpe, 3.2. élaboration de produits carnés, 3.3. procédés auxiliaires, 3.4. nettoyage et désinfection et 3.5. sous-produits et déchets carnés.

Les principaux processus de production de l'industrie de la viande sont décrits dans les sections 3.1 et 3.2 qui définissent trois types d'activités :

- Sacrifice des animaux dans les abattoirs.
- Découpe des carcasses dans des ateliers de découpe.
- Élaboration de produits carnés dans des usines de fabrication.

Dans ces sections, la structure et les caractéristiques de l'industrie de la viande ont été analysées en tenant compte des différents pays qui forment la région méditerranéenne afin d'identifier les particularités existantes entre les différents pays et leur translation aux pratiques et techniques de production appliquées aux industries de la viande, comme c'est le cas des pays musulmans et d'Israël

où le traitement de la viande est déterminé par le rite musulman (sacrifice Halal) et le rite juif (sacrifice Kashér) respectivement.

Les procédés industriels du secteur ont été organisés de la façon suivante lors de leur description :

- Abattoirs et ateliers de découpe pour le bétail :
 - Bovin, ovin et caprin
 - Porcin
 - Volailles
- Élaboration de produits carnés (cuits ou séchés) à partir de :
 - Viande bovine, ovine et caprine
 - Viande porcine
 - Viande de volailles

Les principales étapes ont été décrites pour chacun des procédés industriels. Par exemple, pour le processus de production des abattoirs et ateliers de découpe de bovins, ovins et caprins, les opérations suivantes sont détaillées : réception, étourdissement et pendaison, saignée, découpe des pattes et des cornes, écorchage, découpe de la tête, éviscération, coupe de la carcasse/fente en demi, lavage, aération réfrigérée, découpe et réfrigération-congélation

La section 3.3 décrit les procédés auxiliaires de l'industrie de la viande : génération de chaleur, génération de froid, conditionnement de l'eau, traitement des déchets et maintenance des équipements, installations et services. Ces procédés peuvent en général avoir une répercussion sur le milieu à travers les aspects environnementaux qu'ils génèrent.

En raison du risque élevé de pollution microbiologique des produits carnés, les opérations d'hygiène industrielle revêtent une grande importance. Ainsi, la section 3.4 décrit en détails les opérations, les produits utilisés, les plans, les équipements et les systèmes de nettoyage et de désinfection les plus généralement utilisés.

La section 3.5 décrit le processus de gestion interne des sous-produits et des résidus générés par l'industrie de la viande, qui va de la caractérisation, la classification et la quantification du sous-produit/résidu, le patron de génération, les conditions de récupération, de stockage et de conditionnement, jusqu'à leur cession à un gestionnaire agréé.

Aspects environnementaux de l'industrie de la viande (chapitre 4)

Les principaux aspects environnementaux et les impacts générés dans le secteur de la viande sont liés à : eaux résiduaires, résidus, émissions atmosphériques, bruit, consommation d'énergie et consommation d'eau.

Le chapitre 4 étudie les aspects environnementaux les plus importants de l'industrie de la viande en fonction des activités réalisées et de leur interaction avec l'environnement.

Dans le secteur de la viande on remarque que :

- la consommation d'eau est destinée principalement au nettoyage et à la désinfection des équipements, des installations et des outils de travail,
- les principales sources de consommation d'énergie se centrent sur la génération d'énergie thermique pour la production de vapeur et d'eau chaude ainsi que sur les installations frigorifiques,
- les paramètres environnementaux les plus importants concernant les eaux résiduaires sont les solides en suspension (SS), la charge organique exprimée sous forme de demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biologique en oxygène après 5 jours (DBO5), ainsi que les huiles, les graisses, l'azote, le phosphore, les sels et les détergents et désinfectants,

- les principaux résidus générés sont classés en : sous-produits organiques, résidus dangereux, matériau spécifique à risque et résidus assimilables à urbains,
- les principales émissions atmosphériques sont générées par la production de vapeur d'eau chaude et par les activités d'échaudage et de cuisson et sont principalement composées par les gaz de combustion, CO₂, NO_x, SO_x et CO,
- la génération de bruits est principalement liée à la réception, la stabulation et au sacrifice des animaux, aux équipements frigorifiques et aux systèmes automatisés de transport.

Opportunités de prévention et de réduction à la source de la pollution dans l'industrie de la viande (chapitre 5)

Du point de vue de la prévention et de la réduction de la pollution, le chapitre 5 décrit les principales opportunités pour le secteur en se concentrant sur : la réduction de la consommation d'eau dans les processus de production et dans les opérations de nettoyage et de désinfection, la réduction de la consommation d'énergie, la réduction de la charge polluante des eaux résiduaires, la ségrégation des courants résiduaires pour faciliter la valorisation postérieure, l'optimisation des processus d'épuration des eaux résiduaires et la valorisation des sous-produits et résidus.

Pour développer les actions de prévention on a tenu compte, en plus des critères environnementaux, des conditions hygiéniques et sanitaires, de la qualité du produit, de la productivité, de la disponibilité technologique et de la viabilité économique.

Les opportunités de prévention de la pollution sont détaillées pour les principaux processus de production dans un tableau décrivant l'action d'amélioration, le processus concerné et l'amélioration obtenue.

Ces opportunités ont été classées ainsi :

- Classement OPP
- Modification du procédé MP
- Implantation de nouvelles technologies NT
- Remplacement de matières premières RMP
- Implantation de bonnes pratiques environnementales BPE
- Implantation de bonnes pratiques hygiéniques. BPH
- Valorisation V
- Traitement T

Exemples de cas pratiques d'opportunités de prévention et de réduction à la source de la pollution dans l'industrie de la viande (Chapitre 6)

Le chapitre 6 contient 4 exemples de cas réels d'application d'alternatives de prévention de la pollution dans l'industrie de la viande, avec le détail des actions de :

- Réduction de la consommation énergétique grâce à l'utilisation de résidus de la viande.
- Réduction de la charge organique des eaux résiduaires grâce aux modifications dans les opérations de collecte de sang.
- Réduction de la charge organique des eaux résiduaires grâce à l'application de bonnes pratiques environnementales.

Conclusions et recommandations (chapitre 7)

Ce chapitre commente les recommandations et les principales conclusions concernant la situation générale du secteur de la viande dans les pays du plan d'action pour la Méditerranée (PAM), quant à la production de viande, aux aspects et problèmes environnementaux et aux opportunités de prévention et de réduction à l'origine de la pollution.

1. ANTÉCÉDENTS, OBJET ET PORTÉE DU MANUEL

Le Centre d'activité régional pour la production propre (CAR/PP) est un organisme qui développe son activité dans le cadre du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE). Concrètement, il fait partie du plan d'action pour la Méditerranée (PAM) depuis l'année 1996. Un des principaux objectifs du CAR/PP est de promouvoir et diffuser la prévention et la réduction de la pollution à l'origine dans le secteur de l'industrie ainsi que d'apporter un soutien technique aux entreprises et organismes institutionnels, grâce à la promotion de pratiques et de techniques davantage éco-efficaces.

Dans le cadre de ses activités, le CAR/PP élabore diverses publications et documents techniques dirigés principalement aux petites et moyennes entreprises dans les secteurs industriels importants de la région méditerranéenne.

L'élaboration de ce manuel, *Prévention de la pollution dans l'industrie de la viande dans la région méditerranéenne* a ainsi été favorisée.

Le principal objectif de ce manuel, *Prévention de la pollution dans l'industrie de la viande dans la région méditerranéenne*, est de présenter de façon actualisée, claire et simple les possibilités de prévention de la pollution dans le secteur de la viande en tenant compte de ses caractéristiques et de ses particularités dans les différents pays de la région méditerranéenne, comme par exemple dans les pays musulmans et en Israël où la viande est transformée en fonction des exigences définies par le rite musulman (abattage halal) et le rite juif (abattage kasher).

L'étude porte sur les pays composant le plan d'action pour la Méditerranée (PAM), à savoir : Albanie, Algérie, Bosnie-et-Herzégovine, Croatie, Chypre, Égypte, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Liban, Libye, Malte, Maroc, Monaco¹, Serbie-et-Monténégro², Slovénie, Syrie, Tunisie et Turquie. Pour cette étude on a également considéré l'Union européenne dans son ensemble.

Il convient de remarquer que dans la mesure où les sources de données consultées en matière de production, consommation et commerce de viande dans les pays du PAM datent de l'année 2004, dans ce manuel, les données du secteur de la viande relatives à la Serbie et au Monténégro ne seront pas séparées. Par ailleurs, tant au niveau mondial que national, aucune donnée concernant le secteur de la viande à Monaco n'a pu être identifiée.

La méthode de travail utilisée pour l'élaboration de ce manuel se base sur le manuel d'éco-gestion intitulé *Prévention de la pollution dans l'industrie de la viande*, élaboré par le Centre pour l'entreprise et l'environnement (CEMA), du ministère catalan de l'Environnement et du Logement, qui effectue un travail d'envergure reconnu par les Nations unies dans le domaine de la production plus propre. Par la suite, ce document a été développé et mis à jour en tenant compte, principalement, de la documentation élaborée par le bureau européen IPPC (document BREF sur le secteur alimentaire européen) et par le ministère de l'Environnement (*Guide des meilleures techniques disponibles en Espagne dans le secteur de la viande*) et des informations techniques disponibles dans divers organismes des pays du bassin sud de la Méditerranée.

Parallèlement, la structure et les caractéristiques de l'industrie de la viande ont été analysées dans les différents pays qui forment la région méditerranéenne afin d'identifier les particularités existantes entre

¹ Cf. chapitre 2, page 55

² Cf. chapitre 2, page 56

différents pays et leur transfert aux pratiques et techniques de production appliquées aux industries de la viande.

De même, pour la rédaction du manuel, d'autres documents techniques de référence ont été consultés et analysés, parmi ceux-ci se trouvent les suivants :

- Bureau européen IPPC : *Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries*. Bureau européen de prévention et de réduction intégrées de la pollution, 2005.
- PNUE : *Cleaner Production Assessment in Meat Processing*. Programme des Nations unies pour l'environnement, 2000.
- MINISTÈRE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES, AINIA et EOI : *Aplicaciones del manual media a sectores industriales: sector cárnico*. Fundación Escuela de Organización Industrial, Madrid, 2001.
- Bureau européen IPPC : *Reference Document on the Application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems*. Bureau européen de prévention et de réduction intégrées de la pollution, 2001.
- GOUVERNEMENT DU QUEENSLAND : *Eco-Efficiency Manual for Meat Processing*. Meat and Livestock Australia, 2002.

Ce manuel est principalement destiné de manière générale à l'ensemble des entreprises du secteur de la viande qui ont besoin d'être orientées pour prendre des décisions d'ordre technique et environnementale pour leurs installations et en particulier aux entreprises qui sont obligées de s'adapter aux exigences de l'autorisation environnementale intégrée (AAI) définies dans la directive européenne 96/61/CE du conseil du 24 septembre.

Il peut également être utile pour les administrations publiques et peut constituer un outil de consultation pour le travail développé dans les entreprises d'expertise et de conseil, dans les bureaux d'étude et dans les centres technologiques ainsi que pour les étudiants.

D'autre part, n'oublions pas qu'il peut être un outil très utile pour son application dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée car il se centre principalement sur les possibilités de prévention de la pollution qui peuvent être appliquées de façon générale au secteur de la viande. Sa priorité est de réduire la pollution à l'origine et de récupérer les sous-produits, ce qui implique dans certains cas des modifications des procédés de production et, par conséquent, des changements sur les conditions des matières premières, de nouvelles technologies de traitement et de contrôle ainsi que de bonnes pratiques de gestion environnementale. Ces changements permettent de rendre les entreprises du secteurs plus respectueuses de l'environnement ; ils garantissent également la qualité hygiénique et commerciale de ses produits et facilitent leur introduction sur des marchés plus exigeants.

Le manuel élaboré présente les points et les contenus suivants :

- Description du secteur de la viande dans la région méditerranéenne

La situation du secteur est décrite dans chaque pays du plan d'action pour la Méditerranée et le secteur est présenté globalement dans la région.

- Description des procédés industriels

Description des matières premières et des ressources utilisées (principales et auxiliaires), des procédés impliqués (principaux et auxiliaires) ainsi que des produits finis. Ce point est divisé en plusieurs parties consacrées au nettoyage, à la désinfection et à la gestion des sous-produits et des déchets carnés.

- Description des flux de déchets générés

Description et quantification des flux de déchets générés (rejet d'eaux résiduaires, déchets organiques, d'emballage et dangereux, émissions de gaz, odeurs, émissions sonores, etc.) et des principaux impacts sur l'environnement.

- Description des possibilités de prévention de la pollution à l'origine

La description de chaque alternative de prévention choisie s'articule de la manière suivante :

- Description de la possibilité de prévention.
- Procédé concerné.
- Classification de l'alternative dans une des catégories suivantes : modification du procédé, incorporation de nouvelles technologies, remplacement de matières premières, implantation de bonnes pratiques environnementales, implantation de bonnes pratiques hygiéniques, valorisation et traitement.
- Amélioration obtenue.

- Cas pratiques

Des cas pratiques ou des exemples réels d'application d'alternative de prévention de la pollution sont inclus.

- Conclusions

Elles sont rédigées selon l'objectif du document et de ses destinataires.

- Recommandations

Des recommandations, dirigées au CAR/PP ainsi qu'aux pays du PAM, sont incluses afin de mettre en place des actions visant à encourager le secteur de la viande dans la région méditerranéenne.

2. ANALYSE DE LA SITUATION DU SECTEUR DE LA VIANDE DANS LES PAYS DU PAM³

2.1. SITUATION GÉNÉRALE DU SECTEUR DE LA VIANDE DANS LES PAYS DE L'ARC MÉDITERRANÉEN

2.1.1. Production totale de viande des pays du PAM et proportion de la production mondiale

Les pays de l'arc méditerranéen ont produit un total de 22 706 240 tonnes de viandes en 2004. Ce chiffre a augmenté progressivement au cours des dernières années comme on peut le voir dans le tableau 2.1, puisque la moyenne dans les années 1979-1981 était de 14 332 000 tonnes. Cependant, pour ces pays, la proportion par rapport à la production mondiale a baissé, passant de 10,53 % dans les années 1979-1981 à 8,9 % en 2003. Ce phénomène est dû à une augmentation encore plus importante de la production mondiale de viande.

Les différences en termes de quantité de viande produite sont très grandes entre les pays du PAM. Les principaux producteurs sont la France, qui occupe la première place avec près de 29 % de la production totale des pays de l'arc méditerranéen, suivie de l'Espagne, de l'Italie, de l'Égypte et de la Turquie. Ces cinq pays représentent 84 % du total produit dans les pays de l'arc méditerranéen. La France représente 2,7 % de l'ensemble de la production mondiale ; les cinq principaux producteurs de l'arc méditerranéen réunis représentent quant à eux 7,49 % du total de la viande produite au niveau mondial.

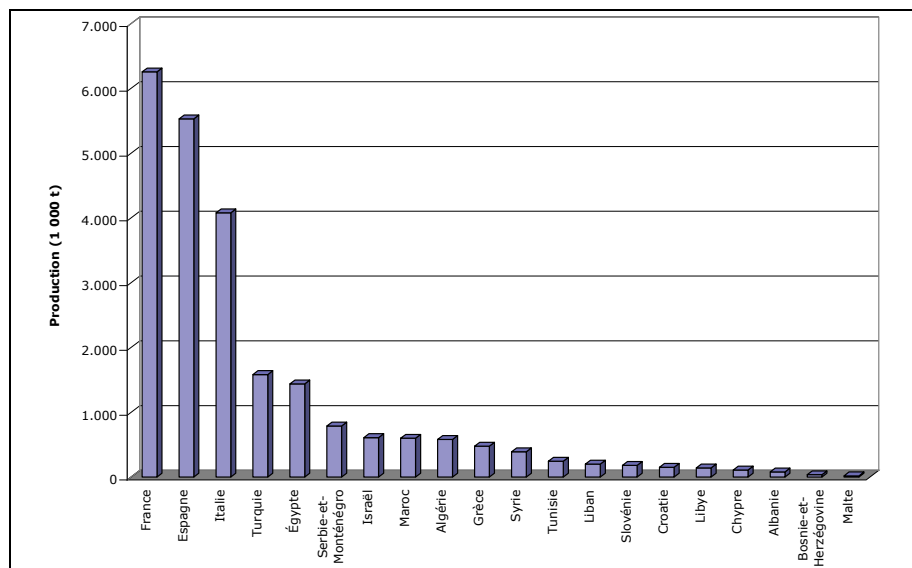


Figure 2.1 : Production de viande dans les pays de l'arc méditerranéen (2004).
Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

³ Étant donné que les sources disponibles datent de 2004, les données relatives à la Serbie et au Monténégro dans ce chapitre ne sont pas séparées.

La conversion des sources entre les dollars américains et les euros a été effectuée avec le taux de change du 24/12/04 à 1 \$ = 0,73314 €).

Tableau 2.1 : Production totale de viande dans les pays de l'arc méditerranéen et leur proportion dans la production mondiale.

PAYS	PRODUCTION (1 000 t)								% PRODUCTION MONDIALE							
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003	2004				
Albanie	42	51	66	72	75	78	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,33				
Algérie	185	428	534	548	553	581	0,14	0,24	0,23	0,22	0,22	2,47				
Bosnie-et-Herzégovine	-	-	35	34	32	36	-	-	0,01	0,01	0,01	0,16				
Croatie	-	-	181	192	185	150	-	-	0,08	0,08	0,07	0,64				
Chypre	35	66	102	103	102	109	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,46				
Égypte	440	754	1 379	1 442	1 445	1 437	0,32	0,42	0,59	0,58	0,57	6,11				
Espagne	2 601	3 459	4 955	5 248	5 442	5 531	1,91	1,93	2,11	2,12	2,15	23,52				
France	5 423	5 767	6 538	6 521	6 516	6 255	3,98	3,21	2,79	2,63	2,57	26,6				
Grèce	525	528	497	493	484	477	0,39	0,29	0,21	0,2	0,19	2,03				
Israël	186	236	457	541	520	610	0,14	0,13	0,19	0,22	0,21	2,6				
Italie	3 514	3 924	4 128	4 183	4 224	4 079	2,58	2,19	1,76	1,69	1,67	17,34				
Libye	142	132	148	142	142	142	0,1	0,07	0,06	0,06	0,06	0,6				
Malte	8	15	19	20	20	19	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08				
Maroc	248	447	583	618	598	599	0,18	0,25	0,25	0,25	0,24	2,55				
Serbie-et-Monténégro	-	-	912	785	760	810	-	-	0,39	0,32	0,30	3,44				
Slovénie	-	-	183	172	208	180	-	-	0,08	0,07	0,08	0,77				
Syrie	172	219	344	367	368	391	0,13	0,12	0,15	0,15	0,15	1,66				
Tunisie	97	146	244	249	250	245	0,07	0,08	0,1	0,1	0,1	1,04				
Turquie	714	1 148	1 352	1 376	1 348	1 583	0,52	0,64	0,58	0,56	0,53	6,73				
TOTAL	14 332	17 320	22 657	23 106	23 272	23 312	10,53	9,65	9,66	9,34	9,2	99,13				

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

2.1.2. Production de viande en fonction de la provenance du bétail

Dans les pays de l'arc méditerranéen, la production de viande porcine l'emporte sur les autres, avec 7 426 370 tonnes, elle représente 32,7 % du total de la viande produite. Elle est suivie, en termes de quantité produite, par la viande de poulet, avec 6 150 770 tonnes et 27 % du total et celle de bovins avec 5 110 570 tonnes, ce qui représente 22,5 % du total. Le reste correspond à la viande ovine et caprine, 1 609 930 tonnes (7 %), la dinde, 1 133 550 tonnes (5 %) et les autres viandes. La viande équine est celle dont la production absolue est la plus faible. La part de viande NCP correspond aux viandes non classées dans d'autres parts (viande de gibier entre autres).

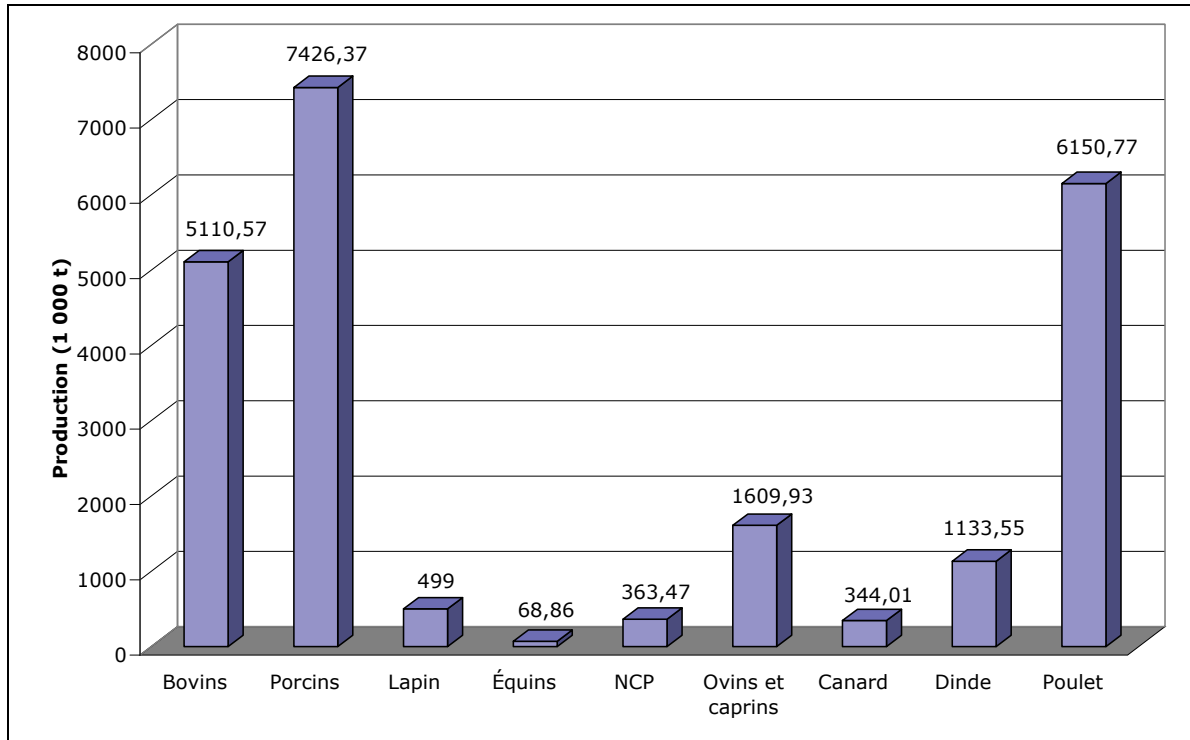


Figure 2.2 : Production de viande dans les pays du PAM en fonction de la provenance du bétail (2004).
 Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Les différences entre les pays et la viande que chacun produit sont évidentes, comme on peut le voir dans le tableau 2.2. La viande bovine, la viande ovine et caprine ainsi que la viande de poulet sont produites dans tous les pays du PAM. Dans le cas de la viande bovine, les plus grands producteurs sont la France et l'Italie. En général, les pays européens produisent plus de viande porcine que les pays non européens. Pour ce qui est de la production de la viande de lapin et de la viande de poulet, l'Espagne se place comme premier pays producteur. Pour la viande équine, c'est l'Italie qui se démarque avec 45 000 tonnes et 65,3 % du total de la production. Pour la viande ovine et caprine, la Turquie, l'Espagne et la Syrie sont les producteurs les plus importants. La viande de canard est produite en grande partie en France, tout comme la viande de dinde.

Tableau 2.2 : Production de viande dans les pays de l'arc méditerranéen en 2004, en fonction de la provenance du bétail (1 000 t).

Pays/Élevage	Bovin	Porcin	Lapins	Équin	NCP	Ovins et caprins	Canards	Dindes	Poulets	TOTAL
Albanie	39,6	10,1	0	0	0,1	21,4	0	0	7,2	78,4
Algérie	125	0,13	7	0,43	3,4	177,35	0	14,91	253	581,2
Bosnie-et-Herzégovine	16,26	8,2	0	0	0	1,53	1,2	2,3	7	36,5
Chypre	4,2	54	0,83	0	0,82	13,1	0,2	1,19	35	109
Croatie	31,51	61	0,68	3	0,1	2,43	1,47	11,36	38,5	150
Égypte	593,83	1,54	69,84	0,23	62,7	57,36	81,34	10,5	559,5	1 437
Espagne	702,33	3 175,63	106,61	5,97	6,5	244,84	0	20,59	1 268,28	5 530,75
France	1 565,49	2 292,57	85,2	6,86	201	128,8	244,9	624,4	1 106	6 255,22
Grèce	75	134,5	5	2,7	1	125	0,27	2,1	132	477,6
Israël	83,04	18,03	0	0	0,08	7,7	4,82	115	381,87	610,5
Italie	1 151,45	1 588,66	222	45	26	62,85	0	279,36	703,55	4 078,87
Liban	52,5	1,32	0	0	0	17,44	0,61	0	130	201,9
Libye	6,3	0	0	0	3,7	33,37	0	0	98,8	142
Malte	1,29	8,47	1,35	0,04	0	0,14	0	0,15	7,4	18,8
Maroc	148	0,6	0	1,9	45	124	0	0	280	599,5
Serbie-et-Monténégro	161	538,5	0,03	1,03	1,70	20,58	9,90	10,70	66,46	161
Slovenie	46,9	71,3	0	0,33	0,15	1,1	4,6	8,4	47	180
Syrie	47,52	0	0,45	0	2,75	212,12	0,19	4,69	123,3	391
Tunisie	53,4	0,15	0	0,45	9,31	61,4	0	25	95,6	245
Turquie	366,95	0,17	0,04	1,95	0,86	318	4,41	13,6	876,77	1 583
TOTAL	5 271,57	7 426,37	499	68,86	363,47	1 609,93	344,01	1 133,55	6 150,77	22 867,24

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

La distribution de la production entre les différents pays pour les types de viande de plus grande production est présentée ci-dessous : porcine, poulet, bovine et ovine/caprine.

La production de viande porcine se fait principalement dans trois pays : Espagne, premier producteur, France et Italie. La Libye et la Syrie ne produisent pas ce type de viande. Le reste des pays de l'arc méditerranéen, produisent uniquement 5 % du total.

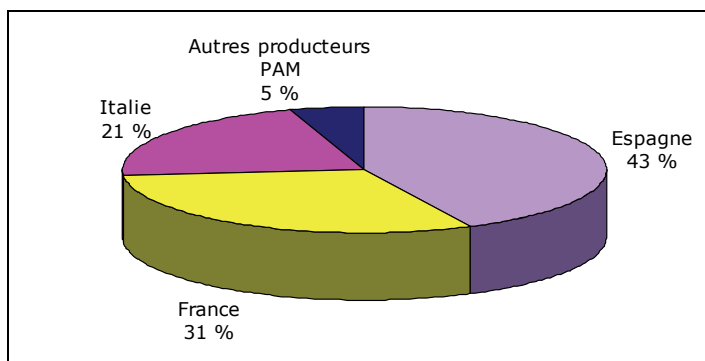


Figure 2.3 : Distribution de la production de viande porcine dans les pays de l'arc méditerranéen.
Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Le deuxième type de viande en termes de quantité produite en 2004 était la viande de poulet, avec un total de 6 150 770 tonnes. Les principaux producteurs sont l'Espagne, la France, la Turquie, l'Italie et l'Égypte. Sur ce graphique, la partie « Autres producteurs du PAM » comprend les onze pays restants, dont la production est égale ou inférieure à 132 000 tonnes/an.

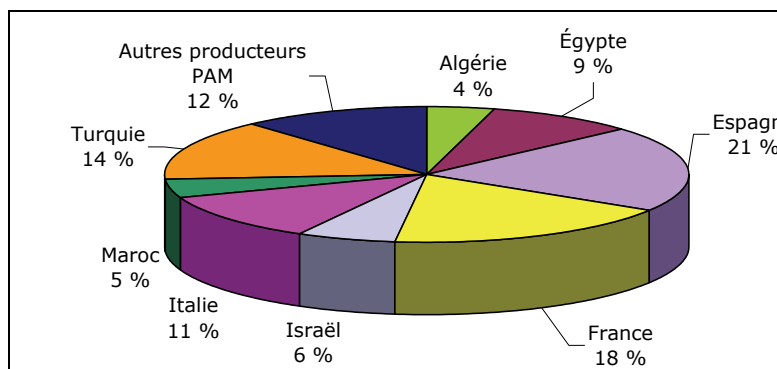


Figure 2.4 : Distribution de la production de viande de poulet dans les pays de l'arc méditerranéen.
Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Le plus grand producteur de viande bovine est la France avec 30 % du total, suivie par l'Italie, l'Espagne, l'Égypte et la Turquie. Sur ce graphique, la partie « Autres producteurs du PAM » comprend les onze pays restants, dont la production est égale ou inférieure à 75 000 tonnes/an.

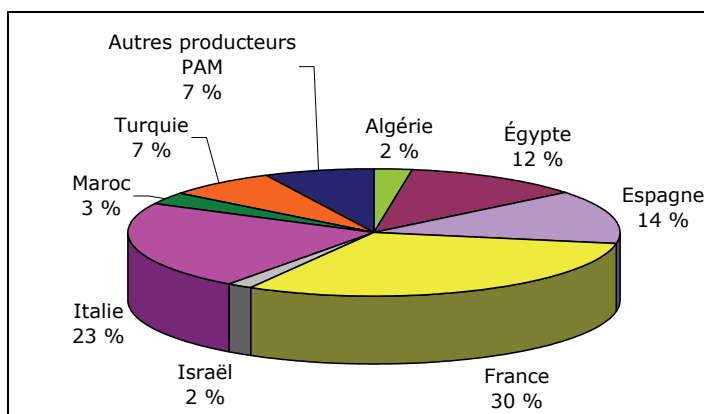


Figure 2.5 : Distribution de la production de viande bovine dans les pays de l'arc méditerranéen.
Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

En ce qui concerne la production de viande ovine et caprine, les plus grands producteurs sont la Turquie et la Syrie. Sur ce graphique, la partie « Autres producteurs du PAM » comprend les neuf pays restants, dont la production est égale ou inférieure à 33 370 tonnes/an.

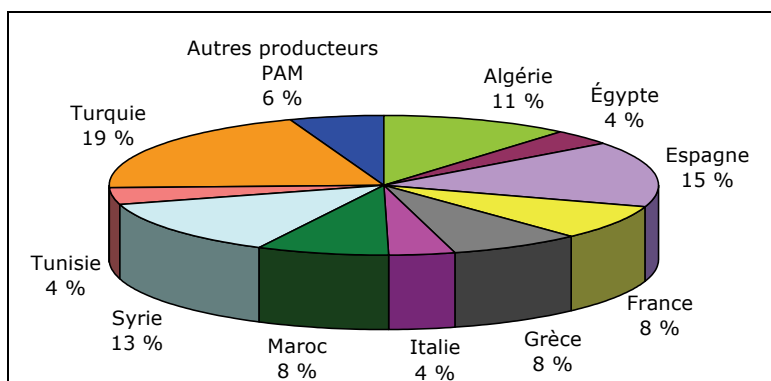


Figure 2.6 : Distribution de la production de viande ovine et caprine dans les pays de l'arc méditerranéen.
Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

2.1.3. Consommation de viande dans les pays de l'arc méditerranéen

La consommation totale de viande dans les pays de l'arc méditerranéen est aussi très différente de l'un à l'autre, principalement en fonction de la population, de la quantité produite et des habitudes alimentaires de chaque pays.

Le tableau 2.3 présente les données sur la consommation par pays et par type de viande. On peut observer que les principaux consommateurs sont également les principaux producteurs : France, Italie, Espagne, Turquie et Égypte. On remarque pour l'Italie que même s'il s'agit du troisième pays producteur, c'est le deuxième en consommation. La figure 2.7 montre la distribution en pourcentage de la consommation totale de viande dans les pays de l'arc méditerranéen.

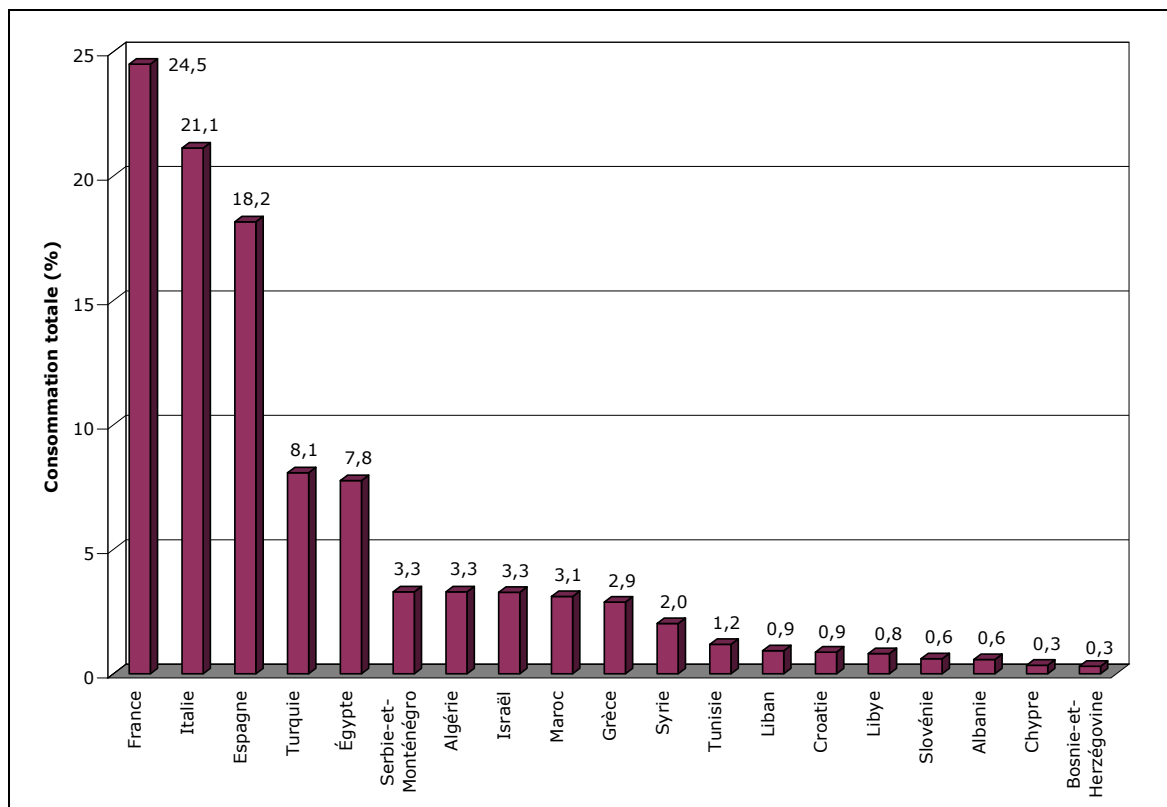


Figure 2.7 : Distribution de la consommation de viande dans les pays de l'arc méditerranéen 2004 (%).

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

En comparant les totaux de viande produite dans chaque pays avec les totaux de viande consommée, on obtient une idée de l'autosuffisance de chacun d'eux. La situation particulière pour chaque pays sera étudiée dans le point suivant de ce chapitre. Ainsi, sur les deux figures suivantes, 2.8 et 2.9, cette comparaison est réalisée en exprimant les deux quantités en 1 000 tonnes. Les données ont été séparées en deux graphiques pour une meilleure compréhension en divisant les pays dont la production est supérieure à 500 000 tonnes de ceux où elle est inférieure. On observe ainsi que les pays qui produisent de plus grandes quantités qu'ils ne consomment sont l'Espagne, la France, la Turquie, Chypre, la Slovénie, le Liban et la Tunisie.

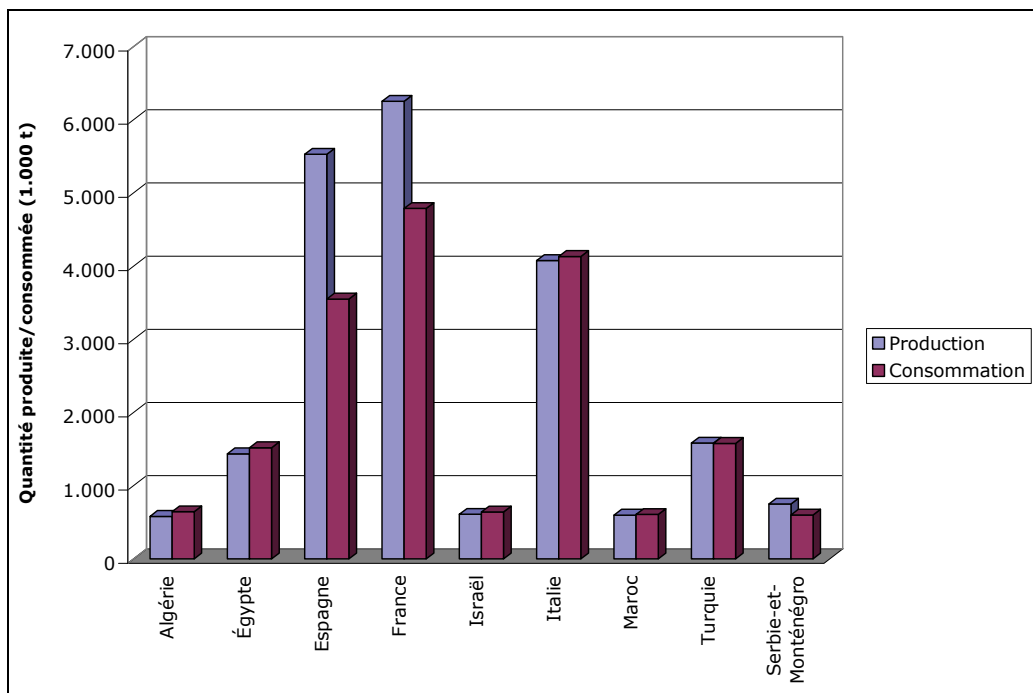


Figure 2.8 : Rapport production/consommation dans les pays de l'arc méditerranéen dont la production est supérieure à 500 000 tonnes (2004).

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

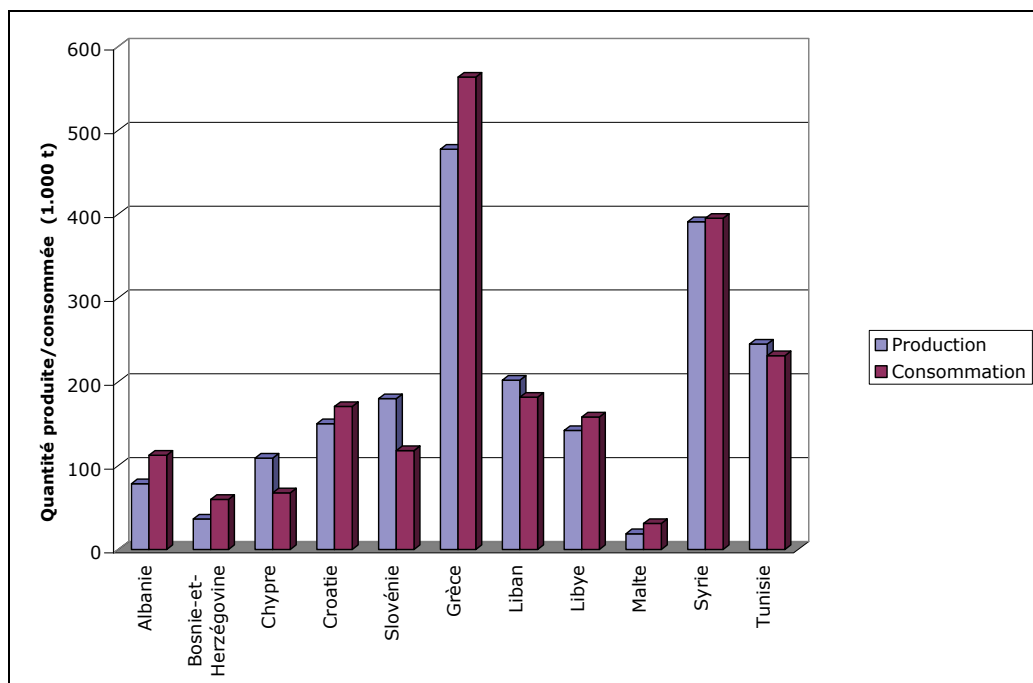


Figure 2.9 : Rapport production/consommation dans les pays de l'arc méditerranéen dont la production est inférieure à 500 000 tonnes (2004).

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Tableau 2.3 : Consommation de viande totale et selon le bétail de provenance dans les pays de l'arc méditerranéen en 2004 (1 000 t).

Pays/produit	Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	Viande porcine	Viande de lapin	Viande équine	Viande ovine et caprine	Viande de canard, d'oie ou de pintade	Viande de dinde	Viande de poulet	Viande NCP ou autres viandes	TOTAL
Albanie	44,08	18,64	0	0	21,66	0,01	1,03	26,97	0,04	112,43
Algérie	178,33	0,33	7	0,43	187,94	0	13,92	253,8	3,11	644,86
Bosnie-et-Herzégovine	21	14,92	0	0,13	1,75	1,2	2,8	18	0,03	59,83
Chypre	4,36	16,75	0,83	0	13,78	0,23	1,22	29,58	0,78	67,53
Croatie	34,6	77,86	0,35	3,21	4,71	1,52	11,14	37,2	0	170,59
Égypte	675,81	1,65	69,83	0,23	57,51	81,29	10,52	559,4	62,7	1 518,94
Espagne	465,04	1 352,55	102,92	5,75	239,16	5,27	35,66	1 332,63	13,53	3 552,51
France	1 178,08	1 818,5	82,83	25,38	201,71	235,23	402,94	627,66	218,63	4 790,96
Grèce	105,33	132,61	6,04	2,43	136,94	0,75	18,37	159,51	1,59	563,57
Italie	1 397,63	1 432,54	220,14	65,95	82,31	1,38	239,83	662,7	30,67	4 133,15
Israël	127,61	22,98	0	0	8,06	4,76	110,95	366,56	0	640,92
Liban	59,88	7,32	0	0	14,92	0,34	0,21	99,05	0	181,72
Libye	7,95	0,07	0	0	47,55	0,01	0	98,8	3,75	158,13
Malte	6,74	12,29	1,46	0,05	0,51	0,1	0,53	9,39	0,07	31,14
Maroc	151,84	5,61	0	1,9	122,83	0	1,3	281,43	43,1	608,01
Serbie-et-Monténégro	123,92	410,57	0	0,61	21,13	9,85	11,63	84,98	1,86	664,55
Slovenie	23,55	43,17	0,01	0,38	1,14	4,78	9,1	35,7	0,14	117,97
Syrie	46,74	0,43	0,45	0	215,77	0,19	4,69	124,2	2,68	395,15
Tunisie	40,63	0	0	0,45	61,08	0,03	24,96	95,19	8,91	231,25
Turquie	353,5	4,7	0,04	1,95	318,07	4,41	12,81	883,68	0,65	1 579,81
TOTAL	5 046,62	5 373,49	491,9	108,85	1 758,53	351,35	913,61	5 786,43	392,24	20 223,02

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Cependant, si nous comparons la consommation de viande dans chaque pays exprimée en quantité consommée par personne et par jour, on peut observer l'importance de la viande dans les habitudes alimentaires. Ainsi, sur la figure 2.10, on peut voir que le pays qui consomme le plus de viande par personne et par jour est Israël avec une consommation journalière de 267,7 grammes suivie par l'Espagne avec 236,7 grammes et Chypre avec 229 grammes. Les pays qui consomment le moins de viande sont l'Algérie, avec 54,6 grammes par personne et par jour, le Maroc avec 53,6 grammes et la Bosnie-et-Herzégovine avec 39,2 grammes.

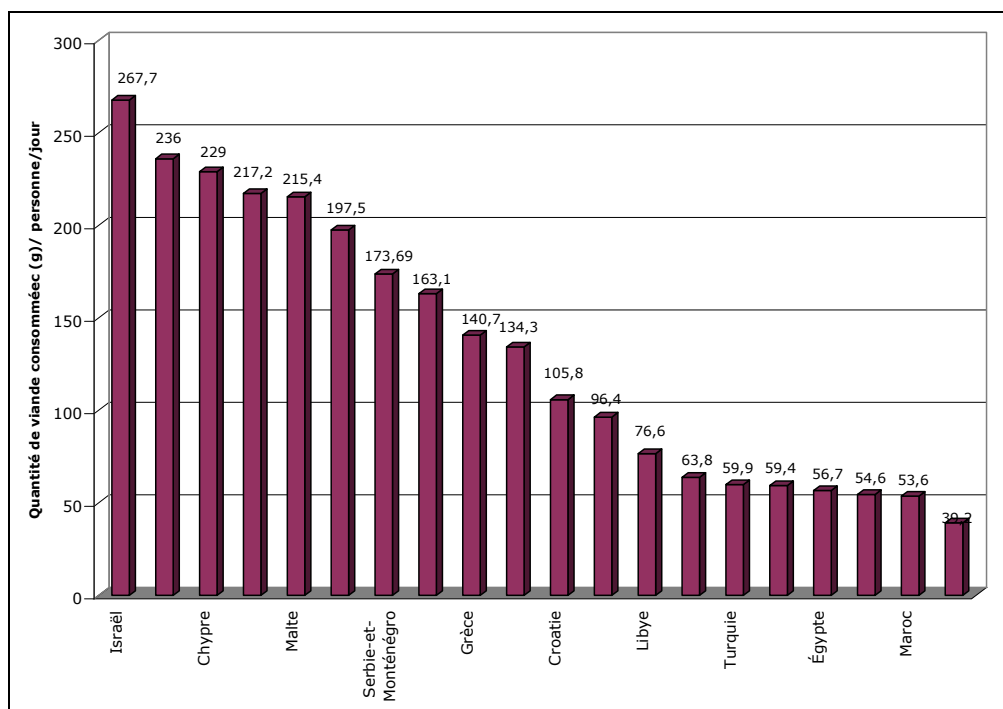


Figure 2.10 : Consommation de viande exprimée en grammes par personne et par jour dans les pays de l'arc méditerranéen (2004).

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

2.1.4. Commerce de viande dans les pays de l'arc méditerranéen

Comme nous l'avons déjà commenté auparavant, dans le plus grande partie des pays du PAM, la production est inférieure à la consommation, et ces pays doivent donc avoir recours aux importations pour satisfaire les demandes de leur marché.

Nous analyserons ci-après le commerce extérieur de viande de tous les pays que nous détaillerons dans le point suivant. Le tableau 2.4 montre les exportations et les importations de viande, aussi bien en tonnes qu'en millions d'euros, ainsi que le commerce net, qui correspond à la différence entre la quantité importée et la quantité exportée.

On peut observer que seuls quatre pays présentent un résultat positif pour le commerce net, en d'autres termes, seuls quatre pays exportent plus de viande qu'ils n'en importent. Ces pays sont la France, l'Espagne, la Tunisie et la Slovénie. Les autres pays importent des quantités supérieures à celles exportées. On remarquera que trois pays, Chypre, le Liban et la Turquie, importent plus de viande qu'ils n'en exportent même s'ils produisent une plus grande quantité que celle consommée.

Les figures 2.11 et 2.12 montrent les importations et les exportations de chaque pays du PAM, en séparant, du reste de pays, les pays dont les quantités importées et exportées sont plus importantes.

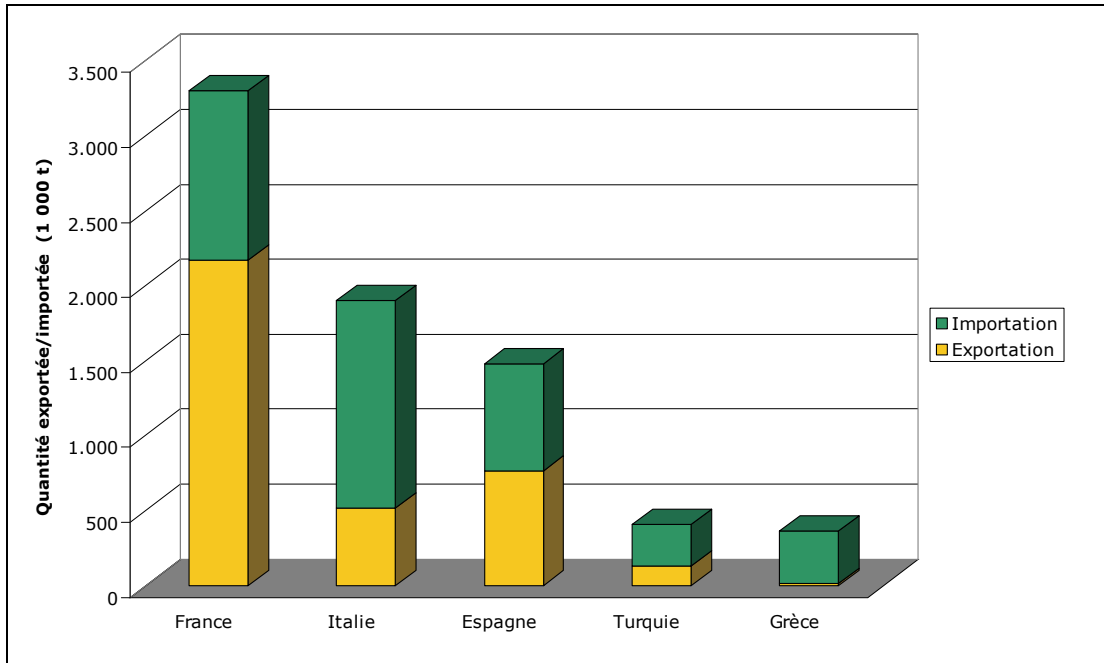


Figure 2.11 : Importations et exportations de viande dans les pays de l'arc méditerranéen.

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

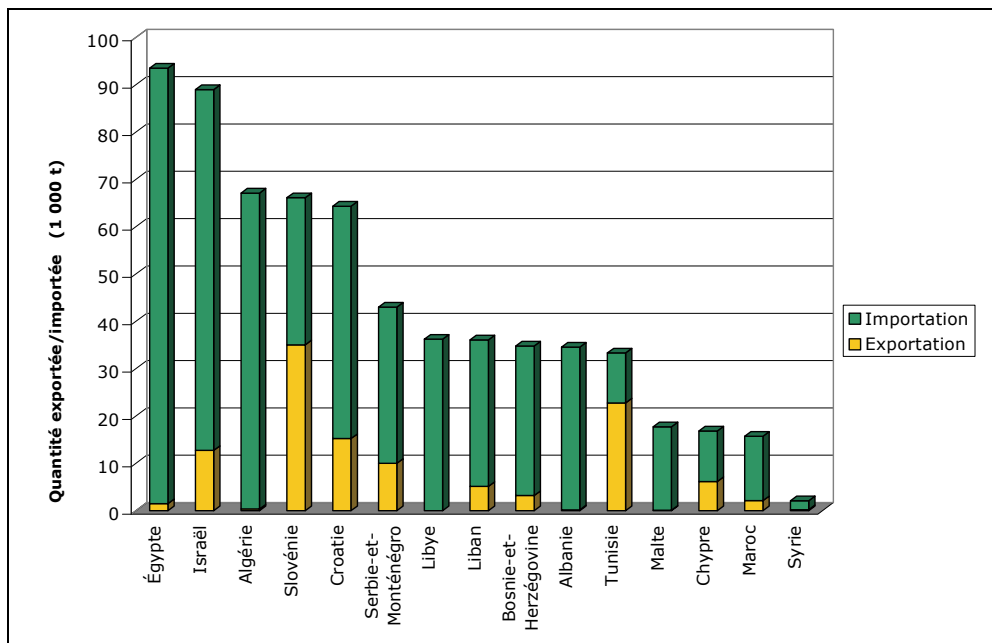


Figure 2.12 : Importations et exportations de viande dans les pays de l'arc méditerranéen.


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Tableau 2.4 : Commerce de viande dans les pays de l'arc méditerranéen (2004).

PAYS	Quantité exportée (1 000 t)	Valeur des exportations (millions €)	Quantité importée (1 000 t)	Valeur des importations (millions €)	Commerce net (1 000 t)
Albanie	0,17	0,03	34,38	32,32	-34,21
Algérie	0,34	1,03	66,77	132,32	-66,43
Bosnie-et- Herzégovine	3,18	3,75	31,61	42,85	-28,43
Chypre	6,14	35,06	10,69	94,16	-4,55
Croatie	15,24	5,66	49,09	23,67	-33,85
Égypte	1,48	1,02	92,03	134,69	-90,55
Espagne	768,16	1 630,07	712,59	884,62	55,57
France	2 174,49	1 189,37	1 123,83	1 058,54	1 050,66
Grèce	15,16	23,96	351,05	755,76	-335,89
Israël	12,72	36,83	76,27	168,51	-63,55
Italie	518,95	1 274,48	1 386,33	307,42	-867,38
Liban	5,12	4,19	30,96	58,46	-25,84
Libye	0	0	36,24	24,73	-36,24
Malte	0,11	0,54	17,58	44,12	-17,47
Maroc	2,09	1,33	13,63	4,93	-11,54
Serbie-et- Monténégro	10,11	-	32,94	-	-11,54
Slovénie	35,05	67,90	31,09	64,45	3,96
Syrie	0,2	0,26	1,87	1,36	-1,67
Tunisie	22,73	7,86	10,58	20,64	12,15
Turquie	129,5	35,18	277,31	35,35	-147,81

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

2.2. SITUATION PARTICULIÈRE DU SECTEUR DE LA VIANDE DANS LES PAYS DE LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE

 ALBANIE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 3 194
	SUPERFICIE : 28 750 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 937
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 78,4
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 112,43

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

L'Albanie partage ses frontières avec la Grèce, le Monténégro, la Serbie et la Macédoine. Son revenu par habitant est de 937 euros et il n'a cessé d'augmenter au cours des dix dernières années. Le revenu agricole par habitant est de 722 euros.

En ce qui concerne les ressources, l'Albanie possède 445 000 hectares de pâturages. Quant aux têtes de bétail, le cheptel présente 700 000 têtes de bovins et plus de deux millions et demi de têtes d'ovins et de caprins.

La production de viande en Albanie a augmenté au cours des cinq dernières années, passant de 67 300 tonnes en 2000 à 78 400 en 2004. On remarquera que la production de viande bovine représente plus de la moitié du total avec 39 600 tonnes. La production de viande ovine et caprine a été plus constante au cours des dernières années et elle représente plus d'un quart du total, soit 21 400 tonnes. Le tableau suivant montre la quantité de viande produite en Albanie, exprimée en 1 000 tonnes.

Quantité de viande produite en Albanie (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	35,9	35,3	37,6	40	39,6
Viande porcine	7,8	7,8	8,6	8,6	10,1
Viande ovine et caprine	19,5	19,5	19,5	19,5	21,4
Viande de poulet	4	4	6	7	7,2
Autres viandes	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
TOTAL	67,3	66,7	71,8	75,2	78,4

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

Pour ce qui est de la consommation de viande, elle aussi a augmenté au cours des dernières années. La viande la plus consommée en Albanie est la viande bovine, suivie par la viande de poulet puis la viande ovine et caprine. Les autres viandes sont très peu consommées. On montrera ci-après l'évolution de cette consommation au cours des cinq dernières années, selon les types de viande.

Consommation de viande en Albanie (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	33	32,8	37	38,9	37,8
Viande porcine	12,1	19	20,3	22,6	16
Viande de lapin	0,01	0	0	0	0
Viande équine	0	0	0	0,01	0
Viande ovine et caprine	17,4	17,2	17,3	17,2	18,6
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0	0	0	0	0,01
Viande de dinde	1,48	0,57	1,09	1,1	0,88
Viande de poulet	14,9	22	32,8	26,7	23,1
Autres viandes	0,24	0,12	0,19	0,06	0,03
TOTAL	79,1	91,7	109	107	96,4

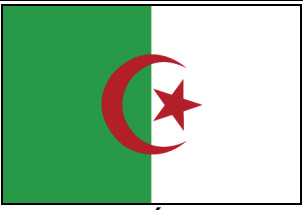
Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

En ce qui concerne le commerce de viande, l'Albanie est un pays fortement importateur, avec 34 380 tonnes de viande importée par rapport à 170 exportées. Quant à la quantité des importations, la viande de poulet est la part la plus importante. La valeur totale des exportations de viande était de 29 325 euros alors que la valeur des importations en 2004 était de plus de 32,2 millions d'euros, dont 14,5 correspondaient à la viande de poulet et presque 10,2 millions d'euros à la viande porcine.

Commerce de viande en Albanie en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0,02	4,46	-4,44
Viande porcine	0	8,61	-8,61
Viande ovine et caprine	0	0,38	-0,38
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0	0,01	-0,01
Viande de dinde	0	1,03	-1,03
Viande de poulet	0,06	19,86	-19,8
Autres viandes	0,09	0,03	0,06
TOTAL	0,17	34,38	-34,21

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

 ALGÉRIE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 32 339
	SUPERFICIE : 2 381 740 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 1 220
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 581,2
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 644,86

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

L'Algérie partage ses frontières avec le Maroc, la Mauritanie, le Mali, le Niger, la Libye et la Tunisie. Son revenu par habitant est de 1 220 euros et il est resté relativement stable au cours des dix dernières années. Le revenu agricole par habitant est de 518 euros.

En ce qui concerne les ressources, l'Algérie possède plus de 31 millions d'hectares de pâturages. Quant au cheptel, il présente plus d'un million et demi de têtes de bovins et buffles et plus de vingt millions et demi de brebis et de chèvres.

La production totale de viande en Algérie a souffert des hauts et des bas au cours des cinq dernières années mais elle a augmenté en général de l'année 2000 (563 700 tonnes) jusqu'en 2005 (581 200 tonnes). La production de viande bovine a diminué alors que celle de poulet et de dinde a augmenté, d'ailleurs l'augmentation a été importante au cours de la dernière année. Les plus grandes productions sont celles de la viande de poulet, qui avec 253 000 tonnes représente plus de 40 % de la quantité produite, suivie de la viande ovine et caprine et de la viande bovine. Le tableau suivant montre la quantité de viande produite en Algérie, exprimée en milliers de tonnes.

Quantité de viande produite en Algérie (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	132,6	105	116	121	125
Viande porcine	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Viande de lapin	7	7	7	7	7
Viande équine	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Viande ovine et caprine	176,4	177,4	177,4	177,4	177,4
Viande de dinde	4,02	5,82	1,87	5	14,91
Viande de poulet	240	236	243	250	253
Autres viandes	3,2	3,4	3,4	3,4	3,4
TOTAL	563,7	535,1	549,2	564,3	581,2

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

D'autre part, la consommation totale de viande au cours des cinq dernières années a diminué. La diminution a été particulièrement importante au niveau de la viande bovine alors que la consommation des autres viandes telles que celle de poulet, d'équidés et de lapins s'est maintenue pratiquement constante et celle de dinde a augmenté. La consommation totale a été de 644 860 tonnes en 2004. De façon plus détaillée, il faut noter que la consommation de viande de poulet représente presque 40 %, avec 21,5 grammes par personne et par jour, suivie de la consommation de viande ovine avec 15,9 grammes par personne et par jour (29,1 % du total) et de la consommation de viande bovine, avec 15,1 grammes par personne et par jour (27,6 % du total).

Consommation de viande en Algérie (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	24,7	9,81	11,9	14,5	15,1
Viande porcine	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
Viande de lapin	0,63	0,62	0,61	0,6	0,59
Viande équine	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Viande ovine et caprine	16,5	15,9	15,8	15,5	15,9
Viande de dinde	0,36	0,52	0,16	0,43	1,18
Viande de poulet	21,8	21	21,4	21,7	21,5
Autres viandes	0,29	0,3	0,3	0,29	0,26
TOTAL	64,3	48,2	50,1	53,1	54,6


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

L'Algérie est un pays principalement importateur de produits carnés. La valeur totale des exportations en 2004 a atteint 1 million d'euros alors que la valeur des importations a dépassé les 131,9 millions d'euros. En ce qui concerne les produits importés, il s'agit principalement de viande bovine, plus de 80 % avec 53 770 tonnes et de viande ovine et caprine.

Commerce de viande en Algérie en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0,04	53,77	-53,73
Viande porcine	0	0,54	-0,54
Viande ovine et caprine	0	11,34	-11,34
Viande de poulet	0,01	1,12	-1,11
Autres viandes	0,29	0	0,29
TOTAL	0,34	66,77	-66,43

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 BOSNIE-ET-HERZÉGOVINE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 4 186
	SUPERFICIE : 51 129 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 1 228
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 36,5
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 59,83

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La Bosnie-et-Herzégovine est située entre la Croatie, le Monténégro et la Serbie. Son revenu par habitant est de 1 228 euros alors que le revenu agricole par habitant est de 3 190 euros.

Ce pays possède plus d'un million d'hectares de pâturages, presque un demi-million de têtes de bœufs et de buffles ainsi que 670 000 têtes d'ovins et de caprins.

En ce qui concerne la production de viande, au cours des cinq dernières années, celle de viande bovine et celle de poulet ont augmenté, cette dernière tout particulièrement en 2004. Pour ce qui est de la production de viande porcine, elle a diminué progressivement et celle de viande ovine et caprine a diminué sensiblement au cours de la dernière année. Les autres types de viande ont maintenu une production assez constante. Comme on peut le voir dans le tableau suivant, la production totale de viande, malgré les augmentations et les baisses, augmente finalement au cours des cinq dernières années.

Quantité de viande produite en Bosnie-et-Herzégovine (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	12,5	13	13	13	16,3
Viande porcine	10,8	11	10	8,2	8,2
Viande ovine et caprine	2,7	2,7	2,7	2,7	1,53
Viande de canard, d'oie ou de pintade	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Viande de dinde	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3
Viande de poulet	5	5	5	5	7
TOTAL	34,4	35,1	34,1	32,3	36,5

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

En ce qui concerne la consommation de viande, le total a été de 59 830 tonnes. Même si elle a augmenté entre 2000 et 2002, elle a diminué au cours des deux dernières années. Les viandes les plus consommées sont la viande bovine et de poulet qui représentent à elles deux plus de 65 % du total. Cependant, la consommation de viande porcine a diminué environ de moitié. On montrera ci-après la consommation de viande en fonction de sa provenance, exprimée en grammes par personne et par jour.

Consommation de viande en Bosnie-et-Herzégovine (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	15,4	20,3	21,5	18,7	13,7
Viande porcine	18,8	23	18,7	11,1	9,77
Viande équine	0	0	0,05	0,04	0,09
Viande ovine et caprine	1,89	1,99	1,76	1,94	1,15
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,83	0,81	0,8	0,79	0,79
Viande de dinde	1,71	1,68	1,63	2,08	1,83
Viande de poulet	9,58	10,3	14	10,1	11,8
Autres viandes	0	0	0	0,01	0,02
TOTAL	48,2	58	58,5	44,8	39,2


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

La Bosnie-et-Herzégovine importe une grande quantité de viande. Bien que les exportations dépassent à peine les 3,6 millions d'euros, les importations atteignent presque les 43,9 millions. La viande porcine représente 43 % du total de la quantité importée avec 13 570 tonnes alors que la deuxième part des importations est la viande de poulet, avec 11 950 tonnes. En ce qui concerne les exportations, la viande porcine représente la part principale comme le montre le tableau suivant :

Commerce de viande en Bosnie-et-Herzégovine en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0,07	5,09	-5,02
Viande porcine	2,5	13,57	-11,07
Viande équine	0	0,13	-0,13
Viande ovine et caprine	0,08	0,29	-0,21
Viande de dinde	0	0,45	-0,45
Viande de poulet	0,43	11,95	-11,52
Autres viandes	0,1	0,13	-0,03
TOTAL	3,18	31,61	-28,43

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 CHYPRE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 808
	SUPERFICIE : 9 250 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 10 849
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 109,3
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 67,53

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

Chypre, une des îles de la mer Méditerranée, est située au sud de la Turquie. Son revenu par habitant est de 10 849 euros et il a augmenté significativement au cours des dix dernières années. Le revenu agricole par habitant est de 2 960 euros.

La surface des pâturages est de 4 000 hectares et l'île possède 54 000 têtes de bovins et de buffles et 750 000 têtes d'ovins et de caprins.

En ce qui concerne la production de viande, celle de porc se démarque en représentant presque la moitié du total et elle a augmenté légèrement au cours des cinq dernières années. La viande ovine et caprine est celle dont la production a le plus augmenté sur cette période, passant de 10 520 tonnes en 2000 à 13 100 tonnes en 2004.

Quantité de viande produite à Chypre (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	4,45	3,9	3,8	4,4	4,2
Viande porcine	52,25	50,7	51,8	53	54
Viande de lapin	0,83	0,84	0,81	0,83	0,83
Viande ovine et caprine	10,52	10,99	12,58	12,9	13,1
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,24	0,22	0,22	0,2	0,2
Viande de dinde	1,15	1,19	1,19	1,19	1,19
Viande de poulet	32,3	33,8	34,8	35	35
Autres viandes	0,42	0,5	0,5	0,5	0,82
TOTAL	102,2	102,1	105,7	108	109,3

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation totale de viande à Chypre durant l'année 2004 a été de plus de 67 000 tonnes. La viande de poulet est, de loin, la plus consommée et elle représente plus de 45 % du total avec 100,3 grammes par personne et par jour, suivie de la viande porcine et de la viande ovine et caprine. La quantité totale consommée par personne et par jour a subi une baisse au cours de la dernière année, malgré sa trajectoire ascendante les années précédentes. Ce phénomène est dû principalement à la réduction de la consommation de viande porcine.

Consommation de viande à Chypre (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	21,17	17,75	18,16	20,19	14,78
Viande porcine	128,7	126,3	126,8	125,9	56,8
Viande de lapin	2,9	2,93	2,8	2,84	2,81
Viande ovine et caprine	38,17	38,61	43,61	43,41	46,72
Viande de canard, d'oie ou de pintade	1,18	1,12	1,1	0,93	0,78
Viande de dinde	3,72	2,98	3,57	3,89	4,14
Viande de poulet	91,16	94,04	96,72	97,75	100,3
Autres viandes	1,4	1,12	1,11	0,27	2,64
TOTAL	288,4	284,8	293,9	295,2	229


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

En ce qui concerne le commerce de la viande, Chypre importe plus qu'elle n'exporte. La plus grande part de viande exportée correspond à celle de porc, 5 260 tonnes, plus de 85 % et c'est également la part de viande dont le volume d'importation est le plus important. La valeur des exportations de viande s'est élevée à plus de 5 millions d'euros, dont presque 80 % correspondait à la viande porcine. De son côté, la valeur des importations de viande a dépassé les 23,4 millions d'euros dont la plus grande part revenait à la viande bovine.

Commerce de viande à Chypre en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0,47	2,96	-2,49
Viande porcine	5,26	3,58	1,68
Viande de lapin	0	0	0
Viande équine	0	0	0
Viande ovine et caprine	0,09	2,04	-1,95
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0	0,03	-0,03
Viande de dinde	0,04	0,07	-0,03
Viande de poulet	0,18	1,95	-1,77
Autres viandes	0,1	0,06	0,04
TOTAL	6,14	10,69	-4,55

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 <p align="center">CROATIE</p>	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 4 416
	SUPERFICIE : 56 538 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 3.988
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 150
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 170,59

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La Croatie touche la Slovénie, la Hongrie, la Serbie et la Bosnie-et-Herzégovine. Son revenu par habitant est de 3 988 euros et le revenu agricole par habitant est de 3 980 euros.

Ce pays dispose d'un million et demi d'hectares de pâturages. Quant au cheptel, il présente 444 000 têtes de bovins et de buffles et 673 000 ovins et caprins.

Pour ce qui est de la production de viande, la Croatie produit une grande variété de viande de différents bétails. Cette production a augmenté au cours des cinq dernières années, en particulier la production de viande bovine, de dinde et de poulet, cette dernière représentant la part la plus importante.

Quantité de viande produite en Croatie (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	27,85	25,6	26,6	28,2	31,5
Viande porcine	63,7	63,9	65,1	61,8	61
Viande de lapin	0	0	0	0	0,68
Viande équine	3	3	3	3	3
Viande ovine et caprine	2,25	2,22	2,59	3,2	2,43
Viande de canard, d'oie ou de pintade	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
Viande de dinde	6,6	6,6	7,06	7,51	11,4
Viande de poulet	24,8	25,7	34,6	41,5	38,5
Autres viandes	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
TOTAL	129,9	129	141	147	150

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La viande porcine est la plus consommée dans ce pays et représente plus de 45 % du total avec 48,3 grammes par personne et par jour, malgré la légère baisse ces dernières années. Elle est suivie de la viande de poulet et de la viande bovine. La consommation de viande de dinde a pratiquement doublé au cours de ces dernières années.

Consommation de viande en Croatie (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	18,8	15	16	17,3	21,5
Viande porcine	56,6	59,4	64,7	63,7	48,3
Viande de lapin	0	0	0	0	0,22
Viande équine	1,85	1,89	2,27	2,09	1,99
Viande ovine et caprine	1,68	1,55	1,98	3	2,92
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,91	0,95	0,94	0,92	0,94
Viande de dinde	3,92	4,15	4,54	4,81	6,91
Viande de poulet	14,5	14,5	20	23,9	23,1
Autres viandes	0,14	0,07	0,08	0,07	0
TOTAL	98,4	97,5	111	116	106


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Dans le cas de la Croatie, la quantité de viande importée est plus importante que celle exportée. La valeur des exportations de viande croate a été de 35 millions d'euros la dernière année et celle des importations de 94,15 millions. La plus grande part de viande exportée a été celle de poulet avec 6 580 tonnes, plus de 43 % du total, suivie de la viande porcine avec 4 540 tonnes, soit 29,8 % du total. En ce qui concerne les importations, la viande porcine importée représente plus de 70 % du total, 34 590 tonnes sur un total de 49 090 tonnes. Seules les viandes de lapin, poulet et autres viandes présentent un bilan positif en termes de commerce net.

Commerce de viande en Croatie en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	2,82	6,25	-3,43
Viande porcine	4,54	34,59	-30,05
Viande de lapin	0,34	0,01	0,33
Viande équine	0,03	0,24	-0,21
Viande ovine et caprine	0,07	2,35	-2,28
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,01	0,06	-0,05
Viande de dinde	0,49	0,59	-0,1
Viande de poulet	6,58	4,89	1,69
Autres viandes	0,36	0,11	0,25
TOTAL	15,24	49,09	-33,85

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 ÉGYPTE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 73 390
	SUPERFICIE : 1 001 450 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 916
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 1 437
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 1 518,9

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

L'Égypte est bordée par la Libye, le Soudan et Israël. Son revenu par habitant est de 916 euros alors que le revenu agricole par habitant est de 349 euros.

Elle possède 7 millions de têtes de bovins et buffles, et plus de 8 millions d'ovins et de caprins.

La quantité de viande produite en Égypte a augmenté au cours des cinq dernières années, passant de 1 347 000 tonnes en 2000 à 1 437 000 tonnes en 2004. Les viandes dont la production est la plus importante sont la viande bovine, qui avec 593 000 tonnes représente 41,3 % du total de viande produite et celle de poulet qui avec 559 500 tonnes représente 39 %. Dans les deux cas, la production a augmenté alors que dans le cas des viandes porcines ou ovines et caprines elle a diminué.

Quantité de viande produite en Égypte (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	543,6	435,3	455,6	515,7	593,8
Viande porcine	3,1	3,1	3,15	3,2	1,54
Viande de lapin	69,6	69,84	69,84	69,84	69,84
Viande équine	0	0	0	0	0,23
Viande ovine et caprine	75	77,81	78,13	75,64	57,36
Viande de canard, d'oie ou de pintade	81	81,21	81,34	81,34	81,34
Viande de dinde	11,75	10	10,5	10,7	10,5
Viande de poulet	513,3	539	547,5	559,5	559,5
Autres viandes	49,45	61,8	55,8	48,6	62,7
TOTAL	1 347	1 278	1 302	1 365	1 437

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation de viande en Égypte a baissé ces dernières années, en particulier celle de viande bovine et celle de viande ovine et caprine. Les plus consommées sont la viande bovine, qui avec 25,2 grammes par personne et par jour représente 44,5 % du total et celle de poulet qui avec 20,9 grammes par personne et par jour représente 36,8 %.

Consommation de viande en Égypte (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	29,7	20,9	23	24,1	25,2
Viande porcine	0,13	0,12	0,13	0,12	0,06
Viande de lapin	2,81	2,77	2,71	2,66	2,61
Viande équine	0	0	0	0	0,01
Viande ovine et caprine	3,11	3,16	3,06	2,89	2,15
Viande de canard, d'oie ou de pintade	3,27	3,22	3,16	3,09	3,03
Viande de dinde	0,47	0,4	0,41	0,41	0,39
Viande de poulet	20,9	21,5	21,5	21,3	20,9
Autres viandes	2	2,45	2,17	1,85	2,34
TOTAL	62,4	54,6	56,1	56,4	56,7


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

En ce qui concerne le commerce de viande, l'Égypte est majoritairement importatrice. La valeur des exportations en 2004 a atteint 1 million d'euros alors que la valeur des importations a dépassé les 134 millions d'euros, dont plus de 99 % correspond à la viande bovine. En ce qui concerne la quantité de viande exportée et importée, la plus grande part a été celle de viande bovine. Le tableau suivant montre les quantités de viande exportée et importée en Égypte.

Commerce de viande en Égypte en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0,84	90,62	-89,78
Viande porcine	0	0,66	-0,66
Viande de lapin	0,01	0	0,01
Viande ovine et caprine	0,07	0,22	-0,15
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,05	0	0,05
Viande de poulet	0,47	0,36	0,11
Autres viandes	0,04	0,17	-0,13
TOTAL	1,48	92,03	-90,55

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 ESPAGNE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 41 128
	SUPERFICIE : 504 782 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 13 233
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 5 530,75
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 3 552,51

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

L'Espagne est une péninsule qui partage ses frontières avec le Portugal et la France. Son revenu par habitant est de 13 233 euros et le revenu agricole par habitant est de 7 360 euros.

En ce qui concerne les ressources, l'Espagne possède plus de onze millions d'hectares de pâturages. Elle possède presque six millions et demi de têtes de bovins et plus de 26 millions d'ovins et de caprins.

La quantité de viande produite en Espagne a augmenté progressivement ces cinq dernières années, dépassant les cinq millions et demi de tonnes en 2004. Sur celles-ci, 3 175 630 tonnes, soit plus de 57 %, correspondent à la viande porcine ; la deuxième viande en termes de quantité produite est celle de poulet avec 1 268 280 tonnes. Cependant, la production de viande équine est en train de diminuer.

Quantité de viande produite en Espagne (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	651,09	650,84	678,84	706,37	702,33
Viande porcine	2 904,62	2 989,15	3 070,12	3 189,51	3 175,63
Viande de lapin	103,6	111,51	119,02	111,58	106,61
Viande équine	7,58	8,05	6,8	5,83	5,97
Viande ovine et caprine	248,82	251,18	252,14	250,13	244,84
Viande de dinde	22,5	22,6	19,67	24,29	20,59
Viande de poulet	966,4	1 008,53	1 191,19	1 187,38	1 268,28
Autres viandes	6,5	6,7	6,1	6,3	6,5
TOTAL	4 911,11	5 048,56	5 343,88	5 481,39	5 530,75

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation de viande en Espagne a baissé la dernière année, malgré la trajectoire croissante des années précédentes. On peut remarquer que la consommation de viande porcine a diminué de moitié. La viande dont la consommation a le plus augmenté a été celle de poulet qui, avec celle de porc, sont les plus consommées.

Consommation de viande en Espagne (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	40,32	40,25	43,05	42,92	31
Viande porcine	174,2	176,1	177,9	180,2	90,1
Viande de lapin	6,68	7,18	7,76	7,22	6,86
Viande équine	0,49	0,53	0,44	0,38	0,38
Viande ovine et caprine	16,45	16,12	16,16	16,35	15,9
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,25	0,29	0,35	0,39	0,35
Viande de dinde	3,05	2,91	2,29	2,65	2,38
Viande de poulet	65,5	68,8	81,27	80,92	88,8
Autres viandes	0,86	2,13	1,53	1,05	0,9
TOTAL	307,8	314,3	330,7	332,1	237

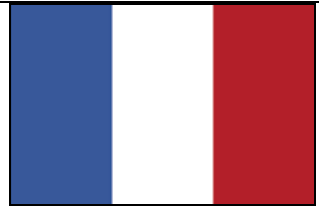
Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

L'Espagne exporte principalement de la viande porcine, 524 880 tonnes, plus de 68 % du total des exportations. Elle présente un bilan positif en commerce net uniquement pour la viande porcine et la viande de lapin. Les plus grandes quantités de viande importée correspondent à la viande bovine. La valeur totale des exportations a été de 1 629,7 millions d'euros, dont plus de 1 099 millions correspondaient à la viande porcine. La valeur des importations a atteint 884 millions d'euros et la plus grande part concerne la viande bovine, suivie de la viande porcine et de poulet.

Commerce de viande en Espagne en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	131,02	200,52	-69,5
Viande porcine	524,88	262,41	262,47
Viande de lapin	4,63	0,44	4,19
Viande équine	0	0,02	-0,02
Viande ovine et caprine	20,23	10,2	10,03
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,28	5,56	-5,28
Viande de dinde	18,34	33,58	-15,24
Viande de poulet	60,63	185,33	-124,7
Autres viandes	8,15	14,53	-6,38
TOTAL	768,16	712,59	55,57

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 <p align="center">FRANCE</p>	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 60 434
	SUPERFICIE : 547 030 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 22 573
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 6 255,22
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 4 790,96

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La France partage ses frontières avec la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne, la Suisse, l'Italie et l'Espagne. Son revenu par habitant est de 22 573 euros et le revenu agricole par habitant est de 21 904 euros.

Ce pays possède plus de 10 millions d'hectares de pâturages et un cheptel formé par plus de 19 millions et demi de têtes de bovins et plus de 10 millions d'ovins et de caprins.

La France est le plus grand producteur de viande dans les pays de l'arc méditerranéen ; cependant, sa production est en baisse depuis l'année 2001, avec 6 536 000 tonnes, jusqu'à arriver à 6 255 220 tonnes en 2004. La viande porcine est celle dont la production est la plus importante, 2 292 570 tonnes, plus de 36 %, suivie par la viande bovine et de poulet.

Quantité de viande produite en France (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	1 527,6	1 566	1 640	1 632	1 565,49
Viande porcine	2 312	2 315,2	2 346	2 339	2 292,57
Viande de lapin	84,6	85,2	83,3	77,8	85,2
Viande équine	10,9	12,2	10,2	8	6,86
Viande ovine et caprine	140	140,3	135,1	136,1	128,8
Viande de canard, d'oie ou de pintade	239,7	237,5	260,3	247	244,9
Viande de dinde	741,1	749,5	697,8	636,2	624,4
Viande de poulet	1 242	1 230,1	1 148	1 132,7	1 106
Autres viandes	200	200	200	200	201
TOTAL	6 497,9	6 536	6 520,7	6 408,8	6 255,22

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

Il s'agit également du pays de l'arc méditerranéen consommant le plus de viande malgré la baisse de consommation au cours des deux dernières années. Les viandes qui ont le plus baissé ont été la viande bovine, la viande porcine et celle de poulet. La viande porcine est la plus consommée, avec 82,4 grammes par personne et par jour, et elle représente 38 % de la consommation totale.

Consommation de viande en France (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	71,24	75,36	77,2	72,48	53,4
Viande porcine	104	103,5	99,6	104,7	82,4
Viande de lapin	4,01	4,06	3,74	3,47	3,76
Viande équine	1,49	1,65	1,38	1,23	1,15
Viande ovine et caprine	11,57	9,44	9,43	9,37	9,14
Viande de canard, d'oie ou de pintade	10,58	10,43	11,5	10,82	10,7
Viande de dinde	21,08	22,29	20,3	18,96	18,3
Viande de poulet	41,56	43,7	39,7	39,7	28,5
Autres viandes	9,93	10,43	10,4	10,23	9,91
TOTAL	275,5	280,8	273	271	217


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

La France est un grand pays exportateur de viande. La valeur des exportations en 2004 a dépassé 1 189 millions d'euros et les importations représentaient plus de 1 057,9 millions d'euros. En ce qui concerne les quantités exportées, les plus importantes ont été celles de viande porcine 773 930 tonnes, 35,6 % du total et celle de poulet, 678 960 tonnes, 31,2 %. Les plus grandes quantités de viande importée ont également été celle de viande porcine et bovine. À l'exception de la viande équine et notamment la viande ovine et caprine, les autres viandes présentent un commerce net positif.

Commerce de viande en France en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	435,28	282,38	152,9
Viande porcine	773,93	421,58	352,35
Viande de lapin	5,39	3,02	2,37
Viande équine	8,34	26,86	-18,52
Viande ovine et caprine	9,58	139,31	-129,73
Viande de canard, d'oie ou de pintade	14,71	4,83	9,88
Viande de dinde	237,58	15,73	221,85
Viande de poulet	678,96	201,71	477,25
Autres viandes	10,72	28,41	-17,69
TOTAL	2 174,49	1 123,83	1 050,66

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 GRÈCE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 10 997
	SUPERFICIE : 131 940 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 10 383
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 477,6
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 563,57

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La Grèce se situe au sud de l'Albanie, de la Macédoine, de la Bulgarie et à l'est de la Turquie. Le revenu par habitant dans ce pays est de 10 383 euros et le revenu agricole par habitant est de 5 534 euros.

La Grèce possède plus de quatre millions et demi d'hectares de pâturages. Son cheptel est composé de plus d'un demi-million de têtes de bovins et de plus de quatorze millions de têtes d'ovins et de caprins.

La production de viande dans ce pays a légèrement diminué au cours des dernières années. La viande porcine et la viande de poulet sont celles qui ont le plus souffert de cette baisse de production. Cependant, la production de viande bovine a augmenté et celle des autres viandes est restée pratiquement constante.

Quantité de viande produite en Grèce (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	63,3	59,9	62	61,8	75
Viande porcine	141,4	136,6	139,4	134	134,5
Viande de lapin	5	5	5	5	5
Viande équine	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Viande ovine et caprine	125	122,2	126,1	124	125
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Viande de dinde	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Viande de poulet	152,3	152,6	153,6	132,6	132
Autres viandes	1	1	1	1	1
TOTAL	493,1	482,4	492,1	463,4	477,6

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La quantité de viande consommée en Grèce a réduit considérablement au cours des cinq dernières années, passant de 284,4 grammes par personne et par jour en 2000 à 141 en 2004. Les viandes dont la consommation a le plus baissé sont la viande bovine et porcine. En 2004, la viande la plus consommée était celle de poulet, 39,8 grammes par personne et par jour, ce qui représente 28 % de la consommation totale, suivie de la viande ovine et caprine ainsi que de la viande porcine.

Consommation de viande en Grèce (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	110,4	55,4	52,8	52,2	26,3
Viande porcine	89,12	93,6	89,4	76,3	33,1
Viande de lapin	2,07	2,64	1,58	1,82	1,51
Viande équine	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Viande ovine et caprine	34,89	34,4	34	33,9	34,2
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,14	0,18	0,19	0,31	0,19
Viande de dinde	4,42	6,33	5,04	5,86	4,58
Viande de poulet	42,29	47,3	43,5	44,8	39,8
Autres viandes	0,49	0,68	0,41	0,93	0,4
TOTAL	284,4	241	228	217	141


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

La Grèce est un pays importateur de viande. La valeur des exportations en 2004 a dépassé les 23,4 millions d'euros alors que la valeur des importations a été supérieure à 755 millions d'euros. En ce qui concerne les quantités exportées, la viande de poulet a représenté plus de la moitié du total en 2004 avec 8 530 tonnes. Quant aux quantités importées, celles de porc et celles de bœuf représentent 78 % du total.

Commerce de viande en Grèce en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	1,73	105,15	-103,42
Viande porcine	2,77	168,36	-165,59
Viande de lapin	0,01	0,96	-0,95
Viande ovine et caprine	0,93	16,36	-15,43
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0	0,42	-0,42
Viande de dinde	0,45	16,15	-15,7
Viande de poulet	8,53	42,33	-33,8
Autres viandes	0,74	1,32	-0,58
TOTAL	15,16	351,05	-335,89

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 <p align="center">ISRAËL</p>	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 6 560
	SUPERFICIE : 20 770 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 12 226
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 610,5
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 640,92

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

Israël partage ses frontières avec le Liban, la Syrie, la Jordanie, l'Égypte, la Palestine et la bande de Gaza. Son revenu par habitant est de 12 226 euros et le revenu par agricole habitant est de 12 118 euros.

Ce pays dispose de 142 000 hectares de pâturages. Le cheptel bovin est de 390 000 têtes et le cheptel ovin et caprin de 458 000 têtes.

La production de viande dans ce pays a augmenté progressivement au cours des cinq dernières années. Plus de 62 % de la production est de la viande de poulet, avec 381 900 tonnes, suivie de la viande de dinde et de celle de bœuf. Les viandes dont la production a diminué sur ces années ont été celles de canard, d'oie ou de poule et particulièrement celle de dinde. Pour ce qui est des autres viandes, la production s'est maintenue ou a augmenté.

Quantité de viande produite en Israël (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	63,8	62,39	64,36	80,99	83,04
Viande porcine	14,86	15,72	16,48	17,43	18,03
Viande ovine et caprine	7,8	7,7	7,7	7,88	7,7
Viande de canard, d'oie ou de pintade	5,39	9,44	10,33	7,5	4,82
Viande de dinde	137,4	125,2	125	113	115
Viande de poulet	294,5	345,1	353	365,8	381,9
Autres viandes	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
TOTAL	523,9	565,7	577	592,7	610,5

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation de viande en Israël a augmenté entre les années 2000 et 2002 et est redescendue au cours de ces deux dernières années. Cependant, la consommation de viande porcine ou de poulet a augmenté progressivement, et la consommation de viande de dinde et de viande ovine et caprine a diminué. Même si la consommation de viande bovine a suivi une tendance plus irrégulière, elle a tout de même diminué. À l'heure actuelle, la viande de poulet représente plus de la moitié de la viande consommée.

Consommation de viande en Israël (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	63,22	57,87	60,97	65,49	53,3
Viande porcine	6,69	6,95	7,13	7,4	9,6
Viande ovine et caprine	4,03	3,99	3,51	3,61	3,37
Viande de canard, d'oie ou de pintade	2,27	4,09	4,34	3,07	1,99
Viande de dinde	62,28	55,55	54,28	48	46,34
Viande de poulet	129,5	148,7	149,7	151,6	153,1
Autres viandes	0,02	0	0,02	0	0
TOTAL	268	277,2	280	279,2	267,7


Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

Israël exporte principalement de la viande de poulet et importe de la viande de bœuf. La valeur des exportations en 2004 a été de 32,8 millions d'euros, dont 24,4 millions correspondaient à la viande de poulet. La valeur des importations a été de 111,8 millions d'euros dont 111,2 correspondaient à l'importation de viande bovine. En ce qui concerne les quantités, le commerce net est positif pour les viandes de canard, de dinde, de poulet et les autres viandes. Dans le cas de la viande bovine, porcine et ovine et caprine, les importations sont plus importantes que les exportations, le commerce net est donc négatif.

Commerce de viande en Israël en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0,4	45,74	-45,34
Viande porcine	0,16	5,36	-5,2
Viande de lapin	0	0	0
Viande équine	0	0	0
Viande ovine et caprine	0	0,38	-0,38
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,2	0,01	0,19
Viande de dinde	1,21	0	1,21
Viande de poulet	9,17	0,01	9,16
Autres viandes	0,13	0	0,13
TOTAL	11,27	51,5	-40,23

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

 ITALIE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 57 346
	SUPERFICIE : 301 230 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 15 686
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 4 078,87
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 4 133,15

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La péninsule d'Italie est limitrophe de la France, la Suisse, l'Autriche et la Slovénie. Son revenu par habitant est de 15 686 euros et le revenu par agricole habitant est de 9 161 euros.

L'Italie possède plus de quatre millions d'hectares de pâturages, plus six millions et demi de têtes de bovins et plus de douze millions d'ovins et de caprins.

La production de viande a augmenté entre 2000 et 2002, a diminué en 2003 pour augmenter à nouveau légèrement en 2004. La production de viande porcine est celle qui a suivi une tendance croissante sur toutes ces années alors que la production des autres viandes a diminué ou est restée constante. La viande porcine ainsi que la viande bovine représentent en 2004 plus de 67 % de la production.

Quantité de viande produite en Italie (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	1 153,4	1 134,08	1 135,79	1 128,22	1 151,45
Viande porcine	1 478,5	1 509,64	1 535,9	1 588,66	1 588,66
Viande de lapin	221	222	222	222	222
Viande équine	50,69	63	45,5	45	45
Viande ovine et caprine	69,05	66,18	62,86	61,58	62,85
Viande de dinde	329,4	344,9	443,6	267,22	279,36
Viande de poulet	763,3	795,5	731,97	685,84	703,55
Autres viandes	25	25	25	25	26
TOTAL	4 090,34	4 160,3	4 202,62	4 023,52	4 078,87

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation de viande en Italie a diminué au cours des cinq dernières années et, en général, celle de chacune des viandes a également diminué. Les viandes les plus consommées sont, dans cet ordre, la viande porcine et la viande bovine, représentant à elles deux plus de 68 % du total.

Consommation de viande en Italie (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	67,45	64,76	65,73	67,89	66,8
Viande porcine	109,5	116,4	117,4	119,5	68,4
Viande de lapin	10,62	10,73	10,62	10,42	10,5
Viande équine	3,24	4,05	3,15	3,1	3,15
Viande ovine et caprine	4,19	4,22	3,97	3,93	3,93
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,09	0,08	0,1	0,08	0,07
Viande de dinde	15,36	13,66	17,36	10,69	11,5
Viande de poulet	36,77	37,02	32,9	31,5	31,7
Autres viandes	2,08	2,96	2,33	1,32	1,47
TOTAL	249,3	253,9	253,6	248,4	197


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Au cours de la dernière année, l'Italie a importé plus de viande qu'elle n'en a exportée. La valeur des exportations a été de 1 274,4 millions d'euros, dont 708 millions correspondaient à la viande porcine. La valeur des importations a atteint 3 219,2 millions d'euros dont 1 452,7 correspondaient à la viande bovine et 1 459,1 à la viande porcine. En ce qui concerne les quantités, seules les viandes de lapin, de dinde et de poulet présentent des exportations supérieures aux importations.

Commerce de viande en Italie en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	177,69	443,07	-265,38
Viande porcine	182,72	814,83	-632,11
Viande de lapin	4,18	2,32	1,86
Viande équine	0,34	22,63	-22,29
Viande ovine et caprine	1,01	23,73	-22,72
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,1	1,47	-1,37
Viande de dinde	63,5	25,36	38,14
Viande de poulet	87,13	45,87	41,26
Autres viandes	2,28	7,05	-4,77
TOTAL	518,95	1 386,33	-867,38

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 LIBAN	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 3 708
	SUPERFICIE : 10 400 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 2 102
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 201,9
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 181,72

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

Le Liban partage ses frontières avec la Syrie et Israël. Son revenu par habitant est de 2 102 euros et le revenu agricole par habitant est de 8 779,6 euros.

Ce pays possède 16 000 hectares de pâturages. Pour ce qui est des têtes de bétail, il possède 90 000 bovins et 732 000 ovins et caprins.

La production de viande au Liban a augmenté, passant de 181 600 tonnes en 2000 à 201 870 tonnes en 2004. Cependant, de façon plus détaillée, la production de viande bovine et particulièrement de viande porcine a diminué alors que la production de viande ovine et caprine, de canard et de poulet a augmenté. Au cours de la dernière année, la viande de poulet représentait 64,4 % de la production avec 130 000 tonnes.

Quantité de viande produite au Liban (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	57,6	42,9	54,6	52,5	52,5
Viande porcine	2,35	2,2	1,9	1,9	1,32
Viande ovine et caprine	8,55	20,25	16,79	17,83	17,44
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0	0	0	0	0,61
Viande de poulet	113,1	117,4	124,5	127,2	130
TOTAL	181,6	182,75	197,79	199,43	201,87

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation totale de viande au Liban a suivi une tendance irrégulière avec des augmentations et des baisses au cours des dernières années. Les viandes dont la consommation a le plus augmenté sont la viande ovine et caprine ainsi que la viande de poulet, alors que les autres ont diminué en règle générale. La viande de poulet représente 54,5 % du total de la consommation, 73,2 grammes par personne et par jour, suivie de la viande bovine qui, avec 44,2 grammes par personne et par jour, représente 33 % du total.

Consommation de viande au Liban (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	48,25	35	47,4	52,2	44,2
Viande porcine	8,41	7,87	8,08	7,59	5,41
Viande ovine et caprine	6,04	13	11	11,4	11
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,03	0,05	0,02	0	0,25
Viande de dinde	0,11	0,23	0,18	0,16	0,16
Viande de poulet	68,94	71	73,8	73,2	73,2
Autres viandes	0,07	0,09	0,04	0,05	0
TOTAL	131,9	127	140	145	134


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

En 2004, le Liban a importé plus de viande qu'il n'en a exportée. Cette année, la valeur des exportations a été de 4,19 millions d'euros, dont 3 correspondaient à la viande de poulet. La valeur des importations de viande a été de 58,4 millions d'euros dont 38 correspondaient à la viande bovine. En termes de quantités, presque 63 % des exportations, 3 200 tonnes correspondaient à la viande de poulet suivie de la viande bovine qui représentait 27 %, avec 1 380 tonnes. Les importations étaient majoritairement composées de viande bovine, qui représentait 63 %, avec 19 500 tonnes.

Commerce de viande au Liban en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	1,38	19,5	-18,12
Viande porcine	0,16	8,21	-8,05
Viande ovine et caprine	0,01	0,69	-0,68
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,3	0,03	0,27
Viande de dinde	0	0,21	-0,21
Viande de poulet	3,2	2,25	0,95
Autres viandes	0,07	0,07	0
TOTAL	5,12	30,96	-25,84

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 LIBYE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 5 659
	SUPERFICIE : 1 759 540 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 3 801
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 142
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 158,13

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La Libye partage ses frontières avec six pays : la Tunisie, l'Algérie, le Niger, le Tchad, le Soudan et l'Égypte. Son revenu par habitant est de 3 801 euros alors que le revenu agricole par habitant est de 7 719,90 euros. C'est le pays le plus grand de l'arc méditerranéen, avec plus d'un million et demi de kilomètres carrés.

Ses ressources comprennent 13 300 000 hectares de pâturages, 130 000 têtes de bovins et plus de cinq millions d'ovins et de caprins.

En Libye, on ne produit pas de viande porcine, équine, de lapin, de canard ni de dinde. La quantité totale de viande produite, malgré l'augmentation de l'année 2001, s'est maintenue pratiquement constante ; seule la production de viande bovine a diminué les dernières années. La viande la plus produite dans ce pays est celle de poulet qui, avec 98 800 tonnes représente presque 70 % du total.

Quantité de viande produite en Libye (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	8,2	6,3	6,3	6,3	6,3
Viande ovine et caprine	33,35	38,3	33,35	33,37	33,37
Viande de poulet	98,54	99,06	98,8	98,8	98,8
Autres viandes	3,7	3,7	3,5	3,7	3,7
TOTAL	143,8	147,4	142	142,2	142,2

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La quantité de viande consommée en Libye a baissé progressivement au cours des dernières années, passant de 87,4 grammes par personne et par jour en 2000 à 76,6 grammes en 2004. La plus grande baisse de consommation s'est vue pour la viande bovine, qui a diminué pratiquement d'un quart. La consommation de viande de poulet a aussi diminué et, de façon moins importante, celle des autres viandes. On observe une augmentation de la consommation de viande porcine et également de viande ovine et caprine. La viande la plus consommée est celle de poulet qui, avec 47,8 grammes par personne et par jour, représente 62,5 % du total.

Consommation de viande en Libye (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	12,9	10,4	3,8	3,59	3,85
Viande porcine	0	0	0,02	0,01	0,03
Viande ovine et caprine	20,7	20,3	22,9	17,2	23
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0	0	0	0,12	0
Viande de poulet	51,9	51,1	51,1	50,1	47,8
Autres viandes	1,95	2,77	1,76	1,83	1,82
TOTAL	87,4	84,5	79,6	72,8	76,6


Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La Libye n'exporte pas de viande, elle ne fait qu'en importer. La valeur des importations en 2004 a atteint les 24,7 millions d'euros dont 16,4 correspondaient aux importations de viande bovine. Cette part est la plus grande quantité importée avec les importations de viande ovine et caprine. À elles deux elles représentent plus de 97 % des importations de ce pays.

Commerce de viande en Libye en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0	20,22	-20,22
Viande porcine	0	0,71	-0,71
Viande ovine et caprine	0	15,28	-15,28
Viande de poulet	0	0,02	-0,02
Autres viandes	0	0,01	-0,01
TOTAL	0	36,24	-36,24

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

 <p align="center">MALTE</p>	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 396
	SUPERFICIE : 316 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 7 503
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 18,8
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 31,14

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

L'île de Malte se situe au sud de l'Italie. Son revenu par habitant est de 7 503 euros, et le revenu agricole par habitant est supérieur, atteignant 10 263,90 euros.

Malte possède 18 000 têtes de bovins et 20 000 ovins et caprins.

La production totale de viande à Malte a augmenté de 2000 à 2002 pour diminuer au cours des dernières années. Plus précisément, la production de viande bovine et porcine a diminué alors que la production de viande de poulet a augmenté et les autres sont restées constantes. La viande la plus produite est celle de poulet qui, avec 7 400 tonnes, représente 39,3 % du total.

Quantité de viande produite à Malte (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	1,61	1,54	1,64	1,41	1,29
Viande porcine	9,07	9,93	10,4	9,78	8,47
Viande de lapin	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Viande équine	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04
Viande ovine et caprine	0,14	0,12	0,12	0,14	0,14
Viande de dinde	0,15	0,15	0,29	0,11	0,15
Viande de poulet	6	6,26	6,66	7,41	7,4
TOTAL	18,4	19,4	20,5	20,3	18,8

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation totale de viande à Malte, malgré la baisse subie en 2001, a augmenté sur les cinq dernières années. La viande bovine ainsi que la viande ovine et caprine ont vu baisser leur consommation, alors que pour les autres viandes elle a augmenté ou est restée constante. La viande la plus consommée est celle de porc, 85 grammes par personne et par jour, soit 39,4 % du total, suivie de celle de poulet, 65 grammes par personne et par jour, soit 30,1 % et de celle de bovins qui avec 46,6 grammes par personne et par jour représente 21,6 % du total.

Consommation de viande à Malte (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	66,87	38,4	60,7	58,9	46,6
Viande porcine	76,58	85,9	82,8	88,7	85
Viande de lapin	9,5	9,46	9,42	9,38	10,1
Viande équine	0,32	0,3	0,31	0,42	0,35
Viande ovine et caprine	5,27	6,94	4,49	6,95	3,53
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,64	1,25	1,03	1,01	0,69
Viande de dinde	2,06	2,97	4,03	3,23	3,67
Viande de poulet	40,62	45,3	48,2	54,5	65
Autres viandes	0,27	1,65	1,69	0,37	0,48
TOTAL	202,1	192	213	223	215

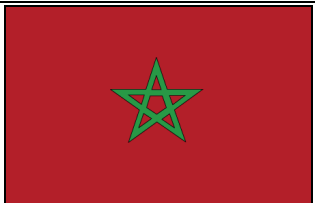
Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

La valeur des exportations de viande s'est élevée à plus de 0,54 millions d'euros dont 0,52 correspondait à la viande bovine. La valeur des importations a dépassé les 43,9 millions d'euros dont 19,7 correspondaient aux importations de viande bovine. Cette dernière est la part la plus importante, aussi bien au niveau des exportations qu'au niveau des importations.

Commerce de viande à Malte en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0,07	6,8	-6,73
Viande porcine	0	5,35	-5,35
Viande de lapin	0	0,11	-0,11
Viande ovine et caprine	0,01	0,48	-0,47
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0	0,09	-0,09
Viande de dinde	0	0,39	-0,39
Viande de poulet	0	4,27	-4,27
Autres viandes	0,03	0,09	-0,06
TOTAL	0,11	17,58	-17,47

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 <p align="center">MAROC</p>	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 31 064
	SUPERFICIE : 446 550 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 1 067
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 599,5
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 608,01

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

Le Maroc partage ses frontières avec le Sahara Occidental et l'Algérie. Le revenu par habitant dans ce pays est de 1 067 euros et le revenu agricole par habitant est de 532 euros, moins de la moitié.

Ce pays dispose de 21 millions d'hectares de pâturages. Son cheptel est composé de plus de deux millions et demi de têtes de bovins et de presque 22 millions d'ovins et de caprins.

La production totale de viande au Maroc a augmenté au cours des cinq dernières années, malgré la baisse des années 2003 et 2004. La production de viande de poulet a augmenté particulièrement, alors que celle de viande ovine et caprine a diminué. Dans ce pays, on ne produit pas de viande de lapin, de canard ni de dinde. La plus grande part de production revient à la viande de poulet, qui représente 46,7 % du total avec 280 000 tonnes.

Quantité de viande produite au Maroc (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	140	159	170	150	148
Viande porcine	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Viande équine	2	2	1,9	1,9	1,9
Viande ovine et caprine	147	145,5	130	121	124
Viande de poulet	250	255	280	280	280
Autres viandes	35	35	35	35	45
TOTAL	574,6	597,1	617,5	588,5	599,5

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

Au Maroc, la consommation totale de viande, tout comme la production, a augmenté de 2000 à 2002 pour redescendre ensuite en 2003 et 2004. Dans ce pays, on ne consomme pas de viande de canard ni de lapin. La viande la plus consommée est celle de poulet, suivie de la viande bovine et de la viande ovine et caprine. Cette dernière est celle dont la consommation a le plus baissé au cours des cinq dernières années.

Consommation de viande au Maroc (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	13,2	14,7	15,5	13,5	13,4
Viande porcine	0,06	0,06	0,06	0,06	0,49
Viande équine	0,19	0,19	0,17	0,17	0,17
Viande ovine et caprine	13,8	13,5	11,9	10,9	10,8
Viande de dinde	0,08	0,19	0,19	0,13	0,11
Viande de poulet	23,6	23,7	25,6	25,2	24,8
Autres viandes	3,29	3,24	3,19	3,14	3,8
TOTAL	54,3	55,6	56,6	53	53,6


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Le Maroc importe plus de viande qu'il n'en exporte. La valeur des exportations a atteint les 1,33 millions d'euros en 2004 alors que les importations représentaient 4,9 millions d'euros. La part des « autres viandes » a été celle dont les exportations ont été les plus importantes et les viandes les plus importées en quantité étaient celle de bovins, 48,3 % du total avec 6 590 tonnes, et celle de porc qui représentait 38,2 % avec 5 210 tonnes.

Commerce de viande au Maroc en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0,1	6,59	-6,49
Viande porcine	0	5,21	-5,21
Viande ovine et caprine	0,01	0,05	-0,04
Viande de dinde	0,06	1,35	-1,29
Viande de poulet	0,01	0,42	-0,41
Autres viandes	1,91	0,01	1,9
TOTAL	2,09	13,63	-11,54

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 MONACO	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 32,1
	SUPERFICIE : 1,95 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰⁵ (€) : 19 795
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : -
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : -

⁰⁴ : ANNÉE 2004 ; ⁰⁵ : ANNÉE 2005


Le point focal monégasque indique qu'il n'existe pas, en Principauté de Monaco, d'industrie agroalimentaire dans le secteur de l'abattage d'animaux et de la préparation ou de la transformation de produits carnés. Cependant, il existe sur le territoire monégasque huit boucheries-charcuteries de détail, deux boucheries en gros ainsi que sept ateliers de boucherie intégrés à un hypermarché et à six supermarchés. D'autre part, la direction de l'Environnement, de l'Urbanisme et de la Construction du département de l'Équipement, de l'Environnement et de l'Urbanisme de Monaco ne dispose pas des données relatives à la consommation ou au commerce de la viande.

Monaco est un pays entièrement entouré par la France et possède une petite superficie côtière. Son économie se base sur les secteurs commerciaux, financiers et surtout touristiques.

Au cours des dernières décennies, Monaco a considérablement développé son secteur industriel. Les premières industries qui s'y sont établies sont celles de la farine, de la bière et du chocolat. Plus récemment, environ 200 000 mètres carrés de surface industrielle se sont construits. Il faut tenir compte de la petite dimension du pays qui fait augmenter le prix du sol.

L'industrie actuelle de Monaco est diversifiée : industries chimiques, pharmaceutiques et cosmétiques, plastiques, arts graphiques, papier, électronique et textile. Ce pays possède au total environ 200 entreprises. Aujourd'hui, le secteur le plus important est celui des produits chimiques, pharmaceutiques et cosmétiques, même si les entreprises de transformation des plastiques et de fabrication des équipements électroniques sont également importantes.

Le secteur industriel de la viande à Monaco est très réduit et la consommation se centre principalement sur les importations.

 SERBIE-ET-MONTÉNÉGRO	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 10 519
	SUPERFICIE : 102 173 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 723
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 599,5
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 664,55

⁰² : ANNÉE 2002; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

MONTÉNÉGRO



Le nouvel état du Monténégro, capitale administrative Podgorica (ex Titograd, environ 169 000 habitants) et siège politique Cetinje (environ 25 000 habitants, capitale historique du pays), est né suite au référendum du 21 mai 2006. Cette consultation plébiscitaire formulée selon l'accord de Belgrade de février 2002, consistait à interroger l'opinion publique sur le fait que le Monténégro devienne indépendant ou non de la communauté des États de Serbie-et-Monténégro, constitué le 4 février 2003. Lors de ce référendum, la proposition de séparation du Monténégro de la communauté a été approuvée avec 55,5 % des votes (86,5 % de la population inscrite ayant participé au suffrage). Le Parlement de cette République a proclamé officiellement l'indépendance du Monténégro le 3 juin 2006. (Ministère espagnol de l'Industrie, du Tourisme et du Commerce, ICEX).

SERBIE



La république de Serbie, capitale Belgrade, acquiert le caractère d'État indépendant par résolution de son Parlement adoptée le 5 juin 2006, après la récente désintégration de la République de Serbie-et-Monténégro, qui avait été constituée le 4 février 2003. La séparation s'est produite suite au référendum du Monténégro du 21 mai 2006 et à la proclamation d'indépendance de ce dernier le 3 juin 2006. La Serbie devient alors l'État héritaire de l'ancienne République de Serbie-et-Monténégro selon l'accord de Belgrade signé entre les républiques de Serbie et du Monténégro et l'article 60 de la Charte constitutionnelle de la communauté des États de Serbie-et-Monténégro.

La République de Serbie est composée de la province autonome de Vojvodine (capitale Novi Sad) et de la province autonome du Kosovo, qui se trouve sous le protectorat des NU (UNMIK) selon la résolution 1244 de son Conseil de sécurité et dont le statut sera défini au début de l'année 2007. (Ministère espagnol de l'Industrie, du Tourisme et du Commerce, ICEX).

Étant donné que les sources disponibles datent de 2004, les données sur le secteur de la viande de la Serbie et du Monténégro ne sont pas séparées dans les points suivants.

La République de Serbie-et-Monténégro se trouve dans la péninsule balkanique. Au nord, elle borde la Hongrie, à l'est la Roumanie et la Bulgarie, au sud l'Albanie et la Macédoine, et à l'ouest la Croatie

et la Bosnie-et-Herzégovine. Le revenu par habitant dans ce pays est de 723 euros et le revenu agricole par habitant est assez proche avec 713 euros.

Ce pays dispose de 1 851 000 hectares de pâturages. Son cheptel est composé d'environ deux millions et demi de têtes de bovins et de presque un million trois cent milles têtes d'ovins et de caprins.

La production totale de viande en Serbie-et-Monténégro est restée constante au cours des cinq dernières années, avec de légères hausses et baisses mais toujours dans les mêmes niveaux. La production de viande de porc a diminué sensiblement, même si elle reste une des part les plus importantes. Dans ce pays, on ne produit presque pas de viande de poulet et de bovins.

Quantité de viande produite en Serbie-et-Monténégro (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	194,83	164,85	166	164	161
Viande ovine et caprine	23,73	22,47	20,09	21,9	20,58
Viande porcine	634,5	564,6	616,7	573,9	538,5
Viande de poulet	68	63,92	67,24	59,16	66,46
Autres viandes	14,2	15,63	15,19	14,99	13,46
TOTAL	935,26	831,47	885,22	833,95	800

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

En Serbie-et-Monténégro, la consommation totale de viande, de même que la production, malgré quelques oscillations, est restée constante. Dans ce pays, on ne consomme presque pas de viande de lapin ni de viande équine. La viande la plus consommée est celle de porc, suivie de loin par celle de poulet et de bovin.

Consommation de viande en Serbie-et-Monténégro (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	37,4	32,17	30,55	31,62	32,3
Viande porcine	114,57	113,11	111,67	109,66	107,3
Viande équine	0,17	0,15	0,15	0,16	0,16
Viande ovine et caprine	5,94	5,70	5,51	5,42	5,51
Viande de dinde	3,08	3,15	3,21	3,16	3,03
Viande de poulet	18,59	19,63	20,56	21,38	22,15
Autres viandes	0,36	0,46	0,52	0,53	0,49
TOTAL	182,7	176,93	174,75	174,52	173,51


Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La Serbie-et-Monténégro est un pays importateur de viande. Les viandes les plus importées sont celles de porc et de poulet ; même si ce sont également les plus exportées, les importations sont beaucoup plus importantes que les exportations. Pour le reste des viandes, le bilan des importations et des exportations est pratiquement neutre.

Commerce de viande en Serbie-et-Monténégro en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité d'exportation	Quantité d'importation	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	2,31	2,84	-0,53
Viande porcine	2,99	15,8	-12,81
Viande ovine et caprine	0	0,04	-0,04
Viande de dinde	0	0,82	-0,82
Viande de poulet	3,82	13,02	-9,2
Autres viandes	0,99	0,42	0,57
TOTAL	10,11	32,94	-22,83

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

 SLOVÉNIE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 1 982
	SUPERFICIE : 20 253 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 9 174
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 180
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 117,97

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La Slovénie partage ses frontières avec l'Italie, l'Autriche, la Hongrie et la Croatie. Alors que le revenu par habitant du pays est de 9 174 euros, le revenu agricole par habitant est de 17 424 euros, soit presque le double.

Quant aux ressources, la Slovénie possède 314 000 hectares de pâturages, 473 000 têtes de bovins et buffles et 129 000 têtes d'ovins et de caprins.

La production de viande en Slovénie a été irrégulière au cours des dernières années, même si elle a augmenté entre les années 2000 et 2004. Les viandes les plus produites sont la viande porcine suivie de la viande bovine et à elles deux elles constituent plus de 65 % du total.

Quantité de viande produite en Slovénie (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	43,3	49,1	42,7	51,8	46,9
Viande porcine	60	66,4	62	63,6	71,3
Viande équine	0,35	0,37	0,3	0,33	0,33
Viande ovine et caprine	0,93	1,2	1,2	1,24	1,1
Viande de canard, d'oie ou de pintade	4,7	4,7	4,7	4,7	4,6
Viande de dinde	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Viande de poulet	54,2	58,7	53,2	54,4	47
Autres viandes	0,3	0,15	0,15	0,15	0,15
TOTAL	172,2	189	173	185	180

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation de viande en Slovénie a diminué progressivement au cours des cinq dernières années. La consommation de viande bovine et porcine a baissé pratiquement de moitié et celle de viande de poulet a également diminué considérablement. Malgré cette baisse, ce sont toujours les viandes les plus consommées dans le pays, représentant à elles trois plus de 86 % de la consommation.

Consommation de viande en Slovénie (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	61,79	60,95	52,44	66,41	32,6
Viande porcine	105,1	112,4	107	108,1	59,7
Viande de lapin	0	0	0	0	0,01
Viande équine	0,68	0,95	0,79	0,68	0,53
Viande ovine et caprine	1,14	1,65	1,66	1,71	1,58
Viande de canard, d'oie ou de pintade	8,34	6,98	7,1	6,99	6,61
Viande de dinde	11,68	11,57	13,09	12,49	12,6
Viande de poulet	77,43	65,9	60,03	59,26	49,4
Autres viandes	0,07	0,2	0,11	0,1	0,19
TOTAL	266,2	260,6	242,2	255,8	163


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

La Slovénie, cette dernière année, a exporté une plus grande quantité de viande qu'elle n'en a importée ce qui lui donne un bilan positif dans le commerce de viande. La plus grande quantité de viande exportée revient à la viande de poulet suivie de celle de porc. En ce qui concerne les importations, la part dont la quantité était la plus importante revenait à la viande porcine, 22 070 tonnes, soit plus de 70 % du total.

Commerce de viande en Slovénie en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	5,43	3,11	2,32
Viande porcine	11,83	22,07	-10,24
Viande de lapin	0	0,01	-0,01
Viande équine	0	0,04	-0,04
Viande ovine et caprine	0	0,02	-0,02
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,02	0,2	-0,18
Viande de dinde	0,65	1,4	-0,75
Viande de poulet	16,9	4,03	12,87
Autres viandes	0,22	0,21	0,01
TOTAL	35,05	31,09	3,96

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 SYRIE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 18 223
	SUPERFICIE : 185 180 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 610
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 391
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 395,15

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La Syrie borde la Turquie, l'Irak, la Jordanie, Israël et le Liban. Son revenu par habitant, de 610 euros, a augmenté continuellement depuis l'année 1990. Le revenu agricole par habitant est de 627 euros.

En ce qui concerne les ressources, ce pays possède plus de huit millions d'hectares de pâturages. Son cheptel est composé de 883 000 têtes de bovins et de quatorze millions d'ovins et de caprins.

En Syrie, la production de viande a augmenté au cours des cinq dernières années, en particulier en ce qui concerne la production de viande ovine et caprine et la viande de poulet. Les autres parts ont diminué ou maintenu leur production. La viande la plus produite est celle ovine et caprine qui représente plus de la moitié du total.

Quantité de viande produite en Syrie (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	47,26	42,42	47,22	47,51	47,52
Viande de lapin	0,52	0,45	0,41	0,45	0,45
Viande ovine et caprine	188,8	173,5	188,6	212,1	212,1
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,2	0,19	0,19	0,19	0,19
Viande de dinde	4,69	4,55	4,62	4,69	4,69
Viande de poulet	106,6	114,2	123,2	123,2	123,3
Autres viandes	0,31	0,27	0,27	0,32	2,75
TOTAL	348,4	335,6	364,5	388,5	391

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation de viande dans ce pays a augmenté au cours des dernières années, bien qu'elle ait légèrement baissé en 2001. Au cours des dernières années, on a observé une augmentation de la consommation de viande porcine, qui était nulle auparavant. D'autre part, la consommation de viande de bovin et de dinde a diminué. Pour les autres viandes, la consommation a augmenté ou est restée constante. La viande la plus consommée en Syrie est la viande ovine et caprine qui représente plus de la moitié du total, avec 32,4 grammes par personne et par jour.

Consommation de viande en Syrie (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	7,82	6,85	7,47	7,32	7,03
Viande porcine	0	0	0	0,01	0,06
Viande de lapin	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07
Viande ovine et caprine	31,2	28	29,7	32,7	32,4
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Viande de dinde	0,78	0,73	0,73	0,72	0,71
Viande de poulet	17,6	18,4	19,4	19,2	18,7
Autres viandes	0,05	0,04	0,03	0,05	0,4
TOTAL	57,6	54,2	57,5	60	59,4


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

La Syrie importe une plus grande quantité de viande qu'elle n'en exporte. Le commerce net est positif uniquement pour les « autres viandes ». Les importations les plus importantes correspondent à la viande de poulet et à celle de porc qui représentent plus de 90 % du total. La valeur des exportations de viande a atteint 0,26 million d'euros, en revanche, les importations on atteint 1,36 million.

Commerce de viande en Syrie en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	0,05	0,12	-0,07
Viande porcine	0,02	0,82	-0,8
Viande ovine et caprine	0	0,02	-0,02
Viande de poulet	0,06	0,9	-0,84
Autres viandes	0,07	0,01	0,06
TOTAL	0,2	1,87	-1,67

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 TUNISIE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 9 937
	SUPERFICIE : 163 310 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 1 887
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 245
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 231,25

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La Tunisie est située entre l'Algérie et la Libye. Le revenu par habitant est de 1 887 euros alors que le revenu agricole par habitant est de 819 euros.

Ce pays possède plus de quatre millions et demi d'hectares de pâturages, 760 000 têtes de bovins et plus de huit millions d'ovins et de caprins.

La quantité de viande produite en Tunisie a augmenté entre les années 2000 et 2003 et elle a baissé en 2004. Seule la viande de poulet a augmenté en termes de production, alors que les autres viandes ont baissé ou sont restées constantes. La plus grande part de production est celle de poulet, qui avec 95 600 tonnes, représente 39 % du total de la production, suivie de la viande ovine et caprine qui avec 61 000 tonnes représente 25 % de la production et de la viande bovine qui avec 53 400 tonnes représente 21,7 % du total.

Quantité de viande produite en Tunisie (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	59,8	62,4	59,8	62,7	53,4
Viande porcine	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15
Viande équine	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Viande ovine et caprine	63,9	66,7	67,8	69,1	61,4
Viande de dinde	25,75	26,8	24,5	25	25
Viande de poulet	87	91	93,6	90	95,6
Autres viandes	8,31	8,31	8,31	8,31	9,31
TOTAL	245,4	256	255	256	245

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation de viande en Tunisie a baissé la dernière année. Seule la consommation de viande de poulet et d'autres viandes a augmenté, alors que le reste a baissé ou s'est maintenu constant. La viande la plus consommée est celle de poulet qui représente 42 % du total avec 26,2 grammes par personne et par jour.

Consommation de viande en Tunisie (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	18,4	17,8	16,9	17,9	11,2
Viande équine	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12
Viande ovine et caprine	18,2	18,8	18,9	19	16,8
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Viande de dinde	7,25	7,42	6,72	6,78	6,88
Viande de poulet	25,1	25,9	26,4	25,1	26,2
Autres viandes	2,38	2,36	2,32	2,31	2,46
TOTAL	71,5	72,4	71,3	71,3	63,8


Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

La Tunisie est un pays qui exporte principalement de la viande bovine. Avec 22 060 tonnes cette viande représente 97 % des exportations, ce qui donne un bilan positif de son commerce net de viande. La viande bovine est la plus importée par ce pays, avec 9 140 tonnes sur un total de 10 580 tonnes de viande importée. Malgré cela, la valeur des importations correspondant à 20,16 millions d'euros est supérieure à la valeur des exportations en 2004, qui elle est de 7,8 millions d'euros.

Commerce de viande en Tunisie en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	22,06	9,14	12,92
Viande porcine	0,13	0,23	-0,1
Viande ovine et caprine	0	0,93	-0,93
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0	0,03	-0,03
Viande de dinde	0,11	0,08	0,03
Viande de poulet	0,02	0,17	-0,15
Autres viandes	0,41	0	0,41
TOTAL	22,73	10,58	12,15

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

 TURQUIE	POPULATION ⁰⁴ (1 000) : 72 320
	SUPERFICIE : 780 580 km ²
	REVENU PAR HABITANT ⁰² (€) : 2 157
	PRODUCTION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 1 583
	CONSOMMATION DE VIANDE ⁰⁴ (1 000 t) : 1 579,81

⁰² : ANNÉE 2002 ; ⁰⁴ : ANNÉE 2004

La Turquie est le pays situé le plus à l'ouest de l'arc méditerranéen et partage ses frontières avec la Grèce, la Géorgie, l'Arménie, l'Iran, l'Irak et la Syrie. Son revenu par habitant est de 2 157 euros et le revenu agricole par habitant est de 938 euros.

Ce pays possède plus de 12 millions d'hectares de pâturages, plus de 10 millions de têtes de bovins et 34 millions d'ovins et de caprins.

La production totale de viande en Turquie a augmenté progressivement au cours des trois dernières années. La part dont la production a le plus augmenté est celle de viande de poulet, qui représente 55,4 % du total avec 876 800 tonnes. Elle est suivie par la viande bovine, qui représente 23,2 % avec 367 000 tonnes et la viande ovine et caprine avec 318 000 tonnes, soit 20 % du total.

Quantité de viande produite en Turquie (1 000 tonnes)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	358,68	333,9	329,3	292,2	367
Viande porcine	0,27	0,09	0,04	0,28	0,17
Viande de lapin	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Viande équine	2,01	1,95	1,95	1,74	1,95
Viande ovine et caprine	374	351	332,5	312	318
Viande de canard, d'oie ou de pintade	5,68	5,05	4,54	4,45	4,41
Viande de dinde	11,8	11,6	10,2	10,2	13,6
Viande de poulet	643,44	614,7	696,2	872,4	876,8
Autres viandes	0,21	0,31	0,37	0,37	0,86
TOTAL	1 396,1	1 319	1 375	1 494	1 583

Source : *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*

La consommation de viande a augmenté au cours des cinq dernières années, malgré la baisse des années 2001 et 2002. La part dont la consommation a le plus augmenté est celle de la viande de poulet et on observe également que la viande porcine commence à être consommée, alors qu'elle était presque nulle les années précédentes. Pour ce qui est des autres parts de viande, leur consommation a diminué.

Consommation de viande en Turquie (quantité (g)/personne/jour)

Produit/an	2000	2001	2002	2003	2004
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	14,4	13,2	12,8	11,2	13,4
Viande porcine	0	0	0	0	0,18
Viande équine	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
Viande ovine et caprine	15	13,9	13	12	12,1
Viande de canard, d'oie ou de pintade	0,23	0,2	0,18	0,17	0,17
Viande de dinde	0,53	0,45	0,37	0,36	0,49
Viande de poulet	25,7	23,5	26,4	32,6	33,5
Autres viandes	0	0	0	0	0,02
TOTAL	55,9	51,2	52,7	56,3	59,9

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

La Turquie importe plus de viande qu'elle n'en exporte. Le commerce net est positif dans le cas de la viande de dinde, de poulet et des autres viandes. La viande bovine est la viande la plus exportée avec 76 480 tonnes, soit 59 % du total, suivie de celle de poulet et de celle de porc. Les importations sont principalement constituées de viande bovine et porcine, qui représentent 98 %. La valeur des exportations a atteint les 35,1 millions d'euros en 2004 et celle des importations a été de 35,3 millions.

Commerce de viande en Turquie en 2004 (1 000 tonnes)

	Quantité exportée	Quantité importée	Commerce net (E-I)
Viande bovine (élevage de bovins et de buffles)	76,48	141,19	-64,71
Viande porcine	20,87	135,55	-114,68
Viande ovine et caprine	0,01	0,08	-0,07
Viande de dinde	0,57	0,02	0,55
Viande de poulet	30,9	0	30,9
Autres viandes	0,67	0,47	0,2
TOTAL	129,5	277,31	-147,81

Source : Food and Agriculture Organization of the United Nations.

3. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX PROCESSUS DE PRODUCTION DE L'INDUSTRIE DE LA VIANDE

Dans l'industrie de la viande on distingue principalement trois types d'activités :

- Abattage des animaux dans les abattoirs.
- Découpe et division des carcasses dans des ateliers de découpe.
- Préparation de produits carnés dans des usines de fabrication.

La première étape d'industrialisation de la viande est réalisée dans les abattoirs où sont obtenues les carcasses ou les demi-carcasses comme produit fini. Les produits finis obtenus dans l'abattoir peuvent être divisés en :

- carcasses, demi-carcasses et abats aptes à la consommation humaine ;
- sous-produits animaux tels que le cuir, le poil, le sang, les tripes et les autres parties qui peuvent être utilisées dans d'autres activités industrielles similaires (alimentaire, pharmaceutique, tannage, etc.).

Les étapes préalables à l'abattage incluant des conditions de logement hygiéniques et un régime alimentaire adapté sont fondamentales pour obtenir une qualité de viande optimale.

De même, en ce qui concerne la qualité de la viande, il convient de souligner qu'après l'abattage des animaux, la musculature subit une série de transformations, fondamentalement physicochimiques et biochimiques jusqu'à sa consommation en tant que viande. Ces transformations comprennent une première phase de rigidité cadavérique et une deuxième phase de maturation dont la durée est très variable. Ces deux phases détermineront en grande partie la qualité de la viande.

Le résultat final de l'instauration de la rigidité cadavérique est la disparition de l'ATP accompagnée de la chute de pH et de l'apparition d'une rigidité musculaire ainsi qu'une diminution importante de la capacité de rétention d'eau ; la viande présente alors des caractéristiques de qualité pas particulièrement souhaitables. C'est au cours de la phase de maturation que se produisent une série de phénomènes (adoucissement de la viande, légère augmentation de la capacité de rétention d'eau et développement des arômes propres de la viande crue) ayant des répercussions positives sur la qualité sensorielle de la viande. L'adoucissement de la viande se produit sous l'action des enzymes protéolytiques du muscle (protéases) qui produisent une dégradation progressive de la structure des myofibrilles. Le développement des arômes et de la saveur caractéristiques de la viande, se produit par accumulation de produits azotés de dégradation et sous l'action d'enzymes protéolytiques qui produisent la formation d'acides aminés libres et de petits peptides.

Dans les ateliers de découpe, les demi-carcasses sont partagées en pièces entières et en morceaux, qui sont destinés à la commercialisation fraîche ou à être utilisés comme matière première pour les usines de préparations carnées. La transformation des pièces de viande en produits carnés grâce à un traitement thermique ou de conditionnement donne lieu à une série de produits finis cuits, séchés, fumés, salés, hachés, etc., selon le marché de destination et les préférences des consommateurs.

L'hygiène doit être maintenue à toutes les étapes du processus de production car elle a une influence directe sur la qualité et la salubrité des aliments qui sont élaborés. Pour cela, le nettoyage et la désinfection des équipements et des installations est une opération auxiliaire de très grande importance qui a une grande influence sur le processus de production et qui dispose d'une technologie et d'une méthodologie adaptées au secteur.

En Europe, une partie de l'activité de découpe des carcasses est réalisée dans des enceintes annexes à l'abattoir alors que les usines de préparations carnées sont des installations indépendantes au niveau commercial et industriel. Il existe souvent de grandes installations qui possèdent ces trois types d'activité, généralement pour les volailles à consommation humaine.

Dans les pays arabes du rivage sud de la Méditerranée et du Proche-Orient, la situation est différente pour l'industrie de traitement de la viande pour l'alimentation. On peut dire que le concept d'abattoir industriel à grande production avec atelier de découpe, et dans quelques cas, usine de préparations carnées n'existe pas en tant que tel ; il s'agit normalement d'industries plus petites, principalement des abattoirs seuls, avec une plus petite production et des méthodes plus traditionnelles, voire même manuelles, et destinés en général à la consommation directe. Les préparations à base de viande (cuite ou séchée) sont normalement importées d'autres pays pour lesquels les certificats casher ou halal sont exigés.

De même, les normes de qualité et d'hygiène alimentaires sont moins importantes que celles exigées dans les pays de l'Union européenne.

Ce point décrit les procédés industriels du secteur, organisés de la façon suivante :

- Abattoirs et ateliers de découpe pour le bétail :
 - bovin, ovin et caprin ;
 - porcine ;
 - volailles.

- Élaboration de produits à base de viande (cuite ou séchée) à partir de :
 - viande bovine, ovine et caprine ;
 - viande porcine ;
 - viande de volailles.

3.1. ABATTOIRS ET ATELIERS DE DÉCOUPE

Le but principal des abattoirs est de produire de la viande hygiéniquement et organoleptiquement acceptable grâce à la manipulation humaine des animaux. Cette manipulation doit employer des techniques hygiéniques pour l'abattage des animaux et la préparation de carcasses grâce à une stricte séparation des opérations « propres » et « sales ». Leur rôle consiste également à faciliter la bonne inspection de la viande et la manipulation appropriée des déchets afin d'éliminer tout danger possible que la viande en mauvais état puisse arriver au consommateur ou contaminer l'environnement.

Ce point décrit les principales étapes réalisées dans les abattoirs de bovins, ovins, caprins, porcins et volailles.

La figure 3.1 détaille un exemple de distribution d'un abattoir type pour ovins, bovins et porcins.

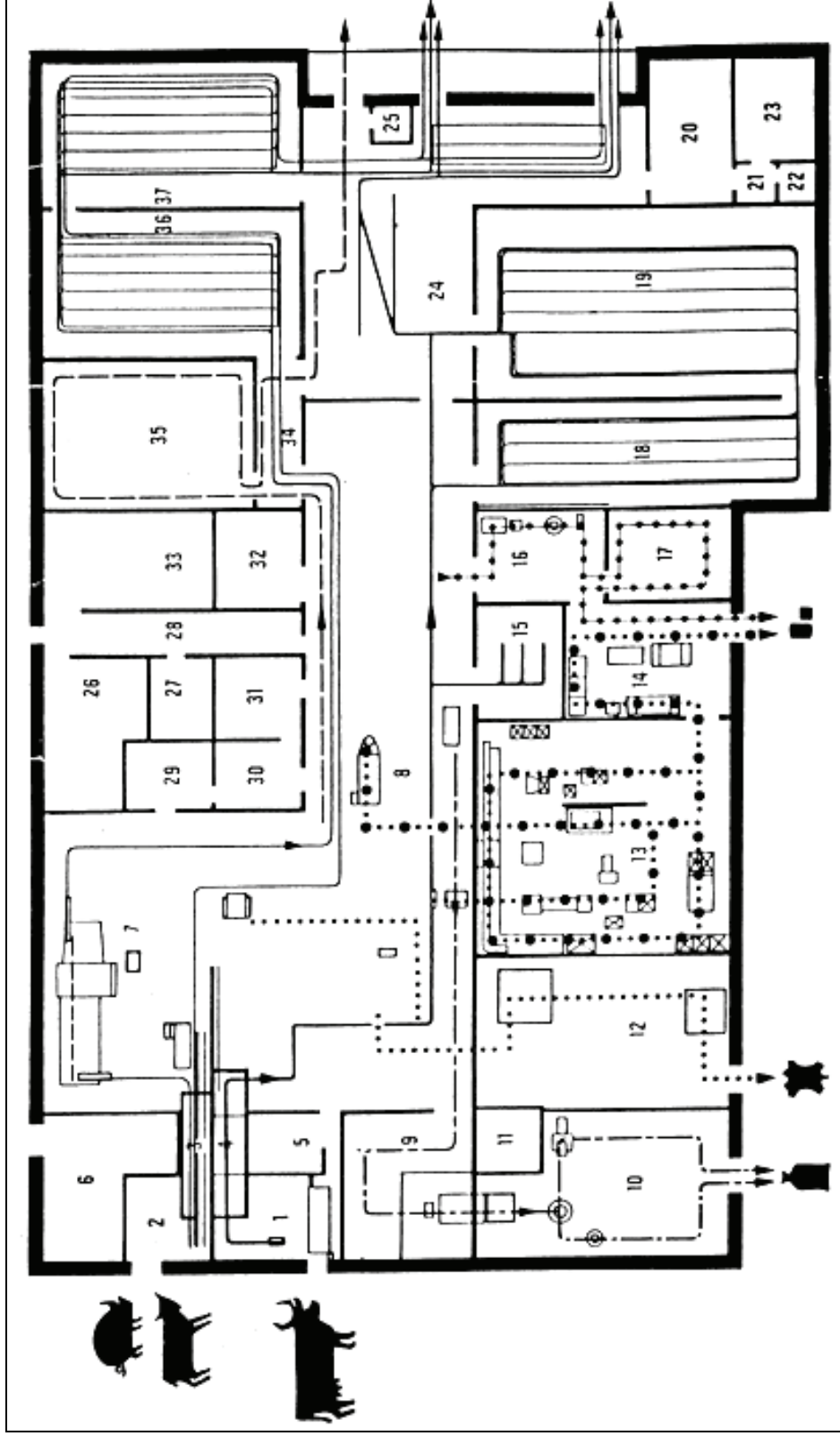


Figure 3.1 : Exemple de distribution d'un abattoir type pour ovins, bovins et porcins.

Organigramme et plan d'un abattoir de capacité moyenne (50 à 110 têtes de bétail bovin par jour). Source : Étude FAO Production et hygiène animale n° 97.

Éléments de distribution de l'abattoir type :

1. Assomage des têtes de bétail bovin	22. Toilettes
2. Assomage de porcs et moutons	23. Entrepôt
3. Voie de saignée	24. Hangar de chargement
4. Voie de saignée	25. Salle des pesées
5. Dépôt de sang	26. Vestiaire
6. Salle des chaudières	27. Toilettes
7. Préparation de la viande porcine et ovine	28. Entrée pour les employés
8. Préparation de la viande bovine	29. Bureau
9. Extraction et dessiccation de la viande	30. Bureau du vétérinaire
10. Salle pour les produits des os et du sang	31. Laboratoire
11. Entrepôt de sel	32. Toilettes
12. Entrepôt pour les cuirs et les peaux	33. Salle des machines
13. Séparation des viscères et nettoyage des intestins	34. Couloir
14. Entrepôt pour la charcuterie	35. Chambre frigorifique pour les abats
15. Salle de contrôle des produits réfrigérés	36. Chambre de refroidissement pour les porcs et les moutons
16. Extraction des graisses comestibles	37. Chambre froide pour les porcs et les moutons
17. Chambre frigorifique pour les graisses	
18. Hangar de refroidissement pour les ovins	— — — — Déchets
19. Entrepôt froid pour les bovins	— . — . — Matériel saisi
20. Bureau	●●●●●●●● Suif
21. Salle de repos	●●●●●●●● Boyauderie
	●●●●●●●● Peaux et cuirs

3.1.1. Description des opérations du processus de production pour les BOVINS, les OVINS et les CAPRINS

Il n'existe que quelques différences au niveau de la taille de certains équipements, en fonction de la morphologie du bétail à abattre, l'ordre de certaines étapes et les temps de séjour dans les opérations d'aération et de réfrigération.

Le processus de production développé dans les abattoirs de ce type de bétail est décrit ici :

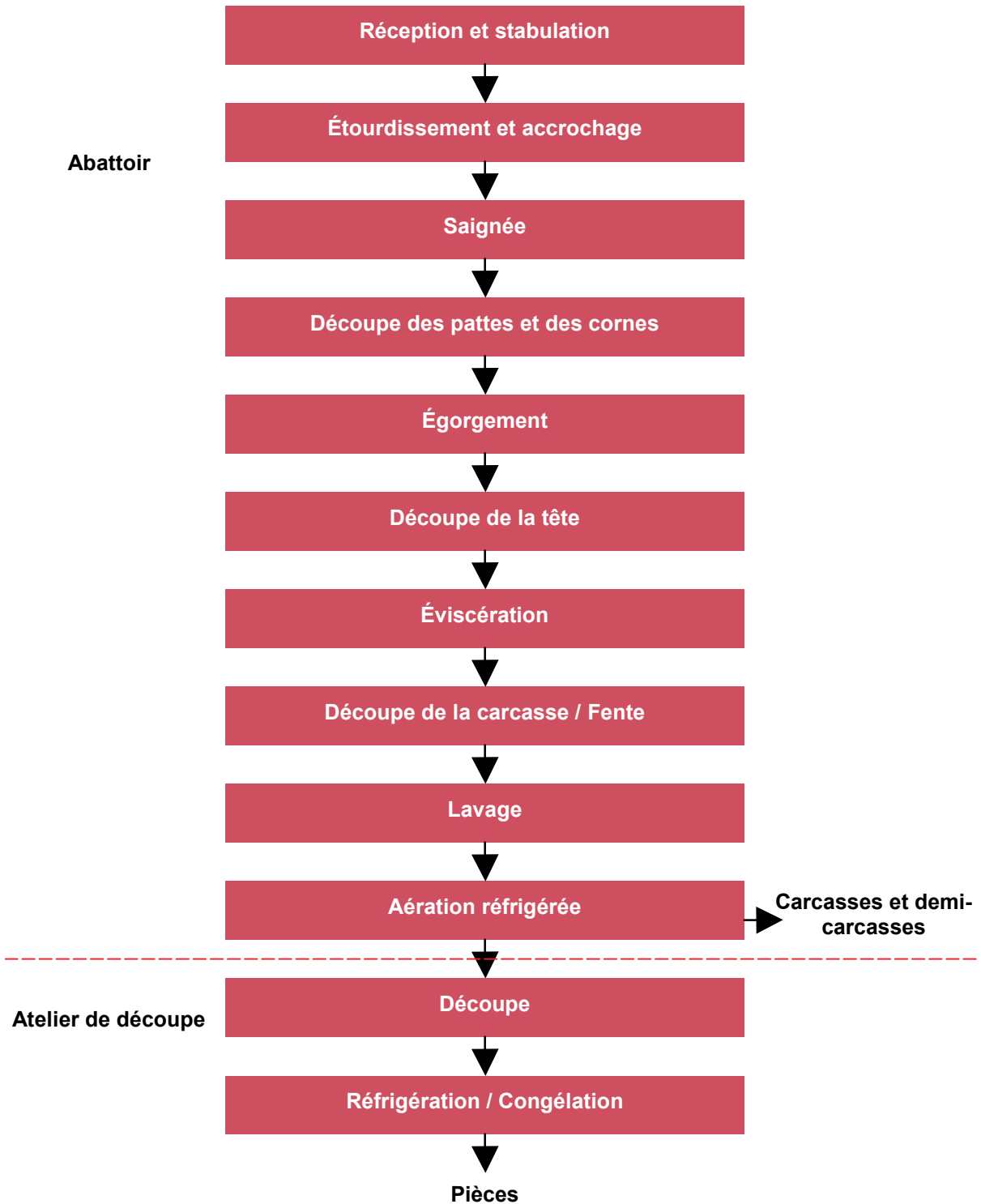


Figure 3.2 : Organigramme du processus de production pour les bovins, les ovins et les caprins.

3.1.1.1. Réception et stabulation

Afin de produire des carcasses de bonne qualité, en plus d'un élevage correct et d'une alimentation convenable de l'animal, le transport vers l'abattoir et le séjour (habituellement inférieur à 24 heures) dans celui-ci sont fondamentaux. Ces installations disposent dans les étables, d'abreuvoirs ou de points d'eau qui garantissent une bonne hydratation des animaux pendant leur temps de séjour.

Les conditions de logement des animaux qui vont être sacrifiés sont très importantes, une période de repos préalable à l'abattage permet de produire un effet sur la qualité de la carcasse. Le logement dans des locaux de faible capacité, froids et humides peut épuiser les réserves de glycogène, ce qui entraîne une baisse minimale du pH du muscle après l'abattage et des viandes DFD (sombres, fermes et sèches).

Les conditions sanitaires et le régime alimentaire des animaux à leur arrivée dans les abattoirs peuvent avoir une importance sur certains aspects environnementaux, tels que la quantité de fumier excrété dans les étables, le contenu gastrique pour l'animal ou le méthane produit et éliminé dans l'atmosphère. Dans tous les cas il est important de bien gérer le fumier généré dans les étables.

Avant l'abattage, les animaux peuvent recevoir une douche d'eau froide pulvérisée pour les nettoyer partiellement et favoriser le saignement ultérieur. Le lavage des animaux dans le cas des bovins et des ovins provoque des problèmes hygiéniques pendant l'abattage si les animaux ne sont pas entièrement secs. De plus, les peaux humides se détériorent plus rapidement et elles peuvent poser des problèmes d'hygiène pendant le travail.

3.1.1.2. Étourdissement et accrochage

L'étourdissement est réalisé pour obtenir un état d'inconscience et d'insensibilité suffisamment long pour s'assurer que l'animal ne se réveille pas avant l'abattage par saignée.

Au niveau européen, la directive sur la protection des animaux au moment de leur abattage ou de leur mise à mort (93/119/CEE) établit que les animaux doivent être étourdis avant l'abattage et abattus instantanément. La saignée des animaux doit commencer aussi vite que possible. Pour les ovins et les caprins, un temps limite de 15 secondes entre le tir et la saignée est établi. Pour les bovins, aucun temps concret n'est indiqué mais on estime qu'il faut au moins 30 secondes.

Les méthodes permises actuellement pour l'étourdissement sont : pistolet à tige perforante, commotion, utilisation d'électrodes et exposition au dioxyde de carbone. Cependant, dans la pratique, l'exposition au dioxyde de carbone n'est pas adaptée ni utilisée pour étourdir des ruminants.

On utilise largement l'étourdissement par tige perforante chez toutes les espèces de ruminants. Pour la plus grande partie des bovins, on utilise la tige perforante, alors que l'étourdissement électrique est principalement utilisé pour les ovins et, dans certains cas, pour les veaux. Pour pousser la tige perforante et la faire traverser le crâne des animaux, on utilise des cartouches explosives, de l'air comprimé ou des ressorts. Les électrodes doivent être placées de sorte à envelopper le cerveau, afin de faire passer le courant à travers. Dans ce cas, les mesures adéquates doivent être adoptées pour assurer un bon contact électrique en éliminant l'excès de laine ou en humidifiant la peau.

Dans les pays arabes et en Israël où l'abattage des animaux destinés à la consommation humaine est déterminé par des rites religieux, il n'est pas permis en principe d'étourdir l'animal avant de le saigner. Cette méthode est appliquée pour les rites juifs (abattage casher) et musulmans (abattage halal).

Selon les écoles de pensée islamique on permet ou non un étourdissement préalable lors de l'abattage de l'animal (par exemple, les écoles de l'imam Malik et d'Abu Hanifa permettent l'étourdissement préalable à condition que la mort soit consommée au moment de l'abattage). Cette particularité entraîne certaines modifications au niveau industriel.

Dans ces cas, toutes les précautions possibles doivent être prises pour éviter l'excitation, la douleur ou la souffrance aux animaux et la mise à mort doit être réalisée par un personnel formé et qualifié. Dans certains pays européens, un accord a été conclu localement entre les leaders religieux et les responsables de la législation des abattoirs, pour indiquer les types d'étourdissement acceptables, y compris pour les abattages religieux. Cette technique implique généralement l'utilisation d'un pistolet d'étourdissement non pénétrant avant l'abattage par saignée.

Après l'étourdissement, les animaux doivent être correctement attachés afin de ne pas leur causer de douleur ni de souffrances inutiles et d'éviter l'agitation, les blessures ou les contusions.

3.1.1.3. Saignée

En général, la saignée se produit en pratiquant une incision horizontale au niveau du cou afin de sectionner la jugulaire. L'égorgeage et la saignée après l'étourdissement entraînent la mort par perte de sang et manque d'oxygène dans le cerveau. La saignée complète se produit approximativement en deux minutes, quelle que soit l'espèce.

La qualité hygiénique avec laquelle le sang a été recueilli détermine son utilisation ultérieure. Le plus habituel pour ce type de bétail dans les pays de l'Union européenne est de recueillir le sang afin de l'utiliser comme sous-produit grâce à la fabrication de farines de sang. Dans les autres pays européens avec des industries de sous-produits carnés moins développées et dans la plupart des pays arabes le sang est déversé dans les égouts des salles d'abattage.

La **saignée verticale** est la méthode classique qui permet de recueillir le sang pendant que l'animal est déplacé dans la zone de saignée. Elle présente un grand risque de contamination du sang due à la chute des excréments, de l'urine, de saletés ou du contenu gastrique.

Lors de la **saignée horizontale**, l'animal (généralement porcin) est placé à l'horizontale et perpendiculaire à la ligne de transport de sorte que la zone où la coupure (saignée) est réalisée soit séparée du reste de l'animal, afin de récupérer le sang de façon plus hygiénique que dans le cas précédent.

Pour les bovins, les ovins et les caprins, la méthode la plus utilisée est la saignée verticale.

Abattages rituels

Comme nous l'avons indiqué auparavant, dans les pays musulmans et en Israël l'abattage des bovins, des ovins et des caprins est déterminé par le rituel juif (abattage casher) et musulman (abattage halal) dans lequel il n'est pas permis d'étourdir l'animal avant l'abattage par égorgeage et saignée.

Dans le rituel juif, le rabbin, à l'aide d'un couteau aiguisé avec une lame de 46 cm de long et de 3,5 cm de large, réalise une coupure rapide, de part et d'autre, afin de sectionner les deux veines jugulaires et les deux artères carotides, en un seul geste, sans produire de déchirure ni de rupture. La tête est ensuite relevée, alors que le sang jaillit vers l'avant. Dans le cas des bovins, l'animal reçoit une coupure horizontale dans la gorge, sectionnant la trachée et l'œsophage.

Le rituel musulman consiste à couper avec un couteau aiguisé, la gorge, la trachée et les vaisseaux du cou simultanément, provoquant la mort mais sans couper la colonne vertébrale. Le sang doit être égoutté avant de séparer la tête.

Dans les deux cas, l'animal doit être entièrement vide de son sang car la viande traitée et consommée ne peut contenir aucun reste de sang.

Ces pratiques entraînent inévitablement certaines différences par rapport à l'abattage industriel réalisé dans les pays européens ou non influencés par ces rites, comme par exemple l'utilisation d'un équipement spécifique pour l'immobilisation de l'animal qui le maintienne dans la position indiquée par le rite en question (principalement la position de la tête et la posture de l'animal (box rotatif pour l'abattage rituel), le temps de la saignée qui est normalement plus long ou le fait que les animaux soient accrochés après la saignée pour le traitement ultérieur.

3.1.1.4. Découpe des extrémités

Une fois les animaux saignés et avant l'écorchage, on procède à la découpe des pattes et des cornes des animaux, s'il s'agit de bovins ou à la séparation de la tête et des pattes dans le cas des ovins. La découpe des pattes peut se faire avec un couteau ou des cisailles ; pour les cornes on utilise généralement des cisailles.

3.1.1.5. Écorchage

Pour les bovins, l'écorchage peut se faire manuellement (avec des couteaux et sur des plateformes situées à la hauteur des ouvriers) ou avec des écorcheurs mécaniques fonctionnant par traction de la peau. Au cours de cette procédure, une extrémité de la peau est fixée sur un rouleau qui, lorsqu'il tourne, décolle et enroule la peau en déchirant le tissu conjonctif sous-cutané.

Dans les deux cas, l'écorchage commence sur la partie arrière de l'animal, dans la zone où s'est terminé l'écorchage des pattes. L'animal étant suspendu, avec l'écorchage mécanique, la peau se plie vers le bas et ne touche pas la viande, ce qui permet d'éviter des contaminations microbiologiques.

Pour les ovins, l'écorchage est réalisé à la main avec des couteaux et après avoir pratiqué les incisions correspondantes. Les peaux sont retirées de la ligne d'abattage pour être préparées et évaluées par la suite.

Lors du traitement des bovins, après l'écorchage, la tête est coupée et elle accompagne la carcasse afin d'être inspectée par les services vétérinaires. Dans les cas des ovins, la tête peut être coupée avant l'écorchage avec les pattes.

3.1.1.6. Éviscération

Opération critique du point de vue hygiénique qui consiste à extraire les viscères thoraciques, les pré-estomacs, les estomacs, les intestins, la rate et le foie de la cavité abdominale. Au cours de cette étape, on doit éviter la contamination de la carcasse par rupture de l'estomac ou de l'intestin. Cette opération doit être réalisée le plus rapidement possible après la mort de l'animal (temps maximum 45 minutes).

Elle peut être effectuée à la main avec des couteaux ou une scie ou automatiquement avec un pistolet pneumatique. Pendant son exécution, on ligature souvent l'œsophage afin de fermer totalement l'appareil digestif.

Dans le cas des bovins, les matériels à risques spécifiés ou MRS (colonne vertébrale, etc.) doivent être retirés conformément à la réglementation 1774/2002, selon laquelle ces matériels sont éliminés dans des installations agréées.

Les abats destinés à la consommation humaine sont séparés et placés dans des récipients propres et numérotés qui accompagnent et sont liés à la carcasse d'origine et ce jusqu'à la fin de l'inspection post mortem.

3.1.1.7. Découpe de la carcasse / Fente

Lorsque les animaux sont vidés de leurs viscères, la carcasse est divisée en deux moitiés sur sa longueur, manuellement ou à l'aide d'une scie circulaire, ce qui est plus courant.

3.1.1.8. Lavage

Une fois les carcasses ou demi-carcasses obtenues, on procède à leur nettoyage à l'eau afin d'éliminer les restes de sang, de graisse et d'esquilles produites en sectionnant la carcasse, ce qui permet de réduire le niveau de microorganismes qui contaminent la carcasse superficiellement. C'est un procédé un peu vague. On utilise normalement de l'eau potable froide, sans déterminer de volume ni de temps de douche. On conseille cependant d'utiliser de petits volumes d'eau sous pression.

Ensuite, on procède à l'inspection vétérinaire post mortem correspondante afin de classer les carcasses selon si elles sont aptes ou non à la consommation.

3.1.1.9. Aération réfrigérée des carcasses

L'aération consiste à réduire la température de la carcasse le plus rapidement possible ; cette opération est normalement réalisée en deux phases. Au cours de la première phase, les carcasses sont introduites dans des chambres de réfrigération à basse température (-3 °C et 0 °C) afin de réduire rapidement la chaleur corporelle des carcasses, qui à ce moment avoisine les 40 °C. Après une ou deux heures, les carcasses sont stockées dans des chambres à une température située entre 0 et 4 °C (deuxième étape), où elles resteront jusqu'à leur commercialisation.

La directive 91/497/CEE exige que la carcasse fraîche soit réfrigérée immédiatement après l'inspection post mortem et maintenue à une température interne constante inférieure ou égale à 7 °C.

À ce moment, les carcasses ou demi-carcasses réfrigérées peuvent être congelées pendant une durée variable, envoyées directement à l'expédition et au marché consommateur, ou bien être destinées aux ateliers de découpe. Il faut s'assurer que la congélation est effectuée en état de post-rigidité car sinon des cristaux intracellulaires se forment et peuvent entraîner une « rigidité de décongélation » car il se produit une forte contraction des fibres musculaires pendant la décongélation, donnant une viande dure et peu juteuse.

3.1.1.10. Découpe

Dans les ateliers de découpe, les demi-carcasses provenant de l'abattoir sont désossées et divisées en plus petites parties selon les besoins des clients ou du produit à élaborer par la suite. La découpe est réalisée dans une salle réfrigérée maintenue à 12 °C.

3.1.1.11. Réfrigération / Congélation des pièces

De même que pour les carcasses, les pièces peuvent être réfrigérées ou congelées selon si elles doivent être envoyées sur le marché immédiatement ou à moyen terme.

Dans d'autres cas, réfrigérées ou congelées, les pièces peuvent être destinées aux industries de préparations carnées.

3.1.2. Description des opérations du processus de production pour les porcins

Le traitement industriel du bétail porcin est similaire pour ce qui est de la séquence des opérations réalisées pour leur abattage et à la préparation des carcasses et des demi-carcasses, indiquée dans le point précédent. La principale différence par rapport aux bovins, aux ovins et aux caprins, est que la carcasse est traitée avec la peau de l'animal qui n'est pas retirée après la saignée. La peau doit alors être traitée directement sur l'animal afin de retirer la saleté et les poils.

Le processus de production développé dans les abattoirs de ce type de bétail est décrit ci-après :



Figure 3.3 : Organigramme du processus de production pour les porcins.

3.1.2.1. Réception et stabulation

De même que pour les bovins, les ovins et les caprins, les conditions de séjour des animaux avant leur abattage auront une influence sur la qualité de la viande. Le stress du porc avant sa mort a trop souvent des répercussions négatives sur la qualité de la viande (viandes DFD et PSE).

Par rapport aux autres types de bétails, les porcins doivent être lavés dans les étables afin de retirer la saleté collée sur la peau.

3.1.2.2. Étourdissement et accrochage

Les animaux sont conduits des étables jusqu'à la zone d'étourdissement à travers des couloirs de contention qui empêchent le déplacement libre de l'animal. Avant l'égorgeage, les animaux sont étourdis ou anesthésiés pour qu'ils soient immédiatement inconscients. Dans le cas des porcins, l'étourdissement peut être réalisé avec une décharge électrique grâce à l'application de pinces sur la tête de l'animal à travers des systèmes haute tension (300-500 V pendant 2 à 3 secondes) ou par immersion dans des chambres de CO₂.

L'équipement pour l'étourdissement au CO₂ est constitué d'un ou plusieurs récipients qui sont descendus dans une chambre avec un mélange contenant 70-80 % de CO₂ et de l'air. Les animaux sont exposés à cette atmosphère pendant une minute approximativement. Ils sont ensuite placés sur une table pour être accrochés. La saignée ultérieure doit se faire dans les 20 à 60 secondes suivant l'accrochage, avant que l'animal ne reprenne conscience.

Un des avantages de l'étourdissement au CO₂, par rapport à l'électrique, est une meilleure saignée des animaux. Cependant, l'acceptabilité de cette méthode, du point de vue éthique, a été questionnée : pour certains types de porcs cette méthode peut être satisfaisante, pour d'autres elle peut être très stressante.

Actuellement, l'argon est évalué afin d'être utilisé pour l'étourdissement. Ce gaz est censé avoir quelques avantages par rapport au CO₂, mais les coûts peuvent être plus élevés.

3.1.2.3. Saignée

L'égorgeage de l'animal est réalisé au moyen d'une incision horizontale au niveau du cou afin de sectionner la jugulaire. Les outils de travail utilisés (un couteau par animal) sont déposés dans des dispositifs de stérilisation après chaque utilisation.

De même que pour les bovins, une partie du sang peut être récupérée pour être utilisée comme sous-produit. La qualité hygiénique avec laquelle le sang a été récupéré détermine donc en grande partie les possibilités d'utilisation ultérieures.

En plus des méthodes de saignée verticale et horizontale décrites, pour les porcins on utilise un couteau aspirant où le sang est pompé directement à partir de l'animal vers un dispositif de récupération préparé thermiquement, ce qui permet de recueillir le sang sans contamination intermédiaire. De cette façon, le sang peut ensuite être utilisé pour la consommation humaine.

3.1.2.4. Échaudage

Cette opération vise à faciliter le retrait des poils de la peau. Les animaux suspendus sont introduits dans des réservoirs d'échaudage contenant de l'eau chaude à 60-62 °C pendant 5-6 minutes. Le contact de l'animal avec l'eau peut se faire par immersion ou par douches, au cours desquelles l'eau est projetée sur les carcasses à travers des buses placées le long de tout le tunnel d'échaudage. Dans le cas de l'immersion, on apporte l'eau qui est perdue ou traînée avec les animaux. Dans le deuxième cas, on peut arriver à un certain degré de réutilisation de l'eau usée.

Une variante consiste à échauder avec de la vapeur ; les carcasses sont introduites également dans un tunnel dont les buses injectent de la vapeur. Un système d'eau froide réduit la température jusqu'à 63-64 °C provoquant la condensation de la vapeur sous forme de gouttelettes d'eau chaude finement pulvérisées qui tombent sur la surface des porcs et provoquent l'effet d'échaudage.

3.1.2.5. Épilage / Grattage

Une fois l'animal échaudé, il est introduit dans la machine d'épilage. Celle-ci possède des racleurs ou des cylindres rotatifs avec des doigts en caoutchouc qui lors de leur rotation arrachent la plus grande partie des poils par friction.

3.1.2.6. Brûlage

Après l'épilation, l'animal est soumis à un procédé de brûlage, généralement de façon automatique dans des tunnels, afin, d'une part, d'éliminer les parties de la peau qui n'ont pas été retirées par l'opération précédente et d'autre part, de détruire les bactéries sur la peau pour favoriser la conservation de la carcasse.

On utilise normalement des tunnels avec des brûleurs à propane à l'intérieur qui se mettent en marche de façon intermittente lors du passage des animaux et qui enveloppent complètement la carcasse pendant quelques secondes.

3.1.2.7. Lavage

Avec un lavage ultérieur on complète le nettoyage et le retrait de tout type de reste des étapes précédentes. Il se fait normalement avec de l'eau sous pression.

3.1.2.8. Éviscération et découpe de la tête et des pattes

L'éviscération doit être réalisée le plus rapidement possible après la mort de l'animal. Cette opération est critique du point de vue hygiénique. Les outils, les mains du manipulateur, les coupures et les ruptures de l'intestin, de l'appareil digestif, etc., peuvent entraîner des contaminations microbiennes de la viande. Pendant cette étape, il vaut mieux lier l'œsophage et le rectum pour éviter toute contamination provenant de l'appareil digestif.

On procède au retrait des abats blancs et rouges, qui sont placés dans des bacs transportés simultanément avec la carcasse pour l'inspection vétérinaire.

Les abats blancs sont destinés à la zone des triperies, où ils sont lavés et préparés pour être ensuite utilisés, généralement dans la fabrication de sutures ou de produits carnés.

3.1.2.9. Découpe de la carcasse / Fente

Une fois les animaux éviscérés ils sont divisés en deux carcasses par découpe longitudinale sur la colonne vertébrale avec une scie circulaire.

3.1.2.10. Lavage

Lorsque les demi-carcasses sont obtenues, on procède à leur nettoyage à l'eau froide sous pression pour retirer les restes d'os, de sang, etc. et réduire dans la mesure du possible la contamination bactérienne superficielle.

3.1.2.11. Aération réfrigérée

L'aération consiste à réduire la température de la carcasse le plus rapidement possible ; cette opération est normalement réalisée en deux phases. Au cours de la première, les carcasses sont introduites dans des chambres de réfrigération à basse température (-3 °C et 0 °C) afin de réduire rapidement la chaleur corporelle des carcasses, qui à ce moment avoisine les 40 °C. Après une ou deux heures, les carcasses sont stockées dans des chambres à une température située entre 0 et 4 °C (deuxième étape), où elles resteront jusqu'à leur commercialisation.

À ce moment, les carcasses ou demi-carcasses réfrigérées peuvent être congelées pendant une durée variable, envoyées directement à l'expédition et au marché consommateur ou bien être destinées aux ateliers de découpe.

3.1.2.12. Découpe

Dans les ateliers de découpe, les demi-carcasses provenant de l'abattoir sont désossées et divisées en plus petites parties selon les besoins des clients ou du produit à élaborer par la suite. La découpe est réalisée dans une salle réfrigérée maintenue à 12 °C.

3.1.2.13. Réfrigération / Congélation des pièces

De même que pour les carcasses, les pièces peuvent être réfrigérées ou congelées en fonction de si elles doivent être envoyées sur le marché immédiatement ou à moyen terme. Dans d'autres cas, réfrigérées ou congelées, les pièces peuvent être destinées aux industries de préparations carnées.

3.1.3. Description des opérations du processus de production pour les volailles

De même que pour les cas précédents, le transport des volailles ainsi que leur ramassage et leur capture, ont une influence sur la qualité de la viande obtenue et ces opérations doivent donc être réalisées de la façon la plus favorable possible.

Actuellement, les abattoirs industriels avicoles dans les pays de l'Union européenne sont hautement mécanisés et possèdent normalement des ateliers de découpe voire même de préparations carnées (produits cuits, viandes hachées, pâtés, plats cuits, etc.) et précuisinés.

Dans les pays du Maghreb et du Moyen-Orient ce concept d'installations industrielles polyvalentes n'est pas très développé et les installations de traitement de la viande de volaille ont une production et une technicité moins importantes.

Dans les pays musulmans et en Israël, les produits provenant du porc n'étant pas consommés, les préparations à base de volailles (poulet et dinde) sont assez appréciées.

L'organigramme suivant décrit les opérations réalisées dans un abattoir et les ateliers de découpe de volailles :

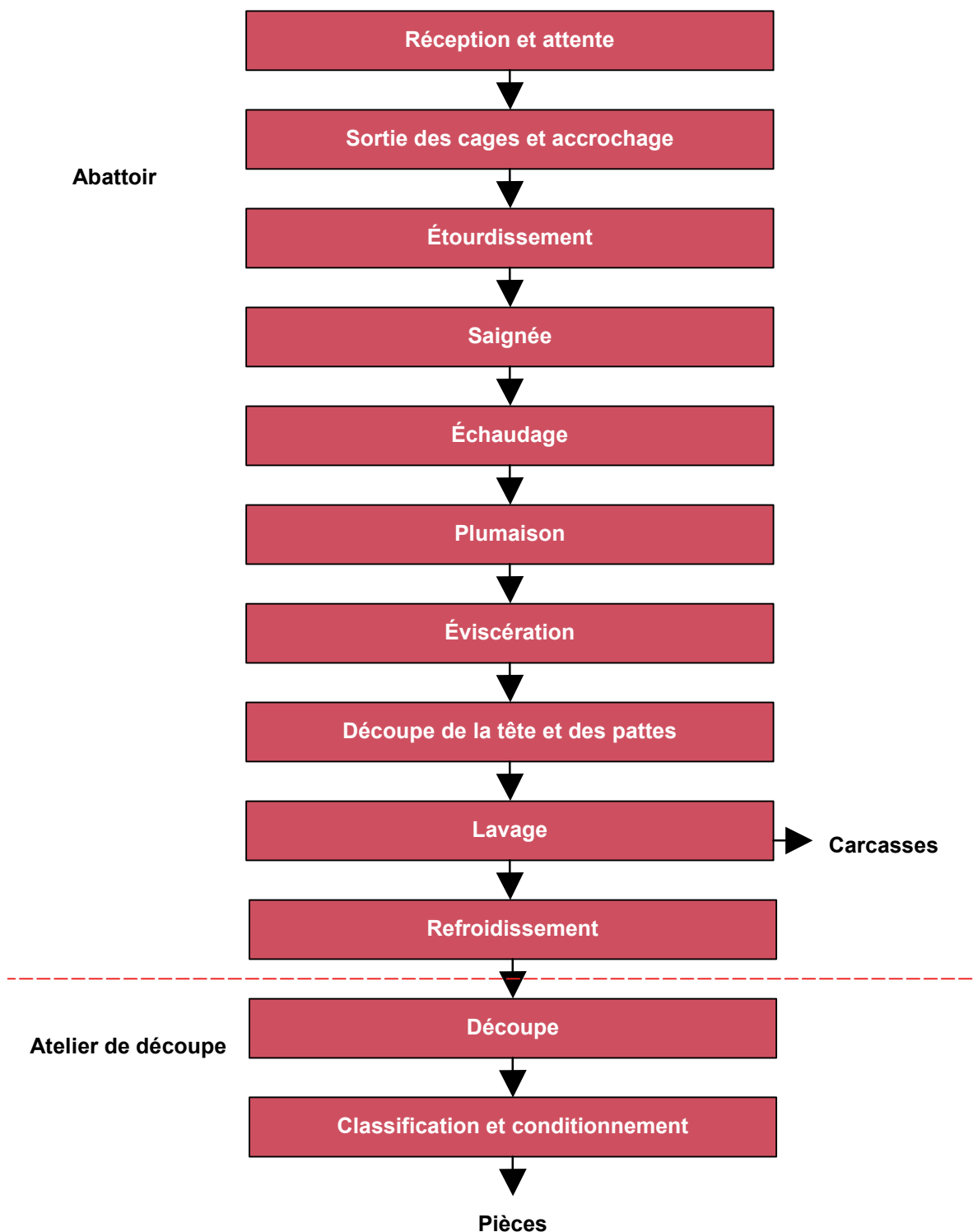


Figure 3.4 : Organigramme du processus de production pour les volailles.

3.1.3.1. Réception et attente

Les volailles arrivent à l'abattoir dans des cages où elles attendent d'être déchargées des camions au moment où elles seront sacrifiées. La zone d'attente doit être tranquille et bien ventilée. Les volailles doivent être sacrifiées dans un délai inférieur à 24 heures après leur arrivée à l'abattoir.

On devra faire l'effort de coordonner le moment de la capture des animaux avec les exigences de production de l'abattoir, afin de limiter la période pendant laquelle les volailles sont maintenues dans des conteneurs avant leur transport.

Lors de la capture des volailles, des mesures doivent être prises pour éviter la panique, les blessures et/ou l'asphyxie en réduisant par exemple l'intensité de la lumière ou en utilisant une lumière de couleur bleue.

3.1.3.2. Sortie des cages et accrochage

L'opération pendant laquelle les volailles sont sorties des cages et accrochées sur la chaîne d'abattage est réalisée dans une salle différente et isolée de la zone d'attente et de la salle d'abattage. Elles sont suspendues par les extrémités postérieures sur des crochets individuels qui sont accrochés à la chaîne d'abattage. Cette opération est également critique du point de vue de la qualité de la viande car les volailles peuvent très facilement souffrir de multiples traumatismes.

Les cages sont retirées et transportées dans une zone où le lavage et la désinfection sont généralement réalisés par des machines automatiques.

3.1.3.3. Étourdissement

L'objectif de l'étourdissement est d'insensibiliser les volailles à la douleur ce qui permet de leur donner une mort plus adaptée et de produire des carcasses de meilleure qualité. La méthode d'étourdissement la plus généralisée est l'électricité, qui consiste à électrifier les crochets et à submerger les têtes des volailles dans un bain d'eau ionisée. Les volailles reçoivent alors une légère décharge qui les étourdit lors de la fermeture du circuit électrique.

Dernièrement, des systèmes d'étourdissement par atmosphère modifiée ont été développés. Les volailles arrivent ainsi totalement inconscientes dans la zone de saignée, ce qui donne une meilleure viande finale. Dans ce cas, les volailles sont étourdies dans les cages mêmes et, une fois inconscientes, elles sont suspendues à la chaîne d'abattage pour être égorgées.

Dans les pays arabes et en Israël où l'abattage des animaux destinés à la consommation humaine est déterminé par des rites religieux, il n'est pas permis en principe d'étourdir l'animal avant de le saigner, puisque celui-ci doit arriver vivant à l'abattage. Cette méthode est appliquée pour les rites juifs (abattage casher) et musulmans (abattage halal).

Dans le cas des volailles, l'étourdissement électrique dans les abattoirs industriels produit simplement une légère inconscience et il est habituellement accepté par la plus grande partie des communautés musulmanes pour la dénomination de cette viande comme halal.

Dans les pays du Maghreb et du Moyen-Orient, où les procédés sont plus traditionnels et manuels, il est probable qu'aucun type d'étourdissement ne soit appliqué aux volailles avant leur abattage.

3.1.3.4. Saignée

L'abattage doit être réalisé peu après l'étourdissement. Il vaut mieux attendre au moins 30 secondes après l'étourdissement électrique. L'égorgeage peut être réalisé manuellement ou automatiquement. Il se fait en pratiquant une coupure extérieure sur le côté du cou, de façon à sectionner la veine jugulaire et l'artère carotide de l'animal ou en introduisant à l'intérieur de la trachée un outil qui sectionne la veine jugulaire. De cette façon, la carcasse a un meilleur aspect et elle ne présente pas de blessures ou d'hématomes.

Dans les pays du Maghreb on préfère une coupure manuelle. Dans les pays européens, pour considérer la viande halal, si l'égorgeage est automatique, on demande habituellement une double lame ou une coupure transversale qui assure la section totale des veines, des artères et de la trachée.

En ce qui concerne la viande casher, la Tora interdit explicitement la consommation de sang, de sorte que les volailles et leurs viandes doivent être entièrement vidées de leur sang.

La saignée se fait normalement dans des tunnels et à une vitesse contrôlée ; on recommande que le temps de saignée soit supérieur à deux minutes, afin d'assurer que les animaux n'entrent pas vivants dans l'appareil d'échaudage et de recueillir ainsi une plus grande quantité de sang.

Il est peu probable que le sang soit recueilli dans les pays n'appartenant pas à l'UE, que ce soit pour la consommation humaine ou pour l'utilisation comme sous-produit, et il y a donc de fortes possibilités qu'il finisse dans les déchets finaux.

3.1.3.5. Échaudage

Cette opération est réalisée pour affaiblir l'insertion de la plume dans les follicules et faciliter la plumaison ultérieure. Elle consiste normalement à submerger les volailles dans un bain d'eau chaude à 49-52 °C (selon le type d'échaudage) et pendant 2-3 minutes.

Une agitation de l'eau de l'échaudoir (pompage, turbines ou injection d'air) facilite la pénétration de l'eau chaude entre les plumes et son contact avec la peau.

3.1.3.6. Plumaison

L'élimination des plumes est réalisée par des machines qui disposent d'une série de disques, de tambours ou d'autres dispositifs avec des doigts en caoutchouc. Lors du passage des volailles dans le sens inverse de rotation, ces éléments arrachent les plumes des follicules de la peau. L'opération est terminée en soumettant la volaille à l'action de balais qui retirent les plumes qui peuvent rester. Cette opération est accompagnée d'une douche d'eau qui emporte les plumes vers un canal inférieur où elles sont transportées vers une zone de collecte. Une révision manuelle est normalement réalisée pour éviter que des plumes n'arrivent aux phases suivantes du procédé.

Du point de vue hygiénique, cette opération est un point critique car elle est réalisée en milieu humide et chaud, ce qui favorise la croissance microbienne. De plus les doigts en caoutchouc peuvent propager la contamination d'un animal à l'autre. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de réaliser une douche abondante une fois l'opération terminée.

3.1.3.7. Éviscération

Les opérations d'éviscération sont réalisées dans un lieu différent de celles d'échaudage et de plumaison, où la température est contrôlée. Au cours de cette étape, l'intestin complet est extrait en faisant attention à ne pas contaminer l'intérieur de la carcasse avec de la matière fécale ou de la bile. Elle peut être réalisée manuellement ou à l'aide de couteaux à cloaque qui travaillent sous vide, en aspirant et en paralysant le cloaque de la volaille.

L'éviscération est réalisée au cours des phases suivantes : accrochage sur la bande de préparation, section de la peau du cou, découpe du cloaque, ouverture abdominale, extraction des viscères et découpe du cou.

L'extraction des viscères de la carcasse est réalisée avec des machines automatiques qui extraient en un seul mouvement le jabot, le gésier, les intestins, le foie, la rate, le cœur et les poumons. Après chaque extraction, les instruments utilisés sont nettoyés et désinfectés. Ces viscères auront différentes destinations selon si elles sont comestibles (cœur, gésier et foie) ou non. L'inspection post mortem est réalisée pendant cette opération. Les abats comestibles sont classés, refroidis et conditionnés. Les autres abats, les déchets et les plumes sont retirés le plus vite possible pour éviter les contaminations.

3.1.3.8. Découpe des pattes et des têtes

Dans les abattoirs industriels à grande production, la séparation de la tête est réalisée avec des machines automatiques équipées de deux barres-guides entre lesquelles passent les têtes. Ces barres tirent la tête et la séparent avec l'œsophage et la trachée. Les déchets de cette opération peuvent être éliminés sous vide.

Les pattes sont coupées automatiquement à la hauteur du tarse. Il faut faire attention à ne pas laisser d'extrémités irrégulières et pointues lors de la découpe pour ne pas abîmer l'emballage dans lequel sera placée la carcasse.

3.1.3.9. Lavage

Le lavage des carcasses après l'éviscération est une opération obligatoire. Son but est de nettoyer les carcasses des restes de viscères, d'esquilles et de sang et d'éliminer, en partie, la contamination microbienne superficielle. Il se fait normalement avec de l'eau sous pression.

3.1.3.10. Refroidissement

Après le lavage, les carcasses sont décrochées de la ligne et placées dans des caisses qui seront envoyées dans les chambres de réfrigération ou elles sont transportées directement des lignes vers les chambres.

Un refroidissement rapide a pour but de freiner ou d'inhiber la croissance des microorganismes présents dans la carcasse ainsi que de retarder la maturation enzymatique. La température de la carcasse à la sortie de la chambre de repos doit être inférieure ou égale à 4 °C.

Les carcasses de poulet et de dinde sont classées en fonction de leur aspect et leur poids. Elles sont normalement conditionnées dans des caisses en plastique ou dans des barquettes plastifiées. Selon leur destination, elles sont conservées dans des chambres de réfrigération ou de congélation. À ce moment les carcasses peuvent être destinées à l'expédition et au marché de consommation ou envoyées dans des ateliers de découpe et de fabrication de préparations carnées.

3.1.3.11. Découpe

Dans les ateliers de découpe, les carcasses sont divisées en pièces plus petites, dont le degré de division varie en fonction du type de viande et de sa destination.

Dans le cas des volailles, la découpe se fait sur des tables de travail et on obtient des demi-carcasses, des quarts, des ailes, des côtelettes, des blancs, des cuisses et des hauts de cuisse.

3.1.3.12. Classification et conditionnement

Les différentes pièces de poulet et de dinde sont classées en fonction de leur aspect et leur poids et elles sont normalement conditionnées dans des caisses en plastique ou dans des barquettes plastifiées. Selon leur destination, elles sont conservées dans des chambres de réfrigération ou de congélation.

3.2. ÉLABORATION DE PRODUITS CARNÉS

Indépendamment du type de viande, nous avons deux grands groupes de préparations à base de viande, cuite et séchée. Dans les deux cas les pièces utilisées pour le traitement, la cuisson ou le séchage peuvent être entières (jambons, épaules, cuisses, blancs, etc.) ou hachées (appelés aussi charcuterie, comme les mortadelles, les saucisses, les saucissons, les chorizos, etc.).

Nous décrivons ici les opérations caractéristiques de l'élaboration de ce type de produit et les produits qui sont obtenus à partir de chaque viande (bovins, ovins, porcins, poulets et dindes).

3.2.1. Préparations carnées

Il existe deux typologies de préparations à base de viande cuite : à partir de pièces entières et hachées ou en charcuterie. Ci-dessous se trouve l'organigramme de ces procédés :

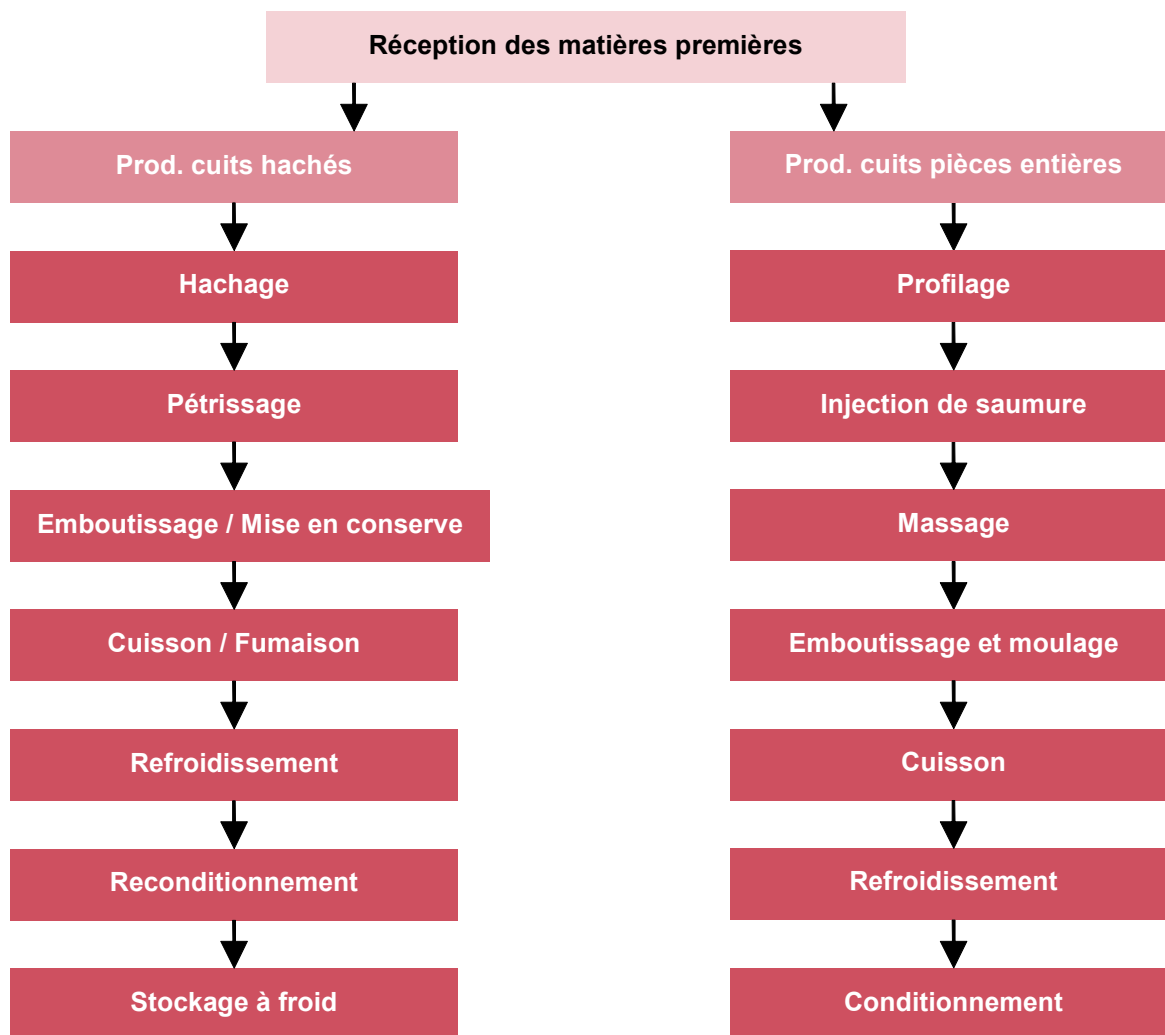


Figure 3.5 : Organigramme de traitement des préparations à base de viande cuite.

3.2.1.1. Préparations cuites à partir de pièces entières

Les produits cuits de pièces entières sont normalement des produits provenant du porc et le jambon et l'épaule sont les plus courants. Une fois les pièces choisies, on procède au profilage et/ou à la découpe pour les placer ensuite dans les moules.

Étant donné qu'il s'agit de produits dérivés du porc, ils sont élaborés principalement dans les pays européens ou du rivage nord de la Méditerranée.

Aucun produit cuit de pièce entière provenant de bovins, d'ovins ou de volailles n'a été identifié dans les pays concernés par l'étude.

Injection de saumure

La saumure est introduite dans les pièces de viande grâce à un injecteur à plusieurs aiguilles. L'injection doit être réalisée progressivement pour éviter la rupture des fibres musculaires et la formation de trous. La vitesse de la bande de transport des pièces et l'injection sont réglées en fonction de la quantité de saumure devant être injectée.

Massage

Afin d'obtenir une répartition homogène de la saumure dans toute la pièce de viande, celle-ci est soumise à un massage continu avec des périodes de repos. Cette opération permet également de rendre la viande plus tendre, plus juteuse et plus homogène. Ce traitement dure entre 8 et 24 heures et est réalisé dans des tambours rotatifs en acier inoxydable. L'équipement possède un système de réfrigération pour maintenir la viande en dessous de 8 °C.

Embossage / Mise en conserve

Après le massage, les pièces sont conditionnées ou mises en boîtes pour être soumises à un traitement thermique. Ce conditionnement doit se faire sous vide pour éviter les trous et les bulles dans le produit final. Les pièces vont normalement dans des sacs en plastique multicouches.

Cuisson / Fumaison

L'opération de cuisson peut se faire par immersion du produit dans de l'eau chaude, dans des fours à vapeur, dans des fours à air sec, etc. Pour les conserves on utilise des autoclaves. Dans tous les cas, le centre de la pièce doit atteindre une température supérieure à 65 °C. Ce processus est particulièrement délicat car le produit à obtenir doit concilier la capacité de conservation, la texture désirée et de bonnes caractéristiques organoleptiques. Dans certains cas, après la cuisson, certains produits sont fumés.

Refroidissement

Cette opération est habituellement réalisée avec des bains ou des douches d'eau froide ou dans des chambres réfrigérées à circulation d'air. Une fois refroidies, les pièces sont extraites des moules pour être préparées ou reconditionnées lors de leur stockage en réfrigération.

Conditionnement

Les produits cuits sont conditionnés sous vide dans des emballages en plastique et sont stockés réfrigérés sans être exposés à la lumière car l'oxygène et la lumière ont une mauvaise action sur la couleur et le temps de conservation du jambon cuit.

3.2.1.2. Préparations à base de viande hachée cuite ou de charcuterie

Les produits cuits hachés ou de charcuterie peuvent être des produits provenant de bovins, de porcins, de poulet ou de dinde et les plus connus sont les saucisses, les hachés, les mortadelles et les produits cuits (cuisses, blancs). Dans les pays musulmans, l'élaboration de ce type de produit à partir de poulet et de dinde est commune ; dans les pays européens on utilise également la viande porcine.

Hachage

Il s'agit de la première opération pour l'élaboration des charcuteries hachées où les fibres musculaires sont détruites et les protéines solubles dissoutes par action de l'eau et du chlorure de sodium du milieu. Ces protéines fixent l'eau et la graisse présentes en formant une émulsion. Techniquement, cette opération est décisive pour obtenir une texture et une consistance adéquates. Du point de vue

hygiénique, cette opération est critique car la surface de contact ou d'exposition aux microorganismes est augmentée.

On utilise des hachoirs, des moulins colloïdaux, des cutters, etc. ou une combinaison entre ces outils et la température de la masse est contrôlée pour obtenir la liaison désirée (10-14 °C).

Pétrissage

La viande hachée est mélangée à différents additifs, graisses, épices et autres ingrédients. Cette opération doit être réalisée en absence d'air car il pourrait se produire des oxydations indésirables et les équipements pour hacher et pétrir le mélange sous vide sont donc de plus en plus utilisés. Le pétrissage peut se faire par étapes successives de hachage.

Embossage / Mise en conserve

Pendant cette étape, la pâte de viande est mise dans des tripes naturelles ou des emballages flexibles aptes à la consommation humaine. Si des tripes naturelles sont utilisées, elles auront été soumises au préalable à un traitement de dessalage. On utilise normalement des emboisseuses à piston, à air comprimé, à moulinets à pales, à vis sans fin, etc.

Cuisson / Fumaison

L'opération de cuisson peut se faire par immersion du produit dans de l'eau chaude (marmites) ou dans des chambres à vapeur (four). Ici, les protéines de la viande se coagulent sous l'action de la chaleur de l'eau ou de l'air humide à 80 °C et on obtient également un effet bactéricide grâce à la température. Dans le cas des conserves, le mélange mis en boîte est chauffé dans des autoclaves au-dessus de 100 °C, souvent entre 115 °C et 123 °C, pendant le temps nécessaire à la stérilisation.

Certaines charcuteries cuites sont soumises à un procédé de fumaison pour conférer au produit fini un goût de bois brûlé. Ce procédé est réalisé dans des chambres de fumaison/séchage, où l'humidité et la température sont contrôlées.

Refroidissement

Une fois le traitement thermique terminé, la charcuterie est refroidie immédiatement dans des bains ou sous des douches d'eau froide ou dans des chambres froides.

Conditionnement

Les produits cuits sont conditionnés sous vide dans des emballages en plastique et sont stockés dans des chambres de réfrigération. Si par nécessité technique ou préférence commerciale (ajout de gélatine ou recouvrement d'épices, etc.) on décide de reconditionner les produits, le premier emballage est retiré et les produits sont stockés dans les conditions les plus hygiéniques possibles jusqu'au reconditionnement. Dans ces cas, normalement, un traitement de stabilisation microbiologique est nécessaire (traitement thermique, haute pression, agents chimiques antibactériens, etc.) pour neutraliser l'éventuelle contamination bactérienne qui pourrait se produire pendant la manipulation des produits.

3.2.2. Préparations à base de viande séchée

Il existe deux typologies de préparations à base de viande séchée, à partir de pièces entières ou hachées et emboissées. Ci-dessous se trouve l'organigramme de ces procédés :

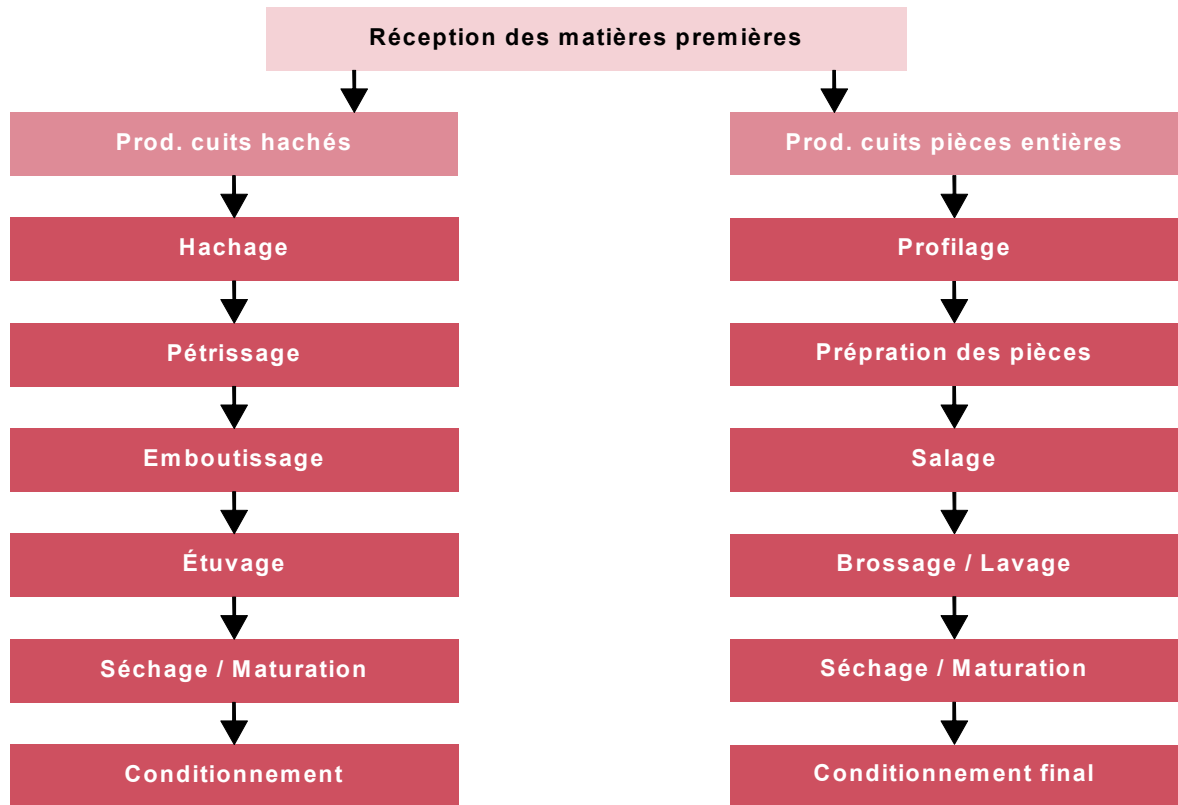


Figure 3.6 : Organigramme du traitement des préparations à base de viande séchée.

3.2.2.1. Préparations séchées à partir de pièces entières

Les produits séchés à partir de pièces entières sont normalement des produits provenant de bovins ou de porcins, dont les plus connus sont le jambon, l'épaule et l'échine de porc ainsi que la viande séchée de bœuf.

L'Espagne et l'Italie se caractérisent par la production de ce type de produits provenant du porc, dont la consommation est très étendue dans tous les pays, sauf les musulmans, alors que dans ces dernières on commence à introduire la viande séchée ou le jambon de bovin.

Il n'est pas courant de fabriquer ce type de produit à partir de la viande de poulet ou de dinde.

Profilage

La matière première qui est généralement utilisée pour l'élaboration de pièces entières séchées (jambon et épaule, échine, viande séchée) est de la viande fraîche à laquelle on a donné une forme commerciale et homogène grâce à son profilage. Dans certains cas, dans l'usine même de préparation, on termine de profiler la pièce en retirant les peaux superficielles, la graisse sous-cutanée ou les autres éléments qui permettent d'obtenir une présentation finale suivant des spécifications propres de qualité.

Salage

Avant le salage des pièces, celles-ci sont soumises à un massage (manuel ou mécanique) pour éliminer les restes de sang qui pourraient rester dans les vaisseaux sanguins. De plus, les pièces doivent rester au moins 24 heures en réfrigération pour que leur température soit inférieure à 4 °C.

La pièce est ensuite pré-salée en appliquant une préparation de nitrites, de nitrates et d'autres additifs dans une matrice de sel. L'application peut se faire manuellement, sur la partie maigre de la pièce ou mécaniquement dans des tambours.

Ensuite, les pièces sont salées dans des chambres à une température de 1 à 3 °C et avec une humidité supérieure à 90 %. Il est important de maintenir une température entre 0 et 4 °C car le sel ne pénètre pas à des températures inférieures et la croissance microbienne est favorisée à des températures supérieures. Les pièces restent dans le sel entre 0,5 et 2 jours par kilo de viande fraîche.

Les deux systèmes les plus employés sont le salage en piles et en conteneurs ou plateaux.

Brossage / Lavage

Une fois les temps de salaison terminés, les pièces sont retirées du sel, manuellement ou mécaniquement, qui projettent l'eau à pression sur les pièces pour détacher le sel collé et permettre sa recirculation. Certains équipements possèdent en plus des brosses qui réalisent ou complètent cette fonction.

Repos / Postsalage

Après le nettoyage, les pièces sont suspendues dans des chariots et placées dans des chambres à 2-5 °C et 75-80 % d'humidité. On recherche ainsi une distribution homogène du sel dans toute la masse musculaire. Le temps minimum des opérations de salage et de repos (normalement 45 jours) est déterminé, entre autres, en contrôlant la perte de poids de la pièce qui doit se situer entre 10 et 12 %.

Séchage / Maturation

Au cours de cette étape la pièce subit une perte progressive d'eau tout en développant, par des réactions enzymatiques, son arôme et son goût caractéristiques. Le séchage doit être réalisé progressivement et de façon échelonnée à partir de 10-12 °C et jusqu'à des températures non supérieures à 35 °C pendant les 30 derniers jours de séchage.

Les chambres de séchage doivent travailler dans des conditions de température, d'humidité et de vitesse de l'air contrôlées ou dans des séchoirs naturels, exposés aux conditions météorologiques du lieu.

Le temps de séchage habituel d'une pièce de jambon est de 8-9 mois. Dans le cas de jambons ibériques, cette étape peut être prolongée jusqu'à 24-26 mois.

Conditionnement final

Il consiste à soumettre les pièces à des températures douces et à des humidités relatives de 50 à 70 %, dûment contrôlées et pendant une période variable de temps (entre une semaine et un mois) afin de rehausser son arôme et son goût.

3.2.2.2. Préparations à base de viande hachée cuite ou de charcuterie

Les préparations à base de viande hachée cuite ou de charcuterie sont normalement des produits provenant principalement du porc, même s'ils sont réalisés aussi dernièrement à partir de bovins. Les produits les plus caractéristiques sont le chorizo, le saucisson, le salami et la saucisse sèche.

S'agissant de produits fabriqués principalement à partir de porc, les principaux pays producteurs et consommateurs sont les pays du rivage nord de la Méditerranée ou les pays européens, non musulmans.

Hachage

Il est réalisé avec des hachoirs conventionnels ou avec des couteaux. Le travail est réalisé à des températures situées entre 7 °C et 1 °C car la viande hachée est plus susceptible d'être contaminée microbiologiquement. Les machines peuvent être réfrigérées pour éviter que la friction des machines augmente excessivement la température de la viande. Les viandes utilisées doivent être fermes, avec une capacité de tampon et de rétention d'eau optimales et des valeurs de pH entre 5,4 et 6. Les viandes DFD ne sont pas considérées utiles car leur capacité de rétention d'eau est trop élevée tout comme leur pH, de même pour les PSE dont l'activité tampon est trop faible.

Pétrissage

Opération qui peut être réalisée en même temps que le hachage. Au cours de celle-ci la viande hachée est mélangée à de la graisse, du sel, des épices, des hydrates de carbone, des nitrates et nitrites, de l'acide ascorbique et des ferments, caractéristiques du produit à élaborer. Le mélange doit être homogène et doit éviter la formation de trous, c'est pourquoi on travaille généralement sous vide.

Le sel est l'ingrédient qui est ajouté en plus grande proportion (après la viande et la graisse), il contribue à la liaison des différentes particules de la charcuterie en développant sa texture et en permettant une plus grande solubilisation protéique et la gélification postérieure. En plus de sa contribution au goût, il possède une action bactériostatique.

Les hydrates de carbone sont utilisés pour obtenir une fermentation adéquate et une baisse significative du pH. Les nitrites peuvent être ajoutés directement ou sous forme de nitrates, ils participent à la formation de la couleur, du goût et de l'arôme et ils ont effet antioxydant et antimicrobien. Il existe une série de problèmes associés à leur utilisation tels que la formation de nitrosamines, c'est pour cette raison que les quantités permises sont réglementés par la loi.

L'acide ascorbique est employé comme adjuvant du séchage, il améliore la couleur, l'arôme et le goût du produit, en plus de bloquer la formation de N-nitrosamines.

Les ferments de la viande sont des microorganismes utilisés afin :

- d'inhiber les microorganismes pathogènes et altérants ;
- de digérer partiellement ou totalement les substances alimentaires ;
- de contribuer à l'obtention d'une couleur stable, d'un goût et d'un arôme caractéristiques et au développement d'une résistance à la coupe ;
- d'améliorer la vitesse et l'homogénéité de la dessiccation.

En plus des ingrédients susmentionnés, il existe une série d'additifs qui peuvent être ajoutés pour différents objectifs : colorants, émulsifiants, conservateurs, correcteurs rehausseurs de goût.

Embossage

Grâce à des machines d'embossage sous vide, le mélange de viande préparée est introduit dans des boyaux naturels ou artificiels perméables à l'humidité. Dans certains cas, le mélange est laissé en réfrigération (5-10 °C) de 12 à 48 heures avant l'embossage, afin de commencer la multiplication des ferments ajoutés et/ou le microbiote déjà présent et les réactions de séchage.

Étuvage

Il consiste à élever la température et l'humidité pour accélérer les réactions de fermentation caractéristiques de chaque charcuterie. Pendant cette opération, des pH basiques sont obtenus et une sélection naturelle de la flore microbienne est réalisée. La durée de l'étuvage est normalement comprise entre 24 et 48 heures.

Séchage / Maturation

Pendant cette opération, les charcuteries éliminent progressivement l'eau qu'elles contiennent. Le séchage commence par une baisse progressive de la température d'étuvage jusqu'à 12-14 °C, avec un temps de séchage variable entre 20 jours et 2 mois. Dans ce cas aussi on peut utiliser des séchoirs naturels ou des chambres de séchage avec contrôle de la température, de l'humidité et de la vitesse de l'air.

Conditionnement

Les charcuteries crues séchées sont stables à température ambiante grâce aux modifications physicochimiques subies au cours des étapes précédentes. Afin d'éviter qu'elles ne continuent à perdre de l'humidité intérieure ou pour des raisons d'hygiène, elles peuvent être conditionnées dans des sacs en plastique, sous vide ou non et sous atmosphère contrôlée ou non.

3.3. PROCÉDÉS AUXILIAIRES

Pour le bon fonctionnement d'une industrie de la viande ou d'un abattoir, de même que pour beaucoup d'autres industries, l'existence d'une série de services auxiliaires est très importante. Sont décrits ci-dessous certains services qui peuvent avoir une répercussion sur le milieu à travers les aspects environnementaux qu'ils génèrent.

- Génération de chaleur.
- Génération de froid.
- Conditionnement de l'eau.
- Traitement des déchets.
- Maintenance des équipements, des installations et des services.
- Nettoyage et désinfection des équipements, des installations et des véhicules.

3.3.1. Génération de vapeur

La plus grande partie des installations du secteur de la viande disposent de chaudières à vapeur, qui sont principalement utilisées :

- dans les abattoirs, surtout pour l'échaudage des porcs ;
- dans les usines de préparations cuites ayant besoin de vapeur et d'eau chaude pour les procédés de cuisson et de pasteurisation ;
- dans les usines de charcuteries séchées et dans les usines de salaisons pour les séchoirs afin d'apporter de la chaleur et de produire la dessiccation des produits ;
- à tous les postes de travail pour les stérilisateurs à couteaux et à outils de travail ainsi que pour le nettoyage des installations.

Pour générer la vapeur et l'eau chaude, on utilise des chaudières placées dans des locaux séparés qui fonctionnent par combustion de combustibles fossiles : gasoil, essence, fioul, propane ou gaz naturel, qui produisent, d'une part, de l'énergie calorifique qui est utilisée directement pour générer de la vapeur ou de l'eau chaude et, d'autre part, des émissions de composés organiques volatiles (COV), de dioxyde de carbone (CO₂), de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de soufre (SO₂) et d'oxydes d'azote (NO_x), qui sont canalisés et émis dans l'atmosphère.

3.3.2. Équipements de réfrigération et de congélation

Dans les industries de la viande, les exigences pour la génération de froid sont importantes au niveau des opérations de réfrigération, de congélation et de séchage dans des conditions contrôlées.

Les équipements de réfrigération et de congélation généralement utilisés dans l'industrie de la viande sont classés comme suit :

- **Systèmes mécaniques** : ce sont des systèmes fermés qui agissent comme une pompe qui extrait la chaleur de l'aliment ou de l'enceinte à refroidir et la transfère dans une autre zone où elle est dissipée. On utilise des fluides réfrigérants qui sont recyclés à travers le système dans un circuit fermé et qui se transforment successivement de liquide en vapeur et de vapeur en liquide (hydrocarbures halogénés (fréon) et ammoniac). Les principales propriétés des fluides réfrigérants sont : point d'ébullition faible (inférieur à 0 °C), chaleur latente de vaporisation élevée, faible toxicité, non inflammable et faible coût.
- Dans les systèmes mécaniques, le liquide réfrigérant n'entre pas en contact direct avec l'aliment, il refroidit d'autres milieux qui sont principalement : l'air, qui refroidit les chambres, les tunnels et les véhicules de transport réfrigéré, des liquides (eau généralement) pour la production de gel et des surfaces lisses (métalliques généralement) qui font partie d'un échangeur pour réfrigérer les fluides.
- **Systèmes cryogéniques** : ils utilisent des liquides cryogéniques ou des gaz liquéfiés (N₂ et CO₂) qui présentent des températures d'ébullition très basses et des chaleurs latentes de vaporisation très élevées.

Le refroidissement de l'aliment se produit par contact direct avec les liquides cryogéniques qui prennent la chaleur de l'aliment et sont évaporés ou gazéifiés lors du refroidissement. Cette technologie présente un inconvénient qui est son coût élevé, même si on obtient des produits de haute qualité.

3.3.3. Conditionnement de l'eau

Dans les installations de traitement de la viande, l'eau utilisée pour le contact direct avec le produit et pour les procédés de nettoyage et de désinfection doit être potable. La potabilité de l'eau implique des niveaux minimaux de désinfectants résiduels, généralement du chlore, dans tous les circuits et réservoir de stockage et la chloration est ainsi identifiée comme un traitement habituel dans les installations.

Dans le cas des eaux de nettoyage et du circuit des chaudières, il est parfois nécessaire d'adapter l'eau d'approvisionnement pour réduire sa dureté et sa conductivité, ce qui demande des traitements de décalcification, de déionisation ou de filtrage au charbon actif. En fonction du type de traitement réalisé, des eaux de rejet sont générées, en plus ou moins grandes quantités, avec une conductivité élevée et/ou des pH extrêmes.

3.3.4. Traitement des eaux résiduaires

En raison de la pollution élevée des eaux résiduaires, elles doivent être traitées pour éliminer cette pollution.

Pour l'épuration des eaux résiduaires, on utilise généralement les traitements suivants :

3.3.4.1. Traitements physicochimiques

Ils comprennent les opérations et les techniques suivantes qui utilisent des procédés physiques et/ou chimiques pour l'élimination de la charge de polluant :

1. Système de dégrillage : cette opération consiste à séparer physiquement à l'aide de barres, de fils ou de tiges les objets volumineux qui pourraient endommager les équipements situés en aval tels que les pompes ou les débitmètres, ou interférer dans les procédés de traitement ultérieurs. Le dégrillage peut être divisé en : prédégrillage (écartement supérieur à 40 mm), dégrillage moyen (écartement entre 10 et 40 mm) et dégrillage fin (écartement entre 1 et 10 mm). Les grilles peuvent être : à nettoyage manuel, grille courbe autonettoyante et grille à barres inclinées autonettoyante.
2. Tamisage : il consiste à séparer les solides de petite taille (0,1 à 1 mm) grâce à des mailles ou des plaques perforées. Les différents tamis utilisés peuvent être classés de la manière suivante : statiques, rotatifs, à escalier et sans fin.

On peut remarquer que le dégrillage et le tamisage permettent de réduire d'environ 90 % les solides en suspension dans l'eau.

3. Dégraissage : il consiste à séparer les graisses, les huiles et les particules légères, par flottaison et retrait de la surface. Si les graisses sont émulsionnées, la séparation se fait en ajoutant au flotteur de fines bulles d'air et des agents de floculation qui favorisent la flottaison.
4. Homogénéisation : L'objectif de l'homogénéisation est de réduire les fluctuations du débit et de la charge vers les procédés suivants, en les dotant des caractéristiques les plus constantes possibles. L'homogénéisation se fait dans des bassins, avec agitation et/ou aération, et le temps de rétention est normalement de 24 heures pour homogénéiser les charges. En fonction des caractéristiques des effluents, le réservoir d'homogénéisation peut servir ensuite pour amortir les variations de pH et l'arrivée d'effluents non prévus (écoulements de réservoirs de stockage, rupture de pompes, etc.) dans le système d'épuration.
5. Neutralisation ou ajustement du pH : ajustement du pH de l'eau de déversement, grâce à des systèmes de neutralisation et de contrôle du pH, afin d'obtenir l'alcalinité ou l'acidité requise pour les traitements suivants ou le rejet.
6. Coagulation-floculation : l'objectif de cette étape est d'éliminer les particules colloïdales (taille intermédiaire entre les particules solubles et les particules en suspension) qui sont difficiles à supprimer avec d'autres mécanismes physiques.

Grâce à la coagulation on obtient la déstabilisation des colloïdes par l'ajout d'agents chimiques appelés floculants dans l'eau résiduaire. Ces agents favorisent l'agglomération des particules déstabilisées en formant des flocules susceptibles d'être séparées facilement des eaux. Les facteurs suivants jouent sur le processus :

- Le gradient de vitesse.
 - Le temps de contact.
 - Le pH.
7. Clarification : procédé qui consiste à séparer les flocules ou boues de la phase aqueuse par :
 - sédimentation avec décanteurs pour l'extraction de flocules denses ;
 - flottaison, qui peut être naturelle et se produire dans des particules moins denses que l'eau (par exemple les graisses) ou par l'injection d'air qui permet d'accélérer la vitesse d'ascension de ces particules.

De plus, avec des particules un peu plus lourdes que l'eau, nous pouvons créer des agglomérats avec des bulles qui flottent facilement et peuvent être extraites par flottaison. On appelle ce procédé la flottaison induite.

Après le procédé de clarification, il convient de mettre en place une ligne de traitement des boues qui est normalement constituée d'un équipement épaisseur pour concentrer les boues et d'un système de dessiccation par presse, filtre à bande ou centrifugeuse.

3.3.4.2. Traitement biologique

Les systèmes biologiques sont utilisés pour réduire la charge organique des effluents des industries de la viande, par l'action des microorganismes.

Les traitements biologiques peuvent être aérobies ou anaérobies, en fonction de la présence ou non d'oxygène. Dans l'industrie de la viande, concrètement dans les abattoirs, l'installation de systèmes aérobies est plus utilisée ou une combinaison entre des systèmes aérobies et anaérobies.

En fonction du support de croissance des microorganismes, les systèmes biologiques peuvent être de biomasse en suspension, dans laquelle les microorganismes forment des flocules en suspension et de biomasse fixe dans laquelle les microorganismes sont fixés à un matériel de support, formant un biofilm.

Dans les systèmes biologiques de biomasse en suspension, la méthode la plus utilisée dans le traitement aérobie des eaux, est celle des boues actives en suspension, dans laquelle les microorganismes présents dans la boue dégradent la matière organique dissoute en utilisant de l'oxygène. Le traitement est composé d'un réacteur, d'un système de mélange, d'un système d'apport en oxygène et d'un décanteur pour la récupération des boues et le recyclage vers le réacteur.

Le système biologique de biomasse en suspension peut aussi être anaérobie. Dans ce système, la matière organique est dégradée par fermentation sans présence d'oxygène. Le traitement est composé d'un réacteur biologique anaérobie, d'un système de mélange, d'un dégazeur et d'un décanteur pour la récupération des boues et le recyclage vers le réacteur.

Dans les systèmes biologiques de biomasse fixe, les systèmes suivants sont utilisés :

- Contacteur biologique rotatif (biodisques) : système aérobie qui est constitué d'une série de disques en polystyrène ou chlorure de polyvinyle, situés sur un axe. Les disques sont submergés partiellement dans l'eau résiduaire et ils tournent lentement au sein de celle-ci.
- Filtres biologiques : système aérobie ou anaérobie formé par un réservoir avec remplissage qui agit comme support pour les microorganismes.

Après le processus biologique aérobie, il convient également de mettre en place une ligne de traitement des boues car la génération de boues est normalement abondante dans ce cas. Elle est normalement constituée d'un équipement épaisseur pour concentrer les boues et d'un système de dessiccation par presse, filtre à bande ou centrifugeuse.

3.3.4.3. Traitements spécifiques

Dans certains cas, il est nécessaire d'éliminer des eaux résiduaires les composés d'azote, de phosphore et de matière organique peu biodégradable, par des traitements spécifiques. Le type de traitement dépendra de la destination des égouts de l'installation ou si l'eau épurée sera réutilisée.

3.3.5. Maintenance des équipements, des installations et des services

Une des fonctions nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des installations et des équipements sont les opérations de maintenance. Pendant les opérations de maintenance, les éléments suivants sont principalement générés : déchets d'emballages et de ferrailles et autres plus dangereux tels que les huiles usées, les graisses, les lubrifiants, les tubes fluorescents, les batteries, les déchets d'emballage dangereux, etc.

3.4. NETTOYAGE ET DÉSINFECTION

Le risque de contamination microbiologique des produits carnés, en ce qui concerne les produits eux-mêmes tout comme les surfaces en contact avec ces derniers, est considéré comme élevé en raison de leurs caractéristiques biologiques et fonctionnelles, dont leur pouvoir nutritionnel élevé et leur activité intense de l'eau.

Dans la viande et, par conséquent, dans une charcuterie fraîchement préparée, il peut se produire une isolation de *Lactobacillus*, *Micrococcaceae*, entérobactéries, *Leuconostoc*, certaines espèces des genres *Clostridium*, *Pediococcus*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, entérocoques, etc., ainsi que de moisissures et de levures. En ce qui concerne les microorganismes pathogènes, on a détecté les genres *Clostridium*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.* *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli O157:H7* et *Campylobacter jejuni*.

À l'exception de la surface externe, du tractus digestif et du tractus respiratoire, les tissus des animaux sains contiennent peu de microorganismes. Il existe différentes sources de contamination de la viande pendant la préparation de la carcasse, comme c'est le cas des surfaces en contact avec cette dernière (équipements, ustensiles, couteaux), des manipulateurs, de l'eau et de la contamination provenant de l'animal lui-même en raison d'un habillage inapproprié. Par ailleurs, la contamination des produits carnés dépend dans une grande mesure de la viande elle-même et des ingrédients employés ainsi que des conditions d'hygiène des équipements, des ustensiles et des manipulateurs intervenant dans les différentes opérations.

Puisque le risque de contamination microbiologique des produits carnés est élevé, une importance particulière est à accorder aux opérations liées à l'hygiène industrielle aussi bien au niveau du personnel manipulateur que des installations, et notamment aux opérations de nettoyage et de désinfection.

Un des premiers objectifs des opérations visant à l'hygiène industrielle consiste à minimiser les risques de contamination des produits carnés en atteignant des niveaux permettant de garantir une qualité microbiologique acceptable, conformément aux exigences hygiéniques et sanitaires, en veillant :

- au nettoyage des installations et des équipements afin d'éliminer le plus possible les restes de matières organiques et inorganiques des surfaces, y compris la contamination croisée provoquée par les allergènes ;
- à la désinfection des installations et équipements, afin d'éliminer dans toute la mesure du possible les microorganismes à l'origine de la contamination ;
- à l'hygiène personnelle afin d'éviter la contamination pendant la manipulation du produit.

3.4.1. Hygiène du personnel

Le personnel qui manipule les aliments représente un risque potentiel de contamination du produit, d'une part en raison de la possibilité de transmission de microorganismes qu'il peut transférer au produit, en tant que porteur, et d'autre part comme vecteur de contamination croisée pendant la manipulation du produit.

Afin de minimiser les risques de contamination, il est nécessaire que les manipulateurs d'aliments accèdent, sur présentation d'un certificat médical, qu'ils ne souffrent d'aucune maladies infectieuses susceptibles d'être transmises à l'aliment, et ils doivent être qualifiés et être formés aux questions liées à l'hygiène industrielle affectant leur poste de travail.

3.4.2. Nettoyage et désinfection des équipements, ustensiles et installations

Les équipements, ustensiles et installations mis à profit pour la transformation de la viande doivent être nettoyés et désinfectés de façon systématique conformément à un programme défini, et à une

fréquence évaluée en fonction de la concentration maximale admissible de matières organiques et de microorganismes sur leurs surfaces.

Pour ce qui est des exigences des opérations de nettoyage et de désinfection, il est nécessaire de tenir compte des aspects suivants pour éviter la contamination du produit par contamination croisée :

- La conception des équipements et installations en ce qui concerne l'hygiène.
- Le type de salissures ou de déchets liés au procédé de production.
- L'énergie mécanique de nettoyage appliquée.

Quant à la conception des équipements en ce qui concerne l'hygiène, soulignons que les équipements de transformation doivent être démontables et facilement accessibles pour les opérations de nettoyage et de contrôle, être fabriqués dans des matériaux compatibles avec les caractéristiques du produit et les produits chimiques de nettoyage et de désinfection (acier inoxydable, élastomères, téflon, etc.), et posséder une finition de surfaces parfaitement lisse ou légèrement rugueuse.

Par ailleurs, les installations doivent être dotées de murs, de sols et de plafonds imperméables, et les intersections entre ces éléments doivent être hygiéniques.

3.4.3. Produits de nettoyage et de désinfection

3.4.3.1. Eau de nettoyage

L'eau utilisée dans les opérations de nettoyage doit être potable. Le premier critère de qualité de l'eau à utiliser comme produit de nettoyage réside dans son niveau de dureté, défini comme la concentration de calcium et de magnésium, exprimée en milligrammes de carbonate de calcium par litre d'eau.

Le classement de la dureté de l'eau tient compte des paramètres suivants :

Niveau de dureté de l'eau	Concentration en mg/l
Douce	0 - 51,3
Moyenne	51,3 - 119,7
Dure	119,7 - 179,5
Très dure	> 179,5

Source : *US Geological Survey Water Hardness Data.*

Dans le cadre des opérations de nettoyage et de désinfection, il est préférable d'employer une eau douce, car une dureté excessive affecte la solubilité et l'activité des détergents et des produits désinfectants : il peut se former des pellicules insolubles par réaction avec les détergents et les savons, et il est également possible que des dépôts de calcium fassent leur apparition sur les surfaces à nettoyer et à désinfecter.

Si les caractéristiques de dureté de l'eau ne sont pas appropriées, elles peuvent être améliorées en appliquant des traitements permettant d'éliminer les ions de magnésium et de calcium.

3.4.3.2. Détergents

Les détergents et produits de nettoyage sont souvent des mélanges formulés de manière à réagir avec les salissures par des mécanismes physiques ou chimiques.

En fonction de leur action physique, les produits de nettoyage sont généralement classés en cinq catégories : alcalins basiques, complexes phosphate, surfactants, chélateurs et acides.

Dans les procédés liés aux viandes, les principaux produits de nettoyage utilisés sont les produits surfactants, ils sont très employés et leur fonction est liée à l'activité de dispersion, d'émulsion, de pénétration, de moussage et de mouillage des salissures.

Les agents surfactants sont soit ioniques, soit non ioniques ou anioniques, ces derniers étant compatibles avec les détergents alcalins et les acides.

Selon leur action chimique, les produits de nettoyage se classent en détergents alcalins et acides.

Les détergents acides utilisent l'ion hydrogène (H^+) comme ingrédient actif qui brise les molécules de salissures, qui peuvent par conséquent se dissoudre dans la solution de nettoyage.

Les détergents acides sont utilisés pour éliminer les dépôts minéraux et sont généralement corrosifs sur les métaux, en particulier sur le fer galvanisé et l'acier inoxydable.

Les détergents alcalins sont les plus utilisés dans le secteur de la viande, car ils se combinent avec les graisses pour composer des savons, et avec les protéines pour former des composés solubles qui s'éliminent facilement à l'eau.

Parmi les détergents alcalins se distinguent l'hydroxyde de sodium (NaOH), fortement alcalin, et le carbonate de sodium, qui présente une alcalinité moyenne et qui est un ingrédient très commun dans de nombreux composés de nettoyage.

Parmi les facteurs importants à prendre en considération pour sélectionner les produits de nettoyage : le type de salissures à éliminer, la finition et les caractéristiques des surfaces à nettoyer, la température de lavage, la durée d'exposition ou la durée de lavage, et la force appliquée ou l'intensité d'agitation nécessaire pour nettoyer.

3.4.3.3. Désinfectants

L'objet principal des désinfectants est de réduire à des niveaux acceptables les microorganismes indésirables des surfaces des équipements, des ustensiles et des installations.

La désinfection thermique des équipements et des ustensiles est une pratique habituelle, il est recommandé de procéder à la désinfection avec de l'eau chaude à une température de 82 °C pendant une durée d'exposition d'environ 20 minutes.

En ce qui concerne la désinfection par des méthodes chimiques, on emploie des produits chimiques dont l'utilisation est autorisée dans les opérations de transformation des aliments. La plupart des pays autorisent comme désinfectants les produits chlorés, iodophores et ammoniums quaternaires.

Les composés chlorés présentent un vaste spectre antimicrobien et sont très utilisés, en particulier l'hypochlorite de sodium, et sont peu coûteux. L'efficacité du chlore est affectée par la concentration d'hydrogène (pH), la température et la charge organique du milieu. Les principaux inconvénients du chlore sont qu'il s'agit d'un produit corrosif et dont la manipulation représente un risque toxique.

Les composés iodés sont actifs contre les bactéries, les levures, les moisissures, les protozoaires et les virus, et présentent les inconvénients de s'évaporer à des températures supérieures à 49 °C, de tacher les surfaces traitées, en particulier les plastiques, d'être sensibles aux matières organiques, d'être corrosifs sur l'acier inoxydable 304 s'ils sont utilisés à des concentrations supérieures à 1 %, et d'être très coûteux.

Les ammoniums quaternaires possèdent de nombreuses propriétés, telles que leur pouvoir mouillant, solubilisant, adoucissant et antimicrobien. Il s'agit d'agents réducteurs et, par conséquent, ils ne sont pas oxydants. La nature cationique des ammoniums quaternaires conseille de ne pas les formuler

avec des tensioactifs anioniques, et ils sont moussants. En ce qui concerne leurs avantages, il s'agit de bactéricides et de fongicides peu toxiques et dont le prix est modéré.

En ce qui concerne l'utilisation de produits désinfectants, il est souhaitable d'assurer une rotation périodique des produits utilisés afin d'éviter l'apparition de souches de microorganismes résistantes en raison de l'utilisation prolongée d'un seul désinfectant.

3.4.4. Plans de nettoyage et de désinfection

L'objectif des plans de nettoyage et de désinfection consiste à maintenir les conditions d'hygiène des installations à l'intérieur de limites acceptables de manière à minimiser le risque de contamination chimique, physique et microbiologique des produits transformés et préparés.

Les plans de nettoyage sont spécifiques à chaque installation et abordent les aspects suivants pour chacune des installations, équipements et ustensiles utilisés :

- La caractérisation du type de salissures et de microorganismes présents.
- Le niveau de contamination acceptable.
- Les produits de nettoyage et de désinfection à employer.
- Les procédures de nettoyage et de désinfection.
- L'évaluation de l'efficacité des procédures de nettoyage et de désinfection.
- Le plan de contrôle de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection.

À leur tour, les procédures de nettoyage et de désinfection doivent comprendre, entre autres, les éléments suivants :

- Les fréquences des opérations de nettoyage.
- La description des opérations de nettoyage, en spécifiant les tâches, les séquences et les durées des activités, les ustensiles à employer et les valeurs des paramètres à contrôler (par exemple la température de l'eau).
- Produits détergents et désinfectants à utiliser, dosage, rotation et durée d'application.
- Personnes responsables de l'exécution des tâches.
- Consignes de sécurité concernant les équipements et produits utilisés.

Les opérations de nettoyage et de désinfection décrites dans les procédures incluent généralement les activités suivantes qui se succèdent dans le temps :

1. Nettoyage sec, par enlèvement des restes bruts de salissures non collés sur les surfaces, en utilisant si nécessaire des balais et des brosses afin de les enlever. Dans le cadre de cette phase, il est préférable de ne pas utiliser d'eau sous pression en raison du risque de contamination croisée par déplacement des impuretés d'un endroit à un autre de l'installation, et de l'augmentation considérable de la charge organique des eaux résiduaires.
2. Prélavage à l'eau chaude sous pression, afin d'éliminer les salissures à des niveaux établis au préalable (par exemple les restes de salissures inappréciables visuellement). En général, dans le secteur de la viande, il est recommandé d'appliquer une pression moyenne (20-60 bar) de manière à ne pas produire de nébulisations et éviter les contaminations croisées, et d'utiliser de l'eau chaude (40-60 °C) afin de faciliter l'élimination des graisses et ne pas dénaturer les protéines.
3. Application de détergents alcalins moussants sur les surfaces à nettoyer pour une durée de contact moyenne de 15 minutes.

4. Rinçage à l'eau chaude à une pression moyenne afin de solubiliser les salissures et d'éliminer les restes de détergent des surfaces.
5. Application de désinfectant sur les surfaces, généralement par pulvérisation, pendant une durée de contact déterminée en fonction du type de produit désinfectant.
6. Rinçage à l'eau à une pression moyenne avant de lancer le procédé de production, afin d'éliminer les restes de produit désinfectant.
7. Séchage des surfaces en contact avec les produits, de manière à ce que le milieu ne soit pas humide, c'est-à-dire favorable à la croissance microbienne.

3.4.5. Équipements et systèmes de nettoyage

Les opérations de nettoyage peuvent être réalisées manuellement ou à l'aide de moyens industriels mécanisés : nettoyage et désinfection à la mousse et rinçage sous pression.

Nettoyage manuel

Les opérations de nettoyage manuel comprennent entre autres le brossage et le traitement par immersion ou trempage.

Le nettoyage par brossage manuel est parfois nécessaire pour les équipements démontés, par exemple les machines de découpe. Le brossage permet d'exercer une force mécanique importante qui est mise à profit pour appliquer une solution de détergent à une température comprise entre 35 et 40 °C. Les brosses doivent être fabriquées dans un matériau imperméable, généralement en plastique, et elles doivent être nettoyées et désinfectées de façon périodique, ce facteur étant de nature à limiter leur utilisation industrielle.

Le procédé d'immersion ou de trempage consiste à immerger le matériel dans des solutions de détergents ou de désinfectants pendant une durée établie. Le procédé est utilisé pour le nettoyage et la désinfection de moules, de plateaux, de chariots, etc. Cette technique est progressivement remplacée par des tunnels de lavage automatiques, qui appliquent de l'eau, des détergents et des désinfectants par aspersion à travers des douches. Les solutions de détergents et d'eaux de rinçage peuvent être recirculées et réutilisées, ce qui permet de les économiser.

Nettoyage industriel mécanisé

Pour ce qui est des opérations de nettoyage réalisées de façon industrielle, il existe des équipements d'application et de dosage d'eau, de détergents et de désinfectants, qui se distribuent de la manière suivante :

1. Équipements de projection d'eau et de mousse à haute pression (120-150 bar). Ce système est utilisé dans les zones très sales ou dont l'accès est difficile. Il s'agit de systèmes de nettoyage rapides, mais ils présentent de nombreux inconvénients :
 - Ils produisent des effets de nébulisation et d'aérosols, ce qui entraîne un risque élevé de défaillances et de pannes des tableaux électriques, ainsi que de contamination microbiologique croisée.
 - Ils consomment de grandes quantités d'eau et d'énergie.
 - Ils ne sont pas faciles à utiliser, car le jet produit est excessivement puissant (avec un recul élevé), et ils sont très bruyants pour le personnel.
2. Équipements de projection de mousse à moyenne pression (20-60 bar). Dans le cas de ce système, le détergent est projeté sur les surfaces sous la forme d'une mousse dense, continuellement dosée, pour une durée d'action comprise entre 15 et 20 minutes. Ce système est très utilisé dans le secteur de la viande en raison de ses nombreux avantages :

- Il ne produit pas d'effets de nébulisation ni d'aérosols, le risque de contamination microbiologique croisée étant par conséquent réduit.
- Il réduit la consommation d'eau, de produits de nettoyage (utilisation optimale grâce au contact prolongé entre la mousse et les salissures), ainsi que d'énergie.
- Son utilisation est facile et pratique.

3.4.6. Plan de lutte contre les parasites

Un des risques de contamination des aliments réside dans la présence ou l'invasion d'animaux ou d'insectes par différents vecteurs dans les zones de fabrication. Afin de réduire ce risque de contamination, les entreprises doivent adopter des mesures préventives et des systèmes d'éradication et de contrôle des parasites.

3.5. SOUS-PRODUITS ET DÉCHETS CARNÉS

Pour assurer un contrôle des déchets et des sous-produits carnés, il est nécessaire de tenir compte de tout le processus de gestion interne de ces matières, qui va de la caractérisation, du classement et de la quantification du sous-produit/déchet, du modèle de production, des conditions de collecte, de stockage et de conditionnement, à leur cession à un collecteur agréé.

3.5.1. Caractérisation et quantification

La caractérisation des sous-produits/déchets consiste pour l'essentiel à déterminer leur classement légal dans le cadre de la législation en vigueur. Le classement détermine dans une grande mesure les conditions de collecte, de stockage, de conditionnement et de gestion finale de ceux-ci.

Deux types de matières résiduaire sont identifiées dans l'industrie de la viande : celles dérivées de la manipulation de la matière première et les autres déchets liés au procédé de production tels que, par exemple, les cartons, les matières plastiques, le bois, les déchets dangereux (maintenance et nettoyage) ou encore les déchets organiques assimilables aux déchets urbains.

Une fois les déchets classés, il est nécessaire de procéder à leur quantification en réalisant des bilans de masses ou directement par pesée sur des balances, les valeurs résultantes devant par ailleurs être reflétées sur les documents justifiant leur cession à un collecteur externe.

La fin de ce chapitre comprend à titre d'exemple un tableau résumé sur le classement des déchets carnés conformément aux listes du catalogue européen des déchets (CED).

3.5.2. Collecte, stockage et conditionnement dans les installations

Afin de séparer les déchets à la source, il est nécessaire de les collecter, de les stocker et, le cas échéant, de les identifier correctement afin de faciliter leur gestion finale. Dans certains cas, il est possible de conditionner les déchets (déshydratation, pressage, etc.) pour améliorer les conditions de leur gestion finale.

3.5.3. Sous-produits organiques

Les sous-produits de nature organique constituent le groupe de sous-produits les plus abondants dans le secteur de la viande. Conformément au règlement (CE) n° 1774/2002, les sous-produits peuvent être classés en trois catégories, désignées selon les cas comme « matières de catégorie 1, 2 ou 3 ». Les différentes utilisations autorisées sont établies pour chaque catégorie de sous-produits.

Les sous-produits organiques peuvent faire l'objet d'une valorisation externe ou de l'application d'alternatives, dont : le compostage avec d'autres matières, la biométhanisation, la gazéification ou l'obtention de substances à valeur ajoutée pour l'industrie agroalimentaire, chimique ou pharmaceutique.

3.5.4. Déchets dangereux

Les déchets dangereux sont principalement produits par les activités de maintenance des équipements et des installations, ainsi que par les opérations de nettoyage et de désinfection des équipements, des installations et des ustensiles.

Les déchets les plus significatifs sont en règle générale des conditionnements qui ont contenu des substances dangereuses, les huiles usagées, les solvants, les tubes fluorescents, les batteries et d'autres déchets, tels que les déchets de laboratoires. Ces déchets sont parfaitement identifiés dans la liste européenne de déchets.

3.5.5. Autres déchets

Les industries de la viande produisent de même des déchets classés comme non dangereux et qui peuvent être assimilés aux déchets solides urbains.

Cette catégorie de déchets comprend les matières plastiques, les cartons, les papiers, les métaux et les bois, issus principalement des opérations de déballage des matières premières et auxiliaires et du conditionnement et emballage des produits finis, ainsi que les ordures provenant des services de cafétéria, de cantine ou de jardinerie et autres telles que le matériel de bureau.

Tableau 3.1 : Résumé du classement des déchets carnés selon le catalogue européen des déchets (CED).

DÉCHETS				
Description du déchet	Code CED	CLA	VAL	TDR
Fèces, urines et fumier, effluents collectés séparément et traités hors site.	020106	Non dangereux	V81,V83, V85	
Boues provenant du lavage et du nettoyage	020101	Non dangereux	V81,V83	T33,T24, T12
	020201			T24,T31, T33
Déchets de tissus animaux	020102 020202	Non dangereux	V31,V38	T36,T12, T21
Matières impropres à la consommation ou à la transformation	020203	Non dangereux	V33,V31, V61,V85, V82,V83	T36,T31, T12
Matériel à risque spécifié (MRS)	180202	Dangereux	V31	T34,T23, T22
Boues provenant du traitement in situ des effluents	020204	Non dangereux	V81,V83, V85	T33,T24, T12
Matières plastiques	200139	Non dangereux	V12,V61	-
Emballages en papier et en carton	150101	Non dangereux	V51	T21,T13,T36
Emballages en matières plastiques	150102	Non dangereux	V51	T13,T21, T36
Bois ne contenant pas de substances dangereuses	200138	Non dangereux	V15,V61	T12
Emballages contenant des résidus de substances dangereuses ou contaminés par de tels résidus.	150110	Dangereux	V51	T21,T36,T13
Chlorofluorocarbones, HCFC, HFC	140601	Dangereux	V21,V24	T22
Déchets municipaux mélangés	200301	Non dangereux	-	T12,T21,T36
Huiles hydrauliques	130111	Dangereux	V22	T21
	130112			
	130113			
Tubes fluorescents	200121	Dangereux	V41	-

Liste des abréviations	
CLA :	Indique si le déchet est dangereux ou non
VAL :	Voies de valorisation
TDR :	Traitement et disposition des rejets
V11 :	Recyclage de papier et de carton
V12 :	Recyclage de matières plastiques
V15 :	Recyclage et réutilisation de bois
V21 :	Régénération de solvants
V22 :	Régénération d'huiles minérales
V24 :	Recyclage de substances organiques
V41 :	Recyclage et récupération de métaux ou composants métalliques
V43 :	Régénération d'acides ou de bases
V46 :	Récupération de produits photographiques
V51 :	Récupération, réutilisation et régénération d'emballages
V54 :	Recyclage
V61 :	Recyclage de toners
T11 :	Disposition de déchets inertes
T12 :	Disposition de déchets non spéciaux
T13 :	Disposition de déchets spéciaux
T21 :	Incinération de déchets non halogénés
T22 :	Incinération de déchets halogénés
T24 :	Traitement par évaporation
T31 :	Traitement physique/chimique et microbiologique
T32 :	Traitement spécifique
T33 :	Stabilisation

4. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'INDUSTRIE DE LA VIANDE

Les aspects environnementaux de l'industrie de la viande se définissent comme les activités qui sont réalisées et interagissent avec l'environnement. Lorsque ces activités provoquent des changements dans l'environnement, ces derniers sont appelés des impacts environnementaux.

Les principaux aspects et impacts environnementaux générés dans le secteur de la viande sont ceux liés aux éléments suivants :

- Eaux résiduaires.
- Déchets.
- Émissions atmosphériques.
- Bruit.
- Consommation d'énergie.
- Consommation d'eau.

Les abattoirs constituent le sous-secteur d'activité dont l'influence sur l'environnement est la plus importante.

Le tableau résumé suivant identifie les aspects environnementaux les plus significatifs de l'industrie de la viande.

Opérations	Activité ¹				Aspect environnemental ²					
	A	AD	AV	PC	ER	D	EM	BR	CE	E
Réception de matières premières		X		X		X				
Stabulation	X				X	X		X		X
Réception et attente des volailles			X		X	X		X		X
Étourdissement	X		X		X				X	X
Saignée	X		X			X		X		
Échaudage	X		X		X	X	X		X	X
Coupe et épilage	X				X	X			X	X
Plumaison			X		X	X			X	X
Section de pattes et de têtes	X		X			X			X	
Éviscération	X		X		X	X				
Lavage de carcasses	X		X		X					X
Lavage et conditionnement de boyaux	X		X		X	X	X			X
Découpe		X		X	X	X				
Tranchage				X		X			X	
Hachage				X		X			X	
Embossage				X	X	X			X	X
Injection et massage				X					X	X
Salage				X		X				
Cuisson				X	X		X		X	X
Refroidissement				X	X		X		X	X
Séchage				X					X	
Réfrigération et/ou congélation	X	X	X	X				X	X	
Conditionnement		X	X	X		X				
Nettoyage des équipements et installations	X	X	X	X	X					X
Collecte et stockage de déchets	X	X	X	X		X	X		X	
Épurations des eaux résiduaires	X		X	(³)	XX				X	

¹ A : abattoirs ; AD : atelier de découpe ; AV : abattoir de volailles ; PC : produits carnés.

² ER : eaux résiduaires ; D : déchets ; EM : émissions ; BR : bruit ; CE : consommation d'énergie ;

E : consommation d'eau.

³ En fonction de la production

4.1. CONSOMMATION D'EAU

Les principales consommations d'eau dans l'industrie de la viande peuvent être classées en fonction du type d'activité, comme le montre le tableau suivant:

Tableau 4.1 : Consommations d'eau dans l'industrie de la viande classées en fonction du type d'activité.

Type d'activité	Principales consommations d'eau
Abattoirs	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage et désinfection des équipements, des installations et des véhicules. • Lavages tout au long de la chaîne de production, de la douche des animaux dans les étables au lavage des parties comestibles terminées (carcasses et dépouilles). • Échaudage des porcins et autres opérations liées à l'élimination des poils et de la peau des porcins.
Ateliers de découpe	L'eau est employée pour l'essentiel dans les opérations de nettoyage et de désinfection des équipements, des installations et des ustensiles de travail.
Préparations carnées	<p>La consommation d'eau a lieu principalement dans le cadre du nettoyage et de la désinfection des équipements, des installations et des ustensiles de travail. Les autres opérations donnant lieu à une consommation d'eau sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuisson et refroidissement ultérieur des produits cuits, lorsque ce sont des techniques employant de l'eau qui sont appliquées. • Décongélation des matières premières, lorsque ce sont des techniques employant de l'eau qui sont appliquées. • Système de réfrigération des équipements de production de froid. La consommation varie selon que le circuit est ouvert ou fermé. Dans le cas des circuits fermés, il se produit des pertes par évaporation dans les condensateurs et les tours de refroidissement. • Dessalage des pièces.

Le tableau suivant décrit un exemple de consommation dans une installation de transformation de la viande, puisque la consommation varie en fonction du type d'installation.

Tableau 4.2 : Exemple de détail de la consommation d'eau dans une usine de viande.

Processus	% consommation totale
Stabulation.	25
Abattage et éviscération.	10
Lavage de carcasses, boyaux.	20
Conditionnement de sous-produits (graisses, protéines, etc.).	2
Stations de lavage et stérilisation.	10
Lavage (mains, bottes, tabliers, etc.).	7
Nettoyage des installations.	22
Services des installations (condensateurs, tours de refroidissement, eau des chaudières, etc.).	4
Total	100

Source : *Collation of Data from MLD, 1995b*, et *International Data of the UNEP Working Group for Cleaner Production*

En ce qui concerne l'utilisation de l'eau :

1. 40 % de l'eau consommée est de l'eau chaude.
2. 50 % de la consommation d'eau dans les installations est fixe et indépendante des volumes de production.
3. 60 % de la consommation de l'eau dépend des pratiques de l'opérateur (arrosage, nettoyage manuel du produit et des équipements, etc.).
4. Les installations les plus modernes sont plus faciles à nettoyer grâce à une meilleure distribution et conception des équipements, ce qui réduit considérablement la consommation d'eau.

Les données contenues dans les tableaux suivants sont fournies à titre indicatif pour la consommation et la distribution de la consommation d'eau dans les abattoirs :

Tableau 4.3 : Consommations d'eau dans les abattoirs polyvalents.

Consommation moyenne d'eau (l/pièce)	
Bovin	500-1 000
Porcin	250-550
Volailles	8

Tableau 4.4 : Exemples de consommations d'eau relatives estimées dans deux installations de viande porcine au Royaume-Uni et au Danemark, typiques dans un abattoir de porcs

	Consommations relatives d'eau (% du total)	
	Royaume-Uni	Danemark
Nettoyage des installations et équipements	33	35-55
Nettoyage des véhicules	5	5
Nettoyage des étables	3	5
Stérilisation des ustensiles	5	10-15
Lavage de produit	31	30-35
Échaudage	7	3
Eau de refroidissement	6	5
Eaux sanitaires	10	
Chaudières		2

Source : BREF on BATs in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries.

4.2. CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Les principales sources de consommation d'énergie sont liées à la production d'énergie thermique en vue de la production de vapeur et d'eau chaude, ainsi qu'aux installations frigorifiques.

Dans les abattoirs, la consommation d'énergie électrique en Espagne est comprise entre 55 et 193 kWh/t de carcasse et correspond, en plus de la consommation imputable à la réfrigération, à la consommation d'air comprimé et l'épuration des eaux résiduaires.

Le moyen le plus utilisé pour transporter l'énergie thermique dans les abattoirs est l'eau chaude et, dans une moindre mesure, la vapeur ; cette énergie est distribuée aux différentes sections de l'installation à partir de la salle de chaudières.

À titre d'exemple, le tableau suivant indique la consommation d'énergie thermique relative dans les principales opérations réalisées dans un abattoir de bovins.

Tableau 4.5 : Distribution de la consommation de chaleur dans un abattoir de bovins danois

Activité	% de consommation
Chauffage des locaux	13 %
Chauffage de l'eau, total	80 %
Eau jusqu'à 40 °C	5 %
Eau jusqu'à 60 °C	54 %
Eau jusqu'à 82 °C	21 %
Pertes calorifiques	7 %

Source : BREF on BATs in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries.

En ce qui concerne l'énergie électrique, la plus grande consommation se fait dans les salles de réfrigération et de congélation, ce qui peut représenter dans l'ensemble environ la moitié de la demande totale d'énergie électrique.

Le tableau suivant présente un détail par activités de la consommation approximative d'énergie électrique dans un abattoir de bovins.

Tableau 4.6 : Distribution de la consommation électrique dans un abattoir de bovins danois

Activité	% de consommation
Installation de production de froid	45 %
Production d'air comprimé	10 %
Éclairage	10 %
Actionnement des équipements	10 %
Ventilation	5 %
Divers	20 %

Source : *BREF on BATs in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries*.

Les demandes d'électricité peuvent être importantes dans les stations d'épuration des eaux résiduaires, en particulier si elles sont équipées de systèmes aérobies.

Par ailleurs, pour ce qui est de la transformation de la viande, la consommation d'énergie thermique se concentre principalement dans les opérations de cuisson et de pasteurisation.

4.3. EAUX RÉSIDUAIRES

L'aspect environnemental le plus significatif de l'activité des abattoirs est la production d'eaux résiduaires, en raison non seulement des grands volumes produits, mais encore de la charge polluante associée à celles-ci.

Les paramètres environnementaux les plus significatifs liés aux eaux résiduaires sont les matières en suspension (MES), la charge organique exprimée comme demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biologique en oxygène en 5 jours (DBO₅), ainsi que les huiles, les graisses, l'azote, le phosphore, les sels, les détergents et les désinfectants.

En ce qui concerne le volume d'eaux résiduaires produites dans les abattoirs, entre 80 et 95 % du total de l'eau consommée fait partie de l'effluent final.

Parmi les paramètres définis dans la caractérisation des eaux résiduaires des abattoirs, les principales sources de pollution sont celles indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 4.7 : Principaux paramètres et sources de pollution des eaux résiduelles d'abattoirs.

Paramètres	Principales sources
Matière organique (DCO, COT)	Sang, eaux d'échoudage, purin / fumier, contenus stomacaux, etc.
Matières en suspension	Purin / fumier, contenus stomacaux, poils, restes de viande
Huiles et graisses	Eaux d'échoudage, lavage de carcasses
Ammonium et urée	Purin / fumier, sang
Phosphates, azote et sels	Purin / fumier, contenus stomacaux, sang, produits détergents et désinfectants
Détergents et désinfectants	Produits détergents et désinfectants
Conductivité électrique	Les abattoirs qui procèdent au traitement et à la préparation des boyaux peuvent présenter une conductivité élevée en cas de pertes de quantités importantes du sel utiliser pour saler ceux-ci ou si des peaux de bovins sacrifiés sont salées.

Les tableaux suivants révèlent les plages de variation et la valeur moyenne de concentration des principaux paramètres chimiques des eaux résiduelles d'abattoirs (source : *Guide des meilleures pratiques disponibles en Espagne pour le secteur de la viande*).

Tableau 4.8 : Caractéristiques des eaux résiduelles avant épuration dans les abattoirs (données en ppm).

	Max	Min	Moyenne
DCO (mg O ₂ /l)	35 000	774	10 259
DBO (mg O ₂ /l)	5 350	500	2 550
MES (mg/l)	5 000	220	2 102
H et G (mg/l)	1 200	23	474
NT (mg N/l)	750	48	252
PT (mg P/l)	90	10	40
Cl (mg Cl/l)	1 000	649	825
pH	8	6	7

Tableau 4.9 : Caractéristiques des eaux résiduaires avant épuration dans les installations affectées (données en kg/t de carcasses).

	Max	Min	Moyenne
DCO	32,0	0,9	17,2
DBO	11,5	0,6	5,3
MES	11,9	0,2	7,1
H et G	2,6	0,0	0,9
NT	1,6	0,1	0,6
PT	0,2	0,0	0,1
Cl ⁻	2,2	0,7	1,4
NH ₄ ⁺	0,5	0,2	0,4

En général, 80 à 95 % de l'eau consommée totale fait partie de l'effluent final, et on observe des concentrations élevées de matière organique, d'huiles et de graisses, ainsi que de matières en suspension.

Pour ce qui est de la biodégradabilité des eaux résiduaires (voir liste au tableau suivant), les données du tableau de caractéristiques des eaux résiduaires d'abattoirs permettent de déduire une valeur faible de biodégradabilité, même s'il est généralement considéré que les eaux résiduaires d'abattoirs sont biodégradables.

Tableau 4.10 : Niveau de biodégradation en fonction du rapport entre la DBO₅ et la DCO (adapté de Metcalf & Eddy, 2003).

Rapport DBO ₅ /DCO	Niveau de biodégradation
Si DBO ₅ /DCO < 0,2	Peu biodégradable
Si 0,2 < DBO ₅ /DCO < 0,4	Biodégradable
Si DBO ₅ /DCO > 0,4	Très biodégradable

4.4. DÉCHETS

Les principaux déchets produits dans l'industrie de la viande se classent de la manière suivante :

- Sous-produits organiques.
- Déchets dangereux.
- Matériel à risque spécifié.
- Déchets assimilables aux déchets urbains.

4.4.1. Sous-produits organiques

Le fumier et le purin, pendant l'étape de réception et de stabulation, le sang, et les boues d'épuration (difficiles à gérer en raison de leur humidité élevée et de leur putrescibilité importante), ainsi que les corps entiers, les parties de l'animal ou les produits d'origine animale non destinés à la consommation humaine, sont les principaux déchets organiques produits dans les abattoirs.

Les déchets produits dans les ateliers de découpe sont principalement des chutes de viandes non commercialisables et, dans l'industrie de la transformation de la viande, les produits non conformes aux spécifications de qualité.

4.4.2. Déchets assimilables aux déchets urbains

L'industrie de transformation de la viande produit des déchets assimilables aux déchets solides urbains, principalement dans les opérations d'approvisionnement en matières premières et auxiliaires et dans celles de conditionnement du produit fini.

Tableau 4.11 : Production de déchets assimilables aux déchets urbains dans les installations de transformation

Matière	Production moyenne	Production maximum
	<i>kg/t de produit transformé</i>	
Verre	3,80	7,61
Plastique	11,89	97,36
Carton	27,76	415,82
Métal	12,63	97,28
Bois	7,22	37,50
Général	41,15	157,23

Source: Ainia.

Les abattoirs produisent de même des déchets assimilables aux déchets urbains, bien que les quantités soient inférieures à celles produites dans les installations de transformation de la viande.

Tableau 4.12 : Production de déchets assimilables aux déchets urbains dans les abattoirs.

Matière	Production kg/t de carcasses
Plastique	0,6
Carton	3,7
Métal	0,2

Source: Ainia.

4.4.3. Déchets dangereux

Les déchets dangereux sont principalement produits lors des opérations de maintenance des équipements et des installations, et sont pour l'essentiel des huiles usagées, des solvants, des déchets de conditionnements dangereux et des tubes fluorescents ; ils doivent être traités par des collecteurs agréés.

4.5. ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

Les principales émissions atmosphériques sont générées lors de la production de vapeur d'eau chaude et lors des activités d'échaudage et de cuisson, et se composent pour l'essentiel de gaz de combustion : CO₂, NO_x, SO_x et CO.

Les émissions de CO₂ sont directement liées à la consommation d'énergie thermique, et les quantités de CO₂ émises dépendent spécifiquement du combustible consommé.

Les émissions de NO_x sont liées à la composition du combustible et aux conditions de combustion (la température de combustion, l'excès d'air, la forme de la flamme, la géométrie de la chambre de combustion ou la conception du brûleur).

Les émissions de SO₂ dépendent principalement du type de combustible et de sa composition. Les installations qui utilisent uniquement du gaz naturel ne produisent pas d'émissions de soufre, ou ces dernières ne sont pas significatives. Celles qui emploient du fioul rejettent le soufre contenu dans le combustible. Actuellement, la plupart des installations consomment du fioul à basse teneur en soufre (BTS), inférieure à 1 %.

Les émissions de CO sont peu significatives dans le secteur de la viande et sont associées au fonctionnement incorrect de chaudières ou à des combustions incomplètes.

4.6. BRUIT

La génération de bruits dans l'industrie de la viande est principalement liée à la réception, à la stabulation et à l'abattage des animaux, aux équipements frigorifiques et aux systèmes automatisés de convoyage.

Si les abattoirs se trouvent à proximité de zones résidentielles ou d'autres zones sensibles au bruit, les bruits émis par les équipements de fabrication et les manœuvres des camions pendant la réception du bétail et la collecte des sous-produits peuvent entraîner des nuisances. Ces problèmes potentiels doivent être pris en considération lors de la sélection de l'emplacement de l'installation.

Puisqu'il ne s'agit pas d'entreprises émettant des niveaux de bruits élevés, il suffit dans la plupart des cas d'implanter des mesures techniques telles que le montage de silencieux, etc. pour s'adapter aux valeurs limites permises.

Pour éviter ou réduire les bruits, les mesures suivantes peuvent être adoptées :

- montage de silencieux sur les systèmes de ventilation ;
- isolation des machines ;
- intégration de murs insonorisants ;
- prise en considération de la direction dominante du vent dans la planification relative aux sources de bruit importantes.

5. OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE

Le secteur de la viande consomme en règle générale de grands volumes d'eau et d'énergie, et produit des volumes significatifs d'effluents et de déchets. Du point de vue de la prévention et de la réduction de la pollution, les principales opportunités décrites dans ce guide portent sur les aspects suivants :

- Réduction de la consommation d'eau dans les procédés de production et dans les opérations de nettoyage et de désinfection.
- Réduction de la consommation d'énergie.
- Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.
- Séparation des flux de déchets afin de favoriser leur valorisation ultérieure.
- Optimisation des procédés d'épuration des eaux résiduaires.
- Valorisation des sous-produits et des déchets.

Pour développer les actions de prévention, en plus des critères environnementaux, nous avons tenu compte des exigences hygiéniques et sanitaires, de la qualité du produit, de la productivité, des technologies disponibles et de la viabilité économique.

Les pages suivantes décrivent les actions proposées comme opportunités de prévention de la pollution (OPP). Les actions sont présentées dans un tableau qui reprend également les types d'action, les procédés auxquels elles se réfèrent et l'amélioration qui est obtenue en les implantant.

Les actions sont classées de la manière décrite dans le tableau suivant :

Classement OPP	
Modification du procédé	MP
Implantation de nouvelles technologies	NT
Remplacement de matières premières	RMP
Implantation de bonnes pratiques environnementales	BPE
Implantation de bonnes pratiques hygiéniques	BPH
Valorisation	V
Traitement	T

5.1. OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE ABATTOIRS FRIGORIFIQUES OU DE FAIBLE CAPACITÉ

Actions d'amélioration	Opération	OPP	Amélioration obtenue
<p>Nettoyage et désinfection des zones d'attente ou de parage d'animaux vivants et des véhicules de transport</p> <p>Les zones les plus sales des abattoirs sont celles de réception et d'attente ou de parage d'animaux vivants, ainsi que les véhicules de transport des animaux. Le nettoyage de ces zones oblige à utiliser de grands volumes d'eau pour décoller et entraîner les restes solides, principalement composés de fumier, de matériau des litières et de poussière.</p> <p>L'emploi de systèmes à eau sous pression (18-25 atm) permet de réduire sensiblement la consommation d'eau tout en réduisant les volumes d'eaux résiduaires produits. Cette pression s'obtient grâce à des pompes à eau portables auxquelles les tuyaux de nettoyage sont raccordés.</p> <p>Selon un exemple de la publication BREF, en recourant à cette technique, la consommation d'eau est de 6 l/porc (78 l/t de carcasse de porc) et de 25 l/bovin (100 l/t de carcasse de bovin), la consommation d'autres systèmes moins efficaces étant respectivement de 10 l/porc et de 80 l/bovin.</p>	Stabulation	BPH	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction de la production d'eaux résiduaires.</p>
<p>Minimisation de la consommation d'eau pendant la stabulation des animaux</p> <p>Pendant la phase de stabulation des animaux, il est nécessaire de garantir un approvisionnement adéquat en eau tout en évitant des apports excessifs, qui provoquent non seulement une consommation élevée et inutile, mais encore le rejet de ces excédents dans les eaux résiduaires.</p> <p>Pendant la stabulation des animaux, un certain nombre de techniques permettent de réduire la consommation d'eau et la production d'eaux résiduaires, parmi lesquelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'installation de systèmes plus efficaces d'approvisionnement en eau d'abreuvement des animaux comme alternative aux abreuvoirs. - L'approvisionnement des étables en eau peut être contrôlé en fonction de la demande de l'animal. Il est de cette manière possible de fournir la ration d'eau adéquate à des intervalles appropriés. Le volume d'eau d'abreuvement peut être optimisé en installant des systèmes d'apport discontinu d'eau, actionnés 	Stabulation	BPE BPH	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction des purins.</p> <p>Réduction des contenus stomacaux et gastriques.</p> <p>Réduction de la quantité et charge polluante des eaux résiduaires.</p>

<p>directement par les animaux eux-mêmes, ou encore par le biais de flotteurs de niveau qui activent le système lorsque le niveau minimum établi pour les abreuvoirs est atteint.</p> <p>– La réduction de la quantité d'aliment non digéré en imposant un jeûne de 8 à 24 heures avant l'abattage, de manière à réduire les excréments et purins des animaux pendant la stabulation.</p>			
<p>Étourdissement au CO₂</p> <p>L'étourdissement au CO₂ est plus efficace que l'étourdissement par décharges électriques, car il améliore le pourcentage de sang collecté lors de la saignée, dans la mesure où il retarde l'arrêt cardiaque et réduit le stress de l'animal.</p>	Étourdissement	BPE	<p>Augmentation du pourcentage de sang extrait.</p> <p>Amélioration de la qualité de la viande.</p>
<p>Collecte de sang</p> <p>Le sang est le liquide le plus riche en DCO de tous ceux qui existent dans les différents secteurs de l'industrie de la viande (environ 375 000 mg O₂/l), sa teneur en azote (30 000 mg/l) étant également importante. L'existence de ces paramètres et d'autres éléments polluants dans le sang, ainsi que les grands volumes produits, font qu'une manipulation incorrecte de ce liquide peut avoir des conséquences significatives non seulement s'il est envoyé à une installation d'épuration (propre ou municipale) mais aussi s'il est directement rejeté dans les égouts publics.</p> <p>Une des pratiques environnementales les plus importantes d'un abattoir consiste à contenir le sang et à le manipuler de la manière adéquate à l'intérieur de l'installation, ce qui peut être réalisé en optimisant les techniques de saignée et de collecte du sang.</p>	Saignée	BPE	<p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.</p>
<p>Système de double drainage dans le local de saignée</p> <p>L'installation doit être équipée de systèmes permettant de collecter totalement le sang à l'intérieur de la zone de saignée, en réduisant au minimum possible la chute de sang dans d'autres zones de l'installation et en évitant que des restes de sang ne parviennent aux systèmes de collecte des eaux.</p> <p>Pour réduire le risque de déversement de sang dans la zone de saignée, il est proposé d'installer un système de drainage à deux tuyauteries : la première menant au réservoir de stockage du sang et la seconde aux égouts. Pendant les opérations d'abattage, c'est la tuyauterie qui</p>	Saignée	BPE V	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Valorisation des sous-produits.</p>

<p>mène au réservoir de stockage du sang qui est utilisée, et pendant le nettoyage, c'est celle qui mène à l'égout qui est employée. De cette manière, le sang collecté n'est pas dilué dans l'eau et la quantité de sang contenue dans les eaux résiduaires se réduit au minimum.</p> <p>Selon un exemple de la publication BREF, l'installation d'un système de drainage double, combiné avec des plateaux de collecte de sang jusqu'à la zone d'éviscération et avec une pompe chargée d'alimenter le réservoir de collecte du sang, a permis de réduire le rejet total de DCO de 22 % (près de 1,25 kg de DCO/t de carcasse de porc).</p>			
<p>Réalisation d'une saignée optimale</p> <p>Si la saignée est réalisée en recourant à des méthodes traditionnelles, la plus grande partie du sang s'écoule pendant les 60 à 90 premières secondes après le sectionnement des vaisseaux sanguins. Cependant, la saignée doit en règle générale être prolongée afin de pouvoir récupérer le plus grand volume de sang possible. Une des premières mesures à adopter réside ainsi dans l'établissement de temps de saignée permettant de garantir la collecte du plus grand volume de sang possible.</p> <p>Selon le document de la publication BREF, il est possible d'obtenir les rendements suivants de collecte de sang en appliquant des méthodes traditionnelles de saignée mais en optimisant les durées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans le cas des bovins, 16 litres sur 18 sont récupérés en 1 minute. Dans ce cas, la vitesse d'abattage peut être considérée comme lente et il est possible de récupérer pratiquement tout le sang en 2 minutes en utilisant des plateaux plus grands. - Dans le cas des porcins, il est possible de collecter 3,2 litres de sang pendant les 40 premières secondes et 3,5 litres en 1 minute, sur un total potentiel de 4 litres environ. <p>Au vu des données précédentes, même dans le cadre d'une saignée efficace, ce sont 0,5 l de sang par tête de porc (5,4 l/t de carcasse) et 2 l par tête de bovin (6,2 l/t de carcasse) qui sont perdus dans la chaîne.</p>	Saignée	BPE	Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.
<p>Réservoirs intermédiaires de collectes de sang</p> <p>Pour éviter les inconvénients de la gestion de grands volumes de sang susceptibles d'être pollués par un faible volume ne pouvant être valorisé d'aucune manière, nous proposons des systèmes de collecte de sang prévoyant plusieurs</p>	Saignée	NT BPH	Réduction des déchets.

<p>réservoirs intermédiaires de dimensions plus réduites que celles du réservoir de stockage, avant de pomper le sang vers ce dernier.</p> <p>Cette mesure a pour objet de retenir temporairement et de pouvoir identifier parfaitement, dans les réservoirs intermédiaires, le sang correspondant à un même lot d'animaux, jusqu'à ce que le vétérinaire inspecte et, le cas échéant, donne l'autorisation sanitaire pour chaque lot. À partir de ce moment, le sang peut être transféré du lot contrôlé au réservoir de stockage, dans lequel il sera mélangé avec le sang provenant d'animaux d'autres lots conformes.</p>			
<p>Saignée horizontale</p> <p>La saignée horizontale permet d'éviter les risques de contamination microbiologique du sang par chute d'excréments, d'urines, de sucs gastriques et d'impuretés en général.</p> <p>D'une manière générale, ce système de saignée suit un étourdissement électrique, car la durée pendant laquelle l'animal reste inconscient est parfois insuffisante pour le suspendre.</p> <p>La méthode de saignée horizontale réduit d'un tiers la capacité d'extraction de sang.</p>	Saignée	BPE BPH	<p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.</p> <p>Amélioration de la qualité de la viande.</p>
<p>Contrôle de remplissage et protection des réservoirs de sang</p> <p>Afin d'éviter les débordements des réservoirs de stockage de sang pendant leur remplissage, en raison d'un manque de contrôle par manipulation manuelle, il est possible d'installer dans ces réservoirs des détecteurs de niveau capables de générer un signal sonore avant le remplissage total, ou de provoquer l'arrêt de l'alimentation du réservoir.</p> <p>Parmi les mesures préventives permettant de prévenir le débordement accidentel de sang suite à une rupture des réservoirs de stockage, il est également proposé d'installer des cuves capables de retenir 110 % du volume de liquide contenu dans le réservoir.</p>	Saignée	BPE	<p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.</p>
<p>Nettoyage de l'animal avant l'échaudage</p> <p>En règle générale, lorsqu'ils parviennent à la phase d'échaudage, le corps des animaux est assez sale : sang collé sur la peau lors de l'opération précédente, restes de fèces, d'urine, de litière, d'aliments, etc.</p> <p>Dans cette situation, et en cas d'utilisation de cuves d'immersion, il est nécessaire de remplacer l'eau fréquemment afin de ne pas compromettre les</p>	Échaudage	BPE BPH	<p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.</p> <p>Amélioration de la qualité de la viande.</p> <p>Réduction de la consommation d'énergie</p>

<p>conditions d'hygiène du produit. Si ce sont des tunnels d'échaudage par aspersion qui sont utilisés, l'eau peut recirculer moins de fois, ce qui entraîne une augmentation de sa consommation.</p> <p>Indépendamment du système d'échaudage employé, les salissures superficielles de l'animal constituent un problème du point de vue de la consommation d'eau, puisque l'eau d'échaudage se souille plus rapidement.</p> <p>Une alternative permettant d'éviter un souillage prématuré de l'eau, et donc de mettre à profit sa chaleur plus longtemps, consiste à laver les animaux avant leur arrivée à la phase d'échaudage. De cette manière, l'eau de la cuve d'échaudage ou des tunnels d'échaudage par aspersion se salit moins et peut être réutilisée plus longtemps, avec les économies d'eau et d'énergie qui en résultent.</p>			
<p>Échaudage par douches</p> <p>L'échaudage par immersion dans un bain d'eau à haute température se caractérise par la production de grands volumes d'eaux résiduaire dont la charge organique est élevée, ainsi que par une consommation d'énergie thermique en vue du chauffage de l'eau d'échaudage. Le remplacement de l'échaudage par immersion par un système d'échaudage à l'aide de douches ou par condensation de vapeur est une solution qui implique un changement de la technologie existante dans de nombreuses installations et qui résout en grande partie la problématique environnementale liée à cette opération.</p> <p>– L'échaudage à l'aide de douches (également appelé échaudage par aspersion) comprend un système vertical dans lequel les douches aspergent de l'eau chauffée à plus de 60 °C sur la surface de l'animal à travers des buses situées à différentes hauteurs. La carcasse est convoyée verticalement sur des rails porteurs à travers un tunnel fermé de grande hauteur, à l'intérieur duquel elle reçoit la douche d'eau chaude. Le chauffage de l'eau s'effectue à l'aide de vapeur dans un échangeur de chaleur. L'eau est réutilisée jusqu'à ce que sa qualité hygiénique ne permette plus son emploi dans cette opération, avec l'économie d'eau, d'énergie et d'eaux résiduaire qui en résulte.</p> <p>En plus des améliorations environnementales relatives à l'immersion, ce système réduit également la pénétration d'eau à l'intérieur de l'animal, ce qui permet d'écartier une source de contamination possible, et par conséquent d'obtenir une meilleure qualité hygiénique des carcasses, tout en évitant les risques d'échaudage excessif.</p>	<p>Échaudage</p>	<p>NT V BPH</p>	<p>Réduction des eaux résiduaire et de leur charge polluante.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Valorisation des sous-produits.</p> <p>Amélioration des conditions d'hygiène de la carcasse.</p>

<p>Échaudage par condensation de vapeur</p> <p>Pour être échaudées par condensation de vapeur, les carcasses sont également suspendues verticalement à l'intérieur d'un tunnel dans lequel de la vapeur est injectée à travers des ventilateurs. Un système d'eau froide réduit la température à 63-64 °C, ce qui provoque la condensation de la vapeur, qui tombe alors sur les animaux sous forme de gouttes d'eau chaude, ce qui permet d'obtenir l'effet d'échaudage.</p> <p>Ce procédé permet de maintenir une température constante et 100 % d'humidité sous des charges variables, ce qui est crucial pour une bonne opération d'échaudage. Sa durée est de l'ordre de 7 minutes et il requiert pour chaque porc environ 3,5 kg d'eau sous forme de vapeur.</p> <p>Ce système évite dans une grande mesure la contamination des carcasses par l'eau d'échaudage et la pénétration d'eau et de germes dans les poumons et à travers la blessure provoquée lors de l'abattage. De même que la technique précédente, le système améliore la qualité hygiénique des carcasses et réduit les risques d'échaudage excessif.</p> <table border="1" data-bbox="225 1048 817 1585"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cuve d'échaudage</th> <th>Tunnel d'échaudage à l'eau</th> <th>Tunnel d'échaudage par condensation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Consommation d'énergie des pompes et ventilateurs (kWh/an)</td> <td>8 400</td> <td>48 000</td> <td>35 200</td> </tr> <tr> <td>Consommation pour échauder (l/an)</td> <td>90 720</td> <td>70 632</td> <td>43 632</td> </tr> <tr> <td>Consommation d'eau (m³/an)</td> <td>8 440</td> <td>5 200</td> <td>336</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 kWh = 3,6 MJ huile combustible 1 kg=1,2 l</p> <p>Selon la publication BREF, la consommation d'eau des systèmes d'échaudage par condensation est de 40 à 65 l/t de carcasse et celle d'énergie est de 5,2 kWh/t de carcasse.</p> <p>Par rapport au système d'immersion, la réduction de consommation d'eau est de 40 % pour l'échaudage par douches, et peut atteindre 92 % dans le cas des systèmes à condensation de vapeur.</p>		Cuve d'échaudage	Tunnel d'échaudage à l'eau	Tunnel d'échaudage par condensation	Consommation d'énergie des pompes et ventilateurs (kWh/an)	8 400	48 000	35 200	Consommation pour échauder (l/an)	90 720	70 632	43 632	Consommation d'eau (m ³ /an)	8 440	5 200	336	<p>Échaudage</p>	<p>NT V BPH</p>	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Valorisation des sous-produits.</p> <p>Amélioration des conditions d'hygiène de la carcasse.</p>
	Cuve d'échaudage	Tunnel d'échaudage à l'eau	Tunnel d'échaudage par condensation																
Consommation d'énergie des pompes et ventilateurs (kWh/an)	8 400	48 000	35 200																
Consommation pour échauder (l/an)	90 720	70 632	43 632																
Consommation d'eau (m ³ /an)	8 440	5 200	336																

<p>Réalisation du premier nettoyage sec après l'épilage</p> <p>Pour réduire la consommation d'eau et la production d'eaux résiduelles, on considère opportun de procéder au nettoyage et à l'enlèvement à sec de la plus grande partie des peaux, puis de soumettre l'animal à un lavage.</p>	Épilage	BPE	<p>Réduction des eaux résiduelles.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Séparation de la moelle épinière des bovins</p> <p>On considère comme matériel à risque spécifié (MRS) le crâne (y compris l'encéphale et les yeux), les amygdales, la colonne vertébrale (à l'exclusion des vertèbres caudales, et les apophyses transverses des vertèbres lombaires, mais bien les ganglions de la racine dorsale), et la moelle épinière des bovins âgés de plus de douze mois.</p> <p>Pour procéder à l'extraction de la moelle et des zones indiquées de la colonne vertébrale, il est habituel d'ouvrir la carcasse et de retirer les parties du MRS. De plus, à titre de mesure de précaution, on extrait une frange autour de ces zones pour le cas où elles auraient été contaminées pendant la séparation. La quantité de MRS extraite représente environ 30 kg/animal.</p> <p>Il est proposé d'utiliser des machines permettant de retirer la moelle avant d'ouvrir la carcasse, afin de réduire la quantité de viande extraite lors de l'élimination de la colonne vertébrale. Cette pratique permet de réduire de 50 % la quantité de MRS produite.</p> <p>Si un abattoir qui abat 25 000 têtes/an investit 23 000 € dans l'achat de cette machine, il peut économiser environ 7 000 € par an (0,20 €/kg) en coûts de gestion du MRS.</p> <p>En outre, il est nécessaire de tenir compte des frais découlant de l'augmentation de la consommation d'énergie et de la formation du personnel.</p>	Éviscération	BPE BPH	<p>Réduction des mises au rebut.</p> <p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduelles.</p>
<p>Transport de sous-produits et de déchets carnés</p> <p>Les viscères et les abats résultant de l'éviscération doivent être transportés en garantissant leur hygiène afin d'éviter d'en faire des déchets inutilisables.</p> <p>Le remplacement du convoyage hydraulique ou mécanique des sous-produits ou déchets carnés à l'intérieur de l'installation par des systèmes pneumatiques à sec (qui n'utilisent pas d'eau comme moyen de transport), permet d'éviter la production d'un volume d'eau de convoyage</p>	Éviscération	BPE BPH V NT	<p>Réduction des eaux résiduelles et de leur charge polluante.</p> <p>Élimination des odeurs.</p>

<p>caractérisé par un niveau élevé de contamination organique (sang, solides, graisses, poils) de l'eau de convoyage par les déchets, en raison du transfert de ces matières. Un autre avantage est que ces systèmes de convoyage à sec peuvent être utilisés pour les liquides et les solides et permettent d'obtenir des sous-produits offrant de meilleures conditions sanitaires, car les possibilités de contamination microbiologiques par l'eau de convoyage se réduisent, ainsi que le niveau d'humidité de ceux-ci.</p> <p>Par ailleurs, il convient de souligner que les systèmes pneumatiques mettent à profit des courants ou dépresseurs d'air dans des conduites fermées. Ils exigent des systèmes de contrôle plus complexes, ainsi qu'une maintenance plus étendue, et peuvent être plus difficiles à nettoyer que les systèmes hydrauliques.</p>			
<p>Lavage de carcasses</p> <p>L'opération d'éviscération est suivie d'un lavage de la carcasse. Afin de réduire la consommation d'eau, il est souhaitable que ce lavage soit réalisé d'une manière contrôlée. Si le lavage est automatique, en installant des mécanismes permettant de couper l'apport d'eau lorsque des arrêts se produisent sur la chaîne pour des raisons de production, il est possible de réduire la consommation d'eau de cette opération et d'éviter qu'elle ne soit gaspillée.</p> <p>Les chaînes continues de lavage peuvent être équipées de détecteurs de présence, qui envoient le signal d'ouverture aux électrovannes, de sorte que l'eau n'est appliquée que lors du passage du matériel à laver.</p> <p>Par ailleurs, si les buses des douches existantes sont peu efficaces, et si elles provoquent une consommation d'eau élevée, elles peuvent être remplacées par des buses de pulvérisation qui consomment un débit inférieur tout en augmentant l'efficacité du lavage.</p>	Éviscération	BPE BPH	Réduction de la consommation d'eau. Réduction de la production d'eaux résiduaires.
<p>Vidage du contenu gastrique et stomacal</p> <p>Le vidage gastrique et stomacal à sec est considéré comme important, ainsi que le lavage et le nettoyage ultérieur de ces éléments, afin d'éviter le dégagement de mauvaises odeurs.</p> <p>La pratique du vidage à sec permet également d'éviter la production d'eaux résiduaires dont la charge polluante est importante.</p>	Gestion des déchets et des sous-produits	BPE BP	Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante. Élimination des odeurs.
<p>Nettoyage et conditionnement des boyaux</p> <p>Puisque les opérations de nettoyage et de</p>	Nettoyage et condition-	BPE	Réduction des eaux résiduaires.

<p>raclage de boyaux s'effectuent en utilisant de grands volumes d'eau, il est intéressant d'employer des équipements dotés de systèmes de recirculation des eaux de nettoyage.</p> <p>Un autre aspect à prendre en considération avant d'acheter des machines de lavage de boyaux neuves est que, selon le type de machine, la consommation d'eau peut être supérieure ou inférieure en fonction de son niveau d'efficacité.</p>	<p>nement des boyaux</p>	<p>NT</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
---	--------------------------	-----------	--

5.2. OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE ABATTOIRS DE VOLAILLES

Actions d'amélioration	Opération	OPP	Amélioration obtenue
<p>Collecte du sang</p> <p>Dans les zones de saignée et d'abattage, une partie du sang tombe sur le sol. Ensuite, elle est éliminée en effectuant des opérations de nettoyage, ce qui ajoute une charge organique aux eaux résiduaires. Afin d'éviter la chute de sang sur le sol, il est proposé d'installer des goulottes et des bacs de collecte de manière à récupérer le sang déversé.</p> <p>L'application de cette mesure a permis à une entreprise qui produit 3 800 poulets/h de réduire de 56 200 kg/an la DBO rejetée. En outre, puisque la zone de travail est maintenue relativement propre, elle a également permis d'économiser environ 80 % d'eau de nettoyage.</p>	<p>Saignée</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Convoyage et stockage des sous-produits carnés</p> <p>Certaines installations utilisent de l'eau afin d'assurer le convoyage des intestins d'un endroit à l'autre. Dans ce cas, il est nécessaire de contrôler avec précision le volume d'eau employé, car cette opération est de nature à créer une charge polluante importante des rejets de l'abattoir par entraînement et dissolution des fluides et des matières solides contenues dans ceux-ci. En outre, si les volumes d'eau employés sont supérieurs aux besoins, les volumes d'eaux résiduaires peuvent être considérables.</p> <p>On considère comme bonne pratique pour minimiser la production d'eaux résiduaires le convoyage des intestins et autres organes de la zone d'éviscération à la zone où ils doivent être traités ou stockés, par un système manuel de chariots ou un système automatique par plateaux ou de crochets suspendus.</p>	<p>Gestion des sous-produits</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p>

<p>Réduction de la consommation d'eau sur la chaîne de plumaison</p> <p>De l'eau est utilisée pour la plumaison des volailles afin de lubrifier la peau et éviter d'endommager les carcasses, comme moyen de convoyage des plumes vers les réservoirs de stockage, et pour empêcher l'accumulation de plumes dans la machine.</p> <p>L'installation de systèmes de recirculation de l'eau permet de réduire la consommation d'environ 58 % tout en réduisant sensiblement les eaux résiduaires.</p>	Plumaison	BPE	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Système de séparation de plumes</p> <p>En général, les abattoirs procèdent à la plumaison par des moyens mécaniques, et les plumes sont convoyées à travers un circuit d'eau jusqu'à un filtre rotatif qui les sépare de l'eau et les stocke à un taux d'humidité élevé, ce qui rend plus difficile leur stockage et séchage thermique ultérieur.</p> <p>Il est proposé d'installer des presses chargées de recueillir les plumes humides sortant du filtre rotatif en extrayant l'eau excédante, qui s'écoule alors dans le canal de convoyage, ainsi que les plumes, à un taux d'humidité de 55 %.</p>	Plumaison	BPE V	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Valorisation des sous-produits.</p>

5.3. OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE ATELIERS DE DÉCOUPE

Action d'amélioration	Opération	OPP	Amélioration obtenue
<p>Mise à profit des sous-produits carnés</p> <p>Chaque fois que c'est possible, il convient de mettre à profit les sous-produits carnés pour fabriquer d'autres produits.</p> <p>Comme exemple de bonne pratique, signalons l'utilisation des déchets carnés et de graisse issus du désossage des jambons pour la préparation de pâtes fines.</p> <p>Pour maximiser l'emploi de sous-produits, il est conseillé : de séparer tous les sous-produits, de s'assurer que les sous-produits ne sont pas contaminés par de l'eau et des matières limitant leur réutilisation, et de stocker correctement les sous-produits de manière à ce qu'ils ne se détériorent pas.</p>	Découpe	BPE V	Réduction des déchets carnés.

<p>Adaptation des surfaces de travail</p> <p>Afin de réduire la capacité de retenir les salissures sur les surfaces de travail, les sols et les murs, et de favoriser leur nettoyage, la conception hygiénique de ces surfaces doit être prévue de manière à les rendre faciles à nettoyer. Cette mesure permet de réduire la consommation d'eau, de produits chimiques et d'énergie, ainsi que le temps employé dans les opérations de nettoyage.</p> <p>Par ailleurs, pour éviter l'accumulation de liquides et d'eau sur les surfaces de travail et les sols pendant les opérations de découpe et de nettoyage des installations, il est souhaitable que les sols tout comme les tables de travail présentent une inclinaison suffisante pour évacuer les liquides.</p>	Découpe	BPE BPH	<p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.</p> <p>Amélioration des conditions d'hygiène.</p> <p>Réduction des ressources employées dans les opérations de nettoyage.</p>
---	---------	------------	---

5.4. OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE PRODUITS PRÉPARÉS CUITS ET SÉCHÉS

Action d'amélioration	Opération	OPP	Amélioration obtenue
<p>Réutilisation de la saumure</p> <p>Pendant l'opération d'injection de saumure dans le jambon cuit, une partie du produit ne pénètre pas à l'intérieur du muscle, mais entraîne des fibres musculaires et des particules de viande qui s'introduisent dans le circuit de recirculation de la saumure, ce qui la sature et obstrue ensuite les injecteurs. Il est proposé d'équiper le système d'un filtre rotatif permettant d'éliminer ces déchets de la saumure.</p>	Injection	BPE	Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.
<p>Cuisson à la vapeur</p> <p>Cette opération s'effectue dans des chambres qui font office de fours de cuisson et dans lesquelles les produits sont soumis à l'action de l'air chaud humide, ce qui provoque la coagulation des protéines.</p> <p>Cependant, ce système présente une limitation : il n'est applicable qu'aux produits cuits dans des moules ou des boyaux artificiels.</p> <p>Les systèmes de cuisson à la vapeur augmentent la capacité de production et ne produisent pas d'eaux résiduelles.</p>	Cuisson	NT	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Système de cuisson et de refroidissement en continu</p> <p>Dans le secteur de la viande, il existe des équipements permettant d'assurer en continu et de</p>	Cuisson	NT	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Réduction de la</p>

<p>façon automatique la macération, le moulage, le chargement des marmites, la cuisson, le refroidissement, le déchargement des produits cuits, le démoulage, le refroidissement ultérieur et le lavage des moules.</p> <p>La cuisson et le refroidissement s'effectuent dans la même cuve isolée par immersion dans de l'eau à température contrôlée, ce qui garantit à tout moment la rapidité et l'homogénéité de tous les traitements thermiques.</p> <p>L'eau fournie provient de réservoirs de stockage qui sont maintenus à une température constante. En règle générale, il existe trois réservoirs qui apportent de l'eau à 80 °C pour la cuisson, à 15 °C pour le refroidissement préalable et à 1 °C pour le refroidissement, et qui font passer la température à l'intérieur du produit respectivement à 65 °C, à 35 °C et à 5 °C.</p> <p>Pour garantir l'hygiène de l'eau recirculée dans le système de cuisson en continu et afin d'augmenter sa vie utile, il est recommandé d'installer des filtres ainsi que des systèmes à rayons UV ou de traitement à l'ozone.</p> <p>Le tableau suivant spécifie les caractéristiques techniques d'une chaîne produisant 100 t/jour.</p> <table border="1" data-bbox="228 1099 805 1532"> <tr> <td>Consommation d'eau pour cuisson et refroidissement</td> <td>4 000 l/jour</td> </tr> <tr> <td>Consommation électrique</td> <td>100-200 kw</td> </tr> <tr> <td>Vapeur pour maintenir l'eau de cuisson à 80 °C</td> <td>1 000-1 500 kg/h</td> </tr> <tr> <td>Froid pour maintenir l'eau de pré-refroidissement à 15 °C et celle de refroidissement à 1 °C</td> <td>400 000-600 000 kcal/h</td> </tr> <tr> <td>Air comprimé à 6 bar</td> <td>10 m³/h</td> </tr> <tr> <td>Volume des réservoirs de stockage</td> <td>350 m³</td> </tr> </table>	Consommation d'eau pour cuisson et refroidissement	4 000 l/jour	Consommation électrique	100-200 kw	Vapeur pour maintenir l'eau de cuisson à 80 °C	1 000-1 500 kg/h	Froid pour maintenir l'eau de pré-refroidissement à 15 °C et celle de refroidissement à 1 °C	400 000-600 000 kcal/h	Air comprimé à 6 bar	10 m ³ /h	Volume des réservoirs de stockage	350 m ³			consommation d'eau.
Consommation d'eau pour cuisson et refroidissement	4 000 l/jour														
Consommation électrique	100-200 kw														
Vapeur pour maintenir l'eau de cuisson à 80 °C	1 000-1 500 kg/h														
Froid pour maintenir l'eau de pré-refroidissement à 15 °C et celle de refroidissement à 1 °C	400 000-600 000 kcal/h														
Air comprimé à 6 bar	10 m ³ /h														
Volume des réservoirs de stockage	350 m ³														
<p>Refroidissement des produits cuits</p> <p>Le recours à des systèmes mixtes de refroidissement des produits cuits, à l'eau et à l'air froid, permet de réduire la consommation d'eau et la production d'eaux résiduaires.</p> <p>L'utilisation d'air pour le refroidissement présente l'inconvénient que le transfert thermique entre l'air et le produit est faible, ce qui peut augmenter la durée du refroidissement. Cette circonstance s'oppose au besoin d'obtenir une réduction rapide de la température afin d'empêcher la prolifération de microorganismes.</p>	Cuisson	BPE NT	Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante. Réduction de la consommation d'eau.												

<p>Normalisation des durées de refroidissement et de nettoyage</p> <p>Puisque le refroidissement et le nettoyage des produits cuits s'effectuent manuellement, une consommation d'eau excessive est possible. C'est la raison pour laquelle il est proposé de normaliser les durées de refroidissement et de nettoyage de manière à assurer un niveau de propreté suffisant, en contrôlant ces opérations à l'aide de temporisateurs.</p>	Cuisson	BPE	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Réduction de la charge polluante pendant le vidage des marmites de cuisson</p> <p>Au terme de la cuisson des produits carnés dérivés, les marmites sont vidées dans le réseau d'égouts, avec les rejets de restes de viande et de graisse qui en résultent.</p> <p>Pour réduire la charge organique des eaux résiduaires, il est proposé de séparer les restes organiques du bouillon de cuisson en extrayant les solides décantés par la partie inférieure de la marmite et en les stockant séparément pour ensuite verser le bouillon de cuisson dans le réseau interne d'égouts. Il est ainsi possible de récupérer manuellement les graisses émulsionnées pour les traiter ultérieurement comme déchets carnés.</p>	Cuisson	BPE	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge organique.</p>
<p>Réservoir de récupération du sel</p> <p>Si le salage des pièces s'effectue par empilement dans des conteneurs, le sel employé peut être récupéré et réutilisé en le mélangeant avec du sel neuf. Le mélange se compose normalement d'1/3 de sel récupéré et de 2/3 de sel neuf.</p> <p>Pour récupérer le sel, le conteneur est couplé à une trémie vibrante qui favorise la séparation du sel du jambon, qui est ensuite stocké dans un réservoir inférieur. L'utilisation de cet équipement permet de réduire la durée de dessalage du jambon, de rentabiliser l'emploi du sel et de réduire les déchets salins.</p>	Salage	BPE V NT	<p>Réduction des déchets salins.</p>
<p>Élimination du sel à sec avant le lavage des jambons</p> <p>Les opérations de lavage à l'eau des jambons salés produit des eaux dont la conductivité électrique est élevée. Une manière de réduire la conductivité électrique des eaux de lavage consiste à éliminer à sec la plus grande partie possible du sel déposé sur la surface. À cet effet, il existe actuellement des systèmes automatiques d'élimination à sec du sel de la surface du jambon</p>	Salage	BPE BPH V	<p>Réduction des eaux résiduaires et de leur conductivité.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction des déchets salins.</p>

<p>qui augmentent l'efficacité de l'enlèvement du sel. Ces systèmes peuvent être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mécaniques (brossage de la surface du jambon) ; - pneumatiques (jets d'air ou aspiration) ; - mixtes (brossage mécanique combiné avec l'aspiration du sel). <p>Il faut souligner qu'il est possible de récupérer une quantité de sel comprise entre 95 et 98 % en appliquant un système combiné mécanique et pneumatique, contre un niveau de récupération de l'ordre de 70 à 80 % si seul un système mécanique est utilisé.</p> <p>Le sel récupéré du salage en vue de sa réutilisation doit être stocké réfrigéré afin d'éviter la croissance de microorganismes halophiles.</p>			
<p>Procédure de vidage des cutters, des hacheurs et des embosseuses</p> <p>En fonction des caractéristiques des préparations carnées, il arrive que des restes de produit adhérent à la surface des équipements et des ustensiles, et si ces restes ne sont pas éliminés avant le nettoyage, ils peuvent créer une charge organique élevée des eaux résiduaires résultantes.</p> <p>Pour réduire la charge organique des eaux résiduaires produites au terme du nettoyage, il est proposé de retirer physiquement les restes de produit des surfaces à l'aide de spatules. Le produit obtenu peut être réintroduit dans la production s'il est collecté dans de bonnes conditions d'hygiène.</p>	Préparations carnées	BPE	Réduction de la consommation d'eau. Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.
<p>Réduction de la consommation d'eau dans les opérations de dessalage des boyaux</p> <p>Pour être dessalés, les boyaux sont généralement déposés dans des conteneurs traversés par un courant d'eau continu. Il est possible de réduire de 85 % l'eau de dessalage en suspendant les boyaux dans un bain statique à renouveler 2 ou 3 fois par jour, ce qui permet en outre d'obtenir un dessalage plus uniforme.</p>	Préparations carnées	BPE	Réduction de la consommation d'eau. Réduction des eaux résiduaires.
<p>Embossage de produits carnés à couper en tranches</p> <p>Le tranchage des produits carnés génère des déchets du fait que les extrémités de la charcuterie ne sont pas commercialisées ; si le produit est embossé dans des boyaux en</p>	Préparations carnées	NT BPH	Réduction des déchets et amélioration de la qualité alimentaire.

<p>cellulose, ces boyaux doivent être retirés avant le tranchage, car ils sont durs et indigestes.</p> <p>Pour réduire la quantité de déchets produits par le tranchage des charcuteries, une bonne pratique consiste à préparer ces produits dans des formats de grande longueur, ce qui réduit le nombre d'extrémités non commercialisables, et à employer des boyaux en collagène reconstitué, si possible, car il n'est pas nécessaire de les retirer de la charcuterie avant de la couper en tranches.</p>			
<p>Traitement de préparations carnées élaborées à hautes pressions</p> <p>Comme alternative à la pasteurisation pour le traitement et la stérilisation des préparations carnées, il existe une technologie fondée sur l'application de hautes pressions (HP).</p> <p>Lorsqu'ils sont pasteurisés, les produits sont exposés à des températures élevées chargées de détruire les microorganismes pathogènes et de prolonger leur vie utile. Cette méthode présente cependant l'inconvénient de détériorer les vitamines, les composants aromatiques, le goût et la couleur de l'aliment.</p> <p>Parmi les avantages du système HP, ce dernier agit en détruisant les microorganismes, mais il préserve les propriétés organoleptiques de l'aliment, tout en améliorant sa texture et son goût et en l'attendrissant.</p> <p>Le traitement HP est un procédé non thermique (l'augmentation de la température est minime, entre 10 et 30 °C), dont l'application est homogène et instantanée indépendamment des dimensions et de la géométrie du produit à traiter.</p> <p>La principale limite de la technologie HP est la résistance à la pression de certaines spores bactériennes et enzymes, ce qui oblige à la combiner avec d'autres méthodes afin d'obtenir la stérilité exigée. Un traitement des produits à 400 MPa pendant 2 minutes permet de réduire le nombre de bactéries de 10^6 à 10^3 UFC/g.</p> <p>La vie utile des équipements à HP qui fonctionnent à 400-500 MPa est de l'ordre de 100 000 cycles de traitement et, bien que l'investissement soit élevé, leur coût d'utilisation n'est pas excessif.</p> <p>L'utilisation de la technologie HP permet d'identifier principalement trois types d'améliorations environnementales associées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La réduction de la consommation d'eau et, par conséquent, de la production d'eaux 	<p>Préparations carnées</p>	<p>NT BPH</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau et des eaux résiduaires.</p> <p>Amélioration de la qualité et de la conservation de l'aliment.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction des déchets de conditionnement.</p> <p>Économie d'énergie.</p>

<p>résiduaire, puisque la même eau est utilisée pour chaque cycle.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'économie d'énergie, puisque la pressurisation d'un litre d'eau à 400 bar exige la même énergie que le chauffage du même volume d'eau à 30 °C, ce procédé permettant d'obtenir un niveau plus élevé de désinfection. - La quantité de conditionnements employés (barquettes et séparateurs de tranches) est significativement inférieure à celle nécessaire pour les méthodes traditionnelles. 			
<p>Élimination des opérations de dessalage de boyaux</p> <p>Il est souhaitable d'utiliser des boyaux dessalés pour embosser les produits carnés, car ces boyaux évitent la consommation de grands volumes d'eau de dessalage et la production d'eaux résiduaire à conductivité élevée.</p> <p>Les boyaux artificiels d'embossage de produits ne sont pas conservés dans du sel, même si parfois ils ne peuvent pas être utilisés en raison des exigences du produit et des spécifications du client.</p>	Préparations carnées	BPE	Réduction des eaux résiduaire et de leur charge polluante.

5.5. OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE NETTOYAGE ET DÉSINFECTION DES INSTALLATIONS, ÉQUIPEMENTS ET USTENSILES

Action d'amélioration	Opération	OPP	Amélioration obtenue
<p>Élimination à sec des déchets solides avant le nettoyage du sol</p> <p>L'élimination à sec par grattage et/ou balayage des solides de la surface des sols, plateformes, tables ou équipements (excréments, purins, déchets carnés, etc.), est le meilleur moyen de réduire la consommation d'eau et la production d'eaux résiduaire des opérations de nettoyage à l'eau. Les solides étant éliminés des surfaces à nettoyer, les volumes nécessaires d'eau, de détergents et de désinfectants se réduisent, tout comme le volume et la charge polluante des eaux résiduaire produites.</p> <p>Les équipements d'aspiration à vide facilitent l'élimination à sec des solides et ont démontré leur efficacité, en particulier dans les ateliers de découpe.</p> <p>Pour pouvoir retenir les solides lorsqu'un liquide est déversé, il convient d'installer des filtres</p>	Nettoyage et désinfection	BPE	Réduction des eaux résiduaire et de leur charge polluante.

<p>capables de retenir les particules solides dans les circuits de canalisation des eaux. Les déchets retenus dans les filtres doivent être déposés dans un conteneur disposé à cet effet et les filtres doivent être remis en place avant de procéder au nettoyage à l'eau.</p>			
<p>Contrôle de la consommation d'eau</p> <p>La gestion de la consommation d'eau peut être optimisée grâce au contrôle d'indicateurs environnementaux, qui associent les consommations et les rejets d'eaux résiduaires à la production. Ces indicateurs reflètent l'évolution dans le temps et permettent de visualiser l'effet des mesures adoptées en termes économiques et environnementaux, en permettant d'identifier les zones ou les aspects pour lesquels des améliorations sont possibles. L'utilisation d'indicateurs permet de détecter les déviations significatives par rapport aux valeurs normales de consommation, telles que des consommations inutiles, des accidents, des fuites ou des défaillances des procédés.</p> <p>Pour obtenir les indicateurs de consommation d'eau, il est nécessaire de connaître la distribution de celle-ci dans les différentes sections de l'établissement en installant des compteurs répartis de façon stratégique. On estime que le seul fait d'installer des débitmètres et de procéder à des lectures périodiques permet de réaliser une économie potentielle comprise entre 5 et 10 %.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Utilisation d'eau chaude</p> <p>Pour éviter la consommation excessive et parfois inutile d'eau chaude, cette dernière ne doit être utilisée dans les opérations de nettoyage seulement s'il est nécessaire d'éliminer des graisses, et elle doit être employée à une température maximale comprise entre 40 °C et 50 °C, de manière à ne pas favoriser la coagulation des protéines et à faciliter le nettoyage.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Efficacité énergétique.</p>
<p>Minimisation de la consommation d'eau dans les opérations de nettoyage</p> <p>Dans les opérations de nettoyage, il est possible, en raison de la distance excessive entre les arrivées d'eau, que les opérateurs soient contraints à réaliser des déplacements chaque fois qu'ils passent d'une zone de nettoyage à une autre. Afin d'éviter tout gaspillage d'eau, il est proposé d'installer des dispositifs de fermeture rapide aux extrémités des tuyaux de nettoyage ne permettant la sortie d'eau que lorsque l'actionneur d'ouverture est pressé.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction des eaux résiduaires. Réduction de la consommation d'eau.</p>

<p>Optimisation des opérations de nettoyage des installations et des machines</p> <p>Les opérations de nettoyage peuvent être optimisées en réalisant des investissements peu coûteux, tels que l'installation de mécanismes de contrôle (buses, actionnements de fermeture des tuyaux, etc.), la modification des machines ou le remplacement des pompes, ou de grands investissements, tels que l'acquisition d'équipements spécifiques pour le nettoyage, qui permettent généralement de réaliser des économies d'énergie ou de matières premières.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la consommation de détergents et de désinfectants.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction des eaux résiduelles et de leur charge polluante.</p>
<p>Systèmes performants de nettoyage d'ustensiles</p> <p>L'emploi d'équipements de nettoyage automatiques permet de réduire la consommation d'eau et de produits de nettoyage et/ou de désinfection par rapport aux méthodes traditionnelles, car il est possible d'appliquer des pressions plus élevées et de recirculer les solutions de nettoyage.</p> <p>En fonction de la quantité et de l'homogénéité des ustensiles à laver, ces systèmes peuvent être continus (tunnels pour un grand nombre de pièces de dimensions homogènes pendant des périodes relativement longues) ou discontinus (armoires / cabines automatiques).</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de matières oxydables et en suspension.</p> <p>Réduction de la consommation de détergents et de désinfectants.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Durée d'application de mousses et de désinfectants</p> <p>Les détergents et les désinfectants doivent être appliqués pendant les durées définies dans les protocoles établis, de manière à garantir une désinfection efficace et réduire la consommation d'eau.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la consommation de détergents et de désinfectants.</p> <p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Adaptation de la pression de l'eau</p> <p>Pour optimiser la consommation d'eau dans les opérations de nettoyage et de désinfection, une bonne pratique consiste à adapter la pression de l'eau en fonction des types d'opérations de nettoyage et des zones à nettoyer : il est ainsi recommandé d'employer de l'eau à une pression moyenne (10-60 bar) dans les zones plus propres et de l'eau sous haute pression (> 100 bar) dans les zones où la formation de brouillards par la pulvérisation de l'eau ne pose pas de problèmes de contaminations croisées.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p>

<p>Élimination à sec des déchets produits</p> <p>Puisque les déchets augmentent la charge polluante des eaux résiduaires, il est proposé de réaliser le nettoyage sans eau chaque fois que c'est possible, en éliminant à sec la plus grande quantité possible de sous-produits, de déchets et de solides organiques en général des cuves, des équipements, des surfaces et des sols, avant de procéder à leur nettoyage à l'eau.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p>
<p>Établissement de procédures de nettoyage des installations</p> <p>Pour réduire la consommation d'eau dans les opérations de nettoyage, il est recommandé d'établir les procédures tenant compte de critères hygiéniques et environnementaux, en spécifiant la durée, les produits de nettoyage et leurs concentrations, les durées d'application, les responsabilités, etc.</p> <p>Afin d'optimiser ces procédures, il est nécessaire d'évaluer l'efficacité hygiénique du nettoyage et de la désinfection et, en outre, de former périodiquement le personnel chargé d'effectuer ces tâches.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction des eaux résiduaires et de leur charge polluante.</p> <p>Réduction de la consommation de détergents et de désinfectants.</p>
<p>Emploi de détergents et de désinfectants</p> <p>Il est possible de réduire de façon significative la charge organique et la toxicité des eaux de nettoyage en utilisant des détergents et des désinfectants présentant une charge organique et une toxicité réduites et une plus grande biodégradabilité, à condition de satisfaire aux exigences hygiéniques imposées.</p> <p>Par ailleurs, la consommation de désinfectants peut être réduite en réalisant un nettoyage préalable efficace.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires et écotoxicité du versement.</p>
<p>Prévention des déversements</p> <p>Tous les récipients et conteneurs de stockage de produits carnés qui peuvent répandre des lixiviats, du sang, etc., doivent être étanches de manière à éviter l'écoulement ou l'égouttement de liquides sur le sol.</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.</p>
<p>Utilisation de systèmes à pression pour le nettoyage des installations extérieures</p> <p>Pour augmenter l'efficacité du nettoyage des zones les plus sales des abattoirs, dont les zones de réception des animaux et les véhicules de transport, il est proposé de recourir à des systèmes à eau sous pression (15-30 atm), qui permettent</p>	<p>Nettoyage et désinfection</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.</p>

<p>d'augmenter la force d'entraînement de l'eau de nettoyage et de réduire la consommation d'eau, ce qui réduit à son tour les volumes d'eaux résiduaires.</p> <p>Selon un exemple de la publication BREF, en appliquant cette technique, la consommation d'eau est de 6 l/porc (78 l/t de carcasse de porcins) et de 25 l/bovin (100 l/t de carcasse de bovins), la consommation des systèmes moins efficaces étant respectivement de 10 l/porc et de 80 l/bovin.</p>			
<p>Installation de systèmes de lavage des mains et des tabliers</p> <p>Dans les opérations de lavage des mains et des tabliers, la consommation d'eau et d'énergie (en cas d'utilisation d'eau chaude) se réduit de façon significative en remplaçant les lavoirs et tuyaux par des robinets actionnés par l'opérateur lui-même, à l'aide de pédales ou contrôlés par des détecteurs de présence, qui activent le robinet lorsque l'opérateur est présent.</p>	Nettoyage et désinfection	BPE BPH	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction des eaux résiduaires.</p> <p>Réduction de la consommation d'énergie.</p>
<p>Réutilisation de l'eau de réfrigération</p> <p>L'eau utilisée dans les abattoirs pour la réfrigération et pour les chaudières peut représenter 10 % de la consommation totale, ce qui justifie l'installation d'un système de recirculation de l'eau de réfrigération en circuit fermé.</p> <p>L'eau de réfrigération peut également être réutilisée dans d'autres opérations, à condition de satisfaire aux critères de qualité de l'eau pour l'usage auquel elle doit être destinée.</p>	Nettoyage et désinfection	BPE	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction des eaux résiduaires.</p>
<p>Installation de grilles sur les bouches d'égout du réseau interne d'égouts</p> <p>La pénétration de restes organiques et de solides dans le système d'évacuation des eaux peut être évitée en installant des grilles dotées d'orifices de dimensions appropriées.</p> <p>Ces grilles doivent être nettoyées régulièrement avant de procéder au nettoyage à l'eau. De cette manière, on réduit la teneur en eau des déchets solides et on minimise les risques de contaminations croisées.</p>	Nettoyage et désinfection	BPE	<p>Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.</p>
<p>Douche des animaux dans les étables</p> <p>Il est possible de réduire la consommation d'eau dans les étables en remplaçant les systèmes de la douche non planifiée et/ou manuelle des animaux par des systèmes de diffuseurs à actionnement temporisé, qui ne s'actionnent que si des animaux se trouvent effectivement dans les étables.</p>	Nettoyage et désinfection	BPE	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p> <p>Réduction des eaux résiduaires.</p>

5.6. OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS ET DES INSTALLATIONS

Action d'amélioration	Opération	OPP	Amélioration obtenue
<p>Chaîne de convoyage</p> <p>La vitesse des chaînes de convoyage doit être ajustée en fonction de durées minimales de saignée permettant de garantir une collecte maximale de sang dans les zones aménagées à cet effet (en général, entre les opérations d'abattage et d'échaudage, dans le cas des porcins, et entre la section des pattes et des cornes, dans le cas des bovins).</p>	Maintenance des installations	BPE	Réduction des eaux résiduaires et de leur charge organique.
<p>Cuve d'échaudage</p> <p>Les équipements d'échaudage ouverts et qui ne sont pas correctement isolés peuvent perdre une quantité de chaleur considérable.</p> <p>Les équipements d'échaudage par immersion doivent être isolés thermiquement afin d'éviter la perte de chaleur par les côtés ; leur partie supérieure doit être couverte pour réduire la perte de chaleur par la surface de l'eau et l'évaporation.</p>	Maintenance des installations	BPE	Efficacité énergétique des équipements. Réduction des émissions. Réduction des odeurs.
<p>Réparations de fuites de vapeur et trappes défectueuses</p> <p>En réparant aussi tôt que possible les fuites de vapeur et en réalisant une maintenance correcte des trappes, afin d'éviter la sortie de vapeur pendant les décharges, il est possible de réduire la consommation d'énergie de façon significative.</p>	Maintenance des installations	BPE	Réduction de la consommation d'énergie.
<p>Récupération des condensats de vapeur</p> <p>En récupérant les condensats de vapeur et en les utilisant pour alimenter les chaudières, on parvient à réduire la consommation d'eau et d'énergie de l'installation.</p>	Maintenance des installations	BPE	Réduction de la consommation d'eau. Réduction de la consommation d'énergie.
<p>Maintenance préventive</p> <p>Un programme de maintenance préventive efficace permet de réduire le nombre de pannes et d'arrêts des procédés de production, ce qui augmente la productivité et réduit la consommation de ressources.</p> <p>Les programmes de maintenance préventive doivent comprendre :</p>	Maintenance des installations	BPE	Évite des arrêts de production.

<ul style="list-style-type: none"> - l'inventaire des équipements de l'installation ; - les fiches des équipements ; - le chronogramme des activités de maintenance ; - les instructions de maintenance ; - le registre des activités de maintenance, y compris les incidents et les pannes. 			
---	--	--	--

5.7. OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE OPÉRATIONS AUXILIAIRES

Action d'amélioration	Opération	OPP	Amélioration obtenue
<p>Optimisation du circuit des chaudières</p> <p>Il est souhaitable que les chaudières soient purgées automatiquement en fonction de la conductivité, et de récupérer les condensats afin d'économiser l'eau et l'énergie.</p> <p>Pour réduire la consommation d'énergie et les émissions atmosphériques, les chaudières doivent faire l'objet d'une maintenance préventive périodique.</p>	Activités auxiliaires	BPE	<p>Efficacité énergétique des équipements.</p> <p>Évite des arrêts de production.</p>
<p>Optimisation du fonctionnement des chambres de réfrigération et de congélation</p> <p>Si les portes des chambres de réfrigération et de congélation sont ouvertes plus longtemps que nécessaire, la température intérieure augmente, ce qui provoque une augmentation de l'énergie nécessaire pour refroidir la chambre, ainsi qu'un risque de réchauffement du produit et de rupture de la chaîne du froid.</p> <p>Pour réduire la consommation d'énergie et minimiser les pertes de froid, les options suivantes sont proposées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Système de fermeture contrôlé par cellule photoélectrique, de sorte que, la porte étant ouverte, la cellule referme cette dernière au bout de quelques secondes si elle ne détecte aucune présence. - Système de fermeture temporisé laissant passer une durée déterminée après l'ouverture de la porte, puis la refermant dès que ce temps est écoulé. - Systèmes d'avertissement qui se mettent en marche lorsque la durée d'ouverture de la porte maximale permise est dépassée (sirènes, etc.). - Rideaux d'air. - Feuilles de plastique. 	Activités auxiliaires	BPE	<p>Efficacité énergétique des équipements.</p>

<p>Recirculation de l'eau de décongélation des batteries de refroidissement des évaporateurs</p> <p>Il est possible de réaliser des économies significatives de l'eau utilisée en vue du dégivrage des chambres de réfrigération grâce à la collecte, au réchauffement et à la recirculation de l'eau de dégivrage des évaporateurs et à sa réutilisation.</p>	<p>Activités auxiliaires</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Isolation thermique des stérilisateur de couteaux</p> <p>On estime que la consommation d'eau d'un stérilisateur de couteaux non isolé, où l'eau coule continuellement, est d'environ 2 000 l/jour. Si le stérilisateur est isolé et couvert, il est possible de réduire la perte de chaleur, et donc de réduire la fréquence de renouvellement et par conséquent le volume d'eau chaude. L'emploi de matériaux isolants de 20 mm d'épaisseur permet de réduire la perte de chaleur d'environ 80 % par rapport à un stérilisateur non isolé et non couvert.</p>	<p>Activités auxiliaires</p>	<p>BPE BPH</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau. Réduction du risque de contaminations croisées.</p>

5.8. OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE GESTION ET ORGANISATION

Action d'amélioration	Opération	OPP	Amélioration obtenue
<p>Minimiser la durée de stabulation des animaux</p> <p>Pour réduire la quantité d'excréments et de purins qui est produite dans les étables et enclos pendant la stabulation des animaux, il est proposé de réduire la durée de séjour des animaux en organisant les approvisionnements des éleveurs en fonction de la planification de la production de l'abattoir.</p>	<p>Production</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction des purins, déjections et ordures.</p>
<p>Amélioration de la planification de la production</p> <p>Puisqu'il peut s'avérer économiquement non-viable d'utiliser des chaînes spécifiques de production pour un seul type de produit, il existe un risque de contaminations croisées d'ingrédients de différents produits qui ont été préparés sur les mêmes chaînes et en utilisant les mêmes équipements et ustensiles.</p> <p>Pour éviter ces problèmes, il est souhaitable de procéder à des opérations de nettoyage intermédiaires des équipements. Chaque fois que c'est possible, il est de même nécessaire de réaliser une bonne planification de la production des produits préparés hachés de manière à réduire le nombre d'opérations de nettoyage nécessaires.</p>			<p>Réduction de la consommation d'eau. Réduction des eaux résiduelles produites et de leur charge organique.</p>

<p>Concevoir et implanter un programme de bonnes pratiques environnementales</p> <p>L'application de bonnes pratiques environnementales permet d'améliorer la consommation d'eau, d'énergie et de matières, ainsi que de réduire la production de déchets.</p> <p>Parmi les pratiques proposées afin d'améliorer la gestion de l'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réparer les fuites d'eau le plus rapidement possible. - Installer des sondes de niveau dans les réservoirs d'eau. - Mettre en place un programme routinier d'audit visuel de la manipulation de l'eau et des eaux résiduaires dans l'installation. <p>Parmi les pratiques proposées afin d'améliorer la gestion de la consommation d'énergie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réduire les durées de chauffage/refroidissement sans nuire au produit. - Contrôler les paramètres clés de chaque opération, tels que la température, la pression, le débit, le niveau de remplissage des réservoirs, etc. <p>Parmi les pratiques proposées afin d'améliorer la gestion de la consommation de matières :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Élimination de substances halogénées telles que les réfrigérants, et tout particulièrement les CFC et les HCFC. - Sélection de matériaux de conditionnement dont l'impact environnemental est réduit, en tenant compte du poids, du volume, des composants et des potentiels de récupération, de réutilisation et de recyclage. <p>Parmi les pratiques proposées afin de minimiser la production de déchets :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assurer un contrôle efficace des inventaires afin d'éviter la perte ou la détérioration de matières premières, secondaires ou auxiliaires. - Veiller à ce que les employés soient informés des aspects environnementaux qui affectent les opérations de l'entreprise et de leurs responsabilités personnelles à cet égard. - Maintenir la zone de travail en ordre afin d'éviter les accidents. - Évaluer les systèmes de collecte de déchets afin de déterminer s'ils peuvent être améliorés. - Séparer les déchets solides en vue de leur réutilisation ou de leur recyclage. 	<p>Gestion environ- nementale</p> <p>Production</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau, d'énergie et de matériaux.</p> <p>Réduction de la production d'eaux résiduaires et de leur charge organique.</p> <p>Réduction de la production de déchets.</p>
--	---	------------	---

<p>Implantation de systèmes de gestion environnementale</p> <p>L'implantation de systèmes de gestion environnementale (SGE) aide les entreprises à gérer leurs impacts environnementaux, grâce au contrôle des opérations qui les génèrent et à l'engagement pour une amélioration environnementale systématique. Indirectement, l'implantation d'un SGE contribue à l'amélioration de la qualité du produit et à une meilleure prévention des risques liés à l'activité de l'entreprise.</p> <p>Une des exigences du SGE est la formation et sensibilisation périodiques du personnel de l'entreprise en ce qui concerne les aspects environnementaux liés.</p>	<p>Gestion environ- nementale</p>	<p>BPE</p>	<p>Amélioration générale du comportement environnemental.</p>
<p>Approvisionnement en matières premières dans des conteneurs de grand format</p> <p>L'emploi de grands conteneurs pour l'approvisionnement en matières premières permet de réduire les déchets de conditionnements produits par l'entreprise. Si ces conditionnements sont en outre consignés, ils permettent également de réduire les déchets.</p>	<p>Gestion environ- nementale</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction des déchets de conditionnements et d'emballages.</p>
<p>Récupération de sous-produits à valeur ajoutée</p> <p>Pour pouvoir valoriser les sous-produits carnés, il est recommandé de récupérer et de séparer les produits, comme par exemple les muqueuses intestinales des boyaux de porc, en vue de l'obtention de substances à haute valeur pharmaceutique telles que l'héparine.</p>	<p>Gestion environ- nementale Production</p>	<p>V</p>	<p>Valorisation des sous-produits.</p>
<p>Acquisition d'un évaporateur/condensateur</p> <p>L'évaporation et la condensation des saumures de dessalage de boyaux et de jambons permettent de réduire la conductivité des eaux résiduaires et d'obtenir comme sous-produits, d'une part, de l'eau distillée qui peut être réutilisée dans les procédés de réfrigération et de nettoyage, et de l'autre, du sel qui peut être réutilisé pour le salage de produits ou pour l'alimentation animale.</p>	<p>Gestion environ- nementale</p>	<p>T V</p>	<p>Réduction de la production d'eaux résiduaires et de leur charge organique.</p> <p>Réduction de la conductivité et des matières en suspension.</p> <p>Réduction des coûts de traitement des eaux résiduaires.</p>
<p>Magasin de déchets organiques</p> <p>La gestion des sous-produits de l'industrie de la viande se fonde généralement sur trois principes de base :</p>	<p>Gestion environ- nementale</p>	<p>T V</p>	<p>Valorisation des sous-produits.</p> <p>Réduction des odeurs.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Identification et quantification des principaux sous-produits et déchets. - Adaptation de la gestion de chaque sous-produit/déchet à la législation en vigueur (en matière d'environnement et hygiénique/sanitaire). - Séparation appropriée. <p>Comme bonne pratique de gestion des déchets, le magasin de sous-produits doit être fermé et de stockage doit être de courte durée. Si les sous-produits et/ou déchets sont appelés à abandonner les installations dans un délai de quelques heures seulement après leur collecte, il peut être nécessaire de les stocker réfrigérés.</p> <p>Si les sous-produits doivent être stockés pendant une durée prolongée, il est nécessaire de les conserver dans des chambres de réfrigération spécifiques pour leur conservation optimale.</p>			
<p>Traitement des eaux résiduaires</p> <p>En fonction des caractéristiques des eaux résiduaires produites (volume et charge polluante), différents traitements doivent être appliqués afin de rendre ces eaux aptes à être rejetées dans un collecteur ou les égouts publics, selon les normes applicables dans chaque cas.</p> <p>En règle générale, le traitement comprend au moins les phases suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Homogénéisation aérée. - Dégrossissage. - Tamisage à 1 mm. - Séparation des graisses (par flottation). La flottation peut être recherchée sans ajout de réactifs ; dans les cas nécessaires, du polyélectrolyte peut être ajouté. - Stabilisation des boues par des moyens chimiques ou par des moyens biologiques. Dans ce dernier cas, le volume final des boues se réduit. 	Gestion environnementale	T	Réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.
<p>Déshydratation du sang</p> <p>Le sang peut être valorisé dans les installations elles-mêmes ou vendu à des collecteurs externes.</p> <p>Lorsque les techniques de valorisation commencent dans les installations elles-mêmes, le sang peut être traité par coagulation à la vapeur avant d'être transformé en farines, le sérum étant traité dans le cadre de l'épuration des eaux.</p>	Gestion environnementale	T	Valorisation des sous-produits.

<p>Remplacement du fioul et du propane par le gaz naturel</p> <p>En fonction du type et de la qualité du combustible employé dans les chaudières, la concentration de gaz de soufre (SO_x) varie dans les gaz de combustion. La meilleure technique de réduction de la concentration de SO_x dans les gaz de combustion consiste à utiliser des combustibles à basse teneur en soufre.</p> <p>Le gaz naturel est un combustible qui ne contient pratiquement pas de soufre. Le remplacement de combustibles lourds tels que le fioul par d'autres plus légers et présentant une moindre teneur en soufre, réduit les émissions d'oxydes de soufre et d'autres gaz polluants dans l'atmosphère.</p>	<p>Gestion environnementale</p>	<p>RMP</p>	<p>Réduction des émissions de NO_x et de SO_x dans l'atmosphère.</p> <p>Efficacité de la combustion.</p>
<p>Récupération énergétique</p> <p>Si les installations de froid sont équipées des éléments appropriés d'échange et de récupération, il est possible de récupérer et de réutiliser cette chaleur qui, dans le cas contraire, finirait par se dissiper dans l'atmosphère ou être éliminée avec les rejets des eaux de refroidissement.</p>	<p>Gestion environnementale</p>	<p>V</p>	<p>Réduction de la consommation d'énergie.</p>
<p>Conditions environnementales des installations</p> <p>Les zones d'échauffage, de cuisson et d'éviscération doivent être bien ventilées afin d'éviter les contaminations croisées et la détérioration des équipements électriques en raison de la production de brouillards humides.</p> <p>Pour éviter le dégagement de mauvaises odeurs à l'extérieur, les points d'extraction d'air doivent être équipés de filtres retenant ou éliminant les particules qui génèrent l'odeur.</p> <p>Il est nécessaire d'isoler et de ventiler les endroits où les mauvaises odeurs sont générées, en ajoutant si nécessaire des agents oxydants, tels que des nitrates, afin de réduire les mauvaises odeurs des déchets.</p>	<p>Gestion environnementale</p>	<p>BPE BPH</p>	<p>Meilleures conditions d'hygiène.</p> <p>Élimination des odeurs.</p>
<p>Équipements d'extraction du gras des carcasses</p> <p>Pour extraire le gras des carcasses, il est possible d'utiliser des machines d'extraction automatiques, qui permettent de réduire les risques de contamination croisée.</p>	<p>Production</p>	<p>BPH V</p>	<p>Valorisation des sous-produits.</p>

<p>Traitement et conditionnement de l'eau de traitement</p> <p>Pour améliorer la qualité de l'eau fournie aux installations, il est recommandé de réaliser des traitements permettant d'économiser l'eau et supposant le moindre coût possible. Les traitements les plus fréquents sont l'échange ionique pour le détartrage ou la désionisation de l'eau, ainsi que l'osmose inverse et le traitement aux UV ou à l'ozone pour l'élimination de charges organiques ou bactériennes de l'eau.</p> <p>Il est proposé de contrôler la régénération des résines à travers la mesure de la dureté, du débit d'eau et des cycles de régénération.</p> <p>Il est de même proposé de mettre à profit les eaux de rejet pour l'épongeage des résines et les derniers lavages.</p>	<p>Production</p> <p>Activités auxiliaires</p>	<p>BPE</p> <p>BPH</p>	<p>Réduction de la consommation d'eau.</p>
<p>Économie d'eau à usage sanitaire</p> <p>Le volume d'eau sanitaire consommé est directement proportionnel au nombre de travailleurs. Les mesures suivantes sont proposées pour réduire cette consommation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La réduction de la capacité des citernes des toilettes. - L'installation de limiteurs d'eau tels que des robinets temporisés, des capteurs d'ouverture et de fermeture, etc. - L'installation de vannes de réduction de débit et de pression. - Les réducteurs de charge. - Les systèmes de collecte et d'utilisation des eaux de pluies. 	<p>Gestion environnementale</p>	<p>BPE</p>	<p>Réduction de l'eau de consommation.</p>
<p>Séparation des eaux résiduaires</p> <p>Le système de drainage peut être conçu de manière à séparer les eaux résiduaires en différentes catégories, collecter la plus grande quantité possible de déchets et traiter ces déchets de manière correcte.</p> <p>La séparation suivante est proposée pour la conception d'installations neuves :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décharge de l'eau de pluie et de réfrigération dans le même système, car en général elles ne sont pas polluées. - Collecte des eaux résiduaires des étables et nettoyage adéquat des camions dans le cadre d'un second système, car elles contiennent 	<p>Gestion environnementale</p>	<p>T</p>	<p>Réduction des eaux résiduaires.</p> <p>Réduction des coûts de traitement des eaux résiduaires.</p>

<p>normalement du lisier. Les matières filtrées par ce système peuvent être employées pour produire du biogaz ou pour le compostage.</p> <p>– Canalisations séparées des eaux résiduaires de production et d'emballage.</p>			
---	--	--	--

OPP : Opportunités de prévention de la pollution

6. EXEMPLES DE CAS PRATIQUES D'OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION À LA SOURCE DANS L'INDUSTRIE DE LA VIANDE

Les chapitres suivants contiennent des exemples de cas réels d'application d'alternatives de prévention de la pollution dans l'industrie de la viande.

6.1. RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET PRODUCTION DE DÉCHETS CARNÉS PAR LE DÉVELOPPEMENT D'UNE USINE DE PRODUCTION DE BIOGAZ

Entreprise	Matadero Frigorífico del Nalón, SL (Fries, Langreso, Asturias, Espagne). Entreprise se consacrant à l'abattage de bétail et à la conservation de la viande.
Secteur industriel	Industrie de la viande
Considérations sur l'environnement	<p>Les déchets produits dans le secteur de la viande constituent un problème de dimensions croissantes d'un point de vue technique ainsi que financier et environnemental.</p> <p>Actuellement, certains sous-produits animaux ne peuvent pas être transformés en farines et réintroduits dans la chaîne alimentaire en raison des restrictions introduites dans la législation communautaire suite aux cas d'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) (règlement CE N° 1774/2002).</p> <p>Ce problème, ainsi que la consommation électrique élevée imputable aux besoins énergétiques pour l'utilisation des machines et de la réfrigération des installations, ont donné lieu au développement de nouvelles technologies pour l'utilisation de déchets organiques et la production d'énergie.</p>
Antécédents	<p>L'entreprise Matadero Frigorífico del Nalón a développé un projet visant à transformer les déchets organiques en produits de haute valeur à travers leur digestion dans une usine de biogaz. Les produits ainsi obtenus sont du biogaz et de la biomasse déjà digérée. Cette dernière peut être utilisée comme bioengrais ou être déposée dans une décharge. L'entreprise espère couvrir de cette manière une partie de la demande énergétique de son abattoir.</p> <p>Pour parvenir à produire du biogaz à un niveau industriel, l'entreprise a réalisé un projet européen LIFE, Enerwaste, « <i>Intégration d'une usine de digestion anaérobie dans un abattoir espagnol pour la création d'un cycle fermé et durable d'énergie et de déchets</i> », qui a été sélectionné parmi les cinq « best of the best » des 24 meilleurs projets LIFE Environmental.</p> <p>Le projet LIFE consistait à créer une usine pilote de production de biogaz afin</p>

de pouvoir réaliser des expériences et acquérir des données fiables tout en rassemblant l'expérience nécessaire afin de concevoir une usine industrielle optimisée à grande échelle.

L'usine pilote est la première usine construite en Espagne ainsi que dans l'ensemble de l'Union européenne, à la seule exception d'une usine située en Suède, qui destine le biogaz obtenu à une société de transports.

L'investissement total se monte à 347 932 euros, dont 84 039 correspondent à l'apport LIFE.

Les phases du projet ont été les suivantes :

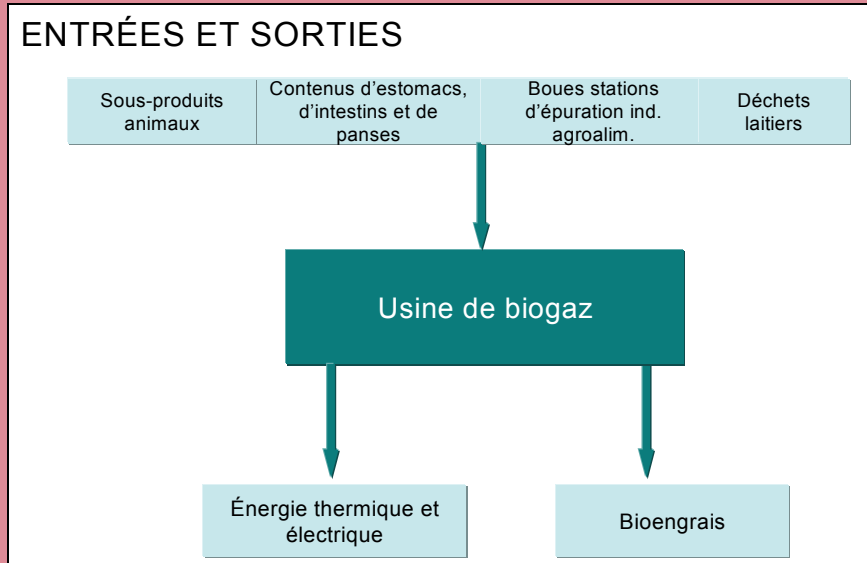
- 2001-2002. Étude de viabilité pour l'auto-alimentation énergétique d'un abattoir.
- 2002. Développement d'une usine pilote de digestion anaérobie.
- 2002-2003. Projet Life ENERWASTE.
- 2004-2005. Utilisation du biogaz.
 - Purification : désulfuration et réduction du CO₂.
 - Moteur de cogénération : énergie électrique, chaleur et froid.
- 2006. Développement d'une usine industrielle. Autorisation environnementale IPPC en cours.

Résumé de l'action

Mise à profit des déchets carnés

L'usine pilote de production de biogaz comprend une succession de cuves à travers lesquels circulent les déchets, la graisse bovine et porcine, les intestins et le contenu intestinal, ainsi que des eaux de lavage des animaux et des installations, jusqu'au résultat final. Un premier conteneur héberge le hacheur industriel qui réduit les déchets en particules d'une taille comprise entre 10 et 20 mm, ce qui offre davantage de surface aux bactéries et favorise un processus de digestion plus rapide. De là, ils passent à un réservoir de désinfection, où ils sont soumis à un traitement thermique à 70 degrés pendant une heure. L'intérieur du premier conteneur est raccordé à un autre, vertical, qui contient le digesteur. Ce dernier assure le procédé anaérobie, la décomposition des matières organiques par les bactéries en l'absence d'oxygène, après l'ajout de déchets liquides. La matière passe auparavant par le macérateur, dans lequel les particules sont réduites à une taille inférieure à 4 mm, puis elle est pompée dans la cuve d'hydrolyse, pour une durée de séjour comprise entre quatre ou cinq jours. Elle passe alors à un mélangeur automatique disposé sur la partie supérieure du digesteur et qui mélange la matière entrante et assure une alimentation continue et homogène.

Entrées et sorties du procédé de production de biogaz :



Usine pilote de digestion anaérobie :

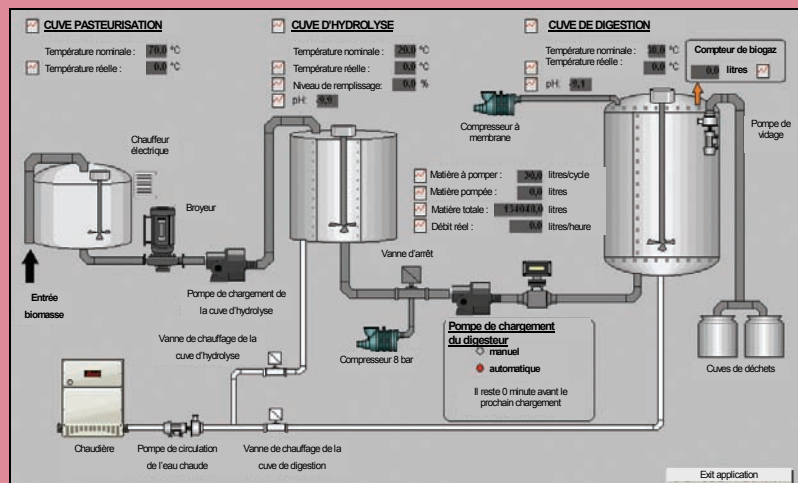


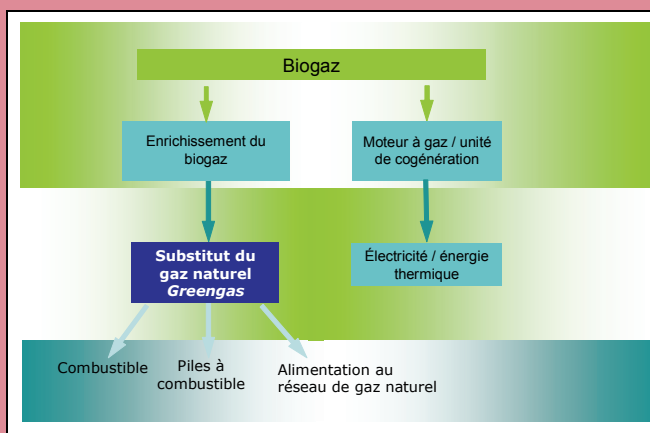
Schéma de l'usine pilote

Caractéristiques du digesteur

La hauteur du digesteur de l'usine est de 3,5 mètres et sa capacité est de 10 mètres cubes. Il pèse 4,5 tonnes, il est hermétique et suffisamment robuste pour supporter l'augmentation de pression intérieure.

La durée de ce procédé de digestion anaérobie est de 25 jours. La digestion anaérobie produit du biogaz, composé de méthane (environ 80 % dans ce cas) et de dioxyde de carbone (20 à 50 %) ainsi que de faibles quantités d'autres gaz. Un biofiltre élimine les impuretés du gaz, qui passe ensuite à un liquide. Le méthane obtenu de ce procédé peut être utilisé pour obtenir de l'énergie à travers un moteur de cogénération et être enrichi pour servir de combustible.

Schéma d'utilisation du biogaz produit :



Par ailleurs, le digestat peut être utilisé comme bioengrais.

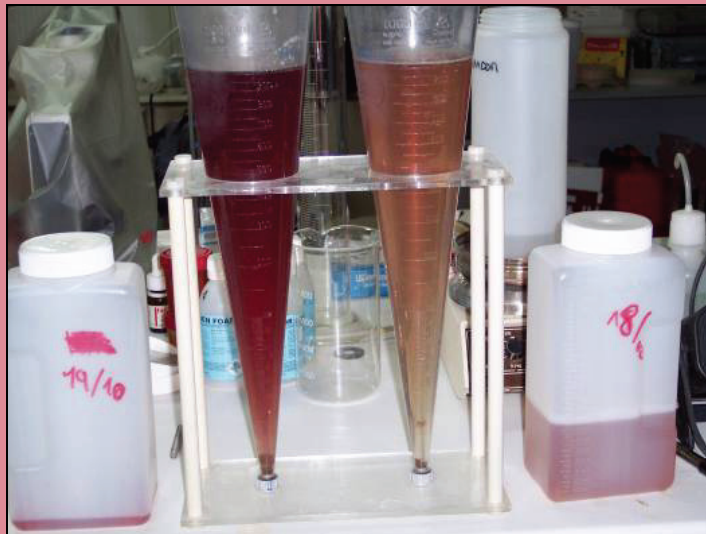
Caractéristiques du digestat

Matière sèche	5 %
Matière organique (s.m.s.)	30 %
Phosphore total g/l	1
Potassium g/l	1
Azote total g/l	5-8
Ammonium g/l	4-6

	<p style="text-align: center;">CONCEPT TECHNIQUE DU PROJET</p> <pre> graph TD MC3[MATIÈRE CATÉGORIE 3] --> IT[INSTALLATION DE TRANSFORMATION] LID[Lisiers et contenus intestinaux + déchets laitiers + boues] --> IDA[INSTALLATION DE DIGESTION ANAÉROBIE] IT --> GA[GÂTEAU DE FUSION] GA --> IDA IT --> GAAS[GRAISSES ANIMALES] IDA --> BI[BIOGAZ] IDA --> DIG[« DIGESTAT »] DIG --> IDA </pre>
<p>Conclusions</p>	<p>Développement d'une usine industrielle</p> <p>Au vu des excellents résultats du projet dans l'usine pilote, l'entreprise étudie la construction d'une usine industrielle qui pourrait traiter conjointement les déchets de 10 entreprises du secteur de la viande, avec une capacité suffisante pour traiter 9 000 tonnes de déchets par an. La production serait de 600 000 Nm³ de biogaz et de 1 970 MWh annuels d'électricité, dont 10 % environ seraient consacrés à la consommation de l'usine elle-même.</p> <p>Parmi les principaux avantages du projet de développement d'une usine industrielle de production de biogaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une gestion professionnalisée des déchets, d'envergure régionale, liée au producteur : <ul style="list-style-type: none"> • Entreprise responsable de leur transformation. • Logistique intégrée. • Recyclage des déchets dans la communauté elle-même. • Rayon d'action : <ul style="list-style-type: none"> 10-20 km pour les liquides. >100 km pour les solides. • Réduction et contrôle des coûts d'élimination de déchets. • La production d'énergie. • L'utilisation du digestat comme bioengrais.

6.2. RÉDUCTION DE LA POLLUTION ET DE LA CHARGE ORGANIQUE DES EAUX RÉSIDUAIRES DANS UN ABATTOIR GRÂCE À LA RÉALISATION DE MODIFICATIONS DANS LES OPÉRATIONS DE COLLECTE DE SANG

Entreprise	Carnes Alto Palancia, SL, (Segorbe, province de Castellón, Espagne). L'entreprise dispose d'installations qui permettent de réaliser tout le procédé de production de produits carnés : abattoir propre, atelier de découpe, magasin frigorifique, usine de charcuteries et séchoir à jambons.
Secteur industriel	Industrie de la viande
Considérations sur l'environnement	Dans le cadre des opérations d'abattage sur les chaînes de bétail ovin et bovin de l'entreprise, il se produisait des chutes de sang qui parvenaient finalement au collecteur d'eaux résiduaires. Puisque le sang est le liquide qui contient le plus de DCO de tous les liquides manipulés dans l'industrie de la viande (environ 375 000 mg O ₂ /l), ces rejets impliquaient une augmentation significative de la charge polluante des eaux résiduaires des installations.
Antécédents	Afin de réduire la charge polluante des eaux résiduaires produites dans le cadre des opérations d'abattage, l'entreprise a réalisé une caractérisation de ces eaux ainsi qu'une étude de prévention de la pollution et du traitement avec ou sans mesures de minimisation.
Résumé de l'action	<p><u>Caractérisation initiale des eaux résiduaires</u></p> <p>L'entreprise a caractérisé des échantillons intégrés et ponctuels des rejets de l'usine, un jour avec collecte de sang et un autre sans collecte préalable de sang pendant les opérations d'abattage, et a analysé le pH, la conductivité, la matière décantable, les matières en suspension, les DCO, DBO₅, NKT, l'ammoniac, le N nitrique et les protéines.</p> <p><u>Collecte de sang sur les chaînes d'abattage</u></p> <p>Afin d'évaluer l'impact environnemental provoqué par le sang lorsque ce dernier s'ajoute aux eaux résiduaires, et d'analyser les mesures de minimisation de la charge organique, l'entreprise a installé des goulottes et des cuves pour éviter la chute de sang sur le sol dans les chaînes d'abattage.</p> <p><u>Traitement physique/chimique des eaux résiduaires</u></p> <p>La réalisation d'essais de floculation et de coagulation des eaux résiduaires avec collecte préalable de sang sur la chaîne d'abattage a permis de réduire la charge organique polluante d'une manière significative par rapport aux résultats obtenus sans collecte de sang.</p> <p>La collecte de sang a permis d'obtenir une réduction de la DCO de 1 000 mg de O₂/l et de 900 mg de O₂/l de la DBO₅ du rejet final.</p>



*Échantillon de gauche : rejet final d'eaux résiduares sans prévenir la chute de sang d'abattage sur le sol.

*Échantillon de droite : rejet final d'eaux résiduares en collectant le sang produit lors de l'abattage dans des goulottes et des cuves.

Mesures destinées à prévenir la pollution des eaux résiduares

La collecte de sang sur les chaînes d'abattage a été un élément clé pour un pré-traitement final simple des rejets, consistant à effectuer un dégrossissage, un tamisage fin et une homogénéisation aérée, suffisant pour rendre les rejets conformes aux limites applicables.



Installation de traitement de rejets finaux : pompage double (1+1), tamisage fin et homogénéisation aérée

Conclusions

La prévention de la chute de sang sur le sol évite son ajout au collecteur d'eaux résiduares pendant les opérations d'abattage, et permet de réduire considérablement la charge organique des eaux résiduares, ce qui permet à son tour, avec un pré-traitement simple, de les rendre conformes aux limites imposées pour les rejets.

6.3. MODIFICATIONS DU PROCÉDÉ D'UN ABATTOIR ET APPLICATION DE BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES POUR RÉDUIRE LA DEMANDE BIOLOGIQUE EN OXYGÈNE (DBO)

Entreprise	Thad Mermer. Bosnie-et-Herzégovine.
Secteur industriel	Industrie de la viande
Considérations sur l'environnement	Les principaux problèmes environnementaux liés à la transformation de la viande sont une consommation d'eau élevée et la décharge d'effluents à hautes charges d'agents polluants, qui contiennent principalement : sang, graisse, contenu stomacal non digéré, restes de viande et extraits de viande, impuretés et produits de nettoyage. Les eaux résiduaires de l'installation étaient déchargées dans la rivière Bosna après être passées à travers un système de fosses septiques qui ne traitaient pas les effluents de façon satisfaisante.
Antécédents	Pour améliorer le procédé, l'entreprise a entrepris des actions visant à éliminer la pollution organique des eaux résiduaires et à réduire la consommation d'eau.
Résumé de l'action	<p>Dans leur ensemble, les actions n'ont pas été mises en place en appliquant de nouvelles technologies, seules les pratiques d'exploitation ont été modifiées. Les nouvelles pratiques comprenaient : l'augmentation de la durée de saignée, la construction d'un système de collecte de sang et l'introduction de compostage d'engrais contrôlé au lieu de leur rejet dans la rivière.</p> <p>Par ailleurs, le bétail a cessé d'être alimenté avant l'abattage afin de réduire l'aliment non digéré, les tuyaux d'eau ont été équipés de buses à faible consommation et les systèmes de drainage ont été dotés de grilles chargées d'empêcher les aliments solides de pénétrer à l'intérieur de l'effluent.</p>
Conclusions	<p>Les changements réalisés dans les pratiques d'exploitation des installations ont eu pour résultats les améliorations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consommation d'eau : 274 m³/an, réduction d'environ 15 %. • Consommation de sel : 1,8 tonnes/an, réduction d'environ 60 %. • Demande biologique en oxygène (DBO) : 1 468 mg O²/l, réduction de 42 %.

Source : SANET sustainable alternatives network.

6.4. OPTIMISATION DE LA CONSOMMATION D'EAU DE PROCÉDÉ, RÉDUCTION DE LA CHARGE ORGANIQUE DANS LES REJETS D'EAUX RÉSIDUAIRES ET VALORISATION DES DÉCHETS ORGANIQUES

<p>Entreprise</p>	<p>United Company « Rosty » Kalubia. Égypte.</p> <p>L'entreprise a été construite en 1998 et dispose de chaînes de transformation de poulet organisées en zones d'abattage et unité de fabrication.</p> <p>Son volume de production annuelle est de l'ordre de 6 600 tonnes et elle emploie 360 travailleurs.</p>
<p>Secteur industriel</p>	<p>Industrie de la viande. Transformation du poulet</p>
<p>Considérations sur l'environnement</p>	<p>Les principaux problèmes environnementaux de l'usine étaient la charge organique des rejets, ainsi que la gestion des déchets organiques issus des procédés de production.</p>
<p>Antécédents</p>	<p>Pour améliorer le procédé, l'entreprise a mis en place des actions visant à éliminer la pollution organique des eaux résiduares et à valoriser les déchets organiques produits.</p>
<p>Résumé de l'action</p>	<p>Pour minimiser le volume des rejets d'eaux résiduares, l'entreprise a en premier lieu adopté des mesures visant à optimiser la consommation d'eau dans les procédés de production, et est parvenue, pour une production de 24 000 poulets/jour à une consommation d'eau totale de 120 000 litres/jour (5 litres d'eau/poulet traité).</p> <p>Parallèlement, elle a réduit la charge organique des rejets en développant une installation d'épuration des eaux résiduares par traitement chimique et biologique, ce qui lui a permis d'atteindre des paramètres de rejet conformes aux limites établies.</p> <p>Pour valoriser les déchets organiques produits dans l'installation, l'entreprise a développé des procédés de collecte de sang, de plumes et de restes de viande dans les différentes zones de fabrication, et elle a conçu et mis en fonctionnement des procédés de digestion, de chauffage et de pressurisation de ces déchets, en obtenant comme produit final une farine destinée à l'alimentation animale.</p>
<p>Conclusions</p>	<p>L'optimisation de la consommation d'eau du procédé et le traitement des eaux résiduares par épuration des rejets ont permis d'atteindre des paramètres de rejets respectant les limites établies.</p> <p>À son tour, la transformation de déchets organique en farines destinées à l'alimentation animale a permis de minimiser leur gestion externe, ces déchets étant désormais valorisés comme sous-produits.</p>

7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

7.1. CONCLUSIONS

En ce qui concerne la situation générale du secteur de la viande dans les pays du plan d'action pour la Méditerranée (PAM), nos principales conclusions sont exposées dans les sections suivantes :

Production de produits carnés

Par rapport à la production mondiale, la production de viande dans les pays du PAM a régressé en raison d'une plus grande augmentation de la production mondiale et du fait qu'il existe de grandes différences en ce qui concerne les quantités de viande produites dans ces pays. La France, l'Espagne, l'Italie, l'Égypte et la Turquie produisent à eux seuls plus de 84 % du total de la viande des pays de l'arc méditerranéen.

Les pays de l'arc méditerranéen se caractérisent par une production de viande de porc équivalente à 32,7 % du total, suivie de celle de viande de poulet pour 27 %, de viande bovine pour 22,5 %, de viande ovine et caprine pour 7 % et de dinde pour 5 %, la consommation étant très variable en fonction principalement de la population, de la quantité produite et des habitudes de consommation. Soulignons que les principaux producteurs sont également les principaux consommateurs.

Dans la plupart des pays du PAM, la production est inférieure à la consommation, ce qui oblige à recourir aux importations, et en ce qui concerne leur balance commerciale, seuls quatre pays (la France, l'Espagne, la Tunisie et la Slovénie) présentent un solde positif. Les autres pays importent plus de viande qu'ils n'en exportent.

Procédés de production de l'industrie de la viande

L'industrie de la viande comporte pour l'essentiel trois types d'activités : abattage en abattoir, découpe et conditionnement des carcasses dans les ateliers de découpe, et préparation de produits carnés dans des usines de fabrication.

Dans les pays européens, l'industrie de la viande dispose généralement d'abattoirs industriels de grande production équipés d'ateliers de découpe et, dans certains cas, d'usine de préparations, tandis que dans les pays arabes de la côte sud de la Méditerranée et du Proche-Orient, il s'agit généralement d'industries plus petites, principalement des abattoirs uniquement, dont la production est inférieure et les méthodes plus traditionnelles et manuelles, la principale destination de leur production étant la consommation des produits frais. Dans ces pays, les produits préparés (cuits ou séchés) sont pour la plupart importés d'autres pays auxquels ils exigent des certificats casher ou halal.

L'hygiène étant nécessaire dans toutes les phases du procédé de production, puisqu'elle exerce une influence directe sur la qualité et la salubrité des aliments qui sont préparés, le nettoyage et la désinfection d'équipements et d'installations constitue une opération auxiliaire d'une importance capitale qui affecte dans une grande mesure le procédé de production et qui emploie une technologie et une méthodologie adaptées au secteur.

Aspects et problématique environnementale

Les principaux aspects et impacts environnementaux du secteur de la viande sont ceux liés aux eaux résiduaires, aux déchets, aux émissions atmosphériques, au bruit, à la consommation d'énergie et à la consommation d'eau ; les abattoirs sont le sous-secteur d'activité dont l'influence sur l'environnement est la plus importante.

Il a été mis en évidence au cours d'une étude⁴ que des mesures légales plus sévères sont nécessaires dans la région méditerranéenne afin de faire face aux défis environnementaux et de respecter la législation en vigueur

Il convient d'indiquer que dans certains pays du PAM le traitement des eaux résiduaires n'est pas réalisé, ce qui signifie que pour les installations de transformation de la viande, l'impact sur l'environnement (DCO, DBO, SS et phosphates, azote et sels dans les eaux résiduaires) peut être très important en raison du rejet de matières organiques, de purins, de fumier et de produits détergents et désinfectants.

Opportunités de prévention et de réduction de la pollution à la source

Les principales opportunités de prévention à la source dans le secteur de la viande sont les suivantes :

- La réduction de la consommation d'eau dans les procédés de production et dans les opérations de nettoyage et de désinfection.
- La réduction de la consommation d'énergie.
- La réduction de la charge polluante des eaux résiduaires.
- La séparation des flux de déchets afin de faciliter leur valorisation ultérieure.
- L'optimisation des procédés d'épuration des eaux résiduaires.
- La valorisation des sous-produits et des déchets.

Les opportunités de réduction potentielles à travers des actions spécifiques à mettre en œuvre par les entreprises sont effectuées à travers les actions suivantes :

- Modification du procédé.
- Implantation de nouvelles technologies.
- Remplacement de matières premières.
- Implantation de bonnes pratiques environnementales.
- Implantation de bonnes pratiques hygiéniques.
- Valorisation des sous-produits.
- Traitement des déchets.

Signalons que, dans l'industrie de la viande, la conception d'installations et d'équipements de procédés d'exploitation et auxiliaires a été identifiée comme un des éléments clés pour prévenir la pollution environnementale à la source, puisque c'est dans cette phase de conception qu'il est nécessaire de tenir compte de la séparation, du traitement et de la gestion des eaux résiduaires et des déchets solides, ainsi que de la sélection de technologies et d'équipements plus respectueux de l'environnement.

Comme indiqué dans le chapitre consacré aux opportunités de prévention à la source (chapitre 5), il existe un grand nombre d'alternatives techniques économiquement viables, ce qui permet d'en adopter l'une ou l'autre dans la plupart des entreprises du secteur. L'adoption de procédés

⁴ Rapport de l'AEE N° 4/2006 *Priority issues in the Mediterranean environment* (version révisée). Publié par l'AEE (Agence européenne pour l'environnement). Bureau des publications officielles des communautés européennes.

respectueux de l'environnement a pour résultat final une réduction de l'impact environnemental à des niveaux de pollution plus faibles, ainsi que des économies additionnelles.

Dans ce sens, il convient de préciser que l'implantation systématique de stratégies de prévention de la pollution à la source dans les procédés et les produits carnés augmentent son efficacité et réduisent les risques environnementaux.

7.2. RECOMMANDATIONS

Parallèlement à la satisfaction des exigences environnementales applicables au secteur, les entreprises du secteur de la viande peuvent implanter un grand nombre d'actions visant à prévenir la pollution. Pour le développement et la mise en pratique de ces actions de prévention, il conviendrait, compte tenu de l'hétérogénéité des entreprises qui existent dans le PAM, de mettre en place les mesures qui sont décrites dans les chapitres du présent manuel, en sélectionnant parmi ces dernières celles qui s'adaptent au mieux à leurs niveaux de gestion et leur niveau d'impact environnemental.

Pour renforcer la gestion environnementale et la prévention de la pollution dans les pays ou industries qui composent le PAM, il serait efficace de développer et de mettre en marche des plans stratégiques environnementaux pour le secteur de la viande, composés de plans d'action concrets pour chaque pays. Pour le développement de ces plans, il serait utile d'harmoniser le niveau de développement et d'application de la législation et des normes en matière d'environnement, puisque, dans certains de ces pays, cette législation est incomplète et, dans certains cas, pratiquement inexistante.

Afin d'orienter les entreprises du secteur de la viande dans la sélection et l'application d'actions de prévention de la pollution, on considère efficace le développement d'indicateurs incluant des valeurs guides d'effluents dans les installations de l'industrie de la viande (pH, DBO, DCO, matières en suspension totales, etc.).

Pour une application efficace de la prévention de la pollution, les autorités correspondantes devraient fournir des instruments économiques et financiers offrant des encouragements aux entreprises du secteur qui engagent des investissements afin d'implanter de nouveaux procédés, d'acquérir de nouveaux équipements et en général pour tous les projets économiquement viables menant à une amélioration environnementale.

Par ailleurs, l'adoption de mesures de sensibilisation environnementale des personnes qui n'ont pas encore implanté des mesures de prévention est également considérée comme un élément fondamental, et il serait par conséquent souhaitable de réaliser des projets de démonstration présentant des actions d'amélioration et stimulant les échanges d'expériences entre les entreprises du secteur participantes.

Enfin, soulignons qu'il serait utile d'améliorer les liens entre les différentes entreprises, organisations du secteur de la viande et institutions impliquées dans les pays du PAM, afin d'assurer une collaboration visant à la promotion d'actions de prévention de la pollution à la source.

8. ANNEXES

8.1. GLOSSAIRE

Abréviations

AAI	Autorisation environnementale intégrée
AICE	Association des industries de la viande d'Espagne
ANSI	Institut américain de normalisation
AO	Appellation d'origine
APHA	Association américaine de santé publique
ASOCARNE	Association espagnole des entreprises de la viande
ASTM	Société américaine d'essais et de matériaux
ATP	Adénosine triphosphate
AWWA	Association américaine des ouvrages hydrauliques
BAT	<i>Best available technology</i>
BREF	Document de référence sur les MTD
BTS	Basse teneur en soufre
CA	Communautés autonomes
(CE)	Communauté européenne. Sigle accompagnant tous les textes législatifs émis dans l'Union européenne (directives, règlements et décisions)
CE	Conductivité électrique
CED	Catalogue européen des déchets
CEI	Commission électrotechnique internationale
CEN	Comité européen de normalisation
CFA	Analyse en flux continu (<i>continuous flow analysis</i>)
CFC	Chlorofluorocarbone
CIAA	Confédération des industries agroalimentaires de l'UE
Cl-	Chlorures
CNR-IRSA	Conseil national de la recherche – Institut de la recherche sur l'eau (Italie)
CONFECARNE	Confédération espagnole des organisations d'entreprises du secteur de la viande
COT	Carbone organique total
CTM	Méthode de test conditionnel (<i>conditional test method</i>)
Danish EPA	Agence danoise de protection de l'environnement
DBO	Demande biochimique en oxygène
DBO ₅	Demande biochimique en oxygène mesurée après cinq jours d'incubation
DCO	Demande chimique en oxygène
DFD	Sombres, fermes et sèches (<i>dark, firm and dry</i>)
DIN	Norme de l'industrie allemande
EDAR	Station d'épuration des eaux résiduaires
EN	Norme européenne (<i>European Norm</i>)
EPA	Agence de protection de l'environnement des États-Unis

EPER	Registre européen des émissions polluantes
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FAOSTAT	Base de données statistiques de la FAO en ligne
FIA	Analyse avec injection en flux (<i>flow injection analysis</i>)
FIAB	Fédération espagnole des industries de l'alimentation et des boissons
GTT	Groupe de travail technique
H et G	Huiles et graisses
HCFC	Hydrochlorofluorocarbone
HFC	Hydrofluorocarbone
ICEX	Institut espagnol de commerce extérieur
IGP	Indication géographique protégée
IPPC	Prévention et réduction intégrées de la pollution (PRIP)
IPTS	Institut de prospective technologique
IR	Infrarouge
ISO	Organisation internationale de normalisation
MAPA	Ministère espagnol de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation
MES	Matières en suspension
MIMAM	Ministère espagnol de l'Environnement
MISACO	Ministère espagnol de la Santé et de la Consommation
MRS	Matériel à risque spécifié
MTD	Meilleure technique disponible
NEP	Nettoyage en place
NH4-	Azote ammoniacal
NIOSH	Institut national de la sécurité professionnelle et de la santé
NKT	Azote Kjeldahl total
NT	Azote total
OCA	Organisme de contrôle agréé
ODP	Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone
P	Pression
PM-10	Particules de diamètre inférieur à 10 microns
PNE	Présentation des normes européennes
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
PrEN	Projet de norme européenne
PRG	Potentiel de réchauffement global
PT	Phosphore total
SGE	Système de gestion environnementale
SMS	Sur matière sèche
STG	Spécialité traditionnelle garantie
T°	Température
UNE	Norme espagnole
UT	Unités de toxicité
UV-VIS	Ultraviolet visible
VLE	Valeur limite d'émission
WEF	Fédération de l'environnement de l'eau

Éléments et composés chimiques

CH ₄	Méthane
CO	Monoxyde de carbone
CO ₂	Dioxyde de carbone
Cu	Cuivre
EDTA	Acide éthylène diamine tétraacétique
EVA	Éthylène vinyle acétate
KNO ₃	Nitrate de potassium
LAS	Sulfonate d'alkylbenzène linéaire
N	Azote
N ₂	Azote moléculaire
Na NO ₂	Nitrite de sodium
NaCl	Chlorure de sodium
NEDA	Naphtylendiamine
NH ₃	Ammoniac
NH ₄ ⁺	Ion ammonium
NO	Monoxyde d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
NO _x	Oxydes d'azote (NO+NO ₂)
NPE	Éthoxylate de nonylphénol
O ₂	Oxygène moléculaire
P	Phosphore
PE	Polyéthylène
PP	Polypropylène
R22	Réfrigérant de la famille des HCFC
R404	Réfrigérant produit d'un mélange de plusieurs HFC
SO ₂	Dioxyde de soufre
SO _x	Oxyde de soufre (SO ₂ +SO ₃)
Zn	Zinc

Unités de mesure et symboles

atm	atmosphère (1 atm = 1,013 bar) (1 atm = 101,3 kPa)
bar	bar (1 bar = 0,986 atm) (1 bar = 100 kPa)
°C	degré Celsius
cm	centimètre
g	gramme
GJ	gigajoule
h	heure
kg	kilogramme
kJ	kilojoule (1 kJ = 0,28x10 ⁻³ kWh) (1 kJ = 0,238 kcal)
kPa	kilopascal (1 000 kPa = 9,86 atm) (1 000 kPa = 10 bar)
kWh	kilowatt/heure (1 kWh = 3.600 kJ) (1 kWh = 859,84 kcal)
l	litre
m	mètre
m ²	mètre carré
m ³	mètre cube

m ³ N	mètres cubes normaux. « N » indique que la concentration d'une substance déterminée dans l'air a été exprimée en conditions « normales » de pression et de température. Ces conditions sont T° = 0 °C et P = 1 atm.
mg	milligramme
mm	millimètre
MWh	mégawatt/heure
Pa	pascal
ppm	parties par million
s	seconde
t	tonne
V	volt
µS	microsiemens
€	euro

8.2. BIBLIOGRAPHIE

BEJARANO, Martín : *Enciclopedia de la carne y de los productos cárnicos*. Éd. Martín y Macías, Cáceres, 2001.

EIPPCB : *Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries*. Bureau européen pour la prévention et la réduction intégrées de la pollution, 2005.

FAO : *Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo*, Étude FAO Production et santé animales 97, 1993.

FAO : *The World Factbook*, <https://www.cia.gov/cia/publications/factbook/index.html>, 2006.

GOVERNEMENT CATALAN : *Prevenió de la contaminació a la indústria càrnia*. Gouvernement catalan, ministère de l'Environnement, 2003.

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION : *Environmental, Health, and Safety Guidelines Meat Processing and Rendering Draft Document*. Société financière internationale, 2006.

LEIEVELD, H. L., et al.: *Handbook of Hygiene Control in the Food Industry*. EHEDG, CRC, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2005.

MINISTÈRE ESPAGNOL DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE, AINIA et EOI : *Aplicaciones del manual media a sectores industriales: sector cárnico*. Éd. Fundación Escuela de Organización Industrial, Madrid, 2001.

MINISTÈRES ESPAGNOLS DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'AGRICULTURE, DE LA PÊCHE ET DE L'ALIMENTATION : *Guía de mejores técnicas disponibles en España del sector cárnico*. Centre de publications, secrétariat général technique, ministère espagnol de l'Environnement, 2005.

GOVERNEMENT DU QUEENSLAND : *Eco-Efficiency Manual for Meat Processing*. Meat and Livestock Australia, 2002.

PNUE : *Cleaner Production Assessment in Meat Processing*. Programme des Nations unies pour l'environnement, 2000.

PNUE : *Priority Issues in the Mediterranean Environment*. Rapport EEA n° 4, 2006.

8.3. LÉGISLATION DE L'UNION EUROPÉENNE EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT

Législation dans le domaine de l'eau

Décision 2455/2001/CE, du Parlement européen et du Conseil du 20 novembre 2001 établissant la liste des substances prioritaires dans le domaine de l'eau et modifiant la directive 2000/60/CE.

Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Directive 98/83/CE du Conseil, du 3 novembre 1998, relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Directive 83/513/CEE, du 26 septembre, relative aux rejets de cadmium.

Directive 84/491/CEE, du 9 octobre, relative aux rejets d'hexachlorocyclohexane.

Directive 84/156/CEE, du 8 mars, relative aux rejets de mercure des secteurs autres que celui de l'électrolyse des chlorures alcalins.

Résolution du Conseil, du 7 février 1983, concernant la lutte contre la pollution des eaux.

Directive 80/68/CEE, du 17 décembre, concernant la protection des eaux souterraines contre la pollution causée par certaines substances dangereuses.

Directive 79/869/CEE, du 9 octobre, relative aux méthodes de mesure et à la fréquence des échantillonnages et de l'analyse des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire.

Directive 78/659/CEE, du 18 juillet, concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons.

Directive 76/464/CEE, du 4 mai, concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la Communauté.

Directive 2006/11/CE du Parlement européen et du Conseil, du 15 février 2006, concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la Communauté.

Directive 76/160/CEE, du 8 décembre 1975, concernant la qualité des eaux de baignade.

Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil, du 15 février 2006, concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE.

Directive 75/440/CEE, du 16 juin, concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les États membres.

Législation dans le domaine des déchets.

Décision 2000/532/CE de la Commission, du 3 mai 2000, remplaçant la décision 94/3/CE établissant une liste de déchets en application de l'article 1^{er}, point a), de la directive 75/442/CEE du Conseil relative aux déchets et la décision 94/904/CE du Conseil établissant une liste de déchets dangereux en application de l'article 1^{er}, paragraphe 4, de la directive 91/689/CEE du Conseil relative aux déchets dangereux.

Décision 2001/118/CE de la Commission, du 16 janvier 2001, modifiant la décision 2000/532/CE en ce qui concerne la liste de déchets.

Décision 2001/119/CE de la Commission, du 22 janvier 2001, modifiant la décision 2000/532/CE remplaçant la décision 94/3/CE, établissant une liste de déchets en application de l'article 1^{er}, point a), de la directive 75/442/CEE du Conseil, relative aux déchets et la décision 94/904/CE du Conseil établissant une liste de déchets dangereux en application de l'article 1^{er}, paragraphe 4, de la directive 91/689/CEE relative aux déchets dangereux.

Décision 2001/573/CE du Conseil, du 23 juillet 2001, modifiant la décision 2000/532/CE de la Commission en ce qui concerne la liste de déchets.

Législation spécifique au secteur de la viande

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

Règlement (CE) n° 1192/2006 de la Commission, du 4 août 2006, portant dispositions d'application du règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les listes d'établissements agréés dans les États membres.

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

Règlement (CE) n° 181/2006 de la Commission, du 1^{er} février 2006, fixant les modalités d'application du règlement (CE) n° 1774/2002 en ce qui concerne les engrais organiques et amendements autres que le lisier et modifiant ce règlement.

Règlement (CE) n° 416/2005 de la Commission, du 11 mars 2005, portant modification de l'annexe XI du règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du conseil, en ce qui concerne l'importation en provenance du Japon de certains sous-produits animaux destinés à des fins techniques.

Règlement (CE) n° 93/2005 de la Commission, du 19 janvier 2005, modifiant le règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne la transformation des sous-produits animaux issus de poissons et les documents commerciaux destinés au transport de sous-produits animaux.

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

Règlement (CE) n° 79/2005 de la Commission, du 19 janvier 2005, portant application du règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'utilisation de lait, produits à base de lait et produits dérivés du lait, définis en tant que matières de catégorie 3 dans ledit règlement.

Règlement (CE) n° 668/2004 de la Commission, du 10 mars 2004, modifiant certaines annexes du règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil, en ce qui concerne l'importation de sous-produits animaux en provenance de pays tiers.

Législation en matière de pollution atmosphérique

Directive 84/360/CEE, du 28 juin, relative à la lutte contre la pollution atmosphérique en provenance des installations industrielles.

Règlement (CE) n° 2037/2000 du Parlement européen et du Conseil, du 29 juin 2000, relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

Directive 96/62/CEE, du 27 septembre, concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant.

Législation relative à l'hygiène alimentaire

Règlement (CE) n° 852/2004 du Parlement européen et du Conseil, du 29 avril 2004, relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

Règlement (CE) n° 853/2004 du Parlement européen et du Conseil, du 29 avril 2004, fixant les règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale.

Règlement (CE) n° 854/2004 du Parlement européen et du Conseil, du 29 avril 2004, fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

ÉE PRE



Centre d'activités régionales pour la production propre (CAR/PP)

Dr. Roux, 80 - 08017 Barcelone (Espagne)

Tél. : + 34 93 553 87 90 - Fax : + 34 93 553 87 95

Courriel : cleanpro@cprac.org

<http://www.cprac.org>



Imprimé sur papier recyclé à 100 % et sans chlore