

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES (E.I.S.M.V)



Année : 2012

N° : 11

**Quantités de sang récoltables lors de la saignée des bovins
aux abattoirs de Dakar : Etude préliminaire**

**MEMOIRE DE DIPLOME DE MASTER EN QUALITE DES ALIMENTS
DE L'HOMME**

Spécialité: Produits d'Origine Animale

Présenté et soutenu publiquement le Mercredi 25 Avril à 16h à l'Ecole
Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (Sénégal)

Par

Eric KALY

Né le 28 Décembre 1983 à Sedhiou (Sénégal)

MEMBRES DU JURY

PRESIDENT :

M. Louis Joseph PANGUI
Professeur à L'EISMV de DAKAR

MEMBRES :

M. Bhen Sikina TOGUEBAYE
Professeur à la FST de l'UCAD

M. Germain Jérôme SAWADOGO
Professeur à L'EISMV de DAKAR

DIRECTEUR DE RECHERCHE : M. Malang SEYDI

Professeur à l'EISMV de Dakar

A l'Éternel mon Dieu,

Pour toutes les bénédictions et les grâces dont tu m'as comblé.

Pour ton amour sans fin envers ma modeste personne,

Pour ce travail que tu nous as permis de réaliser,

Que ton nom soit sanctifié,

Que ton règne vienne,

Que ta volonté soit faite sur la terre !

Mon avenir est loin d'être un grand souci pour moi car je sais que tu es là et que tu ne m'abandonneras jamais.

Que ce travail soit pour ta seule gloire. Amen !

DEDICACES

A mon Père et à ma Mère,

Vous qui m'avez couvert de tout amour et n'avez cessé de vous sacrifier pour mon bonheur, trouvez en ce travail toute mon affection. Que l'Éternel vous accorde une longue vie afin que puissiez jouir des fruits de vos efforts.

*A ma Grande mère **Christine KANDETY,***

Vous qui m'avez éduqué et assisté aussi bien dans les moments de bonheur que de malheur. A vous, je dis un grand Merci que le TOUT PUISSANT vous garde.

*A mes Oncles **Fidel NAPAMA, Yves BADIETTE, Marcel KANFOM**
et **Antoine KANFOM,***

Trouvez en ce travail l'aboutissement de tous les efforts consentis pour moi et la preuve que je ne vous oublierai jamais.

*A mes **Frères et Sœurs,***

En reconnaissance de votre soutien moral et matériel durant mes années d'études, trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

*Aux familles **MEDOU** des HLM Grand Médine, **KALY** de Ouest Foire,
et **MIGOU** de Petit Mbao à **Dakar,***

Veillez trouver en ce travail le témoignage de toute ma gratitude.

A toutes les personnes qui me sont chères,

En particulier **Boris KALY, Yves KALY, Olivier KALY, Dinos KABOUL, Christian MEDOU, Matilda NAPAMA, Josiane Christine NAPAMA, Gorges MANSHAMA, Max Euclide** et **Albert KANFANY** qui n'ont cessé de m'apporter leur soutien durant mes études.

*A la mémoire de ma défunte tante **Néné SANKA** à Bissau, que Dieu le Tout Puissant te garde dans son royaume.*

REMERCIEMENTS

De nombreuses personnes que nous tenons à remercier ont participé à réalisation de ce travail et dans la formation.

Je souhaite remercier en premier, le **Professeur Malang SEYDI** pour avoir bien voulu diriger ce travail. Être élève à vos côtés a été une expérience très enrichissante. Merci.

Mes remerciements vont ensuite à l'endroit de **Monsieur Talla CISSE, PDG de la SOGAS** qui nous a accepté aux abattoirs pour réaliser ce travail.

Mes remerciements à l'équipe de la salle d'abattage des bovins, **Mr Ameth FALL, Mr Lahath, Mr Dah FALL, Mr Modou, Mr Gora** qui ont participé à la collecte d'échantillon de sang. Merci.

Mes remerciements aussi aux **Dr Mamadou NDIAYE et Dr DAT** respectivement **Directeur Technique et chef du service d'inspection** de la **SOGAS**.

Ma reconnaissance va également à tout le personnel de la **SOGAS** pour la diligence dont vous avez fait preuve à mon égard. Je remercie spécialement **Mr COLY** (Technicien du Froid), **Mr TAMBEDOU** (Responsable Production) et **Mr DIOUF** (Responsable Maintenance).

A tous les enseignants de l'EISMV pour leur formation combien importante.

Je tiens également à remercier toute **l'administration et le personnel du laboratoire de Sécurité Alimentaire et Hygiène de l'environnement de l'Institut Pasteur de Dakar** de m'avoir accueilli à cœur ouvert et de m'avoir appris un savoir faire.

Enfin, je souhaite également remercier mes collègues de Master et de la faculté des Sciences et Techniques spécialement **Dr lieutenant El Hadji Madiane SAWARE, Dr Prisca N'DOUR, Dr Prisca MAKAMBALA, Dr Raïssa, Dr Chantal BIAGUI, Dr Luc, Dr TIALLA, Mlle Jael GBOSSA, Mlle Fatou THIAM, Mr Rodrigue KANTATI, Mr Benoit NIYIBIZI, Mr Constantin DIEME, Mr Daniel DOUPA, Mr Simon DIATTA, Mr Djimalbaye, Mr Rahimi Mballo, Mlle Iris- H -KIMPTORE**.

HOMMAGES A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, Monsieur Louis Joseph PANGUI, Professeur à l'EISMV de Dakar

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury de mémoire malgré votre calendrier très chargé. Vos qualités scientifiques et intellectuelles ne sont plus à démontrer. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

A notre maître et juge, Monsieur Bhen Sikina TOGUEBAYE, Professeur à la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Nous sommes très reconnaissants à ce privilège que vous nous accordez en acceptant de siéger dans ce jury. Votre amour du travail bien fait et votre rigueur d'homme de science vous ont toujours distingué. Trouvez ici l'expression de notre profonde considération.

A notre Maître et juge, Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO, Professeur à l'EISMV de Dakar

Vous nous faites un très grand honneur, en acceptant de juger ce modeste travail. Vos qualités et rigueur scientifique, votre expérience pédagogique nous ont beaucoup servi durant notre formation. Veuillez trouver ici l'expression de notre respect et profonde gratitude.

A notre Maître et Directeur de Recherche, Monsieur Malang SEYDI, Professeur à l'EISMV

Vous avez accepté de guider ce travail en sacrifiant vos autres occupations afin de le mener à bout. Pour nos premiers pas dans la recherche, vos conseils, votre simplicité, vos énormes qualités scientifiques et votre rigueur nous ont éclairées. Nous gardons de vous le souvenir d'un maître.

RESUME

Le présent travail a été mené dans le but d'établir une première base d'informations, sur la quantité de sang disponible lors de la saignée des bovins aux abattoirs de Dakar et pouvant faire l'objet d'une valorisation.

Après une collecte de sang au poste de saignée dans des cuves contenant un anticoagulant (sel marin 500g/cuve) ; la quantification du sang des bovins aux abattoirs de Dakar s'est effectuée directement par mesure à l'aide d'un bécher. Ainsi, le sang de quatre cent trente neuf (439) bovins a été échantillonné parmi une population de bovins abattus afin d'avoir une idée sur la quantité récoltable lors de la saignée. Sur les 439 bovins, 342 sont des zébus Gobra (77,91%) et 97 sont des zébus Maure (22,09%). Environ 66689,48 litres de sang pourraient être disponibles mensuellement aux abattoirs de bovins. Quant au volume moyen de sang récupérable par bovin, il est de $12,9 \pm 0,11$ litres pour un temps de cinq minutes quarante secondes (5min 40 sec \pm 3 sec). Ce volume varie selon la race. Il est de $13,2 \pm 0,12$ litres à cinq minutes vingt secondes (5min 20 sec \pm 3 sec) pour le zébu Gobra et $12,0 \pm 0,25$ litres pour un temps de six minutes (6min \pm 8 sec) pour le zébu Maure. Il est à signaler que ce volume évolue en fonction du poids de la carcasse du bovin.

Compte tenu de son niveau de contamination, l'évacuation du sang dans les eaux résiduaires des abattoirs, constitue un risque potentiel pour la santé publique.

Mots –clés : sang, saignée, zébu Gobra, zébu Maure, abattoirs de Dakar

ABSTRACT

This work was made in order to determine a first piece of information, on the quantity of blood available during cattle bleeding in Dakar abattoirs and which could be the subject of enhanced value.

After making a blood collection at bloodletting post in the tanks containing an anticoagulant (sea salt 500g / tank); the cattle blood quantization in Dakar abattoirs is directly executed with the help of a bécher as a measure. So, the blood of four hundred thirty nine (439) bovins was prepared samples among the cattle slaughtered in the aim of having an idea on the gathering quantity during bleeding. Over 439 bovines, 342 are zebu Gobra (77. 91 %) and 97 are zebu Maure (22.09 %). About 66689.48 liters of blood might be available monthly at the abattoirs of cattle. As for the average volume of saving blood by bovin, it is evaluated to 12.9 ± 0.11 liters for five minutes forty seconds (5min 40sec ± 3 sec). This volume varies according to the bleed. It is estimated to 13.2 ± 0.12 liters at five minutes twenty seconds (5min 20 sec ± 3 sec) for the zebu Gobra and 12.0 ± 0.25 liters in six minutes(6min ± 8 sec) for the zebu Maure. One can mention that this volume evolves according to the weight of the bovin carcass.

Taking into account the level of infection, blood evacuation in abattoirs residual waters, represents a potential risk for the public health.

Key words: blood, bloodletting, zebu Gobra, zebu Maure, Dakar abattoirs.

SIGLES ET ABREVIATIONS

CE : Communauté Européenne

CREPA : Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement

DBO : Demande Biochimique en Oxygène

DBO5 : Demande Biochimique en Oxygène en Cinq jours

DCO : Demande Chimique en Oxygène

DGAL : Direction Générale de l'Alimentation

DIREL: Direction de l'Elevage

ESM: Erreur Standard sur la Moyenne = Ecart-type

FAO: Food and Agriculture Organization

MG: Matière Grasse

MM: Matière Minérale

MPB: Matière Protéique Brute

MS : Matière Sèche

NaCl : Chlorure de Sodium

NISDEL : Nouvelle Initiative Sectorielle pour le Développement de l'Elevage

OIE : Organisation Mondiale de la Santé Animale

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

SERAS : Société d'Exploitation des Ressources Animale au Sénégal

SOGAS : Société de Gestion des Abattoirs du Sénégal

UE : Union Européenne

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Description du Zébu Gobra et Zébu Maure.....	3
Tableau II: Production locale de viande (chiffres en tonnes) (DIREL, 2011).....	6
Tableau III : Biodégradabilité du sang.....	8
Tableau IV : Valeur protéique du sang	10
Tableau V : Composition de l'échantillon de bovins.....	17
Tableau VI : Volume de sang "recueillable" mensuellement aux abattoirs de Dakar (litre).....	18
Tableau VII : Volume de sang récupérable par bovin (litres).....	18
Tableau VIII : Temps de saignée (minutes).....	19
Tableau IX : Poids des carcasses de bovins (kilogramme).....	20
Tableau X: Volume de sang collecté à temps fixé à six(6) minutes.....	20

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Zébu Gobra	3
Figure 2: Zébu Maure.....	4
Figure 3 : Diagramme de préparation des bovins aux abattoirs.....	5
Figure 4 : Diagramme d'obtention des éléments du cinquième quartier.....	9
Figure 5 : Saignée de bovin.....	15
Figure 6 : Collecte de sang au poste de saignée.....	16

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	2
Chapitre1. La viande	2
1.1. Définitions	2
1.2. Production	2
1.2.1. Description des bovins étudiés	2
1.2.2. Préparation des animaux de boucherie à l'abattoir	4
1.2.3. Production locale de viande	5
1.3. Risques environnementaux liés à la première transformation	6
1.3.1. Problèmes environnementaux dans les abattoirs	6
1.3.2. Problèmes environnementaux liés aux sous-produits d'abattage	7
1.3.3. Problèmes environnementaux liés aux effluents	7
1.3.3.1. Risques microbiologiques	7
1.3.3.2. Pollution organique	8
Chapitre 2. CINQUIEME QUARTIER	9
2.1. Problème de Valorisation des éléments du cinquième quartier	9
2.2. Obtention du cinquième quartier	9
2.3. Sang	10
2.3.1. Définition et valeur protéique du sang	10
2.3.2. Intérêt nutritionnel	10
2.4. Méthodes de collecte du sang	11
2.4.1. Collecte des échantillons de sang	11
2.4.2. Collecte de sang au niveau du poste de saignée	11
2.5. Traitement et utilisation du sang	12
2.5.1. " Sang alimentaire"	12
2.5.1.1. Alimentation du bétail	12
2.5.1.2. Alimentation humaine	12
2.5.1.3. Alimentation de la volaille	13

2.5.2. " Sang industriel"	13
2.5.2.1. Industrie pharmaceutique.....	13
2.5.2.2. Industrie du bois et de teinture.....	13
2.5.2.3. Industrie œnologique.....	13
2.5.2.4. Agriculture	13
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE	14
Chapitre1. MATERIEL ET METHODES	14
1.1. Cadre de l'étude.....	14
1.2. Paramètres étudiés	14
1.3. Représentativité de l'échantillon	14
1.4. Plan d'échantillonnage	14
1.5. Matériel.....	14
1.5.1. Matériel biologique	14
1.5.2. Matériel de collecte de sang.....	15
1.6. Méthode de collecte de sang lors de la saignée.....	15
1.7. Analyse statistique des resultats bruts.....	16
Chapitre2 : RESULTAT ET DISCUSION	17
2.1. Présentation des résultats	17
2.1.1. Composition de l'échantillon de bovins	17
2. 1.2. Volume de sang collectable mensuellement aux abattoirs.....	17
2.1.3. Volume de sang collectable par race.....	18
2.1.4. Temps de saignée	19
2.1.5. Poids des carcasses étudiées	19
2.1.6. Volume de sang collecté à un temps fixé.....	20
2.2. Discussion	21
2.2.1. Composition de l'échantillon de bovins	21
2.2.2. Volume de sang récupérable mensuellement.....	21
2.2.3. Volume moyen de sang collecté par bovin.....	21
2.2.4. Temps de saignée	22

2.2.5. Poids moyen des carcasses étudiées.....	22
2.2.6. Volume de sang collecté à temps fixé.....	23
RECOMMANDATIONS.....	23
Conclusion.....	25
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	26
Annexe : Fiche d'échantillonnage.....	30

INTRODUCTION

Les eaux résiduaires ou effluents des abattoirs constituent une préoccupation majeure dans la gestion des risques environnementaux et sanitaires. Celle-ci se justifie par l'absence de gestion interne des sources de pollution et dans l'inexistence d'ouvrages d'épuration. La situation est critique au Sénégal avec les abattoirs de Dakar qui rejettent systématiquement leurs effluents dans la baie de Hann sans prétraitement. Ces rejets correspondent à un volume de 150m³/jour composés essentiellement du sang, du contenu des panses, et des eaux de lavage (CREPA, 2007). Parmi ces rejets, certains éléments tel que le sang peuvent faire l'objet d'une valorisation. En effet, le sang, sous-produit d'abattage, riche en protéines (CLOSSET et *al.*, 1987), en albumines, en hémoglobines (ALBERTSEN, 1958), peut être utilisé à diverses fins : dans l'agro-alimentaire, dans l'alimentation du bétail, dans l'alimentation de la volaille dans l'agriculture (TIDJANI, 2010), et dans l'industrie (ALBERTSEN, 1958).

Ce sang récupéré, en plus d'être utilisable, protège le milieu naturel en participant à la baisse de la demande biochimique en oxygène (DBO), à la réduction de la charge polluante d'eau. En effet, d'après l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la demande biochimique en oxygène en cinq jours (DBO5) et à 20°C des eaux déversées est approximativement triplée lorsque le sang n'est pas récupéré (CLOSSET et *al.*, 1987).

Notre étude a pour objectif principal d'évaluer la quantité de sang disponible au niveau des abattoirs de Dakar et qui pourrait faire l'objet d'une valorisation.

Pour atteindre cet objectif général, les objectifs spécifiques sont :

- Faire un échantillonnage représentatif de la population des bovins abattus.
- Evaluer la quantité de sang disponible mensuellement aux abattoirs
- Estimer la quantité totale de sang disponible par bovin.
- Evaluer le sang récupérable par espèce : Zébu Gobra et Zébu Maure.
- Déterminer le temps nécessaire pour avoir une bonne saignée.

- Evaluer le poids des carcasses des bovins des deux races étudiées

Le présent travail comprend deux parties : la première partie, traite de la synthèse bibliographique sur la viande et sur un élément du cinquième quartier : le sang des bovins, son traitement et son utilisation. La deuxième partie intitulée étude expérimentale présente le cadre de l'étude, le matériel et les méthodes de collecte du sang, les résultats et la discussion, et enfin les recommandations.

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre1. La viande

1.1. Définitions

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OMSA), la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal. Le terme «animal», dans ce contexte, désigne «tout mammifère ou oiseau» (OMSA, 2010).

La viande pourrait donc être définie comme l'ensemble des produits animaux constitués par le tissu musculaire associé à du gras, des nerfs et du sang, ainsi que la triperie et les abats. C'est une production agricole issue de l'élevage ou de la chasse. Les animaux producteurs de viande sont ceux de boucherie, de basse-cour et le gibier.

Selon l'Union Européenne, la viande correspond à toutes les parties comestibles des animaux, y compris le sang et les abats. Les animaux visés sont notamment les ongulés (bovins, porcins, ovins, caprins), ainsi que les solipèdes domestiques. Ces parties comestibles sont donc issues du corps d'un animal après l'abattage et l'habillage, appelé la « carcasse ».

1.2. Production

1.2.1. Description des bovins étudiés

Dans cette étude, nous nous référons aux données raciales citées par MIME (1981).

Tableau I : Description du Zébu Gobra et Zébu Maure

Caractéristiques	Zébu Gobra	Zébu Maure
Taille	Grande taille : 1,35 à 1,40 m au garrot chez le mâle, 1,25 à 1,35 m chez la femelle.	Moyenne
Poids	300 à 400 kg pour le mâle et 250 à 350 kg pour la femelle.	300 à 350 kg pour le mâle, 250 à 300kg pour la femelle.
Tête	Fine, sèche, longue, chignon saillant, oreilles longues, dressées	Longue et fine, rectiligne, chignon saillant.
Cornes	Lyres hautes (0,70 m à 0,80 m de long).	Courtes
Bosse	Sous forme de bonnet, bien développée	Moins développée
Robe	Généralement blanche ; des robes bringées existent.	Moins développée
Ossature	Faible ; masse musculaire développée.	Forte ; masse musculaire moins développée

**Figure 1 : Zébu Gobra**



Figure 2 : Zébu Maure

1.2.2. Préparation des animaux de boucherie à l'abattoir

La préparation des viandes à l'abattoir correspond à l'ensemble des opérations successives qui à partir des animaux de boucherie conduisent à l'obtention de carcasses et de sous-produits, dans le strict respect des impératifs de l'hygiène et de l'économie. C'est la première transformation ou transformation réalisée uniquement à l'abattoir (chaîne d'abattage et ressuage des carcasses) avec comme produits la carcasse et le cinquième quartier. Le diagramme suivant est celui proposé par SEYDI cité par DAT (1984) qui donne les opérations principales.

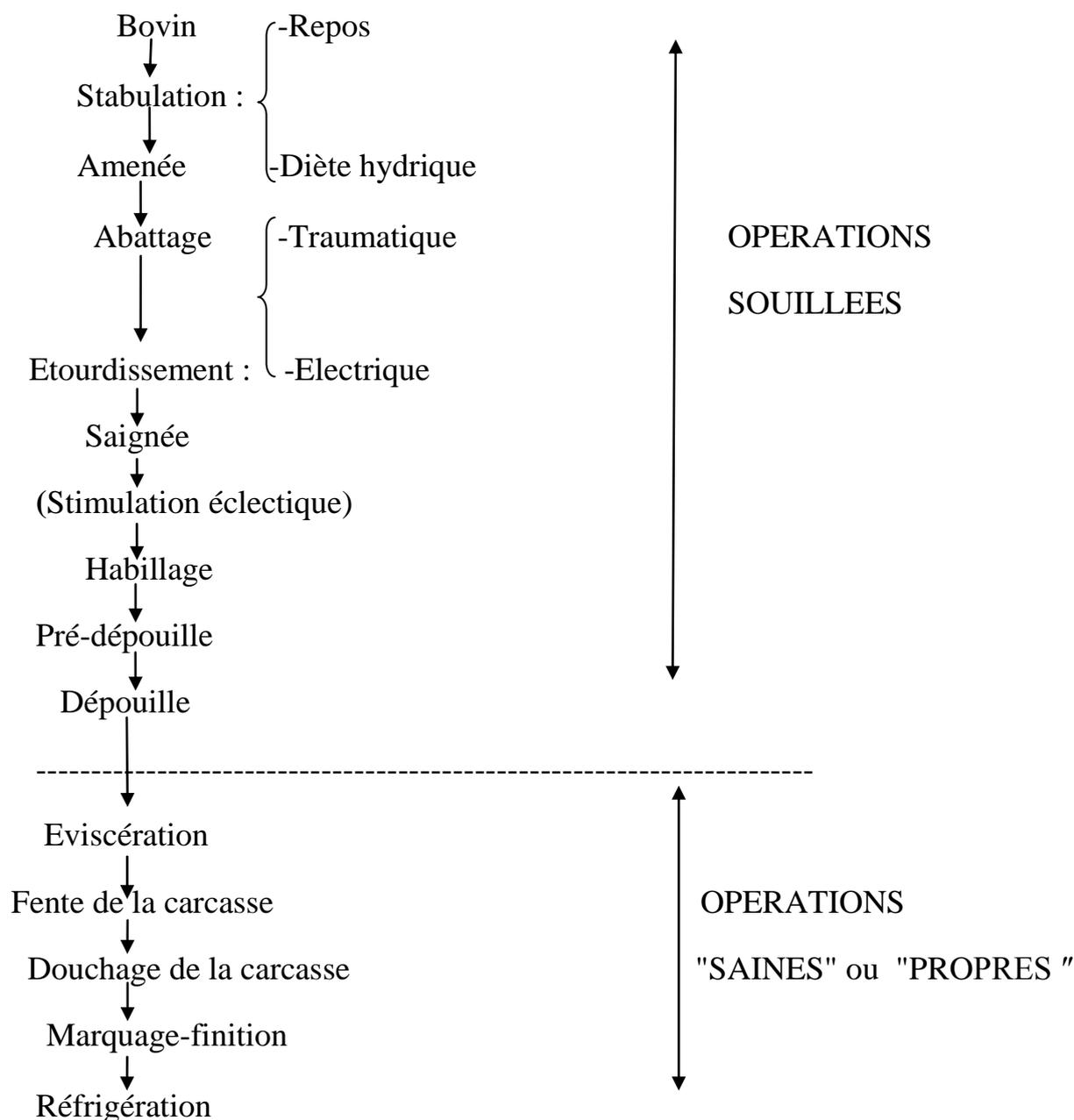


Figure 3 : Diagramme de préparation des bovins aux abattoirs

1.2.3. Production locale de viande

En 2010, la production locale de viande a été estimée à 176840 tonnes dont 43% environ de viande bovine, 15% de viande ovine et 9% de viande caprine, (tableau I) (DIREL, 2011). Soit une disponibilité per capita de 14,7 kg/habitant, loin des 20kg/habitant que le Sénégal s'est fixé comme objectif à atteindre en 2015.

Pour combler ce déficit, le Sénégal a recours aux importations de viande et d'animaux sur pieds venant de la sous-région. En 2010 les importations s'élevaient à 7685 tonnes (DIREL), tandis que l'importation de bovins sur pieds avoisine les 35% en fin de saison des pluies (DIREL2008).

Tableau II: Production locale de viande (chiffres en tonnes) (DIREL, 2011)

Année	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins	Camelins	Volaille	Production locale	Importation	Disponible
2005	58995	19632	12842	10751	13	29042	131275	19692	150967
2006	62505	21476	12993	11348	10	31647	139980	12163	152143
2007	49340	22265	13410	11120	16	37032	133183	12957	146140
2008	65457	21285	14059	10569	19	41068	152457	9484	161941
2009	74330	24383	15568	12372	17	39399	166070	8469	174538
2010	76348	25590	16134	13300	18	45451	17840	7685	184525

1.3. Risques environnementaux liés à la première transformation

1.3.1. Problèmes environnementaux dans les abattoirs

Les principaux problèmes environnementaux liés aux activités des abattoirs sont d'une façon générale la consommation d'eau, le rejet dans l'eau des liquides à forte teneur organique. Le sang présente la demande chimique en oxygène (DCO) la plus élevée de tous les rejets liquides issus des abattoirs pour gros animaux. La collecte, le stockage et la manipulation du sang sont des aspects essentiels pour l'évaluation et le contrôle de ce paramètre. Dans les abattoirs, lorsque le sang n'est pas récupéré, cela est responsable de la consommation de 90% d'eaux lors de la production (CE, 2005). La législation vétérinaire et alimentaire prescrit l'utilisation d'eau potable dans les abattoirs, de sorte qu'il est quasiment impossible de réutiliser l'eau après son traitement. Cela a des conséquences sur la consommation de l'eau, ainsi que sur la consommation d'énergie lorsque l'eau est chauffée. Les odeurs émanant, par exemple, du stockage et de la manipulation du sang, peuvent constituer les risques environnementaux les plus tenaces.

1.3.2. Problèmes environnementaux liés aux sous-produits d'abattage

Les sous-produits d'abattage (le sang) rejetés dans l'eau constituent localement d'importants problèmes olfactifs (CE, 2005). Cela survient, lorsque les sous-produits animaux ne sont pas traités rapidement après l'abattage. Les odeurs qui proviennent de l'équarrissage et de la production de farine constituent un risque environnemental même si les sous-produits traités sont frais. Bien que les odeurs soient généralement considérées comme une pollution locale, elles peuvent en réalité constituer le pire problème environnemental des abattoirs et installations des sous-produits animaux. Les odeurs résultent le plus souvent de la décomposition des sous-produits d'abattage tel que le sang, qui entraîne d'autres conséquences environnementales. Ces conséquences sont, la réduction des possibilités d'utilisation des sous-produits, et donc l'accroissement des déchets (CE, 2005).

1.3.3. Problèmes environnementaux liés aux effluents

1.3.3.1. Risques microbiologiques

La microbiologie des effluents d'abattoir est un sujet étudié depuis la fin des années soixante (Leclerc et Oger, 1975), au niveau de deux abattoirs dont les prélèvements sont effectués à un rythme hebdomadaire ou bimensuel. L'ensemble des études réalisées présente une dominante : les salmonelles sont souvent trouvées et ce, sur effluent brut, prétraité ou traité biologiquement. Les sérotypes présents sont, le plus souvent, prototrophes. Les principaux sérotypes pathogènes rencontrés sont *Salmonella* Typhimurium et Enteritidis, responsables de syndromes diarrhéiques et, dans le contexte de l'alimentation, de toxoinfections alimentaires collectives. L'impact de l'effluent d'abattoir sur la santé publique n'en demeure pas moins flou même si le risque potentiel existe par la seule présence de salmonelles.

L'abattoir est un outil de production qui possède une caractéristique singulière : il constitue un véritable lieu restreint pour les cheptels des différentes espèces de rente et, avant tout autre considération. C'est un lieu de contact entre une population animale très importante et un effectif humain réduit, le personnel de l'abattoir. Les risques environnementaux liés au fonctionnement de l'abattoir sont donc au premier chef des risques de santé publique professionnelle. Classiquement, les pathogènes incriminés en premier lieu dans le risque lié au travail à l'abattoir sont les bactéries du genre *Mycobacterium* responsables de la tuberculose et les différents sérovars de *Brucella melitensis* responsables de la brucellose (LE BÂCLE et al., 2000).

1.3.3.2. Pollution organique

La pollution engendrée en moyenne par un litre de sang correspond à celle provoquée par deux habitants et par jour. Les eaux usées des abattoirs présentent en moyenne un ratio DCO/DBO5 variant de 0,63mg/L à 1,70mg/L conforme avec celui des eaux usées urbaines à dominance domestique présentant un rapport DCO/DBO5 inférieur à 3. Donc, on peut conclure que même si les eaux usées des rejets urbains présentent une charge organique élevée, elles sont facilement biodégradables. L'examen de ce rapport souligne bien le caractère biodégradable des eaux usées des abattoirs.

Tableau III : Biodégradabilité du sang

Espèce	Volume moyenne DBO5
Gros bovins	140
Veau	90
Mouton	180
Porc	120

Source : DEHAUMONT, 1982

De ces effluents, le rejet d'azote et de phosphore est quant à lui impliqué dans le processus d'eutrophisation (RAMADE.1998). Lorsqu'un écosystème aquatique connaît une importante augmentation des ses intrants en azote et en phosphore, le profil du phytoplancton qu'il contient s'en trouve bouleversé. Si les conditions physiques du milieu le permettent, la croissance d'un nombre limité d'espèces phytoplanctoniques va être fortement favorisée, entraînant une explosion de leur population et une importante colonisation du milieu en surface.

Cette biomasse végétale va interdire l'accès à la lumière des plantes aquatiques, entraînant leur mort. D'autre part, la respiration nocturne du phytoplancton présent en quantité anormalement élevée consommera tout l'oxygène dissous disponible, entraînant la mort de nombreux animaux aquatiques. Enfin, la mort de ces algues impliquera le dépôt de très grandes quantités de cadavre sur le fond de la pièce d'eau, privant poissons et invertébrés aquatiques de leur habitat. L'eutrophisation est par conséquent une pollution nutritionnelle de pléthore si le problème est considéré du point de vue du milieu récepteur (PEIFFER, 2002).

Chapitre 2. CINQUIEME QUARTIER

2.1. Problème de valorisation des éléments du cinquième- quartier

Actuellement la récupération des sous-produits d'abattoirs et en particulier du sang est faible. Pourtant les solutions techniques existent, la seule contrainte est uniquement économique, mais le prix de production doit comprendre la dépense inhérente à la dépollution (BILLON, 1982).

2.2. Obtention du cinquième quartier

La transformation est l'aboutissement logique de la carrière productive de l'animal de boucherie. Elle comprend un certain nombre d'opérations dont les principales sont la stabulation, l'amenée, la contention, la saignée, la dépouille, l'éviscération. Le diagramme ci-dessous donne les opérations principales et les éléments obtenus (DAT, 1984).

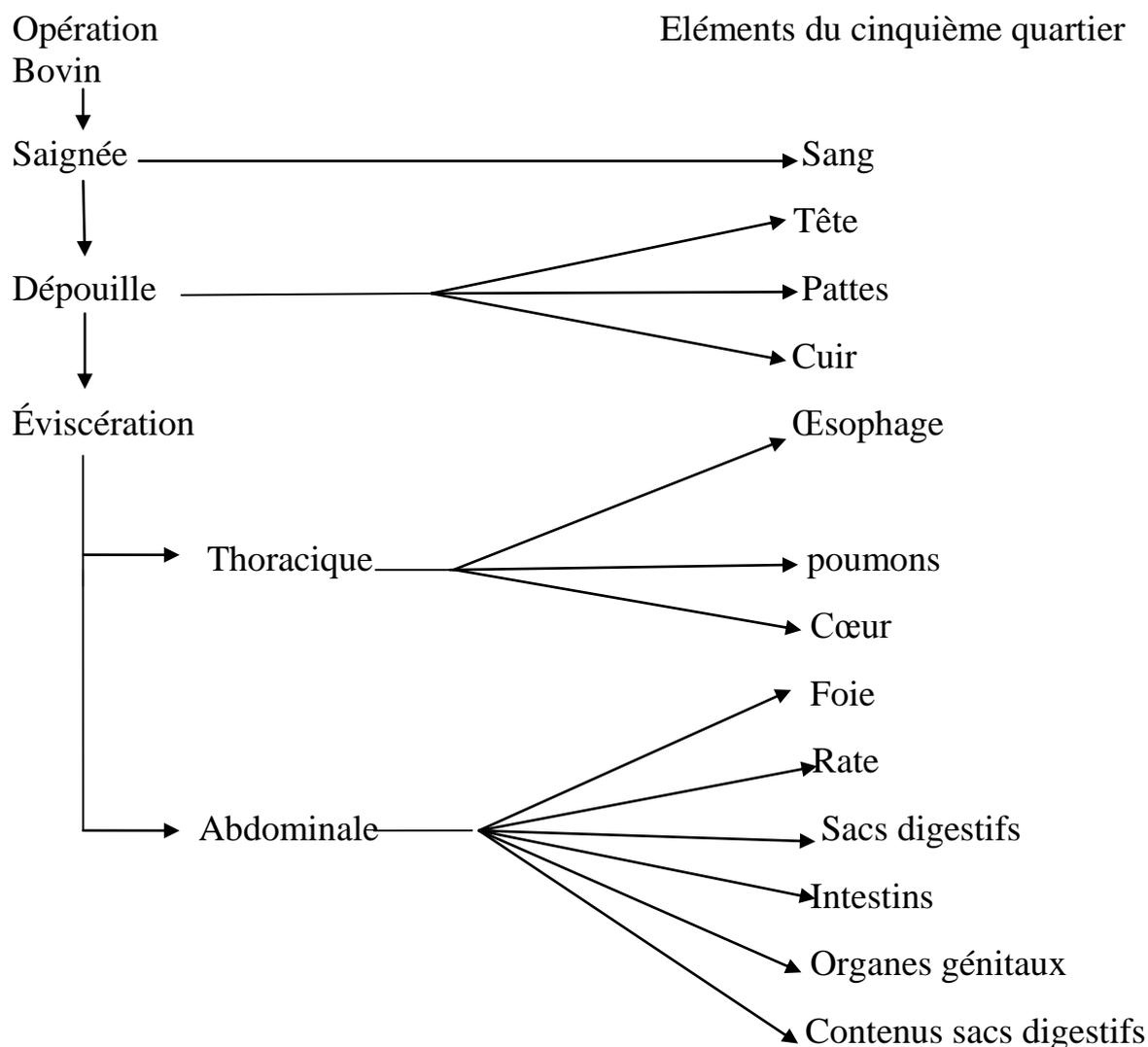


Figure 4 : Diagramme d'obtention des éléments du cinquième quartier

2.3. Sang

2.3.1. Définition et valeur protéique du sang

Selon le Larousse, le sang est une substance fluide qui circule dans les artères et les veines du corps. Il est de couleur rouge vif ou pourpre quand il parvient dans les artères après avoir été oxygéné par les poumons.

Le sang est un liquide organique constitué de plasma et de cruor (éléments figurés) dont les compositions moyennes protéiques sont dans le tableau III (DEHAUMONT, 1982).

Tableau III : Valeur protéique du sang

Eléments constitutifs	Sang(%)	Plasma(%)	Cruor(%)
Eau	83	91,5	75
Matière Protéique Brute(M.P.B)	15,15	4,15	11
Matière Grasse (M.G)	0,15	0,1	0,2
Glucides	0,1	0,1	-
Matière Minérale (M.M)	1,05	1,4	0,2
Matière Sèche (M.S)	17	8,5	25

Source : DEHAUMONT, 1982.

2.3.2. Intérêt nutritionnel

La valeur nutritive d'un aliment (denrée ou ingrédient) dépend de sa richesse en éléments nutritifs assimilables par l'animal. La forte teneur protéique du sang associée à la teneur élevée en lysine (acide aminé essentiel), en fait un produit intéressant pour la supplémentation d'une alimentation à base de céréales (DEHAUMONT, 1982).

Hormis une insuffisance en acide aminés soufrés et méthionine, le sang constitue donc, sur le plan nutritionnel, un produit très intéressant.

D'autre part, la valorisation du sang en permettant la récupération annuelle de 18000 tonnes de protéines permettrait de diminuer les importations de soja de 50 000 à 40 000 tonnes environ, ce qui contribuerait d'une manière non négligeable à la réduction des importations annuelles de protéines (DEHAUMONT, 1982).

2.4. Méthodes de collecte du sang

2.4.1. Collecte des échantillons de sang

La collecte des échantillons sanguins effectuée à l'abattoir sur les bovins devant être soumise à l'épreuve sérologique de la brucellose, se fait habituellement lors de la saignée des animaux. Cette méthode comporte des risques d'accidents occasionnés par les planchers glissants ou par les mouvements brusques dus aux contractions de l'animal suspendu. Cette communication fait état d'une technique simple de prélèvement de sang à l'abattoir et dont l'aspect sécuritaire est à souligner. Cette méthode consiste à recueillir le sang de la veine sous-clavière après l'opération de la fente de la carcasse (GREGOIRE, 1987).

2.4.2. Collecte de sang au niveau du poste de saignée

Le sang est très sensible à l'action de l'air, de la température, de l'oxygène et, en conséquence, très putrescible. Il convient donc d'adapter les modalités de collecte du sang en fonction de sa destination alimentaire ou industrielle.

Lorsqu'on saigne les animaux en les poignardant, le sang coule librement de la blessure. Il est recueilli et versé dans un récipient muni d'un dispositif agitateur qui sépare la fibrine en empêchant la coagulation. Ce résultat peut être également obtenu en ajoutant un produit spécial (anticoagulant). Dans de nombreux pays, on a abandonné cette méthode de collecte du sang pour éviter le risque de contamination. Un perfectionnement très répandu de nos jours consiste à adapter au couteau qui sert à pratiquer la saignée un tube par lequel le sang s'écoule sans entrer en contact avec les lèvres de la plaie. Il est prétendu que cette technique conduisait à léser l'œsophage et à contaminer le sang, mais ces affirmations se sont révélées sans fondement (BLOM, 1958).

Il est possible de canaliser le sang dans un système tubulaire entièrement clos et même de le réfrigérer immédiatement. Cette opération est généralement exécutée dans une pièce spécialement équipée pour étourdir et suspendre les animaux. L'animal est poignardé au moyen d'un couteau de fabrication spéciale, ajusté sur un tube par lequel le sang est aspiré au moyen d'une pompe à vide ou du pulseur d'une machine à traire, à travers une canule aménagée dans le couteau. Puis une solution anticoagulante est versée dans le sang et on fait couler le mélange dans le récipient de collecte. Un plasma sanguin parfaitement limpide est ainsi obtenu et servant à préparer les divers produits manipulés de la charcuterie. Cette méthode permet d'obtenir un sang qui satisfait à toutes les exigences raisonnables de l'hygiène. La contamination bactérienne est bien moins forte qu'avec l'ancienne méthode de saignée libre. Pour conserver le sang réfrigéré, il conviendrait d'utiliser des récipients en fer-blanc inoxydables plutôt que des cuves de bois qui sont difficiles à nettoyer (BLOM, 1958).

Après la note de service de la direction générale de l'alimentation (DGAL) du 16 octobre 2000, le mode de collecte de sang le plus répandu est le trocart, à

partir duquel le sang est récolté par gravitation ou à l'aide de pompe puis stocké au niveau des cuves spécialisées (LE ROUX et *al.*, 2003).

2.5. Traitement et utilisation du sang

La récupération du sang et son traitement sont différents selon sa destination future. On distingue : le sang "industriel " et le sang " alimentaire " destiné à l'homme et aux animaux.

2.5.1. "Sang alimentaire "

2.5.1.1. Alimentation du bétail

Les utilisations du sang sont surtout orientées vers l'alimentation animale. On y utilise soit du sang entier, soit un sang des sous-produits obtenus après centrifugation : le cruor (40 % du sang voir tableau III) qui contient les éléments tirés du sang et du plasma (60 % du sang voir tableau III) (RIGAUDIERE, 1996). La farine de sang ou en poudre de cruor (éléments figurés du sang, déshydratés) sont obtenues par cuisson classique ou atomisation (DEHAUMONT, 1982). Ces farines dont la composition atteint 90% de protéines, permettent de réaliser, en association aux farines de viandes, une complémentation de la ration pour le bétail. Le développement de cette forme de valorisation présente un intérêt non négligeable. En effet, elle peut permettre une diminution des importations de soja pour un élevage moderne mais cette perspective séduisante sur le plan technique ne doit pas cependant faire négliger l'aspect économique, car la préparation des farines de sang nécessite un investissement en matériel et en une consommation d'énergie (DEHAUMONT, 1982).

2.5.1.2. Alimentation humaine

Les principales utilisations actuelles du sang sont multiples :

- En alimentation humaine : fabrication de boudin à partir de sang entier de porc congelé ou en poudre,
- Utilisation de plasma en tant que liant des produits de charcuterie,
- Coloration des produits charcutiers par le cruor.

Ces utilisations découlent de la haute teneur en protéines de ces denrées d'une part, et de leurs propriétés fonctionnelles d'autre part. Il faut souligner la progression de ce marché, en particulier, en ce qui concerne la valorisation du plasma de bovins et d'ovins, avec cependant une restriction du fait de l'interdiction d'adjonction dans les produits dits «pur porc» de denrées n'étant pas issues de cette espèce (DEHAUMONT, 1982).

2.5.1.3. Alimentation de la volaille

Au sein de l'élevage de volaille, la valorisation envisagée est la vermiculture, c'est-à-dire la culture des asticots. Des mouches vont se mettre au dessus des bacs à sang et vont y pondre. Quelques jours après, on passe récupérer les vers qui sont des éléments extrêmement riches en protéines pour l'élevage de la volaille (TIDJANI, 2010).

2.5.2." Sang industriel"

2.5.2.1. Industrie pharmaceutique

Ce secteur permet la valorisation d'environ 700 tonnes de sang par an. Une expansion semble possible grâce à l'utilisation du cruor en tant que colorant (DEHAUMONT, 1982).

2.5.2.2. Industrie du bois et de teinture

Le sang est utilisé dans la préparation de l'albumine industrielle, aussi bien foncée que claire. La première sert au collage du contreplaqué : l'albumine est dissoute dans l'eau puis on ajoute une substance solide pour former une pâte que l'on étale sur les feuilles de bois avant de les soumettre à l'action d'une presse hydraulique à une température de 80-90°C ; les protéines coagulent et collent le bois. Après coagulation, l'albumine est insoluble dans l'eau. L'albumine claire est employée dans l'industrie de la teinture, où elle sert d'apprêt pour la coloration des textiles et du papier ; elle sert aussi dans l'industrie du cuir, pour le corroyage préalable à la teinture (ALBERTSEN, 1958).

2.5.2.3. Industrie œnologique

Cette utilisation traditionnelle du sang dans ce secteur ne peut laisser espérer une expansion importante dans l'avenir. En effet, le sang est utilisé pour le collage des vins (à raison de 3g/hl) au même titre que le blanc de l'œuf, mais présente des qualités organoleptiques et bactériologiques très souvent inférieurs à ce dernier (DEHAUMONT, 1982).

2.5.2.4. Agriculture

Les engrais organiques sont généralement d'origine animale ou végétale. Les premiers sont typiquement des déchets industriels, tels que des déchets d'abattoirs : sang desséché, corne torréfiée, boues d'épuration des eaux. Le sang desséché est intéressant pour son apport en azote (10-11% d'azote total, 82-85% d'azote minéralisé) à décomposition relativement lente, et pour son action favorisant la multiplication rapide de la microflore du sol (BILLY, 2008).

Le sang desséché ou farine de sang se nitrifie dans le sol plus rapidement que la plupart des autres fertilisants organiques, et l'assimilation de son azote équivaut à 90% environ de celle du nitrate d'ammonium (GUERIN, 2006).

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

Chapitre1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Cadre de l'étude

La présente étude a été menée aux abattoirs de Dakar du 05 octobre au 08 décembre 2011. Ces abattoirs ont été construits entre 1951 et 1954. Leur gestion était confiée à la Société d'Exploitation des Ressources Animales du Sénégal (SERAS) jusqu' en 1996. Depuis janvier 1997, une société privée, la Société de Gestion des Abattoirs du Sénégal (SOGAS) a pris la relève de la SERAS. Les abattoirs de Dakar ont été choisis pour l'étude parce que disposant d'une part, des installations et du matériel adaptés à l'activité d'abattage, d'autre part drainant la majorité des animaux destinés à la consommation à Dakar. La ressource (le sang) y est donc permanente.

1.2. Paramètres étudiés

Lorsque les bovins sont choisis, trois paramètres sont mesurés : le temps de saignée, le volume de sang et le poids de la carcasse du bovin.

1.3. Représentativité de l'échantillon

Les animaux de propriétaires différents étant tous mélangés dans le parc de stabulation, on suppose qu'ils arrivent au hasard dans le poste d'abattage.

Le choix des animaux constituant notre échantillon se fait aléatoirement parmi les bêtes entrant dans la salle d'abattage à un moment donné.

1.4. Plan d'échantillonnage

Selon les données de la SOGAS, 5195 bovins sont abattus mensuellement avec une moyenne journalière de 200 bovins. En considérant un taux de prélèvement attendu de 4,4% et un risque d'erreur de 5% au seuil d'un intervalle de confiance de 95%. La taille de l'échantillon qui serait représentatif de cette population serait de 439 bovins, soit une moyenne de prélèvement de 15 échantillons par jour (calcul avec logiciel win-episcop 2. 0).

1.5. Matériel

1.5.1. Matériel biologique

Le matériel biologique sur lequel a été réalisé notre étude est le sang de bovins. Il est recueilli, juste après l'incision des gros vaisseaux dans une cuve contenant au préalable un anticoagulant (sel marin).

1.5.2. Matériel de collecte de sang

Le matériel utilisé dans cette étude est constitué de :

- deux(2) cuves de quarante(40) litres qui servent à recueillir le sang au niveau du poste de saignée.
- un seau gradué de dix (10) litres
- un bécher gradué d'un litre qui sert à mesurer la quantité de sang récoltée.
- un chronomètre pour évaluer le temps de saignée.

1.6. Méthode de collecte de sang lors de la saignée

Trois personnes participent à la collecte du sang. Une fois le bovin dans le box rotatif, l'opérateur déclenche la rotation du piège le long d'un axe horizontal. Le piège contenant le bovin se retrouve alors en position horizontale avec la tête dirigée vers l'Est. Le sacrificateur rituel place le couteau sous la gorge de l'animal et procède à la saignée. La deuxième personne tient la cuve contenant du sel marin (500grammes/cuve) sous le cou de l'animal. Le sacrificateur, à la suite d'une plaie de saignée, place sa main au niveau de l'extrémité sectionnée des vaisseaux sanguins de façon à diriger le jet de sang dans la cuve. La troisième personne vérifie le chronomètre et assure le mélange du sang avec le sel marin dans la cuve afin qu'il ne coagule. Au bout d'un temps de saignée de cinq(5) à six(6) minutes selon les bovins, la cuve est retirée et on procède à la mesure de la quantité de sang récoltée à l'aide du bécher gradué.



Figure 4 : saignée de bovin



Figure 5 : collecte de sang au poste de saignée

1.7. Analyse statistique des résultats bruts

Les résultats de terrain ont été traités à l'aide du logiciel Graph Pad Prism.5, qui nous donne la moyenne de chaque paramètre étudié ainsi que les erreurs standard sur le calcul des moyennes (ESM) (écart type). L'analyse de la variance a été réalisée à l'aide du test de t student pour échantillons non appariés (unpaired t test).

Chapitre2 : RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Présentation des résultats

2.1.1. Composition de l'échantillon de bovins

Un échantillon représentatif de la population de bovins (race Zébu Gobra et race Zébu Maure) abattus dans les abattoirs de Dakar a été réalisé du 05 octobre au 08 décembre 2011. Sur un total de 439 bovins échantillonnés, la race Zébu Gobra (342) est la plus abondante (tableau V).

Tableau V : Composition de l'échantillon de bovins

Effectif	Race zébu		Total
	Gobra	Maure	
Nombre	342	97	439
Proportion(%)	77,91%	22,09%	100%

2. 1.2. Volume de sang collectable mensuellement aux abattoirs

Environ 66689, 48 litres (soit 66,69m³) de sang sont récupérables mensuellement au niveau des abattoirs de Dakar lors de la saignée des bovins. 79,29% (soit 4468,35 litres) du volume de sang de l'échantillon (sur 5635,55 litres) provient du zébu Gobra (tableau VI).

Tableau VI: Volume de sang " recueillable " mensuellement aux abattoirs de Dakar (litre)

Quantité	Effectifs cumulés	Race zébu	
		Gobra	Maure
Volume de sang mesuré sur l'échantillon	5635,55	4468,35	1167,21
Proportion(%)	100%	79,29%	20,71%
Volume mensuel	66689, 48		

2.1.3. Volume de sang collectable par race

Selon les données obtenues, la quantité de sang récupérable à la saignée diffère selon la race. Elle est plus importante pour le Zébu Gobra ($13,2 \pm 0.12$ litres) que pour le Zébu Maure ($12,0 \pm 0.25$ litres) (tableau VII).

Tableau VII : Volume de sang récupérable par bovin (litres)

Moyenne	Race zébu	
	Gobra	Maure
Race	$13,2 \pm 0,12$	$12,0 \pm 0,25$
Générale	$12,9 \pm 0,11$	

Les résultats sont exprimés en moyenne \pm ESM; Zébu Gobra : n = 342 ; Zébu Maure n = 97.

2.1.4. Temps de saignée

Le temps adéquat pour collecter le maximum de sang au niveau du poste de saignée a été déterminé. Ce temps est fonction de la race, il est plus important pour le Zébu Maure (6min \pm 8sec) que pour le Zébu Gobra (5min 20sec \pm 3sec) (tableau VIII).

Tableau VIII: Temps de saignée (minutes)

Moyenne	Race zébu	
	Gobra	Maure
Race	5 min 20 sec \pm 30sec	6 min \pm 8sec
Générale	5 min 40sec \pm 3sec	

Les résultats sont exprimés en moyenne \pm EMS ; Zébu Gobra : n = 342 ; Zébu Maure n = 97.

2.1.5. Poids des carcasses étudiées

La comparaison des valeurs poids, des carcasses des deux races permet de relever une différence significative (174 \pm 1,54**kg contre 160 \pm 3,61 kg) entre le Zébu Gobra et le Zébu Maure par le test t student non apparié en faveur de la race Gobra (tableau IX).

Tableau IX : Poids des carcasses de bovins (kilogrammes)

Moyenne	Race zébu	
	Gobra	Maure
Race	174 ± 1,54**	160 ± 3,61
Générale	171±1,46	

Les résultats sont exprimés en moyenne ± ESM; Zébu Gobra : n = 342 ; Zébu Maure n = 97, ** P < 0,01 : Zébu Gobra vs Zébu Maure

2.1.6. Volume de sang collecté à un temps fixé pour l'étude

La comparaison des deux volumes de sang récoltés à un temps fixé à six minutes permet de relever une différence significative (13,0 ± 0,33 litres contre 12,1 ± 0,33 litres) au niveau du volume de sang récupérable sur le Zébu Gobra et Zébu Maure, par le test t student non apparié en faveur de la race Gobra (tableau X).

Tableau X : Volume de sang collecté (en litres) à temps fixé à six(6) minutes

Moyenne	Race zébu	
	Gobra	Maure
Race	13,0 ± 0,34*	12,1 ± 0,34
Générale	12,9±0,29	

Les résultats sont exprimés en moyenne ± EMS; Zébu Gobra : n = 54 ; Zébu Maure n = 9, * P < 0,05 : Zébu Gobra vs zébu Maure

2.2. Discussion

2.2.1. Composition de l'échantillon de bovins

La période du 05 Octobre au 08 Décembre 2011, à laquelle notre étude a été effectuée, coïncide avec celle de l'abattage de la race zébu Gobra et Maure. En effet, les résultats permettent de constater que l'effectif du Zébu Gobra (342 sur 439 soit 77,91%) abattu aux abattoirs de Dakar est largement supérieur à celui du Zébu Maure (97 sur 439 soit 22,09%). Cela s'explique par le fait que la plupart des zébus abattus durant cette période proviennent de la zone sylvo-pastorale. DIOP et *al.* (2004) rapportent que les estimations des services de l'élevage indiquent que la zone sylvo-pastorale compte 22% du cheptel bovin sénégalais dont la race zébu Gobra est majoritaire. En 1988, MBAYE, à l'issue de ses travaux affirme que 54% du cheptel sénégalais est constitué de la race Gobra. La majorité de la race Maure est importée de la sous-région pour combler le déficit de la production en viande. Le rendement en viande 48 à 52% de la race Gobra (MBAYE, 1988) fait qu'elle est la plus préférée par les chevillards. Ce facteur explique la différence observée en termes d'effectifs abattus entre le zébu Gobra et le zébu Maure.

2.2.2. Volume de sang récupérable mensuellement

Les résultats obtenus permettent de dire que le volume de sang récoltable mensuellement aux abattoirs de bovins est d'environ 66689,48 litres (soit 66,689 m³) lors de la période d'abattage des races Gobra et Maure. Toutefois, le volume de sang récupérable lors des saignées des bovins diffère selon la race de manière significative en faveur du zébu Gobra. Cette différence s'explique par le fait que le volume de sang est en corrélation avec le poids de la carcasse de l'animal (voir annexe). En effet le poids de carcasses du zébu Gobra est de **174 ± 1,54** kg contre **160 ± 3,61** kg pour le zébu Maure. En 1975, KOLB et *al.*, ont rapporté que le volume sanguin total chez les mammifères représente environ 1/13 à 1/14 du poids du corps (7,1 à 7,6% du poids). DEHAUMONT en 1982, affirme que le volume de sang récupérable pour des animaux de boucheries est égal à 6% de la masse totale de la carcasse.

2.2.3. Volume moyen de sang collecté par bovin

Le volume moyen de sang récupérable lors de la saignée des zébus (Gobra et Maure) est de **12,9±0,11** litres. Nos résultats se rapprochent de ceux rapportés par CLOSSET et *al.*, (1987), qui trouvent que le volume moyen de sang récupérable lors de la saignée est de 13 litres. Cependant, ils diffèrent de ceux de RIGAUDIÈRE (1996) qui trouve que la quantité de sang récupérable lors de la saignée de gros bovins est de 15 kg. Cette différence par rapport à nos résultats s'explique par un certain nombre de paramètres. La plupart de nos bovins viennent de très loin (Dahra) dans des conditions d'embarquement sans douceur.

Il en va de même pour le débarquement, l'installation des animaux au niveau du parc de stabulation et l'observation du temps de repos de l'animal avant l'abattage. Au cours du cheminement qui conduit au poste de saignée, on observe des mouvements de peur, des attitudes de recul, de refus. Pour peu que cette période dure, la baisse du taux de glycogène serait sans doute notable. De toute façon, cette action terminale ne fera qu'accentuer un état défectueux de la saignée (ROZIER *et al.*, 1982). Il faut souligner qu'au moment de l'abattage du bovin, une perte de volume sanguin est enregistrée. Elle est due à un jet de sang lorsque les veines sous-cutanées sont sectionnées.

2.2.4. Temps de saignée

Nous constatons à travers les résultats que le temps moyen pour collecter le maximum de volume de sang au poste de saignée des zébus Gobra et Maure est de cinq minutes quarante secondes (**5 min 40 sec ± 3 sec**). Ce temps varie en fonction de la race. Il est en moyenne de cinq minutes vingt secondes (**5min 20sec ± 3 sec**) pour le zébu Gobra et de six minutes (**6 min ± 8 sec**) pour le zébu Maure. Nous définissons ce temps comme étant la période comprise entre le moment où le sacrificateur égorge le bovin et l'égouttage total de l'animal. En effet, nos résultats corroborent ceux rapportés par KORSACK (2006) qui affirme que la durée de saignée est de cinq (5) à six (6) minutes. Malgré le fait que nos bovins n'aient pas subis un étourdissement au préalable avant la saignée, cela n'a pas d'influence sur le temps. L'Office Vétérinaire Fédéral (OVF) en 2010, préconise qu'un intervalle de trois (3) minutes au moins doit s'écouler entre le début de la saignée des animaux de boucherie et les autres activités d'abattage sur ces animaux.

2.2.5. Poids moyen des carcasses

Il ressort de notre étude que le poids moyen de la carcasse de bovin est de $171 \pm 1,46$ kilogrammes. Ce poids varie en fonction de la race, il est de $174 \pm 1,54$ kilogrammes pour la race Gobra et de $160 \pm 3,61$ kilogrammes pour la race Maure. L'étude comparative du poids moyen de ces deux races révèle une différence significative au seuil de 99% de certitudes ($p < 0,01$ qui est $< 0,05$). Cette différence est due à un écart considérable qui existe entre les poids des carcasses du zébu Maure (249kg pour le poids de carcasse le plus important et 90 kg pour le poids carcasse le plus petit). Les travaux de la NISDEL (2004) portant sur l'amélioration du poids moyen des carcasses révèlent que le poids moyen de carcasse est passé de 135 kilogrammes (1999) à 150 kilogrammes (2002). Si nos résultats diffèrent de ceux de la Nouvelle Initiative Sectorielle pour le Développement de l'Élevage (NISDEL), cela s'explique par le fait que nos études se sont limitées à deux races et sur une période de courte durée (Octobre Décembre) , qui coïncide avec la période d'abattage des zébus Gobra et Maure dont la race Gobra prédomine sur la race Maure aux abattoirs .

2.2.6. Volume de sang collecté à temps fixé

En fixant un temps de saignée à six minutes, nous constatons que la quantité moyenne de sang collectée au niveau du zébu Gobra ($13,0 \pm 0,34$ litres) est supérieure à celle du zébu Maure ($12,1 \pm 0,34$ litres). La différence significative au seuil de 95% de certitudes ($p < 0,05$) est due à l'influence de divers facteurs tels que l'état d'entretien, l'âge, le poids de la carcasse de l'animal. Lors de nos études, une observation visuelle fait sur ces deux carcasses a décelé plus de masses graisseuses sur les carcasses du zébu Maure. Au premier regard des deux races, nous constatons que le poids sur pieds du zébu Gobra est supérieur à celui du zébu Maure. KOLB et *al.*, (1975), affirment que les sujets fortement engraisés présentent par unité de poids, un volume sanguin relativement plus faible que les sujets en état normal.

RECOMMANDATIONS

Au vu des résultats de cette étude, nos recommandations sont adressées :

- Au responsable de la production, sensibiliser les personnes chargées d'introduire les bovins dans la salle de saignée, d'un bon traitement des animaux :
 - Ne pas les brutaliser,
 - Ne pas utiliser les barres de fer pour les forcer à pénétrer dans le box. Dès que l'animal est stressé, il ne libère pas le maximum de sang lors de la saignée.
- A l'équipe de la salle de saignée : elle doit être sensibilisée sur les avantages d'une bonne saignée. Il faut mobiliser l'animal dans le box de contention rotative pendant quatre minutes (4min), afin d'éliminer un volume important de sang au poste de saignée :
 - Une saignée incomplète ou insuffisante risque de rendre les viandes saigneuses.
 - La persistance de sang entraîne un risque considérable en hygiène alimentaire car le sang est un véhicule potentiel de microorganisme.
 - La présence de sang s'oppose à une bonne acidification de la viande, d'où une altération rapide de celle-ci.
- Au directeur technique des abattoirs : mettre en place un système de récupération du sang au niveau des box de contention rotative pour:
 - réduire le coût de la taxe annuelle de la charge polluante
 - mieux protéger l'environnement

- réduire rationnellement l'utilisation d'eau

- ❖ En perspective, ce travail que nous avons réalisé présente certes des limites. Il mérite d'être poursuivi sur toute l'année, afin de quantifier le volume de sang récupérable lors de la saignée de chaque race.

Les abattoirs pourront valoriser leur sang si la réintroduction de l'utilisation de la farine de sang est définitive par la CNA et Anses. « Or en France, bien que certains groupes de pressions de producteurs soient favorables à leur réintroduction, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation s'y oppose toujours en 2011. Mais le Conseil national de l'alimentation (CNA) a donné son aval le vendredi 2 décembre 2011 à une réintroduction partielle des farines animales en France, 15 ans après leur interdiction dans l'Union européenne suite à la crise de la "vache folle". L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation (Anses) a rendu le 16 novembre un avis défavorable à la proposition de la Commission européenne, qui suggère d'autoriser un nouveau type de farines».

D'autres études sur les techniques de valorisation du sang sont envisagées, elles ont pour but la transformation du sang en farine. Le sang sera cuit au feu libre à la température d'ébullition, environ 13% des éléments solides du sang sont récupérés, et précisément ceux qui ont la plus forte valeur nutritive (ALBERTSEN, 1958). Le sang en poudre est alors étendu sur une aire cimentée pour refroidir et finir de sécher. La teneur en eau de la farine obtenue sera déterminée. Une étude microbiologique est envisagée sur la farine pour évaluer la charge des Salmonelles, de la Flore totale et des Bactéries anaérobies sulfo-réducteurs.

Conclusion

La récupération du sang dans les abattoirs d'animaux de boucherie est souhaitable pour la protection de l'environnement et pour la valorisation du cinquième quartier. Il apparaît que seule l'alimentation du bétail permet l'utilisation d'une quantité importante de ce sous-produit et, par là même, la rentabilisation des investissements nécessaires à cette valorisation. En outre, cette utilisation permet de lutter contre le déficit national en protéines, actuellement important.

Mais la valorisation ne pourra s'effectuer que dans le cadre d'un schéma général. Les transformateurs ne pouvant déterminer leur activité qu'en fonction des qualités et quantités de sang qui leur sont fournies d'une part et si le produit de leur transformation fait l'objet d'une demande d'autre part.

L'absence ou le manque de débouchés au Sénégal pour les produits à haute valeur ajoutée, constitue actuellement un problème majeur pour les abattoirs de Dakar.

Cette étude a d'abord révélé la race dominante dans la préparation des gros animaux de boucheries aux abattoirs de Dakar, la quantité de sang collectable au niveau des abattoirs des bovins, le volume moyen de sang récupérable lors de la saignée du bovin et le temps de saignée. Elle a ensuite révélé que le volume de sang récupérable est en corrélation avec le poids de la carcasse.

Ce travail a en outre permis d'obtenir des informations sur la quantité de sang des gros ruminants que déverse mensuellement les abattoirs de Dakar sur la baie de Hann par le biais des eaux d'effluents et le type de race dominante au niveau de la zone sylvo-pastorale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1-**ALBERSTEN V.E., 1958.** Elimination et récupération des sous-produits. (297-299). In : Hygiène des viandes.- Rome : FAO.-561p.
- 2-**BERGE J.-L., 1982.** Les possibilités de traitement dans l'état actuel des équipements des équarrisseurs. *R.T.V.A.* ,147 : 19.
- 3-**BILLON J. ,1982.** Journées d'étude sur la valorisation des sous-produits et des déchets des industries agro-alimentaires et agricoles.
R.T.V.A., 182: 61- 66.
- 4-**BLOM T., 1958.** Méthodes d'étourdissement, mise à mort et récolte du sang. (153-162) In : Hygiène des viandes.- Rome : FAO. -561p.
- 5-**BOURGEOIS C.-M. et LE ROUX P. ,1982.** Protéines animales. Extraits, concentrés et isolats en alimentation humaine. - Paris : Ed : Lavoisier.-365p.
- 6-**Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible Coût Représentation du Sénégal, (CREPA)., 2007.** Traitement et valorisation des eaux et déchets des abattoirs au Sénégal. Rapport des enquêtes des abattoirs et tueries. – Dakar : CREPA.
- 7-**DAT I., 1984.** Contribution à l'étude du cinquième quartier des bovins du Sénégal. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 26.
- 8-**DEHAUMONT P. ,1982.** Les problèmes posés par la valorisation du sang d'abattoirs d'animaux de boucherie. *R.T.V.A.*, 183 : 23-32.
- 9-**DIOP A-T. ; DIAW O-T.; DIEME I.TOURE, I.; SY O. et DIEME G., 2004.** Mares de la zone sylvo-pastorale du Sénégal : tendances évolutives et rôle dans les stratégies de production des populations pastorales. *Revue élevage et médecine vétérinaire des pays tropicaux*, **57**(1-2) : 77-85.
- 10-**FERRANDO R. et DRIEUX H., 1965.** La viande et les sous produits d'abattoirs.vol 1. – Paris : Ed Vigot Frères.- 95p.
- 11-**HOULIER B. ,1998.** Récolte et traitements du sang des abattoirs : description des procédés.-Antony : Ed Cemagref.- 148p.
- 12-**KOLB E. ; GÜRTLER H. ; KETZ H.-A. ; SCHRÖDER L. et SEIDEL H., 1975.** Physiologie des animaux domestiques. Paris : Ed Vigot Frères. - 974p.

- 13-**LE BÂCLE C. ; BALTU I. et LEPRINCE A., 2000.** Risque de transmission de l'agent de l'encéphalopathie spongiforme bovine aux travailleurs de la filière viande de boucherie. *Documents pour le médecin du travail*, 84 : 1-20.
- 14-**MARLAND, D., 1979.** Récupération et stockage du sang dans les abattoirs. *R.T.V.A.*, 147 :8-18.
- 15-**MIME P., 1981.** Aptitude du Zébu peul sénégalais (gobra) pour la production de viande. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 21.
- 16-**MORNET P ; ESPINASSE J. et collab. , 1977.** Le veau, Anatomie-Physiologie, Elevage-alimentation, Pathologie.- Paris : Maloine.- 607p.
- 17- **Office Vétérinaire Fédéral (OVF)** sur la protection des animaux lors de leur abattage du 12 août 2010, vu l'art.209, al.1, de l'ordonnance du 23 Avril 2008 sur la protection des animaux.
- 18-**OIE., 2010.** Code sanitaire pour les animaux terrestres. Volume1-Dix.-9^{ème} éd.-Paris : OIE.
- 19-**PETILLOT F., 1979.** Le sang sous-produit polluant valorisable. *R.T.V.A.*, 146 : 25-26.
- 20-**RAMADE F., 1998.** Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'eau.- Paris : Ediscience International.
- 21-**RODIER G- H.et BINET L., 1934.** Traité de physiologie Normale et Pathologie .Tome VII.vol 1.-Paris : Masson.-731p.
- 22-**ROZIER J.CARLIER V.et BOLNOT F.** Les viandes de bovins à coupe sombre. *R.T.V.A.*, 182 :17-19
- 23-**PEIFFER G., 2002.** Impact environnemental des effluents d'abattoirs : actualités techniques et réglementaires. Thèse : Méd. Vét. : Toulouse.
- 24- **TESSIER J.-P., 1982.** Valorisation du sang. Principales motivations et moyens mis en œuvre. Essais de concentration sur membranes semi-perméables plasma bovin. *Filière viande*, 41 : 46-50.
- 25-**TIDJANI, A. ,2010.** Déchets des abattoirs .Traitement et valorisation. *Revue Vert-information environnementale* ; 020 : 39-46.

26 -**UNION EUROPEEN.** Règlement CE 853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale.

WEBOGRAPHIE

27-**BILLY L., 2008.** La question des engrais organiques azotés en grandes cultures biologiques. [En ligne] accès internet : <https://docs.google.com/viewer?embedded=true&url=http://www.itab.asso.fr/downloads/actes%20suite/jtgc09-3-engrais-org-leclerc.pdf> (page consultée le 05/01/2012 à 12h15min).

28-**CLOSSET M.-F; LEBAILLY Ph.et SIX Y., 1987.** Pour une meilleure valorisation du sang d'abattoirs en Wallonie. [En ligne] accès internet: http://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/82421/1/Pour-une-meilleure-valorisation-du-sang-d'abattoirs-en-Wallonie_1987.pdf (page consultée le 27/07/2011 à 18h 18min).

29-**COMMISSION EUROPÉENNE., 2005.** Abattoirs et équarrissage. Executive Summary – Slaughterhouses. [En ligne] accès internet: http://www.ineris.fr/ipcc/sites/default/files/files/sa_bref_0505_VF_0.pdf (page consultée le 29/12/2011 à 11h 08min).

30-**FAO., 1978.** Abattoirs et postes d'abattoirs : dessin et construction. [En ligne] accès internet : <http://www.fao.org/docrep/003/x6509f/X6509E01.htm> (page consultée le 05/01/2012 à 13h05min).

31-**GUERIN F., 2000.** Les engrais organiques. [En ligne] accès internet : <http://www.composthumus.com/telech/LES%20ENGRAIS%20ORGANQUES.pdf> (page consultée le 05/01/2012 à 11h 30min).

32-**KORSAK N., 2006.** Processus d'abattage. Faculté de médecine vétérinaire. Université de Liège. [En ligne] accès internet : http://www.oaba.fr/pdf/reglementations/Processus_abattage.pdf (page consultée le 16/01/2012 à 16h20min).

33-**LE ROUX A ; CHEVILLON P. et de MONTZEY S., 2003.** Système de collecte et traçabilité du sang dans les abattoirs de porcs français. [En ligne] accès internet : <http://www.office-elevage.fr/dei/f642b.PDF> (page consultée le 27/07/2011 à 18h11min).

34-**MBAYE M., 1988.** Les productions bovines au Sénégal. [En ligne] accès internet : <http://www.sist.sn/gsd/collect/publi/index/assoc/HASH01ec/7613a07e.dir/doc.pdf> (page consultée le 10/01/20120 à 17h45min).

35-**PEYRAUD J-L., 2011.** Dimension économique et impact environnemental de la production de viande bovine en France. Académie d'Agriculture de France. [En ligne] accès internet: http://www.academieagriculture.fr/mediatheque/seances/2011/20111115_integra14.pdf?PHPSESSID=c57cd3df24cac75f8ce127fad8e5e856 (page consultée le 28/12/2011 à 14h05min).

36-**RIGAUDIERE R., 1996.** Projet de loi relatif à la collecte et à l'élimination des cadavres d'animaux et des déchets d'abattoirs et modifiant le code rural. [En ligne] accès internet: http://www.senat.fr/rap/196-155/196-155_mono.html (page Consultée le 24/07/2011 à 15h17min).

37-**VANDERCAMMEN M., 2007.** Consommation de viande : un lourd tribut environnement. Belgique n^o 440-07.p30-47. [En ligne] accès internet: <http://www.crioc.be/files/fr/4128fr.pdf> (page consultée le 28/12/2011 à 13h20min).

Annexe : Fiche d'échantillonnage

n° Lot	Date	n° Chevillard	Race zébu	Temps (mn)	Volume de sang (litre)	Poids carcasse (kg)
		161	Gobra	4,10	16,250	181
		303	Gobra	5,03	10,100	123
		303	Gobra	4,23	10,750	132
		55	Gobra	4,35	13,500	160
		87	Maure	6,33	13,500	167
		117	Gobra	5,30	14,500	202
		51	Maure	6,05	14,750	194
		141	Gobra	5,06	18,750	214
		695	Gobra	4,13	12,000	164
		185	Gobra	5,58	10,500	165
		303	Gobra	4,02	10,000	104
		303	Gobra	5,07	11,100	100
		52	Gobra	4,30	15,100	220
		860	Gobra	4,15	13,500	172
		860	Maure	5,45	11,000	152
		532	Gobra	4,46	15,100	199
		532	Maure	6,48	18,250	227
		532	Maure	6,50	16,500	181
		161	Gobra	5,56	15,500	223
		87	Gobra	6,40	09,750	139
		87	Gobra	5,50	12,500	147
		117	Gobra	6,09	15,250	207
		87	Gobra	6,20	13,000	175
		117	Gobra	5,30	13,750	192
		56	Gobra	5,00	11,750	122
		587	Maure	6,40	12,000	165

		159	Maure	6,13	10,000	192
		587	Maure	8,42	16,250	122
		185	Maure	6,38	09,100	165
		125	Maure	5,33	09,500	147
		156	Gobra	5,10	11,000	158
		303	Gobra	5,56	11,500	154
		31	Gobra	4,52	12,250	165
		55	Gobra	5,25	20,000	224
		172	Maure	8,10	16,100	246
		99	Maure	6,04	11,000	159
		303	Gobra	6,19	11,250	153
		671	Gobra	4,21	15,750	185
		739	Maure	5,39	14,000	215
		739	Gobra	5,02	14,100	178
		85	Maure	6,01	13,000	224
		85	Maure	6,26	13,100	181
		739	Gobra	5,17	14,00	171
		739	Gobra	5,41	13,750	163
		55	Gobra	5,02	18,250	220
		532	Gobra	5,47	13,100	187
		172	Gobra	4,50	13,100	168
		161	Gobra	4,36	12,250	198
		518	Gobra	5,40	13,000	160
		172	Gobra	5,20	12,000	175
		161	Gobra	5,35	14,500	184
		06	Gobra	5,20	11,000	160
		117	Gobra	4,55	12,500	173
		52	Gobra	5,53	12,000	202
		860	Maure	6,25	12,500	178

Quantités de sang récoltables lors de la saignée des bovins aux abattoirs de Dakar : Etude préliminaire

RESUME

Le présent travail a été mené dans le but d'établir une première base d'informations, sur la quantité de sang disponible lors de la saignée des bovins aux abattoirs de Dakar et pouvant faire l'objet d'une valorisation.

Après une collecte de sang au poste de saignée dans des cuves contenant un anticoagulant (sel marin 500g/cuve) ; la quantification du sang des bovins aux abattoirs de Dakar s'est effectuée directement par mesure à l'aide d'un bécher. Ainsi, le sang de quatre cent trente neuf (439) bovins a été échantillonné parmi une population de bovins abattus afin d'avoir une idée sur la quantité récoltable lors de la saignée. Sur les 439 bovins, 342 sont des zébus Gobra (77,91%) et 97 sont des zébus Maure (22,09%). Environ 66689,48 litres de sang pourraient être disponibles mensuellement aux abattoirs de bovins. Quant au volume moyen de sang récupérable par bovin, il est de $12,9 \pm 0,11$ litres pour un temps de cinq minutes quarante secondes ($5\text{min } 40\text{ sec} \pm 3\text{ sec}$). Ce volume varie selon la race. Il est de $13,2 \pm 0,12$ litres à cinq minutes vingt secondes ($5\text{min } 20\text{ sec} \pm 3\text{ sec}$) pour le zébu Gobra et $12,0 \pm 0,25$ litres pour un temps de six minutes ($6\text{min} \pm 8\text{ sec}$) pour le zébu Maure. Il est à signaler que ce volume évolue en fonction du poids de la carcasse du bovin.

Compte tenu de son niveau de contamination, l'évacuation du sang dans les eaux résiduaires des abattoirs, constitue un risque potentiel pour la santé publique.

Mots-clés : sang, saignée, zébu Gobra, zébu Maure, abattoirs de Dakar

ABSTRACT

This work was made in order to determine a first piece of information, on the quantity of blood available during cattle bleeding in Dakar abattoirs and which could be the subject of enhanced value.

After making a blood collection at bloodletting post in the tanks containing an anticoagulant (sea salt 500g / tank); the cattle blood quantization in Dakar abattoirs is directly executed with the help of a becher as a measure. So, the blood of four hundred thirty nine (439) bovins was prepared samples among the cattle slaughtered in the aim of having an idea on the gathering quantity during bleeding. Over 439 bovines, 342 are zebus Gobra (77. 91 %) and 97 are zebus Maure (22.09 %). About 66689. 48 liters of blood might be available monthly at the abattoirs of cattle. As for the average volume of saving blood by bovin, it is evaluated to 12.9 ± 0.11 liters for five minutes forty seconds ($5\text{min } 40\text{sec} \pm 3\text{sec}$). This volume varies according to the bleed. It is estimated to 13.2 ± 0.12 liters at five minutes twenty seconds ($5\text{min } 20\text{ sec} \pm 3\text{sec}$) for the zebu Gobra and 12.0 ± 0.25 liters in six minutes ($6\text{min} \pm 8\text{sec}$) for the zebu Maure. One can mention that this volume evolves according to the weight of the bovin carcass.

Taking into account the level of infection, blood evacuation in abattoirs residual waters, represents a potential risk for public health.

Key words: blood, bloodletting, zebu Gobra, zebu Maure, Dakar abattoirs.

ADRESSE: cité sonatel 03 Villa n° 40 Ouest foire Yoff (Dakar).

Tel: +221775635085/ +221338207315 / **Email:** kalyericak@yahoo.fr

