



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Saad Dahleb Blida
Institut des sciences et techniques appliquées

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention du diplôme Master

En spécialité technologie alimentaire

Présenté par :

Mlle. HAMMIA Aya

Mlle. LAIEB Manel

Contribution à la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène et à la démarche HACCP dans une unité de fabrication de pré mélange d'aliments de bétail : Étude de cas de l'entreprise AGRIDIAM



Devant le Jury composé de :

Dr. NABI Mustapha

MCA

Président

Dr. BOUZAR Chiheb

MCB

Examineur

Mr. MOUFFAK Nassim

MAA

Promoteur

Année universitaire 2023/2024



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Saad Dahleb Blida
Institut des sciences et techniques appliquées

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention du diplôme Master

En spécialité technologie alimentaire

Présenté par :

Mlle. HAMMIA Aya

Mlle. LAIEB Manel

Contribution à la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène et à la démarche HACCP dans une unité de fabrication de pré mélange d'aliments de bétail : Étude de cas de l'entreprise AGRIDIAM



Devant le Jury composé de :

Dr. NABI Mustapha

MCA

Président

Dr. BOUZAR Chiheb

MCB

Examineur

Mr. MOUFFAK Nassim

MAA

Promoteur

Année universitaire 2023/2024

Remerciement

Nous tenons à remercier en premier lieu **Mr MOUFFAK Nassim** qui nous a fait l'honneur d'être notre promoteur pour son l'accompagnement et le suivi durant ces quatre mois et pour son aide et ses précieux conseils dans la recherche de ce stage.

Nous remercions vivement les membres du jury **Dr NABI Mustapha** et **Dr BOUZAR Ahmed Chiheb**, qui ont eu l'amabilité de porter une appréciation sur ce travail et de participer au jury de soutenance.

Nous adressons également nos sincères remerciements à tous les membres de l'unité **SARL AGRIDIAM** Kef El Hammame, commune d'Ouled Yaiche pour leur accueil chaleureux et les échanges fructueux que nous avons pu avoir.

Remerciements également à notre maître de stage, **monsieur CHEKHAR Al-Hadi**. De ce stage que nous avons passés dans l'unité, son accompagnement et son encadrement nous à permis d'acquérir beaucoup de connaissances en santé, sécurité et environnement.

Nous remercions chaleureusement **madame KHETTAB** ingénieur de la salle de contrôle, pour sa disponibilité, sa gentillesse, et l'aide précieuse qu'il m'a fourni à tous les niveaux.

Merci également au responsable de qualité, au responsable de la maintenance, au responsable de magasin et stockage, au responsable de production, au responsable d'achat et aux responsables de département nutrition et tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à réaliser ce travail, et nous leur sommes évidemment reconnaissant pour leurs présence et leurs participation tout au long de nos stages.

Un hommage éternel à tous les enseignants qui nous ont encadrés et guidés depuis nos premières années d'études jusqu'à aujourd'hui.

Résumé

Afin d'assurer la sécurité et la qualité de la production, l'unité de fabrication de prémix SARL AGRIDIAM souhaite appliquer le système HACCP. Le déploiement du système se déroule par étapes successives. Initialement, des programmes prérequis sont mis en place afin d'établir les conditions générales d'hygiène nécessaires à une application cohérente du système HACCP.

Cette étude est une évaluation l'état des lieux en matière de bonnes pratiques d'hygiène au sein du société SARL AGRIDIAM. Pour ce faire, un diagnostic basé sur les exigences de la norme spécification technique ISO-TS 22002-6 a été utilisé.

Le programme englobe toutes les activités et étapes du processus, depuis l'achat des matières premières jusqu'à la distribution des produits finis. Dans le cadre de l'analyse des risques, il est essentiel de mener une étude exhaustive pour identifier tous les dangers potentiels.

Le mémoire comprend deux parties :

Une partie bibliographique comprenant un rappel sur la matière première l'alimentation de bétail, démarche HACCP et les programmes préalables.

Une partie expérimentale dans laquelle est présentée l'entreprise, la méthodologie d'utilisation de la check-list ainsi que le système de cotation des différentes exigences et la présentation et l'interprétation des écarts constatés. Enfin des recommandations sont proposées afin que l'entreprise puisse mettre à niveaux les programmes préalables indispensables pour une application efficace du système HACCP.

Cette étude a nous parmi l'identifié un seul point critique clés : Le point de contrôle critique (CCP) se situe au niveau du stockage des matières premières en plein air dans le magasin MP. Ce point doit être strictement contrôlé afin de garantir la santé des animaux en priorité et celle des consommateurs humains finaux, nous avons soulevé deux programmes prérequis opérationnels (PRPO), à savoir le dépotage au niveau de la fosse et dépotage d'ajout manuel.

Mots clés : HACCP, PRP, ISO/TS 22002-6, prémix, CCP, PRPO, dangers, sécurité des aliments.

Abstract

In order to ensure production safety and quality, the premix manufacturing unit SARL AGRIDIAM wishes to implement the HACCP system. The system is being rolled out in successive stages. Initially, prerequisite programs are set up to establish the general hygiene conditions required for consistent application of the HACCP system.

This study is an assessment of the current state of good hygiene practices at SARL AGIDIAM . For this purpose, a diagnostic program based on the requirements of the ISO-TS 22002-6 technical specification standard was used.

The program covers all activities and stages of the process, from the purchase of raw materials to the distribution of finished products. As part of the risk analysis, it is essential to carry out an exhaustive study to identify all potential hazards.

The dissertation comprises two parts:

A bibliographical section including a reminder of the raw material livestock feed, the HACCP approach and prerequisite programs.

An experimental section presenting the company, the methodology for using the checklist, the rating system for the various requirements, and the presentation and interpretation of deviations. Finally, recommendations are proposed to enable the company to upgrade the prerequisite programs required for effective application of the HACCP system.

This study identified just one key critical point: The critical control point (CCP) is located in the open-air storage of raw materials in the MP warehouse. This point must be strictly controlled in order to guarantee the health of the animals first and foremost, and that of the final human consumers. We have raised two operational prerequisite programs (PRPO), i.e unloading at pit level and manual addition unloading.

Key words: HACCP, PRP, ISO/TS 22002-6, premix, CCP, PRPO, dangers, food safety.

الملخص

من أجل ضمان سلامة وجودة الإنتاج، ترغب وحدة تصنيع الخلائط الجاهزة SARL AGRIDIAM في تطبيق نظام HACCP. يتم تطبيق النظام على مراحل متتالية. في البداية، يتم إعداد برامج المتطلبات المسبقة لتحديد شروط النظافة العامة المطلوبة للتطبيق المتسق لنظام تحليل المخاطر ونقاط المراقبة الحرجة ونقاط المراقبة الحرجة.

هذه الدراسة هي تقييم للوضع الحالي لممارسات النظافة الصحية الجيدة في شركة SARL AGRIDIAM. ولهذا الغرض، تم استخدام برنامج تشخيصي يستند إلى متطلبات معيار المواصفات الفنية ISO-22002TS-6.

يشمل البرنامج جميع أنشطة ومراحل العملية، بدءًا من شراء المواد الخام وحتى توزيع المنتجات النهائية. وكجزء من تحليل المخاطر، من الضروري إجراء دراسة شاملة لتحديد جميع المخاطر المحتملة.

تتألف الرسالة من جزأين

قسم بيبلوغرافي يتضمن تذكيرًا بالمواد الخام لتغذية الماشية ونهج نظام تحليل المخاطر ونقاط المراقبة الحرجة وبرامج المتطلبات الأساسية.

قسم تجريبي يعرض الشركة، ومنهجية استخدام القائمة المرجعية، ونظام التصنيف لمختلف المتطلبات، وعرض وتفسير الانحرافات. وأخيرًا، تم اقتراح توصيات لتمكين الشركة من ترقية البرامج الأساسية المطلوبة للتطبيق الفعال لنظام تحليل المخاطر ونقاط المراقبة الحرجة.

حددت هذه الدراسة نقطة حرجة رئيسية واحدة فقط: تقع نقطة التحكم الحرجة (CCP) في التخزين في الهواء الطلق للمواد الخام في مستودع MP. يجب أن تخضع هذه النقطة لمراقبة صارمة من أجل ضمان صحة الحيوانات أولاً وقبل كل شيء، وصحة المستهلكين النهائيين من البشر. لقد طرحنا برنامجين تشغيليين مسبقين (PRPO)، وهما التفريغ على مستوى الحفرة و التفريغ اليدوي بالإضافة إلى ذلك.

الكلمات الرئيسية نظام تحليل المخاطر ونقاط المراقبة الحرجة ونقاط المراقبة الحرجة، (PRP)، الإجراءات التصحيحية، ISO/TS 22002-6، بريمكس، مخاطر، سلامة الغذاء.

Sommaire

Remerciement	
Résumé	
Sommaire	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Glossaire	
Introduction	20

Chapitre I : Partie bibliographique

I.1. Introduction à l'industrie des aliments de bétail	24
I.1.1. Importance de la nutrition animale dans l'élevage	24
I.1.2. Rôles des aliments de bétail dans la santé et les performances animales	25
I.2. Pré-mélange « Prémix »	27
I.2.1. Définition	27
I.2.2. Formes	27
I.2.3. Caractéristiques physico-chimique de prémix	27
I.3. Vue d'ensemble des programmes pré-requis « PRP »	29
I.3.1. Programmes préalables ou programmes pré-requis	29
I.3.2. Importance des pré-requis comme préalable au système HACCP	29
I.3.3. Mesure générale d'hygiène	30
I.3.4. Bonne pratiques d'hygiène et leur importance	30
I.3.5. Exigence des programmes pré-requis selon ISO 22002-6 : 2016	30
I.4. Présentation de démarche HACCP	32
I.4.1. Principes fondamentaux de démarche HACCP	32
I.4.2. Etapes de démarche HACCP	32
I.4.3. Avantages et inconvénients de l'application de démarche HACCP	35
I.5. Disposition réglementaire et normative	36
I.5.1. Réglementation international	36

I.5.2. Règlements algériens.....	36
----------------------------------	----

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1. Présentation de l'entreprise	40
II.1.1. Fiche technique.....	40
II.1.2. Activité d'AGRIDIAM.....	41
II.1.3. Gamme des produits	41
II.1.4. Description d'installation	41
II.1.4.1. Bâtiment principaux	41
II.1.4.2. Bâtiment administratif	42
II.1.5. Organigramme.....	42
II.2. Méthodologie de travail.....	42
II.3. Description du processus de fabrication.....	43
II.4. Contrôle réalisé sur matières premières et produits finis	45
II.5. Diagnostic des programmes pré-requis de l'usine selon la norme spécification technique ISO/MS 22002-6	46
II.5.1. Système de notation de check-list.....	46
II.5.2. Système de notation	46
II.6. Application de l'approche HACCP dans l'AGRIDIAM.....	47
II.6.2. Étape 2 : Décrire le produit.....	48
II.6.3. Étape 3 : Décrire l'utilisation des produits	48
II.6.4. Étape 4 : Élaborer le diagramme de fabrication	48
II.6.5. Étape 5 : Confirmer sur place chaque étape du diagramme de fabrication	48
II.6.6. Étape 6 : Analyse des dangers	48
II.6.6.1. Identification des dangers.....	48
II.6.6.2. Évaluation des dangers : détermination de la liste des dangers significatifs.....	50
II.6.6.3. Analyse des dangers significatifs à chaque étape du processus	51

II.6.7. Étape 7 : Identification des points critiques.....	52
II.6.8. Étape 8,9 et 10 : Établir les limites critiques pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et établir les actions correctives	53

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Résultats	55
III.1.1. Diagnostic des programmes pré-requis de l'usine selon la norme spécification technique ISO/TS 22002-6.....	55
III.1.1.1. Check-list	55
III.1.1.2. Cotation	89
III.1.1.2.1. Résultats pour chaque PRP	91
III.1.1.2.2. Recommandations	96
III.1.2. Application de l'approche HACCP dans l'AGRIDIAM.....	98
III.1.2.2. Étape 2 : Décrire le produit	100
III.1.2.3. Étape 3 : Décrire l'utilisation des produits.....	105
III.1.2.4. Étape 4 : Élaborer le diagramme de fabrication	106
III.1.2.5. Étape 5 : Confirmer sur place chaque étape du diagramme de fabrication.....	108
III.1.2.6. Étape 6 : Analyse des dangers.....	108
III.1.2.6.1. Identification des dangers.....	108
II.6.6.2. Évaluation des dangers	133
II.6.6.3. Étape 7 : Identification des points critiques par l'arbre de décision.....	153
II.6.6.3. Étape 8,9 et 10 : Établir les limites critiques pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et établir les actions correctives	155
III.2. Discussion générale.....	157
Conclusion.....	159
Références bibliographiques	161
Annexes.....	180

Liste des figures

Figure 1: Grille d'évaluation probabilité-gravité des dangers.....	51
Figure 2: Arbre de décision.....	52
Figure 3 : Élaborer le diagramme de fabrication.....	107

Liste des tableaux

Tableau 1: Fiche technique de l'entreprise AGRIDIAM	40
Tableau 2: 1ère ligne de tableau de check-list ISO/TS 22002-6 montrant les 6 colonnes.....	46
Tableau 3: Échelle de cotation de fréquence et gravité.....	50
Tableau 4: 1ère ligne de tableau d'évaluation des dangers selon chaque étape de processus .	51
Tableau 5: 1er ligne de tableau Établir les limites critiques pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et établir les actions correctives	53
Tableau 6: Check-list des BPH	56
Tableau 7: Cotation	89
Tableau 8: Recommandations des bonnes pratiques d'hygiène	96
Tableau 9: Équipe HACCP	99
Tableau 10: Fiche descriptive de prémix destiné aux vaches laitières.....	101
Tableau 11: Valeur nutritionnelle pour 1Kg de prémix destiné aux vaches laitières.....	102
Tableau 12: Fiche descriptive de prémix destiné aux poulets de chair	103
Tableau 13: Fiche description de prémix destiné au poulet de chair	104
Tableau 14: Utilisation attendu de prémix destiné aux vaches laitières.....	105
Tableau 15: Utilisation attendu de prémix destiné aux poulets de chair.....	105
Tableau 16: Identification de danger biologique <i>Salmonella SPP</i>	109
Tableau 17: Principales caractéristiques de croissance des salmonelles.....	109
Tableau 18: Impact des traitements en milieu industriel.....	110
Tableau 19: Identification de danger biologique <i>Listeria monocytogènes</i>	111
Tableau 20: Caractéristiques de croissance de <i>Listeria monocytogenes</i> (variables selon les souches et la matrice alimentaire)	111
Tableau 21: Traitements d'inactivation de <i>L. monocytogenes</i> dans les aliments.....	112
Tableau 22: Identification de danger biologique <i>Escherichia coli</i>	113
Tableau 23: Caractéristiques de croissance d' <i>E. coli</i>	113

Tableau 24: Traitements d'inactivation d'Escherichia coli dans les aliments	114
Tableau 25: Identification de danger biologique <i>Brucella SPP</i>	114
Tableau 26: Caractéristiques de croissance de <i>Brucella</i>	114
Tableau 27: Traitements d'inactivation en milieu industriel de <i>Brucella spp</i>	115
Tableau 28: Identification de danger biologique <i>enterobacteriaceae</i>	116
Tableau 29: Principales caractéristiques de croissance des <i>enterobacteriaceae</i>	116
Tableau 30: Identification de danger biologique <i>Mycobactérie</i>	117
Tableau 31: Identification de danger biologique Parasites protozoaires zoonotiques	118
Tableau 32: Identification de danger biologique Prions	118
Tableau 33: Identification de danger biologique <i>Clostridium perfringens</i>	120
Tableau 34: Caractéristiques de croissance de <i>C. perfringens</i> (en conditions de laboratoire)	120
Tableau 35: Impact des traitements en milieu industriel.....	121
Tableau 36: Identification de danger biologique <i>Clostridium botulinum</i>	122
Tableau 37: Identification de danger physique Nanomatériaux.....	123
Tableau 38: Identification de danger physique autres matériaux.....	124
Tableau 39: Identification de danger physique de dioxines (PCDD et PCDF) et PCB de type dioxine (dl-PCB)	125
Tableau 40: Identification de danger physique de PCB autres que les dioxines (ndl-PCB)..	126
Tableau 41: Identification de danger chimique Organochlorés (OC) et autres pesticides.....	127
Tableau 42: Identification de danger chimique mycotoxines	128
Tableau 43: Identification de danger chimique toxines végétales	129
Tableau 44: Identification de danger chimique herbes toxique	130
Tableau 45: Identification de danger chimique métaux lourds	131
Tableau 46: identification d'autres dangers chimique potentiel et émergent	132
Tableau 47: Évaluation des dangers de chaque étape de processus	133
Tableau 48: Identification des points critiques par l'arbre de décision	153

Tableau 49: Établir les limites critiques pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et établir les actions correctives	155
--	-----

Liste des abréviations

HACCP: Hazard Analysis Critical Control.

CCP : Point critique de contrôle.

CMV : Complément Minéraux Vitaminé.

Kg : Kilo gramme.

°C : Degré Celsius.

UFC : Unité formant colonie ou une unité formatrice de colonie.

MI : Millilitre.

Mg : Milligramme.

G : Gramme.

% : Pourcentage.

MP : Matière première.

AC : Articles de conditionnements.

OC: Ordre de conditionnement.

FAO: Food and agriculture organization.

PRP: Programme prérequis.

FAO: Food and agriculture organisation of the United Nations.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

MP : Matière premières.

PF : Produit fini.

RH : Ressource humaine.

HSE: Hygiène, Sécurité, Environnement.

EPI: Équipements de protection individuelle.

PRPO: Programme pré-requis opérationnel.

Aw : Activité de l'eau.

S: Satisfaisante.

MS: Moyennement satisfaisante.

NS: Non satisfaisante.

FIFO: First in first out.

VL : Vache laitière.

NA : Norme algérienne.

ISO : Organisation internationale de normalisation.

Glossaire

- **Aliment pour animaux:** toute substance ou produit, y compris les additifs, transformé, partiellement transformé ou non transformé, destiné à l'alimentation des animaux par voie orale. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Analyse des dangers:** démarche consistant à rassembler et évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider lesquels d'entre eux sont significatifs au regard de la sécurité des aliments pour animaux et, par conséquent, devaient être pris en compte dans le plan HACCP. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Article de conditionnement:** élément destiné à contenir l'aliment pour animaux, à lui assurer une protection essentiellement physique et à porter les informations nécessaires à son emploi. Il participe ainsi à sa conservation, à son identification et à sa bonne utilisation. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Conformité:** satisfaction d'une exigence. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Contamination croisée:** présence fortuite dans un lot d'une fraction résiduelle d'un autre lot (produit avant ou après le lot contaminé). (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Contamination:** introduction non désirée d'impuretés de nature chimique ou microbiologique ou de corps étrangers dans ou sur un aliment entrant ou un aliment fini durant la fabrication, l'échantillonnage, l'emballage ou le ré-emballage, le stockage ou le transport. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Danger:** un agent biologique, chimique ou physique présent dans les denrées alimentaires ou aliments pour animaux, ou un état de ces denrées alimentaires ou aliments pour animaux, pouvant avoir un effet néfaste sur la santé. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Écart :** Non-respect d'un seuil critique. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **HACCP:** «analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise»: un système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui sont significatifs au regard de la sécurité des aliments pour animaux. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **P.R.P. opérationnel:** Programme pré-requis opérationnel: P.R.P identifiés par l'analyse des dangers comme essentiel pour maîtriser la probabilité d'introduction de dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires et/ou de la contamination ou prolifération des dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires dans le(s) produits ou dans l'environnement de transformation. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **P.R.P:** programme pré-requis (sécurité des denrées alimentaires): Conditions et activités de base nécessaire pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire en environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits

finis sûres et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine. (AFCA-CIAL et al., 2009)

- **Risque:** une fonction de la probabilité et de la gravité d'un effet néfaste sur la santé, du fait de la présence d'un danger. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Traçabilité:** la capacité de retracer, à travers toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution, le cheminement d'une denrée alimentaire, d'un aliment pour animaux, d'un animal producteur de denrée alimentaire ou d'une substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporée dans une denrée alimentaire ou un aliment pour animaux. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Validation:** obtention de preuves que les éléments du plan HACCP sont efficaces. (AFCA-CIAL et al., 2009)
- **Vérification:** application de méthodes, procédures, analyses et autres évaluations, en plus de la surveillance, afin de déterminer s'il y a conformité avec le plan HACCP. (AFCA-CIAL et al., 2009)

Introduction

Un aliment de bétails est destiné à l'ensemble des animaux d'élevage, il doit apporter les substances nutritives dont ils ont besoins pour compenser les dépenses entraînées par la production (croissance, engraissement, gestation, lactation, travail) et pour les maintenir en bonne santé. **(Rabhi et al., 2001)**

En plus du fourrage, les aliments concentrés sont essentiels pour répondre aux besoins nutritionnels des animaux d'élevage. Les aliments concentrés comprennent des céréales, des tourteaux d'oléagineux et des produits à base de protéines animales. Les aliments concentrés sont riches en énergie et en protéines, ce qui en fait une excellente source de nutrition, en particulier pour les animaux ayant des besoins nutritionnels élevés, comme les animaux en lactation et en croissance. La bonne combinaison et proportion d'aliments concentrés par rapport aux fourrages peut améliorer les performances animales, la production laitière et les caractéristiques des carcasses. **(Entité de gestion, 2021)**

Le prémix est un mélange de vitamines et de minéraux (souvent accompagnés des médicaments et de compléments alimentaires) qui est ajoutée aux aliments pour animaux afin de garantir une sécurité et une qualité durables, afin de fournir les micronutriments essentiels nécessaires aux animaux. Le prémélange est sous-estimé par certains agriculteurs ou fabricants d'aliments, peut-être parce qu'il est très peu présent dans l'aliment, sans prendre conscience qu'il est très important dans les activités physicochimiques, la reproduction et qu'il est à 100 % présent dans les fonctions métaboliques des animaux. **(Akinbisose, 2022)**

Au cours des dernières décennies, l'industrie des prémélanges alimentaires a connu un développement considérable. Elle est considérée comme un partenaire clé pour l'industrie des aliments composés, les agriculteurs et autres exploitants du secteur de l'alimentation animale dans la gestion de la complexité. **(Fidder et al., 2013)**

Au niveau régional, l'Asie continue d'être le plus grand contributeur à la production mondiale d'aliments pour animaux, représentant plus d'un tiers de l'offre mondiale. L'Afrique et, plus récemment, l'Amérique latine se sont révélées être les régions connaissant la croissance la plus rapide en termes de nombre d'usines d'aliments pour animaux et de tonnage d'aliments. **(Alltech, 2015)**

En Algérie, les prix élevés des produits animaux sont causés par le coût élevé de l'alimentation, qui est lié au manque de ressources alimentaires et à la non valorisation des

sous-produits agroalimentaires. Le manque de filière d'aliments organisées et structurées est souvent amplifié par cette dernière contrainte. **(Crstra, 2010)**

Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) donc permettent de minimiser les dangers qui sont susceptibles de détériorer la qualité des aliments, et conditionnent l'efficacité des mesures tendant à maîtriser les dangers par la mise en place d'une démarche sanitaire « HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point » qui permet d'évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des aliments pour animaux dans le but de les maîtriser. **(Terfaya, 2004)**

Les agriculteurs doivent s'assurer que leurs aliments sont de bonne qualité, exempts de contaminants et fournissent la valeur nutritionnelle nécessaire. Les aliments contenant des niveaux excessifs de mycotoxines, de métaux lourds ou d'autres contaminants peuvent causer des problèmes de santé chez les animaux, réduire les performances productives et même entraîner la mort. **(Amede et Kirkby, 2004)**

Les professionnels de l'industrie agroalimentaire peuvent mieux répondre aux besoins des animaux et produire des aliments de qualité tout en préservant la sécurité des aliments, notamment SARL AGRIDIAM. Il s'agit d'une entreprise algérienne disposant de grande capacités de production de pré-mélanges fabricants et d'intégrateurs alimentaire pour assurer la meilleure qualité des rations FEED contenant les compléments minéraux-vitaminés, selon les besoins nutritionnels des animaux.

Donc, Comment assurer la qualité et la sécurité sanitaire des aliments pour animaux (pré-mélanges) dans une entreprise de prémix AGRIDIAM ?

Quelles sont les réglementations nationales et internationales pertinentes pour la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène et du démarche HACCP sur la qualité et la sécurité des produits dans une entreprise de prémix ?

À cet effet, Les objectifs de cette étude sont :

- Établir un état des lieux exhaustif des bonnes pratiques d'hygiène « BPH » d'AGRIDIAM.
- Mise en place d'une démarche HACCP (analyse des dangers et étude des points critiques pour leur maîtrise), afin de maîtriser les dangers potentiels qui peuvent nuire à la qualité des prémix.

Chapitre I :

Partie

bibliographique

I.1. Introduction à l'industrie des aliments de bétail

I.1.1. Importance de la nutrition animale dans l'élevage

L'alimentation du bétail est un aspect crucial de l'agriculture animale. Différents facteurs, dont la génétique, l'environnement et la santé, influencent la production et la rentabilité des animaux. Une nutrition adéquate est nécessaire pour préserver la santé et le bien-être des animaux. **(World Bank, 2017)**

Dans la production animale, une alimentation correcte est essentielle pour atteindre une efficacité de production maximale, une croissance optimale et des produits finis de haute qualité. L'objectif premier de l'alimentation du bétail est de fournir un régime équilibré qui réponde aux besoins nutritionnels d'animaux spécifiques à différents stades de la croissance et de la production. Les animaux d'élevage ont des besoins alimentaires et nutritionnels différents en fonction de leur espèce, de leur âge, de leur poids et de leur état de reproduction. **(FAO, 2014)**

Outre le fourrage, les aliments concentrés sont essentiels pour répondre aux besoins nutritionnels des animaux d'élevage. Les aliments concentrés comprennent les céréales, les tourteaux d'oléagineux et les produits à base de protéines animales. Les aliments concentrés sont denses en énergie et en protéines, ce qui en fait une excellente source de nutrition, en particulier pour les animaux ayant des besoins nutritionnels élevés, tels que les animaux en lactation et en croissance. La bonne combinaison et la bonne proportion d'aliments concentrés par rapport aux fourrages d'aliments concentrés aux fourrages peut améliorer les performances, la production de lait et les caractéristiques des carcasses. **(Management Entity, 2021)**

Les besoins en nutriments du bétail varient en fonction de l'espèce animale, de la race, de l'âge et du stade physiologique. Par exemple, les animaux en croissance ont besoin de protéines de haute qualité, tandis que les animaux en lactation ont besoin d'aliments plus denses en énergie. En outre, les minéraux et les vitamines jouent un rôle essentiel dans la production animale, en particulier en ce qui concerne la régulation de l'humeur, le développement osseux et la santé. La régulation immunitaire, le développement osseux et le métabolisme. Le bon L'équilibre adéquat des micronutriments essentiels est indispensable à la santé et des performances optimales des animaux d'élevage. **(Azage, 2004)**

La qualité et la sécurité des aliments pour animaux sont essentielles à l'alimentation du bétail. Les aliments contaminés peuvent entraîner des problèmes de santé animale et présenter des risques potentiels pour les consommateurs de produits animaux. Les aliments qui contiennent des niveaux excessifs de mycotoxines, de métaux lourds ou d'autres contaminants peuvent causer des problèmes de santé chez les animaux, réduire les performances de production et même entraîner la mort. Les agriculteurs doivent s'assurer que leurs aliments sont de bonne qualité, exempts de contaminants et qu'ils fournissent la valeur nutritionnelle nécessaire. **(Amede et Kirkby., 2004)**

La modification génétique a suscité beaucoup d'intérêt dans l'agriculture animale et offre plusieurs avantages potentiels, notamment l'amélioration de l'efficacité alimentaire, de la résistance aux maladies et de la qualité des animaux. Le génie génétique permet de développer de nouveaux aliments ayant des valeurs nutritionnelles plus élevées, des facteurs antinutritionnels plus faibles et une résistance aux maladies. Toutefois, des réglementations strictes sont nécessaires pour garantir la sécurité des aliments génétiquement modifiés et leur potentiel de résistance aux maladies. **(Abduku, 2017)**

I.1.2. Rôles des aliments de bétail dans la santé et les performances animales

La santé et le bien-être des animaux ont toujours été une priorité en matière de nutrition animale. Ces dernières années, de nouvelles connaissances et de meilleures possibilités de recherche nous ont permis d'accorder une plus grande attention à l'effet de la nutrition sur la santé animale et d'en tirer profit. Au cours de la dernière décennie, nous avons assisté à une augmentation des recherches sur les métabolites végétaux bioactifs présents dans les aliments pour animaux et leur impact sur la santé des animaux. Cette recherche a également été encouragée lorsque l'Europe a interdit l'utilisation d'antibiotiques nutritionnels, qui jouaient un rôle important dans la production animale. En outre, les réglementations européennes strictes ont également limité l'utilisation de certains autres compléments alimentaires (oxyde de zinc, cuivre...). **(Leonard et al., 2010)**

Il convient de mentionner qu'en ce qui concerne les additifs alimentaires, les réglementations de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) sont beaucoup plus strictes que les réglementations en vigueur aux États-Unis ou dans le reste du monde. Toutes ces limitations ont déclenché une recherche de nouvelles possibilités d'amélioration de la santé et de la productivité des animaux par la nutrition. Parallèlement à la recherche de

nouveaux substituts nutritifs efficaces, les secteurs de la science et de la production s'efforcent également de modifier la technologie et la gestion de la production animale. À cet égard, l'accent est mis sur l'importance de l'effet de la nutrition sur la consommation d'aliments, l'état de santé du tractus gastro-intestinal, la fonction du système immunitaire, la régulation du métabolisme, la prévention des effets négatifs du stress oxydatif, l'élimination et/ou l'inhibition des substances alimentaires antinutritives. **(Leonard et al., 2010)**

L'alimentation a un impact important sur la santé, notamment par son effet sur le stress oxydatif. **(Lykkesfeldt et Svendsen, 2007)**

En raison de l'oxydation de molécules biologiques importantes, entraîne des dommages et des dysfonctionnements des tissus et des systèmes organiques et, bien sûr, une baisse de la productivité. De nombreux états pathologiques (coccidiose, mammite, stéatose...) et un environnement non optimal (stress thermique) sont également liés au stress oxydatif. Une bonne protection antioxydante joue donc un rôle clé pour garantir la santé et la productivité des animaux d'élevage. Lorsque les besoins en antioxydants augmentent, nous pouvons y répondre en ajoutant des vitamines antioxydant ou, plus récemment, nous essayons de combattre le stress oxydatif à l'aide d'antioxydants végétaux, que ce soit sous la forme de plantes entières ou d'extraits de plantes. Certains extraits végétaux intéressants ont également été testés dans nos études sur les porcs et la volaille. Par exemple, les tanins de châtaigne, les extraits de calendula, le mélange d'épices, le cassis, etc. **(Frankič et al., 2009 ; Frankič et al., 2010 ; Salobir et al., 2010 ; Frankič et Salobir, 2011)**

Les connaissances sur les nutriments présents dans les aliments pour animaux se sont développées au cours des dernières décennies. Par exemple, nous en savons beaucoup plus sur la fonction des fibres dans l'intestin, leur fermentation et leur effet sur la santé des animaux. Dans l'alimentation des ruminants, les fibres sont considérées comme un ingrédient fonctionnel qui a un effet important sur la santé en raison de son interaction avec la microflore. Les fibres sont une nourriture pour les micro-organismes, leurs produits de fermentation présents dans l'environnement naturel et une nourriture pour les cellules intestinales. Après l'absorption, ces produits fermentescibles entrent également dans les processus métaboliques. Les scientifiques recherchent des sources appropriées de fibres fermentescibles pour modifier la communauté microbienne et ainsi réduire la colonisation par des bactéries pathogènes. **(Metzler-Zebeli et al., 2010)**

Le domaine des compléments alimentaires naturels contenant diverses molécules actives devient de plus en plus intéressant. Leur effet sur le stress oxydatif, la réponse

immunitaire, l'état de santé de l'intestin, la population microbienne, la consommation alimentaire et la productivité des animaux devient très important. (Frankič et al., 2008)

I.2. Pré-mélange « Prémix »

I.2.1. Définition

Le prémix est un mélange de vitamines et de minéraux (il peut également contenir des médicaments, des compléments alimentaires) ajouté aux aliments pour animaux dans un souci de sécurité et de qualité durables, dans le but de fournir aux animaux les micronutriments essentiels dont ils ont besoin. (Akinbisose, 2022)

I.2.2. Formes

- **Prémélanges solides** : ces prémélanges sous forme de poudre sont généralement mélangés aux autres matières premières dans les premières étapes de la production d'aliments pour animaux, aussi près que possible du mélangeur, mais avant tout autre traitement (comme la granulation, etc.). (Fidder et al., 2013)
- **Prémélanges liquides** : en général, ces prémélanges liquides sont inclus après un traitement supplémentaire des ingrédients de l'aliment pour animaux (par exemple, après la granulation ou l'extrusion). Ils sont particulièrement utiles pour les additifs alimentaires qui peuvent être sensibles à la température, à l'humidité ou aux hautes pressions (par ex. enzymes). (Fidder et al., 2013)

Il peut également être utilisé pour appliquer des substances aromatiques/appétissantes à la surface de l'aliment et ainsi améliorer l'appétence. (Fidder et al., 2013)

I.2.3. Caractéristiques physico-chimique de prémix

- **Homogénéité et ségrégation** : Un mélange est homogène lorsque tous les ingrédients d'un produit sont présents, dans les mêmes proportions qu'ils ont été ajoutés, dans l'ensemble du produit. Il s'agit d'un concept important, car un processus de transformation non homogène peut entraîner une surdose d'additifs dans certains cas et une sous-dose dans d'autres, ce qui peut s'avérer dangereux pour les animaux et le consommateur. (Fidder et al., 2013)
- **Aspect poussiéreux** : Les pré-mélanges sont généralement préparés par mélange à sec d'ingrédients actifs avec un support. Les ingrédients actifs sous forme de poudres fines

adhèrent aux particules plus grossières jusqu'à une certaine limite. Cette limite est appelée capacité de charge des poudres (PCC). La PCC d'un support est influencée par la taille des particules, leur forme et la texture de leur surface. (Fidder et al., 2013)

- **Stabilité dans les pré-mélanges :** Pour contrôler la stabilité des additifs alimentaires dans les pré-mélanges, il est essentiel de prêter attention à la spécification du produit sur le marché ainsi qu'à la formulation des pré-mélanges.

Le choix du ou des supports et de leurs propriétés (comme la teneur en eau, le pH) et la connaissance des incompatibilités entre les différents additifs pour l'alimentation animale sont essentiels. La stabilité des micro-ingrédients dépend de plusieurs facteurs. Il n'existe pas de normes clairement définies pour tous les micro-ingrédients.

Leur stabilité varie. L'action destructrice des autres ingrédients du mélange sur les micro-ingrédients varie en fonction de leur teneur en eau et en minéraux. Dans le cas des vitamines, en tant que substances biochimiques biologiquement actives, elles sont en général très sensibles à leur environnement physique et chimique. Les procédés de fabrication des aliments pour animaux tendent à améliorer la distribution des nutriments (pré-mélange) et la digestibilité des hydrates de carbone (granulation, extrusion). Cependant, ces procédés peuvent être nocifs pour les nutriments labiles, tels que les vitamines, qui peuvent être facilement oxydés.

Dans les pré-mélanges de vitamines et d'oligo-éléments, l'effet dominant exercé sur les vitamines est la réaction d'oxydoréduction des oligo-éléments. Le potentiel d'oxydoréduction des oligo-éléments varie également. Le type de structure moléculaire des oligo-éléments, le cuivre, le zinc et le fer étant les plus réactifs et le manganèse et le sélénium les moins réactifs, a un impact significatif sur la stabilité des vitamines. (Fidder et al., 2013)

- **Fluidité :** Les propriétés d'écoulement sont particulièrement importantes pour les pré-mélanges destinés à être mélangés à des aliments pour animaux dans le cadre d'un processus continu via des systèmes de dosage automatique.

Les pré-mélanges doivent passer librement à travers l'équipement de broyage des aliments, sans pontage ni colmatage. Des supports appropriés peuvent s'avérer très efficaces pour améliorer les propriétés de fluidité du pré-mélange.

Des agents d'écoulement peuvent être ajoutés jusqu'à 5 % pour améliorer la fluidité des pré-mélanges. (Fidder et al., 2013)

- **Transfert** : Le transfert est la contamination d'un produit par un autre matériau ou produit provenant de l'utilisation précédente du même équipement.

Le transfert doit être contrôlé au cours du processus de production afin de minimiser et d'éviter son apparition, jusqu'à ce qu'un niveau acceptable soit atteint. L'opérateur doit suivre les procédures documentées et les mesures qui ont été prises pour prévenir le transfert. (Fidder et al., 2013)

I.3. Vue d'ensemble des programmes pré-requis « PRP »

I.3.1. Programmes préalables ou programmes pré-requis

Un système HACCP efficace comporte deux éléments : les programmes préalables et le Plan HACCP. (Jenner et al., 2005)

Les programmes préalables sont conçus pour créer un environnement sûr, adapté à la fabrication d'aliments, qui ne comporte pas de sources de contamination. Les programmes préalables comprennent des critères universels qui doivent être contrôlés sans égard au produit. (Jenner et al., 2005)

I.3.2. Importance des pré-requis comme préalable au système HACCP

Le plan HACCP repose sur les programmes préalables. (Boutou, 2006)
L'organisme doit établir, mettre en œuvre, maintenir et actualiser un ou des PRP pour faciliter la prévention et/ou réduction des contaminants (y compris les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires) dans les produits, la transformation des produits et l'environnement de travail. (ISO 22000 : 2018)

Ainsi, les programmes préalables sont absolument indispensables avant la mise en œuvre de tout système de management de la sécurité des aliments. Si ces programmes ne fonctionnent pas correctement, la mise en place d'HACCP sera compliquée et aura pour résultat un système lourd et bureaucratique. Les BPH sont un préalable indispensable dont le respect scrupuleux conditionne l'efficacité du plan HACCP. (Alain et al, 2007)

L'établissement de transformation des denrées alimentaires sont soumis à des exigences en matière d'hygiène appelées « Programmes préalables » ou « programmes pré-requis ». Le respect de ces exigences assure des conditions Le propres à la production ou à la fabrication d'aliments salubres et, par conséquent, soutiennent l'implantation du système HACCP. (Vignola, 2002)

I.3.3. Mesure générale d'hygiène

Les principes généraux d'hygiène alimentaire du **Codex Alimentarius** spécifient les obligations relatives à la conception des installations, au contrôle des opérations (la température, les matières premières, l'eau, les documents et procédures), l'entretien et l'assainissement, l'hygiène personnelle et la formation des employés. Selon ces principes, les bonnes pratiques d'hygiène font partie intégrante des systèmes de gestion de la sécurité sanitaire des aliments, dont le Système HACCP.

I.3.4. Bonne pratiques d'hygiène et leur importance

Les bonnes pratiques d'hygiène sont un ensemble de règles d'hygiène régissant la conception des espaces de travail, l'environnement de fabrication, le comportement des employés, etc., le tout dans le but de produire dans les conditions les plus hygiéniques possibles. Il est essentiel de les comprendre et de les appliquer à son travail, ainsi que de s'y conformer. (**LARPENT, 1997**)

Il s'agit d'une série de procédures qui doivent être suivies depuis le début du processus de fabrication des aliments jusqu'à leur arrivée chez le client afin d'assurer la sécurité alimentaire. Pour rendre le secteur alimentaire plus efficace, sûr, sain et compétitif (qualité, prix et quantité), tous les acteurs de la chaîne alimentaire doivent adhérer à ces mesures préventives. (**CAC/RCP, 2003**)

I.3.5. Exigence des programmes pré-requis selon ISO 22002-6 : 2016

La norme **ISO 22002-6** fournit les lignes directrices pour l'établissement, la mise en œuvre et le maintien des programmes pré-requis (PRP) essentiels à la sécurité des aliments dans l'industrie alimentaire. Les PRP constituent la base d'un système de management de la sécurité des aliments efficace. Ils couvrent des aspects tels que l'infrastructure, l'entretien, la traçabilité, l'hygiène du personnel, etc. Le respect de ces PRP aide à prévenir les contaminations et à assurer la sécurité des produits alimentaires tout au long de la chaîne de transformation. Ces prescriptions sont structurées en dix titres :

1. Établissement : Doit être conçu et aménagé de manière à prévenir les risques de contamination. Cela passe par une séparation physique des zones sensibles, ainsi qu'une maîtrise des circulations du personnel et des matières. L'objectif est de réduire au maximum les risques de contamination croisée.

2. Disposition et espace de travail : L'agencement des espaces de travail doit permettre une organisation efficace des activités. Les zones de stockage, de circulation et de production doivent être suffisamment dimensionnées et équipées pour faciliter les opérations tout en évitant les risques de contamination.

3. Services généraux : tels que l'eau, l'énergie et l'évacuation des eaux usées doivent être fiables et maîtrisés pour assurer le bon déroulement des activités. Un programme d'entretien préventif des équipements de soutien est également essentiel.

4. Élimination des déchets : La gestion des déchets doit se faire de manière sécurisée, avec des zones d'entreposage dédiées et une élimination régulière par des filières adaptées, afin d'éviter tout risque de contamination.

5. Aptitude à l'emploi, nettoyage et entretien des équipements : Les équipements doivent faire l'objet d'un programme de maintenance préventive et le personnel doit être formé à leur utilisation et à leur nettoyage. Des mesures correctives doivent également être mises en place en cas de panne ou de dégradation.

6. Gestion des matériaux et services achetés : Les matières premières et services achetés doivent répondre à des spécifications définies et faire l'objet de contrôles. Les fournisseurs doivent être évalués et suivis, et la gestion des stocks doit être adaptée aux besoins.

7. Mesures préventives de contamination croisée : Des mesures préventives doivent être mises en place pour identifier et maîtriser les risques de contamination croisée, à travers des barrières physiques, organisationnelles et la formation du personnel.

8. Nettoyage et désinfection : Un programme de nettoyage et de désinfection détaillé, utilisant des produits et des méthodes adaptés, doit être mis en place et son efficacité régulièrement contrôlée.

9. Maîtrise des nuisibles : Les risques de nuisibles doivent être identifiés et évalués, puis des mesures préventives et curatives adaptées doivent être mises en place, avec un suivi et un enregistrement des interventions.

10. Hygiène du personnel : Les exigences d'hygiène et de santé du personnel doivent être définies, avec une formation et une supervision des bonnes pratiques. Des équipements et installations dédiés doivent également être mis à disposition.

11. Produits de retrait : Des procédures documentées doivent être en place pour permettre un retrait rapide et efficace des produits non conformes, en identifiant les lots concernés et en mettant en œuvre les actions nécessaires.

12. Modes opératoires : Des modes opératoires clairs et actualisés doivent être définis, accessibles au personnel concerné, et régulièrement revus et mis à jour pour assurer la maîtrise des procédés.

13. Stockage et transport : Les conditions de stockage et les moyens de transport doivent être adaptés pour préserver l'intégrité des produits et maîtriser les risques de contamination.

I.4. Présentation de démarche HACCP

I.4.1. Principes fondamentaux de démarche HACCP

Le système HACCP est conçu, validé et mis en œuvre conformément aux sept principes suivants (CLEVELAND, OHIO, 2019):

- **Principe 1 :** Procéder à une analyse des dangers et déterminer les mesures de maîtrise.
- **Principe 2 :** Déterminer les points critique pour la maîtrise (ccp).
- **Principe 3 :** Fixer les seuils critiques (validés).
- **Principe 4 :** Mettre en place un système de surveillance de la maîtrise des CCP.
- **Principe 5 :** Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est maîtrisé.
- **Principe 6 :** Valider le plan HACCP, puis appliquer les procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.
- **Principe 7 :** Constitué un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.

I.4.2. Etapes de démarche HACCP

Le groupe de travail HACCP du Codex Alimentarius a conçu et approuvé une stratégie en douze étapes pour la mise en place d'un système HACCP dans le monde. Les cinq premières étapes sont appelées "phases préliminaires", et les niveaux suivants correspondent aux sept "principes HACCP". La séquence de ces douze étapes doit être respectée car elle assure la cohérence et la rigueur du système engagé. (BOUTOU, 2008)

- 1. Constituer l'équipe HACCP :** Le système HACCP risque d'être inefficace et précaire si ces personnes ne sont pas compétentes. Il est essentiel que la mise en œuvre du système HACCP ne relève pas de la responsabilité d'un seul responsable de la qualité, mais plutôt d'une équipe pluridisciplinaire : l'équipe de sécurité alimentaire. Si nécessaire, des experts externes (microbiologistes, consultants, fournisseurs, etc.) peuvent être consultés. Ces experts doivent démontrer leurs compétences sur le sujet pour lequel ils sont sollicités. **(BOUTOU, 2008)**
- 2. Décrire le produit :** Des instructions sur sa structure physique/chimique, ses traitements microbiologiques/statiques (congélation, saumurage, etc.), son emballage, sa durabilité et ses conditions de stockage, notamment, doivent être fournies. **(EL ATYQY, 2005)**
- 3. Déterminer l'utilisation prévue du produit :** L'utilisateur final ou le consommateur doit être défini en fonction de l'utilisation prévue du produit. Dans certaines circonstances (par exemple, la restauration), il peut être nécessaire de prendre en compte les groupes de population vulnérables. **(FAO, 1997)**
- 4. Etablir un diagramme des opérations :** Le diagramme de fabrication doit être établi par l'équipe HACCP. Il doit couvrir toutes les étapes de l'opération. Lors de l'application du système HACCP à une opération donnée, il convient de recenser les étapes depuis l'achat des matières premières jusqu'à l'utilisation finale par le dernier client. **(GENESTIER, 2002)**
- 5. Confirmer sur place le diagramme des opérations :** L'équipe HACCP devrait comparer en permanence le déroulement des activités au diagramme des opérations et le cas échéant, modifier ce dernier. **(FAO, 1997)**
- 6. Analyse des dangers (Principe 1):** L'équipe HACCP devrait énumérer tous les dangers auxquels on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes : production primaire, transformation, fabrication, distribution et consommation finale. **(FAO, 1997)**

L'analyse des dangers comprend les actions majeures suivantes :

- 3 identifier les dangers.
 - 3 évaluer les dangers
 - 3 définir et mettre en œuvre les mesures de maîtrise. **(BOUTOU, 2008)**
- 7. Déterminer les points critiques pour la maîtrise (Principe 2) :** Un CCP est un point où une étape du processus où un danger peut être éliminé ou réduit à des niveaux acceptables par l'application de procédures concentrées et contrôlées. **(BLANC, 2006)**

Une opération de contrôle peut être appliquée à plus d'un CCP pour traiter le même danger. L'adoption d'un arbre de décision qui donne un raisonnement logique peut

aider à la détermination d'un CCP dans le système HACCP. Il faut faire preuve de souplesse dans l'application de l'arbre de décision, selon que l'opération concerne la production, l'abattage, la transformation, l'entreposage, la distribution, etc. (FAO, 1997)

Il doit être utilisé à titre indicatif lorsqu'on détermine les CCP. L'arbre de décision donné en exemple ne s'applique pas forcément à toutes les situations. D'autres approches peuvent être utilisées. Il est recommandé de dispenser une formation afin de faciliter l'application de l'arbre de décision. Si un danger a été identifié à une étape où un contrôle de sécurité est nécessaire et qu'aucune mesure d'intervention n'existe au niveau de cette étape ou de toute autre, il faudrait alors modifier le produit ou le procédé correspondant à cette étape, ou à un stade antérieur ou ultérieur, de manière à prévoir une intervention. (FAO, 1997)

8. **Fixer des seuils critiques pour chaque CCP (Principe 3) :** La limite cruciale est un critère permettant de déterminer si quelque chose est acceptable ou non. En d'autres termes, chaque CCP est lié à un critère quantifiable qui garantit que la mesure de maîtrise pertinente est mise en œuvre de manière appropriée. (BOUTOU, 2006)
9. **Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP (Principe 4) :** Un tel système de surveillance permet de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise. (FAO, 1997)

Il peut s'agir d'observations visuelles (nettoyage), de mesures physico-chimiques ou d'analyses microbiologiques. Cette surveillance doit être décrite par des procédures opérationnelles avec une définition des responsabilités. Les résultats doivent être enregistrés et interprétés. (JEANTET et al., 2006)

10. **Prendre des mesures correctives (Principe 5) :** Des mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP, dans le cadre du système HACCP, afin de pouvoir rectifier les écarts, s'ils se produisent. Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause. Les mesures ainsi prises doivent être consignées dans les registres HACCP. (FAO, 1997)

Des mesures ou actions correctives, sont toutes actions visant à éliminer la cause d'une non conformité détectée ou d'une autre situation indésirable. (BLANC, 2007)

Ce sont des procédures à suivre en cas de dépassement des limites critiques et ont comme objectif de rétablir la maîtrise du CCP. (JUND, 2010)

11. Appliquer des procédures de vérification (Principe 6) : On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement. De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système. (FAO, 1997)

Un personnel pouvant avoir une vue d'ensemble du système HACCP de l'usine peut exécuter ces procédures de vérification, portant ainsi un jugement plus global sur son efficacité. (DUPUIS et al., 2002)

12. Constituer des dossiers et tenir des registres (Principe 7) : La tenue de registres précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures du système HACCP devraient être documentées et devraient être adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération. (FAO, 1997)

Le système documentaire a pour objectif d'une part de décrire les dispositions mise en place dans le cadre de la démarche HACCP, d'autre part d'apporter la preuve que leur application est à la fois effective et efficace. Il doit être à la fois pratique et précis. Il comporte deux types de documents (JOUVE, 1994) :

- La documentation sur le système mis en place : procédures, modes opératoires, instructions de travail se référant aux points 1 à 11 ci-dessus. Ces documents constituent le « plan HACCP ». Ils sont avantageusement regroupés dans un « manuel HACCP ».
- Les enregistrements (résultats, observations, rapports, relevés de décisions...) se référant aux points 1 à 11 du plan de travail.

I.4.3. Avantages et inconvénients de l'application de démarche HACCP

1. Avantages

- Intégration officielle des principes de salubrité des aliments au processus de production
- Responsabilisation accrue des employés envers la production d'aliments salubres
- Confiance accrue des acheteurs et des consommateurs
- Maintien ou accroissement de l'accès aux marchés
- Réduction des pertes. (A.C.I.A, 2014)

2. Inconvénients

- Ne garantit pas le zéro défaut.

- Nécessite des connaissances techniques et scientifiques qui n'existent pas toujours en interne et qui ne sont pas recherchés ailleurs (organisme spécialisés).
- Tous les dangers ne sont pas pris en compte du fait de l'important travail à réaliser pendant l'étude.
- Les causes liées à la direction, au management et au comportement sont rarement analysées. (BRAYAN, 1998)

I.5. Disposition réglementaire et normative

I.5.1. Réglementation internationale

- **La Commission du Codex Alimentarius** : est un organisme intergouvernemental de plus de 180 membres, relevant du Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires et dont le but est de protéger la santé des consommateurs et d'assurer des pratiques loyales dans le commerce alimentaire.

Les principes généraux d'hygiène alimentaire du **Codex Alimentarius** spécifient les obligations relatives à la conception des installations, au contrôle des opérations (la température, les matières premières, l'eau, les documents et procédures), l'entretien et l'assainissement, l'hygiène personnelle et la formation des employés. Selon ces principes, les bonnes pratiques d'hygiène font partie intégrante des systèmes de gestion de la sécurité sanitaire des aliments, dont le Système HACCP. Les bonnes pratiques sont bien détaillées dans le chapitre « 1 » qui compte neuf (09) sections.

- **ISO/TS 22002-6** : La norme spécification technique ISO/TS 22002-6 définit les exigences pour établir, mettre en œuvre et mettre à jour des programmes pré requis (PRP) afin d'aider à maîtriser les dangers liés à la sécurité dans les aliments pour animaux et dans les matériaux destinés à être utilisés pour la santé animale et/ou humaine.

I.5.2. Réglementation algérienne

Les articles concernant la définition et l'application du système HACCP en Algérie sont retrouvés dans :

- Le décret n°10-90 du journal officiel de la république algérienne paru en 2010 :
 1. **Article 3** : la méthode HACCP est l'ensemble des actions et des procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements dont l'activité est liée aux animaux et

Chapitre I : Partie bibliographique

d'origine animale pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité des aliments dans le but de les maîtriser.

2. Article 8 : le contenu, les prescriptions et les méthodes à mettre en œuvre au titre du HACCP sont déterminés par arrêté du ministre chargé de l'autorité vétérinaire, ou le cas échéant, par arrêté conjoint du ministre chargé de l'autorité vétérinaire et du ministre vectoriellement compétent.

- Arrêté interministériel du 1er décembre 2020 fixant les conditions et les modalités de mise en œuvre du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP) du journal officiel N° 07 de la république algérienne paru en 31 janvier 2021 :
 1. Article 1 : En application des dispositions de l'article 5 du décret exécutif n° 17-140 du 11 avril 2017, ce dit arrêté a pour objet de fixer les conditions et les modalités de mise en œuvre du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP) ainsi que les établissements concernés
- Ils s'appliquent aux établissements de production des denrées alimentaires à l'exception des établissements régis par le décret exécutif n° 04-82 du 18 mars 2004, complété, susvisé.
- Les établissements cités ci-dessus, doivent mettre en œuvre des procédures permanentes fondées sur les principes du système (HACCP), en vue de garantir la salubrité et la sécurité des denrées alimentaires.

PARTIE
EXPERIMENTALE

Chapitre II :

Matériels et méthodes

II.1. Présentation de l'entreprise

II.1.1. Fiche technique

La société SARL AGRIDIAM est une société algérienne à capitaux mixtes qui a été créée le 12 avril 2018, l'usine se trouve dans la zone industrielle de Kef El Hammam, commune d'Ouled Yaïch - Blida. Cette société est une joint-venture, dont deux actionnaires : DIAMGRAIN SPA et ROYAL AGRIFIRM SPA.

Tableau 1: Fiche technique de l'entreprise AGRIDIAM

Fiche technique de l'entreprise SARL AGIDIAM	
Forme juridique: société à responsabilité limitée	
Date de création: le 12 avril 2018	
Adresse du siège social: Ouled Yaïch - Blida	
Effectifs de l'entreprise: de 20 à 54 employés	
Branche d'activité: nutrition animale	
Capacité de production: 5 tonnes par heure	
Gamme des produits:	
<ul style="list-style-type: none">○ Vaches laitières ;○ Caprin / ovins ;○ Bovins ;○ Poulet ;○ Dinde.	

II.1.2. Activité d'AGRIDIAM

AGRIDIAM est une entreprise ambitieuse, dotée de grandes capacités de production de pré-mélanges et de solutions nutritionnelles, grâce auxquelles elle cherche à apporter une valeur ajoutée qui aidera les agriculteurs, fabricants d'aliments et intégrateurs à garantir la meilleure qualité des rations FEED contenant les compléments minéraux-vitaminés « CMV », selon les besoins nutritionnels des animaux.

II.1.3. Gamme des produits

AGRIDIAM a une ambition claire pour créer de meilleurs pré-mélanges pour élevages, la gamme de produits comprend des pré-mélanges pour:

- **Ruminants**
 - Vaches laitières ;
 - Caprin ;
 - Ovins ;
 - Bovins.

- **Volailles**
 - Grands parentaux ;
 - Reproductrice chair ;
 - Reproductrice ponte ;
 - Dinde chair ;
 - Dinde reproductrice.

II.1.4. Description d'installation

II.1.4.1. Bâtiment principaux

- **Bâtiment de réception des matières premières:** Ce bâtiment abrite les silos de stockage pour les matières premières telles que les oligo-éléments, enzymes et les vitamines. Il comprend également des zones de réception pour le déchargement des camions et le transfert des matières premières vers les silos;
- **Bâtiment de production:** Ce bâtiment abrite les machines et les équipements utilisés pour la fabrication CMV. Il comprend aussi zone de stockage pour stocker les produits

finis avant leur expédition aux clients, il est conçu pour maintenir les aliments pour bétail dans des conditions optimales de température et d'humidité;

- **Bâtiment de laboratoire:** dispose d'un équipement adéquat pour réaliser des analyses physico-chimiques; afin de garantir la qualité des matières premières et des produits finis.

II.1.4.2. Bâtiment administratif

Ce bâtiment abrite les bureaux de l'administration, de la comptabilité et des ressources humaines, il est inclure des salles de réunion.

II.1.5. Organigramme

Organigramme de l'entreprise est présenté dans l'**Annexe 01**.

II.2. Méthodologie de travail

Notre stage pratique s'est déroulé au niveau de SARL AGRIDIAM à Kef El Hammam, commune d'Ouled Yaïch – Blida, qui est spécialisé dans la production de pré-mélanges;

L'objectif de ce travail est de garantir la sécurité pré-mélanges (aliments pour animaux) d'une manière contrôlée sur la base de procédures systématiques. Le programme comprend toutes les activités et étapes du processus, depuis l'achat des matières premières jusqu'au transport des produits finis. Dans l'analyse des dangers, une étude doit être menée pour identifier tous les dangers potentiels;

Au cours de notre stage, notre étude pratique a été menée en 06 étapes :

- Observation et suivi des différentes étapes de la production de pré-mélanges ;
- Élaboration un diagramme des opérations exhaustif depuis l'achat des matières premières jusqu'au transport des produits finis ;
- Mise en place de check-lists d'hygiène ;
- Identification et évaluation des dangers prévisibles ;
- Établissement de procédures relatives aux points critiques de contrôle (PRPo) ;
- Mise en œuvre d'un plan de maîtrise des dangers (HACCP) ;
- Validation et suivi du démarche HACCP.

II.3. Description du processus de fabrication

Le diagramme de fabrication s'avère être un outil précieux, car il permet de visualiser rapidement les différentes étapes du processus de production ainsi que les intrants et les extrants de cette chaîne de fabrication, nous avons développé un diagramme de fabrication détaillé avec les éléments d'entrée, sortie, ressources utilisées et les déchets sortants de chaque étapes, afin d'avoir une représentation claire et exhaustive. Les étapes clés de la chaîne de production sont les suivantes ;

II.3.1. Achats et Approvisionnements

Les achats sont réalisés sur la base des critères qualitatifs et quantitatifs déterminés à partir des exigences propres à l'entreprise, selon les intrants considérés et les bases nutritionnelles souhaitées.

Les approvisionnements organisent l'acheminement de ces intrants, en tenant compte des capacités de stockage et d'utilisation du site industriel.

II.3.2. Réception matières premières

Consiste à réceptionner les intrants (vrac, bigbag, sac et l'article de conditionnement) et à en autoriser le déchargement par des contrôles documentaires, visuels et/ou analytiques.

Le destinataire disposé d'informations suffisantes sur le système pour pouvoir évaluer la qualité du produit, puis vérifiés l'identification et l'état des produits réceptionné. Chaque matière première reçue dans les locaux doit se voir attribuer un numéro de référence généré par l'URP est inscrit sur une étiquette.

Les grands lots « vrac » doivent être passés par un contrôle quantitatif basé sur un contrôle de poids au pont-bascule pour peser le poids net des matières réceptionnées, tandis que les petits lots doivent être pesés à l'aide d'une balance électronique.

Le deuxième contrôle est qualitatif par une vérification sensorielle (odeur, couleur, teneur en humidité), et par prise d'échantillon sur les matières premières reçus pour analyse afin de vérifier sa conformité avec les normes d'hygiène et de qualité.

II.3.3. Stockage et dépotage des matières premières

Permet de préserver des matières premiers et leur transferts consiste à faire circuler ces matières d'un point de réception à un autre point de stockage ou d'utilisation.

- **Vrac** : Déchargement en vrac de la matière premiers depuis les camions dans des fosses de réception avant d'être transportée par des élévateurs vers des silos de stockage dédiés aux ingrédients macros. Au cours de ce transfert, elle est passée au sieve qui permet d'éliminer les matières étrangères des matières premières et de séparer les ingrédients grossiers et au magnat pour éliminer toute matière métallique.
- **Sacs ou les bigbag** : sont stockés sur des palettes dédiées, dans un endroit sec. Ils sont entreposés soit dans des chambres froides à 18°C, soit dans le magasin des matières premières à température ambiante, en fonction de la nature du produit. Une distance suffisante est maintenue entre les différentes palettes afin de faciliter les opérations de chargement et de déchargement.

Pour éviter le développement d'une résistance à l'empilage les stocks empilés doivent faire l'objet d'une rotation afin de minimiser la formation de grumeaux, la dégradation du produit. La zone de stockage sont suffisamment protégée contre les rongeurs et les insectes. Elle est bien ventilée, désinfectée et à l'abri de la lumière directe du soleil.

Dans le dépotage, la matière première est d'abord transférée physiquement à la zone de dépotage des micro-silos puis passe au gréage et à la séparation magnétique (magnet) avant d'être dépotée physiquement à l'aide des équipements nécessaires.

II.3.4. Dosage

Consiste de mesure de la quantité d'intrants à incorporer dans le prémélange. Cette mesure est pondérale. Cette étape est gérée par un automatisme et par dépotage des ajouts manuels.

II.3.5. Mélange

Visé à répartir de façon homogène les différents intrants d'une formule. Lors de cette étape les micros et macro matières premières sont dosés à l'aide d'une benne peseuse étalonné afin d'assurer une grande précision du dosage afin d'obtenir un mélange homogène. Cette étape est également gérée de manière automatique ;

Par ailleurs, pour obtenir un mélange homogène dans le mélangeur, il est nécessaire respecter deux paramètres clés : densité de produit finis et le temps de mélange.

Cette étape est suivie d'un contrôle du poids du mélange avant que les produits finis ne soient stockés dans les silos de conditionnement.

II.3.6. Conditionnement

Cette étape fonctionne en automatique, de même que la palettisation des unités de conditionnement obtenues.

Débuté par le lancement de l'ordre de conditionnement sur l'URP. Les sacs vides destinés à accueillir le produit fini sont ensuite insérés manuellement. Des étiquettes sont ensuite imprimés sur les sacs vides et qui doit Fournir des informations complètes sur le prémélange destinés aux différents segments (pondeuses, poulets de chair, reproducteurs, dinde et vache laitière) doivent porter des étiquettes de couleur différente (rouge pour poulet de chair, bleu pour poule pondeuse, blanche pour poulet reproductrice, jaune pour dinde, verte pour bovin/ovin/vache laitière). Cela permet d'éviter toute confusion et tout amalgame entre les prémélanges. Vient ensuite l'étape de dosage et d'ensachage, ou le produit fini est mesuré avec précision avant d'être remplie dans les sacs préalablement positionnés.

Une vérification du poids de chaque sac est effectuée, permettent de corriger tout écart avant de suivre le conditionnement. Enfin, les sacs remplis sont palettisés par l'ordre de 40 à 50 sacs qui sont regroupés en 5 sacs par étage de palette, Ensuite les palettes sont déplacées de la zone de conditionnement vers la zone de stockage des produits finis.

II.3.7. Stockage PF

Concevoir les zones de stockage de manière à faciliter la politique FIFO (First in First Out), les palettes étant stockés dans un ordre consécutif de manière à ce que le plus ancien puisse être retiré en premier.

II.3.8. Chargement/ livraison

Le chargement consiste à transférer des produits finis de leur lieu de stockage dans le camion de livraison.

II.4. Contrôle réalisé sur matières premières et produits finis

Pour optimiser les performances zootechniques, les prémix apportent les micro-ingrédients nécessaires telle que: vitamines, oligo-éléments, macro-éléments, acides aminés, additifs et anti-coccidiens.

Des analyses microbiologiques et physicochimiques doivent être faites afin d'assurer la qualité des matières premiers réceptionnés afin de démontrer que tous les matières premières sont de qualité acceptables et que ne dépasse pas les normes requises pour

l'entreprise (exigence interne qui sont référencer par des fournisseurs et d'une exigence européenne), et des produits finis fabriquées, qui sont :

- Les germes recherchés lors des analyses microbiologiques sont : Moisissures, *anaérobies sulfito-réducteurs*, *enterobacteriaceae*.
- Les analyses physico-chimiques sont : Humidité, aspect, densité, acide aminé, vitamine, cendre brute.

II.5. Diagnostic des programmes pré-requis de l'usine selon la norme spécification technique ISO/MS 22002-6

Un diagnostic a pour objectif d'évaluer l'écart entre la cible attendue et la situation actuelle de l'entreprise afin d'avoir une bonne compréhension de la situation actuelle et de faciliter les éventuelles modifications et améliorations ultérieures.

II.5.1. Système de cotation de check-list

Le Check-list se présente sous la forme d'une grille d'exigences composée de huit colonnes (**tableau 2**). Dans la première colonne : les sous-chapitres, la deuxième colonne : les exigences des PRP, la troisième colonne : état des lieux, la quatrième : évaluation de satisfaction de chaque exigence qui est devisé en trois colonnes: satisfaction (**S**), moyennement satisfaisant (**MS**) et non satisfaisant (**NS**), la cinquième colonne : la cotation, enfin la dernière colonne : les mesures prises.

Tableau 2: 1ère ligne de tableau de check-list ISO/TS 22002-6 montrant les 6 colonnes

Sous-chapitres	Exigences	État des lieux	Évaluation			Cotation	Mesures prises
			S	MS	NS		

II.5.2. Système de cotation

- ✓ Si l'exigence est totalement respectée et que c'est documenté et appliquer (S: satisfaisant), on met X dans la colonne (S) et la cotation sera 2 ;
- ✓ Si l'exigence est moyennement respectée documenter parfois et l'ensemble du personnel ne l'applique pas (MS : moyennement satisfaisant), on met X dans la colonne (MS) et la cotation sera 1 ;
- ✓ Si l'exigence est non respectée non élaboré ni documenté ni expliquer (NS : non satisfaisant), on met X dans la colonne (NS) et la cotation sera 0.

Pour calculer le pourcentage de satisfaction des critères de chaque chapitre on utilise la formule suivante :

$$\text{Taux de satisfaction (\%)} = \frac{(NES \times 2) + (NEMS \times 1) + (NENS \times 0)}{NTCE \times 2} \times 100$$

Avec :

NES : Nombre des Exigences satisfaisante;

NEMS : Nombre des Exigences moyennement Satisfaites;

NENS : Nombre des Exigences Non Satisfaites;

NTCE : Nombre Total de Critères à Évaluer;

II.6. Application de l'approche HACCP dans l'AGRIDIAM

II.6.1. Étape 1 : Constituer l'équipe HACCP

Une équipe pluridisciplinaire de 7 sept personnes assure la mise en œuvre du HACCP, cette équipe est composée d'un responsable qualité, d'un responsable production et magasin, d'un nutritionniste, d'un maintenancier, d'un responsable HSE et d'un responsable RH.

Cette liste a pour but de désigner les membres de l'équipe HACCP suivant la décision de la direction et selon le domaine de compétence pour procéder à démarche l'HACCP pour les différents produits de l'AGRIDIAM.

Responsabilité de l'équipe HACCP

L'équipe HACCP doit déterminera :

- ✧ Une analyse des dangers au niveau de tout le processus de fabrication;
- ✧ Les points de maîtrise critiques (CCP) et un plan de surveillance des limites critiques doit être mit en place;
- ✧ Lors de tout changement au niveau de l'usine (exemple: installation de nouvelles machines, changement au niveau des lignes de production..) l'équipe HACCP doit ré-déterminer les CCP.

II.6.2. Étape 2 : Décrire le produit

L'équipe HACCP doit réaliser une description détaillée des produits finis, en incluant toutes les informations pertinentes : caractéristiques microbiologiques, chimiques, l'origine, méthodes de conditionnement et de livraison, conditions de stockage et durée de vie, mode de distribution, préparation et utilisation.

II.6.3. Étape 3 : Décrire l'utilisation des produits

L'équipe HACCP doit définir et établir l'usage final (utilisation prévue) des produits finis, en tenant compte de l'utilisateur final ou de la population cible.

II.6.4. Étape 4 : Élaborer le diagramme de fabrication

Afin de faciliter l'analyse des risques liés à la production, l'équipe HACCP à établir un diagramme de fabrication détaillé.

II.6.5. Étape 5 : Confirmer sur place chaque étape du diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication établi est vérifié en collaboration avec les membres de l'équipe HACCP, cette vérification est effectuée sur la chaîne de production des prémix depuis l'achat des matières premières jusqu'à expédition du produit fini.

II.6.6. Étape 6 : Analyse des dangers

II.6.6.1. Identification des dangers

Dans le cadre de la production de prémix, une analyse exhaustive des dangers potentiels a été réalisée. Cette analyse a permis d'établir un inventaire complet des dangers microbiologiques, physiques et chimiques susceptibles d'altérer la qualité du produit à chaque étape du processus de fabrication.

Pour chaque danger identifié, une investigation approfondie a été menée afin de déterminer les causes sous-jacentes. Ces causes ont été systématiquement classées selon le diagramme d'Ishikawa, un outil d'analyses des causes racines structuré autour de cinq catégories : Main d'œuvre, Matériel, Méthode, Milieu et Matières.

- **Méthodes et Moyens utilisés**

Les méthodes et moyens utilisés pour la réalisation de cette étude sont :

1. Les entretiens avec les responsables et le personnel de l'unité ;
2. Les inspections de lieu ;
3. Liste des dangers interne d'AGRIDIAM.

- **Documents de référence**

1. Les fiches de description de danger transmissible par les aliments « **ANSES** ».
2. Rapport de la réunion conjointe FAO/OMS d'experts sur l'alimentation animales et son impact sur la sécurité sanitaire des aliments 2015.

II.6.6.1.1. Dangers biologiques

L'identification des dangers biologiques s'effectue en tenant compte plusieurs critères :

1. Caractéristiques des agents biologiques ;
2. Sources potentielles de contamination ;
3. Résistance aux traitements ;
4. Symptômes engendrées sur l'animal et le potentiel d'impact sur santé humaine autant que consommateur.

II.6.6.1.2. Dangers physiques

L'identification des dangers biologiques s'effectue en tenant compte deux critères :

1. Définition ;
2. Sources potentielle de contamination.

II.6.6.1.3. Dangers chimiques

Les risques pour la sécurité alimentaire associés aux aliments pour animaux comprennent des substances chimiques telles que les polluants organiques persistants (POP), les pesticides et des éléments potentiellement toxiques tels que les métaux lourds.

L'identification des dangers biologiques s'effectue en tenant compte plusieurs critères :

1. Provenance;
2. Symptômes engendrées;

3. Sources potentielle de contamination.

II.6.6.2. Évaluation des dangers : détermination de la liste des dangers significatifs

L'évaluation des dangers s'articule autour d'un processus méthodique visant à analyser et classer les dangers potentiels d'origine biologique, chimique et physique. Cette démarche implique la détermination de deux facteurs clés : fréquence (F) et la gravité des conséquences (G) (**Tableau 3**).

En évaluant la probabilité d'exposition à un danger et la sévérité des dommages qu'il pourrait causer, il devient possible de catégoriser la criticité et d'identifier ceux qui présentent un caractère significatif.

L'évaluation de chaque danger étant le résultat du produit entre la probabilité d'apparition et la gravité du danger. Le résultat de ce croisement sera reporté dans la **figure 1**.

Tableau 3: Échelle de cotation de fréquence et gravité

Notes	Fréquence = F	Gravité = G
1	Accidentelle (inférieur à une fois par an)	Sécurité des aliments pour animaux non affectée
2	Occasionnelle (une à plusieurs fois par an)	Sécurité des aliments pour animaux affectée de façon mineure et sécurité du consommateur non affectée
3	Fréquente (une à plusieurs fois par mois)	Sécurité des aliments pour animaux affectée de façon majeure et impact sur la sécurité du consommateur peu probable
4	Répétitive (une à plusieurs fois par semaine)	Sécurité des aliments pour animaux affectée de façon critique et / ou impact possible sur la sécurité du consommateur

Chapitre II : Matériels et méthodes

F/G	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

BP (Bonnes pratiques)	Conditions et activités de base nécessaires pour maintenir un environnement hygiénique approprié à la production. Ce sont les bonnes pratiques d'hygiène en Fabrication d'aliment.
PRPO (Programme prérequis opérationnel)	PRP identifié par l'analyse des dangers comme essentiel pour maîtriser la probabilité d'introduction et/ou de prolifération de dangers liés à la sécurité sanitaire dans les produits ou dans l'environnement.
CCP	CCP Point critique exigeant une limite, une surveillance et des actions correctives

Figure 1: Grille d'évaluation probabilité-gravité des dangers (Procédure HACCP, IFIP)

II.6.6.3. Analyse des dangers significatifs à chaque étape du processus

Une évaluation des dangers potentiels pour chaque étape du processus est présentée dans le **tableau 4** à 11 colonnes. Dans la première colonne : étapes de processus, la deuxième colonne : Dangers, la troisième colonne : type de danger ((1) : Contamination/ (2) : Développement/ (3):Persistance (survie) du danger), la quatrième colonne est pour l'identification des causes puis la colonne de BP, PRPO ou CCP et la dernière colonne pour mesure corrective.

Tableau 4: 1ère ligne de tableau d'évaluation des dangers selon chaque étape de processus

Étapes de processus	Dangers	Types de danger			Identification des causes	Évaluation			BP /PRPO/CCP	Mesure Corrective
		(1)	(2)	(3)		F	G	FxG		

(1) : Contamination (2) : Développement (3) : Persistance (survie) du danger

II.6.7. Étape 7 : Identification des points critiques

L'identification des processus constituant des CCP a été effectué à l'aide de l'arbre de décision (figure 2) ;

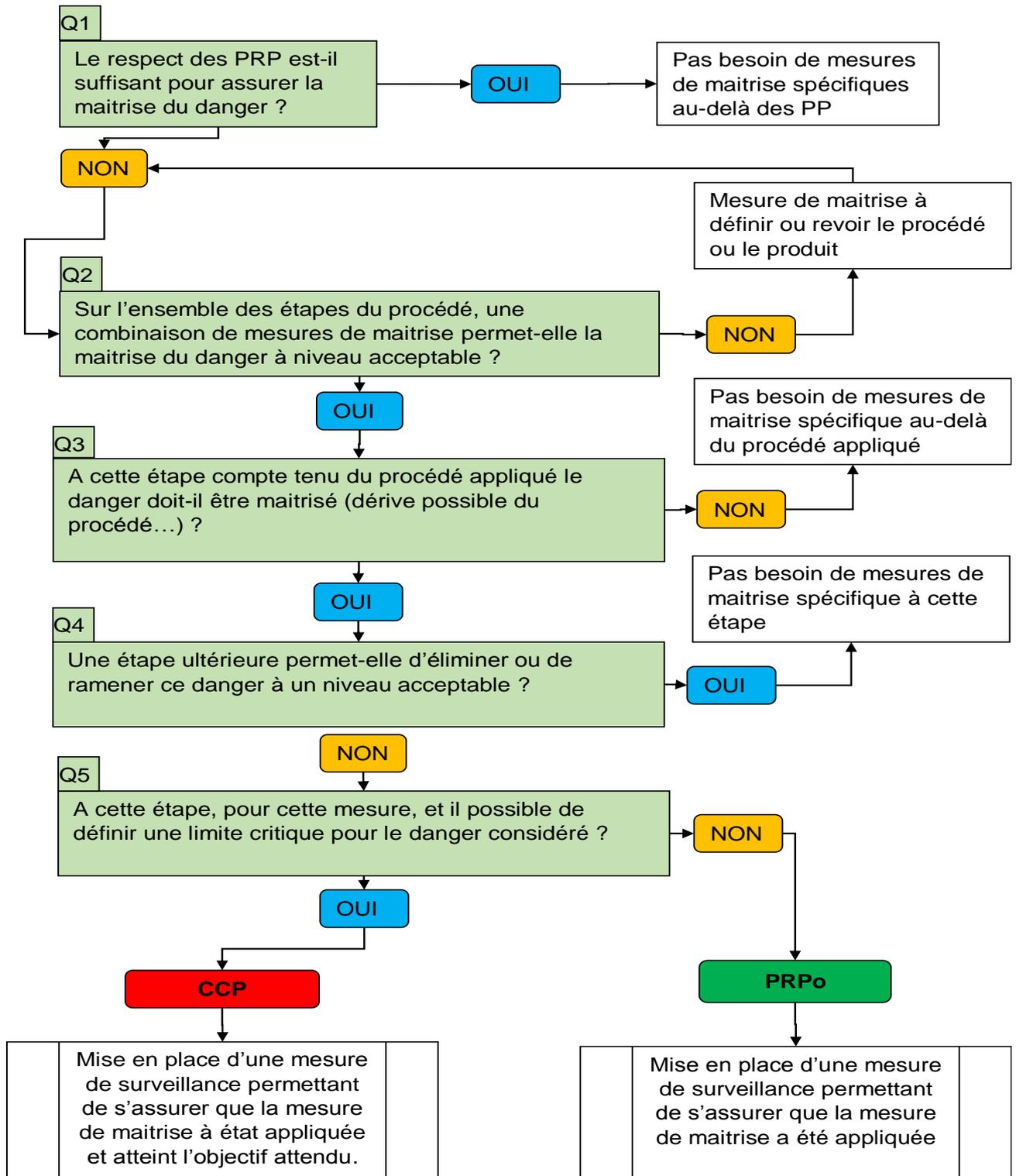


Figure 2: Arbre de décision « ISO 22000 »

II.6.8. Étape 8,9 et 10 : Établir les limites critiques pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et établir les actions correctives

Établir les limites critiques pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et établir les actions correctives sont présentée dans le **tableau 5** à 5 colonnes. Dans la première colonne : CCP, la deuxième colonne : limite critique, la troisième colonne méthode de surveillance, la quatrième colonne Action corrective et la dernière colonne pour les enregistrements.

Tableau 5: 1ér ligne de tableau Établir les limites critiques pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et établir les actions correctives

CCP - Limites critiques – Surveillance - Actions Correctives				
CCP	Limites critique	Méthode de surveillance	Action corrective	Enregistrements

Chapitre III :

Résultats et

discussion

III.1. Résultats

III.1.1. Diagnostic des programmes pré-requis de l'usine selon la norme spécification technique ISO/TS 22002-6

III.1.1.1. Check-list

Tableau 6: Check-list des BPH

CHECKLIST							
Référentiel : Exigences selon la norme ISO 22002-6				Lieu :			
Date :							
Sous-chapitres	Exigences	État des lieux	Évaluation			Cotation	Mesures prises
			S	MS	NS		
A. Établissement							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> • Les limites de l'établissement doivent être définies et documentées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les limites du site sont clairement définies et documentées; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les points d'accès aux zones de réception des matériaux en vrac doivent être identifiés et protégés contre toute utilisation involontaire et toute contamination. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les points d'accès aux zones de réception des matériaux en vrac ne sont pas protégés contre les contaminations (la fosse); • L'accès aux zones de réception des matériaux en vrac sont soumis à des restrictions strictes et limité afin d'éviter toute utilisation non autorisée. 		X		1	<ul style="list-style-type: none"> • Installer des clôtures autour de la fosse pour limiter l'accès aux personnes non autorisé et pour préserver les matériaux en vrac.
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Les sources potentielles de contamination par l'environnement local doivent être prises en compte; 	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les procédures de mise en place et de retrait des équipements de protection individuel EPI afin de garantir une protection optimale des matériaux et des intermédiaires; 	X			2	

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

	<ul style="list-style-type: none"> Les mesures prises en matière de protection contre les sources potentielles de contamination doivent être documentées et leur efficacité doit être vérifiée. 	<ul style="list-style-type: none"> Doter chaque équipement d'un système d'aspiration performant afin de garantir l'absence de fuites; Mettre en place des mesures de dératisation, y compris des pièges pour les insectes, les rongeurs, les rats et les souris, et assurer leur inspection et leur surveillance régulières. 	X			2	
B. Disposition et espace de travail							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> Les procédés et les espaces de travail doivent être conçus, construits et maintenus de manière à maîtriser les dangers liés à la sécurité des aliments pour animaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, les procédés et les espaces de travail sont conçus, construits et maintenus de manière à maîtriser les dangers liés à la sécurité des aliments pour animaux. 	X			2	
Conception et aménagement internes	<ul style="list-style-type: none"> L'établissement doit être conçu de sorte que le déplacement des matériaux, des produits et des personnes ne contribue pas à la contamination. 	<ul style="list-style-type: none"> Le flux des matières et le flux du personnel dans les locaux sont conçus de manière à éviter les confusions, les contaminations ou les accidents de travail; Le magasin des matières premières et de produits finis sont bien définies et séparées ainsi que les conditions de stockage sont bien surveillées ; 	X			2	

	<ul style="list-style-type: none"> • Les zones d'essai et les laboratoires doivent être conçus, implantés et exploités de manière à éviter la contamination des matériaux et des zones de production de l'établissement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le laboratoire et la zone de production sont bien séparés et exploités de manière à éviter la contamination des matériaux. 	X			2	
C. Services généraux							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> • Les circuits d'approvisionnement et de distribution des services généraux vers les zones de transformation et de stockage, et à proximité de celles-ci, doivent être conçus de manière à empêcher toute contamination. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entreposage des matières premières sont séparés de manière à éviter la contamination et tout contact entre les matériaux. 	X			2	
Alimentation en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes les formes d'eau entrant en contact direct avec les surfaces en contact avec le produit ou incluses dans les aliments pour animaux ne doivent pas introduire de danger pour la sécurité des aliments pour animaux. Lorsqu'elle est disponible, il convient d'utiliser de l'eau potable; 	<ul style="list-style-type: none"> • Séparation acceptable et complète entre les ressources d'eau et produits (processus); • Présence des installations de sécurité (incendie, douche d'eau); 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • L'utilisation d'eau de récupération ou recyclée doit être 	<ul style="list-style-type: none"> • Non applicable (non concerné); 					

	justifiée par une évaluation des risques;					
	<ul style="list-style-type: none"> Le système d'alimentation en eau de récupération ou recyclée doit être séparé, identifié et non raccordé aux systèmes d'alimentation en eau primaire ou potable. Tout reflux de l'eau de récupération ou recyclée dans ces systèmes doit également être empêché; 	<ul style="list-style-type: none"> Absence de l'utilisation de système d'alimentation en eau de récupération ou de recyclage (non applicable); 				
	<ul style="list-style-type: none"> Les installations de stockage et de distribution d'eau doivent être conçues pour satisfaire aux exigences spécifiées pour la qualité de l'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> Les installations de stockage et de distribution d'eau utilisées dans le laboratoire sont conçues et réalisées conformément aux exigences de qualité de l'eau spécifiées; Présence d'un contrôle de qualité de station d'eau de laboratoire. 	X		2	
Ventilation	<ul style="list-style-type: none"> Les zones de production et de stockage doivent être correctement ventilées afin d'éviter toute contamination; 	<ul style="list-style-type: none"> Absence de ventilation dans les zones de production et de stockage afin d'éviter toute contamination; Présence de ventilation dans les zones de stockage afin de régler la température; et pour éviter la contamination dans les zones de 		X	0	<ul style="list-style-type: none"> L'installation et le bon entretien d'une CTA sont essentiels pour assurer son efficacité dans l'élimination de l'humidité des zones concernées;

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

		stockage il y a une séparation des MP (c'est une mesure);					
	<ul style="list-style-type: none"> Des mesures adaptées au type d'installation doivent être prises pour éliminer l'excès d'humidité et la condensation; 	<ul style="list-style-type: none"> Programmer le dépotage physique des silos en coordination avec les activités de production pour limiter l'exposition des matériaux à l'humidité; Gérer les matières à flux tendu; Manque de mesures adéquates dans la zone de stockage pour éliminer l'excès d'humidité et la condensation; 	X		1	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer un entretien régulier des déshumidificateurs et des systèmes de ventilation; Évaluer les variations de température entre l'intérieur et l'extérieur de la zone de stockage; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Les systèmes de ventilation, y compris les prises d'air et les filtres, doivent être inspectés et entretenus. 	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre des mesures adaptées au type d'installation fermée pour prévenir la poussière, notamment des équipements d'aspiration; Équiper l'installation ouverte de dispositifs spécifiques pour empêcher la formation et l'accumulation de poussière, tels que des filtres à air. 	X		2		

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

Air et autres gaz	<ul style="list-style-type: none"> • L'air et les gaz entrant en contact direct avec les aliments pour animaux, y compris ceux utilisés pour le transfert, le soufflage ou le séchage, ne doivent pas compromettre la sécurité des aliments pour animaux; 	<ul style="list-style-type: none"> • L'air comprimé est utilisé pour alimenter les équipements de processus; • Mettre en place des filtres à l'air et des filtres à l'huile de qualité alimentaire pour éviter la contamination (dans le compresseur); • Présence d'un sécheur d'air reliée au compresseur; 	X		2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les gaz de combustion destinés à être en contact direct avec les aliments pour animaux ne doivent pas compromettre la sécurité des aliments pour animaux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de l'utilisation de gaz (non applicable). 				
Éclairage	<ul style="list-style-type: none"> • L'éclairage doit permettre au personnel d'exécuter les tâches qui lui incombent en matière de sécurité des aliments pour animaux; 	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes les zones de fabrication sont équipées d'un éclairage approprié afin de faciliter le nettoyage, l'entretien et le bon déroulement des opérations; • Mauvaise qualité d'éclairage : Difficultés à identifier les saletés et poussières et à assurer l'intervention optimal des machines ; 		X	1	<ul style="list-style-type: none"> • Il est nécessaire d'améliorer l'éclairage pour garantir la détection des saletés et poussières.

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

	<ul style="list-style-type: none"> • Les installations d'éclairage doivent être conçues de manière à éviter toute contamination en cas de casse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Une protection adéquate est assurée aux installations d'éclairage. 	X			2		
D. Élimination des déchets								
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> • Des systèmes doivent être en place pour l'identification, la collecte, l'évacuation et l'élimination des déchets et pour éviter toute contamination; 	<ul style="list-style-type: none"> • Présence des systèmes d'identification, de collecte, d'évacuation et d'élimination des déchets; 	X			2		
	<ul style="list-style-type: none"> • Les déchets doivent être gérés de manière à ne pas attirer ni abriter de nuisibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence du tri; • Présence d'une petite zone de stockage des déchets; • Absence de mesures adéquates pour la protection des déchets dangereux. 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place des zones de stockage suffisantes et dédiées aux déchets et au respect du <i>tri</i>; • Installer des zones de stockage sécurisées et adaptées aux caractéristiques des déchets dangereux, avec des systèmes de confinement et de contrôle d'accès adéquats; • Mettre en place des procédures de suivi et de traçabilité des 	

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

							déchets dangereux pour garantir leur gestion responsable.
Manipulation des déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Les conteneurs de déchets doivent être clairement identifiés pour l'usage prévu; 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence des conteneurs de déchets identifiés; 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> • Installer des conteneurs adaptés à chaque type de déchet, en veillant à ce qu'ils soient bien signalés pour l'usage prévu;
	<ul style="list-style-type: none"> • Les conteneurs de déchets doivent être situés dans une zone désignée; 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence des conteneurs de déchets identifiés; 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> • Installer des conteneurs adaptés à chaque type de déchet, en veillant à ce qu'ils soient bien signalés pour l'usage prévu; • Établir une zone dédiée, séparée et organisé pour les conteneurs des déchets;
	<ul style="list-style-type: none"> • Les conteneurs de déchets doivent être conçus pour être vidés de manière efficace; 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence des conteneurs de déchets; 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> • Les conteneurs de déchets doivent être conçus pour être vidés de manière efficace;

	<ul style="list-style-type: none"> • Des dispositions doivent être prises pour le tri, le stockage et l'évacuation des déchets; 	<ul style="list-style-type: none"> • Non, les dispositions ne sont pas prises pour le tri ni pour le stockage des déchets; 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place des zones de stockage des déchets et au respect du tri;
	<ul style="list-style-type: none"> • La fréquence d'évacuation des déchets hors des zones de production doit être gérée pour éviter les accumulations; 	<ul style="list-style-type: none"> • La collecte des déchets n'a pas de périodicité définie, elle s'effectue en fonction de l'accumulation des déchets. 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer une fréquence de collecte minimale adaptée au volume et au type de déchets générés; • Prendre en compte les ordres de fabrication de produit fini (1 fois par semaine).
	<ul style="list-style-type: none"> • L'accumulation de déchets doit être limitée aux zones désignées; 	<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'endroit séparé et dédié pour l'accumulation de déchets; 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> • Établir une zone dédiée, séparée et organisée pour les déchets;
	<ul style="list-style-type: none"> • Les matériaux désignés comme étant des déchets doivent être éliminés de manière à éviter toute utilisation non autorisée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les matériaux désignés comme étant des déchets sont identifiés et éliminés de manière à éviter toute utilisation non autorisée. 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les canalisations doivent être conçues, construites et entretenues de manière à éviter toute Contamination; 	<ul style="list-style-type: none"> • Oui, les canalisations sont conçues, construites et entretenues de manière à éviter toute contamination; 	X			2	

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

Canalisations et drainage	<ul style="list-style-type: none"> • Leur capacité doit être suffisante pour supporter les volumes attendus; 	<ul style="list-style-type: none"> • Oui, leur capacité est suffisante pour supporter les volumes attendus; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Il est recommandé que les canalisations ne soient pas situées à des endroits où les matériaux seraient contaminés en cas de fuite; 	<ul style="list-style-type: none"> • Oui, les canalisations ne sont pas situées à des endroits où les matériaux peuvent être contaminés en cas de fuite; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • En cas de drainage ouvert, l'écoulement ne doit être dirigé d'une zone contaminée vers une zone propre; 	<ul style="list-style-type: none"> • Oui, en cas de drainage ouvert, l'écoulement sont dirigé à une zone contaminée vers une zone propre; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • En cas de drainage fermé, il convient d'empêcher l'écoulement d'une zone contaminée vers une zone propre; 	<ul style="list-style-type: none"> • Oui, en cas de nettoyage des silos, l'écoulement est dirigé d'une zone contaminée vers une zone propre; 	X			2	
E. Aptitude à l'emploi, nettoyage et entretien des équipements							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> • Les équipements doivent être adaptés à l'usage prévu, installés, entretenus et gérés de manière à faciliter leur nettoyage et leur maintenance. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oui, tous les équipements sont adaptés à l'usage prévu, installés, entretenus et gérés de manière à faciliter leur nettoyage et leur maintenance ; • Présence de programme d'entretien préventive et curative. 	X			2	
Conception hygiénique	<ul style="list-style-type: none"> • Les surfaces et outils en contact avec le produit doivent être construits dans des matériaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Les surfaces et outils en contact avec le produit sont construits dans des matériaux adaptés et 	X			2	

	adaptés et capables de résister à des nettoyages répétés et, s'il y a lieu, à la désinfection.	résister à des nettoyages répétés et à la corrosion; <ul style="list-style-type: none"> • Présence des silos des matières premières sensibles (sel) en inox ; • Maintenir des équipements résistants à la corrosion. 					
Dispositifs de mesure et de dosage	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les dispositifs de mesure et de dosage utilisés pour la fabrication des aliments pour animaux doivent être adaptés à l'usage prévu; 	<ul style="list-style-type: none"> • Oui, tous les dispositifs de mesure et de dosage utilisés sont adaptés à l'usage prévu notamment les vis sans fin et la benne de pesée; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les dispositifs de mesure et de dosage essentiels à la sécurité des aliments pour animaux doivent être étalonnés avant leur utilisation initiale et ré-étalonnés à intervalles spécifiés ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Établir un programme d'étalonnage annuel rigoureux pour les bennes et planifier sa mise en œuvre; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les dispositifs de mesure et de dosage essentiels à la sécurité des aliments pour animaux doivent être réglés ou réajustés; 	<ul style="list-style-type: none"> • Les dispositifs de mesure et de dosage essentiels à la sécurité des aliments pour animaux sont correctement réglés ou réajustés; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les dispositifs de mesure et de dosage essentiels à la sécurité des aliments pour animaux doivent être protégés contre les réglages susceptibles d'invalider le résultat 	<ul style="list-style-type: none"> • Pour garantir et assurer les réglages des dispositifs de mesure et de dosage, disposer d'une personne qualifiée et formée; 	X			2	

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

	de la mesure;						
	<ul style="list-style-type: none"> Les dispositifs de mesure et de dosage essentiels à la sécurité des aliments pour animaux doivent être protégés contre les dommages et la détérioration s'il y a lieu. 	<ul style="list-style-type: none"> Le circuit est conçu pour être fermé et séparé, ce qui le protège contre les dommages. 	X			2	
F. Gestion des matériaux et services achetés							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> Les achats de matériaux et de services doivent être gérés de sorte que les fournisseurs soient en mesure de répondre aux exigences spécifiées en matière de sécurité des aliments pour animaux ; 	<ul style="list-style-type: none"> Sélection des fournisseurs certifiés; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> La conformité des services et des matériaux entrants aux exigences d'achat spécifiées doit être vérifiée. 	<ul style="list-style-type: none"> La conformité des services et des matériaux entrants aux exigences d'achat spécifiées est effectivement vérifiée. 	X			2	
Sélection et gestion des	<ul style="list-style-type: none"> Un processus documenté et fondé sur le risque doit être mis en œuvre pour la sélection, l'approbation et le suivi des fournisseurs ; 	<ul style="list-style-type: none"> Absence de processus pour la sélection, l'approbation et le suivi des fournisseurs; 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> Définir une méthodologie claire pour identifier, évaluer et prioriser les risques liés aux fournisseurs;

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

fournisseurs							<ul style="list-style-type: none"> • Documenter et conserver les informations relatives à l'évaluation et au suivi des risques fournisseurs.
	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation de la capacité du fournisseur à répondre aux exigences et aux spécifications en matière de sécurité des aliments pour animaux pour chaque matériau fourni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de l'évaluation de fournisseurs; • Identifier les besoins en approvisionnement: déterminer les matériaux nécessaires à l'entreprise et les catégories de fournisseurs correspondantes. 		X		1	<ul style="list-style-type: none"> • Établir une évaluation des fournisseurs selon les normes et des spécifications;
Matériaux entrants	<ul style="list-style-type: none"> • La documentation doit être évaluée et les matériaux examinés avant déchargement afin de vérifier leur identité et leur aptitude à l'emploi ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la complétude et l'exactitude des documents d'accompagnement, tels que les bons de livraison, les certificats d'analyse, FDS afin de conformer les spécifications et les exigences réglementaires applicables; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les enregistrements doivent être conservés pendant une durée appropriée; 	<ul style="list-style-type: none"> • Oui, les enregistrements sont conservés pendant une durée appropriée pour faciliter l'identification et la gestion des risques liés aux achats, tels que les erreurs de facturation ou les 	X			2	

		problèmes de qualité des produits;					
	<ul style="list-style-type: none"> • Les convoyeurs et les matériaux doivent être examinés avant déchargement afin de vérifier que l'intégrité du matériau n'est pas compromise; 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier l'état général des convoyeurs, en recherchant des signes de dommages, d'usure excessive; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Un échantillon représentatif de chaque matériau entrant pour utilisation dans un lot doit être conservé pendant une durée appropriée; 	<ul style="list-style-type: none"> • Prélèvement d'échantillon représentatif de chaque lot de matériaux entrants, conformément aux procédures d'échantillonnage établies et documenter clairement les informations relatives à l'échantillonnage, telles que l'identification du lot, la date de prélèvement, la quantité prélevée et les conditions de stockage; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les convoyeurs en vrac doivent être contrôlés et enregistrés afin de garantir que les chargements précédents ne compromettent pas la sécurité des aliments pour animaux; 	<ul style="list-style-type: none"> • Un système de contrôle de la conformité de la ligne de dépotage sera mis en place, combinant des inspections physiques et un logiciel de supervision pour l'enregistrement de l'utilisation des convoyeurs en vrac; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Certificat du programme de validation de l'analyse doit être disponible et la méthode de 	<ul style="list-style-type: none"> • Une documentation complète et détaillée de la méthode de validation est disponible pour 	X			2	

	validation doit être documentée;	chaque méthode d'analyse effectué;					
	<ul style="list-style-type: none"> Les matériaux non conformes aux spécifications concernées doivent être pris en charge selon un mode opératoire documenté conçu pour éviter toute utilisation imprévue. 	<ul style="list-style-type: none"> Séparer et identifier clairement les matériaux non conformes pour éviter leur utilisation; L'élaboration d'une procédure de gestion des matériaux non conformes est en cours. 		X		1	
G. Mesures de prévention de la contamination croisée							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> Des programmes doivent être en place pour empêcher, maîtriser et détecter toute contamination croisée potentielle; 	<ul style="list-style-type: none"> Des programmes sont mis en place pour empêcher, maîtriser et détecter toute contamination croisée potentielle; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Modes opératoires doivent être mis en œuvre pour empêcher toute contamination croisée; 	<ul style="list-style-type: none"> Des modes opératoires dédiés au stockage des MP et leur dépotage sont définies et applicables pour empêcher toute contamination croisée; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Plan de zonage doit être défini et géré; 	<ul style="list-style-type: none"> Zone de stockage des MP est clairement séparée de celle des PF pour prévenir la contamination croisée et assurer la sécurité des produits; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> La contamination croisée par des médicaments doit être empêchée ou maîtrisée en utilisant des 	<ul style="list-style-type: none"> La contamination croisée par les MP non compatibles est empêchée et maîtrisée en 	X			2	

	lignes dédiées, un nettoyage, des pratiques de transfert de lignes et/ou un ordonnancement de la production;	utilisant des lignes de stockage, un nettoyage, des pratiques de transfert de lignes et/ou un ordonnancement de la production est respecté;					
	• L'efficacité des modes opératoires doit être validée et documentée;	• L'efficacité des modes opératoires de stockage au magasin, transfert et dépotage des MP sont validées et documentées;	X			2	
	• Les activités de vérification doivent être surveillées et enregistrées.	• Les activités de vérification sont surveillées et enregistrées.	X			2	
H. Nettoyage et désinfection							
Exigences générales	• Des programmes de nettoyage doivent être établis et documentés pour maintenir les conditions d'hygiène;	• Des programmes de nettoyage sont établis et documentés pour maintenir les conditions d'hygiène;	X			2	
	• Les programmes doivent être surveillés, vérifiés et, le cas échéant, validés pour une adéquation et une efficacité continues;	• Les programmes sont surveillés et vérifiés par les services concernés (magasin & production), et sont validés et approuvés par le service qualité;	X			2	
	• Les installations et les équipements doivent être maintenus dans un état qui facilite le nettoyage humide ou	• Tout constat de manque d'hygiène ou de fuite de MP est signalé à temps aux agents de	X			2	

	sec et/ou la désinfection;	nettoyage pour la mise en action immédiatement; <ul style="list-style-type: none"> Les installations et les équipements sont maintenus dans un état qui facilite le nettoyage sec; 					
	<ul style="list-style-type: none"> Les zones de transformation à sec doivent être sèches après le nettoyage humide ou la désinfection; 	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place des nettoyages sec (dégraisseur, calcaire, air comprimé); Absence de nettoyage humide et la désinfection (non applicable); 	X			2	
Programmes de nettoyage et de désinfection	<ul style="list-style-type: none"> Les programmes de nettoyage et, le cas échéant, de désinfection, doivent spécifier les zones, équipements et outils à nettoyer et/ou désinfecter; 	<ul style="list-style-type: none"> Les plans de nettoyage spécifient clairement les locaux, les équipements et les outils à nettoyer; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les programmes de nettoyage et, le cas échéant, de désinfection, doivent spécifier les responsables des tâches spécifiées; 	<ul style="list-style-type: none"> Les programmes de nettoyage et de désinfection sont spécifiés aux responsables des tâches spécifiées; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les programmes de nettoyage et, le cas échéant, de désinfection, doivent spécifier la méthode et la fréquence de nettoyage/désinfection ; 	<ul style="list-style-type: none"> Plans de nettoyage/ désinfection sont bien déterminer la fréquence et la méthode de nettoyage; 	X			2	

	<ul style="list-style-type: none"> Des mesures doivent être prises pour empêcher la contamination lorsque de l'air comprimé est utilisé pour «souffler» des débris dans une installation. 	<ul style="list-style-type: none"> Les filtres de compresseur sont de qualité alimentaire et l'air est éliminé de l'eau pour assurer une qualité conforme. 	X			2	
Produits et équipements de nettoyage et de désinfection	<ul style="list-style-type: none"> Les produits de nettoyage et de désinfection doivent être adaptés à l'usage prévu, clairement identifiés; 	<ul style="list-style-type: none"> Les produits de nettoyage sont adaptés à l'usage prévu pour éviter l'usure des équipements et surfaces; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Entreposés séparément et utilisés uniquement conformément aux instructions documentées; 	<ul style="list-style-type: none"> Absence une séparation les produits de nettoyage dans zone dédié; 		X		1	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de zone de stockage des produits de nettoyage dédié;
	<ul style="list-style-type: none"> Les équipements doivent être adaptés à l'usage prévu, entretenus et entreposés de manière à empêcher toute contamination. 	<ul style="list-style-type: none"> Les outils de nettoyage sont adaptés à l'usage prévu, entretenus et entreposés de manière à empêcher toute contamination. 	X			2	
I. Maîtrise des nuisibles							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> Des modes opératoires d'inspection et de surveillance de l'hygiène, du nettoyage et des matériaux entrants doivent être conçus et mis en œuvre pour éviter de créer un environnement favorable à l'activité des nuisibles. 	<ul style="list-style-type: none"> La lutte anti-nuisible est géré par une prestation externe; Rapport d'intervention sont communiqué après chaque intervention. 	X			2	<ul style="list-style-type: none"> Une gestion des déchets avec un prestataire agréé.

Programmes de maîtrise des nuisibles	<ul style="list-style-type: none"> Les programmes de maîtrise des nuisibles doivent identifier les nuisibles ciblés, établir les plans de prévention, les modes opératoires de maîtrise des nuisibles et leur efficacité doit être vérifiée; 	<ul style="list-style-type: none"> Une convention avec prestation externe (organisme agréé); 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> L'organisme doit avoir désigné une personne pour gérer le programme de maîtrise des nuisibles et/ou faire appel aux services de sous-traitants qualifiés pour l'établissement; 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, L'organisme est désigné une personne pour gérer le programme de maîtrise des nuisibles (service de qualité avec prestation externe); 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Le programme de maîtrise des nuisibles doit inclure une liste des pesticides dont l'usage est approuvé dans des zones spécifiées de l'établissement; 	<ul style="list-style-type: none"> Des boites de pièges chimiques; Un système (dispositif) est installer pour éviter tous contact des produits chimiques avec les matériaux dans des zones spécifiées de l'établissement; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les exigences concernant le stockage des matériaux dangereux doit s'appliquer à tous les pesticides utilisés dans l'établissement. 	<ul style="list-style-type: none"> Pas de stockage des matériaux dangereux et/ou les pesticides dans l'établissement; Stockage au niveau des locaux de prestation externe. 	X			2	
Fermeture	<ul style="list-style-type: none"> L'accès des nuisibles aux bâtiments de production et de stockage des aliments pour animaux doit être 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place des pièges dédiés au rongeurs, et assurer la fermeture des rideaux pour 	X			2	

des accès	constamment empêché.	réduire le risque d'entrée des nuisibles, pulvérisation régulier des produits contre les insectes effectués par un sous-traitant.					
Refuges pour nuisibles et infestations	<ul style="list-style-type: none"> Les pratiques de stockage et de manipulation des matériaux doivent empêcher l'accès des nuisibles aux matériaux et à l'eau; 	<ul style="list-style-type: none"> Les pratiques de stockage et de manipulation des matériaux empêche l'accès des nuisibles aux matériaux et à l'eau; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les matériaux renversés et les déchets doivent être maîtrisés afin d'en empêcher l'accès aux nuisibles; 	<ul style="list-style-type: none"> Les matériaux renversés sont maîtrisés afin d'en empêcher l'accès aux nuisibles; Les déchets accumuler ne sont pas maîtriser; 		X		1	<ul style="list-style-type: none"> Établir un programme pour élimination les déchets pour éviter l'accumulation afin maîtrisés accès des nuisibles dans les zones de production et les zones de stockage.
	<ul style="list-style-type: none"> Les matériaux présentant des signes d'infestation doivent être traités de manière à empêcher la contamination des autres matériaux, des produits ou de l'établissement; 	<ul style="list-style-type: none"> Procédure de gestion des déchets et PF/MP non conforme; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les refuges potentiels pour nuisibles doivent être éliminés. 	<ul style="list-style-type: none"> Les refuges potentiels pour nuisibles ne sont pas éliminés; 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> Établir une mesure pour élimination les refuges;

Surveillance et détection	<ul style="list-style-type: none"> • Les programmes de surveillance des nuisibles doivent inclure la pose de détecteurs ou de pièges aux endroits appropriés pour identifier l'activité des nuisibles; 	<ul style="list-style-type: none"> • Les programmes de surveillance des nuisibles indique l'emplacement et l'identification de chaque pièges; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Une carte des détecteurs et des pièges doit être maintenue à jour; 	<ul style="list-style-type: none"> • Une carte des détecteurs et des pièges est maintenue à jour par le prestataire et est envoyé au service qualité après la vérification des pièges; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les détecteurs et les pièges doivent être conçus et disposés de manière à empêcher une contamination potentielle des matériaux ou des installations; 	<ul style="list-style-type: none"> • Les pièges utilisés sont efficaces pour attirer les rongeurs et assurer que l'action mortel sera éloignée de la zone de production ; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les détecteurs et les pièges doivent être efficaces pour le nuisible et l'application ciblés; 	<ul style="list-style-type: none"> • Un plan d'installation des pièges sont inspectés par le prestataire; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les détecteurs et les pièges doivent être inspectés à une fréquence destinée à déceler toute nouvelle activité de nuisible; 	<ul style="list-style-type: none"> • Les détecteurs et les pièges sont inspectés par le prestataire à une fréquence prédéfini selon le programme à fin de déceler toute nouvelle activité de nuisible; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les enregistrements des inspections doivent être conservés et revus afin de s'assurer de l'efficacité du programme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un rapport d'intervention sont communiqué après chaque intervention. 	X			2	

Maîtrise et éradication	<ul style="list-style-type: none"> Des mesures de maîtrise et/ou d'éradication doivent être mises en place immédiatement après qu'une trace d'infestation ait été signalée; 	<ul style="list-style-type: none"> Des mesures de maîtrise et/ou d'éradication sont mettre en place via une intervention supplémentaire immédiatement au cas de trace d'infestation ait été signalée; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> L'usage et l'application de pesticides doivent être réservés aux personnes qualifiées et doivent être maîtrisés; 	<ul style="list-style-type: none"> L'usage et l'application de pesticides est réservés aux personnes qualifiées et maîtrisés : l'intervention de prestataire uniquement; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les enregistrements indiquant le type, la quantité et les concentrations des pesticides utilisés doivent être conservés; 	<ul style="list-style-type: none"> Le nuisible ciblé et la méthode d'application est identifiés selon le programme établi entre l'entreprise et le prestataire et motionner dans le rapport; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Le nuisible ciblé et la méthode d'application doivent être identifiés. 	<ul style="list-style-type: none"> La méthode d'application est motionner dans le rapport. 	X			2	
J. Hygiène des membres du personnel							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> Les exigences concernant l'hygiène du personnel et les comportements doivent être établies et documentées; 	<ul style="list-style-type: none"> Les exigences concernant l'hygiène du personnel et les comportements sont établies et documentées; 	X			2	

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

	<ul style="list-style-type: none"> L'ensemble du personnel, des visiteurs et des sous-traitants doit se conformer aux exigences documentées. 	<ul style="list-style-type: none"> L'ensemble du personnel, des visiteurs et des sous-traitants se conforment aux exigences documentées, la porte des EPI est obligatoire au niveau de l'atelier. 	X			2	
Comportement du personnel	<ul style="list-style-type: none"> L'autorisation de fumer, de manger et de mâcher uniquement dans les zones désignées; 	<ul style="list-style-type: none"> Fumer, manger et mâcher uniquement dans les zones désignées est respecté; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les mesures de maîtrise visant à éviter les dangers présentés par les bijoux et autres articles portés par une personne; 	<ul style="list-style-type: none"> Le porte de bijoux et autres articles portés par une personne est strictement interdites; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> L'entretien des casiers personnels de manière qu'ils soient exempts de détritux et dans un état acceptable; 	<ul style="list-style-type: none"> Les casiers individuels présentent un niveau d'hygiène acceptable; Les vestiaires et les sanitaires sont ben séparer pour assurer une meilleure hygiène; 			X	1	<ul style="list-style-type: none"> Pour une meilleure organisation et un rangement optimal, nous préconisons l'installation de casiers individuels et d'armoires suspendues, tous deux en PVC.
	<ul style="list-style-type: none"> L'interdiction de cracher dans les zones de production et de stockage d'aliments pour animaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Cracher dans l'atelier est strictement interdits et est respectés. 	X			2	
Installations	<ul style="list-style-type: none"> Des installations d'hygiène et des toilettes destinées au personnel 	<ul style="list-style-type: none"> Des installations d'hygiène et 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> Conception d'une

d'hygiène et toilettes destinées au personnel	doivent être localisées, disponibles, clairement désignées et entretenues de manière à éviter toute contamination.	des toilettes destinées au personnel est localisé au niveau des vestiaires; <ul style="list-style-type: none"> L'atelier manque d'un point d'eau accessible pour le lavage des mains. 					zone de nettoyage des mains dans l'atelier pour une meilleure hygiène de personnel et minimiser le risque de contamination et maladie.
Zones de repas désignées	<ul style="list-style-type: none"> Tous les aliments destinés à la consommation humaine doivent être entreposés, préparés et consommés dans des zones désignées. 	<ul style="list-style-type: none"> Tous les aliments destinés à la consommation humaine sont entreposés, préparés et consommés dans des zones désignées. 	X			2	
Vêtements et équipement de protection	<ul style="list-style-type: none"> Le personnel qui travaille ou pénètre dans des zones où des aliments pour animaux sont manipulés doit porter des vêtements et un équipement de protection ne posant pas de risque en matière de sécurité des aliments pour animaux. 	<ul style="list-style-type: none"> L'ensemble du personnel, des visiteurs et des sous-traitants se conforment aux exigences documentées, la porte des EPI est obligatoire au niveau de l'atelier. 	X			2	

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

Propreté personnelle	<ul style="list-style-type: none"> Le personnel présent dans les zones de production et de stockage des aliments pour animaux doit veiller à son hygiène personnelle afin d'éviter toute contamination. 	<ul style="list-style-type: none"> L'hygiène personnel présent dans les zones de production et de stockage des aliments pour animaux est acceptable; 		X		1	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place des endroits spécifiques dédié au lavage des mains au niveau de production afin d'éviter toute contamination.
	<ul style="list-style-type: none"> Il doit se laver les mains avant de commencer à travailler, après avoir utilisé les toilettes et immédiatement après avoir manipulé des agents contaminants potentiels pouvant présenter un risque pour la sécurité des aliments pour animaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Respecter lavage des mains avant de commencer à travailler et manipulé des agents contaminants; Absence des robinets de rinçage dans l'atelier de production pour assurer lavage des mains après de commencer à travailler et manipulé des agents contaminants; 		X		1	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de l'endroit spécifique dédié au lavage des mains au niveau de production;
K. Produits retraités/recyclés							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> Les produits retraités/recyclés doivent être gérés de manière à ne pas compromettre la sécurité des aliments pour animaux et à maintenir leur traçabilité ; 	<ul style="list-style-type: none"> Les produits retraités/recyclés sont reformulés par les nutritionnistes et gérés de manière à ne pas compromettre la sécurité. La traçabilité de retraitement figure dans le logiciel de formulation et le logiciel de 	X			2	

		production;					
	<ul style="list-style-type: none"> La gestion des produits retraités/recyclés doit inclure les critères et les conditions d'acceptation, de stockage, d'identification, de traçabilité et de transformation; 	<ul style="list-style-type: none"> La traçabilité de retraitement figure dans le logiciel de formulation et le logiciel de production; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les produits retournés provenant de la distribution doivent être évalués afin de connaître les risques pour la sécurité des aliments pour animaux et être manipulés en conséquence. 	<ul style="list-style-type: none"> Les produits retournés sont soumis à une investigation approfondie pour déduire la non-conformité; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les produits défectueux doivent être stockés dans une zone séparée et sécurisée afin d'éviter toute utilisation non prévue. 	<ul style="list-style-type: none"> Les produits défectueux sont isolés, identifiés et balisés pour éviter les risques d'erreur et de contamination croisée. 	X			2	
Stockage, identification et traçabilité	<ul style="list-style-type: none"> Les produits retraités/recyclés stockés doivent être protégés de la contamination et ils ne doivent ni attirer ni héberger de nuisibles; 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, les produits retraités/recyclés stockés sont protégés de la contamination et ils ne doivent ni attirer ni héberger de nuisibles; 	X			2	

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

	<ul style="list-style-type: none"> Les exigences d'isolement des produits retraités/recyclés doivent être établies et documentées; 	<ul style="list-style-type: none"> Les produits sont bien isolés; Les exigences d'isolement des produits retraités/recyclés sont établies et documentées; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les produits retraités/recyclés doivent être clairement identifiés et enregistrés de manière à permettre la traçabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, les produits retraités/recyclés sont clairement identifiés et enregistrés de manière à permettre la traçabilité et gérer par système; 	X			2	
Utilisation des produits retraités/recyclés	<ul style="list-style-type: none"> La quantité, le type et les conditions de retraitement/recyclage utilisés doivent être spécifiés; 	<ul style="list-style-type: none"> Les produits retraités/recyclés sont reformulés par les nutritionnistes et gérés de manière à ne pas compromettre la sécurité. 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les étapes du processus et les méthodes d'addition doivent être définies; 	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les étapes du processus et les méthodes d'addition sont définies; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Des contrôles doivent être en place pour le retrait et la séparation des matériaux d'emballage et pour éviter la contamination du produit par des corps étrangers; 	<ul style="list-style-type: none"> Dépotage des matières premières dans des silos et supervision de traçabilité sur logiciel; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les produits retraités/recyclés contenant des médicaments doivent être gérés de manière adéquate afin 	<ul style="list-style-type: none"> Les produits retraités/recyclés contenant anti-coccidiens (additif alimentaire) sont gérés 	X			2	

	de ne pas compromettre la sécurité des aliments les produits retraités/recyclés.	de manière adéquate afin éviter la contamination en considération dans création de la formulation.					
L. Modes opératoires de retrait							
/	<ul style="list-style-type: none"> Des modes opératoires doivent être en place pour identifier, localiser et retirer tout au long de la chaîne d'approvisionnement les matériaux qui ne répondent pas aux exigences en matière de sécurité des produits pour animaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, des modes opératoires sont mise en place pour identifier, localiser et retirer tout au long de la chaîne d'approvisionnement les matériaux qui ne répondent pas aux exigences en matière de sécurité des produits pour animaux. Une charte d'exigences pour acceptation des matériaux; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Un programme documenté de retrait de produit doit être établi et mis à jour, incluant une liste des principaux contacts internes et externes; 	<ul style="list-style-type: none"> Absence de mis à jour; 		X		1	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place un système de suivi pour surveiller la progression des mises à jour.
	<ul style="list-style-type: none"> la sécurité des autres produits fabriqués dans les mêmes conditions doit être évaluée. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérification des réclamations (traçabilité de produits); 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> La nécessité d'information du grand public, de notification des 	<ul style="list-style-type: none"> Informer le public cible 	X			2	

	clients et/ou des autorités réglementaires doit être considérée;						
	<ul style="list-style-type: none"> Le programme de retrait de produit doit être évalué régulièrement afin de s'assurer de son efficacité. 	<ul style="list-style-type: none"> Jamais testé; 			X	0	<ul style="list-style-type: none"> Établir un processus d'évaluation formel; Définir des indicateurs clés de performance (KPI) clairs et mesurables pour évaluer l'efficacité du programme de retrait de produits.
	<ul style="list-style-type: none"> Des enregistrements doivent être conservés. 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, les enregistrements sont conservés (Quality tracker); 	X			2	
M. Stockage et transport							
Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les activités de stockage, y compris les services de stockage propres et sous contrat, doivent être maîtrisées; 	<ul style="list-style-type: none"> Vérification de l'état de transport (clients, fournisseur); 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les mesures de maîtrise du stockage doivent être appropriées et documentées; 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, les mesures de maîtrise du stockage sont appropriées et documentées; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les médicaments doivent être stockés dans une pièce ou une zone désignée à cet effet; 	<ul style="list-style-type: none"> Séparation des matières premières (chambre froid, magasin); 	X			2	

	<ul style="list-style-type: none"> L'accès aux médicaments doit être restreint au personnel autorisé. 	<ul style="list-style-type: none"> L'accès est limité; Absence de stockage des médicaments au niveau de magasin (non applicable); 	X			2	
Exigences d'entreposage	<ul style="list-style-type: none"> Un programme de gestion du stockage doit être en place; 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place un programme de gestion du stockage; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les livraisons dans chargements hors de chaque zone/conteneur de stockage doivent être enregistrés; 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, les livraisons dans chargements hors de chaque zone/conteneur de stockage sont enregistrés; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> La température, l'humidité et les autres conditions environnementales d'entreposage doivent être maîtrisées ; 	<ul style="list-style-type: none"> Présence de chambre isotherme pour les produits sensibles ; Gestion a flux tendu des matières (achat & dépotage) Mise en place des réglages de températures; Manque de mesures adéquates dans la zone de stockage pour éliminer l'excès d'humidité; 		X		1	<ul style="list-style-type: none"> Mettre des enregistrements des températures et de l'humidité pour assurer l'efficacité des installations; Effectuer un entretien régulier des déshumidificateurs et des systèmes de ventilation;
	<ul style="list-style-type: none"> Les matériaux non conformes doivent être identifiés et séparés de manière à éviter toute utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> Les matériaux non conformes sont identifiés et séparés; 	X			2	

	non prévue;					
	<ul style="list-style-type: none"> Les programmes spécifiés de rotation du stock doivent être respectés ; 	<ul style="list-style-type: none"> Respecter ordre FIFO et FEFO; 	X			2
	<ul style="list-style-type: none"> Les zones/conteneurs de stockage doivent être vidés et nettoyés à intervalles planifiés pour assurer une séparation efficace des lots; 	<ul style="list-style-type: none"> Programme de contrôle semestriel des silos; Programme régulière de nettoyage des zones de stockage de matière première et de produit fini; 	X			2
	<ul style="list-style-type: none"> Pour les magasins à plat destinés au stockage de produits en vrac et permettant de stocker plusieurs types d'aliments pour animaux, les emplacements doivent être identifiés et documentés au moyen d'un plan des zones de stockage. 	<ul style="list-style-type: none"> Stockage des matériaux en vrac directement aux silos; Chaque silos est destiné à la matière première spécifique; 	X			2
Véhicules, convoyeurs et conteneurs	<ul style="list-style-type: none"> Les véhicules, convoyeurs et conteneurs doivent être correctement entretenus, propres et dans un état cohérent avec les spécifications du matériau et du produit; 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, les véhicules, convoyeurs et conteneurs sont correctement entretenus, propres et dans un état cohérent avec les spécifications du matériau et du produit qui vérifier par service qualité; 	X			2
	<ul style="list-style-type: none"> Les véhicules, convoyeurs et conteneurs doivent fournir une 	<ul style="list-style-type: none"> Les véhicules, convoyeurs et conteneurs sont fournir une 	X			2

	protection contre la détérioration ou la contamination du matériau;	protection contre la détérioration ou la contamination du matériau (les bâches de camion);					
	<ul style="list-style-type: none"> Le cas échéant, un contrôle de la température et de l'humidité doit être appliqué et enregistré; 	<ul style="list-style-type: none"> Stockage des produits sensibles dans les chambres isothermes (vitamine, enzyme, anticoccidiens); 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les modes opératoires de nettoyage doivent être documentés et les actions de nettoyage entre les chargements doivent être enregistrées. 	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyage hebdomadaire des chariots de dépotage, et nettoyage de zone à la fin de chaque dépotage; Les modes opératoires de nettoyage sont documentés et les actions de nettoyage entre les chargements sont enregistrées. 	X			2	
N. Informations sur l'emballage et sensibilisation des clients							
/	<ul style="list-style-type: none"> Des informations sur le contenu et l'utilisation prévue des aliments pour animaux doivent être présentées aux clients afin de garantir une utilisation adéquate et sûre; 	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les informations sur le contenu et l'utilisation prévue des produits sont mentionnées sur l'étiquetage; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Des modes opératoires doivent être en place pour garantir l'étiquetage correct des produits; 	<ul style="list-style-type: none"> Les modes opératoires sont supervisés par logiciel pour garantir l'étiquetage correct des produits et afin d'éviter tous les 	X			2	

		erreurs;					
	<ul style="list-style-type: none"> Les étiquettes non conformes ou expirées doivent être gérées de manière à éviter toute utilisation non autorisée; 	<ul style="list-style-type: none"> Oui, les étiquettes non conformes ou expirées sont gérées de manière à éviter toute utilisation non autorisée; 	X			2	
	<ul style="list-style-type: none"> Les médicaments présents dans les aliments pour animaux doivent être déclarés sur l'étiquette du produit et/ou la documentation annexe. 	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les ingrédients qui sont utilisés sont déclarés sur l'étiquette du produit et/ou la documentation annexe; Absence d'utilisation des médicaments (non applicable). 	X			2	

S: satisfaisante.

MS: moyennement satisfaisante.

NS: non satisfaisante.

III.1.1.2. Cotation

Tableau 7: Cotation

Exigences	NES	NEMS	NENS	conations	% satisfaction	% Écart
A. Établissement						
Exigences générales	01	01	00	04	87,5	12,5
Environnement	02	00	00			
B. Disposition et espace de travail						
Exigences générales	01	00	00	03	100	00
Conception et aménagement internes	02	00	00			
C. Services généraux						
Exigences générales	01	00	00	09	77,77	22,23
Alimentation en eau	02	00	00			
Ventilation	01	01	01			
Air et autres gaz	01	00	00			
Éclairage	01	01	00			
D. Élimination des déchets						
Exigences générales	01	00	01	14	50	50
Manipulation des déchets	01	00	06			
Canalisations et drainage	05	00	00			
E. Aptitude à l'emploi, nettoyage et entretien des équipements						
Exigences générales	01	00	00	07	100	00
Conception hygiénique	01	00	00			
Dispositifs de mesure et de dosage	05	00	00			
F. Gestion des matériaux et services achetés						
Exigences générales	02	00	00	11	81,81	18,19
Sélection et gestion des fournisseurs	00	01	01			
Matériaux entrants	06	01	00			
G. Mesures de prévention de la contamination croisée						
Exigences générales	06	00	00	06	100	00
H. Nettoyage et désinfection						
Exigences générales	04	00	00	11	95,45	4,55
Programmes de nettoyage et de désinfection	04	00	00			
Produits et équipements de nettoyage et de désinfection	02	01	00			
I. Maîtrise des nuisibles						
Exigences générales	01	00	00	20	92,5	7,5
Programmes de maîtrise des nuisibles	04	00	00			
Fermeture des accès	01	00	00			
Refuges pour nuisibles et infestations	02	01	01			
Surveillance et détection	06	00	00			
Maîtrise et éradication	04	00	00			
J. Hygiène des membres du personnel						
Exigences générales	02	00	00			

NES : Nombre des Exigences satisfaisante; NEPS : Nombre des Exigences moyennement Satisfaites; NENS : 89
 Nombre des Exigences Non Satisfaites; NTCE : Nombre Total de Critères à Évaluer;

Chapitre III : Résultats et discussion

Comportement du personnel	03	01	00	11	77,27	22,73
Installations d'hygiène et toilettes destinées au personnel	00	00	01			
Zones de repas désignées	01	00	00			
Vêtements et équipement de protection	01	00	00			
Propreté personnelle	00	02	00			
K. Produits retraités/recyclés						
Exigences générales	04	00	00	11	100	00
Stockage, identification et traçabilité	03	00	00			
Utilisation des produits retraités/recyclés	04	00	00			
L. Modes opératoires de retrait						
/	04	01	01	06	75	25
M. Stockage et transport						
Exigences générales	04	00	00	15	96,66	3,34
Exigences d'entreposage	06	01	00			
Véhicules, convoyeurs et conteneurs	04	00	00			
N. Informations sur l'emballage et sensibilisation des clients						
/	04	00	00	04	100	00
Moyenne des % de la satisfaction : 88,14%						

L'évaluation des programmes prérequis d'AGRIDIAM à la lumière des exigences de la norme révèle une performance remarquable de l'entreprise. AGRIDIAM atteint un pourcentage global de 88,14%, démontrant une conformité exceptionnelle dans tous les chapitres évalués. Aucun domaine n'affiche un pourcentage inférieur à 50%, ce qui souligne la maîtrise globale des PRP par l'entreprise. Cependant il existe quelques défaillances et anomalies ont été identifiées. Ces points nécessitent une attention particulière et des actions correctives afin de maintenir l'excellence des programmes prérequis d'AGRIDIAM.

Déclinés par chapitres, les résultats montrent que le chapitre D. élimination des déchets est le seul à un niveau de satisfaction moyen, avec pourcentage de 50%; et 8 chapitres à savoir chapitre A. établissement; chapitre C. services généraux; chapitre F. gestion des matériaux et services achetés; chapitre H. nettoyage et désinfection; chapitre I. maîtrise des nuisibles; chapitre J. hygiène des membres du personnel; chapitre L. modes opératoires de retrait; chapitre M. stockage et transport, obtiennent une satisfaction comprise entre ($75 \leq TS < 100$)%, témoignant d'une bonne conformité aux exigences et d'une satisfaction générale.

Par contre, 5 chapitres présentent un niveau de conformité jugé très bien avec un pourcentage de satisfaction 100%. Il s'agit du chapitre B. disposition des locaux et de l'espace de travail; chapitre E. aptitude à l'emploi, nettoyage et entretien des équipements; chapitre G. mesures de prévention de la contamination croisée; chapitre K. produits retraités/recyclés; chapitre N. informations sur l'emballage et sensibilisation des clients.

III.1.1.2.1. Résultats pour chaque PRP

III.1.1.2.1.1. Établissement

Nous avons constaté que ce PRP à deux exigences (exigences générales et environnement) qui sont conforme a 87,5%, qui est dû aux restrictions strictes des points d'accès aux zones de réception pour éviter toute utilisation non autorisé, et des mesure de protection contre les sources potentielles de contamination (notamment : des équipements de protection individuel EPI, installation d'un système d'aspiration dans chaque équipement et les mesures de dératisation);

Dans ce chapitre nous avons relevé 12,5% l'écart de conformité, ce qui est expliqué par l'absence de protection des points d'accès aux zones de réception des matériaux en vrac.

III.1.1.2.1.2. Disposition et espace de travail

Nous avons observé une conformité totale (100%) pour les exigences générales et la conception et aménagement internes de l'entreprise dans chapitre de disposition et espace de travail.

III.1.1.2.1.3. Services généraux

77,77% de satisfaction est constaté pour les services généraux (alimentation en eau, ventilation, air et autres gaz et éclairage) qui est due à maîtriser la séparation entre les ressources d'eau et produits (processus) et la présence un contrôle de qualité de station d'eau de laboratoire ainsi la maîtrise de contact entre l'air et les aliments pour animaux pour ne compromettre pas à la sécurité des aliments pour animaux;

Avec 22,23% d'écart, on peut rapporter la cause de cette non-conformité à l'absence de ventilation dans les zones de production et de stockage, le manque de mesures adéquates dans la zone de stockage pour éliminer l'excès d'humidité et la condensation et à mauvaise qualité d'éclairage ceci permet de fait des difficultés à identifier les saletés et poussières et à l'intervention optimal des machines.

III.1.1.2.1.4. Élimination des déchets

Un pourcentage de satisfaction moyen de 50 % pour l'élimination des déchets. Les anomalies constatées sont: absence la tri, une zone de stockage des déchets insuffisants absence de mesures adéquates pour la protection des déchets dangereux, absence des conteneurs de déchets identifiés et dédiés et aussi La fréquence d'évacuation des déchets ne sont pas bien gérée pour éviter les accumulations;

Cependant les mesures de contrôle et maîtrise dans sous-chapitre de canalisation et drainage sont mise en place.

III.1.1.2.1.5. Aptitude à l'emploi, nettoyage et entretien des équipements

Les résultats montrent un pourcentage de satisfaction totale de 100%, Cela est dû à la mise en place un programme d'étalonnage annuel rigoureux pour les bennes et conditionner, maintenir des équipements résistants à la corrosion, et ainsi grâce à la garantir les réglages des dispositifs de mesure et de dosage par disposer d'une personne qualifiée et formée.

III.1.1.2.1.6. Gestion des matériaux et services achetés

Nous avons également constaté le pourcentage de 81,81% dans les exigences les sous-chapitres de sélection et gestion des fournisseurs et les matériaux entrants, il manque des améliorations en ce qui concerne l'évaluation des fournisseurs et le processus fondé sur le risque pour la sélection, l'approbation et le suivi des fournisseurs.

III.1.1.2.1.7. Mesures de prévention de la contamination croisée

Pour ce prérequis nous avons six exigences qui sont totalement conformes 100%, grâce à l'efficacité des modes opératoires de stockage au magasin, transfert et dépotage des MP et la séparation bien identifiées dans la zone de stockage des matières premières (MP) de celle des produits finis (PF) pour prévenir la contamination croisée et d'assurer la sécurité des produits.

III.1.1.2.1.8. Nettoyage et désinfection

Dans ce chapitre nous avons relevé 95,45% de pourcentage de satisfaction, ce qui est expliqué par la mise en place des nettoyages secs (dégraissant, calcaire, air comprimé), plan de nettoyage de surface, vérification des programmes et surveillance par les services concernés (magasin & production),.

Nous avons également constaté l'absence d'une séparation des produits de nettoyage dans une zone dédiée.

III.1.1.2.1.9. Maîtrise des nuisibles

92,5% de satisfaction est enregistré pour la maîtrise des nuisibles, qui est due à la mise en place des pièges dédiés aux rongeurs, et assurer la fermeture des rideaux pour réduire le risque d'entrée des nuisibles, pulvérisation régulière des produits contre les insectes effectués par un sous-traitant.

Nous avons également constaté l'accumulation des déchets qui ne sont pas évacués.

III.1.1.2.1.10. Hygiène des membres du personnel

Au sein de l'entreprise, l'ensemble du personnel, des visiteurs et des sous-traitants respecte scrupuleusement les consignes documentées, notamment en ce qui concerne le port des EPI (Équipements de Protection Individuelle) à l'entrée de l'atelier.

Un taux de satisfaction de 77,27% est obtenu, principalement grâce au respect des exigences suivantes :

- Respect strict des zones désignées pour fumer, manger et se maquiller.
- Interdiction totale du port de bijoux et autres objets personnels par l'ensemble du personnel.

Cependant, un manque de 22,73% est constaté, dû à l'absence de robinets de rinçage dans l'atelier de production. Ces installations sont indispensables pour assurer un lavage des mains efficace après le début du travail et la manipulation d'agents contaminants.

III.1.1.2.1.12. Produits retraités/recyclés

100% de satisfaction est enregistré dans ce chapitre. Toutes les exigences concernant les produits retraités/recyclés sont parfaitement respectées, ce qui s'explique par les points suivants :

- Des exigences claires et documentées encadrent l'isolement des produits retraités/recyclés.
- La gestion de ces produits est parfaitement maîtrisée, avec des critères et conditions précis pour leur acceptation, stockage, identification, traçabilité et transformation.
- Les produits retraités/recyclés font l'objet d'une reformulation par des nutritionnistes et sont gérés de manière à garantir une sécurité optimale.
- La gestion des produits retraités/recyclés contenant des anticoccidiens (additifs alimentaires) est rigoureuse afin d'éviter toute contamination prise en compte lors de la formulation.
- Toutes les étapes du processus et les méthodes d'addition sont clairement définies et identifiées.

III.1.1.2.1.13. Modes opératoires de retrait

75% des modes opératoires de retrait sont en place, ce qui s'explique par la mise en œuvre efficace de procédures permettant d'identifier, de localiser et de retirer tout au long de la chaîne d'approvisionnement les matériaux non conformes aux exigences de sécurité des produits pour animaux. Ces procédures incluent également la vérification des réclamations et la traçabilité des produits.

Cependant, un écart de 25% est observé, dû à l'absence de mise à jour d'un programme de retrait de produit et à l'absence d'évaluation de ce programme.

III.1.1.2.1.14. Stockage et transport

En matière de stockage et de transport, un taux de satisfaction remarquable de 96,66% est enregistré. Ce succès s'explique par plusieurs facteurs clés :

- Vérification rigoureuse de l'état des marchandises lors du transport, tant du côté des clients que des fournisseurs.
- Séparation méticuleuse des matières premières entre les chambres froides et les magasins de stockage.
- Mise en œuvre d'un programme de gestion du stockage efficace et bien structuré.
- Présence de chambres isothermes dédiées aux produits sensibles, garantissant une conservation optimale.
- Gestion des matières à flux tendu (achat et dépotage) pour minimiser les stocks et optimiser la fraîcheur des produits.
- Mise en place de réglages de température précis adaptés aux besoins spécifiques de chaque type de produit.
- Programme régulier de nettoyage des zones de stockage des matières premières et des produits finis, garantissant un environnement hygiénique et conforme aux normes en vigueur.

Cependant l'écart dans ce chapitre de 3,34%. Les non-conformités visibles sont d'abord un manque de mesures adéquates dans la zone de stockage pour éliminer l'excès d'humidité.

III.1.1.2.1.15. Informations sur l'emballage et sensibilisation des clients

Un taux de satisfaction de 100% est atteint pour les quatre exigences relatives à l'étiquetage des produits. Ce succès remarquable s'explique par la mise en œuvre rigoureuse des mesures suivantes :

- Supervision des modes opératoires par un logiciel dédié, garantissant un étiquetage précis et sans erreur des produits.

Chapitre III : Résultats et discussion

- Déclaration exhaustive de tous les ingrédients utilisés sur l'étiquette du produit ou dans la documentation annexe.
- Mention claire et complète de toutes les informations relatives au contenu et à l'utilisation prévue des produits sur l'étiquetage.

III.1.1.2.2. Recommandations

L'amélioration des pourcentages de satisfactions des exigences des prérequis, se fait par la correction des défaillances et anomalies détectées. Le tableau ci-dessous représente les actions correctives ou préventives appropriées et le pourcentage d'exécution de ses actions (tableau 8);

Tableau 8: Recommandations des bonnes pratiques d'hygiène

Chapitre	Sous-chapitre	Recommandations
Établissement	Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des clôtures autour de la fosse pour prévenir tout accès non autorisé et pour contenir les matériaux en vrac.
Services généraux	Ventilation	<ul style="list-style-type: none"> • Il est crucial d'installer et de maintenir correctement une Centrale de Traitement d'Air (CTA) pour garantir son efficacité dans l'élimination de l'humidité des zones concernées; • Il est nécessaire d'évaluer les variations de température entre l'intérieur et l'extérieur de la zone de stockage. • Contrôler l'humidité: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mettre en place un système de déshumidification si le taux d'humidité est trop élevé; ✓ Éviter les sources d'humidité excessives, comme les fuites d'eau ou le stockage de matériaux humides; ✓ Surveiller le taux d'humidité régulièrement et prendre des mesures correctives si nécessaire.
	Éclairage	<ul style="list-style-type: none"> • Afin de garantir la sécurité des opérations, la vérification des conditions d'hygiène et la conformité aux normes légales, un éclairage adéquat doit être mis en place dans tous les espaces de travail. L'intensité lumineuse minimale requise est de 538 lux, est requis afin de pouvoir déterminer la présence des saletés et poussières, notamment dans les zones suivantes: équipement de conditionnement, de stockage, de la chambre froide, de production, et zones où cet équipement est réparé, lavage des mains, salles de

Chapitre III : Résultats et discussion

		repos et cuisine ou salle de pause.
Élimination des déchets	Exigences générales	<ul style="list-style-type: none"> • Établir des zones de stockage spécifiques et adéquates pour les déchets, en veillant à respecter le tri approprié. • Installer des zones de stockage sécurisées et adaptées aux caractéristiques des déchets dangereux, équipées de systèmes de confinement et de contrôle d'accès appropriés. • Mettre en place des procédures de suivi et de traçabilité des déchets dangereux pour garantir leur gestion responsable.
	Manipulation des déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Des conteneurs particulières devraient être expressément destinées à certaines zones, notamment la zone de réception des MP et le conditionnement; • Une identification claire des conteneurs est essentielle pour une catégorisation efficace des déchets, permettant ainsi un recyclage optimal; • Les conteneurs utilisés pour éliminer les déchets dangereux doivent être en rouge et situés à l'extérieur de la zone de production. Ces conteneurs doivent être en bon état de propreté. • Les conteneurs à déchets devraient être des conteneurs fermés, empêcher l'accès des organismes nuisibles et être nettoyés à vide ou remplacés régulièrement; • Les conteneurs devraient être vidées quotidiennement au moins, maintenues en bonnes conditions d'hygiène et régulièrement nettoyées; • Déterminer une fréquence de collecte minimale adaptée au volume et au type de déchets générés; • Prendre en compte les ordres de fabrication de produit fini (1 fois par semaine).
Gestion des matériaux et services achetés	Sélection et gestion des fournisseurs	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation les fournisseurs en élaborant des cahiers de charges précis pour les intrants afin d'assurer la qualité et la conformité des aliments pour animaux; • Analyser et synthétiser les exigences relatives aux risques fournisseurs;
Nettoyage et désinfection	Produits et équipements de nettoyage et de désinfection	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de zone de stockage des produits de nettoyage dédié; • Il est crucial d'identifier clairement les produits de nettoyage (détergents) de qualité alimentaire, de les stocker dans un endroit distinct et de les utiliser exclusivement selon les instructions du fabricant.

Chapitre III : Résultats et discussion

Maîtrise des nuisibles	Refuges pour nuisibles et infestations	<ul style="list-style-type: none"> • Établir un programme pour élimination les déchets pour éviter l'accumulation afin maîtrisés accès des nuisibles dans les zones de production et les zones de stockage; • Établir une mesure pour élimination les refuges;
Hygiène des membres du personnel	Comportement du personnel	<ul style="list-style-type: none"> • L'installation de casiers individuels en PVC est fortement recommandée, de même que l'installation d'armoires suspendues en PVC.
	Installations d'hygiène et toilettes destinées au personnel	<ul style="list-style-type: none"> • Aménager un espace de lavage des mains dans l'atelier pour favoriser l'hygiène du personnel et minimiser les risques de contamination et de maladies; • Sensibilisation aux BPH; • Instruction de nettoyage des mains.
	Propreté personnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Installer un nombre suffisant de lave-mains à commande non manuelle, et de prévoir de l'eau chaude et froide, un distributeur de savon et sèche-serviettes; • Des formations pour les employeurs sur les techniques et les BPH.
Modes opératoires de retrait	/	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des procédures adéquates de retrait de produit pour surveiller la progression des mises à jour; à cet effet, l'entreprise devrait: donner une définition claire et précise de ce qu'est une crise et le champ d'application de sa procédure, mettre en œuvre les procédures internes, les listes de vérification et la documentation afin de garantir l'utilisation des meilleures pratiques de gestion de crise, mettre en place une équipe de gestion de crise formelle dans laquelle les rôles et les responsabilités de chacun sont clairement définis; • Établir un processus d'évaluation formel;
Stockage et transport	Exigences d'entreposage	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la température et l'humidité dans la zone de stockage; • Mettre des enregistrements des températures et de l'humidité pour assurer l'efficacité des installations; • Effectuer un entretien régulier des déshumidificateurs et des systèmes de ventilation;

III.1.2. Application de l'approche HACCP dans l'AGRIDIAM

III.1.2.1. Étape 1 : Constituer l'équipe HACCP

Les détails de l'équipe sont illustrés dans le **tableau 9** ;

Chapitre III : Résultats et discussion

Tableau 9: Équipe HACCP

Fonction	Rôles respectifs
Responsable qualité	<ul style="list-style-type: none">○ Représenter l'équipe HACCP auprès de la direction;○ Communiquer les décisions et solutions aux membres du groupe.○ Mise en place de mesures de contrôle et la surveillance régulière pour s'assurer que les mesures de contrôle sont efficaces.○ Assurer la compétence de l'équipe HACCP.
Responsable production et magasin	<ul style="list-style-type: none">○ Communiquer au l'équipe les informations concernant sur la quantité de produit fini fabriqué et la quantité de matière première consommée;○ Gérer l'équipe de production;
Nutrition animale	<ul style="list-style-type: none">○ Examine les ingrédients utilisés dans la production des prémix et évalue leur impact sur la santé, Cela comprend l'analyse des valeurs nutritionnelles;○ Détection de tout allergène potentiel, et l'identification des risques pour la santé liés à la composition des prémix.
Maintenancier	<ul style="list-style-type: none">○ Surveiller tous les travaux d'entretien et de réparation sur les équipements de production;○ Programmer et planifier des journées de révision et d'entretien préventif.
Responsable HSE	<ul style="list-style-type: none">○ Évalue les risques liés à l'hygiène, à la sécurité et à l'environnement tout au long de la chaîne de production alimentaire, en identifiant les dangers potentiels et en proposant des mesures préventives;○ Former le personnel sur les bonnes pratiques en matière de sécurité alimentaire et de sensibiliser aux questions nutritionnelles pertinentes pour assurer la conformité aux normes HACCP.
Responsable RH	<ul style="list-style-type: none">○ Formés les membres de l'équipe aux Principes généraux d'hygiène des aliments et aux Lignes directrices du Codex pour l'application du système HACCP pour s'assurer que l'équipe travaillera pour atteindre le même objectif.○ Suivre les dossiers médicaux du personnel.○ Représenter les frais de formation auprès de la direction;
Responsable logistique	<ul style="list-style-type: none">○ Gestion des stocks et des flux;○ Assurer les bonnes pratiques de stockage et de transport.

III.1.2.2. Étape 2 : Décrire le produit

Pour illustrer, nous avons sélectionné deux types de prémix parmi les plus demandés :

- **Prémix destiné aux vaches laitières** : Caractéristiques détaillées dans les tableaux 10 et 11 ;
- **Prémix destiné aux poulets de chair** : Caractéristiques détaillées dans les tableaux 12 et 13 ;

Chapitre III : Résultats et discussion

Tableau 10: Fiche descriptive de prémix destiné aux vaches laitières



Vache laitière

DESCRIPTION DU PRODUIT		PRÉMIX DESTINÉ AUX VACHES LAITIÈRES	
DÉNOMINATION DU PRODUIT	DU	ADMIX-VL-1 %	
ORIGINE		Algérie, Belgique, Bulgarie, États-Unis	
COMPOSITION		Vitamines (A, D3, E), oligo-éléments: fer, cuivre, zinc, manganèse, iode, Sélénium, cobalt; macro-éléments: sodium, chlore, phosphore, magnésium; additifs: anti-oxydant, enzymes, capteur mycotoxine, probiotiques et levures.	
CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES		Humidité: 6,26 g/kg Densité : 1,27 g/dm ³ Cendre brute: 959, 411 g/kg	
PRÉPARATION UTILISATION	ET	Incorporer à un taux de 1 kg dans 100 kg d'aliments de vache laitière	
CONDITIONS CONSERVATION	DE	Conserver l'emballage fermé dans un endroit frais et sec dans température inférieure à 25 °C; Utiliser au maximum 365 jours après la date de fabrication.	
DURÉE LIMITE D'UTILISATION OPTIMALE		1 an	
MODE DE DISTRIBUTION		Camion propre destiné uniquement au transfert de prémix, à une température ambiante et sèche	
CONDITIONNEMENT		Sac de 25 kg	Sac de 50 kg
EMBALLAGE		Les couches multiples de papier carton offrent une protection adéquate contre l'humidité, la poussière et les contaminants extérieurs.	Les couches multiples de papier carton offrent une protection adéquate contre l'humidité, la poussière et les contaminants extérieurs.
CARACTÉRISTIQUE MICROBIOLOGIQUES		CRITÈRE D'ACCEPTATION	UNITÉ
<i>Anaérobies sulfito-réducteurs</i>		Absence	ufc/ml
<i>Moisissures</i>		Inférieur à 100	ufc/ml
<i>Enterobacteriaceae</i>		Absence	ufc/ml
			MÉTHODE D'ANALYSE
			NA15176
			NA761
			ISO 21528-1

Tableau 11: Valeur nutritionnelle pour 1Kg de prémix destiné aux vaches laitières



Valeur nutritionnelle par 1 kg

ADMIX (1%)		
VACHE LAITIÈRE		
Vitamines		
Vitamine A	UI	600 000
Vitamine D3	UI	150 000
Vitamine E	UI	1 000
Oligo-éléments		
Fer	Mg	2 700
Cuivre	Mg	1 150
Zinc	Mg	5 750
Manganèse	Mg	3 450
Iode	Mg	115
Sélénium	Mg	34
Cobalt	Mg	30
Macro-éléments		
Sodium	G	124
Chlore	g	192
Phosphore total	%	1
Magnésium	g	30
Calcium	g	206
Additifs		
Antioxydant	%	..
Enzymes	%	..
Capteur mycotoxine		..
Probiotiques et levures	mg	20 000

Chapitre III : Résultats et discussion

Tableau 12: Fiche descriptive de prémix destiné aux poulets de chair



Poulet de chair

DÉNOMINATION DU PRODUIT	ADMIX-CHDC-BIOC-1%		
ORIGINE	Algérie, Belgique, Bulgarie, États-Unis		
COMPOSITION	Vitamines (A, D3, E, K3, B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, Chlorure de choline, biotine), oligo-éléments: fer, cuivre, zinc, manganèse, iode, Sélénium; macro-éléments: sodium, chlore; acide aminés: lysine, méthionine; antioxydant, enzymes.		
CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES	Humidité: 6,26 g/kg Densité : 1,27 g/dm ³ Cendre brute: 959,411g/kg		
PRÉPARATION ET UTILISATION	Incorporer à un taux de 1 kg dans 100 kg d'aliments de vache laitière		
CONDITIONS DE CONSERVATION	Conserver l'emballage fermé dans un endroit frais et sec dans température inférieure à 25 °C; Utiliser au maximum 365 jours après la date de fabrication.		
DURÉE LIMITE D'UTILISATION OPTIMALE	1 an		
MODE DE DISTRIBUTION	Camion propre destiné uniquement au transfert de prémix, à une température ambiante et sèche		
CONDITIONNEMENT	Sac de 25 kg	Sac de 50 kg	
EMBALLAGE	Les couches multiples de papier carton offrent une protection adéquate contre l'humidité, la poussière et les contaminants extérieurs.	Les couches multiples de papier carton offrent une protection adéquate contre l'humidité, la poussière et les contaminants extérieurs.	
CARACTÉRISTIQUE MICROBIOLOGIQUES	CRITÈRE D'ACCEPTATION	UNITÉ	MÉTHODE D'ANALYSE
<i>Anaérobies sulfito-réducteurs</i>	Absence	ufc/ml	NA15176
<i>Moisissures</i>	Inférieur à 100	ufc/ml	NA761
<i>Enterobacteriaceae</i>	Absence	ufc/ml	ISO 21528-1

Tableau 13: Fiche description de prémix destiné au poulet de chair



Valeur nutritionnelle pour 1Kg

		ADMIX (1%)		
		DÉMARRAGE	CROISSANCE	FINITION
Vitamines				
Vitamine A	UI	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Vitamine D3	UI	350 000	350 000	350 000
Vitamine E	UI	3 000	3 000	3 000
Vitamine K3	mg	300	300	300
Vitamine B1	mg	200	200	200
Vitamine B2	mg	700	700	700
Vitamine B3	mg	4 000	4 000	4 000
Vitamine B5	mg	1 200	1 200	1 200
Vitamine B6	mg	300	300	300
Vitamine B9	mg	80	80	80
Vitamine B12	mg	2 500	2 500	2 500
Biotine	mg	12 500	12 500	12 500
Chlorure de choline	mg	30 000	30 000	37 000
Oligo-éléments				
Fer	mg	4 000	4 000	4 000
Cuivre	mg	1 500	1 500	1 500
Zinc	mg	8 000	8 000	8 000
Manganèse	mg	9 000	9 000	9 000
Iode	mg	125	125	125
Sélénium	mg	35	35	35
Macro-éléments				
Sodium	g	145	145	147
Chlore	g	240	240	256
Phosphore totale	g	*	*	*
Acides aminés				
Méthionine	g	*	*	*
Lysine	g	*	*	*
Thréonine	g	*	*	*
Additifs				

Chapitre III : Résultats et discussion

Antioxydant	%	*	*	*
Enzymes		*	*	*
Capteur mycotoxine		*	*	*
Anti-coccidiens				

III.1.2.3. Étape 3 : Décrire l'utilisation des produits

Les caractéristiques spécifiques ou particulières et leurs utilisations des produits finis (Prémix) sont détaillées dans les **tableaux 14 et 15** ;

Tableau 14: Utilisation attendu de prémix destiné aux vaches laitières

Caractéristiques spécifique ou particulières	Utilisation attendu
Population cible	Ce produit est exclusivement destiné à l'alimentation des animaux (vache laitière)
Durée de conservation	Il doit être conservé pendant 1 an si les conditions de conservation sont respectées, à une température inférieure à 25°C.
Conditions d'utilisation	Il doit être respecté la durée de stockage (1 an au maximum)
Méthode d'utilisation	Un apport de 1% (1 kg pour 100 kg) de prémix est nécessaire dans la ration des vaches laitières. Ceci garantit un apport nutritionnel complet et adapté à leurs besoins journaliers.
Stade physiologique spécifique	Il est spécialement formulé pour la vache laitière en tous les stades physiologique (lactation, gestation, entretien).

Tableau 15: Utilisation attendu de prémix destiné aux poulets de chair

Caractéristiques spécifique ou particulières	Utilisation attendu
Population cible	Ce produit est exclusivement destiné à l'alimentation des animaux (poulet de chair)
Durée de conservation	Il doit être conservé pendant 1 an si les conditions de conservation sont respectées, à une température inférieure à 25°C.
Conditions d'utilisation	Il doit être respecté la durée de stockage (1 an au maximum)
Méthode d'utilisation	Un apport de 1% (1 kg pour 100 kg) de prémix est nécessaire dans la ration des poulets de chair. Ceci garantit un apport nutritionnel

Chapitre III : Résultats et discussion

	complet et adapté à leurs besoins journaliers.
Stade physiologique spécifique	<ul style="list-style-type: none">• Prémix démarrage-croissance: Il est spécialement formulé pour les poulets de chair en stade physiologique de démarrage et croissance;• Prémix finition: Il est spécialement formulé pour les poulets de chair en• stade de finition;

III.1.2.4. Étape 4 : Élaborer le diagramme de fabrication

Afin de faciliter l'analyse des risques liés à la production, l'équipe HACCP doit établir un diagramme de fabrication détaillé dans la **figure 3** ;

Chapitre III : Résultats et discussion

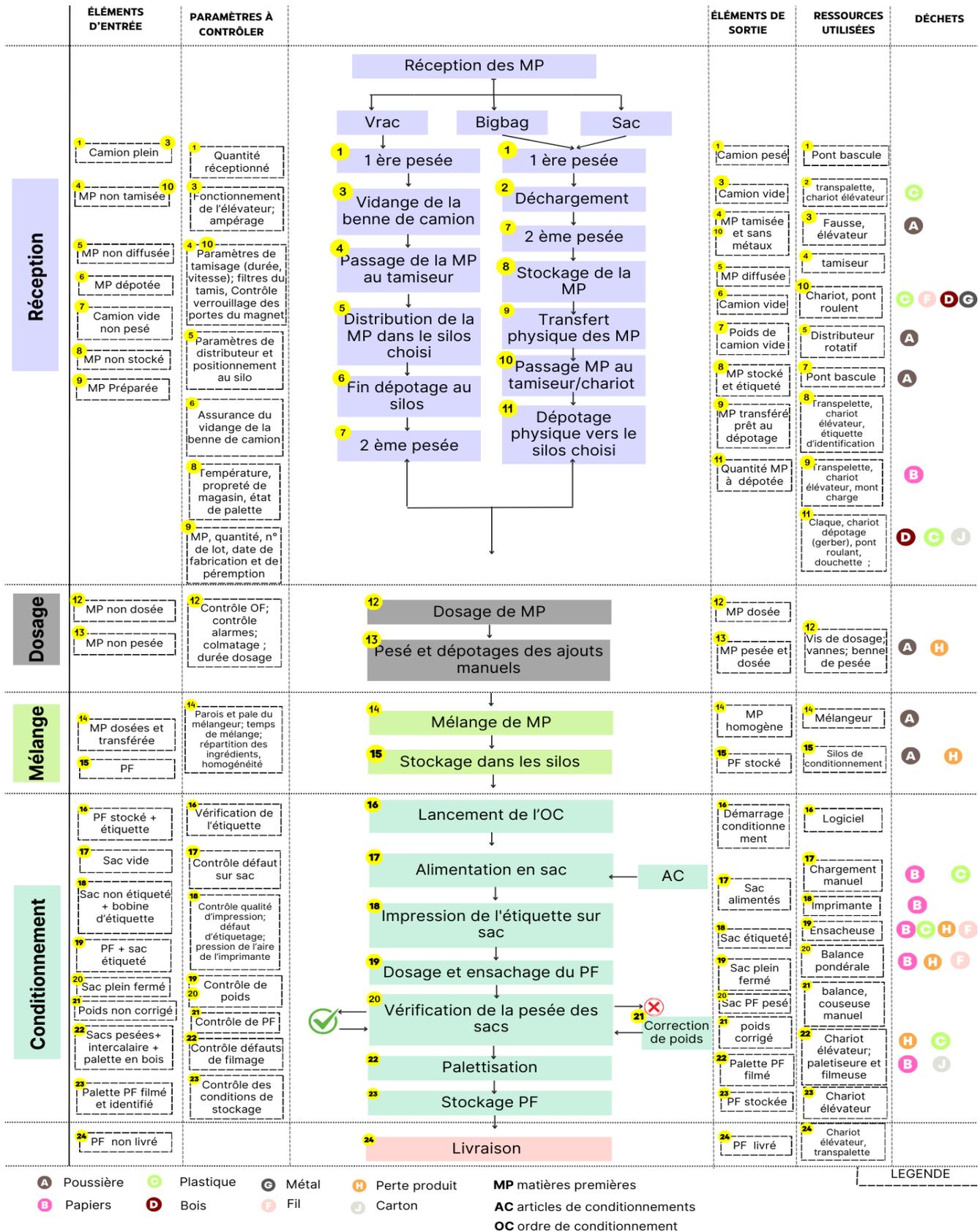


Figure 3 : Élaborer le diagramme de fabrication

III.1.2.5. Étape 5 : Confirmer sur place chaque étape du diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication établi est vérifié en collaboration avec les membres de l'équipe HACCP, cette vérification est effectuée sur la chaîne de production des prémix depuis l'achat des matières premières jusqu'à expédition du produit fini.

III.1.2.6. Étape 6 : Analyse des dangers

III.1.2.6.1. Identification des dangers

III.1.2.6.1.1. Dangers biologiques

Tableau 16: Identification de danger biologique *Salmonella SPP*

<i>Salmonella SPP</i>																						
Caractéristiques	<p>Ce sont des bacilles à coloration de Gram négative, généralement mobiles. Le genre <i>Salmonella</i> comporte 2 espèces <i>S. enterica</i> et <i>S. bongori</i>. on a identifié jusqu'à présent plus de 2500 sérotypes ou sérovars différents. Ce sont des bactéries omniprésentes et résistantes, qui peuvent survivre pendant plusieurs semaines dans un environnement sec et plusieurs mois dans l'eau. Les principales caractéristiques de croissance des salmonelles sont illustrées dans le tableau 17 ;</p> <p style="text-align: center;">Tableau 17: Principales caractéristiques de croissance des salmonelles</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Paramètres</th> <th colspan="3">Croissance</th> </tr> <tr> <th>Minimum</th> <th>Optimum</th> <th>Maximum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Température (°C)</td> <td>5</td> <td>35-37</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>3,8</td> <td>7-7,5</td> <td>9,5</td> </tr> <tr> <td>Aw</td> <td>0,94</td> <td>0,99</td> <td>> 0,99</td> </tr> </tbody> </table>			Paramètres	Croissance			Minimum	Optimum	Maximum	Température (°C)	5	35-37	50	pH	3,8	7-7,5	9,5	Aw	0,94	0,99	> 0,99
Paramètres	Croissance																					
	Minimum	Optimum	Maximum																			
Température (°C)	5	35-37	50																			
pH	3,8	7-7,5	9,5																			
Aw	0,94	0,99	> 0,99																			
Sources potentielle de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, non respect des exigences de nettoyage des mains. ○ Matière : réception de matière première contaminée. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés. ○ Méthode : non respect des méthodes de nettoyage et désinfection. ○ Milieu : contaminé. 																					

Résistance aux traitements	<p>L'impact des traitements industrielle sur les salmonelles sont présentés dans le tableau 18;</p> <p style="text-align: center;">Tableau 18: Impact des traitements en milieu industriel</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Traitement</th> <th style="width: 30%;">Condition</th> <th style="width: 40%;">Impact</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Température</td> <td>Valeur de D : D (60°C)= 0,28-16 min D (70°C) ≤ 1 min</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">La thermorésistante dépend de la souche et de la matrice alimentaire</td> </tr> <tr> <td>D (85°C) = 87,9-137 s D (100°C) = 43,6-51,4 s</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Désinfectant</td> <td colspan="2">Sensible à tous les désinfectants autorisés en IAA, sous réserve du suivi des modalités d'utilisation recommandées.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Rayonnements ionisants</td> <td colspan="2">D (selon T °C) = 0,5 – 0,8 kGy</td> </tr> </tbody> </table> <p>La résistance à la chaleur est reconnue comme variable selon la disponibilité en eau (aw) dans la matrice alimentaire considérée.</p> <p style="text-align: center;">D est le temps nécessaire pour diviser par 10 la population du danger microbiologique initialement présente.</p>	Traitement	Condition	Impact	Température	Valeur de D : D (60°C)= 0,28-16 min D (70°C) ≤ 1 min	La thermorésistante dépend de la souche et de la matrice alimentaire	D (85°C) = 87,9-137 s D (100°C) = 43,6-51,4 s	Désinfectant	Sensible à tous les désinfectants autorisés en IAA, sous réserve du suivi des modalités d'utilisation recommandées.		Rayonnements ionisants	D (selon T °C) = 0,5 – 0,8 kGy	
Traitement	Condition	Impact												
Température	Valeur de D : D (60°C)= 0,28-16 min D (70°C) ≤ 1 min	La thermorésistante dépend de la souche et de la matrice alimentaire												
	D (85°C) = 87,9-137 s D (100°C) = 43,6-51,4 s													
Désinfectant	Sensible à tous les désinfectants autorisés en IAA, sous réserve du suivi des modalités d'utilisation recommandées.													
Rayonnements ionisants	D (selon T °C) = 0,5 – 0,8 kGy													
Symptômes engendrés	<p>Les salmonelles sont responsables des salmonelloses humaines typhiques et non typhiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Les infections par les <i>salmonelles non typhiques</i> : Nausées, vomissements, Douleurs abdominales, Diarrhées, Maux de tête, Frissons, Fièvre à 39-40 °C. ○ Les infections par <i>Salmonella Typhique</i> : Les fièvres paratyphoïdes sont généralement moins sévères que la fièvre typhoïde : Fièvre prolongée, Céphalées intenses, Anorexie, Constipation le plus souvent ou diarrhées, Somnolence, prostration le jour, insomnie nocturne, macules rosées au niveau des flancs ou du thorax. <p>Les symptômes apparaissent de 6 à 72 heures (généralement de 12 à 36 heures) après l'ingestion de salmonelles, et l'affection dure de 2 à 7 jours.</p>													

	<p>Divers Salmonelle des sérotypes ont été trouvées dans les aliments pour animaux et ont été liés à la salmonellose chez les humains et les animaux (Jones, 2011).</p> <p>Les animaux sont fréquemment infectés par Salmonelle, mais cela provoque rarement des maladies. Le principal problème est le portage asymptomatique, qui peut provoquer la propagation de l'infection à d'autres animaux, à l'environnement et aux humains (Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA, 2008 ; Liebana et al ., 2012).</p>
--	---

Tableau 19: Identification de danger biologique *Listeria monocytogènes*

<i>Listeria monocytogenes</i>																						
Caractéristiques	<p>Le genre <i>Listeria</i> comporte 8 espèces dont l'espèce <i>monocytogenes</i>, est un petit bacille (0,5 - 2 µm x 0,5 µm), Gram positif, mobile à 20-25 °C, non sporulé. Aéro-anaérobie facultatif. <i>L. monocytogenes</i> peut croître aux températures de réfrigération et possède la capacité à persister dans les ateliers et les équipements agro-alimentaires. Les principales caractéristiques de croissance de <i>Listeria monocytogènes</i> sont illustrées dans le tableau 20 ;</p> <p>Tableau 20: Caractéristiques de croissance de <i>Listeria monocytogenes</i> (variables selon les souches et la matrice alimentaire)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Paramètres</th> <th colspan="3">Croissance</th> </tr> <tr> <th>Minimum</th> <th>Optimum</th> <th>Maximum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Température (°C)</td> <td>-2</td> <td>30-37</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>4,0-4,3</td> <td>7</td> <td>9,6</td> </tr> <tr> <td>Aw</td> <td>0.92 (0,90 avec du glycérol)</td> <td>0,99</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>			Paramètres	Croissance			Minimum	Optimum	Maximum	Température (°C)	-2	30-37	45	pH	4,0-4,3	7	9,6	Aw	0.92 (0,90 avec du glycérol)	0,99	/
Paramètres	Croissance																					
	Minimum	Optimum	Maximum																			
Température (°C)	-2	30-37	45																			
pH	4,0-4,3	7	9,6																			
Aw	0.92 (0,90 avec du glycérol)	0,99	/																			
Sources potentielle de	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise maintenance de la matière première, non respect des exigences de nettoyage des mains. ○ Matière : réception de matière première contaminée. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés. 																					

contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Méthode : non respect des méthodes de nettoyage et désinfection, maintenance inadéquate des équipements. 						
Résistance aux traitements	<p>Les différents traitements industriels d'inactivation de <i>L. monocytogenes</i> sont présentés dans le tableau 21 ;</p> <p style="text-align: center;">Tableau 21: Traitements d'inactivation de <i>L. monocytogenes</i> dans les aliments</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Désinfectants</td> <td style="padding: 5px;">Sensible à tous les désinfectants autorisés en IAA, sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandée.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Ionisation</td> <td style="padding: 5px;">D10 = 0,56 kGy (0,25 – 0,77)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Effets de la température</td> <td style="padding: 5px;">D65 °C = 0,2 à 2 min z = 7,5 °C (4 à 11 °C)</td> </tr> </table> <p>D10 : est la dose (en kGy) nécessaire pour réduire une population à 10 % de son effectif initial.</p> <p>D : est le temps nécessaire pour diviser par 10 la population du danger microbiologique initialement présente.</p> <p>z : est la variation de température (°C) correspondant à une diminution d'un facteur 10 du temps de réduction décimale.</p>	Désinfectants	Sensible à tous les désinfectants autorisés en IAA, sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandée.	Ionisation	D10 = 0,56 kGy (0,25 – 0,77)	Effets de la température	D65 °C = 0,2 à 2 min z = 7,5 °C (4 à 11 °C)
Désinfectants	Sensible à tous les désinfectants autorisés en IAA, sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandée.						
Ionisation	D10 = 0,56 kGy (0,25 – 0,77)						
Effets de la température	D65 °C = 0,2 à 2 min z = 7,5 °C (4 à 11 °C)						
Symptômes engendrés	<p style="text-align: center;"><i>Listeria monocytogenes</i> est responsable d'une maladie touchant l'Homme et les animaux (zoonose) appelée la listériose.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour Toute la population, toutes classes d'âge confondues : Septicémie/bactériémie, infection de système nerveux ou neurolistériose. • Femme enceinte : Syndrome Pseudo-grippal (fièvres, frissons, lombalgies) Avortement spontané Mort in utero, un accouchement prématuré ou Infection néonatale. 						

Tableau 22: Identification de danger biologique *Escherichia coli*

<i>Escherichia coli</i> entérohémorragiques (EHEC)																			
Caractéristiques	<p>Bacille à coloration de Gram négative, oxydase négative, mesurant de 2 à 4 µm de long et d'un diamètre d'environ 0,6 µm, <i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>) est normalement présente parmi le microbiote intestinal de l'Homme et des animaux à sang chaud. Mais certaines souches d'<i>E. coli</i> sont pathogènes, car elles ont acquis des facteurs de virulence. Le Tableau 23 présente les caractéristiques de croissance de la majeure partie des souches d'<i>E. coli</i> O157:H7, le sérotype le plus étudié.</p> <p style="text-align: center;">Tableau 23: Caractéristiques de croissance d'<i>E. coli</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Facteurs</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Croissance</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Optimum</th> <th style="text-align: center;">Maximum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Température (°C)</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">6-45,5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">pH</td> <td style="text-align: center;">6-7</td> <td style="text-align: center;">4,4-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Aw</td> <td style="text-align: center;">0,995</td> <td style="text-align: center;">0,95</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">% NaCl inhibant la croissance</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">8,5</td> </tr> </tbody> </table>		Facteurs	Croissance		Optimum	Maximum	Température (°C)	40	6-45,5	pH	6-7	4,4-9	Aw	0,995	0,95	% NaCl inhibant la croissance	0	8,5
Facteurs	Croissance																		
	Optimum	Maximum																	
Température (°C)	40	6-45,5																	
pH	6-7	4,4-9																	
Aw	0,995	0,95																	
% NaCl inhibant la croissance	0	8,5																	
Sources potentielle de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, mauvaise hygiène de personnel, Manque de formation du personnel sur les BPH. ○ Matière : réception de matière première contaminée. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés. ○ Méthode : non respect des méthodes de nettoyage et désinfection. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, mauvaise gestion de température dans les zones de production. 																		
Résistance aux	<p>Les différents traitements industriels d'inactivation de <i>Escherichia coli</i> sont présentés dans le tableau 24 ;</p>																		

traitements	Tableau 24: Traitements d'inactivation d'Escherichia coli dans les aliments						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Traitement</th> <th>Condition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Température</td> <td>D60°C= 0,5 à 3 min et z = 3,5 à 7°C</td> </tr> <tr> <td>Désinfectant</td> <td>Sensible à tous les désinfectants autorisés en IAA, sous réserve du suivi des modalités d'utilisation recommandées.</td> </tr> </tbody> </table>	Traitement	Condition	Température	D60°C= 0,5 à 3 min et z = 3,5 à 7°C	Désinfectant	Sensible à tous les désinfectants autorisés en IAA, sous réserve du suivi des modalités d'utilisation recommandées.
Traitement	Condition						
Température	D60°C= 0,5 à 3 min et z = 3,5 à 7°C						
Désinfectant	Sensible à tous les désinfectants autorisés en IAA, sous réserve du suivi des modalités d'utilisation recommandées.						
	<p>D est le temps nécessaire pour diviser par 10 la population d'<i>E. coli</i> initialement présente.</p> <p>z est la variation de température (°C) correspondant à une variation d'un facteur 10 du temps de réduction décimale D.</p>						
Symptômes engendrés	<p>une diarrhée aqueuse bénigne à une colite hémorragique pouvant évoluer vers des formes graves : syndrome hémolytique et urémique (SHU), principalement chez le jeune enfant, ou micro-angiopathie thrombotique (MAT) chez l'adulte.</p>						

Tableau 25: Identification de danger biologique *Brucella SPP*

<i>Brucella SPP</i>		
Caractéristiques	<p><i>Brucella</i> est un coccobacille à Gram négatif intracellulaire facultatif, de 0,5 à 0,7 µm de diamètre et 0,5 à 1,5 µm de longueur. Les cellules sont immobiles et ne forment ni flagelle conventionnel, ni capsule, ni spore. Les bactéries du genre <i>Brucella</i> sont aérobies strictes, mais certaines souches nécessitent une atmosphère enrichie en CO₂ (5 à 10 %) pour leur croissance. Les principales caractéristiques de croissance de <i>Brucella SPP</i> sont illustrées dans le tableau 26 ;</p>	
	Tableau 26: Caractéristiques de croissance de <i>Brucella</i>	
	Paramètres	Croissance
		Optimum
		Extrême
	Température (°C)	34
	pH	6,6-7,4
	NaCl(%)	0,4
	CO₂(%)	5-10
		20-40
		5,8-8,7
		4
		/

<p>Sources potentielle de contamination</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, personnelles infectés, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, contamination croisée avec d'autres produits. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, maintenance inadéquate, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, Mauvaise contrôle de poussière, mauvaises pratiques de manipulation des nuisibles et rongeurs. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Présence des parasites. 				
<p>Résistance aux traitements</p>	<p>Les différentes traitements industrielle d'inactivation de <i>Brucella spp</i> sont présentés dans le tableau 27;</p> <p style="text-align: center;">Tableau 27: Traitements d'inactivation en milieu industriel de <i>Brucella spp</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">Désinfection</td> <td style="padding: 5px;">Sensible à tous les désinfectants autorisés en industrie agro-alimentaire, sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandée.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Température</td> <td style="padding: 5px;">Autorisés en industrie agro-alimentaire, sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandée. La pasteurisation (63°C - 30 minutes, 72°C - 15 secondes) est un traitement thermique efficace pour l'inactivation des <i>Brucella</i> (D66, 5 = 1,8 – 2,5 secondes).</td> </tr> </table>	Désinfection	Sensible à tous les désinfectants autorisés en industrie agro-alimentaire, sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandée.	Température	Autorisés en industrie agro-alimentaire, sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandée. La pasteurisation (63°C - 30 minutes, 72°C - 15 secondes) est un traitement thermique efficace pour l'inactivation des <i>Brucella</i> (D66, 5 = 1,8 – 2,5 secondes).
Désinfection	Sensible à tous les désinfectants autorisés en industrie agro-alimentaire, sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandée.				
Température	Autorisés en industrie agro-alimentaire, sous réserve de suivre les modalités d'utilisation recommandée. La pasteurisation (63°C - 30 minutes, 72°C - 15 secondes) est un traitement thermique efficace pour l'inactivation des <i>Brucella</i> (D66, 5 = 1,8 – 2,5 secondes).				
<p>Symptômes engendrés</p>	<p style="text-align: center;">Brucella est l'agent responsable de la brucellose, maladie infectieuse et contagieuse chez l'animal, transmissible à l'homme et de répartition mondiale.</p> <p style="text-align: center;">La brucellose est une maladie zoonotique infectieuse chronique et contagieuse causée par des agents pathogènes de <i>Brucelle spp</i> (Agence canadienne d'inspection des aliments, 2011). Il a été démontré que la maladie affecte les bovins, les porcs, les chèvres, les moutons, les chiens, les chevaux, les caribous, les rennes, les wapitis, les coyotes, les buffles, les bisons et les chameaux, entre autres animaux (Corbel, 2006; Adams et Moss, 2008; Inspection canadienne des aliments).</p> <p style="text-align: center;">Les symptômes engendrée sur la santé humaine sont : Fièvre, sueurs abondantes, arthralgies/ myalgies, fatigue, sensation de malaise, céphalées et des syndromes pseudo-grippal banal.</p>				

Tableau 28: Identification de danger biologique *enterobacteriaceae*

<i>Enterobacteriaceae</i>																		
Caractéristiques	<p>Les entérobactéries, regroupant plusieurs genres bactériens, parmi tous les genres et espèces décrits, une vingtaine est impliquée en pathologie humaine : <i>Escherichia coli</i>, <i>Shigella</i>, <i>Citrobacter</i>, <i>Klebsiella</i>, <i>Proteus</i>. Sont des bacilles à Gram négatif, ils sont aéroanaérobies facultatifs.</p> <p>Les principales caractéristiques de croissance des <i>enterobacteriaceae</i> sont illustrées dans le tableau 29 ;</p> <p style="text-align: center;">Tableau 29: Principales caractéristiques de croissance des <i>enterobacteriaceae</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: left;">Paramètres</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Croissance</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Optimum</th> <th style="text-align: center;">Extrême</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Température (°C)</td> <td style="text-align: center;">37</td> <td style="text-align: center;">20-40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">pH</td> <td style="text-align: center;">6,5-7,5</td> <td style="text-align: center;">4,4-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Aw</td> <td style="text-align: center;">0,83</td> <td style="text-align: center;"><0,83</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">NaCl(%)</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">8,5</td> </tr> </tbody> </table>	Paramètres	Croissance		Optimum	Extrême	Température (°C)	37	20-40	pH	6,5-7,5	4,4-9	Aw	0,83	<0,83	NaCl(%)	0	8,5
Paramètres	Croissance																	
	Optimum	Extrême																
Température (°C)	37	20-40																
pH	6,5-7,5	4,4-9																
Aw	0,83	<0,83																
NaCl(%)	0	8,5																
Sources potentielle de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, personnelles infectés, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, contamination croisée avec d'autres produits, Emballage contaminé. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, maintenance inadéquate, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, non respect des fréquences et des méthodes de nettoyage et désinfection des équipements, mauvaises pratiques de manipulation des nuisibles et rongeurs. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Présence des parasites. 																	
Symptômes engendrés	<p>Infections cérébrales, pneumonie, méningite, septicémie et infection de plaies ainsi que des infections des voies urinaires.</p> <p>Les symptômes apparaissent dans 3 à 4 jours (variable de 2 à 12 jours) (généralement après 24h).</p>																	

Tableau 30: Identification de danger biologique *Mycobactérie*

<i>Mycobactérie</i>	
Caractéristiques	<p>Les <i>mycobactéries</i> sont des bacilles droits ou légèrement incurvés, de 0,2 à 0,6 µm de diamètre sur 1,0 à 10,0 µm de longueur, présentant parfois des renflements ou des ramifications, formant occasionnellement des filaments qui se fragmentent très facilement en éléments bacillaires. Elles sont immobiles et non sporulées.</p>
Sources potentielle de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, personnelles infectés, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, contamination croisée avec d'autres produits, déchets contaminés. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, maintenance inadéquate, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, mauvaises pratiques de manipulation des nuisibles et rongeurs, mauvaise pratiques et gestion des déchets. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Présence des parasites, air contaminés.
Symptômes engendrés	<p>Une toux, une perte de poids, des sueurs nocturnes, une faible fièvre, une dyspnée, une adénopathie, des douleurs thoraciques et même une pneumonie ou une tuberculose pulmonaire.</p> <p>Peut avoir une longue période d'incubation et les signes cliniques sont absents dans les troupeaux infectés ; néanmoins, les bovins infectés peuvent excréter du MAP dans l'environnement. Comme la maladie est incurable, cela conduit finalement à la mort de l'animal malade (Khol et al., 2010).</p>

Tableau 31: Identification de danger biologique Parasites protozoaires zoonotiques

Parasites protozoaires zoonotiques	
Caractéristiques	Les parasites protozoaires zoonotiques sont des animaux unicellulaires apparentés au groupe des protozoaires d'animaux protistes.
Sources potentielle de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, personelles infectés, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, déchets contaminés. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, maintenance inadéquate, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, mauvaises pratiques de manipulation des nuisibles et rongeurs, lutte contre la poussière inefficace. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Présence des parasites.
Symptômes engendrés	Diarrhée, les coliques, une ingestion réduite et une perte de poids.

Tableau 32: Identification de danger biologique Prions

Prions	
Caractéristiques	L'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) est la principale forme représentative des encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST), provoquées par la présence de prions, qui sont des formes modifiées de protéines spécifiques de l'hôte. La forme pathologique de la protéine prion s'accumule principalement dans les organes du système nerveux en raison de sa résistance aux enzymes protéolytiques. L'épidémiologie et les antécédents des prions en tant que contaminants alimentaires diffèrent principalement de ceux des contaminations chimiques ou (micro-)biologiques : les maladies à prions ont toujours un

Chapitre III : Résultats et discussion

	caractère progressif et irréversible, il existe une base génétique et il n'existe pas de résistance ou de remède.
Sources potentielle de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : Personnelles infectés, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, emballage contaminé. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, maintenance inadéquate, nettoyage et désinfection inefficace, équipement endommagé. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, mauvaises pratiques de manipulation des nuisibles et rongeurs, lutte contre la poussière inefficace. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Présence des parasites.
Résistance aux traitements	<p>Plusieurs mesures développées pour inactiver les prions à un certain stade de la chaîne de production d'aliments pour animaux et de denrées alimentaires, telles que le compostage, le traitement au chlore et le nettoyage approfondi, le traitement thermique et le traitement acide ou alcalin, ne semblent pas être pleinement efficaces. Dans l'UE, les mesures contre l'ESB reposent sur les trois principes suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stérilisation à la vapeur à 133 °C, 3 bars et 20 min ; 2. Séparation des sous-produits animaux en catégories et ajout d'un marqueur aux catégories qui ne doivent pas être ajoutées aux aliments pour animaux ; 3. Introduire une interdiction permanente des sous-produits animaux issus de ruminants de la chaîne alimentaire animale ; 4. Introduire une interdiction permanente des sous-produits animaux transformés dans les aliments pour ruminants.
Symptômes engendrés	<p>Chez les bovins présents des signes neurologiques et une détérioration du comportement, comme la paralysie, la désorientation et la léthargie. De plus, on note une baisse de la production de lait, une anorexie et une augmentation de l'agressivité. Un système d'aide à la décision pour le diagnostic clinique de l'ESB chez les bovins est disponible (Saegerman et</p>

	al., 2004).
--	-------------

Tableau 33: Identification de danger biologique *Clostridium perfringens*

<i>Clostridium perfringens</i>																		
Caractéristiques	<p>La bactérie se présente sous forme de bacilles larges (1 à 1,5 µm de diamètre), immobiles, extrémités carrées, à coloration Gram positif, produit des spores et possède un métabolisme anaérobie strict. <i>C. perfringens</i> sporule rarement dans les milieux usuels de culture, uniquement dans des milieux spéciaux de sporulation, mais sporule assez facilement dans un milieu naturel (intestin, sol).</p> <p>Les cultures sont très gazogènes, et les sulfites sont réduits (colonies noires en présence de sulfite de sodium et d'alun de fer). <i>C. perfringens</i> produit et secrète de nombreuses toxines et enzymes hydrolytiques dont l'entérotoxine, responsable de l'intoxication alimentaire, qui contrairement aux autres toxines de <i>C. perfringens</i> n'est synthétisée qu'au cours de la sporulation. Selon les principales toxines produites, les souches de <i>C. perfringens</i> sont habituellement classées en cinq toxinotypes (A, B, C, D et E). Les principales caractéristiques de croissance des <i>C. perfringens</i> sont illustrées dans le tableau 34;</p> <p style="text-align: center;">Tableau 34: Caractéristiques de croissance de <i>C. perfringens</i> (en conditions de laboratoire)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: left;">Paramètres</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Croissance</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Optimum</th> <th style="text-align: center;">Limites de croissance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Température (°C)</td> <td style="text-align: center;">40-45</td> <td style="text-align: center;">10-52</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">pH</td> <td style="text-align: center;">6-7</td> <td style="text-align: center;">5-8,3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">aw</td> <td style="text-align: center;">0,99</td> <td style="text-align: center;">Limite inférieure : 0,95/0,97</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">% NaCl inhibant la croissance</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">6,5%</td> </tr> </tbody> </table>	Paramètres	Croissance		Optimum	Limites de croissance	Température (°C)	40-45	10-52	pH	6-7	5-8,3	aw	0,99	Limite inférieure : 0,95/0,97	% NaCl inhibant la croissance	/	6,5%
Paramètres	Croissance																	
	Optimum	Limites de croissance																
Température (°C)	40-45	10-52																
pH	6-7	5-8,3																
aw	0,99	Limite inférieure : 0,95/0,97																
% NaCl inhibant la croissance	/	6,5%																
Sources potentielle de	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, mauvaise hygiène personnelles, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée. 																	

contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, Température de stockage inadéquates, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, mauvaises pratiques de manipulation des nuisibles et rongeurs, mauvaise pratiques et gestion des déchets. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Présence des parasites, Mauvaise contrôle de température. 															
Résistance aux traitements	<p>Tableau 35: Impact des traitements en milieu industriel</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Traitement</th> <th style="text-align: center;">Condition</th> <th style="text-align: center;">Impact</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Chaleur</td> <td colspan="2">Valeur de D pour les spores de <i>C. perfringens</i> en suspension en eau distillée (variable selon les souches) : D100°C = 0,2 – 43 min D95°C = 1,3 – 63 min z : 10,6 à 13,7 C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Désinfectants</td> <td>Hypochlorite de sodium 1%</td> <td>Destruction des spores</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ionisation</td> <td colspan="2">Spores de <i>C. perfringens</i> type C : D10= 2,1 kGy</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Haut pression</td> <td colspan="2">Les spores de <i>C. perfringens</i> sont très résistantes à la pression</td> </tr> </tbody> </table> <p>D est le temps nécessaire pour diviser par 10 la population du danger microbiologique initialement présente.</p> <p>z est la variation de température (°C) correspondant à une variation d'un facteur 10 du temps de réduction décimale D.</p> <p>D10 est la dose (en kGy) nécessaire pour diviser par 10 la population du danger microbiologique initialement présente.</p>	Traitement	Condition	Impact	Chaleur	Valeur de D pour les spores de <i>C. perfringens</i> en suspension en eau distillée (variable selon les souches) : D100°C = 0,2 – 43 min D95°C = 1,3 – 63 min z : 10,6 à 13,7 C		Désinfectants	Hypochlorite de sodium 1%	Destruction des spores	Ionisation	Spores de <i>C. perfringens</i> type C : D10= 2,1 kGy		Haut pression	Les spores de <i>C. perfringens</i> sont très résistantes à la pression	
Traitement	Condition	Impact														
Chaleur	Valeur de D pour les spores de <i>C. perfringens</i> en suspension en eau distillée (variable selon les souches) : D100°C = 0,2 – 43 min D95°C = 1,3 – 63 min z : 10,6 à 13,7 C															
Désinfectants	Hypochlorite de sodium 1%	Destruction des spores														
Ionisation	Spores de <i>C. perfringens</i> type C : D10= 2,1 kGy															
Haut pression	Les spores de <i>C. perfringens</i> sont très résistantes à la pression															
Symptômes engendrés	<p>Diarrhée, violents maux de ventre, nausées, vomissements, fièvre.</p> <p><i>C. perfringens</i> il a été démontré que le type A provoque une entérite nécrotique chez la volaille (Udhayavel et al ., 2017).</p>															

Tableau 36: Identification de danger biologique *Clostridium botulinum*

<i>Clostridium botulinum</i>	
Caractéristiques	<p>Ce sont des bacilles à Gram positif, anaérobies stricts et sporulés. Les souches de <i>C. botulinum</i> sont très hétérogènes d'après leurs caractères cultureux, biochimiques et génétiques et sont divisées en quatre groupes.</p>
Sources potentielle de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, mauvaise hygiène personnelles, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, Emballage contaminé. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, Température de stockage inadéquates, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, mauvaises pratiques de manipulation des nuisibles et rongeurs, mauvaise pratiques et gestion des déchets. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Présence des parasites, Mauvaise contrôle de température.
Symptômes engendrés	<p>Les <i>Clostridium botulinum</i> sont responsables de sévères intoxications alimentaires chez l'Homme et les animaux (botulisme) par ingestion de toxine préformée dans un aliment (intoxication) ou par colonisation intestinale et production de toxine in situ (toxi-infection). Peut provoquer : troubles digestifs (vomissements, diarrhées), Constipation fréquente en fin d'évolution, paralysie des muscles de l'accommodation : vision floue, diplopie, mydriase, paralysies au niveau buccal : sécheresse de la bouche, difficultés de déglutition et d'élocution, formes les plus graves : paralysie des membres (de faiblesse des membres à paraplégie) et des muscles respiratoires, Possibilité de formes frustes (troubles visuels et/ou troubles de la déglutition)</p>

III.1.2.6.1.2. Dangers physiques

Tableau 37: Identification de danger physique Nanomatériaux

Nanomatériaux	
Définition	<p>La nanotechnologie est définie par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) comme « l'application des connaissances scientifiques pour manipuler et contrôler la matière à l'échelle nanométrique afin d'utiliser des propriétés et des phénomènes dépendants de la taille et de la structure, distincts de ceux associés aux individus ». des atomes ou des molécules ou avec des matériaux en vrac » (ISO, 2010). Les nanoparticules, ou les nanomatériaux constitués de telles particules, sont généralement acceptés comme ayant une taille de particule inférieure à 100 nanomètres.</p> <p>Les nanomatériaux peuvent être utilisés comme additifs alimentaires et leur portée potentielle est à l'étude. Quelques exemples incluent les liants de mycotoxines, les véhicules de livraison des oligoéléments et des vitamines, et comme transporteur de nutriments.</p> <p>En raison de leur petite taille, les nanomatériaux peuvent présenter des propriétés physicochimiques et des effets biologiques différents de ceux de leurs matériaux en vrac respectifs.</p>
Sources potentielles de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise pratique d'hygiène, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, contamination croisée, dégradation des nanomatériaux. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, maintenance inadéquate, élimination inapproprié des déchets. ○ Milieu : contamination atmosphérique.

Tableau 38: Identification de danger physique autres matériaux

Autres matériaux	
<p>Les autres dangers physiques comprennent le verre, le métal, les objets tranchants, le papier et le plastique. Ceux-ci peuvent être introduits dans les aliments pour animaux via les matières premières, les ingrédients alimentaires, la fabrication des aliments pour animaux et peuvent être contrôlés ou éliminés par tamisage et par d'autres moyens tels que des aimants et la détection de métaux.</p> <p>Les matériaux d'emballage sont une considération typique pour tous les aliments pour animaux, en particulier pour les déchets et/ou les sous-produits. Ils peuvent être introduits dans le processus de fabrication des aliments pour animaux en raison de leur inclusion par inadvertance dans les aliments pour animaux provenant de l'emballage des ingrédients alimentaires utilisés dans la fabrication. Des sceaux, des étiquettes ou des parties de l'emballage lui-même tombent parfois dans le mélangeur avec les ingrédients.</p>	
Sources potentielles de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : erreur humain, mauvaise pratique d'hygiène, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, contamination croisée, dégradation des matériaux. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, maintenance inadéquate, élimination inapproprié des déchets. ○ Milieu : contamination atmosphérique, contamination des sols.

La maladie matérielle, également connue sous le nom de réticulo-péritonite traumatique, est le terme utilisé lorsque des complications surviennent après qu'un animal a consommé des objets métalliques tels que des clous, des fils, des aiguilles ou même des boîtes de conserve. (Anteneh et Ramswamy, 2015 ; van Raamsdonk et al., 2011).

III.1.2.6.1.3. Dangers chimiques

- **Polluants organiques persistants (POP)**

Tableau 39: Identification de danger physique de dioxines (PCDD et PCDF) et PCB de type dioxine (dl-PCB)

Dioxines (PCDD et PCDF) et PCB de type dioxine (dl-PCB)	
Provenance	<p>Les « dioxines » (dibenzo-p-dioxines polychlorées [PCDD] et dibenzofuranes polychlorés [PCDF]) se forment en tant que sous-produits involontaires dans un certain nombre de processus chimiques ainsi que dans presque tous les processus de combustion, mais existent également en tant que contaminants naturels dans l'environnement.</p> <p>Les biphényles polychlorés (PCB) sont des produits chimiques synthétiques qui ne sont plus produits, mais qui comprennent un certain nombre de composés, les dl-PCB, dont les propriétés toxicologiques sont similaires à celles des dioxines, ce qui conduit à les considérer comme un groupe.</p>
Symptômes engendrés	<p>À des niveaux d'exposition bien supérieurs à ceux d'origine alimentaire, ces composés peuvent provoquer le cancer et ils ont été classés comme cancérigènes par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), mais ne sont pas génotoxiques.</p> <p>Les poulets sont très sensibles et présentent ce qu'on appelle la maladie de l'œdème du poulet, le syndrome d'émaciation et une diminution de l'éclosion des œufs.</p> <p>Chez les poissons, les dioxines et les dl-PCB provoquent des lésions développementales par l'activation des voies médiées par AhR (King-Heiden et al., 2012). Les symptômes classiques comprennent des œdèmes, des hémorragies et des déformations cranio-faciales, vertébrales et caudales (Tillitt et al., 2017). Il a été démontré que l'exposition embryonnaire à la TCDD provoque une cardiotoxicité et a un impact sur le développement vasculaire et squelettique des poissons (Hornung et al, 1999 ; Spitzberg et al., 1991). Les effets sur le développement des dioxines et des dl-PCB sur les embryons peuvent par la suite influencer les fonctions intégratives, telles que les performances de nage des poissons (Tillitt et al., 2017).</p>
Sources	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, mauvaise hygiène personnelles, manque de formation.

potentielles de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Matière : réception de matière première contaminée, Emballage contaminé. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, Stockage et transport inadéquats. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Air contaminé.
--------------------------------------	--

Tableau 40: Identification de danger physique de PCB autres que les dioxines (ndl-PCB)

PCB autres que les dioxines (ndl-PCB)	
Provenance	<p>La provenance des ndl-PCB est la même que les dioxines et les dl-PCB, La contamination s'est produite par l'utilisation d'huile contenant des PCB comme ingrédient alimentaire. Étant donné que les dioxines et les PCB-dl sont souvent présents avec les PCB-ndl, les sources répertoriées sous les dioxines sont également des sources probables de PCB-ndl. Le transfert de résidus de bois traité et de revêtements utilisés dans le stockage a été identifié comme une source de PCB-ndl dans les aliments pour animaux.</p>
Symptômes engendrés	<p>Il est difficile d'identifier des effets nocifs particuliers des PCB-ndl chez les humains et les animaux en raison de la coexistence de dioxines et de PCB-dl plus toxiques. Les effets indésirables signalés chez les animaux de laboratoire suite à une exposition à des PCB-ndl individuels sont des effets sur la biochimie de la thyroïde, du foie et du cerveau, ainsi que des effets sur l'immunotoxicité, l'œstrogénicité et sur la reproduction et le développement neurologique.</p>
Sources potentielles de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, mauvaise hygiène personnelles, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, Emballage contaminé. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, Stockage et transport inadéquats. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Air contaminé

Tableau 41: Identification de danger chimique Organochlorés (OC) et autres pesticides

Organochlorés (OC) et autres pesticides	
Provenance	<p>Les principaux représentants du groupe des pesticides organochlorés (OC) sont le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), le lindane (γ-HCH), l'α- et β-HCH, l'aldrine et la dieldrine, l'endrine, le chlordane, l'heptachlore, le toxaphène (camphéchlore), l'hexachlorobenzène (HCB). et l'endosulfan. Ces substances ont été largement utilisées dans le passé comme insecticides et sont principalement présentes sous forme de contaminants environnementaux. Depuis 2001, la Convention ONU-Stockholm sur les polluants organiques persistants a interdit ou restreint l'utilisation de ces OC (Convention de Stockholm, 2019)</p>
Symptômes engendrés	<p>Les effets toxiques dominants des CO concernent le système nerveux et le foie. Certains CO, comme le DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane), affectent également les tissus hormonaux, la reproduction, le développement fœtal et le système immunitaire. Le DDT, le HCB (hexachlorobenzène) et les HCH sont classés par le CIRC comme potentiellement cancérigènes pour l'homme (groupe 2B).</p> <p>Les effets toxiques dominants des CO se situent au niveau du système nerveux et du foie. À l'exception des animaux expérimentaux, il existe relativement peu de données sur la toxicité chez d'autres espèces animales (EFSA, 2005 ; EFSA 2006). Pour les HCH, une neurotoxicité et des effets sur le foie ont été signalés chez les poissons et les ruminants (EFSA, 2005). Le DDT est hautement toxique pour les poissons. Dans les études par voie orale, une dose sans effet de 6,25 mg/kg de nourriture a été obtenue pour le saumon (EFSA, 2006a). L'endosulfan est toxique pour certaines espèces aquatiques, notamment les poissons. La toxicité a été principalement étudiée chez le saumon de l'Atlantique, où des effets indésirables mineurs dans l'intestin ont été observés suite à une exposition à $\geq 5 \mu\text{g/kg}$ d'aliment. Chez le tilapia du Nil, l'exposition orale a montré des effets sur le taux de thyroxine et le métabolisme des hormones thyroïdiennes à une concentration alimentaire de 100 $\mu\text{g/kg}$ (EFSA, 2006 ; EFSA, 2011).</p>

Sources potentielles de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, mauvaise hygiène personnelles, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, Emballage contaminé. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, Stockage et transport inadéquats. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus, Air contaminé, sol contaminé.
--	---

- **Contaminants naturels**

Tableau 42: Identification de danger chimique mycotoxines

Mycotoxines		
<p>Les mycotoxines sont des métabolites secondaires toxiques produits par des champignons qui colonisent facilement les cultures fourragères et vivrières. Les champignons sont omniprésents et la formation de mycotoxines peut se produire tout au long des chaînes d'approvisionnement en produits agricoles. La contamination peut survenir avant et après la récolte et dépend fortement des conditions environnementales.</p>		
Aflatoxines	Provenance	<p>Elles sont produites par <i>A. flavus</i> et <i>A. parasiticus</i>, champignons particulièrement favorisés dans un environnement chaud et humide. Parmi les quinze aflatoxines (AF) découvertes, seules quatre (AFB1, AFB2, AFG1, AFG2) sont des contaminants primaires.</p>
	Symptômes engendrés	<p>Une exposition à court terme à des concentrations élevées ou moyennes de mycotoxines dans les aliments produira souvent des effets toxiques aigus et spécifiques chez les animaux (Petterson, 2012).</p> <p>effets (toxicité sur la reproduction) ou résistance réduite aux infections bactériennes car de nombreuses mycotoxines agissent comme immunosuppresseurs. Les animaux varient dans leur sensibilité aux mycotoxines,</p>

Chapitre III : Résultats et discussion

		<p>selon l'âge, l'espèce et la toxine spécifique impliquée (Pier et al ., 1980).</p> <p>L'AFB1 est considéré comme cancérigène pour l'homme, classé par le CIRC dans le groupe 1 (EFSA, 2004). Les porcs sont très sensibles ; les veaux, les dindes et les moutons sont modérément sensibles ; les poulets et les bovins sont relativement résistants. Les poissons varient de très sensibles à résistants (IITA, 2015). Il a été observé que la contamination des aliments par les aflatoxines peut réduire l'efficacité des vaccins chez les volailles (Gabal et Azzam, 1998).</p>
	<p>Sources potentielles de contamination</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, mauvaise hygiène personnelles, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, recyclage de matériaux contaminé. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, Mauvaise pratique de contrôle qualité. ○ Milieu : Conditions de stockage inadéquates, présence des insectes nuisibles.

Tableau 43: Identification de danger chimique toxines végétales

Toxines végétales	
<p>Provenance</p>	<p>Lors de la réunion d'experts FAO/OMS de 2007 sur l'impact de l'alimentation animale sur la sécurité sanitaire des aliments, les plantes toxiques ont été considérées comme « une substance indésirable préoccupante dans les aliments pour animaux ».</p>
<p>Sources potentielles de</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, manque de formation. ○ Matière : Présence naturelle de toxines végétales, contamination par des champignons toxiques.

contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, Stockage et transport inadéquats. ○ Milieu : Conditions de croissance défavorables, présence d'insectes nuisibles.
Symptômes engendrés	<p>Tous les animaux de la ferme (bovins, chameaux, chevaux, porcs, volailles, buffles, hamsters, lapins, moutons et chèvres) et les poissons (saumon, truite) peuvent être affectés par les toxines végétales. Des effets toxiques chez les animaux de ferme sont signalés dans le monde entier, comme l'empoisonnement au lantana chez les animaux des régions tropicales et subtropicales (Sharma et al ., 2007), l'empoisonnement du chêne (Cortinovis et Caloni, 2013) et les effets toxiques après ingestion d'eau polluée par des ptaquilosides (Sharma et al., 2013). Les effets des toxines sur la santé animale sont complexes, allant de la toxicité aiguë (Frohne et Pfänder, 2005) à des effets plus généraux (Blaney et al ., 2010 ; Etuk et al. , 2012 ; Fink-Gremmels, 2012).</p> <p>Les effets globaux de l'exposition aux toxines végétales sont : croissance réduite, production réduite d'œufs (Devanaboyina et al., 2007) et le lait, effets sur la reproduction (Gatta et al., 2013 ; Woclawek-Potocka et al., 2013 ; Mustonen et al., 2014) et l'immunomodulation entraînant une vulnérabilité accrue aux maladies contagieuses (Fink-Gremmels, 2012; Chenchen et al., 2014).</p>

Tableau 44: Identification de danger chimique herbes toxique

Herbes toxique	
Sources potentielles de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manipulation de la matière première, manque de formation. ○ Matière : Présence naturelle dans matière première. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : processus de production inadéquats. ○ Milieu : Conditions de croissance défavorables, présence d'insectes nuisibles.

Tableau 45: Identification de danger chimique métaux lourds

Métaux lourds	
Types	<ul style="list-style-type: none"> • Arsenic • Cadmium • Plomb • Autres éléments potentiellement toxique : sélénium, le chrome, le cuivre et le nickel
Symptômes engendrés	<p style="text-align: justify;">Les signes d'intoxications aiguës des mammifères par l'arsenic inorganique comprennent la diarrhée, les vomissements, la salivation et les douleurs abdominales. Chez les volailles, une diminution de la consommation alimentaire et des symptômes neurologiques prédominent. Chez le poisson, le principal organe cible de l'arsenic inorganique est le foie.</p> <p style="text-align: justify;">Le cadmium provoque des effets néfastes sur les reins, le squelette et le système respiratoire chez les humains et les animaux.</p> <p style="text-align: justify;">Le plomb affecte le développement neurologique et agit sur le système nerveux et le tractus gastro-intestinal.</p>
Sources potentielles de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, manque de formation. ○ Matière : réception de matière première contaminée, recyclage de matériaux contaminés. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés, nettoyage et désinfection inefficace. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, mauvaises pratiques de contrôle qualité.

Tableau 46: identification d'autres dangers chimique potentiel et émergent

Autres dangers chimique potentiel et émergent	
Types	<ul style="list-style-type: none"> • Fluor • Huile minérale
Sources potentielles de contamination	<ul style="list-style-type: none"> ○ Main d'œuvre : mauvaise manutention de la matière première, manque de formation et de sensibilisation. ○ Matière : réception de matière première contaminée par pesticides, présence naturelle de fluor dans certaines matières premières, Emballage contaminé, présences d'huiles minérales dans les lubrifiants et les additifs. ○ Matériel : surfaces des équipements contaminés. ○ Méthode : Manipulation inadéquate des MP, mauvaises pratiques de contrôle qualité. ○ Milieu : Locaux de production mal conçus ou mal entretenus.

II.6.6.2. Évaluation des dangers

Tableau 47: Évaluation des dangers de chaque étape de processus

Étapes de processus	Dangers	Type de danger			Identification des causes	Évaluation			BP /PRPO /CCP	Mesure Corrective
		(1)	(2)	(3)		F	G	FxG		
Achat	Dangers biologiques	X			<ul style="list-style-type: none"> •Manque de suivi des non-conformités. •Réception d'un intrant initialement contaminé. •Contamination chez le fournisseur (non respect des conditions de production, stockage et expédition). 	1	4	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place des cahiers de charges avec les fournisseurs et assurer la documentation concernant la conformité des produits.
	Dangers physiques			X	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des risques insuffisante. • Erreur dans la sélection des fournisseurs (vérification des certifications, des pratiques de sécurité alimentaire et d'analyse MP de conformité). 	1	1	1	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Etablir des critères de sélection des fournisseurs.

(1) : Contamination (2) : Développement (3) : Persistance (survie) du danger

Chapitre III : Résultats et discussion

	Dangers chimiques			X	<ul style="list-style-type: none"> • Conditions de transport non conforme (Température...). • Emballage non alimentaire. 	1	4	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des procédures strictes pour le contrôle des conditions de transport. • Spécifier clairement les exigences d'emballage dans les contrats d'achat.
Réception MP	Dangers biologiques	X			<ul style="list-style-type: none"> • Non respect des exigences de nettoyage. • Défaut de vidange des circuits entre intrants. • Présence de ravageur du au non respect des conditions de stockage. • Contamination lors de prélèvement d'échantillon. • Contamination par la séquence de chargement (vrac) • Outil de prélèvement contaminé • Emballage déchiré, mouillé ou humide • Présence de contaminants • Défaut de maîtrise de sanitation (nuisibles) 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Etablir et mettre en œuvre des procédures strictes de nettoyage et désinfection pour tous les équipements et surface qui entrent en contact avec les MP. • Mettre en place un système de contrôle rigoureux. • Etablir des procédures claires pour le scellage des échantillons après prélèvement. • Identification des sources de contamination.

(1) : Contamination (2) : Développement (3) : Persistance (survie) du danger

Chapitre III : Résultats et discussion

				<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise documentation ou transmission d'informations sur les lots reçus. 					
Dangers physiques			X	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise conception et construction de la fosse de réception. • Défaut de maintenance et de nettoyage du matériel de réception. • Camion non couvert • Mauvaise manutention de la MP. • Erreur étiquetage/code à barre part le fournisseur • Mauvais scellage après prélèvement • Erreur de lieu de déchargement. • Erreur d'identification entre intrants. 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluer la conception et la construction de la fosse de réception pour identifier les points d'accumulation potentiels de débris et des contaminants. • Formation de personnel aux bonnes pratiques de manutention des MP. • Collaborer avec les fournisseurs pour améliorer leurs procédures d'étiquetage et de codage barres.
Dangers chimiques			X	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel souillé en contact avec les produits (Matériel de transport). • Contamination lors de prélèvement d'échantillon. • Non respect des exigences de 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un programme global de nettoyage et désinfection. • Renforcer les procédures d'échantillonnage. • Concevoir des zones de réception et

(1) : Contamination (2) : Développement (3) : Persistance (survie) du danger

Chapitre III : Résultats et discussion

				<p>nettoyage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Défaut de maintenance et de nettoyage du matériel de réception. • Écoulement de matières contaminés • Contamination croisée entre les MP • Matériel souillé en contact avec les produits (Matériel de transport). • Contamination croisée entre les MP. • Altération des matières réceptionné. • Conditions inappropriés (humidité, lieu, température, durée...) 					<p>de stockage adaptées, avec des conditions de température, d'hygrométrie et de durée de stockage appropriées.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instaurer un système de traçabilité renforcé permettant d'identifier rapidement l'origine d'une contamination croisée.
Stockage MP	Dangers biologiques	X		<ul style="list-style-type: none"> • Présence de nuisibles (pigeon, rats, souris, chat, chiens, insectes, etc.) • Dommages aux emballages entraînant une contamination croisée. • Contamination par les ustensiles de nettoyage. 	3	3	9	PRPO	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un programme complet de lutte antiparasitaire. • Maintenir un assainissement adéquat. • Désigner des ustensiles de nettoyage séparés pour différents zones. • Couvrir la fosse de réception. • Mettre en place des procédures

(1) : Contamination (2) : Développement (3) : Persistance (survie) du danger

Chapitre III : Résultats et discussion

				<ul style="list-style-type: none"> • Fosse de réception non couverte favorisant la contamination par les nuisibles. • Conditions inappropriées (humidité, lieu, température, durée...) • Absence de séparation physique entre les différentes catégories de MP. 					<p>strictes pour le contrôle des conditions de stockage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place la séparation physique entre les différentes catégories de MP.
	Dangers physiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Non respect du Principe FIFO (First In, First Out). • Absence d'étiquetage ou d'identification des MP. • Dommages aux emballages entraînant une contamination croisée. • Accumulation excessive de poussière dans les zones de stockage. • Manque d'éclairage ou confusion entre différents produits. • Stockage prolongé sans rotation adéquate des stocks. • Erreur de manipulation ou de 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un système d'étiquetage et d'identification clair des lots. • Former les employés aux procédures FIFO. • Mettre en place des contrôles des sources de poussière. • Fournir un éclairage adéquat dans toutes les zones de stockage. • Mettre en œuvre un programme régulier de rotation des stocks.

				<p>stockage des MP.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erreur d'identification entre les MP • Défaillance des systèmes de régulation de la température et d'humidité. • Problème d'étanchéité des chambres froides entraînant des variations de conditions. • Utilisation inadaptée des moyens de manutention (chariots, transpalettes, etc.). • Stockage prolongé des MP au delà de leur DLC. 					
	Dangers chimiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Variation de température et humidité élevé • Incompatibilités entre MP successives ou temps de séparation inadaptée. • Défaut de maintenance du matériel de stockage ou de transfert (fuites de lubrifiants). • Matériel souillé en contact avec les produits. 	4	3	12	CCP	<ul style="list-style-type: none"> • Système de contrôle de température et de l'humidité appropriés. • Evaluer les comptabilités entre les MP. • Mettre en place un programme de maintenance préventive. • Utiliser des lubrifiants de qualité alimentaire. • Utilisation des moyens de protection

				<ul style="list-style-type: none"> • Inadéquation des moyens de protection (emballages, palettes, etc.). 					appropriés.
Dépotage	Dangers biologiques	X		<ul style="list-style-type: none"> • Présence de la fosse ouverte avec risque de chute des objets par inadvertance du personnel et de contamination par les nuisibles. • Absence d'utilisation des équipements de manutention prévus (chariots de dépotage). • Non respect des bonnes pratiques d'hygiène par le personnel (tenue obligatoire, montre, bijoux, casque). • Fosse de dépotage non complètement vidées avant dépotage suivant. • Dépotage d'une autre matière alors que le circuit n'est pas encore vide. • Utilisation de matières premières non conformes (périmées, non 	3	3	9	PRPO	<ul style="list-style-type: none"> • Couvrir la fosse lorsqu'elle n'est pas utilisée. • Inspecter la fosse avant chaque dépotage. • Eliminer les sources potentielles de chute d'objets. • Contrôle des nuisibles. • Mettre en place des procédures d'utilisation des équipements de manutention. • Surveiller et respecter les règles d'hygiène.

				<p>libérées par le contrôle qualité).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contamination par des camions de livraison non nettoyés correctement. • Présence de trace de nuisible. • Mauvaise gestion des déchets permet la prolifération de nuisibles. • Non-respect des procédures de maintenance préventive des équipements. • Contamination par le personnel. 					
	Dangers physiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de la fosse ouverte avec risque de chute des objets par inadvertance du personnel et de contamination par les nuisibles. • Contamination dû à une mauvaise manipulation, ou une erreur humaine (chute d'objet, ustensile de nettoyage). • Absence d'utilisation des équipements de manutention prévus (chariots de dépotage). 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Couvrir la fosse lorsqu'elle n'est pas utilisée. • Contrôle les nuisibles. • Formation et sensibilisation de personnel. • Fournir des équipements de protection individuelle « EPI ». • Fournir des équipements de manutention adéquats. • Maintenance régulière des installations.

					<ul style="list-style-type: none"> • Non respect des bonnes pratiques d'hygiène par le personnel (tenue obligatoire, montre, bijoux, casque). • Contamination liés aux infrastructures (éclairage, objet suspendu, écaille de peinture, nuisible). • Contamination du a la casse et a l'usure des équipements. • Présence de rouille sur les équipements de dépotage bigbag au niveau de la fosse. • Mauvaise identification ou étiquetage des matières à dépoter. • Chute des objets étrangers (métaux, plastiquent, bois, verre) au niveau de la fosse ou de l'ajout manuel. • Non-respect des procédures de maintenance préventive des équipements. 					
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

Chapitre III : Résultats et discussion

	Dangers chimiques			X	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination dû à une mauvaise manipulation, ou une erreur humaine (chute d'objet, ustensile de nettoyage). • Fosse de dépotage non complètement vidées avant dépotage suivant. • Contamination liés aux infrastructures (éclairage, objet suspendu, écaille de peinture, nuisible). 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Etablir des procédures de vidage complètes. • Mettre un système d'alerte pour la fosse. • Mise en place d'un système de détection des métaux efficace. • Maintenance régulière des équipements de tamisage. • Maintenance préventive des aimants. • Calibrage des aimants.
Tamisage	Dangers physiques			X	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination dû à la présence de gros morceaux métalliques dans MP pouvant endommager les équipements de tamisage. 	2	2	8	BP	

(1) : Contamination (2) : Développement (3) : Persistance (survie) du danger

Chapitre III : Résultats et discussion

Passage au aiment magnétique	Dangers physiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Passage des pièces métalliques. • Dysfonctionnement des aimants de détection des métaux installés sur ligne de tamisage. 	1	3	3	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Installation des grilles de détection magnétique supplémentaires en amont du passage au aiment pour détecter les métaux. • Mettre en place une procédure de vérification et de nettoyage régulier des équipements. • Prévoir une maintenance préventive et curative régulière des aimants.
Dosage	Dangers biologiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Non respect des bonnes pratiques hygiènes par le personnel (bijoux, chute d'objet). • Ajout manuel de pelle de prélèvement supplémentaire. • Dosage d'une mauvaise MP stocké dans le mauvais silo. . • Contamination croisée entre produits (Fuites ou fraction résiduelles). • Non respect des bonnes pratiques d'hygiène par le personnel. • Défaut de nettoyage du matériel et 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Formation et supervision du personnel de l'ajout manuelle. • Amélioration l'étiquetage et l'identification des silos. • Séparation des produits.

(1) : Contamination (2) : Développement (3) : Persistance (survie) du danger

				des abords du poste d'ajouts manuelle.					
	Dangers physiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Equipement de pesée inadaptée ou défailante. • Présence de grumeaux de sel due à une humidification des matières premières. • Desserrage des boulons causé par l'usure de l'équipement de transport (tapis, élévateurs, etc.). • Présence de contaminant par des corps étrangers provenant du fournisseur • Décalage entre poids pesée et poids demandé. • Dépôt de matière au niveau des vannes empêchent leur bon fonctionnement. • Humidification des MP causant leur collage sur les vannes. • Benne de pesée non complètement vidée avant ou après le dosage 	1	1	1	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Etalonnage des balances. • Contrôle d'humidité des MP. • Utilisation des déshumidificateurs. • Inspection régulière des équipements de transport. • Identification des sources de contamination.

				<ul style="list-style-type: none"> • Erreur D'identification des stocks de MP. • Formule erronée dans l'automate. 					
	Dangers chimiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination chimique par des substances chimique de maintenance, nettoyage. • Présence de contaminant par des corps étrangers provenant du fournisseur • Dosage de matière périmé. 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Stockage des produits chimiques en sécurité. • Formation et sensibilisation de personnel. • Mettre en place des procédures de nettoyage et désinfection.
Mélange	Dangers biologiques	X		<ul style="list-style-type: none"> • Contamination lors du nettoyage par les ustensiles de nettoyage • Utilisation d'un produit non libérer par la qualité • Erreur de choix du groupe de contamination • Utilisation d'un produit périmé • mélangeur pas complètement vide collé aux parois • Utilisation d'un produit non libérer par la qualité/périmé • Défaut de maitrise de sanitation 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Stockage adéquate des produits de nettoyage. • Nettoyage te désinfection des ustensiles de nettoyage. • Mettre en place un système de validation des produits de nettoyage. • Procédures de contrôle des stocks.

				(nuisibles)					
				<ul style="list-style-type: none"> • Conditions inappropriés (humidité, lieu, température, durée...) • Contamination entre produits • Matériel souillé en contact avec les produits 					
	Dangers physiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination dû a l'usure des équipements (Pales) • Mélange non homogène • Erreur de formulation : erreur de saisi • Erreur dans la matrice MP • Granulométrie des ingrédients inadaptée • Equipement défaillant • Défaut d'étanchéité des équipements • Utilisation d'un produit non libérer par la qualité/périmé 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection régulière des équipements. • Maintenance préventive des équipements. • Optimisation des paramètres de mélange. • Mettre en place des procédures de validation des formules (contrôle automatisé). • Ajustement de formulation en fonction de la granulométrie.

	Dangers chimiques			X	<ul style="list-style-type: none"> • Erreur de choix du groupe de contamination • Fraction résiduelles dans la mélangeuse • Utilisation d'un produit non libéré par la qualité/périmé 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection visuelle régulière des mélangeuses. • Mise en place d'un programme de maintenance préventive.
Stockage Silos de conditionnement	Dangers biologiques			X	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination du au non respect des conditions de stockage (infrastructure, lutte contre les nuisibles) • Contamination lors des vérifications, recyclage PF • Contamination croisé Bypassé • Erreur choix de silo du conditionnement • remplissage du silo n'ayant pas subit de nettoyage après le passage d'un autre produit non compatible (lors du fonctionnement des deux lignes l'une en automatique l'autre en mode manuel. 	1	1	1	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des programmes de lutte contre les nuisibles. • Identifier et éliminer les sources de contamination croisée.

	Dangers chimiques			X	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination due au non respect des conditions de stockage (infrastructure, lutte contre les nuisibles) • Erreur choix de silo du conditionnement 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les dates de péremption et de durabilité minimale. • Concevoir et entretenir des installations hygiéniques.
Conditionnement	Dangers biologiques	X			<ul style="list-style-type: none"> • Contamination due au non respect des conditions de fabrication (infrastructure, lutte contre les nuisibles) • Présence de déchet dans le processus production sans identification. • Non respect des bonnes pratiques d'hygiène par le personnel (montres, bijoux, stylos et autres objets physique). • Absence d'étiquette ou fausses informations sur les étiquettes. • Absence de contrôle de poids des produits conditionnés. • Non respect des règles de 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place une gestion de déchets. • Mettre en place des procédures de contrôle de poids. • Utilisation des balances étalonnées. • Définir des règles de succession claire. • Mettre en place un programme de maintenance préventive. • Mettre en place des procédures de nettoyage et de désinfection. • évaluation des fournisseurs. • Inspection régulière des équipements.

				<p>« succession »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Défaut de maintenance et nettoyage • Défaut de nettoyage et désinfection • Conditions de stockage des contenants inappropriées. • Contamination des contenants chez le fournisseur. 					
	Dangers physiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination dû à l'usure des équipements, chute d'objet, écrous et autres composants de l'équipement. • Contamination par corps étrangers véhicule par l'air comprimé. • Vidange non respectée ou présence de résidus dans la trémie. • Défaut des sacs d'emballage (absence de certificat d'alimentarité). • Mélange de deux produits différents sur une même palette. • Produit non scellé correctement. 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection régulière des équipements • Mettre en place un programme de maintenance préventive. • Utilisation de l'air comprimé de qualité alimentaire. • Mettre en place des filtres d'air. • Entretenir régulièrement les systèmes d'air comprimé. • Mettre en place des procédures de vidange. • Mettre en place des procédures de scellage rigoureuses.

				<ul style="list-style-type: none"> •Défauts de conception des installations de conditionnement. 					
	Dangers chimiques		X	<ul style="list-style-type: none"> •Migration de substances chimiques depuis l'emballage ou d'un autre consommable (encre, colle...) 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> •
Stockage PF	Dangers biologiques		X	<ul style="list-style-type: none"> •Contamination dû au non respect des conditions de stockage (infrastructure, lutte contre les nuisibles) •Contamination suite a perforation des sacs due a une mauvaise manipulation. •Absence de contrôle de l'humidité dans les zones de stockage. •Manque d'entretien et de nettoyage régulier des infrastructures de stockage. 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> •Mettre en place des conditions de stockage adéquates. •Inspection des zones de stockage régulièrement. •Programme contre les nuisibles.
	Dangers physiques		X	<ul style="list-style-type: none"> •Erreur identification de la palette •Emballage défectueux ou inadaptés permettant d'entrée d'insectes ou de contaminants. •Condition de stockage non 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> •Mettre en place un système d'identification claire pour les palettes •Mettre en place une procédure de vérification.

(1) : Contamination (2) : Développement (3) : Persistance (survie) du danger

Chapitre III : Résultats et discussion

				<p>respecté.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stockage dans des zones non dédiées. 					
	Dangers chimiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination suite a perforation des sacs due a une mauvaise manipulation. • Accumulation de poussière et de trace de nuisible. • Emballage défectueux ou inadaptés permettant d'entrée d'insectes ou de contaminants. • Stockage dans des zones non dédiées. 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Formation et sensibilisation du personnel. • Sélection des emballages adaptés. • Mise en place d'un programme de nettoyage et de désinfection rigoureux. • Contrôle et gestion des nuisibles. • Maintenance des installations et des équipements. • Stockage et manutention appropriés des emballages.
Livraison	Dangers biologiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination dû au non respect des conditions d'hygiène • Trace parasite. • Transport dans les conditions inadaptées. • Défaut de maitrise des opérations de nettoyage et de sanitation. 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Formation et sensibilisation du personnel. • Mise en œuvre d'un programme de lutte antiparasitaire efficace. • Contrôle stricte de l'accès aux zones de stockage. • Sélection de véhicules de transport

Chapitre III : Résultats et discussion

				<ul style="list-style-type: none"> • Contamination dû au non respect des conditions de stockage (infrastructure, lutte contre les nuisibles) 					appropriés.
	Dangers physiques			<ul style="list-style-type: none"> • Produit périmé (Déstockage de PF stock sans respect le FIFO). • Chargement d'un emballage non conforme aux spécifications. • Hurter une palette avec le chariot élévateur / Transpalette • Non respect de la procédure de chargement • Chargement d'un prémélange non-conforme. 	1	2	2	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre et respecter le principe FIFO. • Mettre en place un système de suivi des stocks. • Evaluer la conformité des emballages • Mettre en place des procédures de manutention sécurisées. • Effectuer des inspections régulières des chariots élévateurs et transpalettes.
	Dangers chimiques		X	<ul style="list-style-type: none"> • Produit périmé (Déstockage de PF stock sans respect le FIFO). • Chargement d'un emballage non conforme aux spécifications. 	2	2	4	BP	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre et respecter le principe FIFO.

II.6.6.3. Étape 7 : Identification des points critiques par l'arbre de décision

Tableau 48: Identification des points critiques par l'arbre de décision

Étape de procès	Dangers	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Décision
Achat	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Chimique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
Réception MP	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Chimique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
Stockage MP	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Chimique	Non	Oui	Oui	Non	Oui	CCP
Dépotage	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Physique	Non	Oui	Oui	Non	Non	PRPO
	Chimique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
Tamisage	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
Passage au aiment magnétique	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
Dosage	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	chimique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP

Chapitre III : Résultats et discussion

Mélange	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	chimique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
Stockage silos de conditionnement	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Chimique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
Conditionnement	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	chimique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
Stockage PF	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	chimique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	Biologique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
Livraison	Physique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP
	chimique	Non	Oui	Oui	Oui	/	PRP

II.6.6.3. Étape 8,9 et 10 : Établir les limites critiques pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et établir les actions correctives

Tableau 49: Établir les limites critiques pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP et établir les actions correctives

PRPO- Limites critiques – Surveillance - Actions Correctives			
PRPO	Méthode de surveillance	Action corrective	Enregistrements
<p>Opération : Dépotage. PRPO n°02 : Dépotage au niveau de la fosse.</p>	<p>Qui : Operateur de procès / contrôle de qualité. Comment : Vérification à chaque réception. Matériels : Contrôle visuelle. Fréquence : Avant chaque réception.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage et désinfection approfondis de la fosse. • Renforcement des contrôles et audits d'hygiène. • Évaluation de la nécessité de fermer la fosse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche suivi des conditions de dépotage.
<p>Opération : Dépotage. PRPO n°03 : Dépotage de l'ajout 'manuel.</p>	<p>Qui : Operateur de procès / contrôle de qualité. Comment : Vérification à chaque réception. Matériels : Contrôle visuelle. Fréquence : Avant chaque réception.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assuré Hygiène du poste de dépotage. • Renforcement des contrôles et audits d'hygiène. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche suivi des conditions de dépotage.

CCP - Limites critiques – Surveillance - Actions Correctives				
CCP	Limites critique	Méthode de surveillance	Action corrective	Enregistrements
<p>Opération : Stockage MP.</p> <p>CCP n°01 : Variation de température et humidité.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur cible : 23°C / 30-50% • Supérieure : 23°C /68% • Limite inférieure : 18°C/30% 	<p>Qui : Operateur de procès / contrôle de qualité.</p> <p>Comment : Mesure en continu.</p> <p>Matériels : Par des thermomètres et hygromètres numérique.</p> <p>Fréquence : 2 fois par jour au minimum.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Installations des capteurs de température et d'humidité. • Réorganisation de l'emplacement des produits pour faciliter la circulation de l'air et éviter les zones mortes. • Mise en place un système de traçabilité. • Installations de système de réfrigération ou de climatisation. • Installation des déshumidificateurs. • Installation de système de fermeture des portes et fenêtres dans le cas d'alerte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche d'anomalie et des actions correctives. • Fiche de suivi.

III.2. Discussion générale

Cette étude a été menée dans le but de contribuer à la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène et la démarche HACCP dans une unité de fabrication de pré mélange d'aliments de bétail ;

Premièrement, nous avons commencé par un diagnostic des exigences sur terrain pour évaluer les PRP. Les résultats de ce diagnostic ont montré une moyenne des pourcentages de satisfaction qui est de 88,14%. Aucun domaine n'affiche un pourcentage inférieur à 50%, ce qui souligne la maîtrise globale des PRP par l'entreprise. Pour les rubriques représentant un pourcentage inférieur à 90% on a proposé un plan d'actions correctives ;

D'abord au niveau des points d'accès aux zones de réception des matériaux en vrac, il faut installer des clôtures autour de la fosse ;

Ainsi à titre d'exemple d'actions correctives au niveau de services généraux installation d'une CTA pour assurer l'efficacité dans l'élimination de l'humidité des zones concernées (zone de production, zone de stockage), évaluer les variations de température entre l'intérieur et l'extérieur de la zone de stockage, surveiller le taux d'humidité régulièrement et prendre des mesures correctives si nécessaire ;

Pour mieux maîtriser les risques liés aux déchets la mise en place des zones de stockage dédié et suffisants des déchets et au respect du tri sont proposés en élaboration des conteneurs particulières qui devraient être expressément destinées à certaines zones, notamment la zone de réception des MP et le conditionnement et leur identification ;

Améliorer la surveillance des performances des fournisseurs et garantir la qualité et la conformité des aliments pour animaux grâce à une approche d'évaluation fournisseurs rigoureuse. Cette approche englobe la définition de cahiers des charges précis pour les intrants, l'examen minutieux des exigences relatives aux risques fournisseurs et la synthèse de ces exigences en un cadre de mesures de maîtrise efficace ;

Ensuite, Prioriser l'installation d'un espace dédié au lavage des mains dans l'atelier pour garantir l'hygiène du personnel. Ce dispositif sera complété par des programmes de sensibilisation et de formation pour les employés sur les bonnes pratiques d'hygiène et les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) ;

Enfin, mettre en place des procédures adéquates de retrait de produit devraient être surveillé la progression des mises à jour ;

Deuxièmement, nous avons effectué une analyse des dangers pouvant survenir aux différentes étapes du processus de fabrication de pré mélange d'aliments de bétail. Nous avons préparé une liste divisée en trois sections selon le type de danger (chimique, biologique, physique). Cette liste est établie selon des listes de l'entreprise AGRIDIAM. Nous avons pu déterminer « dix » dangers biologiques, « huit » dangers chimiques, et deux dangers physiques. Pour chacun de ces dangers, l'identification de leur origine s'est faite en utilisant l'outil de la recherche des causes par la méthode des 5M.

Dans le cadre des dangers biologiques, nous avons détaillé leur nature, leurs effets sur la santé, les conditions favorisant leur prolifération et l'impact des traitements industriels sur leur évolution.

L'identification des dangers et leur évaluation s'est faite sur la base de deux critères : la gravité des conséquences possibles et la probabilité d'y être exposé.

En accord avec les principes du guide de gestion de la sécurité des denrées alimentaires, nous avons analysé les dangers significatifs présents à chaque étape du processus de production. Cette analyse approfondie, menée à l'aide d'un arbre de décision, a permis de mettre en évidence les points critiques de contrôle (CCP) et les points de routine de pré-requis opérationnels (PRPO) associés à la fabrication.

Le seul CCP est stockage de la matière première au niveau de magasin MP à l'air libre, et pour les PRPO le premier est le dépotage au niveau de la fosse et le deuxième est au niveau de dépotage d'ajout manuel. La vigilance de l'opérateur est cependant indispensable à cette étape. Il doit signaler toute anomalie, d'où l'importance d'une procédure de surveillance des points critiques et maitres en place les actions correctives.

Conclusion

En termes de cette étude intitulée, contribuer à la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène et la démarche HACCP dans une unité de fabrication de pré mélange d'aliments de bétail et à cause de l'importance et de la nécessité de garantir la salubrité des aliments destinés aux animaux.

Nous avons fait une étude décrivant les conditions de travail, et la détermination de la situation hygiénique des différentes zones de l'unité de production. A partir de nos résultats, nous avons proposé un programme de mesures de prévention pour que l'unité de production acquière des conditions hygiéniques tout au long de la chaîne de fabrication en vue de l'application de la démarche HACCP.

L'étude met en évidence le fait que l'établissement de la démarche HACCP requiert une équipe pluridisciplinaire et s'appuie sur des bonnes pratiques d'hygiène (BPH). Ces BPH constituent un fondement indispensable pour en faciliter la mise en œuvre.

L'étude menée au niveau de l'entreprise AGRIDIAM a permis d'identifier un point critique déterminant : Le CCP est stockage de la matière première au niveau de magasin MP à l'air libre, et les PRPO sont le dépotage au niveau de la fosse et le dépotage d'ajout manuel. Ce point doit être rigoureusement maîtrisé pour préserver la santé des animaux en premiers lieu et l'humain comme consommateurs finale.

Et pour conclure nous recommandons :

- ✓ Sensibiliser les intervenants et veiller à l'application des bonnes pratiques d'hygiène dans la chaîne de production.
- ✓ Programmer et réaliser la révision et la vérification du système HACCP afin de valider son bon fonctionnement.
- ✓ Améliorer la gestion des déchets pour réduire leur accumulation.
- ✓ Mettre en place des mesures appropriées visant à empêcher l'humidité dans la zone de stockage.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Abduku H, 2017.** Farming System and Traditional Grassland Management Practices: The Case of Kofele District, Western Arsi Zone, Ethiopia. MSc thesis presented at Hawassa University, Ethiopia.
2. **Abebe, A., Eik, LO, Holand, O., Adnoy, T. et Tolera, A, 2012.** Les préperceptions de pénurie d'aliments et d'empoisonnement du bétail dans les parcours du sud de l'Éthiopie. Santé et production des animaux tropicaux 44(1). 149-157.
3. **ACIA.** Manuel du programme d'amélioration de la salubrité des aliments (PASA, PP 8-28).
4. **AFCA-CIAL et al., 2009.** association des fabricants de compléments pour l'alimentation animale (AFCA-CIAL), de COOP de France nutrition animale et du syndicat national de l'industrie de la nutrition animale (SNIA), 29/01/2009. guide des bonnes pratiques hygiènes et d'application des principes HACCP de la fabrication de pré-mélange d'additifs pour l'alimentation animale.
5. **Akinbise Yemi, 2022.** "Premix: Micro-nutrients of Macro Importance for Animal Feeds". 1414.1 p 47.
6. **Alain B., Marie-Madeleine B., Sébastien R, 2007.** Alimentation, sécurité et contrôle microbiologiques.148p.
7. **Alltech, 2014.** Toute technologie. Résumé de l'enquête mondiale sur l'alimentation animale. Recherche interne Alltech rapport.
8. **Alltech, 2015.** Toute technologie. Enquête mondiale sur les aliments pour animaux. Rapport de recherche interne d'Alltech.
9. **Amede T, Kirkby R, 2004.** Guidelines for Integration of Legume Cover Crops in to the Farming Systems of East African Highlands. Academic science publishers 608.
10. **Amede T, Kirkby R, 2004.** Guidelines for Integration of Legume Cover Crops in to the Farming Systems of East African Highlands. Academic science publishers 608.
11. **Anadon A., 2006.** W3 : Interdiction par l'UE des antibiotiques comme additifs alimentaires : conséquences et points de vue. J. vétérinaire. Pharmacol. Thérapie 29 41-46.
12. **Anandan S., Gowda., NKS., Sampath., KT, 2012.** Chapitre 20 : Statut des biocarburants en Inde et portée de l'utilisation du ricin (*Ricinus communis*) gâteau – un coproduit de biocarburant – comme aliment du bétail, Dans : Makkar, HPS (Ed.). Les coproduits de biocarburant comme aliment pour le bétail : Opportunités et défis. FAO.
13. **Angus., KW, 2008.** Intoxication végétale en Grande-Bretagne et en Irlande. Dans : ID Aitken (éd.), Maladies du mouton, 4èmeéd., (Blackwell, Oxford).405-423.

Références bibliographiques

14. **Azage T, 2004.** Urban livestock production and gender in Addis Ababa. ILRI (International Livestock Research Institute). Addis Ababa, Ethiopia. Urban Agric Mag 12:3.
15. **Belluco S., Losasso, M., Alonzi., CC., Paoletti., MG., Ricci A.,2013.** Comestible les insectes dans une perspective de sécurité alimentaire et nutritionnelle : une revue critique. Examens complets de la science alimentaire et de la sécurité alimentaire 12 : 296-313.
16. **BLANC. D, 2007 :** ISO22000 HACCP et sécurité des aliments.
17. **Blaney., BJ., Ryley., MJ et Boucher., BD, 2010.** Récolte précoce et ensilage de sorgho fourrager infecté par l'ergot (*Claviceps africana*) réduit le risque d'intoxication du bétail. Journal vétérinaire australien 88, 311-312.
18. **Boix A., Fernández Pierna., JA, von Holst., C. et Baeten, 2012.** Validation d'une méthode de microscopie proche infrarouge pour la détection de produits d'origine animale dans les aliments pour animaux : résultats d'une étude collaborative, Food Additives & Contaminant Vol. 29, 1872-1880.
19. **Borra`s S., Companyo, R., Granados, MJ., Guiteras AM., Prez-Vendrell., BruFau J., Medina M., Bosch J, 2011.** Analyse des agents antimicrobiens dans l'alimentation animale. Tendances en chimie analytique, Vol. 30, n° 7. 2011.
20. **Boutou. O, 2006.** Management de la sécurité des aliments de l'HACCP à l'ISO 22000. 2ème éd. AFNOR, France, p13-26-88.
21. **Boutou. O, 2006.** Management de la sécurité des aliments de l'HACCP à l'ISO 22000. 2ème éd. AFNOR, France, p13-26-88.
22. **BRAYAN F.L, 1998.** What the système is and what is the not. J. Env. Health., 1988, (50) 7, 400-401 pp.
23. **Broderick., GA Kerkman., TM., Sullivan HM., Dowd., MK., Funk., PA, 2013.** Effet du remplacement des protéines de tourteau de soja par des protéines de graines de coton upland, de coton Pima ou de graines de coton Pima extrudées sur la production de vaches laitières en lactation : alimentation en graines de coton des vaches laitières. Journal des sciences laitières 96(4). 2374-2386.
24. **Bryden WL. 2012.** Contamination par les mycotoxines de la chaîne d'approvisionnement en aliments pour animaux : implications pour la productivité animale et la sécurité alimentaire. Science et technologie de l'alimentation animale. 172 : 134-158.
25. **Carvalho, AW Natal, DIG da Silva, CO Dantas, MID de Barros, EG Ribeiro, SMR Costa, NMB et Martino, HSD2013.** Le traitement thermique réduit les composés phytochimiques anti-nutritionnels et maintient la qualité des protéines dans la farine de soja décortiquée génétiquement améliorée. Science et technologie alimentaires. 33(2), 310-315.

26. Charlton., A.J., Dickinson, M., Wakefield M., Fitches E., Kenis M., Han R., Zhu F., Kone N., Grant M., Devic., Bruggeman G. 2015. Évaluation de la sécurité chimique des larves de mouches en tant que source de protéines pour l'alimentation animale. *Journal des insectes destinés à l'alimentation humaine et animale*.1(1):7-16.
27. Chenchen, W. Wenlong, W. Xiaoxue, L. Feng, M. Dandan, C. Xiaowen, Y. ShanShan, W. Pengshuai, G. Hao, L. et Baoyu, Z.2014. Pathogénèse et traitement préventif des maladies animales dues à une intoxication par locoweed. *Toxicologie environnementale et pharmacologie* .37(1), 336-347.
28. CLEVELAND ET OHIO, 2019. Rapport du groupe de travail physique sur la proposition de révision des principes généraux d'hygiène alimentaire (CXC 1 -1969) et leur annexe.
29. CM Maragos et M. Busman, 2010. Outils rapides et avancés pour l'analyse des mycotoxines : une revue, *Food Additives & Contaminants : Part A*, 27:5, 688-700, DOI : 10.1080/19440040903515934. Makkar, HPTran, G., Heuze, V. & Ankers, P.2014. État de l'art sur les insectes l'alimentation animale. *Science et technologie de l'alimentation animale*, 197 : 1-33.
30. Codex Alimentarius. Code de bonnes pratiques pour une bonne alimentation animale selon CXC 54-2004.
31. Coma J, 2010. Conférence internationale : Les défis auxquels est confrontée l'industrie de l'alimentation animale. essayer. Adapter la production animale aux changements liés à une population humaine croissante, Conférence internationale, Lleida, Espagne.
32. Commission européenne, 2011. Règlement (UE) n° 142/2011 de la Commission du 25 février 2011 portant application du règlement (CE) n° 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil fixant les règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et mettant en œuvre la directive 97/78/CE du Conseil en ce qui concerne certains échantillons et éléments exemptés des contrôles vétérinaires à la frontière en vertu de cette directive Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE - Journal officiel L 054 du 26/02/2011 P. 0001 – 0254.
33. Commission européenne, 2014. Règlement (UE) n° 589/2014 de la Commission du 2 juin 2014 fixant les méthodes d'échantillonnage et d'analyse pour le contrôle des niveaux de dioxines, dioxine-comme les PCB et les PCB non de type dioxine dans certaines denrées alimentaires et abrogeant le règlement (UE) n° 252/2012. Journal officiel de l'Union européenne L 164/18-40.

34. **Compart DMP., Carlson AM., Crawford GI., Fink RC., Diez-Gonzalez F., DiCostanzo A., Shurson GC, 2013.** Présence et activité biologique d'antibiotiques utilisés dans la production d'éthanol-carburant et de coproduits de maïs. *JAnim. Sci.* 91 : 2395-2404.
35. **Convention de Stockholm, 2019.** Tous les POP répertoriés dans la Convention de Stockholm. Dans: Convention de Stockholm (en ligne) Châtelaine, Suisse. <http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/ListingofPOPs/tabid/2509/Default.aspx>.
36. **Cook, D. Oliveira., CA Gardner, DR Pfister., JA Riet-Correa, G., RietCorréa, F, 2015.** Modifications des concentrations de swainsonine, de calystégine et d'azote sur une base annuelle dans Ipoméée carnée. 95, 62-66.
37. **Cook, D., Welch KD., Green BT., Gardner DR., Pfister JA., Constantino J., Stonecipher Californie, 2015.** La toxicité relative de Stachydeum de Delphinium chez les souris et les bovins. *Toxicone.* 99 : 36-43.
38. **Crews C., Driffield M., Berthiller F., Krska R, 2009.** Perte de Pyrrolizidine Alcaloïdes sur la décomposition du séneçon (*Senecio jacobaea*) tel que mesuré par LC-TOFMS. *Journal de chimie agricole et alimentaire.* 57(9), 3669-3673.
39. **Crump, J., Griffin P., Angulo F, 2002.** Contamination bactérienne des aliments pour animaux et sa relation avec les maladies humaines d'origine alimentaire JO - Maladies infectieuses cliniques : une publication officielle de l'Infectious Diseases Society of America.
40. **CXC 1-1969.** PRINCIPES GÉNÉRAUX D'HYGIÈNE ALIMENTAIRE.
41. **Dantas AFM., Riet-Correa F., Medeiros RMT Lopes J., Gardner DR Panter K., Mota RA, 2012.** Mort embryonnaire chez les chèvres causée par l'ingestion de *Mimosa tenuiflora*. *Toxicon.* 59 : 555-557.
42. **Desideri D., Roselli, C., Forini N., Rongoni A., Meli MA, Feduzi L, 2014.** Spectrométrie alpha et gamma pour la caractérisation radiologique des aliments pour animaux. *Revue microchimique.* 116 (2014) 41-46.
43. **Devanaboyina N., Rao SVR Panda., AK et Sastry VRB, 2007.** Graines de coton repas dans les régimes de volaille : une revue. *Journal of Poultry Science.* 44(2), 119-134.
44. **Díaz., DJC Martínez., AP Feria., CAR García., JMC Gaytan., CN Guzmán., MER Sánchez., JG Montes., ES et Rodríguez-Castillo., JDC, 2012.** Effets des régimes supplémentés en arginine et en vitamine e sur la réponse immunologique des poulets de chair. 15(2), 367-374.
45. **Diaz., GJ Almeida., LX et Gardner., DR, 2014.** Effets du régime alimentaire *Crotalaria pallida* semences sur la santé et les performances des poules pondeuses et évaluation des résidus dans les œufs. *Recherche en sciences vétérinaires.* 97(2), 297-303.

46. **Dorner JW., Cole RJ., Blankenship P, 1998.** Effet des agents inoculums sur les récolter la contamination des arachides par les aflatoxines. *Contrôle biologique*. 1998;12(3):171-176. est ce que je: 10.1006.
47. **DUPUIS. L, TARDIF. R, VERGE J, DRAPEAU R, DUCHARME B, HEBERT J, 2002.** Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière. In : Vignola C L. (Eds.), *Science et technologie du lait*. Polytechnique, Canada. pp.527-573. Juin.Edition : technique et documentation, Lavoisier. Paris. p 75-160
48. **EFSA, 2007.** Avis du groupe scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire à la demande de la Commission concernant les composés cyanogéniques en tant que substances indésirables dans l'alimentation animale. *Journal de l'EFSA* 131, 1-67.
49. **EFSA, 2007.** Avis du groupe scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire à la demande de la Commission européenne concernant les alcaloïdes pyrrolizidine en tant que substances indésirables dans l'alimentation animale. *Journal de l'EFSA* 447.1-51.
50. **EFSA, 2008.** Alcaloïdes tropanes (de *Datura* sp.) comme substances indésirables dans aliments pour animaux Avis scientifique du groupe scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire Question N° EFSA-Q-2003-063. *Journal de l'EFSA* 691, 1-55.
51. **EFSA, 2008.** La théobromine comme substance indésirable dans l'alimentation animale Avis du groupe scientifique sur les contaminants de la chaîne alimentaire (Question N° EFSAQ-2005-223). *Journal de l'EFSA* 725, 1-66.
52. **EFSA, 2008.** Le mercure comme substance indésirable dans l'alimentation animale. Avis scientifique du Groupe d'experts sur les contaminants dans la chaîne alimentaire. *Journal de l'EFSA* 654, 1-76.
53. **EFSA, 2008.** Les glucosinolates comme substances indésirables dans l'alimentation animale Panel sur les contaminants dans la chaîne alimentaire (Question N° EFSA-Q-2003-061). *Journal de l'EFSA* 590, 1-76.
54. **EFSA, 2008.** Ricine (de *Ricinus communis*) comme substances indésirables chez les animaux feed Avis scientifique du groupe scientifique sur les contaminants de la chaîne alimentaire (Question N° EFSA-Q-2003-062). *Journal de l'EFSA* 7326, 1-38.
55. **EFSA, 2009.** Avis Scientifique Saponines dans *Madhuca longifolia* L. comme indésirable substances présentes dans les aliments pour animaux Avis scientifique du groupe scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire (question n° EFSA-Q-2005-221). *Journal de l'EFSA* 979, 1-36.

Références bibliographiques

56. **EFSA, 2009.** Le gossypol comme substance indésirable dans l'alimentation animale ion du groupe scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire (question n° EFSAQ-2005-222). Journal de l'EFSA 908, 1-55.
57. **EFSA, 2010.** Avis scientifique sur les risques abiotiques pour la santé publique et animale des glycérides comme coproduit de la production de biodiesel à partir de sous-produits animaux (ABP) de catégorie 1 et d'huiles végétales. Le Journal de l'EFSA 8, 1-22.
58. **EFSA, 2010.** Le mercure comme substance indésirable dans l'alimentation animale. Avis scientifique du Groupe d'experts sur les contaminants dans la chaîne alimentaire. Le Journal de l'EFSA (2008) 654, 1-76.
59. **EFSA, 2010.** Rapport scientifique de l'EFSA. Résultats du suivi des non dioxines comme les PCB dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux.
60. **EFSA, 2011.** Avis scientifique sur les alcaloïdes pyrrolizidine dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux. EFSA Journal 9(11), 2406, p2133.
61. **EFSA, 2013.** Avis scientifique sur les alcaloïdes tropanes présents dans l'alimentation humaine et animale, groupe scientifique de l'EFSA sur les contaminants dans la chaîne alimentaire (CONTAM). Journal de l'EFSA 11, 1-113.
62. **EFSA, 2015.** Profil de risque lié à la production et à la consommation d'insectes comme aliments et nourrir; Journal de l'EFSA 2015 ; 13(10) p. 4257 FR15510 : Aliments pour animaux. Méthodes d'échantillonnage et d'analyse. Détermination de calcium, sodium, phosphore, magnésium, potassium, fer, zinc, cuivre, manganèse, cobalt, molybdène et plomb par ICP-AES.
63. **EL ATYQY M, 2005.** HACCP : Analyse des Risques - Points Critiques pour leur Maîtrise.
64. **Ensley S., 2011.** Tolérance et toxicologie des coproduits des biocarburants pour les ruminants. Cliniques vétérinaires d'Amérique du Nord : Food Animal Practice 27, 297-303.
65. **Etuk., EB Okeudo., NJ Esonu., BO et Udedibie., ABI, 2012.** Antinutritionnel facteurs du sorgho : chimie, mode d'action et effets sur le bétail et la volaille. Journal en ligne de recherche sur les animaux et les aliments pour animaux. 2(2), 113-119.
66. **FAO, 2014.** OECD, Food and Agriculture Organization of the United States, Agricultural Outlook 2014, OECD Publishing FAO.
67. **Fitz Gerald., LM Fletcher., MT Paul., AEH Mansfield., CS et O'Hara A J, 2011.** Hépatotoxicose chez les chiens consommant un régime à base de viande de chameau contaminée à l'indospicine. Journal vétérinaire australien 89(3), 95-100.

68. **Flaudrops C., Armstrong N., Raoult D., Chabrière E, 2015.** Détermination de l'origine animale de la viande et de la gélatine par MALDI-TOF-MS. *Journal de composition et d'analyse des aliments* 41 : 104-37 112.
69. **Forero L., Nader G., Craigmill A., Ditomaso JM., Puschner B., Mass J, 2011.** En directusines d'empoisonnement des stocks de Californie. Université de Californie, publications ANR.
70. **Frankič T., Levart A., Salobir J, 2010.** The effect of vitamin E and plant extract mixture composed of carvacrol, cinnamaldehyde and capsaicin on oxidative stress induced by high PUFA load in young pigs. *Animal*, 4: 572–578.
71. **Frankič T., Salobir J, 2011.** In vivo antioxidant potential of Sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) wood extract in young growing pigs exposed to n-3 PUFA-induced oxidative stress. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91: 1432–1439.
72. **Frankič T., Salobir K., Salobir J, 2009.** The comparison of in vivo antigenotoxic and antioxidative capacity of two propylene glycol extracts of *Calendula officinalis* (marigold) and vitamin E in young growing pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 93: 688–694.
73. **Frankič T., Voljč M., Rezar V., Salobir J, 2008.** Rastlinski ekstrakti v prehrani živali. V: 17. mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali. ZdravčeviErjavčevi dnevi, Radenci, 13–14 nov. 2008. Murska Sobota, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije. Kmetijsko gozdarski zavod: 10–22.
74. **Fumière O., Dubois M., Baeten V., von Holst C., Berben G, 2006.** En vigueur Détection par PCR d'espèces animales dans les sous-produits animaux hautement transformés et les aliments composés. *Anal. Bioanal. 40 Chimique*. 385, 1045-1054. Gabal MA et Azzam AH1998. *Pathologie aviaire* 27(3):290-295.
75. **Gatta D., Russo C., Giuliotti L., Mannari C., Picciarelli P., Lombardi L., Giovannini L., Ceccarelli N., Mariotti L., 2013.** Influence du remplacement partiel de la farine de soja par des féveroles ou des pois dans l'alimentation des porcs lourds sur la qualité de la viande, les facteurs antinutritionnels résiduels et la teneur en phytoestrogènes. *Archives de la nutrition animale* 67(3), 235-247.
76. **GENESTIE F, 2002.** L'HACCP en 12 phases, principes et pratique. Ed: AFNOR, Saint HACCP, programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaire comité du codex sur l'hygiène alimentaire. Etats-Unis d'Amérique, du 4 au 8 novembre 2019. page 43.
77. **Gracindo CV., Louvandini H., Riet-Correa F., Barbosa-Ferreira M., & de Castro Mo, 2014.** Performance du pâturage des moutons dans les pâturages de *Brachiaria decumbens*,

Références bibliographiques

- Brachiaria brizantha , Panic maximum, et Andropogon gayanus avec différentes concentrations de protodioscine. Santé et production des animaux tropicaux 46(5), 733-737.
78. **Haschek et al .,2002.** Mycotoxines sélectionnées affectant la santé animale et humaine. Manuel de pathologie toxicologique, pp.645-699.
79. **Hippenstiel F., Sudekum KH., Meyer U., Flachowsky G, 2012.** Coproduits de la production de biocarburants pour les animaux d'élevage - une perspective européenne, Dans : Makkar, HPS (Ed.), Les coproduits de biocarburants comme aliments pour le bétail : opportunités et défis, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, pp. 209-228.
80. **Hoogenboom L., Goeyens S., Carbonnelle J., van Loco H., Beernaert L., Goeyens S., Carbonnelle J., van Loco H., Beernaert W., Baeyens W., Traag T., Bovee G., Jacobs G., Schoeters, 2006.** Le test biologique CALUX : état actuel de son application au dépistage des denrées alimentaires et des aliments pour animaux. Tendances en chimie analytique, Vol. 25, n° 4, 2006.
81. **Hoogenboom LAP ., Mulder., PPJ Zeilmaker., MJ van den Top., HJ Remmelink., GJ Brandon., EFA Klijnstra., M. Meijer., GAL Schothorst., R. & Van Egmond., HP, 2011.** Transfert des alcaloïdes pyrrolizidine de l'alimentation au lait chez les vaches laitières. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/75536> .
82. **Hulting A., Neff K., Bohle M., Hannaway D, 2015.** Plantes toxiques couramment Trouvé dans les pâturages. Dans les petites fermes, Université d'État de l'Oregon. <http://petites fermes.oregonstate.edu/poisonous-plants-commonly-found-pastures>. Jarquin, R., Hanning, I., Ahn, S., Ricke, SC2009. Développement de Rapid Detection et 30 Caractérisation génétique des salmonelles dans les aliments pour volailles de reproduction. Capteurs-Bâle 9, 5308-5323.
83. **ISO 22000:2018.** Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires — Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire. Food safety management systems.
84. **ISO 22002-6 : 2016.** Programmes prérequis pour la sécurité des denrées alimentaires — Partie 6: Production des aliments pour animaux Prerequisite programmes on food safety — Part 6: Feed and animal food production.
85. **JEANTET R., SCHUCK P., ET BRULLE. G, 2006.** Science des aliments. Tome 1.
86. **Jenner T., Elliot.,Menyhart C., Kinner H, 2005.** LE HACCP. Avantage HACCP. document d'accompagnement MAAO, canada. ISBN 0-7790-7117-2.188P.

87. **Jezierny., D. Mosenthin., R. et Bauer, E, 2010.** L'utilisation des légumineuses à grains comme protéine source dans l'alimentation des porcs : une revue. *Science et technologie de l'alimentation animale* 157(3/4), 111-128.
88. **JOURNAL OFFICIEL N°24 DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE, 16/04/2017.**Décret exécutif n° 17- 140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires.8p
89. **JUND. A, 2010.** Mise en place du plan de maîtrise sanitaire sur l'ucp du grandsauvoy. Thèse de master microbiologie faculté des sciences et technologies universite henri poin carenancy.
90. **Kahyaoglu LN., Irudayaraj J., Sofos J, 2013.** 11 - Nouvelles approches en microbiologie détection du pathogène 32, *Advances in Microbial Food Safety*, Woodhead Publishing, pp. Marco A. Jonker, Hans P. van Egmond et Rainer W. Stephany. 1999. Mycotoxins dans les aliments d'origine animale: une revue. Document CRL 389002 095.
91. **Kaklamanos George., Ursula Vincent., Christoph von Holst., 2013.** Analyse d'agents antimicrobiens dans l'alimentation des porcs par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse orbitrap. *Journal de Chromatographie A*, 1293, 60-74.
92. **Kleber F., Carvalho de Lucena., Jussara MN Rodrigues., Édipo M., Campos., Antônio FM Dantas., James A. Pfister., Daniel Cook., Rosane MT Medeiros., Franklin Riet-Correa, 2014.** Empoisonnement par Ipoméé asarifolia chez les agneaux par l'ingestion de lait de brebis qui ingèrent la plante. *Toxicon*, Volume 92, 15 : 129-13.
93. **Laboratoire de référence de l'Union européenne** pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux génétiquement modifiés: Base de données de l'UE sur les Méthodes de référence pour l'analyse des OGM. <http://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/gmomethods/> FAO, 1990. Racines, tubercules, plantains et bananes dans l'alimentation humaine. Ch. 7 « Toxsubstances chimiques et facteurs antinutritionnels » <http://www.fao.org/docrep/t0207e/T0207E00.htm#Contents> FAO. 2011.
94. **Lankova D., Kockovska M., Lacina O., Kalachova K., Pulkrabova J., Hajslova J, 2013.** Méthode rapide et simple pour la détermination des hexabromocyclododécane et d'autres retardateurs de flamme bromés sensibles à la LCMS-MS chez le poisson. *Chimie analytique et bioanalytique* 405,7829-7839.
95. **Leonard G., Sweeney T., Bahar B., Lynch B.P., O'Doherty J.V, 2010.** Effect of maternal fish oil and seaweed extract supplementation on colostrum and milk composition, humoral immune response, and performance of suckled piglets. *Journal of Animal Science*, 88, 9: 2988–2997.

Références bibliographiques

96. **Li, YL, Beauchemin KA., McAllister TA., Yang., WZ, 2014.** Admissions et exvoie de création d'azote, de phosphore et de soufre en finissant des génisses de boucherie nourries avec des niveaux croissants de drêches de distillerie séchées de blé avec des solubles pour remplacer les grains d'orge et l'ensilage d'orge. *Sciences de l'élevage* 170, 43-52.
97. **Lim., SJ Kim., SS Pham., MA Song., JW Cha., JH Kim., JD Kim., JU & Lee., KJ, 2010.** Effets de la farine de graines de coton et de soja fermentées avec une supplémentation en phytase sur la dégradation du gossypol, la disponibilité du phosphore et les performances de croissance de la plie olive (*Paralichthys olivaceus*). *Poisson Aqua Science* 13(4), 284-293.
98. **Lykkesfeldt J., Svendsen O, 2007.** Oxidants and antioxidants in disease: Oxidative stress in farm animals. *Veterinary Journal*, 173: 502–511.
99. **Lywood W., Pinkney J, 2012.** Chapitre 2 Une perspective sur la production de biocarburants dans l'UE et ses implications pour l'industrie de l'alimentation animale, In : Makkar, HPS (Ed.), *Les coproduits de biocarburants comme aliments pour animaux de compagnie : opportunités et défis*, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).
100. **Macconnachie., AJ Strathie., LW Mersie., W Gebrehiwot., L Zewdie., K Abdurehim., A Abrha., B Araya., T Asaregew., F Assefa., F Gebre-Tsadik., R Nigatu., L Tadesse., B. et Tana, T.2010.** Répartition géographique actuelle et potentielle de la plante envahissante *Parthénium hystérophore* (Asteraceae) en Afrique orientale et australe. *Recherche sur les mauvaises herbes* 51, 71-84.
101. **Management Entity, 2021.** Ethiopia's Livestock Systems: Overview and Areas of Inquiry. Gainesville, FL, USA: Feed the Future Innovation Lab for Livestock Systems.
102. **Marbaix H., Dimitri Budinger D., Dieu M., Fumière O., Gillard N., Delahaut P., Mauro S., Raes M, 2016.** Identification de protéines et de biomarqueurs peptidiques pour la détection des protéines animales transformées (PAP) interdites dans les farines de viande et d'os par spectrométrie de masse. *J. Agric. Chimie alimentaire.* , 64, 2405–2414.
103. **Masters., DG Benes., SE et Norman., HC, 2007.** Agriculture biosaline pour l'âge et la production animale. *Agriculture, écosystèmes et environnement* 119(3/4), 234-248.
104. **Maxie MG et Newman SJ, 2007.** Système urinaire. Dans : MG Maxie (éd.), *Pathologie des animaux domestiques*, 5ème éd., (Saunders-Elsevier, Édimbourg), 425-522. *Viande et bétail Australie, plantes toxiques.* <http://www.mla.com.au/Livestockproduction/Santé-bien-être-animal-et-biosécurité/Empoisonnements/Plantes-toxiques>.
105. **Metzler-Zebeli B.U., Hooda S., Zijlstra R.T., Mosenthin R., Gänzle M.G, 2010.** Dietary supplementation of viscous and fermentable non-starch polysaccharides (NSP) modulates microbial fermentation in pigs. *Livestock Science.* 133: 95–97.

Références bibliographiques

- 106.Mol, Hans, GJ, Plaza-Bolan Patricia, Zomer Paul, de Rijk Theo C., Stolker Alida AM et Mulder Patrick PJ, 2008.** Vers une méthode d'extraction générique pour la détermination simultanée des pesticides, des mycotoxines, des toxines végétales et des médicaments vétérinaires dans les aliments pour animaux et les matrices alimentaires. *Anal. Chimique*. 2008, 80, 9450-9459.
- 107.Morris C., Reed M, 2007.** Des burgers à la biodiversité ? La McDonaldisation de conservation de la nature à la ferme au Royaume-Uni. *Valeurs Agric Hum* 24(2):207-218.
- 108.Mortensen A., Granby K., Folmer D., Eriksen FD., Cederberg TL., Friis-Wandall S., Simonsen Y., Broesbøl-Jensen J., Bonnichsen R, 2014.** Niveaux et évaluation des risques des contaminants chimiques dans les sous-produits destinés à l'alimentation animale au Danemark, *J. Environ. Sci. Santé*, partie B, 49, 797-810.
- 109.Mulder, PPJ, von Holst, C., Nivarlet, N., van Egmond, HP, 2014.** Intra et validation interlaboratoire d'un test immunologique par bandelette réactive pour la détection des alcaloïdes tropaniques hyoscyamine et scopolamine dans l'alimentation animale. *Additifs alimentaires et contaminants*, partie a-Chemistry 31, 1165-1176.
- 110.Mustonen E., Taponen S., Andersson M., Sukura A., Katila T., Taponen J., 2014.** Fertilité et croissance de brebis nullipares après avoir nourri de l'ensilage de trèfle rouge à fortes concentrations de phyto-œstrogènes. *Animal* 8(10), 1699-1705.
- 111.Neville BW., Lardy GP., Karges KK., Eckerman SR., Berg PT., Schauer CS, 2012.** Interaction de la transformation du maïs et des drêches de distillerie avec des solubles sur la santé et la performance des bouvillons. *Journal des sciences animales* 90, 560-567.
- 112.OCDE, 2003.** « Considérations relatives à l'évaluation de la sécurité des aliments pour animaux issus de plantes génétiquement modifiées, Série sur la sécurité des nouveaux aliments et aliments pour animaux, n° 9, Éditions OCDE, Paris, disponible sur <http://www.oecd.org/env/ehs/biotrack/46815216>.
- 113.OCDE, 2015.** Évaluation de la sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux dérivés de cultures transgéniques, Tome 1 (2002-2008), Sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux, Éditions OCDE, Paris OCDE.2015b, Évaluation de la sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux dérivés de produits transgéniques Cultures, tome 2 (2009-2014), Sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux, Éditions OCDE, Paris.
- 114.OIE, 2014.** Code sanitaire pour les animaux terrestres. Oswald, IP, Bracarense, APFL et Schwerin, N. Vaccination contre les Mycoplasmes 2015 réponses chez les porcs sevrés

immunodéprimés complétés par *S. cerevisiae boulardii* - Science de la production animale 55(12) 1528-1528.

- 115.Okelo., PO., Fink-Gremmels J, 2012.** 4 - Détection et dénombrement des microbiorisques logiques dans l'alimentation animale¹, Animal Feed Contamination, Woodhead Publishing, pp. 56-65.
- 116.Oliveira CHS., Barbosa JD., Oliveira CMC., Bastianetto E., Melo MM., Haraguchi M., Freitas LGL., Silva MX., Leite RC, 2013.** Photosensibilisation hépatique chez les buffles intoxiqués par *Brachiaria decumbens* dans l'État du Minas Gerais, au Brésil. *Toxicon*. 73 : 121-129.
- 117.Oplatowska M., Elliott CT., Huet., AC., McCarthy M., Mulder PPJ., von Holst C., Delahaut P., Van Egmond HP., Campbell K, 2014.** Développement et validation d'un ELISA multiplex rapide pour les alcaloïdes pyrrolizidine et leurs N-oxydes dans le miel et les aliments pour animaux. *Chimie analytique et bioanalytique* 406, 757-770.
- 118.Panda AK et Sastry VRB, 2007.** Portée de l'utilisation des matériaux non conventionnels farines d'oléagineux pour l'alimentation des volailles. *International de l'élevage* 11(4), 17-20.
- 119.Pfister JA., Cook D., Gardner DR, 2011.** Le pâturage du bétail est toxique *Delphinium Andersonii* dans le centre-sud de l'Idaho. 64(6), 664-668.
- 120.Pickrell JA et Oehme F, 2004.** Oxalate soluble. Dans : KH Plumlee (éd.), *Clinique Toxicologie vétérinaire* (Mosby, St. Louis), 345-346. Plaipetch, P. et Yakupitiyage, A.2013. Effet du remplacement de la farine de soja par farine de canola fermentée à la levure sur la croissance et la rétention des nutriments du tilapia du Nil, *Oreochromis niloticus* (Linné 1758).
- 121.PNUE, 2011.** Rapport de la Conférence des Parties à la Convention de Stockholm. tion sur les polluants organiques persistants sur les travaux de sa cinquième réunion. USDA. Plantes vénéneuses. <http://www.ars.usda.gov/Research/docs.htm?docid=9975>. USGC, 2012. Un guide sur les drêches de distillerie avec solubles (DDGS). Un guide pour drêches de distillerie avec solubles.
- 122.Quiniou N., Quinsac A., Crépon K., Evrard J., Peyronnet C., Bourdillon A., Royer E., & Etienne M, 2012.** Effets de l'alimentation à 10 % de tourteau de colza (*Brassica napus*) pendant la gestation et la lactation sur trois cycles reproductifs sur les performances des truies hyperprolifiques et de leurs portées. *Revue canadienne des sciences animales* 92(4), 513-524.
- 123.Raamsdonk., fourgon LWD., Margry., RJCF., Kaathoven., camionnette RGC., Brême., MGEg, 2015.** Étude de validation interlaboratoire de deux méthodes immunochimiques de détection des protéines transformées des ruminants. *Chimie alimentaire* 185 (2015) 333 - 339.

- 124.Raamsdonk., van., LWD., Pinckaers., VGZ., Vliege., JJM., Egmond., HJ van, 2012.** Examen des matériaux d'emballage des produits de boulangerie. Une méthode validée de détection et de quantification. Rapport 2012.007, RIKILT, Wageningen, 2012. <http://edepot.wur.nl/240039>.
- 125.Richmond Californie., États-Unis., Frohne D., Pfänder HJ, 2005.** Plantes vénéneuses. 2^{sd} Édition. Un manuel pour médecins, pharmaciens, toxicologues, biologistes et vétérinaires. Londres : Manson Pub.
- 126.Rome, FAO** (également disponible sur <http://www.fao.org/faowhocodexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/en/>). FAO, OMS.2008b. Impact de l'alimentation animale sur la sécurité alimentaire. Rapport de la FAO/ OMS Réunion d'experts Siège de la FAO. Rome 8-12 octobre 2007.
- 127.Rome, FAO.** FAO, OMS.2014. Manuel de procédure de la Commission du Codex Alimentarius 17^e édition. Rome, FAO. FAO, OMS.2014b. Classement multicritère pour la gestion des risques liés aux aliments. portés par des parasites. Rapport d'une réunion conjointe d'experts FAO/ OMS, Rome, 3-7 septembre 2012.
- 128.Rome, FAO.** Fink-Gremmels, J.2012. Introduction à la contamination des aliments pour animaux Chapitre 1. Contamination des aliments pour animaux – Effets sur le bétail et la sécurité alimentaire Woodhead Publishing Limited, 2012, 1-10.
- 129.Russo R et Reggiani R, 2013.** Variabilité des composés antinutritifs dans les graines de lin farines. Journal international de biologie végétale 4(1), 11-13. Sargison, ND et Angus, KW. 2007. Maladies du système urinaire. Dans : ID Aitken (éd.), Maladies du mouton, 4^{ème}éd. (Blackwell, Oxford), 393-423.
- 130.Scholtens I., Laurens E., Molenaar B., Zaaier S., Gaballo H., Boleij, P., Bak A., Kok E, 2013.** Expériences pratiques avec une stratégie de dépistage étendue pour 8 organismes génétiquement modifiés (OGM) dans des échantillons réels. [dx.doi. org/ 10.1021/jf4018146](https://doi.org/10.1021/jf4018146) J. Agric. Chimie alimentaire. 9 61 : 9079-9109.
- 131.Sharawy SM et Alshammari AM, 2009.** Liste de contrôle des plantes toxiques et Animaux dans la montagne Aja, région de Ha'il, Arabie Saoudite. Journal australien des sciences fondamentales et appliquées 3, 2217-2225.
- 132.Sprague M., Bendixen EA., Dick J., R Strachan F., Pratoomyot J., Berntssen MH, Tocher et DR., Bell., JG, 2010.** Effets de l'huile de poisson décontaminée ou d'un mélange d'huiles de poisson et végétales sur les polluants organiques persistants et les compositions en acides gras dans l'alimentation et la chair du saumon de l'Atlantique (*salmo salar*).

- 133. Stroka J., von Holst C., Anklam E et Reutter M, 2003.** Collaboration d'immunoaffinité. nettoyage umn par chromatographie liquide utilisant la bromation post-colonne pour la détermination de l'aflatoxine b1 dans l'alimentation du bétail : étude collaborative, J.AOAC International (2003) 86 1179-1186.
- 134. Tan., ETT Fletcher., MT Yong., KWL D'Arcy., BR et Al Jassim R, 2014.** Détermination de l'indospicine hépatotoxique dans la viande de chameau australien par chromatographie liquide ultra-performante-spectrométrie de masse en tandem. Journal de chimie agricole et alimentaire 62(8), 1974-1979.
- 135. TERFAYA N, 2004.** Démarche qualité dans l'entreprise et analyse des risques. Édition HOUMA.
- 136. Tudor GD., Ford AL., Armstrong TR et Bromage EK, 1982.** Taches dans la viande provenant de moutons paissant *Parthenium hysterophorus*. Journal australien d'élevage d'animaux d'agriculture expérimentale 22, 43-46.
- 137. van der Spiegel M., Noordam MY et van der Fels-Klerx HJ., 2013.** Sécurité de nouvelles sources de protéines (insectes, microalgues, algues, lentilles d'eau et colza) et les aspects législatifs de leur application dans la production de denrées alimentaires et d'aliments pour animaux. Examens complets en science alimentaire et en sécurité alimentaire 12 : 662-678.
- 138. Van Raamsdonk LWD Ozinga., WA Hoogenboom., LAP Mulder., PPJ Mol., JGJ Groot., MJ van der Fels-Klerx., HJ & de Nijs M, 2015.** Évaluation de l'exposition du bétail via les fourrages grossiers aux plantes produisant des composés préoccupants. Chimie alimentaire, sous presse.
- 139. Van Raamsdonk., LWD Vancutsem., J et Jorgensen JS, 2009.** Une enquête sur la présence de substances botaniques indésirables dans les aliments pour animaux dans l'Union européenne. Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement 13(Supplément), 33-38.
- 140. Vignola Carole L, 2002.** Science et technologie du lait transformation du lait. École Polytechnique de Montréal 2002
- 141. Von Holst C et Stroka, J, 2014.** Critères de performance pour les méthodes de dépistage rapide. chances de détecter les mycotoxines. Journal mondial des mycotoxines, 2014 ; 7 (4) : 439-447 Volkel, I.2011. Le transfert de mycotoxines dans les produits d'origine animale avec Attention particulière à ses implications pour la législation européenne en matière de sécurité alimentaire. Sciences de l'alimentation et de la nutrition. 10.4236/fns.2011.28117.
- 142. Wang., AP Zhang., JM Meng., YL Deng., LQ Lv., YF Li C. et Wang JQ, 2012.** Effets de différentes sources et niveaux de gossypol alimentaire sur les résidus de gossypol dans le plasma et le lait des vaches en lactation. Journal des sciences laitières 95(9), 5127-5132.

Références bibliographiques

- 143. Weaver L, 2010.** Protection des performances lors de l'utilisation de DDGS dans l'alimentation des porcs. *Alimentation internationale* 31, 27.
- 144. Winter S., Jung., LS Eckstein., RL Otte., A Donath., TW et Kriechbaum M, 2014.** Contrôle de la plante toxique Colchique automnale dans les prairies seminaturelles : effets des traitements de coupe sur la démographie et la diversité. *Journal d'écologie appliquée* 51(2), 524-533.
- 145. Winter S., Penker M., Kriechbaum M, 2011.** Intégrer les connaissances des agriculteurs sur plantes toxiques et gestion des prairies : une étude de cas sur Colchique automnale en Autriche. *Biodivers Conserv* 20 : 1763–1787.
- 146. Wocławek-Potocka., I. Mannelli., C. Boruszewska., D. Kowalczyk-Zieba., I. Washingtonś Niewski., T. et Skarzyński., DJ, 2013.** Divers effets des phytoestrogènes sur les performances de reproduction : la vache comme modèle. *Journal international d'endocrinologie* 2013.
- 147. World Bank, 2017.** International Development Association: Project Appraisal Document on a Proposed Credit in the Amount of SDR 121.1 Million (US\$ 170 Million Equivalent) to the Federal Democratic Republic of Ethiopia for a Livestock and Fisheries Sector Development Project (Project Appraisal Document No. PAD2396). Washington DC.
- 148. World Livestock, 2011.** L'élevage et la sécurité alimentaire. Rome, FAO. (aussi disponible sur <http://www.fao.org/3/i2373e/i2373e.pdf>) FAO, OMS. 2007.
- 149. Wu F., Munkvold, 2008.** Mycotoxines dans les coproduits de l'éthanol : modélisation des impacts économiques sur l'industrie de l'élevage et les stratégies de gestion. *Journal de chimie agricole et alimentaire* 56, 3900-3911.
- 150. Zhang Y., Caupert J, 2012.** Enquête sur les mycotoxines dans les grains séchés de distillerie aux États-Unis avec Solubles de 2009 à 2011 *J. Agric. Food Chem.* 2012, 60, 539–543.
- 151. Zhang., WJ Xu., ZR Pan., XL Yan., XH et Wang., YB, 2007.** Avancées dans toxicité du gossypol et effets de la transformation des graines de coton entières dans l'alimentation des vaches laitières. *111(1-2)*, 1-9.
- 152. Tillitt, DE, Buckler, JA, Nicks, DK, Candrl, JS, Claunch, RA, Gale, RW, Puglis, HJ, Little, EE, Linbo, TL, Baker, M. 2017.** Sensibilité de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) les premiers stades de la vie à la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-Pdioxine et au 3,3-,4,4-,5-pentachlorobiphényle. *Environ. Toxicol. Chimique*.
- 153. Spitzberg., JM., Walker., MK., Olson., JR., Peterson., RE, 1991.** Pathologique altérations dans les premiers stades biologiques du touladi, *Salvelinus namaycush*, exposé à la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine sous forme de. *Aquat. Toxicol.* 19 : 41-71.

- 154.King-Heiden., TC., Mehta., V., Xiong., KM., Lanham., KA., Antkiewicz., DS., Ganser A., Heideman W., Peterson RE, 2012.** Toxicité pour la reproduction et le développement de la dioxine chez les poissons. *Mol. Cellule. Endocrinol.* 354 : 121-138.
- 155.Hornung MW., Spitzberg JM., Peterson RE, 1999.** 2,3,7, 8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine modifie le développement et la fonction cardiovasculaire et craniofacial des alevins de truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*). *Toxicol. Sci.* : 47 : 40-51.
- 156.EFSA, 2005.** Avis du groupe scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire [CONTAM] lié au gamma-HCH et à d'autres hexachlorocyclohexanes en tant que substances indésirables dans l'alimentation animale ; *Journal de l'EFSA ; est ce que je:10.2903/j.efsa.2005.250.*
- 157.EFSA, 2005.** Avis du groupe scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire [CONTAM] lié à l'aldrine et à la dieldrine en tant que substances indésirables dans l'alimentation animale ; *Journal de l'EFSA ; est ce que je:10.2903/j.efsa.2005.285.*
- 158.EFSA, 2006.** Avis du groupe scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire [CONTAM] lié au DDT en tant que substance indésirable dans l'alimentation animale ; *Journal de l'EFSA ; est ce que je:10.2903/j.efsa.2006.433.*
- 159.EFSA, 2011.** Déclaration sur la toxicité orale de l'endosulfan chez le poisson ; Le groupe d'experts de l'EFSA sur contaminants dans la chaîne alimentaire (CONTAM); *Journal de l'EFSA 2011;9(4):2131[22 p.]. est ce que je:10.2903/j.efsa.2011.2131.*
- 160.EFSA, 2004.** Avis du groupe scientifique sur les contaminants dans la chaîne alimentaire [CONTAM] lié à l'ochratoxine A (OTA) en tant que substance indésirable dans l'alimentation animale.
- 161.Gabal MA et Azzam AH, 1998.** *Pathologie aviaire* 27(3):290-295.
- 162.Institut international d'agriculture tropicale (IITA), 2015.** Grace D., Kang'ethe E., Lindahl J., Atherstone C., Nelson F., Wesonga T. Aflatoxine : impact sur la santé et la productivité animales ; *Plateforme de connaissances 2015 ; Analyse de la situation Région de l'Afrique de l'Est Construire une communauté d'Afrique de l'Est sans danger pour les aflatoxines. Document de politique technique 4.*
- 163.Petterson H, 2012.** Contamination par les mycotoxines des aliments pour animaux. Chapitre 11. *Animal contamination des aliments pour animaux -Effets sur le bétail et la sécurité alimentaire.* Woodhead Publishing Limitée, 2012.
- 164.Pier AC., Richard JL., Cysewski SJ, 1980.** Implications des myco-toxines dans Animal-Maladie. *Journal de l'Association américaine des médecins vétérinaires* 176(8), 719-724.

- 165.Sharma OP., Sharma S., Pattabh V., Mahato SB et Sharma PD, 2007.** Un examen de la plante hépatotoxique Lantana camara. *Revue critique en toxicologie* 37 : 313-352.
- 166.Sharma R., Bhat TK et Sharma P, 2013.** L'impact environnemental et humain effets de l'hématurie bovine enzootique induite par le ptaquiloside : une maladie tumorale du bétail. Dans : *Revue sur la contamination environnementale et la toxicologie* 224 : 53-95. Steiner, T. 2006. Les avantages potentiels des promoteurs de croissance naturelle. *Technologie d'alimentation*. 10.2 : 26-28.
- 167.Cortinovis C et Caloni F, 2013.** Epidémiologie des intoxications des animaux domestiques malades par les plantes en Europe. *Vétérinaire J* 197 : 163-168.
- 168.Frohne D., Pfänder HJ, 2005.** Plantes vénéneuses. 2e édition. Un manuel pour médecins, pharmaciens, toxicologues, biologistes et vétérinaires. Londres : Manson Pub. Ltd.
- 169.Woclawek-Potocka I., Mannelli C., Boruszewska D., Kowalczyk-Zieba I., Washington Niewski T., Skarzyński DJ, 2013.** Divers effets des phytoestrogènes sur les performances de reproduction : la vache comme modèle. *Journal international d'endocrinologie* 2013.
- 170.Chenchen W., Wenlong W., Xiaoxue L., Feng M., Dandan C., Xiaowen Y., Shanshan W., Pengshuai G., Hao L., Baoyu Z, 2014.** Pathogenèse et traitement préventif des maladies animales dues à une intoxication par locoweed. *Toxicologie environnementale et pharmacologie* 37, 336-347.
- 171.Jones FT, 2011.** Une revue des pratiques Salmonelle mesures de contrôle dans l'alimentation animale. *Le Journal de recherche appliquée sur la volaille*, Vol. 20 n° (1) : p. 102-113. <https://doi.org/10.3382/japr.2010-00281>.
- 172.Udhayavel S., Murthy TRGK., Gowthaman V., Malmarugan S., Senthilvel K, 2017.** Occurrence de *Clostridium perfringens* contamination des ingrédients des aliments pour volailles : isolement, identification et profil de sensibilité aux antibiotiques. *Nutrition animale*.
- 173.Agence canadienne d'inspection des aliments, 2011.** Fiche d'information - Brucellose. CDC.2012. Brucellose.
- 174.Adams M., Moss MO, 2008.** Microbiologie alimentaire. Société royale de chimie, Cambridge.
- 175.Corbel MJ, 2006.** Brucellose chez l'homme et l'animal. Organisation Mondiale de la Santé (OMS).
- 176.Khol JL., Beran V., Kralik P., Trckova M., Pavlik I et Baumgartner W, 2010.** Ensilage d'herbe contaminé par *Mycobactérie avium* sous-espèce paratuberculose (MAP) : une source

Références bibliographiques

possible d'infection paratuberculeuse chez les ruminants ? Veterinari Medicina, Vol. 55 n° (5) : p. 225-232. <Aller à ISI>:// WOS:000279579900002].

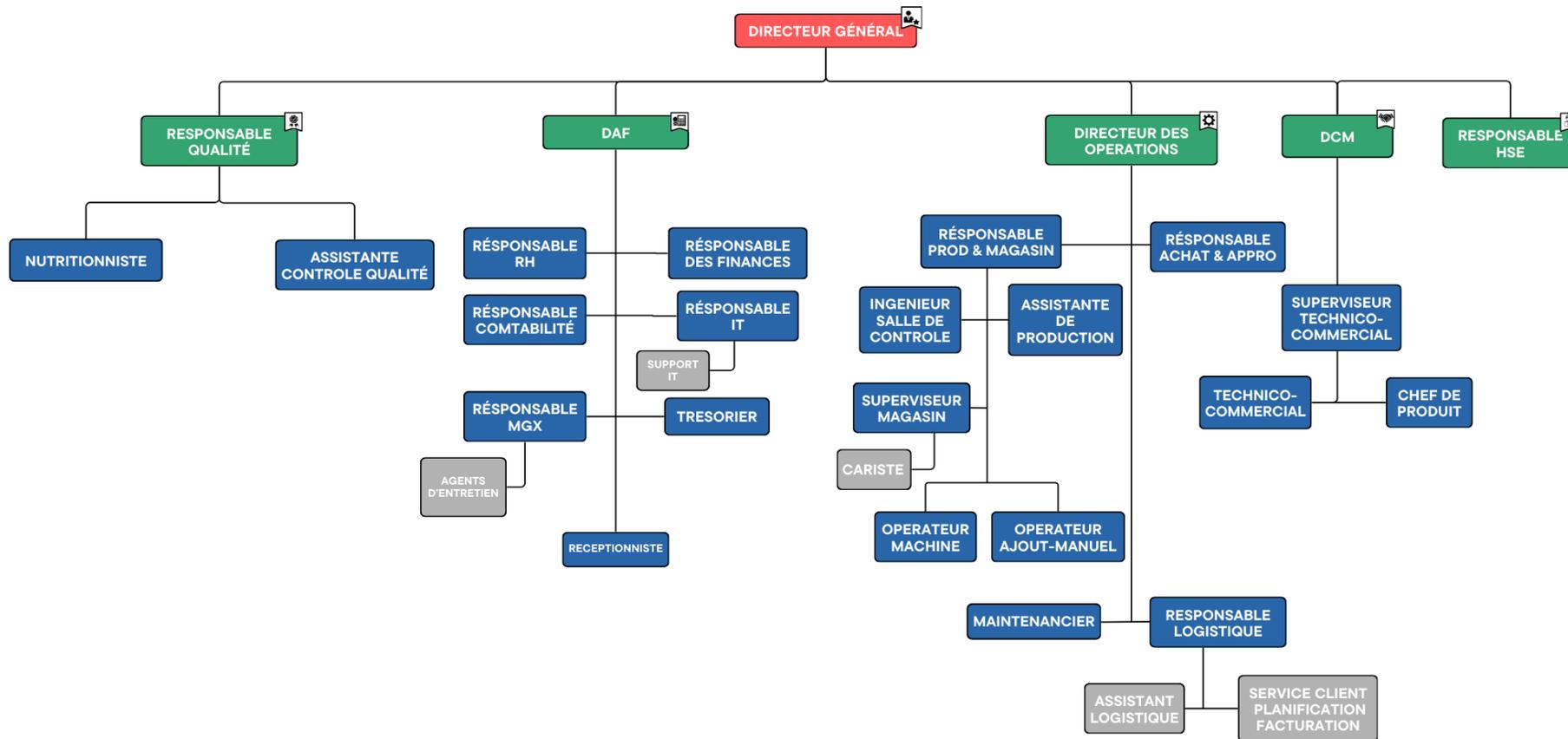
- 177.Saegerman C., Speybroeck N., Roels S., Vanopdenbosch E., Thiry E., Berkvens D, 2004.**
Outils d'aide à la décision pour le diagnostic clinique de la maladie chez les vaches suspectées d'encéphalopathie spongiforme bovine. J. Clin. Microbiol. 42 : 172-178. est ce que je:
10.1128/JCM.42.1.172-178.

Annexes

Annexe 01 : Organigramme SARL AGRIDIAM (réaliser par les étudiantes)



Organigramme SARL AGRIDIAM



Annexe 02 : Équipements de production (réaliser par les étudiantes)



Figure 1 : Dépotage des micros



Figure 2 : Mélangeur



Annexe 02 : Équipements de production (réaliser par les étudiantes)



Figure 3: Silos des micros et macros

