



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



Université de Saad DAHLEB Blida 1
Institut des sciences et des techniques appliquées

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention d'un diplôme de Master

En Technologie Alimentaire

Présenté par :

Mlle. OMARI Noha

**Contribution à la mise en place d'un système de traçabilité : cas
d'une unité de production des prémix en alimentation animale**



Devant le Jury composé de :

Dr. BOUKHARI Nabil	MCB, ISTA	Président
Dr. ATTAL Fella-Sara	MCB, ISTA	Examinatrice
Dr. AZOUAOU Nassima	MCA, ISTA	Promotrice

Année universitaire : 2023/2024



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



Université de Saad DAHLEB Blida 1
Institut des sciences et des techniques appliquées

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention d'un diplôme de Master

En Technologie Alimentaire

Présenté par :

Mlle. OMARI Noha

**Contribution à la mise en place d'un système de traçabilité : cas
d'une unité de production des prémix en alimentation animale**



Devant le Jury composé de :

Dr. BOUKHARI Nabil	MCB, ISTA	Président
Dr. ATTAL Fella-Sara	MCB, ISTA	Examinatrice
Dr. AZOUAOU Nassima	MCA, ISTA	Promotrice

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier ma promotrice **Dr. AZOUAOU.N**, pour son encadrement précieux et ses conseils avisés tout au long de l'élaboration de ce mémoire. Sa disponibilité, sa patience et sa rigueur m'ont permis de progresser considérablement et de mener à bien ce projet.

J'adresse ma reconnaissance à **Dr. BOUKHARI.N** d'avoir accepté de présider le jury de soutenance. Je remercie aussi **Dr. ATTAL.FS** d'avoir accepté de juger mon travail.

Je suis également reconnaissante envers mon maitre de stage **Mr CHEKHAR** et l'ensemble des employés de la SARL AGRIDIAM pour leur accueil chaleureux et leur collaboration active en particulier **Mr Islem** et **Mme Kaoutar**. J'ai beaucoup appris de leurs connaissances et de leur expérience du terrain, ce qui a été un atout précieux pour la réalisation de ce mémoire.

Enfin, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à ma famille et à mes amis, **LAIEB Manel** et **HAMMIA Aya**, pour leur soutien indéfectible. Leur amour et leur compréhension, qui m'ont permis de persévérer dans les moments difficiles et de savourer les moments de réussite.

Ce mémoire est le fruit d'un travail collectif et je suis reconnaissante envers toutes les personnes qui ont contribué à son aboutissement.

Dédicace

**À mes parents,
qui m'ont toujours soutenu et encouragé dans mes études.**

**À mes professeurs,
qui m'ont transmis leur savoir et leur passion.**

**À mes amis,
qui ont été présents dans les moments de doute et de réflexion.**

**À mon frère et mes sœurs,
pour leur affection et leur confiance indéfectibles.**

**Cette recherche n'aurait pas été possible sans votre aide précieuse.
Qu'elle soit le reflet de votre investissement à mes côtés.**

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

INTRODUCTION GÉNÉRALE

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I. LA TRACABILITE : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. TRAÇABILITE.....	5
I.1.1. Historique.....	5
I.1.2. Définition de la traçabilité.....	6
I.1.2.1. Notions de la traçabilité.....	7
I.1.3. Dispositions réglementaires et normatives.....	9
I.1.4. Approches liées à la traçabilité.....	10
I.1.4.1. Traçabilité sous deux axes.....	10
I.1.4.1.1. Traçabilité de la chaîne.....	10
I.1.4.1.2. Traçabilité interne.....	11
I.1.4.2. Traçabilité en aval et en amont.....	12
I.1.4.2.1. Traçabilité en aval.....	12
I.1.4.2.2. Traçabilité en amont.....	12
I.1.5. Outils de la traçabilité.....	12
I.2. REPRESENTATIONS ET MODELE DES SYSTEMES DE TRAÇABILITE.....	13
I.2.1. Système de traçabilité vu par Viruega.....	14
I.2.2. Système de traçabilité vu par Verdenius.....	14
I.2.3. Système de traçabilité vu par la NZTE.....	15

I.2.4. Système de traçabilité vu par Regattieri et al.....	16
I.2.5. Modèle de (Hulzebos et Koenderink, 2006) : la démarche Foodprint.....	17
I.3. ROLE DE L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE ET DU SECTEUR DE L'ALIMENTATION ANIMALE.....	19
I.4. Méthodologies de mise en œuvre d'un ST.....	20
CHAPITRE II : ALIMENTATION DU BETAIL ET PREMIX	
II.1. ALIMENT DE BETAIL.....	24
II.1.1. Importance de l'alimentation.....	24
II.2. Industrie de l'alimentation.....	25
II.2.1. Place et rôle des principaux acteurs dans l'industrie animale... ..	25
II.3. INDUSTRIE DE L'ALIMENTATION ANIMALE EN ALGERIE.....	27
II.4. PREMIX (PREMELANGES).....	28
II.4.1. Définition.....	28
II.4.2. Différentes formes des prémix.....	29
II.4.2.1. Prémélanges solides.....	29
II.4.2.2. Prémélanges liquides.....	29
II.4.3. CARACTERISTIQUES DES PREMIX.....	29
II.4.4. FONCTION DU PREMIX.....	30
PARTIE PRATIQUE	
CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES	
III.1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE.....	34
III. 2. GAMME DES PRODUITS.....	36
III. 3. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION.....	36
III.3. 1. PRINCIPAUX BATIMENTS.....	36
III.3.1.1. Bâtiment de réception des matières premières.....	36
III.3.1.2. Bâtiment de production.....	36
III.3.1.3. Bâtiment de laboratoire.....	37
III.3.1.4. Bâtiment administratif.....	37
III. 4. ORGANISATION DE L'ENTREPRISE.....	37

III. 5. OBJECTIF DU TRAVAIL.....	39
III. 6. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE.....	39
III.6.1. Présentation de la méthodologie de la recherche.....	39
III.6.2. Description des différentes étapes.....	40
III.6.3. Les phases à considérer pour la mise en place d'un ST (Schiffers, 2011)	41
III. 7. ELABORATION DES PROCEDURES DE TRAÇABILITE.....	42
III.7.1. Identifier le contexte de l'entreprise.....	43
III.7.2. Établir le diagramme des opérations.....	43
III.7.3. Rédiger les instructions à suivre sous forme de procédures.....	43
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION	
VI.1. LES PHASES DE MISE EN ŒUVRE D'UN ST.....	45
VI.1.1. Phase 1 : définir le projet.....	45
VI.1.1.1. Objectifs et attentes du système de traçabilité.....	45
VI.1.1.2. Périmètre de l'étude.....	45
VI.1.1.3. Situation actuelle en termes de ST (avant le lancement du projet)	46
VI.1.2. Phase 2 : coordination du projet.....	47
VI.1.2.1. Mise en place du comité de pilotage.....	47
VI.1.2.2. Planification des actions.....	48
VI.1.3. Phase 3 : définition des éléments du système de traçabilité.....	48
VI.1.3.1. Schéma de vie.....	50
VI.1.3.2. Flux d'informations et documents.....	51
VI.1.3.3. Les moyens nécessaires pour la mise en place d'un ST.....	56
VI.1.4. phase 4: opération pilote.....	56
VI.1.4.1. Effectuer une opération pilote.....	56
VI.1.4.2. Valider la démarche par une simulation.....	56
VI.2. PROCEDURES DE TRAÇABILITE.....	56
VI.2.1. Le contexte de l'entreprise.....	56
VI.2.2. Diagramme des opérations.....	56
VI.2.2.1. Achats et approvisionnements.....	58
VI.2.2.2. Réception matières premières.....	58

VI.2.2.3. Stockage et dépotage des matières premières.....	59
VI.2.2.4. Dosage.....	61
VI.2.2.5. Mélange.....	61
VI.2.2.6. Conditionnement.....	62
VI.2.2.7. Stockage PF.....	63
VI.2.2.8. Chargement /livraison.....	63
VI.3. INSTRUCTIONS (FICHES PROCEDURES) A SUIVRE	63
V.4. LES FAIBLESSES DU SYSTEME DE TRAÇABILITE	64
CONCLUSION GENERALE	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	
RESUME	

Liste des Figures

Figure 1. Lien entre la traçabilité de la chaîne et la traçabilité interne (Keyence, 2017).....	10
Figure 2. Vue d'ensemble de la traçabilité de la chaîne (Keyence, 2017)	11
Figure 3. Vue d'ensemble de la traçabilité interne (Keyence, 2017)	11
Figure 4. Vue d'ensemble de la traçabilité amont et aval (Keyence, 2017).....	12
Figure 5. Illustration de l'approche FoodPrint (Verdenius, 2006).....	15
Figure 6. Les deux niveaux de traçabilité (NZTE, 2006).....	16
Figure 7. Les quatre piliers du ST (Regattieri et al, 2007)	17
Figure 8. Le modèle du système de traçabilité d'une unité de production de tomates épluchées (Hulzebos et Koenderink, 2006)	18
Figure 9. Le système de l'alimentation animale (Sauvant et Dronne, 2000)	27
Figure 10. Fiche technique de la SARL AGRIDIAM (réalisée par l'étudiante).....	35
Figure 11. Organigramme de la SARL AGRIDIAM (réalisée par l'étudiante).....	38
Figure 12. Méthodologie en 04 étapes (réalisée par l'étudiante en se basant sur (Schiffers, 2011))	39
Figure 13. Schéma de mise en place (Schiffers, 2011)	40
Figure 14. Périmètre de l'étude (réalisée par l'étudiante).....	45
Figure 15. Schéma de vie du produit (réalisée par l'étudiante).....	50
Figure 16. Flux d'information et documents (réalisée par l'étudiante).....	55
Figure 17. Diagramme des opérations du ST (réalisée par l'étudiante).....	57
Figure 18. Exemple d'une étiquette (réalisée par l'étudiante)	58
Figure 19. la fosse de réception (réaliser par l'étudiante).....	59
Figure 20. la sieve (réalisée par l'étudiante)	59
Figure 21. Zone de stockage MP (réalisée par l'étudiante).....	60
Figure 22. Dépotage d'un bigbag dans la zone de dépotage (réalisée par l'étudiante).....	60
Figure 23. Doseur (van Aarsen) des micros silos (réalisée par l'étudiante).....	61
Figure 24. Mélangeur (réalisée par l'étudiante)	62
Figure 25. Fin du conditionnement (réalisée par l'étudiante)	63

Liste des tableaux

Tableau 1. Synthèse des normes et réglementations en termes de traçabilité.....	9
Tableau 2. Cartographie des outils de traçabilité	13
Tableau 3. Méthodologies de mise en œuvre d'un ST	21
Tableau 4. Les phases de mise en œuvre d'un ST	42
Tableau 5. Calendrier de mise en place du ST	48
Tableau 6. Description des flux	54
Tableau 7. Les documents de la SARL AGRIDIAM	55
Tableau 8. Liste des procédures de la SARL AGRIDIAM.....	64

Liste des abréviations

NA : Non applicable

OCR : Operation control room

BGL : Baging line

BBL : Bigbag line

AC : Article de conditionnement

BL : Bon de livraison

BC : Bon de commande

OL : Ordre de lancement

OF : Ordre de fabrication

MP : Matière première

PF : Produit fini

CMV : Complément minéraux vitaminé

ST : Système de traçabilité

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'alimentation animale désigne l'ensemble des méthodes et des pratiques visant à fournir aux animaux les nutriments dont ils ont besoin pour couvrir leurs besoins énergétiques et physiologiques liés à leurs activités de production, comme la croissance, la reproduction ou la production de lait, d'œufs ou de viande (Cajaa et Gargouri, 2007). Dans ce domaine, l'utilisation de prémix revêt une importance capitale. Un prémix est un mélange de vitamines, de minéraux et parfois même de médicaments ou d'autres compléments alimentaires, qui est ajouté aux aliments pour animaux dont l'objectif est d'assurer une qualité et une sécurité durables en fournissant les micronutriments essentiels dont les animaux ont besoin (Akinbise, 2022).

Bien que le taux d'inclusion du prémix dans l'aliment final puisse sembler faible, son rôle est en réalité important. Il intervient dans de nombreuses activités physicochimiques, la reproduction et les fonctions métaboliques des animaux à 100%. Pourtant, certains agriculteurs ou fabricants d'aliments sous-estiment encore son importance, ne réalisant pas à quel point il est essentiel pour la santé et les performances des animaux d'élevage (Akinbise, 2022).

Cette sous-estimation de l'importance du prémix peut avoir des conséquences graves sur la santé des animaux, mais aussi sur la sécurité alimentaire pour les consommateurs. Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), environ 420 000 décès sont causés chaque année par la consommation d'aliments insalubres. De plus, elle estime que 600 millions de personnes sont victimes de maladies liées à la consommation d'aliments contaminés par des bactéries, des virus, des parasites ou des substances chimiques (Who, 2020).

Au cours des dernières années, le monde a été confronté à plusieurs scandales alimentaires majeurs. L'un des plus marquants a été la crise de la maladie de la vache folle en 1996. Plus récemment, en mars 2022, deux nouvelles crises sanitaires ont éclaté : la contamination des chocolats Kinder par *la salmonelle* et la présence de la bactérie *E. coli* dans certains produits de la pizza Buitoni. Suite à ces différents scandales alimentaires, les autorités publiques dans de nombreux pays ont renforcé leur réglementation en matière de sécurité alimentaire. Ils ont notamment imposé aux acteurs de la filière agroalimentaire l'obligation d'appliquer des systèmes de traçabilité pour l'ensemble des denrées alimentaires mises sur le marché (Bendaoud, 2008).

INTRODUCTION GENERALE

La traçabilité des produits renvoie à la capacité d'identifier l'historique et l'évolution des produits tout au long des filières industrielles. Elle est devenue un outil essentiel pour la gestion de la production et la qualité des produits, ainsi qu'un puissant moyen de codification des informations entre les entreprises (Galliano et Orozco,2011)

En outre, la traçabilité est aujourd'hui considérée comme une pratique stratégique essentielle dans le secteur alimentaire. Elle permet d'identifier l'origine et le parcours d'un aliment, depuis sa création jusqu'à sa diffusion. Cette capacité de traçabilité offre de nombreux avantages : elle permet une réactivité accrue en cas de problème de conformité, facilitant les procédures de retrait et de rappel, et une meilleure gestion des conséquences. De ce fait, la traçabilité alimentaire facilite l'identification rapide des origines et la mise en œuvre de mesures correctives efficaces (Schiffers, 2011).

L'objectif de notre travail est de contribuer à l'implantation d'un système de traçabilité (ST) complet au sein de l'unité de fabrication de prémix, en intégrant principalement la traçabilité fournisseurs, la traçabilité interne et la traçabilité clients, afin de garantir la sécurité alimentaire en impliquant l'ensemble des acteurs concernés à différentes étapes de la chaîne alimentaire. Ainsi, le sujet de notre étude s'inscrit dans divers aspects de la sécurité alimentaire, où la transparence et la responsabilité tout au long de la chaîne logistique sont essentielles pour assurer la qualité, la sécurité et la conformité réglementaire des produits.

Pour cette raison, et compte tenu des défis actuels auxquels doit faire face la SARL AGRIDIAM pour rester compétitive sur le marché local et se préparer à une éventuelle certification ISO 9001 :2015, que ladite entreprise nous a confié la mission de résoudre la problématique suivante :

« Comment concevoir et mettre en œuvre un système de traçabilité efficace au sein de la SARL AGRIDIAM ? ».

De cette problématique résultent les questions secondaires suivantes :

- Quelles sont les réglementations et les normes spécifiques concernant la traçabilité des ingrédients et des produits dans l'alimentation animale ?
- Quelles sont les technologies les mieux adaptées pour assurer la traçabilité des ingrédients et des produits finis dans l'alimentation animale ?

INTRODUCTION GENERALE

- Quelles sont les meilleures pratiques pour identifier, enregistrer et suivre les matières premières et les produits finis tout au long de la chaîne logistique ?

En vue d'apporter une réponse à ces questions, nous avons jugé utile de formuler les hypothèses suivantes :

- **Hypothèse H1 : la mise en place d'un système de traçabilité contribue à mieux évaluer et gérer les risques liés à la sécurité alimentaire**
- **L'hypothèse H2 : la mise en place d'un système de traçabilité est synonyme de conformité réglementaire et normative de SARL AGRIDIAM.**

Dans le but de répondre à nos questions de recherche, nous avons adopté une méthode simple (Schiffers, 2011) basée sur quatre (04) étapes. La première étape a pour objectif de définir le contexte et évaluer les besoins externes et internes de SARL AGRIDIAM. Tandis que, dans la deuxième étape, nous évaluons les capacités internes de l'entreprise. Puis, dans la troisième étape, nous élaborons un plan d'action en vue de lever les écarts décelés. Au final, nous mettons en œuvre notre projet qui permettra à la SARL AGRIDIAM de mettre en place son système de traçabilité.

Ce travail est scindé en deux parties, une bibliographique, qui s'articule autour de deux chapitres, le premier chapitre concerne les notions fondamentales associées à la traçabilité et au système de traçabilité (ST). Le deuxième chapitre traite l'alimentation du bétail, considérée comme un élément important à la sécurité alimentaire. La deuxième partie de ce mémoire met en exergue les étapes et les phases de mise en place du système de traçabilité et son application au sein de la SARL AGRIDIAM.

CHAPITRE I

LA TRACABILITE : ANALYSE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I. LA TRACABILITE : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

TRACABILITE

En raison des récentes crises alimentaires comme la grippe aviaire, ainsi que de la réglementation accrue sur le suivi des denrées alimentaires, le concept de traçabilité a pris une importance considérable. Cette médiatisation s'est accompagnée d'une abondance de définitions et de terminologie autour de la traçabilité, notamment dans la presse spécialisée.

Dans ce chapitre, nous abordons les éléments essentiels de la traçabilité. Nous débutons par un historique et différentes définitions de la traçabilité, suivis des notions fondamentales associées. Ensuite, nous examinons les dispositions réglementaires et normatives, les différentes approches et les outils de déploiement de la traçabilité. Nous exposons également les représentations et modèles des systèmes de traçabilité, en mettant en exergue le rôle de l'industrie alimentaire et du secteur de l'alimentation animale. Enfin, nous concluons avec la méthodologie de mise en œuvre, telle que décrite par le Coleacp (2011).

I.1.1. Historique

L'histoire de la traçabilité remonte au Vème millénaire avant Jésus-Christ, dans les civilisations élamite et sumérienne. Elle concernait uniquement les animaux vivants et les produits d'origine animale. Le marquage corporel, une tradition millénaire remontant à 3800 ans, trouve son cadre réglementaire dans le code d'Hammurabi. (Blancou, 2001), le marquage indélébile au fer rouge, ou par démarque sur les oreilles.

Dès le XIIIème siècle, en Angleterre, cette méthode de marquage était utilisée essentiellement pour les animaux de valeur tels que les chevaux (Blancou, 2001) et elle s'accompagnait d'un enregistrement écrit. Le marquage indélébile, à visée sanitaire s'est développé à l'occasion des grandes épizooties comme la peste bovine, la péripneumonie contagieuse bovine, morve et rage (Blancou, 2001). Il s'est accompagné de mesures très pratiques et de sanctions plus sévères que de nos jours en cas d'infraction.

Lors l'épizootie du XIIIème siècle, les produits d'origine animale étaient pareillement contrôlés avec un système de traçabilité. Les produits contaminés (viande, cuirs) étaient découpés, entaillés ou recouverts de chaux pour les reconnaître et les rendre inutilisables et inconsommable (Blancou, 2001).

Au milieu des années 1990, la traçabilité a pris une importance remarquable dans les filières alimentaires et de secteur de l'alimentation animale, à cause de l'apparition de nombreuses crises sanitaires comme celles de la vache folle en mars 1996, c'est une maladie atteint les vaches du Royaume-Uni nourries à la farine animale (ESB), du poulet à la dioxine en mai 1999 et la crise des boissons Coca-Cola en 1999. A la suite de ces crises alimentaire la traçabilité est devenue le cœur d'actualité, elle est présentée comme une solution miracle pour gérer les crises sanitaires qui sont de plus en plus nombreuses (Butault, 2010).

Aujourd'hui la traçabilité est devenue un outil incontournable est un enjeu vital pour tous les industriels (AFNOR, 2009). En effet, « *une crise mal gérée peut avoir des conséquences catastrophiques pour une entreprise* » (Dupuy C, 2004) . Parallèlement elle est devenue une préoccupation croissante pour les consommateurs qui veulent assurer la qualité sanitaire de ses aliments (Giraldo, 2011).

La traçabilité concerne tous les secteurs d'activités et non seulement le secteur agro-alimentaire tels que la pharmaceutique, la chimie, l'aéronautique et tous les secteurs ou les exigences de fiabilité sont élevés, car elle joue un rôle essentiel dans le cadre de la gestion de la sécurité et dans la gestion de qualité : elle est utilisée pour prévenir les risques liés aux produits agroalimentaires, et aussi elle permet d'agir plus rapidement et de façon curative afin d'assurer la conformité des produits et mieux gérer les conséquences provoqués (Gencod, 2001).

I.1.2. Définition de la traçabilité

Nous présentons dans ce qui suit plusieurs définitions de la traçabilité selon différents référentiels :

Au sens étymologique, la « *traçabilité* » est liée à la « *trace* » qui, au sens figuratif est une « *marque laissée par un événement* ». *Tracer* peut aussi signifier « *indiquer la voie à suivre* » ou encore « *marquer les contours* ». Le mot « *traçabilité* », au sens de la possibilité d'identifier l'origine et de reconstituer le parcours (d'un produit), depuis sa production jusqu'à sa diffusion, est relativement récent. Née dans le milieu des années 80, la traçabilité répondait alors à un simple souci logistique : elle garantissait un contrôle des flux de marchandises au sein d'une chaîne de partenaires ». (Schiffers, 2011)

Selon la norme ISO 8402 :1994 , la traçabilité est : « *l'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'un article ou d'une activité, semblables, au moyen d'une*

identification enregistrée ». Cependant, la norme ISO 9000 :2000 la définit comme étant : « *l'aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné* ».

Par ailleurs, la norme ISO 22005 :2007 définit le système de traçabilité comme étant « *un outil technique destiné à aider un organisme à se conformer à ses objectifs définis, et il peut être utilisé, si nécessaire, pour déterminer l'historique ou la localisation d'un produit ou de ses composants* ». De plus, pour le journal officiel de la république algérienne N°69 du 06 Rabie El Aouel 1438 du 06 décembre 2016, la traçabilité c'est « *La capacité de retracer, à travers toutes les étapes de la fabrication, de l'importation, de la transformation et de la distribution, le cheminement d'un objet ou d'un matériau* ».

Même définition est retenue par le règlement (CE) 178/2002, comme étant « *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 ou d'une substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporé dans une denrée alimentaire* ». In fine, Il s'agit donc d'une démarche qui consiste à donner la possibilité de retrouver la trace des différentes étapes et lieux de vie d'un produit, depuis sa création jusqu'à sa destruction (Schiffers, 2011).

I.1.2.1. Notions de la traçabilité

Pour Schiffers (2011) la traçabilité poursuit deux objectifs différents et complémentaires. Elle implique donc au moins deux notions :

- La traçabilité sur la logistique du produit fait référence à la capacité de localiser le produit dans l'espace et dans le temps. Le tracking¹ correspond à des objectifs opérationnels visant à suivre physiquement le produit jusqu'à la fin de son parcours ou sa fin de vie. Cela est particulièrement utile en cas de retrait ou de rappel.
- La traçabilité sur le contenu du produit se rapporte à la capacité de fournir toutes les informations concernant la vie du produit. Le traçage² permet de connaître les utilisations ou la composition d'un produit, notamment les substances utilisées pour le réaliser. Cet aspect est qualitatif.

Le traçage sert notamment à identifier la cause d'un problème de qualité, à vérifier l'exactitude des caractéristiques déclarées d'un produit ou à suivre son itinéraire.

¹ Le suivi

² Tracing en anglais

Pour ce faire, il est nécessaire de remonter du point de vente jusqu'au niveau du producteur, et éventuellement jusqu'au niveau de la parcelle où les matières premières (fruits, légumes, pommes de terre, etc.) ont été cultivées.

I.1.3. Dispositions réglementaires et normatives

Tableau 1. Synthèse des normes et réglementations en termes de traçabilité

<i>Principale Norme/règlementation</i>	<i>Lieu d'application</i>	<i>Date de mise en œuvre</i>	<i>Description</i>
Décret exécutif n°12-203 ³	 Algérie	14 Jomada Ethania 1433 correspondant au 6 mai 2012	Décret relatif aux règles applicables en matière de sécurité des produits et inclut les mesures nécessaires pour assurer la traçabilité du bien ou service.
Le règlement CE n°178-2002 appelé aussi « Food Law »	 Europe	28 janvier 2002	Texte législatif, établit les principes et les prescriptions générales de la législation alimentaire et inclut la traçabilité.
ISO 9000	 Monde	1987 (révisée en 1994, 2000, 2008 et 2015)	Systèmes de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire ⁴
ISO 9001	 Monde	1987 (révisée en 1994, 2000, 2008 et 2015)	Systèmes de management de la qualité – Exigences Dans son chapitre N°08 : réalisation des activités Opérationnelles. Notamment dans le paragraphe 8.5.2 Identification et traçabilité ⁵ .
ISO 22000	 Monde	2005 (révisée en 2018 et 2023)	Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires - Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire. Elle fournit un cadre pour garantir la sécurité et la salubrité des produits alimentaires
ISO 22005	 Monde	2007 (révisée en 2022)	Traçabilité de la chaîne alimentaire - Principes généraux et exigences fondamentales s'appliquant à la conception du système et à sa mise en œuvre

Source : réalisé par l'étudiante

³ L'article n°5

⁴ On retrouve la définition générale de la traçabilité

⁵ <https://www.sciencetr.com/fr/iso-9001-tanimlama-ve-izlenebilirlik> , consulté le 19/05/2024 à 19:00

I.1.4. Approches liées à la traçabilité

I.1.4.1. Traçabilité sous deux axes

La traçabilité, concept aux multiples dimensions, s'articule souvent autour de deux axes majeurs : traçabilité de la chaîne et traçabilité interne (Keyence, 2017)

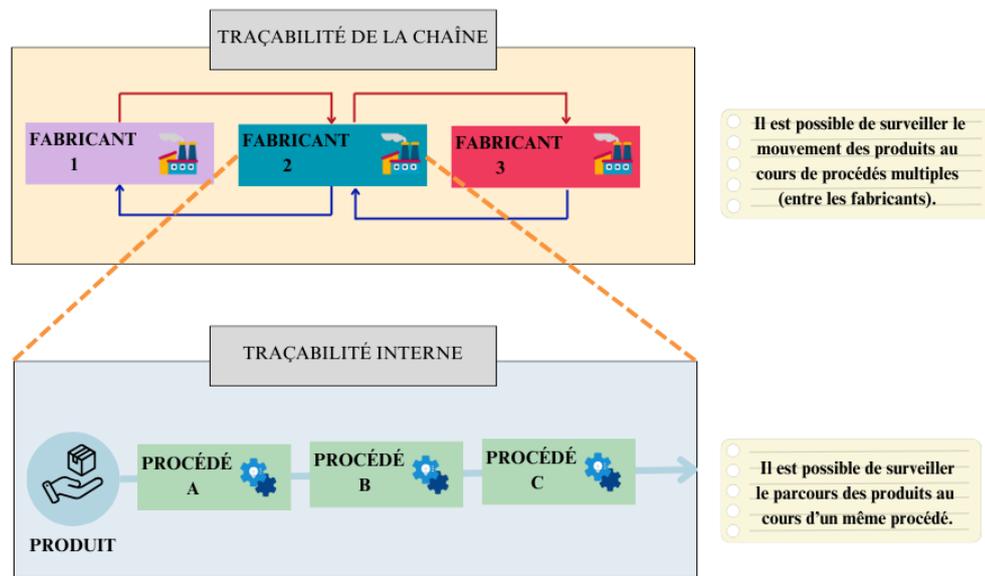


Figure 1. Lien entre la traçabilité de la chaîne et la traçabilité interne (Keyence, 2017)

I.1.4.1.1. Traçabilité de la chaîne

Selon Keyence (2017) le concept général de traçabilité dans le monde fait référence à la traçabilité de la chaîne. Plus précisément il est faisable de retracer l'historique complet d'un produit, depuis l'approvisionnement des intrants (des matières premières et pièces) en passant bien évidemment selon le cas : des processus de fabrication, ou d'usinage, ou d'assemblage et de distribution jusqu'à la vente. Les fabricants peuvent ainsi suivre la trajectoire de leurs produits (les tracer en aval), tandis que les acteurs situés en aval de la chaîne (sociétés, consommateurs) peuvent connaître l'origine des produits qu'ils détiennent (les tracer en amont). Cette manière de faire offre plusieurs avantages à savoir :

- Elle facilite aux fabricants la recherche des causes et le rappel de leurs produits en cas de problèmes imprévus.
- Elle permet aux consommateurs de sélectionner des produits fiables, en vérifiant par exemple l'exactitude des informations d'étiquetage.

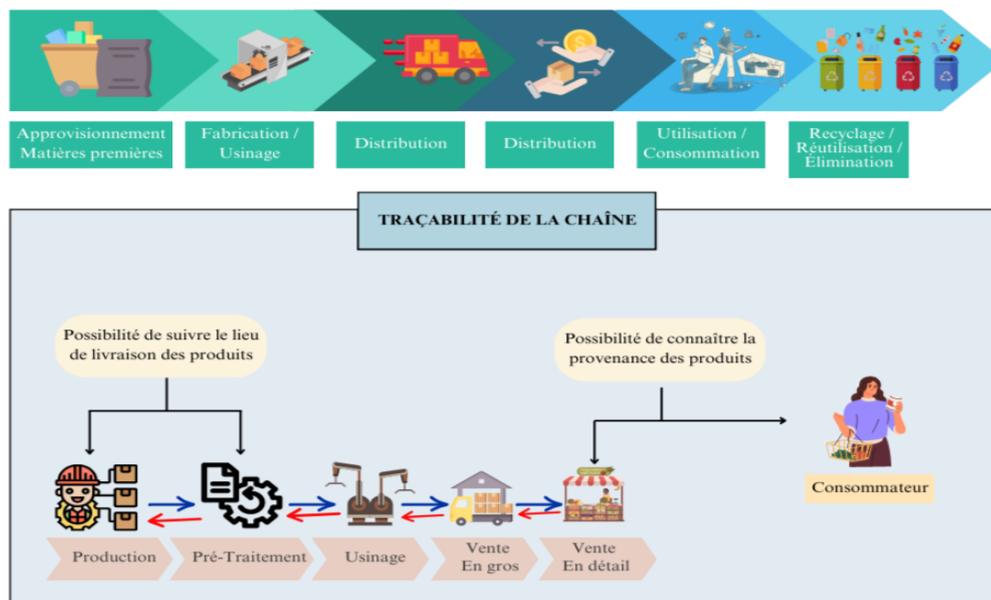


Figure 2. Vue d'ensemble de la traçabilité de la chaîne (KEYENCE, 2017)

I.1.4.1. 2. TRAÇABILITE INTERNE

La traçabilité interne fait référence au suivi du parcours des produits ou des pièces au sein d'une entreprise ou d'une usine. A titre d'exemple, dans une usine d'assemblage de moteurs, celle-ci s'approvisionne les kits de pièces détachés du moteurs (arbres à cames, pistons, etc.) auprès de ses fournisseurs, puis assure le montage de ces différentes pièces. La gestion et l'utilisation de l'historique de fabrication de ces pièces, ainsi que des résultats des contrôles qualité effectués par l'usine, relèvent de cette traçabilité interne (Keyence, 2017).

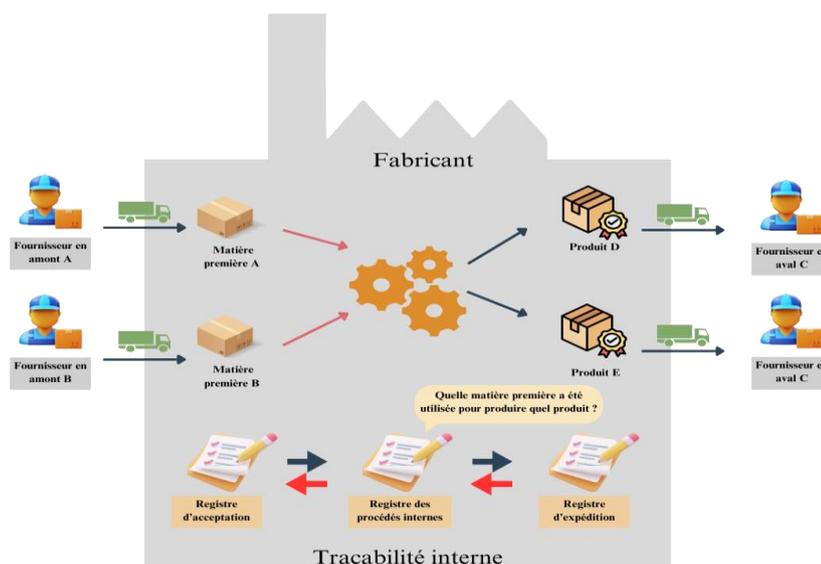


Figure 3. Vue d'ensemble de la traçabilité interne (Keyence, 2017)

I.1.4.2. Traçabilité en aval et en amont

I.1.4.2.1. Traçabilité en aval

La traçabilité en aval permet de retracer la destination d'un lot ou d'une unité de produit, à tous les stades du cycle de vie du produit. Du point de vue d'une filière, les données associées à cette traçabilité en aval doivent permettre de suivre le parcours du produit depuis l'amont (les matières premières, les composants) jusqu'au produit fini (Schiffers, 2011).

I.1.4.2.2. Traçabilité en amont

La traçabilité en amont permet, à partir d'un lot ou d'une unité de produit, de retracer son historique de production, de conditionnement et l'origine du lot, et ce à tous les stades du cycle de vie du produit. Cependant pour une filière, les données associées à cette traçabilité en amont doivent permettre de remonter du produit fini jusqu'aux matières premières utilisées (Schiffers, 2011).

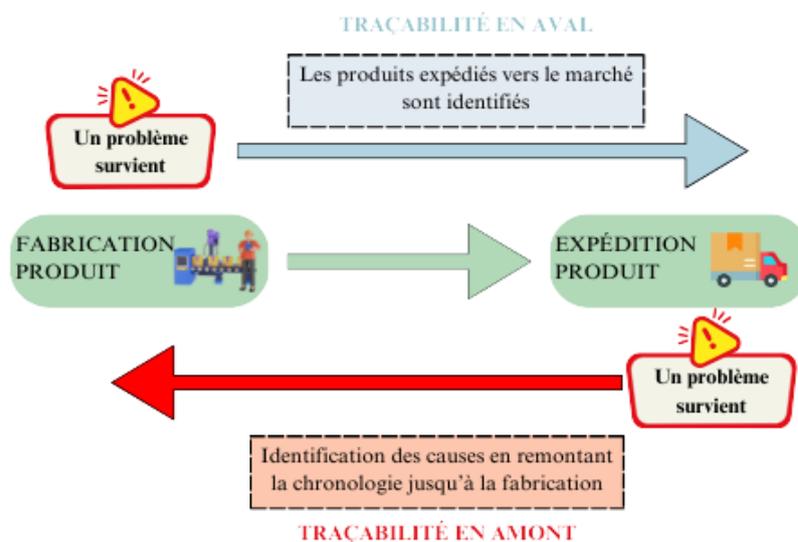


Figure 4. Vue d'ensemble de la traçabilité amont et aval (Keyence, 2017)

I.1.5. Outils de la traçabilité

Un système de traçabilité regroupe un ensemble d'outils, de méthodes et d'acteurs organisés pour mettre en œuvre la traçabilité des objets examinés. Cependant, un système de traçabilité des produits relate La dimension informationnelle n'en constitue, en effet, que la partie émergée (Bendaoud, 2008). Le tableau 02 illustre la cartographie des outils de traçabilité selon les fonctions auxquelles ils sont dédiés.

Tableau 2. Cartographie des outils de traçabilité

Types d'outils	Finalités	Exemples d'outils
Outils d'identification des produits	Ils permettent d'associer physiquement aux objets tracés des identifiants uniques afin de pouvoir en distinguer les différentes instances (ex. différents lots d'un même produit).	Pour identifier les produits, les entreprises disposent d'une panoplie de supports allant du plus simple au plus sophistiqué. En voici quelques exemples : <ul style="list-style-type: none"> - Etiquettes manuscrites ou imprimées portant en clair le numéro de lot du produit tracé, - Codes à barres sous différentes versions (1D, 2D..) qui identifient les produits d'une manière optique, - Etiquettes ou puces radiofréquence (RFID) qui identifient les produits d'une manière électronique.
Outils d'acquisition des données	Collecter et/ou générer les données nécessaires à la traçabilité.	Mis à part les enregistrements papier qui sont encore répandus notamment dans des PME, ces trois fonctions sont assurées au travers d'outils informatiques composés de modules dédiés à chacune d'elles. En voici les principales familles : <ul style="list-style-type: none"> - Outils dédiés à la traçabilité : ces progiciels ont pour but de proposer une offre complète de fonctionnalités centrées sur la traçabilité avec la mise en avant d'une interface de restitution conviviale, - Plateformes de traçabilité inter-entreprises : outils internet (portails web et bases de données) ayant pour but de mutualiser des données issues de plusieurs acteurs d'une filière afin d'assurer une traçabilité de l'amont à l'aval (REGAT en développement, Trace Tracker, TraceAssured...), - Des progiciels de type ERP⁶, SCE⁷, SC⁸, MES⁹, GPAO¹⁰ qui comportent des fonctionnalités plus ou moins liées à la traçabilité.
Outils de stockage des données	Stockage et mémorisation des données de traçabilité	
Outils de restitution des données	Ils permettent aux utilisateurs de consulter les données de traçabilité.	

Source : (Bendaoud, 2008)

I.2. REPRESENTATIONS ET MODELE DES SYSTEMES DE TRAÇABILITE

Différentes manières existent pour décrire un système de traçabilité (ST). Nous présentons dans ce qui suit ceux cités par (Bendaoud, 2008).

⁶ Enterprise Resource Planning

⁷ Supply Chain Execution

⁸ Supply Chain Event Management

⁹ Manufacturing Execution System

¹⁰ Gestion de la Production Assistée par Ordinateur

I.2.1. Système de traçabilité vu par Viruega

Viruega (2005) décrit le ST comme une structure bidimensionnelle comportant des actions et des composants. Les actions expliquent les éléments dynamiques du ST et elles sont classifiées en trois (03) classes : (1) les actions d'identification, (2) les actions d'enregistrement et (3) les actions de contrôle qui consiste à comparer les caractéristiques d'un produit avec les données rapportées par le ST. De plus, Les composants indiquent la dimension statique du ST, ils sont en outre, classés en quatre (04) catégories (Bendaoud ,2008) :

1. Le système d'information qui permet l'enregistrement et la restitution des données de traçabilité,
2. Le système d'identification qui permet d'apporter les informations ou de les restituer sur les entités tracées, tel que l'étiquette d'identification,
3. L'organisation dans le process par l'organisation de l'ensemble des actions du ST durant le déroulement de la production à l'intérieur même du process et souvent par des opérateurs effectuant à la fois les étapes de transformation et les étapes du ST.
4. Le process et le secteur qui constituent l'environnement du ST. Avant la mise en place de la traçabilité, le process doit être prédisposé en le modifiant éventuellement. Les caractéristiques du secteur (clients, fournisseurs, réglementation...) constituent des éléments auxquels le ST doit être adapté.

I.2.2. Système de traçabilité vu par Verdenius

Selon (Verdenius, 2006), un ST rassemble des fonctions d'identification des produits et d'enregistrements des données décrivant ces produits et le traitement de ces données. En fonction des objectifs arrêtés. Trois orientations possibles d'un système de traçabilité sont retenues qui nécessitent l'usage d'outils différents à savoir (Bendaoud ,2008) :

- la première orientation : se concentre sur les aspects logistiques des flux de produits afin de les localiser à tout moment.
- la deuxième orientation : se penche sur les conditions de fabrication des produits.
- la troisième orientation : assure le suivi des attributs qualitatifs des produits sur la chaîne logistique.

Verdenius (2006) cité dans (Bendaoud ,2008), présente l'approche, FoodPrint (Figure 05) , dont le principe est de considérer les objectifs stratégiques de l'entreprise comme guide lors la mise en œuvre d'un système de traçabilité. Le but étant de répondre aux exigences réglementaires et commerciales en matière de traçabilité tout en valorisant les outils mise en place à d'autres fins.

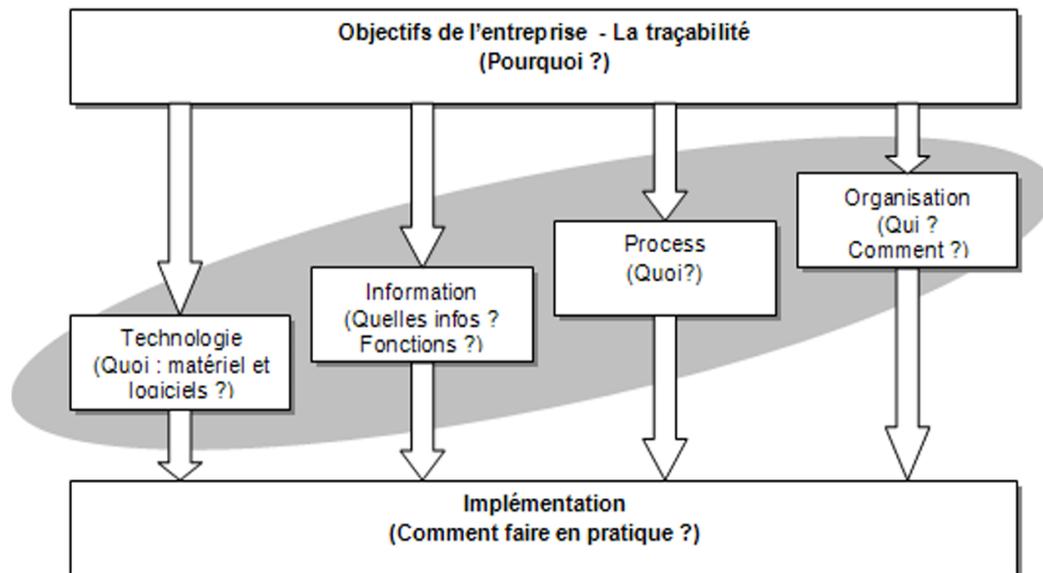


Figure 5. Illustration de l'approche FoodPrint (Verdenius, 2006)

Dans le cadre de cette approche, le ST est représenté comme l'agencement de quatre (04) éléments :

- La technologie : illustre les outils indispensables à l'exécution des fonctions : identification des produits, enregistrement, traitement et visualisation des données,
- Les informations : regroupées en trois classes : informations sur les produits (identité, caractéristiques...), sur les flux de produits (poids, nombre, volume) et sur le process,
- Le process de fabrication : impacte considérablement la manière de gérer la traçabilité,
- L'organisation : il s'agit du cadre général de gestion et de contrôle du ST.

I.2.3. Système de traçabilité vu par LA NZTE

Dans une étude réalisée par l'agence New Zealand Trade and Enterprise (NZTE, 2006) le système de traçabilité est décrit comme étant un système d'enregistrements permettant de retracer le produit à partir des fournisseurs jusqu'aux consommateurs en passant par les

maillons intermédiaires. Dans cette étude, deux niveaux de traçabilité sont identifiés : d'une part, nous évoquons la traçabilité basique qui se base sur la connaissance de l'origine et de la destination de l'objet suivi et d'autre part, la connaissance du produit (Product knowledge) qui illustre diverses informations telles que les attributs qualitatifs et les conditions de production voire la Figure 06 qui met en relief les deux niveaux de traçabilité (Bendaoud, 2008).



Figure 6. Les deux niveaux de traçabilité (NZTE, 2006)

I.2.4. Système de traçabilité vu par Regattieri et al

Regattieri et al., (2007)¹¹ cité par (Bendaoud, 2008) abordent un cadre général de la traçabilité des produits basé sur quatre (04) piliers indispensables au fonctionnement d'un ST, il s'agit de :

1. L'identification des produits : associer les identifiants uniques aux lots pour les différencier les uns des autres, voir la (Figure 07).
2. Les données à tracer : met en évidence les aspects à prendre en compte par rapport aux données tracées (type, niveau de détail, confidentialité...). Ainsi que les caractéristiques intrinsèques des produits,
3. L'itinéraire des produits : il retrace leur cheminement et les opérations qu'ils subissent.
4. Les outils de traçabilité : aborde les outils à mettre en place dans le cadre d'un ST

¹¹ Dans un article publié dans le Journal of Food Engineering, "Traceability of food products: General framework and experimental evidence."

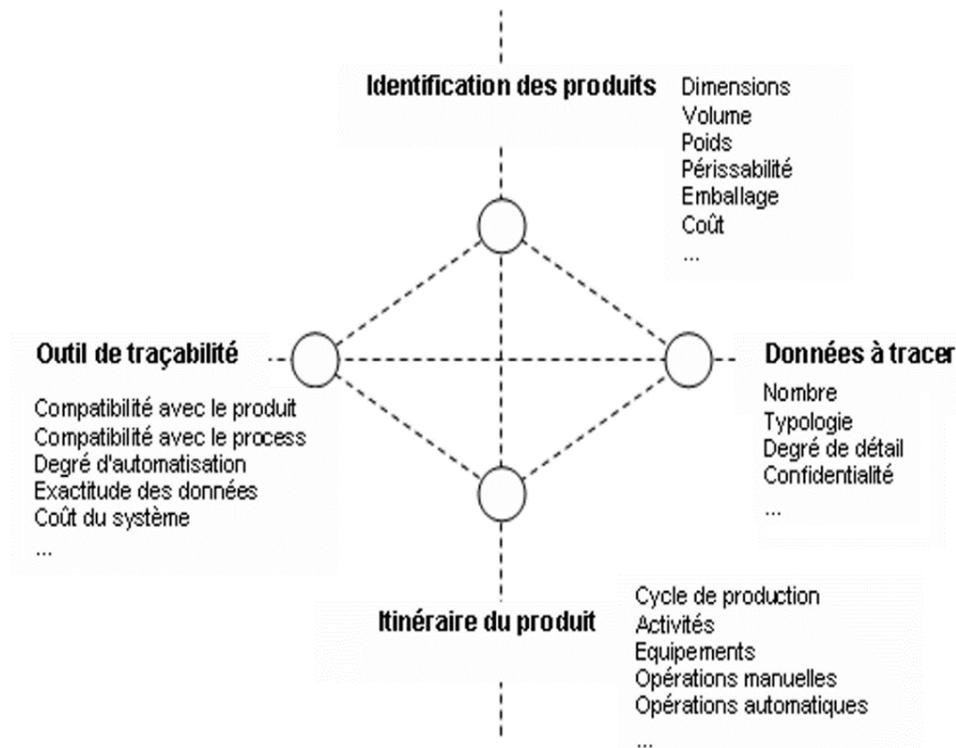


Figure 7. Les quatre piliers du ST (Regattieri et al, 2007)

I.2.5. Modèle de (Hulzebos et Koenderink, 2006) : la démarche Foodprint

Dans le cadre de la démarche FoodPrint, Hulzebos et Koenderink (2006) cité par (Bendaoud,2008) présentent un modèle destiné à décrire le processus d'enregistrement des données de traçabilité au sein d'une unité de production. Plusieurs symboles graphiques sont mobilisés pour rendre compte des différents éléments composant le modèle. Il s'agit principalement de points d'enregistrement, de relations entre les données enregistrées et les instances d'information. La Figure 08 montre un exemple d'application de ce modèle au niveau d'une usine de production de tomates épluchées. Ce modèle est classé parmi les approches BPM (Business Process Modelling) ayant pour objectif la description et la modélisation des processus métiers d'une entreprise.

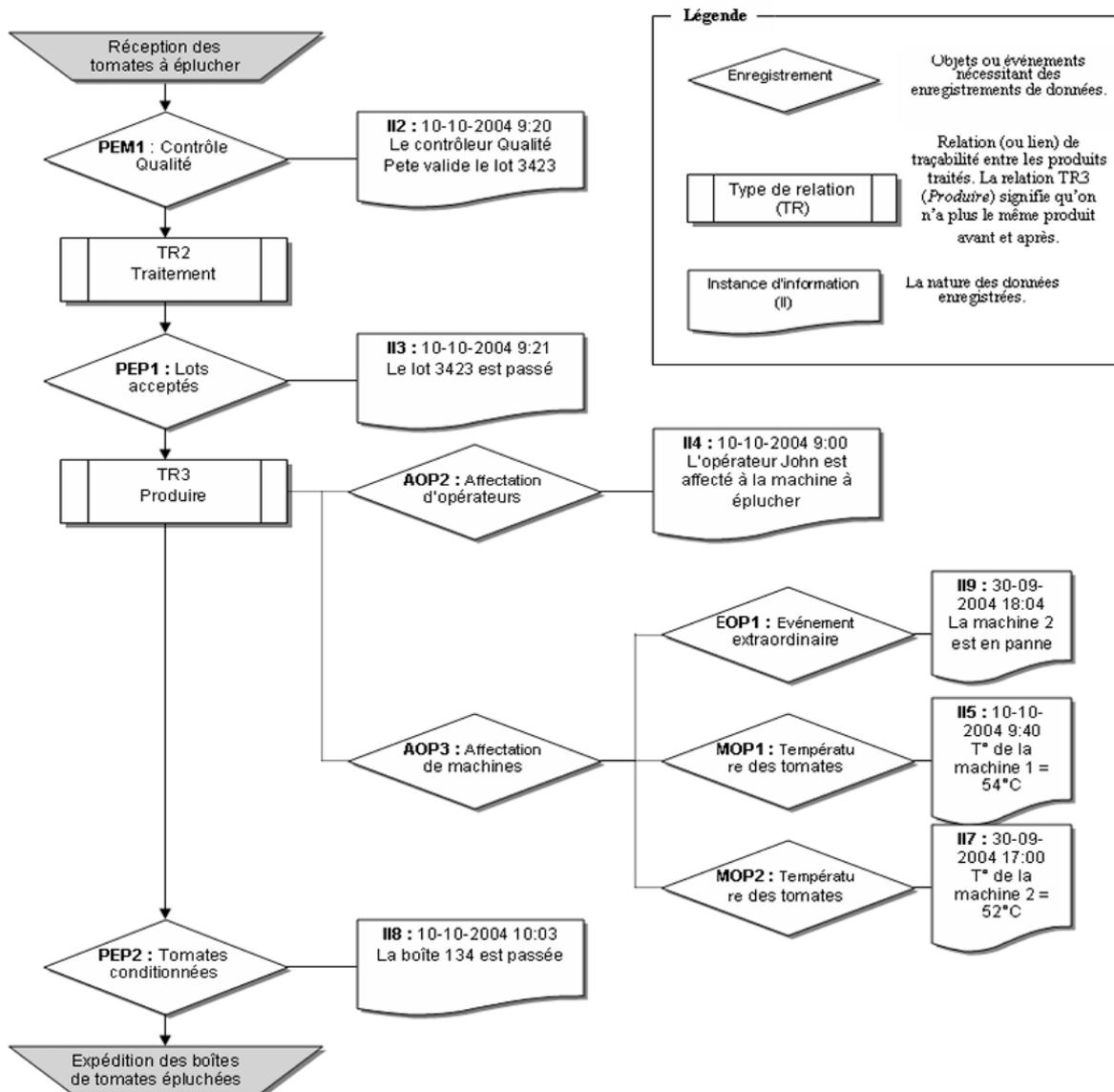


Figure 8. Le modèle du système de traçabilité d'une unité de production de tomates épluchées (Hulzebos et Koenderink, 2006)

Comme le montre le modèle ci-dessus, les points d'enregistrement des données de traçabilité, sont représentés par des losanges, il s'agit de :

- PEM : point d'enregistrement de mesures, tels que les mesures mentionnées au niveau du PEM1 : calibre et l'acidité des tomates réceptionnées.
- PEP : point d'enregistrement des produits. Le PEP1 coïnciderait, dans notre cas, à l'enregistrement du N° de lot des tomates à éplucher.

- AOP : affectation d'un objet au process comme, par exemple la désignation de l'opérateur John pour s'occuper de la machine à éplucher (AOP2).
- EOP : événement sur un Objet du Process. Dans la Figure 08, EOP1 représente un événement particulier qui correspond à la panne d'une machine.
- MOP : mesure sur un objet du process comme la température des tomates par exemple (MOP1 et MOP2).
- Les trapèzes gris représentent la frontière du process concerné par le ST, à savoir :
 - La réception de la matière première
 - L'expédition du produit fini.

L'un des éléments les plus intéressants dans ce modèle est l'entité Type de relation qui est destinée à décrire des liens entre les produits entrants et les produits sortants d'une étape donnée du process. Une relation de type produire (RT3) signifie, selon les auteurs, que l'entrant (tomates crues) a subi une transformation pour le sortant (tomates épluchées et conditionnées).

En revanche, une relation de type traitement (RT2) correspond au cas où l'entrant d'une étape (tomates crues) est le même que le sortant (tomates contrôlées) dans la mesure où il n'y a pas de transformation. Quel que soit le type de relation, le système de traçabilité doit être capable de remonter ou de descendre la généalogie d'un lot de produits donné.

Au regard des critères d'évaluation, il a été constaté que la compréhension de ce modèle est facile une fois la signification des symboles utilisés est assimilée par les différents acteurs.

Pour (Bendaoud,2008) ce modèle propose des concepts intéressants, comme les cinq points d'enregistrement et les types de relations entre les produits, mais il demeure très conceptuel et n'évoque pas les fonctions d'enregistrement des données. En ce qui concerne sa granularité, il semble assez ouvert pour prendre en compte différents niveaux de détails. Par contre, il n'est pas très flexible dans la mesure où il se limite à la traçabilité interne au sein d'une unité de production.

I.3. ROLE DE L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE ET DU SECTEUR DE L'ALIMENTATION ANIMALE

Selon la cellule de concertation Luxembourg (2005), la principale responsabilité de l'industrie agro-alimentaire est d'assurer la sécurité des aliments pour animaux et des denrées alimentaires prédestinées à la consommation humaine. La gestion du cycle de vie du produit, du

diagramme de production sont des éléments nécessaires que l'entreprise doit prendre en considération.

L'industrie alimentaire et le secteur de l'alimentation animale sont les garants de la mise en place d'un système de traçabilité qui doit atteindre l'objectif fixé préalablement. Pour la mise en œuvre, il est primordial que les secteurs concernés intègrent dans leurs ST :

- La traçabilité fournisseur, tout en mettant l'accent sur l'origine des matières premières et des emballages,
- La traçabilité interne, comprenant les processus de production,
- La traçabilité client, incorporant la distribution du produit fini.

La cellule évoque l'importance de la traçabilité et de sa mise en place pour garantir la sécurité alimentaire tout en impliquant l'ensemble des acteurs concernés par le ST à tous les niveaux.

1.4. METHODOLOGIES DE MISE EN ŒUVRE D'UN ST

Plusieurs méthodologies exposent des approches différentes pour la mise en œuvre de ST, chacune ayant ses propres avantages et applications selon les situations et les conditions de l'entreprise. Autrement dit, la mise en place de la traçabilité est tributaire des objectifs du secteur, de l'entreprise, de son environnement et de ses contraintes (réglementaire, contractuel ou interne) (Schiffers, 2011).

Tableau 3. Méthodologies de mise en œuvre d'un ST

Méthodologie	Description	Références
Approche Modulaire	<ul style="list-style-type: none"> - Identification et implémentation séquentielle de modules - Tests et ajustements progressifs 	ISO 22005:2007
Méthode Lean	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de Value Stream Mapping (VSM) - Initiatives d'amélioration continue (Kaizen) 	Rother et Shook, 1998
Blockchain	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection et intégration de la plateforme blockchain - Utilisation de smart contracts pour l'automatisation des processus 	Tian, 2016
Méthodologie Agile	<ul style="list-style-type: none"> - Développement itératif avec des sprints courts - Collaboration interdisciplinaire et feedback régulier 	Schwaber et Sutherland, 2020
Six Sigma	<ul style="list-style-type: none"> - Processus DMAIC : Define, Measure, Analyze, Improve, Control 	Pyzdek et Keller, 2014

Source : réalisé par l'étudiante

En plus des méthodologies décrites dans le Tableau 03, nous détaillons une méthodologie standard (Schiffers, 2011) basée sur quatre (04) étapes fréquemment utilisées pour la mise en place d'un ST à savoir :

Etape 1. Définir le contexte et évaluer les besoins (externes et internes) en :

- Identifiant les données à tracer pour satisfaire les exigences réglementaires, les besoins du marché et les objectifs internes.
- Analysant les demandes de traçabilité et leur impact sur l'entreprise.
- Établissant une vision stratégique de la traçabilité.

Etape 2. Évaluer les capacités internes en :

- Identifiant les données existantes et analyser les points forts et les points faibles de la traçabilité actuelle.
- Intégrant les fournisseurs et prestataires dans l'analyse.

Etape 3. Rapprocher l'interne et l'externe

- Élaborer un plan d'action alignant les demandes externes avec les capacités internes.
- Communiquer les avantages de la traçabilité aux parties prenantes internes et externes.

Etape 4. Mettre en œuvre un projet structuré

- Structurer le projet avec un comité de pilotage, un planning, un budget et des actions de suivi.
- Tester le système, former le personnel et étendre le système à l'ensemble de l'entreprise.
- Évaluer la robustesse du système par des audits et des tests, et le revoir périodiquement.

L'élément clé dans la mise en place d'un système de traçabilité se situe à l'étape 3, qui consiste en l'élaboration d'un plan d'action regroupant :

- la conception du projet et un état des lieux ;
- la définition des objectifs et la planification des opérations à réaliser ;
- l'installation des équipements et une période d'essai du dispositif (« pilotage ») ;
- la planification de formation des différents acteurs et des communication (incluant la relation client) ;
- **le suivi et l'évaluation du dispositif, tout en intégrant des actions correctives en cas de besoin.**

CHAPITRE II

ALIMENTATION DU BETAIL ET

PREMIX

CHAPITRE II. ALIMENTATION DU BÉTAIL ET PREMIX

II.1. ALIMENT DE BÉTAIL

L'alimentation du bétail est un élément important à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des pays et notamment pour l'Algérie (Benhamadi, 2020). Cette alimentation doit être équilibrée et optimisée afin d'améliorer la croissance et la production des animaux tout en optimisant les coûts de production (Ziani & Kherroubi, 2018), dont l'importance est illustré ci-dessous.

II.1.1. IMPORTANCE DE L'ALIMENTATION

La nutrition du bétail est un aspect crucial de l'agriculture animale. Divers facteurs, dont la génétique, l'environnement et la santé, influent sur la production et la rentabilité des animaux. Une alimentation correcte est nécessaire pour maintenir la santé et le bien-être des animaux (World Bank, 2017).

Dans la production animale, **une bonne nutrition est essentielle pour atteindre une efficacité de production maximale, une croissance optimale et des produits finis de haute qualité**. L'objectif premier de la nutrition du bétail est de fournir un régime équilibré qui réponde aux besoins nutritionnels d'animaux spécifiques à différents stades de croissance et de 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 reproducteur (FAO, 2014).

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 élevés en nutriments, tels que les animaux en lactation et en croissance. La bonne combinaison et la bonne proportion d'aliments concentrés par rapport aux fourrages peuvent améliorer les performances des animaux, 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

Chapitre II

animale, notamment en ce qui concerne la régulation immunitaire, le développement osseux et le métabolisme. Le bon équilibre des micronutriments essentiels est indispensable pour obtenir une santé et des performances optimales des animaux d'élevage (Azage T, 2004).

Importance nutritionnelle : il est bien connu que l'alimentation possède une influence sur l'état de santé des animaux d'élevage. En effet, les situations de carence nutritionnelle altèrent les performances, elles fragilisent les organismes et les rendent plus sensibles aux agents pathogènes. Les situations d'excès peuvent également aboutir à des troubles métaboliques (ex. foie gras hémorragique des poules pondeuses lié à des régimes trop riches en énergie). Certaines périodes physiologiques nécessitent un suivi alimentaire précis et précautionneux pour éviter ces désordres métaboliques¹² (Sauvant et al., 2000).

Importance économique : le prix de l'alimentation animale constitue l'élément le plus important dans le coût de production des producteurs de bétail et de volaille. Selon l'espèce, il représente une proportion allant jusqu'à 55 à 75 % du coût total. L'éleveur est dans l'obligation d'optimiser l'ensemble des activités liées à l'alimentation de son cheptel. Ces activités se concentrent autour d'un maillon central, l'animal, dont l'efficacité biologique de transformation fixe la rentabilité de l'élevage. De ce fait, les rations actuelles visent un strict respect de l'équilibre alimentaire et un prix minimum (Sauvant et al., 2000 et Sauvant, 2005).

II.2. INDUSTRIE DE L'ALIMENTATION

L'alimentation animale est essentielle dans l'industrie alimentaire mondiale, elle produit, des denrées alimentaires d'origine animale d'une manière économiquement viable. Ces aliments peuvent être fabriqués soit par des entreprises industrielles ou bien par un simple mélange sur le lieu de production (FAO et IFIF, 2013).

II.2.1. Place et rôle des principaux acteurs dans l'industrie animale

Dans le secteur de l'alimentation animale intervient un grand nombre de structures et d'agents économiques (agriculteurs et éleveurs, organismes stockeurs, transformateurs, transporteurs, IAA, négociants et chargeurs, firmes d'aliments composés) qui ont tous des objectifs propres, mais dont les résultats économiques sont très interdépendants (Figure 09).

¹² Exemple : toxémie de gestation des ovins et caprins prolifiques...

Chapitre II

Cinq acteurs principaux sont à considérer :

- **La production** : chaque exploitation agricole constitue en soi un système complexe d'élaboration de produits. Chaque exploitant agit en fonction de ses propres objectifs économiques et familiaux, c'est ainsi que les aliments offerts aux animaux sont produits sur l'exploitation¹³ ou sont achetés à l'extérieur (aliments composés, co-produits de l'agro-industrie) ;
- **L'industrie des aliments composés** : elle s'approvisionne en matières premières sur le marché national ou international, c'est une grande utilisatrice de céréales ; qui représentent 40 à 50 % des ingrédients des formules et de leurs co-produits. (Sauvant et al., 2000 et Larousse agricole, 2002). « *Le rôle de cette industrie est devenu fondamental dans l'alimentation des monogastriques, mais reste plus limité dans celle des herbivores pour lesquels les fourrages restent prépondérants* » (Dormont et al., 2000) ;
- **Les Industries agricoles et alimentaires** telles que la meunerie, la Trituration, l'amidonnerie ou la sucrerie, qui fournissent des quantités croissantes de co-produits utilisés comme ingrédients par le secteur de l'alimentation animale en complément des céréales (Dormont et al., 2000) ;
- **Les industries chimiques et pharmaceutiques (de synthèse ou de fermentation)** ont également un rôle de fournisseur pour l'alimentation animale, soit au niveau des acides aminés industriels (surtout lysine et méthionine, mais aussi thréonine et tryptophane) soit au niveau des additifs, oligo-éléments et antibiotiques. L'ensemble de ces produits est généralement utilisé sous forme de prémélanges (ou prémix) incorporés à environ 1 % dans les aliments composés (Dormont et al., 2000) ;
- **La recherche, le développement, la formation et les administrations** : Constituent un pôle d'action et de régulation essentiel au progrès dans les filières animales (Sauvant et al., 2000).

¹³ Fourrages, coproduits de cultures, matières premières et concentrées

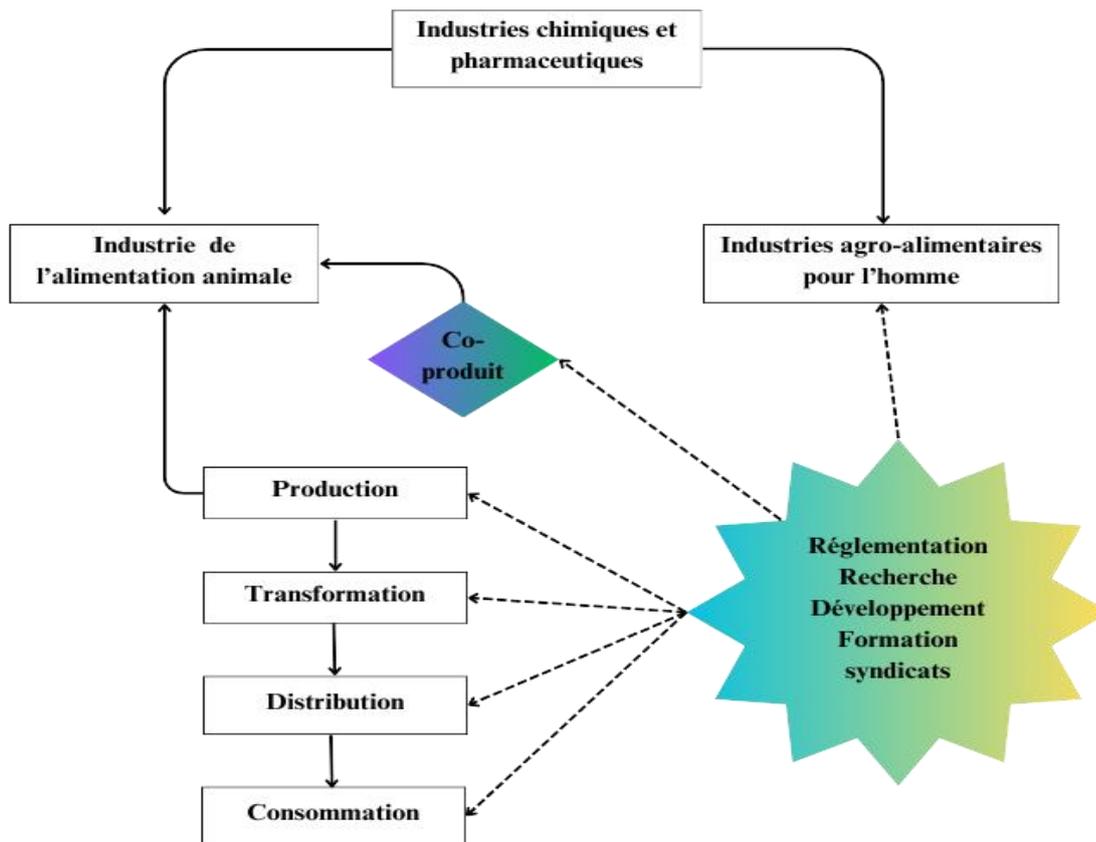


Figure 9. Le système de l'alimentation animale (Sauvant et Dronne, 2000)

II.3. INDUSTRIE DE L'ALIMENTATION ANIMALE EN ALGERIE

De tout temps, il est établi en Algérie que les prix élevés des produits animaux sont dû au coût élevé de l'alimentation, lui-même lié au manque de ressources alimentaires et à la non valorisation des sous-produits agroalimentaires. Cette dernière contrainte a souvent accentué le manque de filière d'aliments organisées et structurées (Crstra, 2010).

Les unités de fabrication d'aliments sont présentées sous deux formes juridiques différentes et qui sont :

- **Le secteur public :** représenté par l'Office Nationale d'Aliments de bétail (ONAB), qui fut créé en 1969, avait plusieurs missions :
 - La fabrication des aliments du bétail ;
 - La régulation du marché des viandes rouges ;
 - Le développement de l'élevage avicole (ONAB, 2015).

Chapitre II

- **Le secteur privé :**

L'Etat n'est plus tenu, comme par le passé de confier le soin de fabrication de l'aliment de bétail pour l'opérateur public. En effet, ce dernier ne dispose plus de la fonction de monopole en matière de fabrication d'aliment. A l'instar du secteur public, plusieurs opérateurs privés interviennent régulièrement sur le marché de l'alimentation animale. Il a fait en outre, remarqué que l'ONAB ne couvre que 20 % des besoins nationaux estimés à 8 millions de tonnes/an, alors que le reste est couvert par ces opérateurs privés (Crstra, 2010 et Kirouani, 2015).

Cependant, l'activité des unités privées d'aliment reste très difficile à cerner tant de point de vue de la production totale que des potentialités de productions existantes. Il n'existe pas des statistiques officielles qui déterminent le nombre exact de ces opérateurs dans ce domaine d'activité, mais ce qui est sûr est que cette activité s'est développée d'une façon spectaculaire depuis l'autorisation de l'Etat aux opérateurs privés d'investir le domaine du commerce extérieur, d'ailleurs les unités de production d'aliment sont approvisionnées en matières premières par ces importateurs privés (Kirouani, 2015).

II.4. PREMIX (PREMELANGES)

II.4.1. Définition

Les aliments prémélangés sont des mélanges d'aliments pour animaux contenant un ou plusieurs additifs alimentaires et un diluant ou un support mélangé uniformément, également appelés prémélanges d'additifs, dont la principale fonction est de disperser uniformément une petite quantité de matières premières dans une grande quantité d'aliments pour animaux mélangés. Il convient de noter que les aliments prémélangés ne peuvent pas être donnés directement aux animaux d'élevage et aux volailles. Par conséquent, les aliments prémélangés peuvent être considérés comme le cœur des aliments composés, car ils contiennent un grand nombre de micro-éléments actifs et déterminent donc l'effet de mélange des aliments. Il existe deux types d'aliments prémélangés : le prémélange simple et le prémélange composite (Leiyu Qu, 2022).

L'utilisation de prémélanges vise principalement à :

- Réduire le nombre d'ingrédients à fournir, à manipuler et à incorporer dans les usines d'aliments pour animaux

Chapitre II

- Assurer une homogénéisation correcte des additifs alimentaires dans l'aliment final, en particulier pour les additifs qui sont ajoutés en très petites quantités ou qui peuvent présenter des risques spécifiques pour les animaux s'ils ne sont pas administrés dans la bonne quantité.
- Fournir à terme à l'industrie de l'alimentation animale des produits normalisés d'une qualité et d'une sécurité durables (Fidder et al., 2013).

Cependant, les processus de fabrication des aliments pour animaux sont divers et de nouvelles technologies sont devenues disponibles, les pratiques d'alimentation changent régulièrement en fonction des tendances du marché, des progrès scientifiques et des contraintes économiques, de nouveaux additifs et ingrédients fonctionnels pour les aliments pour animaux font leur apparition sur le marché et l'environnement réglementaire évolue. Par conséquent, l'industrie des prémélanges adapte constamment son offre aux besoins de ses clients. Les prémélanges peuvent prendre de nombreuses formes différentes en fonction de leur utilisation ou de leur(s) fonction(s) spécifique(s) dans l'alimentation animale (Fidder et al., 2013).

II.4.2. Différentes formes des prémix

II.4.2.1. 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, le plus près possible du mélangeur, mais avant tout autre traitement (comme la granulation, etc.). Ils représentent la grande majorité des prémélanges utilisés sur le marché (Fidder et al., 2013).

II.4.2.2. Prémélanges liquides

En général, ces prémélanges liquides sont inclus après une transformation plus poussée des ingrédients des aliments pour animaux (par exemple, après le pelage ou l'extrusion). Ils sont particulièrement utiles pour les additifs alimentaires qui peuvent être sensibles à la température, à l'humidité ou à des pressions élevées (par exemple, les enzymes). Il peut également être utilisé pour appliquer des substances aromatisantes /appétissantes à la surface de l'aliment, ce qui permet d'améliorer l'appétence (Fidder et al., 2013).

II.4.3. CARACTERISTIQUES DES PREMIX

Composition complexe. Les aliments prémélangés contiennent généralement sept ou huit types de micro-éléments, plus de 12 types de vitamines, 1 à 2 types de médicaments et

Chapitre II

d'autres additifs et plus de 2 types d'acides aminés, ainsi que les rôles des différents additifs pour l'alimentation animale. Moins de dosage pour une plus grande efficacité. En général, la proportion d'aliments prémélangés dans les aliments mélangés se situe entre 0,6 % et 5 %. Bien que la quantité d'aliments prémélangés soit relativement faible, elle joue un rôle important dans l'amélioration des performances de production du bétail et de la volaille et dans l'amélioration de l'indice de conversion alimentaire. Ils ne peuvent pas être donnés directement aux animaux. La concentration des ingrédients actifs des additifs alimentaires dans les aliments prémélangés est relativement élevée ; elle est généralement des dizaines, voire des centaines de fois supérieure à celle dont les animaux ont besoin. S'ils sont donnés directement au bétail et à la volaille, ils provoqueront un empoisonnement (Leiyu Qu, 2022).

II.4.4. FONCTION DU PREMIX

Avec le développement rapide de l'élevage, les fabricants d'aliments prémélangés sont de plus en plus nombreux. L'utilisation d'aliments prémélangés peut non seulement accroître les bénéfices des agriculteurs, mais aussi réduire le coût des aliments pour animaux. Les avantages de l'utilisation d'aliments prémélangés se reflètent principalement dans les aspects suivants (Leiyu Qu, 2022) :

- Amélioration de la composition nutritionnelle des aliments pour animaux. L'utilisation d'aliments prémélangés peut permettre à l'état nutritionnel des aliments d'atteindre un état équilibré et parfait. Par exemple, l'ajout de lysine et de méthionine dans les aliments prémélangés peut compléter les acides aminés essentiels qui font défaut dans l'alimentation animale, ce qui peut considérablement améliorer le taux d'utilisation des protéines et réduire le gaspillage d'aliments.
- Favoriser le métabolisme. Les aliments prémélangés sont complétés par des vitamines et divers micro-éléments, qui sont des substances actives essentielles pour la croissance et le métabolisme des animaux et des composants actifs des enzymes dans le corps, qui sont impliqués dans l'ensemble du processus métabolique de la croissance du bétail et de la volaille, ce qui permet de mener à bien les diverses activités de la vie.
- Certaines hormones, certains micro-éléments et certaines vitamines contenus dans les aliments prémélangés sont des substances actives essentielles pour la synthèse des substances chez les animaux, ce qui peut favoriser considérablement la croissance et augmenter le poids corporel du bétail et de la volaille.

Chapitre II

- Ils peuvent favoriser la digestion et l'absorption des éléments nutritifs contenus dans les aliments pour animaux. Par exemple, la vitamine D contenue dans les aliments prémélangés peut favoriser l'absorption et l'utilisation du phosphore et du calcium dans les aliments, facilitant ainsi la synthèse des micro-organismes.
- Garantir et améliorer la qualité des aliments pour animaux. Par exemple, les antioxydants et la vitamine E contenus dans les aliments prémélangés peuvent prévenir l'oxydation des graisses et le manque de vitamines dans les aliments, de manière à améliorer la qualité des aliments.
- Il peut jouer le rôle de vermifuge antibactérien, de manière à maintenir la croissance normale des animaux. En outre, il peut améliorer la qualité des produits du bétail et de la volaille, maintenir la qualité, la couleur et le parfum de la viande, des œufs et d'autres produits, afin d'améliorer le revenu des produits agricoles.
- Améliorer l'efficacité de la reproduction. Les micro-éléments et les vitamines contenus dans les aliments préfixes sont étroitement liés à la reproduction et aux micro-éléments de la volaille, ce qui peut améliorer le taux de fécondation des œufs de reproduction, la fonction sexuelle, le développement de l'embryon, la survie et la croissance de la volaille.

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE III

MATERIELS ET METHODES

CHAPITRE III. MATERIELS ET METHODES

III.1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE



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 de Ouled Yaïch – Blida (voir la fiche technique). **SARL AGRIDIAM** est une joint-venture, dont deux actionnaires :

DIAMGRAIN SPA



ROYAL AGRIFIRM SPA



- ROYAL AGRIFIRM

- + Fondé en 1892 aux Pays-Bas, le groupe ROYAL AGRIFIRM est un leader mondial dans la production et la fourniture de produits de nutrition animale et d'autres services.
- + ROYAL AGRIFIRM développe constamment des produits et des services innovants qui profitent aux agriculteurs et aux producteurs d'aliments pour animaux.
- + Actif dans seize (16) pays européens, en Amérique du Sud et en Asie.
- + Agrifirm est propriétaire des marques suivantes : Agrifirm, Nuscience, Nutral, Nutrifarma, Preconex, Lusai, Bonda et Oldambt.

- SPA DIAMGRAIN

- + Fondée en 2007, DIAMGRAIN est une société algérienne leader dans le domaine de la nutrition animale, elle contribue fortement au développement de l'agriculture et de l'élevage et le secteur agroalimentaire en Algérie.
- + En tant qu'opérateur économique majeur, DIAMGRAIN a pour principales activités :
 - Production aliments pour animaux et matières premières (maïs, soja, blé fourrager, orge)
 - Production et distribution de prémélanges et autres additifs.

Outre la distribution de céréales et d'additifs pour l'alimentation animale, l'entreprise propose également l'assistance technique aux éleveurs.

FICHE TECHNIQUE

agri diam
performance, efficacité, durabilité



Raison social: SARL AGRIDIAM

Forme juridique: Société à responsabilité limitée

Adresse: la zone industrielle de Kef El Hammam, commune de Ouled Yaïch - Blida.

Branche d'activité : Nutrition animale

Secteur d'activité: Agriculture

Date de création: 12 Avril 2018

Effectifs de l'entreprise : 54

Capacité de production : 40 tonnes/jours/équipe

Figure 10. Fiche technique de la SARL AGRIDIAM (réalisée par l'étudiante)

III.2. GAMME DES PRODUITS

SARL AGRIDIAM a une ambition claire pour créer de meilleurs prémélanges CMV pour élevages, la gamme de produits comprend des CMV pour :

✓ **Ruminants**

- Vaches laitières.
- Caprin / ovins.
- Bovins.

✓ **Volailles**

- Grands parentaux.
- Reproductrice chair.
- Reproductrice ponte.
- Dinde chair.
- Dinde reproductrice.

III.3. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

III.3.1. PRINCIPAUX BATIMENTS

SARL AGRIDIAM regroupe quatre (04) principaux bâtiments dont les fonctions sont détaillées ci-dessous ;

III.3.1.1. Bâtiment de réception des matières premières

Ce bâtiment abrite les silos de stockage pour les matières premières telles que les oligo-éléments, les 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 ;

III.3.1.2. Bâtiment de production

Ce bâtiment contient les machines et les équipements utilisés pour la fabrication de CMV. Il dispose aussi d'une zone de stockage pour les produits finis avant leur expédition aux

clients. Sa conception permet de maintenir les aliments pour bétail dans des conditions optimales de température et d'humidité.

III.3.1.3. Bâtiment de laboratoire

Le laboratoire de **SARL AGRIDIAM** est doté de tout l'équipement nécessaire pour effectuer des analyses physico-chimiques, assurant ainsi la qualité des matières premières et des produits finis.

III.3.1.4. Bâtiment administratif

Ce bâtiment héberge les bureaux de l'administration, de la comptabilité et des ressources humaines ainsi qu'une salle de réunion.

III.4. ORGANISATION DE L'ENTREPRISE

La SARL AGRIDIAM est organisée en trois (03) directions et une structure qualité et une autre hygiène, sécurité et environnement, le tout piloté par le Directeur Général qui a pour mission de définir la stratégie de l'entreprise, d'arrêter les objectifs globaux et de manager l'équipe de direction.

- La Direction Administrative et Financière (DAF), gère les ressources humaines, la comptabilité, les finances, les systèmes informatiques et la réception.
- La Direction des Opérations, supervise la production, la gestion des magasins, le contrôle technique. Gère les achats et les approvisionnements, comprend divers rôles tels que les opérateurs machines et le personnel de la logistique et de la maintenance.
- La Direction Commerciale et Marketing (DCM) se concentre sur les ventes, la gestion des produits, ainsi que la planification et la facturation client.
- La Structure Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE) est responsable de la mise en œuvre des politiques de sécurité, d'hygiène et environnementales de l'entreprise,
- La Structure Qualité est managée par un responsable qualité avec l'aide d'un nutritionniste et d'une Assistante contrôle qualité.

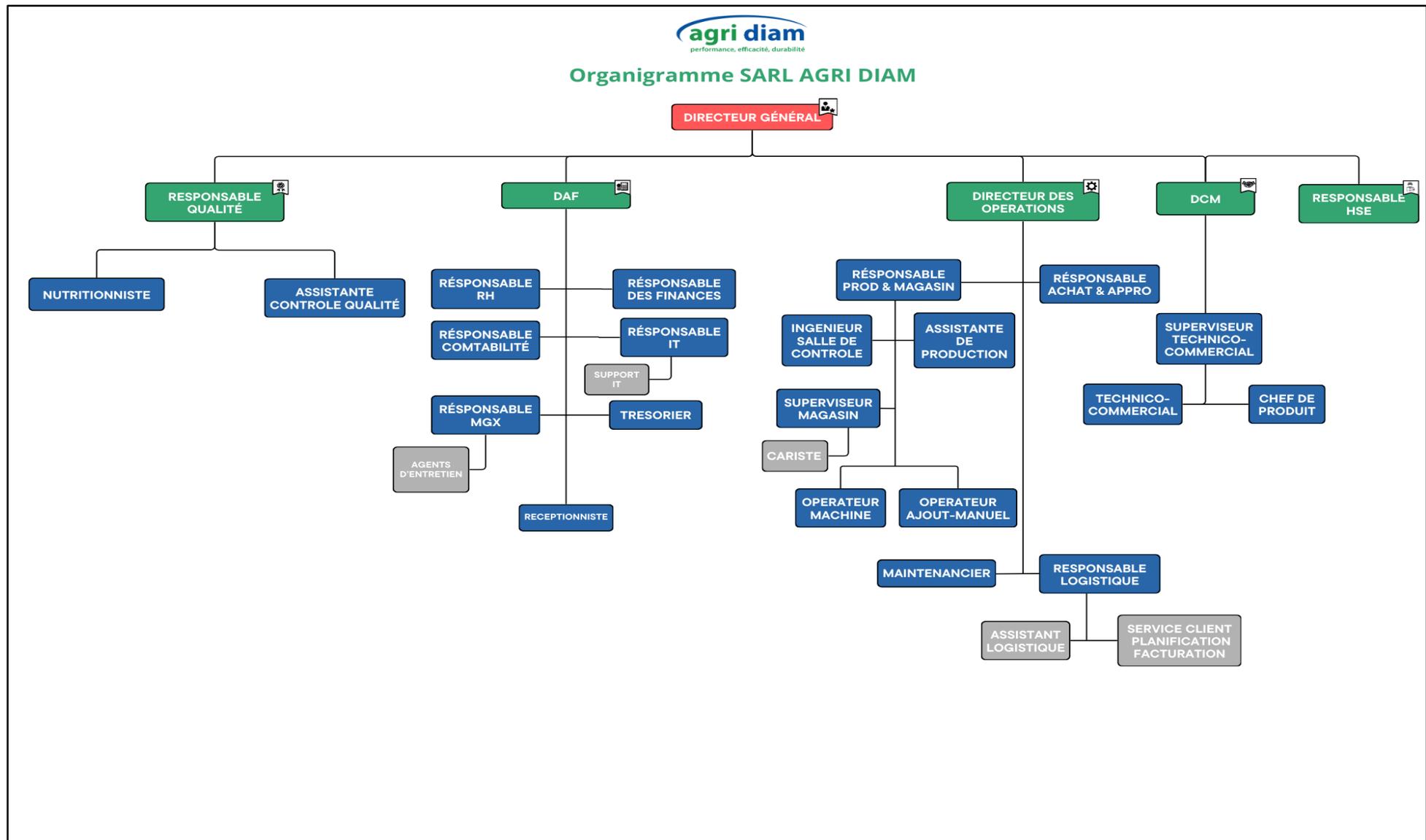


Figure 11. Organigramme de la SARL AGRIDIAM (réalisée par l'étudiante)

III.5. OBJECTIF DU TRAVAIL

L'objectif de cette étude est de contribuer à l'implantation d'un système de traçabilité complet au sein de l'unité de fabrication de premix, en intégrant principalement la traçabilité fournisseurs, la traçabilité interne et la traçabilité clients, afin de garantir la sécurité alimentaire en impliquant l'ensemble des acteurs concernés à différentes étapes de la chaîne alimentaire.

III.6. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Notre démarche de recherche porte sur la mise en place d'un (ST) à l'aide de la méthode (Schiffers, 2011). Nous abordons dans un premier temps la présentation de notre méthodologie de recherche, puis, dans un second temps, nous expliquons les différentes étapes mises en place pour atteindre notre objectif.

III.6.1. Présentation de la méthodologie de la recherche

La méthode de recherche utilisée est explicitée dans le chapitre 1 (8. Méthodologie de mise en œuvre d'un ST). Cette étude repose sur quatre (04) étapes principales à savoir :

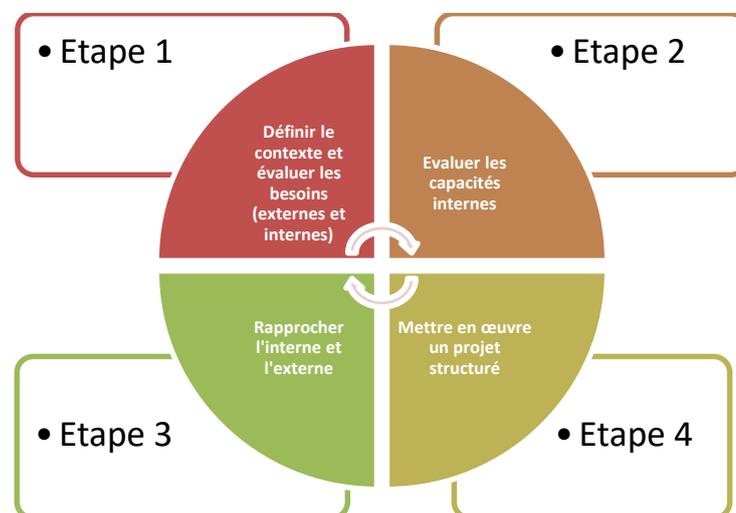


Figure 12. Méthodologie en 04 étapes (réalisée par l'étudiante en se basant sur (Schiffers, 2011))

III.6.2. Description des différentes étapes

- **Etape N°1 : Définir le contexte et évaluer les besoins (externes et internes)**

Durant cette étape et avec l'aide du responsable (HSE), nous avons identifié les données à tracer pour satisfaire les exigences réglementaires, les besoins du marché et les objectifs de l'entreprise tout en établissant une vision stratégique de la traçabilité.

- **Etape N°2. Évaluer les capacités internes**

L'objectif de cette étape est de connaître la situation actuelle de l'entreprise en matière de traçabilité (processus, outils et technologie utilisés) et d'identifier les écarts actuels entre les pratiques existantes et les standards de traçabilité pour répondre aux différents exigences (réglementaires, normatives, clients,). Pour ce faire, une analyse approfondie des processus, des outils des technologies et des pratiques est indispensable pour détecter les défaillances potentielles dans le but de déterminer les points à améliorer pour atteindre une traçabilité optimale.

- **Etape 3. Rapprocher l'interne de l'externe**

Cette étape vise à élaborer un plan d'action en vue de lever les écarts décelés tout en communiquant les avantages de la traçabilité aux différents acteurs internes de l'entreprise.

- **Etape 4. Mettre en œuvre un projet structuré**

Il s'agit de mettre en œuvre le plan d'action proposé, en optimisant les processus et en utilisant les outils et technologies nécessaires pour garantir l'atteinte des objectifs de traçabilité fixés au préalable.

Ainsi, pour la mise en place d'un système de traçabilité, la méthode en 04 étapes de Schiffers (2011) est synthétisée dans la **Figure 13**.

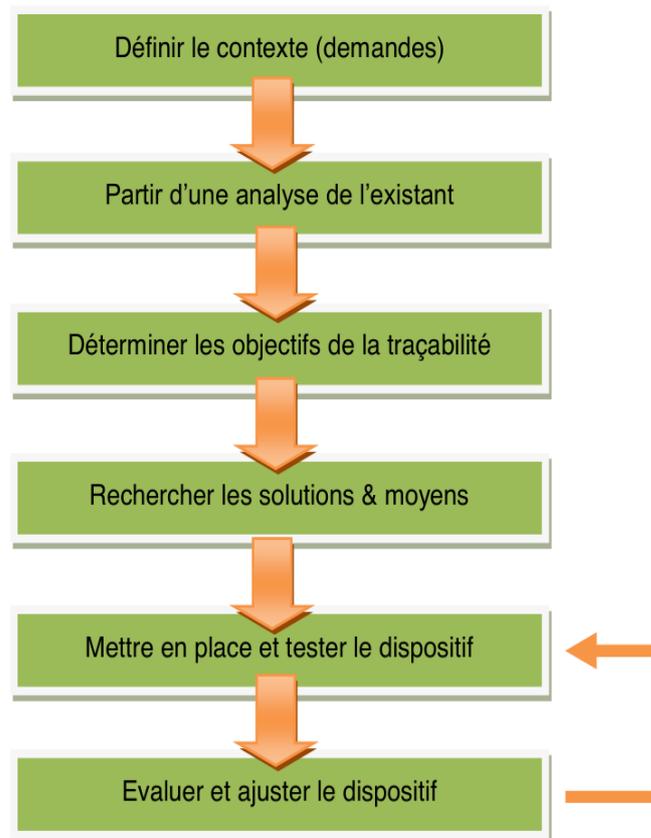


Figure 13. Schéma de mise en place (Schiffers, 2011)

III.6.3. Les phases à considérer pour la mise en place d'un st (Schiffers, 2011)

Une série phases est mobilisée pour mettre en place un système de traçabilité (voir Tableau 04).

Tableau 4. Les phases de mise en œuvre d'un ST

Phase	Description
Phase 1 : Définir le projet	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer les objectifs et attentes du système de traçabilité. - Identifier les entités à tracer, les informations nécessaires et le périmètre de la traçabilité. - Analyser les questions à traiter et les impacts sur l'entreprise.
Phase 2 : Coordination du projet	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un comité de pilotage. - Planifier et coordonner les actions pour intégrer la traçabilité dans l'environnement managérial, commercial, réglementaire, technique, informatique et humain.
Phase 3 : Définir les éléments du système de traçabilité	<ul style="list-style-type: none"> - Établir le schéma de vie du produit, les flux d'information, les bases documentaires. - Définir les moyens humains, techniques, informatiques et financiers nécessaires.
Phase 4 : Opération pilote	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer une opération pilote. - Valider la démarche par une simulation. - Ajuster si nécessaire avant la généralisation.
Phase 5 : Formation	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un programme de formation adapté pour sensibiliser et former tous les opérateurs de la filière à la démarche et à l'utilisation des outils.
Phase 6 : Communication interne et externe	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer à la direction une communication pour expliquer et promouvoir la démarche engagée auprès des employés et des clients. - Prévoir un retour d'expérience pour mesurer l'impact et améliorer l'efficacité du dispositif.
Phase 7 : Évaluation du dispositif	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une évaluation périodique du dispositif de traçabilité pour vérifier sa pertinence avec les objectifs. - Utiliser les résultats des tests, audits, modifications du processus, évolutions de la réglementation et nouvelles attentes dans la filière pour cette revue.

Source : réalisé par l'étudiante en se basant sur (Schiffers, 2011)

III.7. ELABORATION DES PROCEDURES DE TRAÇABILITE

Outre, la méthode et les phases adoptées pour la mise en place d'un ST, il est important d'élaborer des procédures précises pour chaque activité afin que l'entreprise assure une traçabilité efficace de ses produits, de la réception des intrants jusqu'à l'expédition des produits finis. Pour ce faire nous présentons la démarche suivie par Schiffers (2011).

III.7.1. Identifier le contexte de l'entreprise

L'identification se base sur la compréhension du contexte de l'entreprise et l'analyse des besoins en identifiant :

- l'entreprise.
- le propriétaire.
- les activités de l'entreprise.
- les objectifs de l'entreprise.
- le périmètre du processus.

III.7.2. Établir le diagramme des opérations

Un diagramme des opérations est réalisé pour représenter les activités de l'entreprise de manière successive, ce dernier est considéré comme sources d'information utiles à la traçabilité tout en :

- Identifiant les activités principales tel que : réception des intrants, récolte et entreposage, triage et emballage, entreposage et expédition.
- Créant un organigramme : établir la liste de toutes les activités distinctes et les insérés dans un organigramme puis numérotez chaque activité pour faciliter l'identification et la référence dans les protocoles de traçabilité.
- Listant les intrants et les extrants.

III.7.3. Rédiger les instructions à suivre sous forme de procédures

Chaque étape du processus nécessite des procédures expliquant comment saisir et documenter les informations de traçabilité tout en prenant en considération :

- l'identification de l'activité (nom et numéro de l'activité).
- la description de l'activité (opérations réalisées).
- l'identification des personnes responsables de l'activité.
- l'explication concernant la manière de saisir les données de traçabilité.
- l'indication de l'endroit où les informations sont sauvegardées.

CHAPITRE IV
RESULTATS ET DISCUSSION

CHAPITRE IV. RESULTATS ET DISCUSSION

VI.1. LES PHASES DE MISE EN ŒUVRE D'UN ST

VI.1.1. Phase 1 : définir le projet

VI.1.1.1. Objectifs et attentes du système de traçabilité

Après avoir exploré les diverses exigences de traçabilité auxquelles les industries sont confrontées dans notre analyse bibliographique (Chapitre 1), SARL AGRIDIAM doit également appliquer les textes réglementaires et les exigences relatives au système de management de la qualité à mettre en place. Cela permet de garantir que les produits peuvent être retracés, conformément aux normes de sécurité alimentaire et autres certifications de qualité.

Lors de nos premiers échanges avec notre maître de stage, il nous est apparu clairement que l'entreprise était en phase d'initiation à la certification ISO 9001 :2015. La mise en place d'un système de traçabilité efficace s'inscrivait dès lors comme une étape évidente dans ce processus, ce que nous avons d'ailleurs pu confirmer dès notre arrivée. Nous avons découvert une base de traçabilité existante, élaborée à partir de l'expérience des employés, mais qui ne répondait pas pleinement aux besoins et attentes de l'entreprise.

VI.1.1.2. Périmètre de l'étude

Cette étude tiendra compte de tous les départements qui interviennent depuis la réception des matières premières jusqu'à l'expédition des produits finis, à savoir, la direction des opérations (Heizer, 2016), le commercial (Kotler, & Keller, 2016), le service contrôle de qualité (Juran & Godfrey, 1999), approvisionnement (Monczka et al., 2015), et maintenance (Mobley, 2002).

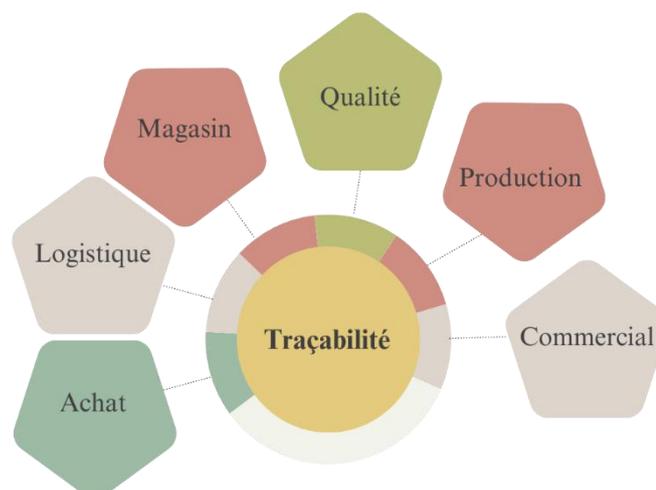


Figure 14. Périmètre de l'étude (réalisée par l'étudiante)

VI.1.1.3. Situation actuelle en termes de st (avant le lancement du projet)

SARL AGRIDIAM utilise un ensemble de logiciels pour gérer ses opérations intégrant ainsi un certain nombre de solutions technologiques pour assurer une traçabilité des produits. Les principaux logiciels utilisés sont SAGE, MES, WINMIX, et SCADA, chacun apportant des fonctionnalités spécifiques pour optimiser les opérations et garantir la conformité aux normes de qualité et de sécurité alimentaire.

- **SAGE**, un progiciel de gestion intégré (ERP) qui couvre des fonctions clés telles que la comptabilité, la gestion commerciale, et, dans une certaine mesure, la production.
- **MES (Manufacturing Execution System)** conçu pour optimiser et contrôler les opérations de fabrication en temps réel. Il agit comme une interface entre les systèmes de gestion d'entreprise (ERP) et les équipements de production, permettant une supervision et un contrôle précis des processus de fabrication. Ses fonctionnalités avancées incluent la gestion des heures de fabrication, la traçabilité des lots et l'optimisation des flux, contribuant ainsi à une meilleure efficacité, une qualité accrue et une réduction des coûts.
- **WINMIX** est un logiciel de gestion de la production et de la formulation. Il permet la formulation automatique des mélanges selon les spécifications produit, la planification et l'ordonnancement de la production, ainsi que la traçabilité des lots. WINMIX s'interface également avec d'autres systèmes comme les ERP ou les SCADA afin d'assurer une intégration fluide des données de production.
- **SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)** est un système informatique de supervision, de contrôle et d'acquisition de données dans les processus industriels. Il récolte en continu les données terrain via des capteurs, les centralisent et les analysent pour générer des alertes, des rapports et des tableaux de bord. Cela permet aux opérateurs de prendre des décisions éclairées et d'ajuster les paramètres des processus au besoin. Dotés de fonctions d'automatisation, cet outil contribue ainsi à améliorer la fiabilité, la sécurité et la productivité des installations industrielles.

Lors de notre visite à la salle de contrôle, l'ingénieur et le superviseur du magasin nous ont présenté les différents documents utilisés dans ce service. Parmi ces documents, on peut citer :

- **Check-list tournée terrain** réalisé par l'ingénieur, répertorie tous les paramètres à contrôler quotidiennement avant le démarrage de la production. Il garantit ainsi une vérification systématique des installations et des équipements.
- **Fiche de suivi conditionnement** renseignée durant la production, centralise les informations essentielles telles que le numéro de lot, la quantité produite et d'autres données pertinentes. Elle permet un suivi précis et une traçabilité des produits conditionnés.
- **Fiche de dépotage** utilisée lors de chaque opération de dépotage, cette fiche est remplie par les opérateurs en notant les informations comme le nombre de sacs dépotés, la désignation de la matière première et son emplacement de stockage, ainsi que la consommation d'articles de conditionnement.
- **Fiche de retour matière première** complétée dans le cas où, après le dépotage, une quantité de matière première reste inutilisée et doit être retournée au stock. Elle permet une gestion précise des stocks et minimise les pertes.
- **Fiche de production** remplie après chaque production, elle regroupe des informations cruciales telles que le nom du client, le produit fabriqué, le numéro de lot, les dates de fabrication et de péremption, ainsi que la quantité totale produite. Ces données permettent un suivi rigoureux de la production et une traçabilité complète des produits.
- **Archive permet** à l'ingénieur de salle de contrôle de conserver la fiche de production et l'étiquette du produit fini à des fins d'archivage. Ces documents servent de référence précieuse pour les contrôles qualité ultérieurs et la traçabilité des produits.

Les détails de ces documents sont annexés à ce PFE, offrant une vision complète et structurée des outils et pratiques de traçabilité mis en place avant le lancement de notre projet.

VI.1.2. Phase 2 : coordination du projet

VI.1.2.1. Mise en place un comité de pilotage

L'équipe responsable de la mise en place du système de traçabilité est composée de plusieurs membres clés :

- **Le maître de stage**, qui est également **le responsable HSE**, assure la supervision générale du projet et veille à ce que les aspects liés à la santé, à la sécurité et à l'environnement soient bien pris en compte.
- **L'ingénieur de la salle de contrôle** est chargé de concevoir et d'implémenter les solutions techniques nécessaires au système de traçabilité.

- **Le superviseur du magasin** joue un rôle essentiel dans la gestion des flux de matières et des stocks, en étroite collaboration avec le système de traçabilité.
- **Le responsable qualité** a pour mission de s'assurer que le système mis en place respecte les normes et réglementations en vigueur.
- Enfin, **deux stagiaires (HAMMIA Aya ; LAIEB Manel)** travaillent spécifiquement sur l'HACCP (Analyse des Dangers et Maîtrise des Points Critiques) afin de garantir la sécurité alimentaire tout au long de la chaîne de production.

VI.1.2.2. Planification des actions

Un calendrier (Tableau 5) a été arrêté pour structurer et suivre les différentes phases nécessaires à la mise en place d'un système de traçabilité efficace chez SARL AGRIDIAM. Chaque phase est essentielle pour assurer que le système soit correctement implémenté, testé, et validé, garantissant ainsi la traçabilité et la qualité des produits tout au long du processus de production.

Tableau 5. Calendrier de mise en place du ST

La date	Les actions réalisées
24 mars – 28 mars	- Visite des différents services et de la ligne de production afin de définir le projet.
31 mars – 4 avril	- Installation du comité de pilotage. - Planification et coordination des actions pour intégrer la traçabilité dans l'environnement de l'entreprise.
14 avril – 17 mai	- Définition des éléments du système de traçabilité.
19 mai – 30 mai	- Effectuer une opération pilote afin de valider la démarche.
9 juin – 21 juin	- Réaliser les fiches de procédures et les valider

Source : réalisé par l'étudiante

VI.1.3. Phase 3 : définition des éléments du système de traçabilité

VI.1.3.1. Schéma de vie

Le schéma de vie (Figure 15) illustre les différentes étapes du processus de production et de livraison, segmentées en trois étapes principales : réception, production, et expédition. Il met en évidence les points clés de la chaîne de valeur, permettant ainsi une meilleure gestion des ressources, des délais et des risques associés à chaque étape du processus.

1. Réception

- Fournisseur (1) : Les matières premières sont livrées par les fournisseurs.

- Stockage (2) : Les matières premières sont ensuite stockées dans des installations appropriées jusqu'à leur utilisation.

2. Production

- Dépotage (3) : Les matières premières sont dépotées, c'est-à-dire transférées des conteneurs de stockage vers les silos de stockage de l'unités de production.

- Dosage (4) : Les matières premières sont dosées avec précision selon la formule.

- Mélange (5) : Les ingrédients dosés sont mélangés pour créer le produit intermédiaire ou final.

- Conditionnement (6) : Le produit final est conditionné dans des emballages adaptés pour sa conservation et son transport.

- Stockage PF (7) : Les produits finis (PF) sont stockés avant d'être expédiés.

3. Expédition

- Expédition (8) : Les produits finis sont préparés pour l'expédition vers les clients.

- Client (9) : Les produits finis sont livrés aux clients finaux.

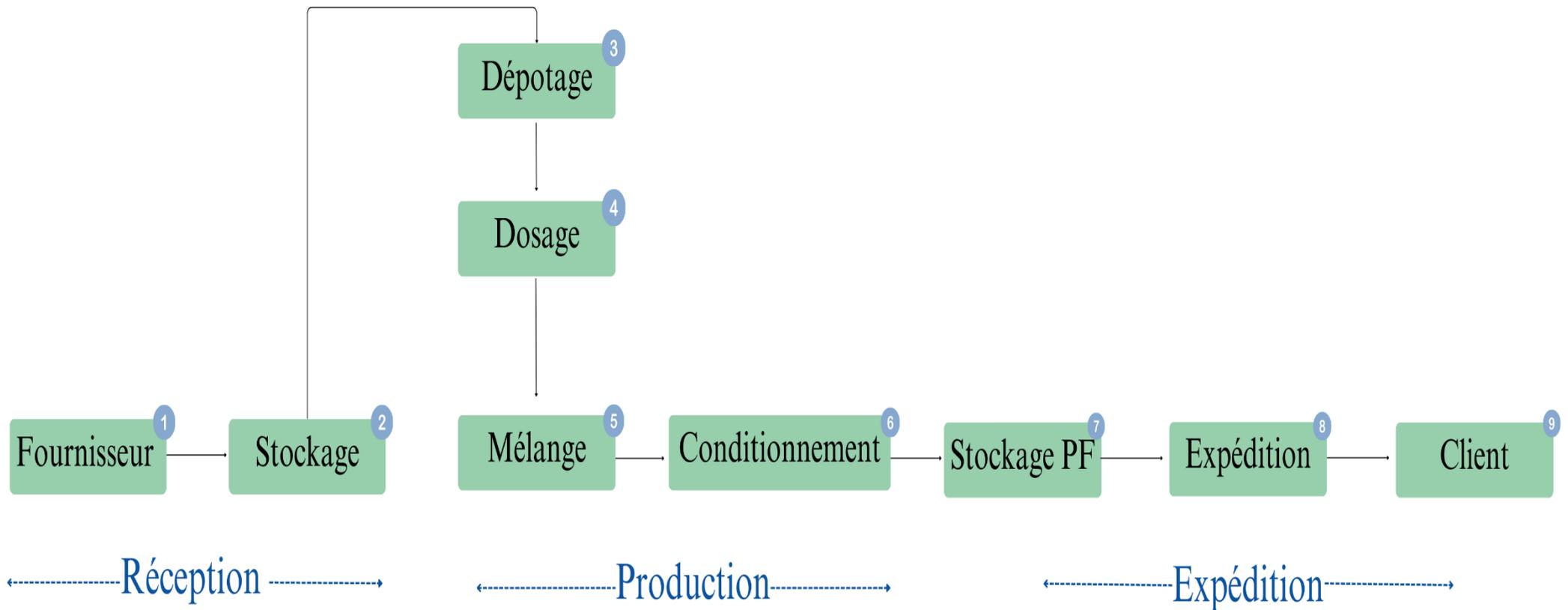


Figure15.Schéma de vie du produit (réalisée par l'étudiante)

VI.1.3.2. Flux d'information et documents

Le schéma ci-dessous décrit les flux d'information et les échanges de documents entre les différentes structures de l'entreprise. Chaque flèche numérotée représente un flux spécifique de données ou de documents nécessaires à la coordination des activités. Ci-dessous une analyse des principaux flux :

1. Achats/Approvisionnement et Fournisseur (1) : Les demandes de matières premières sont envoyées aux fournisseurs.
2. Fournisseur et Magasin MP (2) : Les matières premières sont livrées au magasin de matières premières.
3. Achats/Approvisionnement et Fournisseur (3) : Les confirmations de commande sont échangées.
4. Achats/Approvisionnement et Magasin MP (4) : Les informations sur les commandes reçues et les prévisions sont partagées.
5. Magasin MP et Labo (5) : Les échantillons de matières premières sont envoyés au laboratoire pour analyse.
6. Labo et Magasin MP (6) : Les résultats des tests de qualité sont renvoyés.
7. Finance/Comptabilité et Achats/Approvisionnement (7) : Les informations budgétaires et financières sont échangées.
8. Finance/Comptabilité et Fournisseur (8) : Les paiements et les factures sont échangés.
9. Production et Magasin MP (9) : Les matières premières nécessaires à la production sont demandées.
10. Magasin MP et Production (10) : Les matières premières sont livrées à la production.
11. Client et Commercial (11) : Les commandes des clients sont reçues.
12. Commercial et Logistique (12) : Les informations de livraison sont transmises.
13. Commercial et Finance/Comptabilité (13) : Les informations de vente sont partagées.
14. Finance/Comptabilité et Commercial (14) : Les informations de paiement des clients sont transmises.
15. Commercial et Nutrition (15) : Les informations sur les besoins nutritionnels sont échangées.
16. Production et Labo (16) : Les demandes de tests de qualité des produits en cours de production sont faites.
17. Labo et Production (17) : Les résultats des tests de qualité des produits sont retournés.
18. Production et Stock PF (18) : Les produits finis sont transférés au stockage.

19. Commercial et Client (19) : Les confirmations de commande et les informations de suivi sont envoyées aux clients.
20. Commercial et Logistique (20) : Les détails des expéditions sont partagés.
21. Stock PF et Logistique (21) : Les produits finis sont préparés pour l'expédition.
22. Logistique et Stock PF (22) : Les retours d'informations sur les stocks sont échangés.
23. Logistique et Client (23) : Les informations de livraison sont partagées avec les clients.
24. Logistique et Client (24) : Les confirmations de réception et les retours éventuels sont traités.

Une bonne gestion des flux d'information est prépondérante pour minimiser les erreurs, optimiser les délais, et améliorer la satisfaction client.

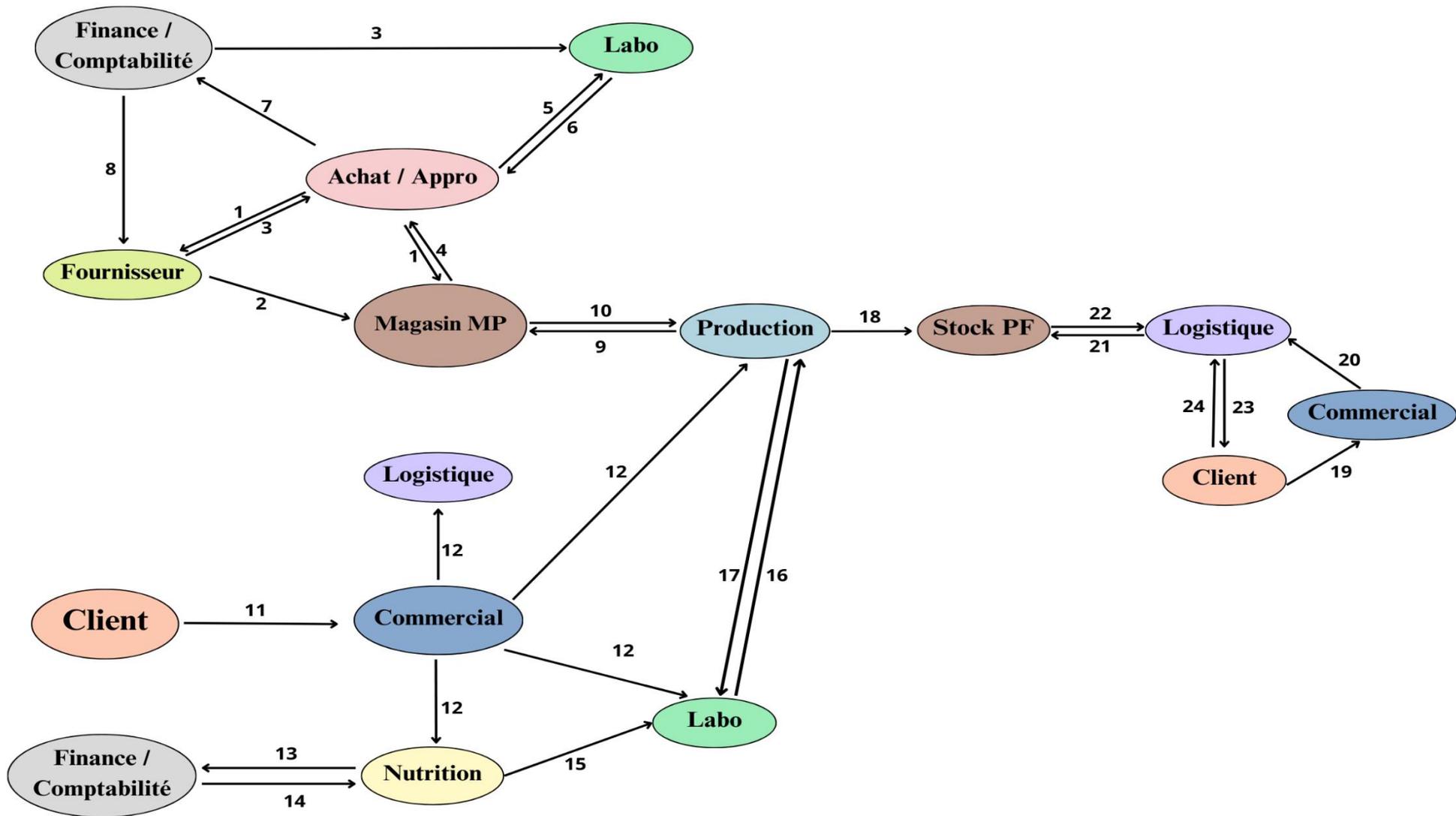


Figure 16. Flux d'information et documents (réalisée par l'étudiante)

Tableau 6. Description des flux

N° Flux	Désignation
1	Bon de commande matière première
2	Bon de livraison + Facture
3	Certificat d'analyse
4	Bon de livraison + Bon de réception + Facture
5	Information de réception
6	Résultat analyse
7	Bon de livraison + Bon de réception + Facture + Demande de paiement
8	Paiement
9	Fiche de dépotage
10	Transfert matière première
11	Passation commande
12	Bon de commande
13	Prix
14	Validation du prix
15	Formule validée
16	Formule
17	Fiche production
18	Quantité produite
19	Délai livraison
20	Planning d'expédition
21	Plan de préparation
22	Bon de préparation
23	Facture + Bon de livraison produit fini
24	Paiement

Source : réalisé par l'étudiante

Le tableau ci-après donne un aperçu sur les documents essentiels utilisés dans le système de traçabilité de SARL AGRIDIAM, leur rôle, leur source, leur destination, et la fréquence de leur utilisation. Ces documents jouent un rôle important dans la gestion et la traçabilité des matières premières et des produits finis.

Tableau 7. Les documents de la SARL AGRIDIAM

Désignation	Rôle	Source	Destination	Fréquence
Bon de commande	Formaliser, suivre et justifier les achats effectués auprès de ses fournisseurs.	Achat	Fournisseur Magasinier	A chaque commande
Bon de réception	Préciser le type de matière réceptionnée, la quantité, la date de réception, le fournisseur,	Magasin MP + AC	Fournisseur + magasinier (copie) + logistique	A chaque réception
Certificat d'analyse	Assurer la qualité du produit fourni et précisant les consignes d'utilisation et de stockage...	Fournisseur	Achat Responsable qualité	A chaque réception
Facture	Préciser le montant des MP	Fournisseur	Comptabilité	A chaque réception
Fiche de dépotage	Préciser les quantités et les matières à dépoter	Production	Magasin	A chaque dépotage
Fiche production	Traçabilité du produit	Ingénieur OCR	Responsable production	Pour chaque produit à chaque commande
Fiche tournée terrain	Supervision du process et détecter tout éventuelle anomalie	Ingénieur OCR	Responsable production	Journalière
Bon de préparation	Préciser le produit et la quantité à livrer et le n° de lot	Superviseur magasin	Cariste	Chaque livraison
bon de livraison PF	Préciser la quantité et le produit et le n° de lot du produit fini	Logistique	Client	Chaque livraison
Facture PF	Préciser la quantité et le produit et le n° de lot PF +Montant paiement	Logistique	Client	Chaque livraison
Fiche suivie de prélèvement CMV	Informations sur le PF	Ingénieur laboratoire	Responsable qualité	A chaque prélèvement
Check list étiquette PF	Vérifier les informations détaillées sur le produit (poids de sac ; % d'incorporation date d'expédition etc.)	Ingénieur laboratoire	Responsable qualité	A chaque produit
Fiche de suivi du calcaire de rinçage	Assurer un bon rinçage de toute la ligne de production	Ingénieur laboratoire	Responsable qualité	A chaque rinçage

Source : réalisé par l'étudiante

VI.1.3.3. Les moyens nécessaires pour la mise en place d'un ST

L'ensemble des moyens humains, techniques, informatiques et financiers ont été mis à notre disposition par l'entreprise afin de réussir les objectifs fixés.

VI.1.4. Phase 4 : opération pilote

VI.1.4.1. Effectuer une opération pilote

Des tests ont été effectués et ont donné des résultats positifs à différents stades de mise en place de ST

VI.1.4.2. Valider la démarche par une simulation

L'ensemble des phases et des étapes de mise en place d'un ST sont validées par le responsable HSE après avoir fait une simulation.

Cependant, les trois dernières phases (phase 5, 6 et 7) doivent être mises en œuvre par l'entreprise en raison du calendrier arrêté pour la réalisation de notre PFE

VI.2. PROCEDURES DE TRAÇABILITE

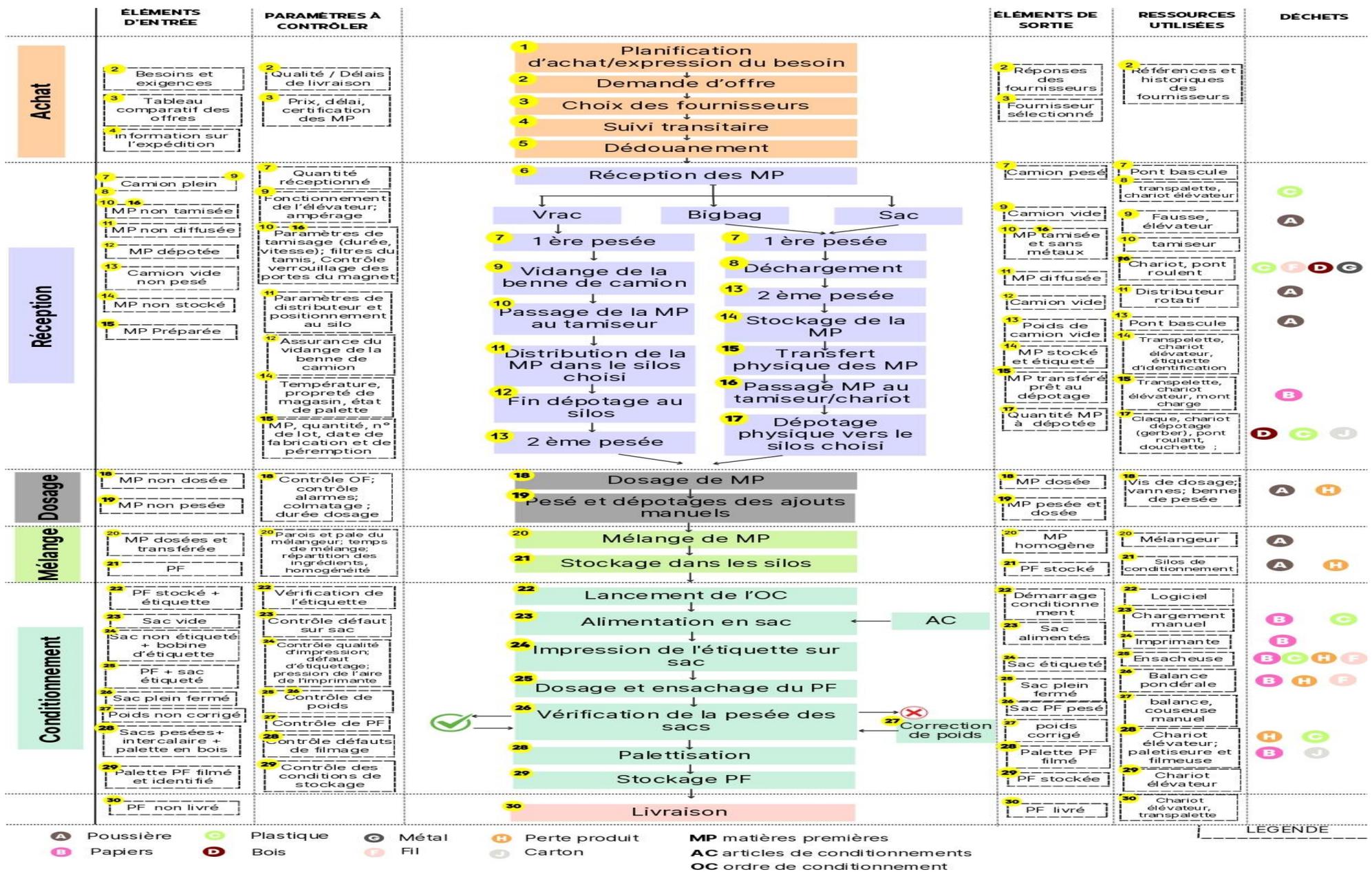
VI.2.1. Le contexte de l'entreprise

Le contexte de l'entreprise, comprenant des informations sur le propriétaire, les activités, les objectifs de l'entreprise ainsi que le périmètre du processus, a été abordé plus haut.

VI.2.1. Diagramme des opérations

Le diagramme des opérations réalisé permet de visualiser les différentes activités du ST de la SARL AGRIDIAM en intégrant le processus de production, ainsi que les intrants et les extrants de cette chaîne de fabrication.

Nous avons créé un diagramme détaillé (**Figure 17**) avec les éléments d'entrée, sortie, ressources utilisées et les déchets sortants de chaque étape, afin d'avoir une représentation claire et complète.



A Poussière C Plastique G Métal H Perte produit MP matières premières
 B Papiers D Bois F Fil I Carton AC articles de conditionnements
 OC ordre de conditionnement

LEGENDE

Figure17. Diagramme des opérations du ST (réalisée par l'étudiante)

Les principales opérations de la chaîne de production sont les suivantes :

VI.2.2.1. Achats et approvisionnements

Les achats sont effectués en fonction de critères qualitatifs et quantitatifs déterminés selon les exigences propres à l'entreprise, les intrants considérés et les bases nutritionnelles souhaitées. L'acheminement des intrants est organisé en fonction des capacités de stockage et des besoins d'utilisation du site industriel.

VI.2.2.2. Réception matières premières

Cette étape consiste à recevoir les intrants (vrac, big bag, sac et articles de conditionnement) et à autoriser le déchargement après des contrôles documentaires, visuels et/ou analytiques. Toute matière première livrée dans les locaux doit être marquée d'un numéro de référence créé par l'URP sur une étiquette (**Figure 18**).

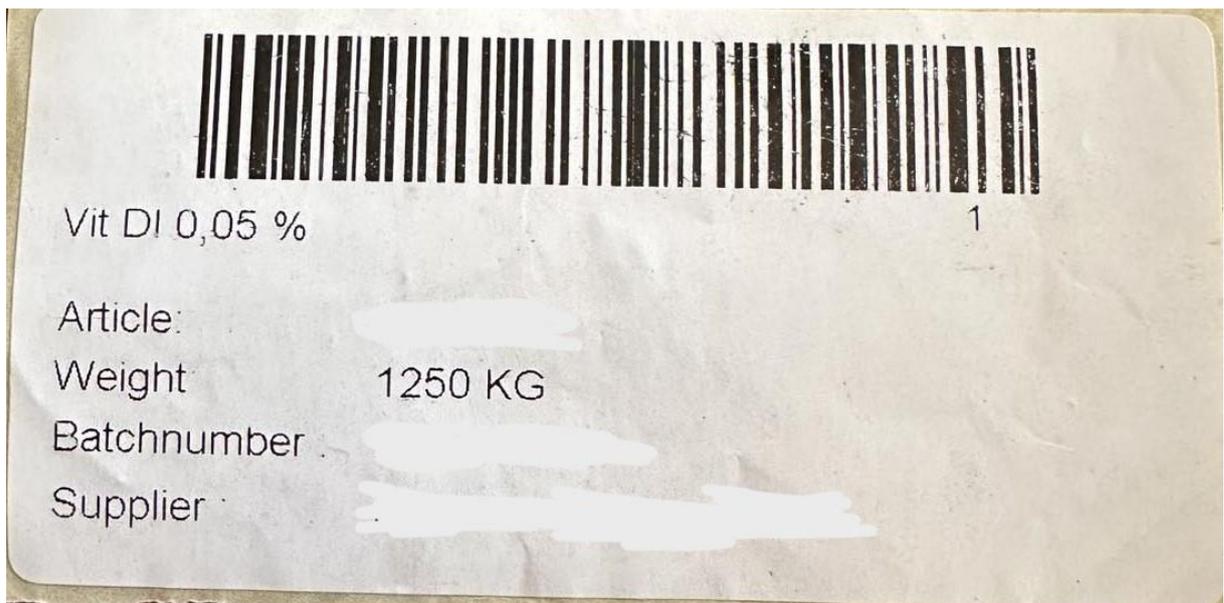


Figure 18. Exemple d'une étiquette (réalisée par l'étudiante)

Les grands lots « vrac » sont soumis à un contrôle quantitatif au pont-bascule est utilisé pour contrôler le poids net des matières reçues, tandis que les petits lots doivent être pesés avec une balance électronique.

Le second contrôle est de nature qualitative avec une inspection sensorielle (odeur, couleur, teneur en humidité) et par prélèvement d'échantillon des matières premières fournies pour l'analyse et la vérification de leur conformité aux normes d'hygiène et de qualité.

VI.2.2.3. Stockage et dépotage des matières premières

Cette étape vise à stocker les matières premières, et leur transfert implique de les déplacer d'un point de réception à un autre point de stockage (**Figure 19**) ou d'utilisation.

- **Vrac** : La matière première est déchargée en vrac des camions dans la fosse de réception (voir Figure 19), puis transportée par des élévateurs vers des silos spécialisés pour le stockage des ingrédients macros. Pendant ce transfert, elle passe à travers le tamis (voir Figure 20), qui élimine les impuretés des matières premières et sépare les ingrédients grossiers, et par un aimant pour détecter et éliminer toute matière métallique.



Figure 19. La fosse de réception (réalisée par l'étudiante)



Figure 20. La sieve (réalisée par l'étudiante)

- **Sacs ou big bag** : Les sacs ou les big bag sont placés sur des palettes dédiées, dans un lieu sec. Ils peuvent être entreposés soit dans des chambres froides, soit dans le magasin des matières premières, en fonction de la nature du produit. Une certaine distance entre les différentes palettes est maintenue entre elles afin de faciliter les opérations de chargement et de déchargement.

Les zones de stockage sont parfaitement protégées contre les rongeurs et les insectes. Elle est bien protégée, désinfectée et à l'abri de la lumière directe du soleil.



Figure 21. Zone de stockage MP (réalisée par l'étudiante)

- **Dépotage** : La matière première est d'abord transférée à la zone de dépotage des micro-silos puis est dépotée physiquement à l'aide du chariot de dépotage (Figure 22) qui contient un grillage et un aimant et d'autres équipements nécessaires dans les micros silos.



Figure 22. Dépotage d'un big bag dans la zone de dépotage (réalisée par l'étudiante)

VI.2.2.4. Dosage

Le dosage consiste à mesurer la quantité des matières premières à incorporer dans le prémélange. Cette étape est gérée par un automatisme et par dépotage des ajouts manuels.



Figure 23. Doseur (van Aarsen) des micros silos (réalisée par l'étudiante)

VI.2.2.5. Mélange

Il s'agit de mélanger de manière homogène les micros et macro matières premières. Cette étape est également gérée automatiquement.

Il est important de respecter deux paramètres clés pour obtenir un mélange homogène dans le mélangeur : la densité de produit fini et le temps de mélange.

Elle est suivie d'une vérification du poids du mélange avant le stockage des produits finis dans les silos de conditionnement.



Figure 24. Mélangeur (réalisée par l'étudiante)

VI.2.2.6. Conditionnement

Cette étape est automatique, le lancement de l'ordre de conditionnement sur l'URP marque son début.

Les sacs vides sont insérés manuellement. Les sacs vides sont alors marqués d'étiquettes qui doivent porter les informations nécessaires et de couleur différente (rouge pour poulet de chair, bleu pour poule pondeuse, blanche pour poulet reproductrice, jaune pour dinde, verte bovin/ovin/vache laitière) afin d'éviter toute confusion entre les différents produits. .

Après avoir effectué l'étape de dosage et d'ensachage, le produit fini est mesuré de manière précise avant d'être rempli dans les sacs préalablement positionnés. Le poids de chaque sac est vérifié et tout écart est corrigé avant la suite du conditionnement.

Les sacs remplis sont palettisés en ordre de 40 à 50 sacs, regroupés en cinq sacs par étage de palette. Ensuite, les palettes sont déplacées de la zone de conditionnement vers la zone de stockage des produits finis (**Figure 25**).



Figure 25. Fin du conditionnement (réalisée par l'étudiante)

VI.2.2.7. Stockage PF

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

VI.2.2.8. Chargement /livraison

Consiste à transférer les produits finis de leur lieu de stockage dans le camion de livraison.

VI.3. INSTRUCTIONS (FICHES PROCEDURES) A SUIVRE

Ces instructions incluent la description de la procédure, les postes de travail concernés, les supports d'information manipulés, les documents invoqués, les logiciels utilisés, ainsi que la chronologie du déroulement des opérations.

Dans le cadre de la mise en place du ST de la SARL AGRIDIAM, nous avons rédigé les fiches procédures suivantes dont le détail est annexé à ce PFE.

Tableau 8. Liste des procédures de la SARL AGRIDIAM

Fiche Procédure N°	Désignation
01	Prise de commande / Commercialisation
02	Achat et approvisionnement
03	Réception MP et AC
04	Dépotage
05	Production / Conditionnement
06	Echantillonnage
07	Maintenance
08	Livraison / Commercialisation

Source : réalisé par l'étudiante

L'analyse de la mise en place du système de traçabilité met en évidence de plusieurs points forts, tels qu'une approche globale et une attention méticuleuse portée à chaque niveau d'activités. Néanmoins, des défis subsistent, ils sont énumérés ci-après.

VI.4. Les Faiblesses du Système de Traçabilité

1. Complexité de la Coordination

La gestion de la coordination entre les divers départements et membres de l'équipe peut poser des défis, notamment dans les grandes entreprises. Bien que le maître de stage joue un rôle clé dans la supervision générale, cela pourrait ne pas garantir une collaboration parfaitement efficace entre tous les membres de l'équipe (Heizer, 2016).

2. Dépendance à l'Automatisation

L'automatisation intensive des processus de dosage, de mélange et de conditionnement comporte des risques en cas de défaillance ou de panne technique. De tels événements pourraient affecter la production et compromettre la traçabilité (Mobley, 2002).

3. Risques de Non-Conformité

Bien que des mesures de contrôles stricts soient appliquées, il subsiste un risque de non-conformité aux normes d'hygiène et de qualité, en particulier lors de la réception et du stockage

des matières premières. Les contrôles des échantillons peuvent être soumis à des jugements subjectifs, ce qui nécessite une formation constante du personnel pour assurer des normes élevées (Juran & Godfrey, 1999).

4. Gestion des Stocks

Même si le principe FIFO est appliqué, son efficacité repose sur l'application stricte des pratiques de stockage et sur la formation du personnel. Tout dysfonctionnement dans la gestion des stocks peut provoquer des soucis de qualité et des pertes financières. (Monczka et al., 2015).

5. Manque de Flexibilité

Le système de traçabilité doit être flexible car des adaptations doivent s'effectuer rapidement en cas de nécessité ou de difficultés, tels que les variations de la demande du marché ou une quelconque régulation (Kotler & Keller, 2016).

En résumé, l'analyse de la mise en place du système de traçabilité met en évidence de plusieurs points forts, tels qu'une approche globale et une attention méticuleuse portée à chaque niveau du processus de production. Néanmoins, des défis subsistent, surtout en matière de coordination, de dépendance à l'automatisation et de gestion des stocks. Ainsi, il est nécessaire de trouver un équilibre entre l'application stricte du système et une certaine souplesse afin d'améliorer davantage la puissance et l'efficacité du système de traçabilité.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de notre étude était de contribuer à l'implantation d'un système de traçabilité (ST) complet au sein d'une unité de fabrication de prémix, en intégrant principalement la traçabilité fournisseurs, la traçabilité interne et la traçabilité clients, afin de garantir la sécurité alimentaire en impliquant l'ensemble des acteurs concernés à différentes étapes de la chaîne alimentaire.

Notre étude ne vise pas simplement à dresser un bilan des activités de l'entreprise en matière de traçabilité ou à faire un simple état des lieux. Au contraire, elle vise à implanter un système de traçabilité permettant à SARL AGRIDIAM de se conformer aux exigences réglementaires, et normatives.

Notre étude nous a amené à puiser dans la littérature abordant les concepts liés à la traçabilité, le système de traçabilité et l'alimentation du bétail.

Par ailleurs, nous avons adopté une méthode simple basée sur quatre étapes et sept phases dont les trois dernières sont exclus de notre périmètre d'application en raison du calendrier arrêté pour la réalisation de notre PFE. En outre, elles peuvent être prise en charge par l'entreprise et/ou faire l'objet d'un prochain projet de fin d'étude en vue d'évaluer l'efficacité du ST mis en place. Ainsi, notre étude nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

- Identifier les objectifs et attentes du système de traçabilité.
- Élaborer le schéma de vie du produit.
- Cartographier les flux d'informations et les documents nécessaires au ST.
- Réaliser une opération pilote réussie du ST mis en place.
- Élaborer le diagramme des opérations.
- Rédiger les fiches procédures.

Ces résultats permettent de répondre à la problématique de notre recherche et tracent le cheminement nécessaire pour la mise en place du système de traçabilité de la SARL AGRIDIAM.

Quant aux hypothèses de notre recherche, la mise en place du système de traçabilité a contribué à mieux évaluer et gérer les risques liés à la sécurité alimentaire à travers les entretiens menés avec les principaux acteurs de la SARL AGRIDIAM. Ce qui nous amène à confirmer la première hypothèse. Quant à la deuxième hypothèse, elle n'a pas pu être vérifiée, car un audit

CONCLUSION GENERALE

est nécessaire pour vérifier la conformité du système de traçabilité mis en place par rapport aux normes et règlements identifiés.

L'analyse de la mise en place du système de traçabilité met en évidence plusieurs points forts, tels qu'une approche globale et une attention méticuleuse portée à chaque niveau d'activités. Ce nouveau système a offert des solutions réalistes et a été accueilli favorablement par l'entreprise. Néanmoins, des défis subsistent, surtout en matière de coordination, de dépendance à l'automatisation et de gestion des stocks.

Ainsi, il est nécessaire de trouver un équilibre entre l'application stricte du système et une certaine souplesse afin d'améliorer davantage la puissance et l'efficacité du système de traçabilité.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFNOR, (2009). Traçabilité, retrait / rappel et gestion de crise (Module de soutien ISO Azage T., 2004. Urban livestock production and gender in Addis Ababa. ILRI (International Livestock Research Institute). Addis Ababa, Ethiopia. Urban Agric Mag 12:3.22000)., pp.1 11.

Akinbisose Yemi, (2022). “Premix: Micro-nutrients of Macro Importance for Animal Feeds”.1414.1 p 47.

Bendaoud M, (2008). Contribution méthodologique et conceptuelle à la conception, la gestion et l’amélioration des systèmes de traçabilité de produits alimentaire : Application à l’industrie d’abattage et transformation de la volaille, Ecole centrale, Paris. (Thèse de Doctorat)

Benhamadi, A. (2020). L’importance de l’alimentation du bétail en Algérie. Journal of Agricultural Research, 15(2), 45-58.

Blancou J, (2001). A history of the traceability of animals and animal products. Rev Sci Tech. 2001 Aug;20(2):413-25. English, French. PMID: 11548516

Butault, J. (2010). Les causes juridiques de la crise de la vache folle.

Caja, G., & Gargouri, A. (1995). Orientations actuelles de l’alimentation des ovins dans les régions méditerranéennes arides. Cahiers Options Méditerranéennes, 6(1), 51-64.

Dormont, D., Andre, F., Aumaître, L. A., Bontoux, J., Bories, G., Bougon, M., ... & Des, A. F. D. S. S. (2000). Rapport du groupe de travail « Alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments ».

Dupuy, C. (2004). Analyse et conception d’outils pour la traçabilité de produits agroalimentaires afin d’optimiser la dispersion des lots de fabrication, Lyon, INSA.

FAO, (2014). OECD, Food and Agriculture Organization of the United States, Agricultural Outlook 2014, OECD Publishing FAO.

Gencod-EAN, (2001). Traceability in the supply chain : From strategy to practice. , p.107 .

Galliano, D., & Orozco, L. (2011). Les déterminants industriels et spatiaux du processus d’adoption de technologies: Le cas des systèmes de traçabilité dans les firmes industrielles françaises. Géographie Économie Société, 13(2), 135-163.

Giraldo, S. T. (2011). Exploitation des informations de traçabilité pour l’optimisation des choix en production et en logistique (Doctoral dissertation, Université Paul Verlaine-Metz). 246 P.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Heizer, J. (2016). Operations Management.

ISO 9000, (2000). Systèmes de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire.

ISO-22000, (2005). Système de management de la sécurité des produits alimentaires.

Standardization, I. O. F. (2007). New ISO standard to facilitate traceability in food supply chains. ISO, 22005, 2007.

JORA, Décret exécutif n° 12-203 du 14 Jomada Ethania 1433 correspondant au 6 mai 2012 relatif aux règles applicables en matière de sécurité des produits'', Journal Officiel de la République Algérienne, n° 12, (2012).

Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). Juran's Quality Handbook.

Keyence, (2017). Manuel de la traçabilité

Kirouani, L. (2015). Structure et organisation de la filière avicole en Algérie cas de la wilaya de Bejaia. EL-BAHITH Review n° 15. Pp 192

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). A framework for marketing management. Prentice Hall.

La cellule de concertation Agriculture – Santé de Luxembourg, (2005). Guide d'interprétation du règlement 178/2002/ce fixant les procédures relatives à la sécurité de la chaîne alimentaire

Leiyu ,Qu.(2022). How Functional Premix Feed Be Used for Improvement of the Reproductive Capacity of Cattle. Department of Animal Science, Yanbian University.Agricultural and Forestry Economics and Management, Vol. 5, No. 1.

Management Entity, (2021). Ethiopia's Livestock Systems: Overview and Areas of Inquiry. Gainesville, FL, USA: Feed the Future Innovation Lab for Livestock Systems.

Mobley, R. K. (2002). An Introduction to Predictive Maintenance.

Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2015).Purchasing and Supply Chain Management.

ONAB., 2015.Office National d'Aliments de Bétail . In www.onab.dz .

Pyzdek, T., & Keller, P. (2014). The Six Sigma Handbook. McGraw-Hill Education.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Rother, M., & Shook, J. (1998). Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA. Lean Enterprise Institute.

Sauvant D., Dronne Y., Andre F., Bougon M., Delort-Laval J. et Fromageot D., (2000). L'inventaire des pratiques en alimentation animale. In AFSSA, 2000. Rapport du groupe de travail sur « L'alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments ». PP 9(6)-19(3) 20-36(5)-61(4).177P.

Sauvant, D. (2004-2005). Principes généraux de l'alimentation animale. INA Paris- Grignon. Département des sciences animales. pp 11-22-74-136-138.147P.

Schiffers, B. (2011). La traçabilité. Manuels de formation du COLEACP-PIP, n° 2. 120 P.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. Scrum.org.

Tian, F. (2016). An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. 13th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM), 1-6.

WHO, Mondiale de la santé, (2020). Principaux repères de l'OMS sur la sécurité sanitaire des aliments.

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.

Ziani, R., & Kherroubi, M. (2018). Optimisation de l'alimentation animale pour une production durable. Algerian Journal of Animal Science, 22(3), 123-134.

ANNEXES

Nom du vérificateur :				Date :	
Poste :					
<i>Le contrôle doit être fait à chaque prise de travail (avant démarrage)</i>					
<u>Contrôle donnant suite à une intervention immédiate :</u>					
	NA	OUI	NON		
				Points à contrôler	Commentaires
1				La salle OCR est-elle propre	
2				Le compresseur tourne bien	
3				Le compresseur présente des anomalies	
4				La citerne du compresseur présente-elle des fuites	
5				Le collecteur d'eau du compresseur est-il bouché	
6				La tuyauterie d'air comprimé présente des fuites	
7				L'état d'hygiène dans l'atelier est-il bon	
8				Présence des déchets dans l'atelier	
9				Le monte-charge présente des anomalies	
10				L'ascenseur fonctionne bien	
11				L'ascenseur est-il propre	
12				Les rideaux fonctionnent bien	
13				Présence de produit dans les étages ou cumul de poussière	
14				Présence de débris au 8 ^{ème} étage	
15				Accumulation de poussière au 8 ^{ème} étage	
16				Défaut d'éclairage dans la tour	

Annexe 01 : Fiche tournée terrain

Annexe 03 : Fiche de retour MP



Fiche de Retour MP

REF : DOP-PROD-009/1

Date :

I- Matières Premières Retournées Au Magasin :

N°	Désignation MP	Code Article	N° de Lot Interne	NB de Sac Retourné (UN)	Quantité Totale Retournée (KG)	Emplacements Au Magasin
1						
2						
3						
4						
5						
6						
OBSERVATION						

Visa Ingénieur salle de contrôleVisa Superviseur magasin

Annexe 04 : Fiches des procédures

Fiche procédure n°1

Désignation: Prise de commande / Commercialisation

Description

- L'étude des attentes et besoins des clients pour répondre à leurs exigences.
- La nutritionniste propose une formule adaptée ainsi que le pourcentage d'incorporation puis sélectionne les matières premières à utiliser.
- Définition du prix final du CMV.
- La saisie de la formule et création de l'étiquette.
- Validation de la formule par la qualité.

Postes de travail impliqués

- ✓ DCM
- ✓ Nutritionniste
- ✓ DAF

Documents invoqués

- Bon de commande

Logiciels impliqués

- SAGE
- WINMIX
- MES

Fiche procédure n°2

Désignation: Achat et approvisionnement

Description

- Identification des besoins (Calcul du besoin net en MP).
- Recherche et sélection des fournisseurs.
- Demande de la facture proforma auprès des fournisseurs.
- Négociation.
- Émission des commandes (rédaction du bon de commande et signature par le directeur général).
- Enregistrement de la commande sur SAGE.
- Suivi de la commande.
- Évaluation des fournisseurs.

Postes de travail impliqués

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| ✓ Le responsable d'achat | ✓ DCM |
| ✓ Directeur des opérations | ✓ DAF |
| ✓ Directeur général | ✓ Responsable logistique |
| ✓ Responsable prod & magasin | |

Documents invoqués

- Bon de commande
- Facture proforma
- Fiche technique des produits commandés

Logiciels impliqués

- SAGE

Fiche procédure n°3

Désignation: Réception MP et AC

Description

- Vérification des document.
- Réalisation d'une première pesée du camion plein puis d'une deuxième pesée du camion vide.
- Prélèvement d'un échantillon et contrôle visuelle par la responsable qualité.
- Création de l'ordre de dépotage dans le cas d'une réception en vrac.

Postes de travail impliqués

- ✓ Le responsable de l'achat
- ✓ Responsable logistique
- ✓ Responsable prod & magasin
- ✓ Superviseur magasin
- ✓ Responsable qualité

Documents invoqués

- Bon de livraison
- Facture
- Certificat d'analyse
- Bon de réception

Logiciels impliqués

- SAGE
- MES

Fiche procédure n°4

Désignation: Dépotage

Description

- Activation de l'ordre de dépotage sur logiciel.
- Dépotage physique de la matière première dans les silos choisis.

Postes de travail impliqués

- ✓ Ingénieur OCR
- ✓ Superviseur magasin
- ✓ Cariste
- ✓ Operateur machine

Documents invoqués

- Fiche de depotage

Logiciels impliqués

- MES
- SCADA

Fiche procédure n°5

Désignation: Production / Conditionnement

Description

- Introduction de la formule sur MES par la nutritionniste puis l'approbation par la qualité.
- Planification des OF.
- Lancement de la production.
- Supervision du process sur SCADA.
- Lancement du conditionnement.
- Vérification de la saisie quantité et n° de lot échantillonnage PF.

Postes de travail impliqués

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| ✓ Operateurs machines | ✓ Superviseur magasin |
| ✓ Ingénieur OCR | ✓ Mainteneur |
| ✓ Cariste | ✓ Responsable prod & magasin |
| ✓ Responsable qualité | |

Documents invoqués

- Fiche de dépotage
- Fiche retour de MP
- Fiche de fabrication
- Fiche de suivi conditionnement
- Fiche de nettoyage
- Fiche tournée terrain (supervision process)

Logiciels impliqués

- MES
- SCADA

Fiche procédure n°6

Désignation: Echantillonnage

Description

- Lors de la réception des matières premières, prélever des échantillons représentatifs de chaque palette dans des sacs dédiés. Consacrer deux sacs par prélèvement, un pour l'analyse et l'autre pour servir de témoin.
- Vérification de la formule et l'étiquette.
- Préparation des sac d'échantillonnage.
- Définir le nombre de sac d'échantillonnage en fonction de la quantité produite.

Postes de travail impliqués

- ✓ Assistant contrôle qualité
- ✓ Responsable qualité

Documents invoqués

- Check liste Etiquette produit fini
- Fiche de prélèvement

Fiche procédure n°7

Désignation: Maintenance

Description

- Etablir le planning de maintenance préventive.
- Intervention en cas de panne.
- Vérification de l'état des équipements.

Postes de travail impliqués

- ✓ Mainteneur

Documents invoqués

- Logbook arrêt maintenance pour chaque équipement

Logiciels impliqués (pour supervision)

- MES
- SCADA

Fiche procédure n°8

Désignation: Livraison / Commercialisation

Description

- Préparation des commandes .
- Planification de la livraison .
- Chargement de la commande.
- Facturation et livraison au client.

Postes de travail impliqués

- ✓ DCM
- ✓ Responsable logistique
- ✓ Superviseur magasin
- ✓ Cariste

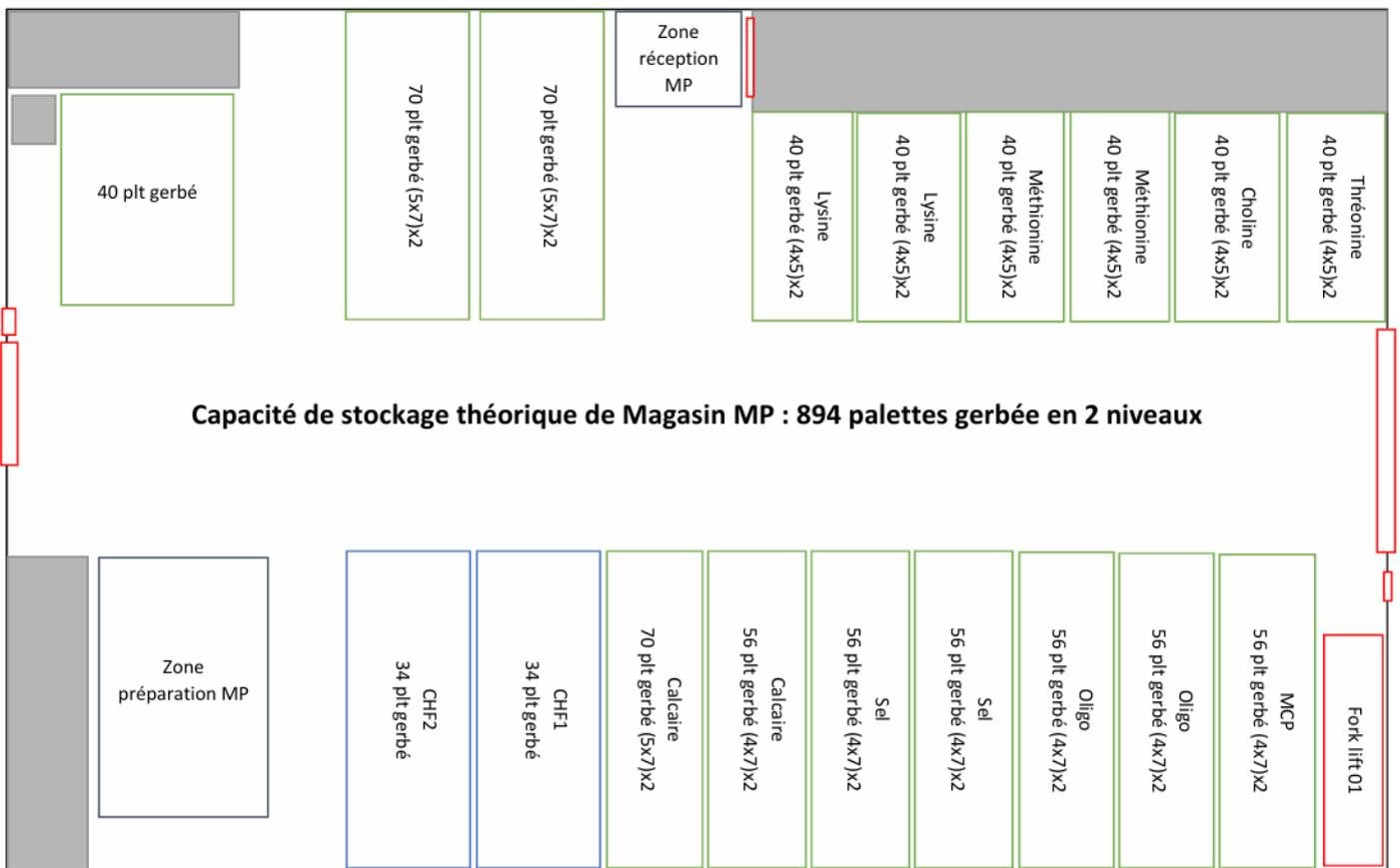
Documents invoqués

- Bon de livraison
- Bon de préparation
- Bon de commande

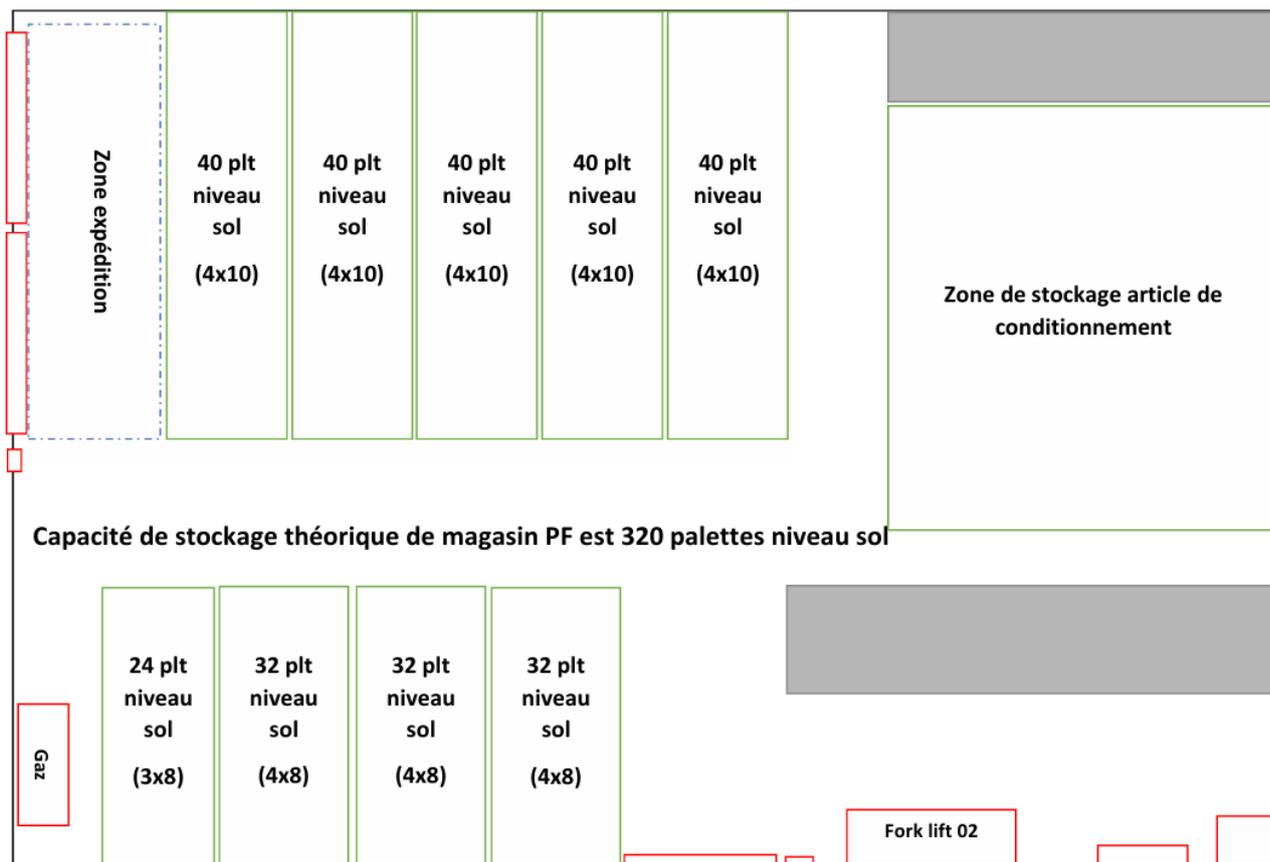
Logiciels impliqués

- SAGE
- MES

Annexe 05 : Cartographie magasin MP



Annexe 06 : Cartographie magasin PF



Annexe 07 : Check liste Etiquette PF



Check liste Etiquette produit fini

Version 04 /02-2023

Mention CMV	Présente <input checked="" type="checkbox"/>												
Taux d'incorporation du CMV	<input checked="" type="checkbox"/> Correcte						Image de l'espèce animal <input checked="" type="checkbox"/> Correcte						
Descriptif produit	<input checked="" type="checkbox"/> Correcte						<input checked="" type="checkbox"/> Correcte						
Code produit	/à mentionner						Logo Agridium <input checked="" type="checkbox"/>						
Espèce animal	Poulet de chair <input type="checkbox"/>	Poule reproductrice <input type="checkbox"/>	Poule pondeuse <input type="checkbox"/>	Poule future pondeuse 1 <input type="checkbox"/>	Poule future pondeuse 2 <input type="checkbox"/>	Dinde <input type="checkbox"/>	Vache laitière <input type="checkbox"/>	Ovin Bovin <input type="checkbox"/>					
Phase de croissance	Démarrage <input type="checkbox"/>	Croissance <input type="checkbox"/>	Croissance 2 <input type="checkbox"/>	Croissance 3 <input type="checkbox"/>	Finition <input type="checkbox"/>								
Couleur	Rouge <input type="checkbox"/>	Bleu <input type="checkbox"/>	Jaune <input type="checkbox"/>	Blanche <input type="checkbox"/>	Vert <input type="checkbox"/>								
Anticoccidiens	Absence <input type="checkbox"/>	Monteban <input type="checkbox"/>	Maxiban <input type="checkbox"/>	Clinacox <input type="checkbox"/>	Robenz <input type="checkbox"/>	Coxiril <input type="checkbox"/>	Elancoban <input type="checkbox"/>	Biococcine <input type="checkbox"/>					
Composition	Validée sur le MES <input checked="" type="checkbox"/> / joindre à cette fiche liste des nutriments de winnix												
Validation des taux de nutriment	<input checked="" type="checkbox"/>												
Taux d'incorporation	0.5% <input type="checkbox"/>	0.8% <input type="checkbox"/>	1% <input type="checkbox"/>	1.5% <input type="checkbox"/>	2% <input type="checkbox"/>	2.5% <input type="checkbox"/>	3% <input type="checkbox"/>	3.5% <input type="checkbox"/>					
Poids sac	20 kg <input type="checkbox"/>	25 kg <input type="checkbox"/>	30kg <input type="checkbox"/>	1000 <input type="checkbox"/>									
N° de lot	À mentionner sur cette fiche												
N° d'article	À mentionner sur cette fiche												
Extension emballage	01 <input type="checkbox"/>	02 <input type="checkbox"/>	99 <input type="checkbox"/>	Autre : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
Date de fabrication	À mentionner sur cette fiche												
DLC	À mentionner sur cette fiche												
Précaution d'utilisation	Français <input checked="" type="checkbox"/>				Arabe <input checked="" type="checkbox"/>								
Condition de Stockage	Français <input checked="" type="checkbox"/>				Arabe <input checked="" type="checkbox"/>								
Mode d'emploi	Français <input checked="" type="checkbox"/>				Arabe <input checked="" type="checkbox"/>								
Produit par	Français <input checked="" type="checkbox"/>				Arabe <input checked="" type="checkbox"/>								
N° d'agrément	091912 <input checked="" type="checkbox"/>		Numéro sanitaire Valide jusqu'au 16/06/2024										
Adresse et coordonnées site de conditionnement	Français <input checked="" type="checkbox"/>				Arabe <input checked="" type="checkbox"/>								
Qualité d'impression	Correcte <input type="checkbox"/>		À surveiller <input type="checkbox"/> / Informer l'équipe production										

Annexe 08 : Fiche de suivi de prélèvement CMV

	FICHE SUIVEUSE DE PRÉLÈVEMENT	Date de création : 16-05-2022	
	CMV	Version : 0	Page 1 sur 1

Type de produit fini	N° de Version :	Quantité à produire :
----------------------	-----------------	-----------------------

Format	25 Kg <input type="checkbox"/>	30 Kg <input type="checkbox"/>	Big-bag <input type="checkbox"/>	Autre :	Client :
--------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------	----------

Type de Sac : PP <input type="checkbox"/>	Craft <input type="checkbox"/>	Agri diam <input type="checkbox"/>	Diam grain <input type="checkbox"/>
---	--------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

Code Produit Fini	N° d'article	Date de production	DLC	N° de lot	Ligne

Opérateur	
-----------	--

Résultat d'analyse microbiologique			
Détermination	Moisissures	Entérobactéries	CSR
Résultat d'analyse			

Résultats d'analyse physicochimique						
Détermination	Aspect	Couleur	Odeur	Humidité/T°C	Analyses effectuées au laboratoire	
Résultats						

Désignation	Numéro du SAC	Remarque
Début	04	
Echantillon	100	
Echantillon	500	
Echantillon	900	
Echantillon	1300	
Echantillon	1700	
Echantillon	2100	
Echantillon	2500	
Echantillon	Fin	

Fiche pour tonnage max de 65T

Visa contrôleur Qualité

Visa Responsable Qualité

Résumé

L'objectif de notre travail est de contribuer à l'implantation d'un système de traçabilité (ST) complet au sein de l'unité de fabrication de prémix, en intégrant principalement la traçabilité fournisseurs, la traçabilité interne et la traçabilité clients, afin de garantir la sécurité alimentaire en impliquant l'ensemble des acteurs concernés à différentes étapes de la chaîne alimentaire.

Pour mettre en place ce système, nous avons opté pour une méthode basée sur quatre étapes : (1) définir le contexte et les besoins, (2) évaluer les capacités internes, (3) élaborer un plan d'action pour combler les écarts, et enfin, (4) mettre en œuvre le système. Cette étude se subdivise en deux parties : une synthèse bibliographique sur la traçabilité et l'alimentation animale, suivie par une mise en exergue des étapes et des phases de mise en place du ST et son application au sein de la SARL AGRIDIAM.

Les résultats incluent l'élaboration du schéma de vie du produit, la cartographie des flux d'informations et l'élaboration du diagramme des opérations.

Mots clés : système, traçabilité, prémix, flux, SARL AGRIDIAM.

Abstract

The aim of the work is to contribute to the implementation of a complete traceability system (ST) within the premix manufacturing unit, mainly integrating supplier traceability, internal traceability and customer traceability, in order to guarantee food safety by involving all the actors concerned at different stages of the food chain.

To set up this system, we opted for a method based on four stages: (1) defining the context and requirements, (2) assessing internal capabilities, (3) drawing up an action plan to close the gaps, and finally, (4) implementing the system. This study is subdivided into two parts: a bibliographical synthesis on traceability and animal feed, followed by a highlighting of the stages and phases of ST implementation and its application within SARL AGRIDIAM.

Results include the development of a product life cycle diagram, the mapping of information flows and the elaboration of an operations diagram.

Key words: system, traceability, premix, flows, SARL AGRIDIAM.

الملخص:

الهدف من هذا العمل هو المساهمة في تنفيذ نظام التتبع الكامل (ST) داخل وحدة التصنيع **premix**، بشكل أساسي دمج إمكانية تتبع الموردين وإمكانية التتبع الداخلي وتتبع العملاء، لضمان الأمن الغذائي من خلال إشراك جميع الجهات الفاعلة ذات الصلة في مراحل مختلفة من السلسلة الغذائية.

ولتنفيذ هذا النظام، اخترنا نهجا من أربع خطوات: (1) تحديد السياق والاحتياجات، (2) تقييم القدرات الداخلية، (3) وضع خطة عمل لسد الثغرات، وأخيرا، (4) تنفيذ النظام. تنقسم هذه الدراسة إلى جزأين: توليف بيليوغرافي حول قابلية التتبع وتغذية الحيوانات، يليه تسليط الضوء على مراحل ومراحل تنفيذ **ST** وتطبيقه داخل **SARL AGRIDIAM**.

وتشمل النتائج وضع مخطط عمر المنتج، ورسم خرائط لتدفقات المعلومات، ووضع مخطط العمليات.

الكلمات الرئيسية: النظام، قابلية التتبع، **premix**، التدفق، **SARL AGRIDIAM**.