

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE



**Projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme  
d'Ingénieur d'état en QHSE-GRI**

Intitulé

**Diagnostic qualité et étude HACCP du processus de  
collecte de lait cru.  
Cas : Danone Djurdjura Algérie**

**Etudié par :** BOUCHAMA Seif Eddine El Ayachi  
YEFSAH Mohamed Anis

**Proposé par :** Mr. CHABOU Chakib (Danone Djurdjura Algérie)

**Encadré par :** Mme. HELLAL Amina (Pr. à l'Ecole Nationale Polytechnique)

**Promotion 2015**

## Remerciements :

Tout d'abord, nous tenons à rendre grâce à "DIEU" tout puissant pour nous avoir donné la force et les ressources nécessaires pour l'accomplissement et la présentation de ce travail.

Nous exprimons notre grande reconnaissance à notre encadreur au niveau de l'école, Mme. A. HELLAL, Professeur à l'Ecole Nationale Polytechnique, d'avoir dirigé, encadré et enrichi ce travail.

Nous tenons aussi à remercier les représentants de l'entreprise Danone Djurdjura Algérie, membres de l'équipe « collecte de lait cru » :

- Mr. C. CHABOU, notre promoteur de l'entreprise, d'avoir proposé ce projet de fin d'étude, de nous avoir fait confiance et d'avoir mis à notre disposition toutes les ressources nécessaires pour l'accomplissement de notre mission.
- Mr. M.A. SALHI, responsable collecte indirecte, et Mme. N. BOUROUF, responsable qualité collecte de nous avoir suivi, encadré et soutenu pour la réalisation de ce travail.
- L'ensemble de l'équipe collecte : DjâafarBENHAMOUCHE, Kamel MOUHOU, Yacine MAMERI, Djaouida KEMICHE, Mokrane BOUKIR, Madjid BOUCHETAOUI, Abderrazak HALFAOUI, ainsi que le reste de l'équipe, de nous avoir bien accueilli et facilité l'intégration, consacré de leur temps pour nous, et répondu à nos questionnements.

Nous tenons également à remercier Mr.CHERGUI Abdelmalek, d'avoir accepté de présider notre jury et aussiMr. BENMOKHTAR Amin d'avoir voulu examiner notre travail.

Nous remercions également Mr. R. BOUSSENADJI, Directeur des Laboratoires d'Analyses et d'Essais de la Qualité au Ministère du Commerce,ainsi que Mr. K. BENCHAAALAL, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, d'avoir accepté de faire partie de notre jury.

Nos remerciements vont aussi tout droit à nos familles, nos amis, ainsi que toute personne ayant contribué de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

:

الحليب الطازج هو منتج حيوي من حيث تركيبته الطبيعية، مما يصب عملية الحفاظ عليه. جمع الحليب هي واحدة من مهام شركة دانون جرجرة الجزائر امدادات الحليب من المزارع الى المصنع مرورا بمراكز التجميع بحيث تسجل هذه الوظيفة خسائر ناتجة عن تدهور نوعية الحليب في مختلف نقاط التجميع. تتمثل هذه الدراسة بداية في اجراء عملية تشخيص النوعية على كل المستويات ثم في تحديد نقاط التحكم عن طريق دراسة من نوع HACCP واخيرا الخروج بمجموعة من التدابير من اجل تحسين نوعية عملية جمع الحليب.

**الكلمات المفتاحية :** الحليب ، تشخي ، النوعية ، جمع الحليب ، HACCP

### **Résumé :**

Le lait cru est un produit vivant de par sa composition naturelle, ceci le rend très fragile et difficile à manipuler et à conserver. La collecte de lait cru est une des fonctions de l'entreprise Danone Djurdjura Algérie, ayant pour mission d'assurer l'approvisionnement en lait cru de la ferme à l'usine en passant par les centres de collecte. Cette fonction enregistre des pertes résultantes de l'altération de la qualité du lait à différents niveaux du processus, des pertes qu'il est nécessaire de maîtriser. Ce travail consiste dans un premier lieu en l'élaboration d'un diagnostic qualité du processus de collecte, puis la réalisation d'une étude HACCP afin d'identifier les points de contrôles et les mesures de maîtrise pour ces dangers pour ressortir avec un plan d'action en vue d'amélioration des performances de la collecte.

**Mots-clés :** lait, diagnostic qualité, collecte, HACCP, Danone, Algérie.

### **Abstract:**

Raw milk is a living product which makes it very fragile and difficult to handle. Raw milk gathering is a function of "Danone Djurdjura Algérie" whose mission is to ensure the supply of milk from the farm to the plant through gathering centers. This function records loss due to the non-quality of the milk collected at different levels of the process, loss that needs to be managed. This study consists in a first place to perform a quality diagnosis of the sourcing process, then the implementation of a Hazard Analysis and Critical Control points, HACCP, throughout the process in order to identify critical control points, which comes out with control measures and finally suggestions of corrective and preventive measures in order to improve the performance of the milk gathering process.

**Key words:** Milk, quality diagnosis, Milk sourcing, HACCP, Danone, Algeria.

**Table des matières :**

Introduction.....	6
1. Partie bibliographique .....	7
1.1. Le Lait .....	7
1.1.1. Définition du lait.....	7
1.1.2. Cycle de lactation.....	7
1.1.3. Composition du lait.....	8
1.1.3.1. Eléments de composition.....	8
1.1.3.2. Variabilité de la composition.....	8
1.1.4. Altération du lait cru.....	10
1.1.4.1. L'altération intra-mammaire.....	10
1.1.4.2. L'altération extra-mammaire.....	11
1.1.5. Qualité du lait cru.....	13
1.1.5.1 Caractéristiques physicochimiques.....	13
1.1.5.2 Caractéristiques microbiologiques.....	14
1.2. La qualité et la sécurité des denrées alimentaires.....	15
1.2.1. Définition de la qualité.....	15
1.2.2. Concepts de la qualité.....	15
1.2.3. La qualité et le processus d'achats.....	17
1.2.4. Qualité des produits alimentaires.....	17
1.2.5. Innocuité et salubrité des aliments.....	17
1.2.6. Sécurité des denrées alimentaires.....	19
1.3. Outils de la qualité .....	20
1.3.1. Outils de diagnostic.....	20
1.3.1.1. L'audit.....	20
1.3.1.2. La méthode de Pareto.....	21
1.3.1.3. Le diagramme d'Ishikawa.....	22
1.3.2. La méthode HACCP.....	23
1.3.2.1. Définitions.....	23
1.3.2.2. Principes.....	25
1.3.2.3. Etapes.....	25
1.3.3. L'évaluation des coûts de non qualité.....	39
2. Etude de l'existant.....	30
2.1. Filière lait en Algérie.....	30
2.2. Présentation de l'entreprise.....	32
2.2.1. Le groupe DANONE .....	32
2.2.2. Danone Djurdjura Algérie.....	33
2.3. La fonction « Collecte de lait cru ».....	37
2.3.1. Définition.....	37
2.3.2. Structure de la fonction collecte.....	38
2.3.3. Modèle externe de la fonction collecte.....	38
2.3.4. Processus de collecte.....	39
3. Partie pratique.....	41
3.1. Problématique .....	41
3.1.1. Etat des lieux.....	41
3.1.2. Conséquences.....	42
3.1.3. Question de départ.....	42

3.1.4. Hypothèses.....	42
3.1.5. Objectif de l'étude.....	42
3.1.6. Démarche méthodologique.....	43
3.2 Phase d'exploration.....	44
3.2.1. Données de l'étude.....	44
3.2.2. Définition des responsabilités.....	45
3.3. Phase d'étude.....	47
3.3.1. Typologie des pertes « qualité ».....	47
3.3.2. Evaluation des coûts de non qualité.....	48
3.3.3 Echantillonnage .....	51
3.3.3.1. Justification de l'échantillonnage.....	51
3.3.3.2 Méthodologie d'échantillonnage.....	51
3.3.4. Audits des MDE sélectionnées.....	53
3.3.5. Résultats audits : interprétation et discussion.....	57
3.3.6. Etude HACCP : Phase descriptive.....	58
3.3.7. Etude HACCP : Résultats et recommandations.....	63
Conclusion.....	79
Annexes .....	80
Références bibliographiques .....	84

## **Introduction :**

Le secteur agroalimentaire est un secteur qui connaît parmi ses enjeux, la qualité et la sécurité sanitaire des aliments. En effet, tout consommateur est dans le droit d'exiger non seulement un produit sain à la consommation, mais aussi un produit de qualité qui par lequel il trouvera sa santé et son bien-être.

Le lait est un produit fortement consommé en Algérie. Or, la production laitière est loin d'assurer l'autosuffisance. Cette situation pose deux problèmes majeurs aux industries de transformation laitière, la nécessité de recourir à l'importation de la poudre de lait qui connaît une très forte volatilité des prix, et la difficulté à satisfaire les exigences en matière de qualité du lait cru à cause de l'insuffisance de l'offre.

La présente étude portera sur le diagnostic du processus de collecte de lait cru au niveau de Danone Djurdjura Algérie. La fonction collecte de lait au sein de l'entreprise fait face à des difficultés de maîtrise de la qualité tout au long du processus de collecte. Ceci engendre systématiquement des pertes de volumes ayant un impact économique sur l'entreprise.

Nous entamerons notre étude par un travail d'exploration, dans lequel nous collecterons les données nécessaires à la description de l'état des lieux de la fonction collecte. Par la suite, la phase analytique nous permettra d'identifier les causes de cette non maîtrise de la qualité, d'évaluer son impact sur le lait, et de proposer les recommandations nécessaires pour y remédier.

## 1. Partie bibliographique

Dans cette partie nous allons traiter différents aspects relatifs au lait et à la qualité à travers les différents concepts et outils.

### 1.1. Le lait :

#### 1.1.1. Définition du lait :

« Le lait est un liquide sécrété par les glandes mammaires d'une femelle mammifère, après la naissance du jeune. »[6].

Le lait destiné à la consommation humaine a été défini en 1909 par le congrès international de la répression des fraudes comme suit : « Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum » (traite de moins de 7 jours après la parturition)[7].

Il est également connu comme étant un liquide ayant une composition complexe, de couleur blanche opaque, d'un pH légèrement acide (entre 6,8 et 6,6).

Lorsqu'on parle du lait sans préciser l'origine, il s'agit du lait de vache.

#### 1.1.2. Cycle de lactation :

La lactation correspond à la phase de production de lait par la vache laitière, déclenchée par la mise-bas, et durant environ 10 mois.

Une vache est d'abord dénommée génisse jusqu'à sa première gestation. Elle atteint sa maturité sexuelle vers 7 à 8 mois mais n'est pas saillie avant 15 à 18 mois. La période de gestation est de 9 mois environ. Ainsi, une génisse a son premier veau et sa première lactation vers 2 à 2,5 ans.

Une vache peut avoir jusqu'à 10 lactations. Une nouvelle gestation est possible 2 mois après la mise bas.

La **figure 1** illustre la variation de la productivité de la vache laitière le long de sa lactation.

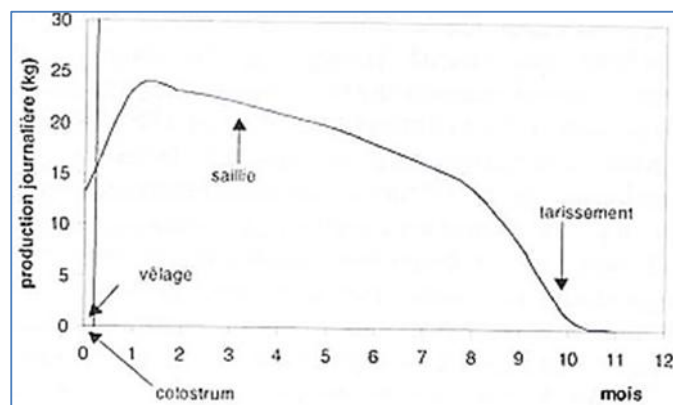


Figure 1: Cycle de lactation de la vache laitière [2]

### 1.1.3. Composition du lait:

#### 1.1.3.1. Eléments de composition :

Le lait se compose principalement d'eau à 87,5 % et des extraits secs suivants :

- La matière grasse de 3,5 à 4 % : essentiellement les triglycérides.
- Les extraits secs dégraissés suivants :
  - Les protéines à 3,25% : on distingue 2 catégories :
    - Protéines insolubles (75 à 80%) : les caséines.
    - Protéines solubles (20 à 25%) : lactoalbumines et lactoglobulines.
  - Les glucides à 4,7 % : essentiellement le lactose.
  - Les sels minéraux : calcium, sodium, potassium, magnésium ...

Il y a aussi présence d'autres constituants en quantité minime comme les : vitamines, enzymes ...

#### 1.1.3.2. Variabilité de la composition :

La composition du lait varie d'une espèce mammifère à une autre (**tableau 1**)

**Tableau 1: Composition des différents laits de mammifères [5]**

Nature du lait	eau g/Kg	Extrait sec g/Kg	Matière grasse g/Kg	protéines			Glucides	minéraux
				Totales	caséines	lactosérum		
Humain	905	117	35	12-14	10-12	4-6	65-70	3
Vache	900	130	35-40	30-35	27-30	3-4	45-50	8-10
Jument	925	100	10-15	20-22	10-12	7-10	60-65	3-5
Brebis	860	190	70-75	55-60	45-50	8-10	45-50	10-12
Truie	850	185	65	55-60	25-30	25-30	50-55	12-15
Chienne	800	250	90-100	100-110	45-50	50-55	30-50	12-14
Marsouin	430	600	450	120-130	-	-	10-15	6-8
Baleine		460	350	100	-	-	8	5

#### ✓ Variabilité selon la race :

Lorsque la race diffère, pour une même espèce, la composition du lait change. Les quantités produites varient également d'une manière significative (**tableau 2**).



**Tableau 2: Composition du lait de trois races de vaches laitières[8]**

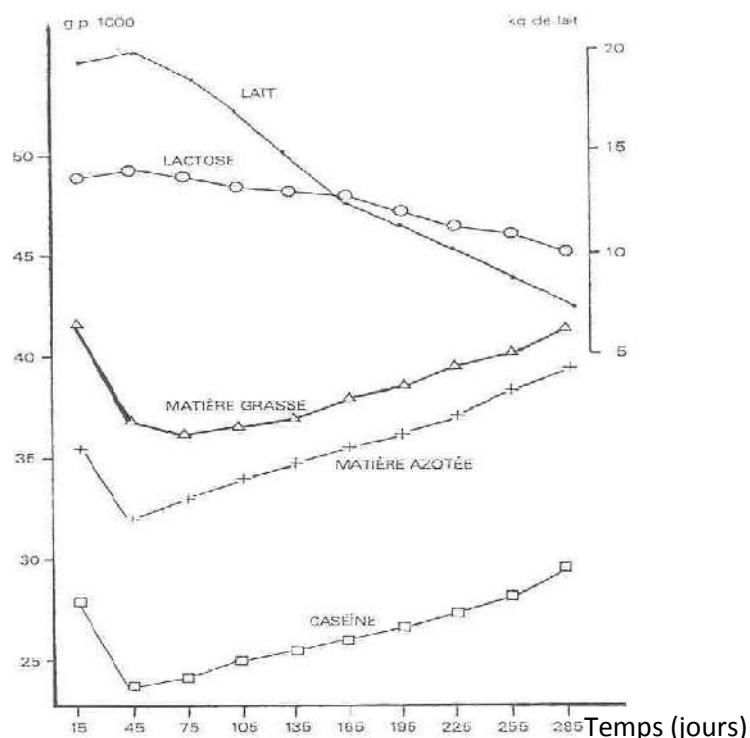
Race	% solides totaux	% MG	% caséine	% protéines solubles	% lactose	% cendre
Suisse brune	12.69	3.80	2.63	0.55	4.80	0.72
Holstein	11.91	3.56	2.49	0.53	4.61	0.73
Jersey	14.15	4.97	3.02	0.63	4.70	0.77

✓ **Variabilité selon le cycle de lactation :**

La composition du lait d'une race donnée varie selon le cycle de lactation. Au vêlage, la mamelle de la mère secrète un liquide appelée *colostrum*. Ce liquide est différent du lait principalement dans les parties protéiques et salines.

Les teneurs du lait en matière grasse et matières protéiques évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite au cours de la lactation [5].

La figure 2 ci-contre illustre l'évolution de la composition du lait en fonction du temps :



**Figure 2: Evolution de la quantité et la composition du lait selon le cycle de lactation [5]**

✓ **Variabilité selon l'élevage :**

L'élevage est un paramètre décisif dans la production laitière. Les compositions (taux protéique et matière grasse) du lait produit varient significativement selon les paramètres conditionnant l'élevage :

- **L'alimentation** : type, ration, quantité d'eau...
- **La saison et climat** : La quantité produite passe par un maxima autour d'Avril-Mai, et diminue pour atteindre le minima vers la fin de l'automne (autour de novembre).
- **L'état sanitaire des animaux** : bonne santé et suivi vétérinaire.
- **Le bien-être** : ambiance favorable pour les animaux (Espace, lumière, aération...)[5].

#### 1.1.4. Altération du lait cru :

L'altération du lait peut avoir différentes sources : maladies, conditions d'hygiène, rupture de la chaîne de froid lors de la collecte. Ces altérations ont un impact sur la **qualité** et la **sécurité sanitaire** relatives au lait. Il existe 2 types d'altération du lait: **intra-mammaire** et **extra-mammaire**[6].

##### 1.1.4.1. L'altération intra-mammaire :

Cette altération est à origine interne et ses causes sont antérieures à la traite, elle peut être causée par :

- ✓ **les maladies parasitaires** : dites « parasitoses ». Leur traitement entraîne la présence de **résidus d'antiparasitaires** dans le lait traité, qui peuvent être toxiques.
- ✓ **Les maladies infectieuses ou inflammatoires** : dues à l'infestation de l'animal par un **germe pathogène** (bactéries ou virus) :
  - Ces bactéries peuvent contaminer directement le lait par leur **présence** ou produire des **toxines**. A titre d'exemple: *Mycobacterium, Streptococcus, Salmonella, Listeria monocytogenes, Clostridium, Bacillus...*
  - Leur traitement également conduit à la présence de **résidus d'antibiotiques**[6].

**Note** : Cas des mammites :

La **mammite** est une inflammation qui dans la majorité des cas est liée à une infection de la mamelle par des bactéries Streptocoques ou Coliformes proliférés via le sphincter pendant 2h après la traite. Cette inflammation se traduit par :

- La présence éventuelle de bactéries pathogènes.
  - Un dysfonctionnement des cellules épithéliales sécrétrices, entraînant :
    - o Une réduction de la production de lait,
    - o Une modification de la composition du lait,
    - o Une élévation du nombre de cellules somatiques[9].
- 
- ✓ **La contamination par l'aliment** :
- Les aliments peuvent être à l'origine de l'altération du lait sécrété. Cette altération est la conséquence de la contamination par des bactéries ou des **résidus de pesticides** utilisés lors de la production d'aliment, ou la contamination du sol par des **substances chimiques dangereuses**. Ce transfert vers le lait cru peut être très nocif pour le consommateur lorsque les Limites Maximum de Résidus (**LMR**) sont dépassées[2].

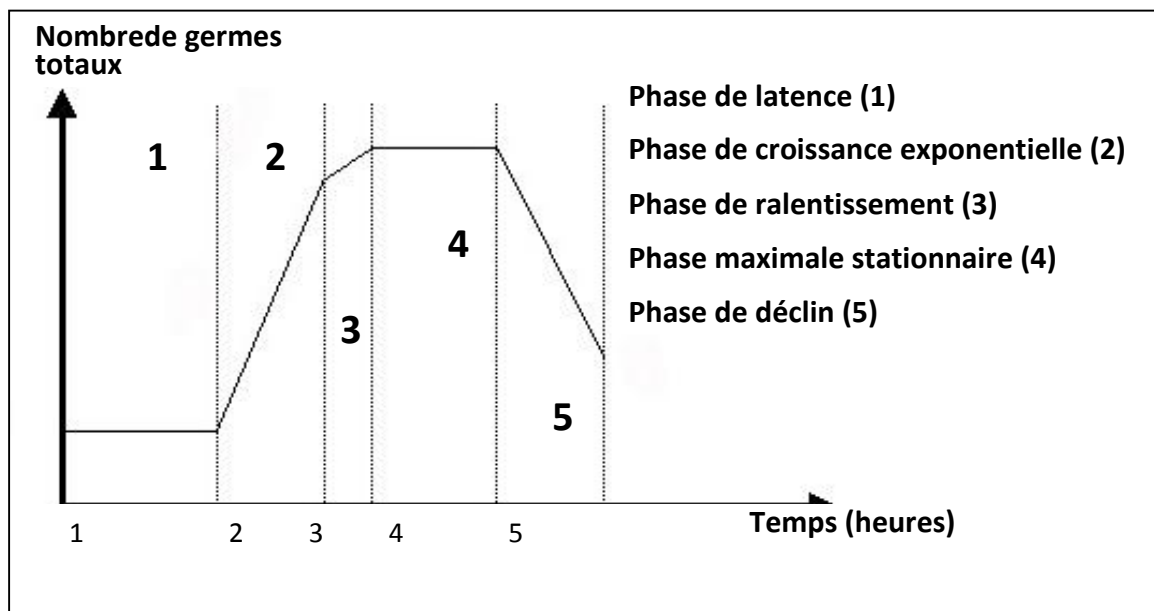
### 1.1.4.2. L'altération extra-mammaire :

Le lait cru est de nature facilement altérable. Cette altération est à origine externe à la mamelle et commence à partir de la traite, elle peut être causée par :

#### ✓ La prolifération de germes :

Elle est liée à l'hygiène de l'environnement et du matériel de traite et de collecte. Ces germes se trouvent dans le canal du trayon ou passent directement dans le lait. La prolifération de ces germes conduit à une croissance du nombre de germes totaux dans le lait cru. Les germes totaux ou, la **Flore Aérobie Mésophile Totale (FAMT)** est le nombre total de germes du lait, à origine intra (FAMT initiale) ou extra mammaire. Trois facteurs conditionnent sa croissance : FAMT initiale, la température et la durée de conservation [2, 6].

La **Figure 3** illustre les phases de croissance de la FAMT dans le lait cru :



**Figure 3: Phases de croissance du nombre de germes dans le lait cru [2].**

Les germes totaux, ou **FAMT**, sont constitués de :

- **Flore lactique** : Bactéries acidifiantes se trouvant dans la composition du lait. En effet, le lactose subit **naturellement** une **dégradation biochimique** sous l'effet de la flore lactique acidifiante, et il se transforme en **acide lactique**.
- **Flore contaminante** : d'origine extérieure au lait :
  - **Flore pathogène** : production de **toxines** : risque de **sécurité sanitaire**.
  - **Flore d'altération** : production d'**enzymes**, déclenchement de **réactions** qui altèrent la **qualité microbiologique et physicochimique** du lait cru.

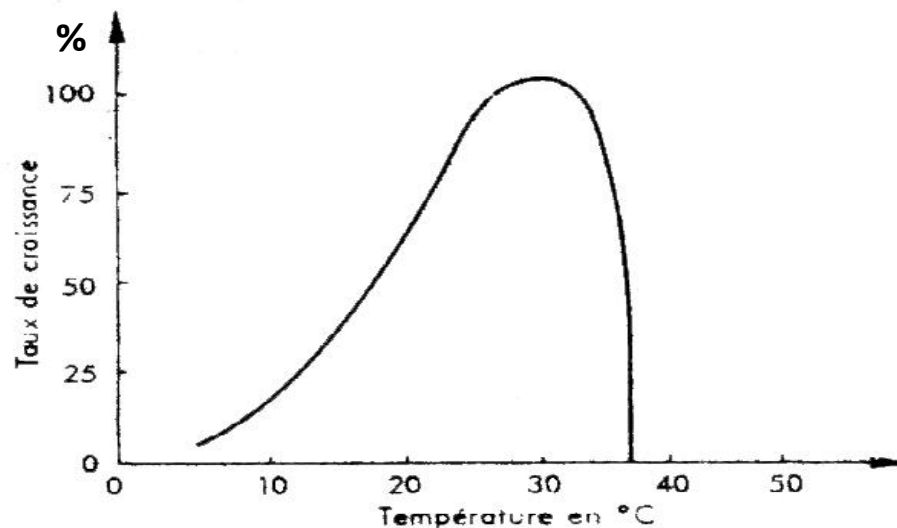
✓ **Contamination chimique :**

Présence de résidus d'**antibiotiques**, d'**antiseptiques** (désinfection de la mamelle), **désinfectants** et **détergents**, à cause du mauvais rinçage du matériel de traite et de stockage. Cette contamination peut avoir lieu à la ferme ou au centre de collecte.

✓ **L'acidification par la chaleur :**

Le refroidissement du lait après la traite ralentit la croissance de la **FAMT** et la limite aux germes psychrotrophes seulement (vivant à  $T^{\circ} < 10^{\circ}\text{C}$ ). La rupture de la chaîne de froid lors du stockage ou du transport, augmente le taux de croissance de la **FAMT** et favorise l'acidification du lait[4].

La **Figure 4** illustre la croissance des germes en fonction de la température :



**Figure 4: Influence de la température sur le taux de croissance d'une bactérie mésophile[4].**

✓ **Introduction de corps étrangers :**

Lors de la traite, la manutention ou le dépotage du lait, des corps solides étrangers peuvent s'introduire et causer un risque sanitaire ou pathogène (poils, bouse ...)[6].

### 1.1.5. Qualité du lait cru :

La qualité du lait cru est évaluée essentiellement à travers 2 types de caractéristiques :

- **Caractéristiques physicochimiques** :critères sur la composition du lait pour assurer ses :
  - propriétés nutritionnelles.
  - propriétés fonctionnelles.
- **Caractéristiques microbiologiques** :critères sur les produits ou composants ajoutés au lait pour assurer ses :
  - propriétés hygiéniques
  - propriétés organoleptiques.

#### 1.1.5.1. Caractéristiques physicochimiques:

Le lait est un liquide de composition complexe, le **tableau 3** représente les différents composants du lait cru.

**Tableau 3: Composition du lait cru[10].**

COMPOSANTS	DOMAINE DE VARIATION (%)
Eau :	85.5 – 88.7
Extrait sec :	
➤ <b>Matière grasse</b>	2.4 – 5.5
➤ Extrait sec dégraissé :	7.9 – 10.0
• Lactose	3.8 – 5.3
• <b>Protéines</b>	2.3 – 4.4
- <b>Caséines</b>	1.7 – 3.5
• Minéraux	0.53 – 0.80
• Acides organiques	0.13 – 0.22

Les caractéristiques physicochimiques du lait cru sont représentées dans le **tableau 4** :

**Tableau 4: Caractéristiques physicochimiques du lait cru [8].**

<b>Caractéristiques physicochimiques</b>	
pH	6,6 - 6,8
Acidité Dornic (°D)	16 -18
Densité	1,028 - 1,034
Point de congélation (°C)	-0,51 à -0,54
Point d'ébullition (°C)	100.15 – 100.17
Température à réception (°C)	2 à 6
Résidus d'inhibiteurs (antibiotiques ...)	Absence ; ou < LMR

**1.1.5.2. Caractéristiques microbiologiques :**

Le lait cru étant un produit vivant se caractérise par ses propriétés microbiologiques représentées dans le **tableau 5** :

**Tableau 5: Critères de la qualité microbiologique du lait cru.**

<b>Composant</b>	<b>Seuil</b>
Flore totale(FAMT)(à la réception usine)	<b>300 000</b> ufc/ml (Standard <b>Danone®</b> ) Arrêté 18/08/93 JORADP n° 069 : Catégorie A <b>100 000</b> ufc/ml Catégorie B <b>500 000</b> ufc/ml Catégorie C <b>2 000 000</b> ufc/ml
Cellules somatiques (/ml)	<b>300 000</b> (Standard <b>Danone®</b> ) (pas de seuil réglementaire algérien)
Flore pathogène	<b>Absence</b>

## **1.2. La qualité et la sécurité des denrées alimentaires :**

Les intoxications alimentaires résultent de l'ingestion d'aliments contaminés par les microorganismes nocifs, ou un agent pathogène.

Afin d'assurer que les aliments sont salubres et propres à la consommation, chaque acteur de la chaîne alimentaire (agriculteur, fabricant, industriel, personnel chargé de la manutention) doit assumer sa part de responsabilité.

### **1.2.1. Définition de la qualité :**

**La qualité :** « c'est l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire **des exigences** » [11].

**Exigence :** « besoin ou attente formulés, habituellement implicites, ou imposés » [11].

### **1.2.2. Concepts de la qualité :**

#### **Management de la qualité**

Le management de la qualité est désigné par l'ensemble des activités (**figure 5**) coordonnées permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité. Elles englobent l'établissement d'une politique qualité et des objectifs de la qualité, la planification de la qualité, la maîtrise de la qualité, l'assurance de la qualité et l'amélioration de la qualité [11, 12].

#### **a. Planification de la qualité**

La planification est une partie du management de la qualité axée sur la définition des objectifs « qualité » et la spécification des processus opérationnels et des ressources afférentes, nécessaires pour atteindre ces objectifs [11, 12].

*Note : L'élaboration de plans qualité peut faire partie de la planification de la qualité.*

#### **b. Maîtrise de la qualité**

La maîtrise de la qualité est la partie du management de la qualité axée sur la satisfaction des exigences pour la qualité [11].

#### ***Contrôle qualité***

C'est l'évaluation de la conformité par observation et jugement accompagné, si nécessaire, de mesurages, d'essais ou de calibrage [11].

**c. Assurance de la qualité**

C'est la partie du management de la qualité visant à donner confiance en ce que les exigences pour la qualité seront satisfaites[11].

**d. Amélioration de la qualité**

Partie du management de la qualité axée sur l'accroissement de la capacité à satisfaire aux exigences pour la qualité[11].



### **1.2.3. La qualité et le processus d'achats :**

La norme ISO 9001 stipule que l'organisme doit assurer que le produit acheté est conforme aux exigences d'achat spécifiées. Le type et l'étendue de la maîtrise appliquée au fournisseur et au produit acheté doivent dépendre de l'incidence du produit acheté sur la réalisation ultérieure du produit ou sur le produit final.

L'organisme doit évaluer et sélectionner les fournisseurs en fonction de leur aptitude à fournir un produit conforme aux exigences de l'organisme. Les critères de sélection, d'évaluation et de réévaluation doivent être établis. Les enregistrements des résultats des évaluations et de toutes les actions nécessaires résultant de l'évaluation doivent être conservés[12].

- **Importance du contrôle à l'achat :**

L'organisme doit établir et mettre en œuvre le contrôle ou autres activités nécessaires pour assurer que le produit acheté satisfait aux exigences d'achat spécifiées[12].

### **1.2.4. Qualité des produits alimentaires :**

La qualité doit être une propriété intrinsèque des produits alimentaires, qui doivent répondre à des exigences normalisées préétablies.

Les facteurs déterminants de la qualité des produits alimentaires, autrement dit les critères qualité, sont répartis entre les quatre catégories de propriétés suivantes :

- Propriétés nutritionnelles,
- Propriétés fonctionnelles,
- Propriétés hygiéniques,
- Propriétés organoleptiques.

### **1.2.5. Innocuité et salubrité des aliments :**

La Commission du CODEX Alimentarius, est un organisme intergouvernemental de plus de 180 membres dont l'Algérie, relevant du Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires tel qu'établi par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) dans le but de protéger la santé des consommateurs et d'assurer des pratiques loyales dans le commerce alimentaire. La Commission promeut aussi la coordination de tous les travaux en matière de normes alimentaires entrepris par des organisations internationales gouvernementales et non gouvernementales[13].

La commission du CODEX a mis en place un document de référence international intitulé : « *Les principes généraux de l'hygiène alimentaire* » définissant les principes essentiels de l'hygiène alimentaire, applicables d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire (depuis la production primaire jusqu'au consommateur final) pour assurer la salubrité et la sécurité sanitaire des aliments.

D'après ce document, la qualité est qualifiée de « **salubrité** ». Celle-ci est souvent associée au concept de sécurité sanitaire des aliments désigné par l'« **innocuité** ». Cette association inévitable est issue du caractère spécifique aux produits alimentaires : produits destinés à la consommation humaine.

- **Innocuité des aliments (sécurité sanitaire)** : Assurance que les aliments sont **sans danger** pour le consommateur quand ils sont produits et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- **Salubrité des aliments (qualité)**: Assurance que les aliments sont **acceptables pour la consommation humaine** conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- **Hygiène alimentaire**: ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité, et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire[13].

Les principes du guide Codex Alimentarius sont :

- Définition des principes essentiels d'**hygiène** alimentaire applicables le long de la chaîne alimentaire.
- Recommandation de la méthode **HACCP** comme étant un moyen d'amélioration de la salubrité des aliments.
- Guider les utilisateurs pour **développer** des **critères** d'hygiène **spécifiques** pour différents domaines [13].

Le concept de la sécurité sanitaire des aliments a évolué vers la « **sécurité des denrées alimentaires** », introduit par la norme ISO 22000 version 2005.

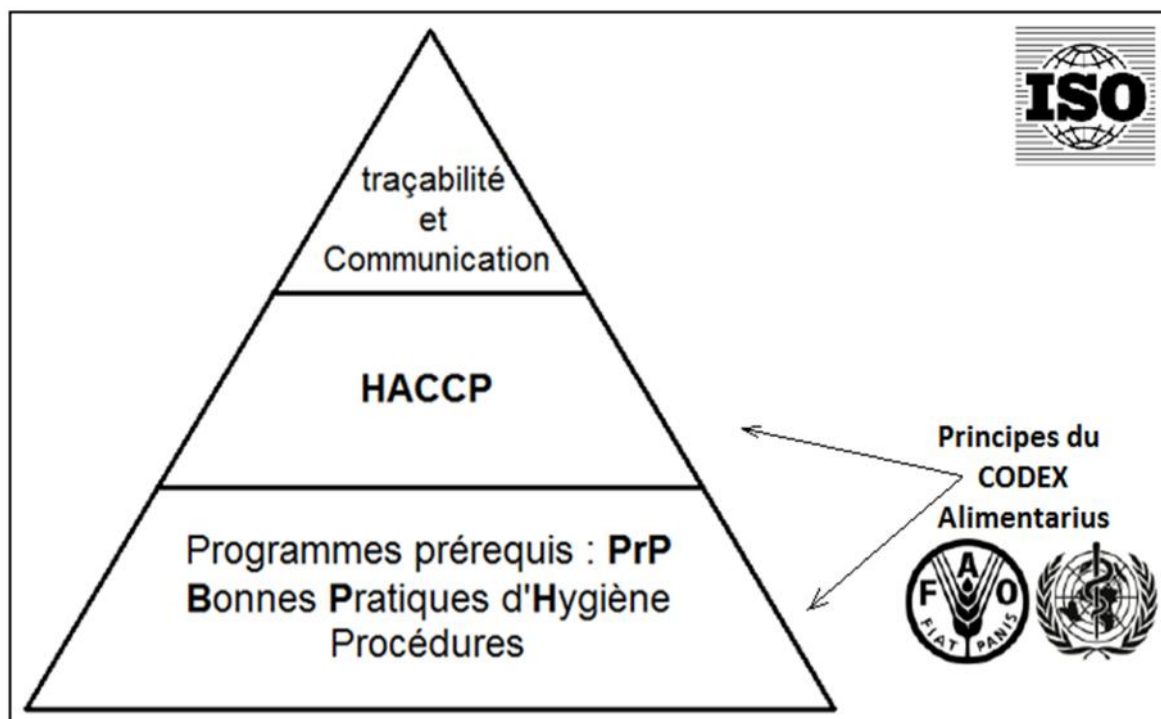
Ce concept est basé sur les principes de son précédent, avec l'introduction de quelques améliorations opérationnelles (évolution vers un système de management).

### 1.2.6. Sécurité des denrées alimentaires :

La norme ISO 22000, norme guide pour le management de la sécurité des denrées alimentaires, introduit la roue de Deming PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) qui s'appuie sur le principe de l'amélioration continue et vient en 2005 reprendre, adapter et compléter la méthode HACCP apportée par le codex Alimentarius.

La norme ISO 22000 impose avant toute analyse HACCP la présence de Programmes prérequis PRP sous forme de document formalisé et communiqué, considérés comme étant des conditions et activités de bases nécessaires pour le maintien d'un environnement hygiénique et sûr. En deuxième lieu la norme apporte aussi la notion de PRPo (PRP opérationnels)[14].

La **figure 6** situe les différents éléments de l'ISO 22000 à travers une pyramide hiérarchique.



**Figure 5: Eléments Clé de l'ISO 22000**

### **1.3. Les outils de la qualité :**

#### **1.3.1. Outils de diagnostic :**

Le diagnostic est la première étape de l'étude d'un dysfonctionnement ou d'une problématique. Il vise à décrire l'état des lieux afin de tracer les axes sur lesquels se focalisera l'étude en vue d'atteindre les objectifs.

Pour réaliser un diagnostic performant, nous devons combiner plusieurs outils méthodologiques. Parmi ces outils on retrouve : l'audit, la méthode de Pareto et le diagramme d'Ishikawa (5M)[15].

##### **1.3.1.1.L'Audit :**

- **Définition :**

Processus méthodique, indépendant et documenté, permettant d'obtenir des **preuves d'audit** et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les **critères d'audit** sont satisfaits[16].

- **Preuves d'audit** : enregistrements, énoncés de faits ou d'autres informations, pertinents pour les critères d'audit et vérifiables [16].
- **Critères d'audit** : ensembles de politiques, procédures ou exigences [16].

Lors d'un audit on cherche à répondre aux questions suivantes :

- Appliquons-nous ce qui est prévu ? Ce qui est exigé par les référentiels, la réglementation et les parties intéressées ?
- Obtenons-nous les résultats visés ?
- Avons-nous toutes les preuves ?

- **Types d'audit :**

Il existe 3 types d'audit :

- Audit interne : contribue à l'amélioration continue en interne.
- Audit fournisseur : par le client de l'entreprise.
- Audit de certification : par un organisme certificateur accrédité.

L'audit impliqué dans la présente étude est un audit fournisseur, car nous allons auditer les centres de collecte de lait cru.

Afin de réaliser des audits sur le terrain il est nécessaire de se munir de check-list établie conformément aux exigences de l'entreprise. La Checklist est un outil simple mais efficace qui liste de manière exhaustive les éléments qu'il est nécessaire de contrôler puis évaluer leur niveau de conformité[16].

### 1.3.1.2. La méthode de Pareto :

Wilfredo PARETO (1848-1923) a montré que dans la majorité des situations, un petit nombre de facteurs a une influence majeure sur les résultats.

Le principe de Pareto, aussi appelé loi de Pareto, principe des 80-20 ou encore loi des 80-20, est un phénomène empirique constaté dans certains domaines : environ 80% des effets sont le produit de 20 % des causes. Il a été appliqué à des domaines comme le contrôle qualité. On considère souvent que les phénomènes pour lesquels ce principe est vérifié suivent une forme particulière de distribution de Pareto.

Le diagramme de Pareto est un outil qui permet de mettre en évidence les effets et les modes de défaillance les plus importants d'un problème sur lesquels il faudrait agir en priorité, toutes les améliorations qui seront proposées (actions préventives ou correctives) devront donc se faire sur ces éléments prioritaires. Ce diagramme est en effet la première étape dans une démarche d'amélioration des procédés d'une entreprise. C'est un outil de visualisation, d'analyse et d'aide à la prise de décision[1].

Le diagramme de Pareto (**Figure 7**) est élaboré en plusieurs étapes :

- 1- Lister les facteurs ou les causes impliquées;
- 2- Quantifier l'importance de chacun dans les résultats;
- 3- Total de la quantification ;
- 4- Déterminer et classer les pourcentages de chacun par ordre décroissant.
- 5- Construire les pourcentages cumulés croissants.
- 6- Représentation graphique : la courbe des valeurs cumulées, ou courbe de Pareto.

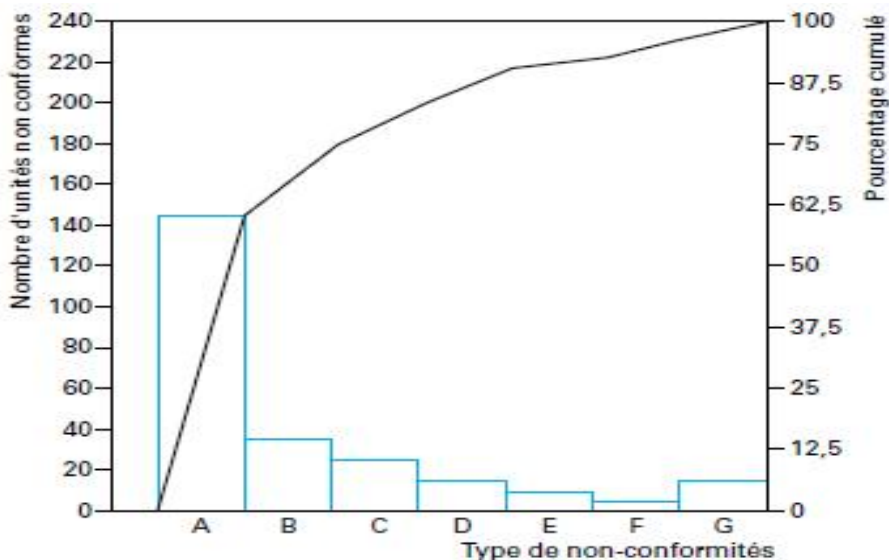


Figure 6: Diagramme de Pareto [1].

### 1.3.1.3. Le diagramme d'Ishikawa :

Ce diagramme est utilisé pour associer des causes multiples à un effet, il sert à :

- Mettre en évidence les relations causes à effet suivant une méthode définie par le professeur Kaoru Ishikawa ;
- Classer par famille les causes d'un effet donné ;
- Faire ressortir des priorités en s'appuyant essentiellement sur des critères de discrimination économique, de sécurité, de fiabilité et enfin de qualité.
- Faciliter le consensus en hiérarchisant les causes[1].

Le diagramme peut être utilisé pour la recherche des causes et effets en relation avec la non-qualité sur le dysfonctionnement d'un processus. Cette méthode doit être utilisée comme étant un outil essentiel à la démarche d'amélioration continue.

La construction du diagramme d'Ishikawa doit faire suite à l'analyse de Pareto, lorsque l'on a situé les problèmes les plus importants à résoudre.

La **figure 8** illustre un exemple général d'un diagramme d'ISHIKAWA.

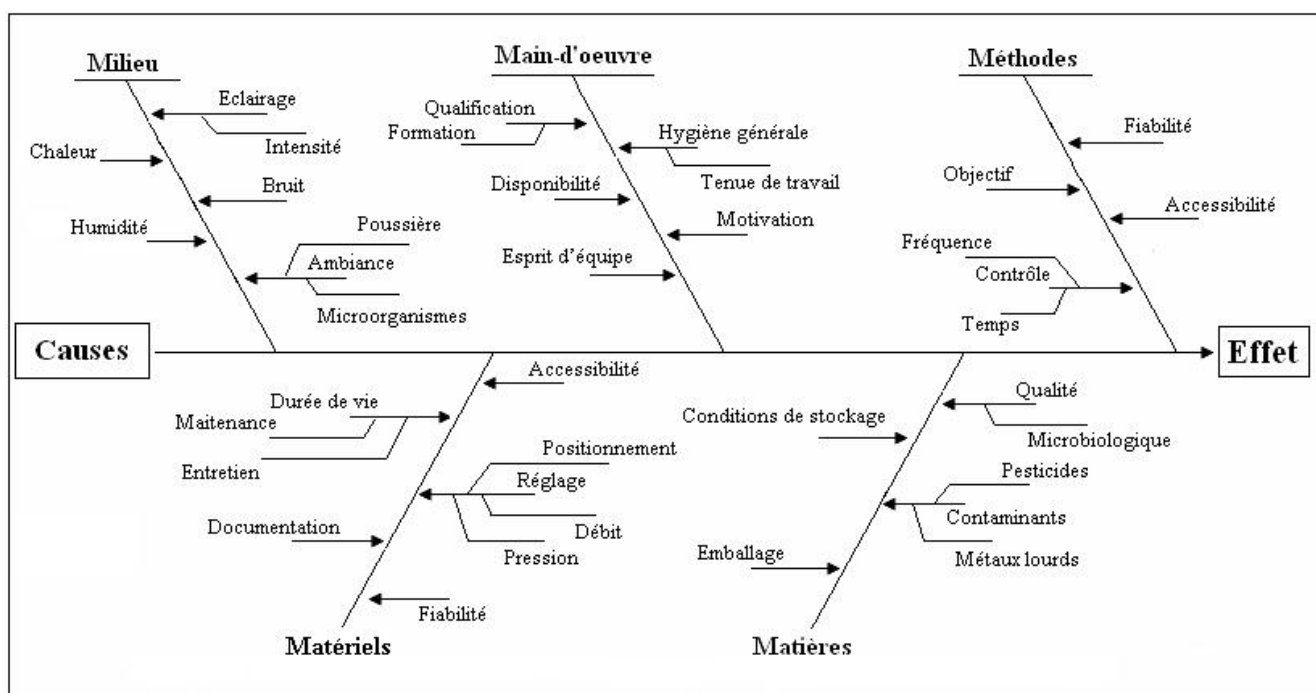


Figure 7: Diagramme d'ISHIKAWA (5M) [1].

### **1.3.2. La méthode HACCP :**

#### **1.3.2.1. Définitions :**

Le mot HACCP est une abréviation en anglais de « Hazard Analysis Critical Control Point » se traduisant en français par « Analyse des dangers – Point critique pour leur maîtrise ».

HACCP est un système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui menacent la salubrité des aliments [13].

Le Système qui repose sur des bases scientifiques et cohérentes, définit des dangers spécifiques et indique les mesures à prendre en vue de les maîtriser et de garantir la salubrité de l'aliment. Le Système HACCP est un outil qui permet d'évaluer les dangers et de mettre en place des systèmes de maîtrise axés davantage sur la prévention que sur l'analyse du produit fini. Tout système HACCP doit être capable d'évoluer et de tenir compte des progrès accomplis, par exemple dans la conception du matériel, les méthodes de transformation ou les innovations technologiques.

Le système HACCP peut être appliqué d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire, depuis le stade de la production primaire jusqu'à celui de la consommation et sa mise en application doit être guidée par des preuves scientifiques de risques pour la santé humaine.

Pour être appliqué avec succès, le système HACCP requiert l'engagement sans réserve et la pleine participation de la direction et du personnel. Il exige de plus une approche pluridisciplinaire devant comprendre, dans la mesure du possible, une expertise dans les domaines de l'agronomie, de la santé vétérinaire, de la production, de la microbiologie, de la médecine, de la santé publique, de la technologie de l'alimentation, de l'hygiène de l'environnement, de la chimie et de l'ingénierie selon les besoins de l'étude. L'application du système HACCP est compatible avec la mise en place de systèmes de management de la qualité et de la sécurité des denrées alimentaires (ISO 22000) où il constitue un outil très performant[14].

#### **Termes relatifs au HACCP[13, 14] :**

**Etablissement:** tout bâtiment ou toute zone où les aliments sont manipulés, ainsi que leurs environs relevant de la même direction.

**Danger:** agent *biologique, chimique* ou *physique* présent dans une denrée alimentaire ou état de cette denrée pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé.

**Contaminant:** tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute autre substance n'étant pas ajoutée intentionnellement aux produits alimentaires et pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité.

**Contamination:** introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire.

**Nettoyage:** élimination des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse ou de toute autre matière indésirable.

**Désinfection:** réduction, au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments.

**Personnel chargé de la manutention des aliments:** toute personne qui manipule directement les aliments emballés ou non emballés, le matériel et ustensiles alimentaires ou les surfaces en contact avec les aliments et devant donc se conformer aux exigences en matière d'hygiène alimentaire.

**Mesure de maîtrise:** Action ou activité à laquelle il est possible d'avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le ramener à un niveau acceptable.

**PRP programme pré requis:** Conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine

**PRPo programme pré requis opérationnel:** PRP identifié par l'analyse des dangers comme essentiel pour maîtriser la probabilité d'introduction de dangers et/ou de la contamination ou prolifération des dangers dans le(s) produit(s) ou dans l'environnement de transformation.

**CCP point critique pour la maîtrise:** Etape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le ramener à un niveau acceptable.

**Limite critique:** Critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité.

**Surveillance:** Action de procéder à une séquence programmée d'observations ou de mesurages afin d'évaluer si les mesures de maîtrise fonctionnent comme prévu.

**Correction:** Action visant à éliminer une non-conformité détectée.

**Action corrective:** Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité détectée ou d'une autre situation indésirable.

**Validation:** obtenir des preuves démontrant que les mesures de maîtrise gérées par le plan HACCP et par les PRP opérationnels sont en mesure d'être efficaces.

**Vérification:** Confirmation, par des preuves tangibles, que les exigences spécifiées ont été satisfaites.

**Mise à jour:** Activité immédiate et/ou prévue visant à garantir l'application des informations les plus récentes.



### **1.3.2.2.Principes[14] :**

La méthode HACCP repose sur 7 principes :

- Procéder à une analyse des dangers.
- Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP).
- Fixer le ou les seuil(s) critiques(s).
- Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP.
- Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.
- Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.
- Constituer un dossier dans lequel figurera toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.

### **1.3.2.3.Etapes[13] :**

#### **1. Constituer une équipe HACCP et déterminer le champ de l'étude**

Constituer une équipe pluridisciplinaire, possédant les connaissances spécifiques et l'expérience appropriée du produit considéré. Si une telle équipe expérimentée ne peut être obtenue sur place, il convient dans ce cas de s'adresser à d'autres sources pour obtenir des avis d'experts.

Lorsque l'équipe HACCP est prête à commencer son étude, il importe, avant tout, qu'elle se mette d'accord sur les termes « définition du champ de l'étude » afin de ne pas se perdre dans des détails inutiles.

Un certain nombre de questions peuvent aider, l'équipe HACCP, à décider par où commencer et où s'arrêter.

- *Quel type de dangers étudier ?*
- *Tout ou une partie du processus ? ...*

#### **2. Décrire le produit**

Rassembler les informations sur :

- Matières premières et ingrédients.
- Produits intermédiaires et finaux.

#### **3. Identifier l'utilisation prévue**

- Maîtriser les conditions d'utilisation
- Identifier les groupes de consommateurs

#### 4. Établir un diagramme des opérations

Ce diagramme est destiné à servir de guide pour l'étude. Représenter de façon séquentielle les principales opérations techniques (étapes du procédé) depuis les matières premières et leur réception jusqu'à l'entreposage final et la distribution.

C'est l'équipe HACCP qui doit être chargée d'établir le diagramme des opérations. Ce diagramme comprendra toutes les étapes opérationnelles pour un produit donné.

#### 5. Confirmer le diagramme de fabrication

L'équipe HACCP doit confirmer les opérations de production, par une inspection sur place, en les comparant au diagramme de fabrication établi, pour chacune des étapes et pendant les heures de fonctionnement et compléter ou modifier en conséquence le diagramme de fabrication le cas échéant.

#### 6. Analyse des dangers : Principe 1

L'analyse des dangers est le premier principe du système HACCP, l'une des étapes les plus importantes. Pour que tous les dangers potentiels puissent être repérés, il faut que les personnes responsables de l'analyse des dangers possèdent des compétences techniques et des connaissances scientifiques dans divers domaines.

##### ▪ Identification des dangers et évaluation de leurs causes

Réunir les données scientifiques, épidémiologiques, techniques, commerciales, expérimentales ... relatives au(x) problèmes sanitaire(s) posés par le produit.

- ✓ **Nature du danger** : L'équipe HACCP doit dresser la liste de tous les dangers réels ou potentiels biologique, chimique ou physique dont l'apparition peut être logiquement envisagée à chacune des étapes.
- ✓ **Evaluation du risque** : L'évaluation du risque consiste à préciser :
  - La fréquence (constatée) et/ou la probabilité d'apparition (potentiel) de chaque danger identifié ;
  - La gravité du danger (pour le consommateur ou l'entreprise elle-même) ;
  - La détection du danger.
- ✓ **Causes du danger** : Une cause est une pratique, un facteur, une situation responsable de l'introduction ou de l'aggravation à un niveau inacceptable, d'un danger à chaque opération.

Pour identifier ces causes, on peut utiliser la méthode des 5M.

##### ▪ Identification et évaluation des mesures préventives

Les mesures préventives sont les actions et activités qui existent ou qui doivent être mises en place pour éliminer les dangers ou réduire leur occurrence à un niveau acceptable.

Pour les dangers à faible impact, les mesures de maîtrises seront simples et pour la plupart feront partie des Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) et Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF), celles-ci sont appelées les programmes prérequis (PRP). Pour les dangers à fort impact, il y a lieu de s'assurer que ces activités sont mises en œuvre dans des conditions maîtrisées.

## **7. Déterminer les Points Critiques de Contrôle : Principe 2**

Un CCP (Point Critique pour la Maîtrise) est toute étape, point, facteur ou procédure dont la maîtrise est déterminante au regard de la prévention, de l'élimination ou de la réduction d'un danger.

L'équipe peut s'appuyer sur un arbre de décision qu'elle utilise avec souplesse et bon sens et qui lui permet d'examiner le processus dans son ensemble et de poser des questions fondamentales à trois niveaux : les matières premières, la composition et le procédé. Il n'y a pas d'intérêt à multiplier les points de contrôle critiques, la force du système HACCP réside plutôt dans l'énergie mise là où il y a réellement une grande efficacité dans le contrôle du danger concerné.

## **8. Etablir les limites critiques aux CCP : Principe 3**

Les limites critiques correspondent aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit. Elles séparent l'acceptabilité de la non-acceptabilité. Elles sont exprimées pour des paramètres observables ou mesurables qui peuvent facilement démontrer la maîtrise du point critique.

Elles doivent être fondées sur des données incontestables. Les limites critiques peuvent être déduites de multiples sources telles que les guides de bonnes pratiques ou les textes réglementaires, mais elles doivent être corrélées aux exigences établies à l'égard du produit fini.

## **9. Mettre en place un système de surveillance des CCP : Principe 4**

Un système de surveillance correspond aux plans, méthodes, dispositifs nécessaires pour effectuer les observations, tests ou mesures permettant de s'assurer que les CCP sont effectivement maîtrisés.

Si la surveillance établie que l'une des limites critiques n'est pas respectée, cela veut dire que le CCP n'est plus maîtrisé, autrement dit qu'il y a un écart se traduisant par la production d'un produit dangereux ou insalubre. Il est donc essentiel d'avoir un système de surveillance efficace.

## **10. Etablir un plan d'actions correctives : Principe 5**

Les actions correctives sont les procédures à suivre en cas de dépassement des limites critiques, elles visent à rétablir la maîtrise aux CCP et à définir le devenir des produits non conformes.

Les actions correctives doivent être prévues pour chaque CCP. Leur description doit comprendre :

- La nature de la déviation ;
- La cause de la déviation ;
- Les méthodes et les techniques pour établir l'action corrective ;
- Les modes opératoires ;
- Le traitement des produits défectueux ;
- La responsabilité d'exécution et de décision ;
- L'enregistrement des résultats.

### **11. Vérifier le système HACCP : Principe 6**

Les procédures de vérifications permettent de confirmer le fonctionnement efficace du plan HACCP mis en œuvre. Les activités de vérifications peuvent permettre à l'établissement de constater que certains dangers ont été omis ou de découvrir de nouveaux dangers et d'améliorer le système HACCP.

### **12. Gestion des enregistrements :**

Les procédures HACCP devraient être documentées, adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération et suffisantes pour permettre à l'entreprise d'être convaincue que des contrôles sont en place et sont maintenus.

Exemples de dossiers et enregistrements :

- Analyse des dangers.
- Détermination des CCP
- Détermination des seuils critiques.
- Activités de surveillance
- Exécution des procédures ...

### 1.3.3. L'évaluation des coûts de non qualité :

La norme *NF X 50-126* est un guide de l'évaluation des coûts résultants de la non-qualité. L'évaluation des coûts de l'ensemble des défaillances, anomalies, erreurs est fondamentale dans un système de management de l'entreprise car il conduit par la mise en œuvre d'actions correctives et préventives à réduire les coûts de l'entreprise d'une part et d'augmenter son chiffre d'affaires d'autre part (Figure 9)[3].

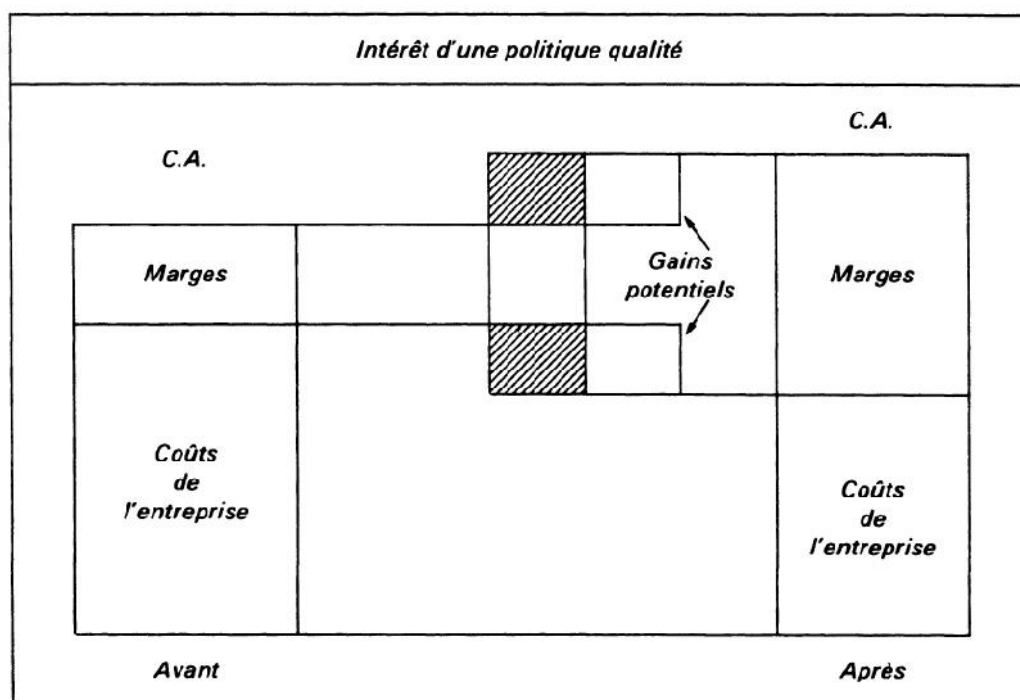


Figure 8: impacts des coûts sur le chiffre d'affaires de l'entreprise [3]

#### Définition de la non-qualité :

La non-qualité est définie comme étant l'écart global constaté entre la qualité visée (exigences qualité) et les résultats obtenus.

#### Classification des coûts résultat de la non-qualité :

- **Coûts des anomalies internes :** frais encourus lorsque le produit ne satisfait pas aux exigences de qualité avant d'avoir quitté l'entreprise.
- **Coûts des anomalies externes :** frais encourus lorsque le produit ne répond pas aux exigences de qualité
- **Coûts de détection :** toute dépense engagée afin de vérifier la conformité du produit. (matériel d'analyse, consommable, main d'œuvre)
- **Coûts de prévention :** Investissements humains et matériels engagés pour vérifier, prévenir et réduire les anomalies, (financement des actions menées au niveau des causes pour les éliminer ou les réduire).

## 2. Etude de l'existant :

Dans cette partie nous allons exposer le contexte de lequel a lieu la collecte de lait en Algérie, notamment chez Danone Djurdjura Algérie.

### 2.1. Filière lait en Algérie :

#### a. Définition de la filière lait :

La filière lait est définie à travers ses quatre principaux maillons : la production, la collecte, la transformation-commercialisation et la consommation. A cela s'ajoute l'importation de la poudre de lait et ses dérivés.

#### b. Etat des lieux de la filière :

Actuellement, la filière lait en Algérie se trouve dans une situation où, l'aval connaît une forte croissance, et l'amont qui n'arrive pas à satisfaire toute la demande exprimée.

La production laitière en Algérie ne permet pas l'autosuffisance. Les quelques actions menées pour accroître les quantités du lait produit n'ont pas eu d'impact significatif. À partir 1995, le gouvernement a mis en œuvre de véritables mesures incitatives pour encourager la production de lait dans les exploitations mais les résultats sont toujours insuffisants face à la demande toujours croissante. L'élevage est d'un caractère traditionnel familial, ce qui ne permet pas une production laitière suffisante.

Le diagramme en **figure 10**, présente les principales statistiques de la filière lait en Algérie.

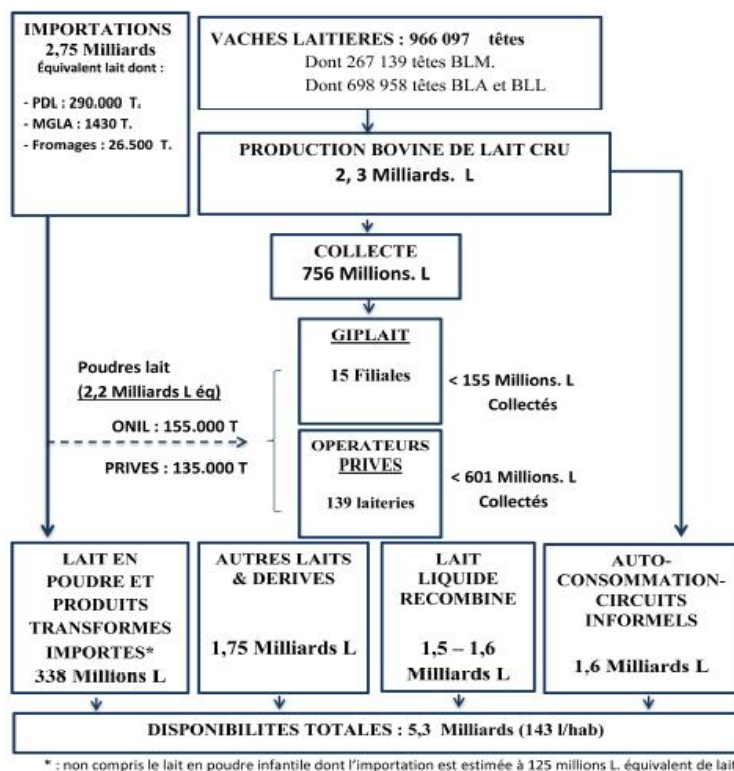


Figure 9: Diagramme des flux de la filière lait en Algérie (2012) [17]

Près de 80% du lait collecté est valorisée sur les circuits de transformations du secteur privé au nombre de 139 unités, conventionnées avec l'ONIL dont une dizaine exploitent intégralement du lait cru [17].

### **Règlementation algérienne sur le lait :**

Les exigences qualité relatives au lait sont régies par les textes réglementaires suivants :

- Arrêté interministériel du 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation.
- Arrêté interministériel du 31 mai 1997 relatif aux spécifications techniques des laits en poudre et aux conditions et modalités de leur présentation.
- Arrêté interministériel du 10 août 1997 relatif aux spécifications techniques des laits concentrés non sucrés et sucrés et aux conditions et modalités de leur présentation.
- Arrêté interministériel du 02 décembre 1998 relatif aux spécifications techniques des laits en poudre et des conditions et modalités de leur présentation.
- Arrêté du 27 octobre 1999 relatif aux spécifications du lait en poudre industriels et aux conditions et modalités de sa présentation, sa détention, son utilisation et sa commercialisation.
- Arrêté du 2 avril 2000, modifiant et complétant l'arrêté du 27 octobre 1999 relatif aux spécifications du lait en poudre industriel et aux conditions et modalités de sa présentation, sa détention, son utilisation et sa commercialisation.
- Arrêté du 27 mars 2004 rendant obligatoire une méthode de dénombrement des germes totaux à 30 °C pour les poudres de lait et de lactosérum.
- Arrêté 11 septembre 2004 rendant obligatoire une méthode de préparation des échantillons pour l'essai et les dilutions en vue de l'examen microbiologique.
- Texte rendant obligatoire une méthode de recherche des salmonella dans le lait et les produits laitiers.
- Arrêté rendant obligatoire une méthode de recherche de *Listeria monocytogenes* dans le lait et les produits laitiers.

Le ministère du commerce à travers la commission de contrôle et de répression des fraudes exige les contrôles de lait suivants :

- Germes aérobies à 30°C.
- Coliformes fécaux.
- Streptocoques fécaux.
- *Clostridium sulfito-* reducteurs à 46 °C.
- Antibiotiques.
- *Staphylococcus aureus*.

## **2.2. Présentation de l'entreprise :**

### **2.2.1. Le groupe "DANONE®" :**

#### **Présentation :**

Anciennement *BSN Gervais Danone*, officiellement **DANONE®**, est un groupe de production agroalimentaire français, créé en 1973 et devenu leader mondial dans quatre secteurs essentiels : la production et de la commercialisation de produits laitiers frais (PLF), l'eau minérale conditionnée, la nutrition infantile et la nutrition médicale.

#### **Historique et développement :**

- **1919** :**DANONE®** est créé à Barcelone en Espagne par Isaac Carasso.
- **1966** : La société *BSN* est créée par Antoine Riboud.
- **1972** :fusion : création de *BSN Gervais Danone*.
- **autour de 1980** : multiplication des acquisitions de marques françaises.
- **1990** : Suite à la chute du mur de Berlin, *BSN-Gervais Danone* se développe en Europe de l'Est.
- **1994** :*Antoine Riboud* rebaptise *BSN-Gervais Danone* en **DANONE®**, un nom porteur dans le monde entier. La marque pèse déjà le quart du chiffre d'affaires. **DANONE®** se dote d'un logo : *l'enfant à l'étoile*.
- **2006** : Présentation de la mission du groupe par *Franck Riboud* « Depuis l'exploitation des premiers ferments lactiques au début du XXe siècle par *Isaac Carasso*, la santé et le bien-être sont les objectifs premiers de tous nos produits», «Apporter la santé par l'alimentation au plus grand nombre».

**DANONE®** aborde 2012 avec 4 métiers (Produits Laitiers Frais, Eaux, Nutrition Infantile et Nutrition Médicale) pesant 19,3 Mds € Alors que Danone réalisait 70% de son chiffre d'affaires en Europe occidentale en 1996, en 2012 51% des ventes proviennent des pays émergents.



### **2.2.2. Danone Djurdjura Algérie :**

Vu le potentiel de développement important, et l'ouverture de l'économie algérienne favorisant les partenariats, Danone oriente son choix de développement vers l'Algérie.

#### **Présentation:**

**DDA :** Danone Djurdjura Algérie, société par action créée en 2001, au capital social de 2.700.000.000 DZD, dont le siège social est à la zone d'activités Taharacht, Akbou, (06200) wilaya de Bejaïa.

#### **Historique :**

**1984 :** Création de la laiterie Djurdjura par la famille BATOUCHE, qui gagne rapidement le marché Algérien des PLF.

**2001 :** Création de la SPA Danone Djurdjura Algérie (**DDA**) issue d'un partenariat entre le groupe DANONE et Djurdjura, où le groupe détenait 51% des parts de DDA.

**2002 :** Réaménagement de l'usine d'Akbou : extensions et modifications des processus. Les produits DDA ont été lancés.

**2003 :** Le groupe a réalisé une augmentation du chiffre d'affaire de près de 60% et devient leader national.

**2005 :** Lancement d'un modèle organisé de collecte de lait.

**2006 :** Lancement de l'activité eau minérale sous la marque *Hayat*.

**2006 :** Acquisition des 49% des parts de la famille BATOUCHE.

**2008 :** Création d'un réseau de distributeurs exclusifs.

**2014 :** Atteinte d'une production annuelle de 120 millions de tonnes.

**2015 :** Lancement du programme « **H'lib D'zair** ». Atteinte d'un taux d'intégration de 50% de lait cru de qualité dans les PLF.

#### **Organigramme de DDA :**

DDA est composée de 7 directions comme l'explique l'organigramme fonctionnel suivant **figure 10**, la fonction collecte de lait est identifiée dans la direction achats « Sourcing & Supplier development » (**SSD**) :

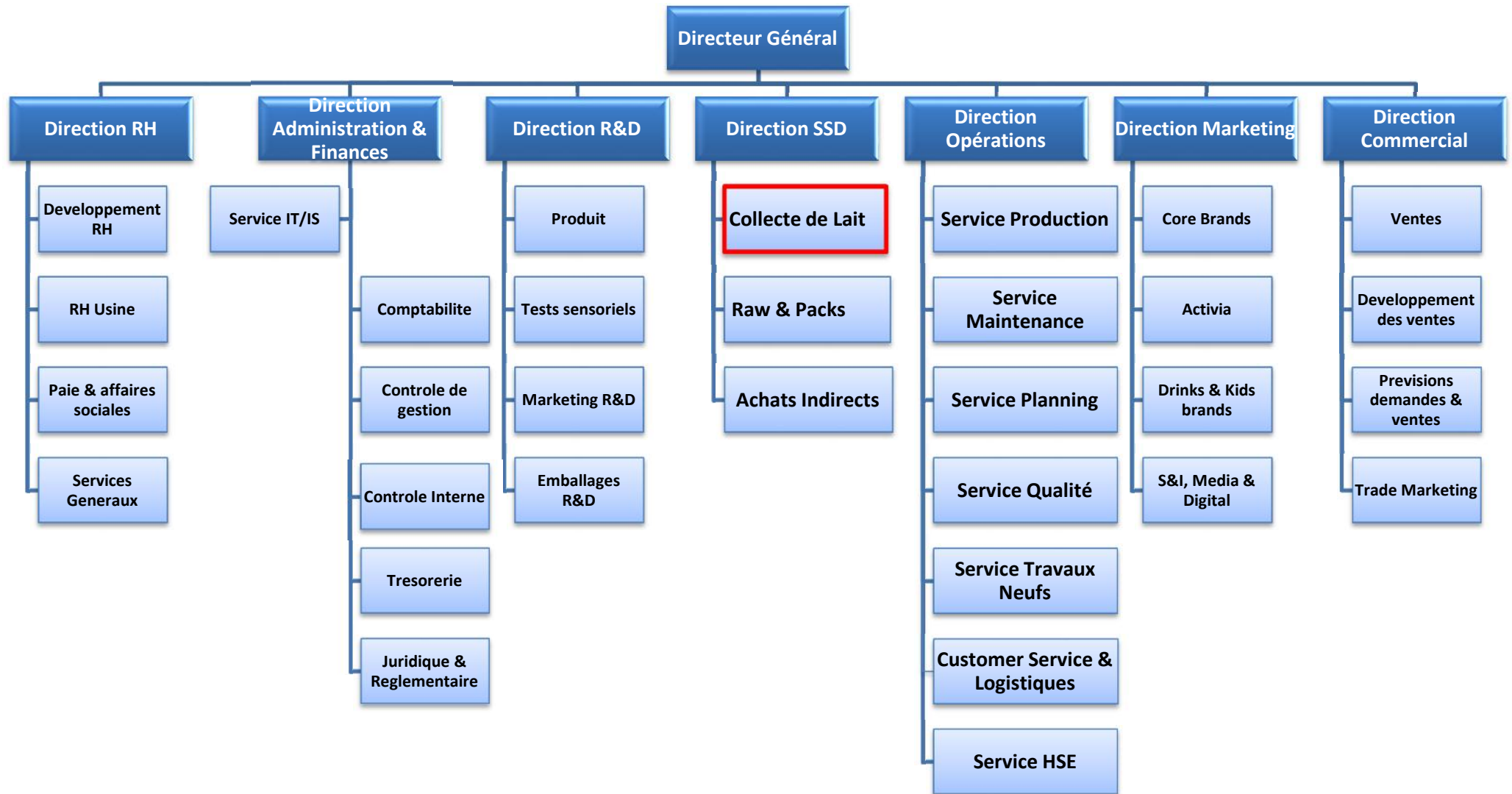


Figure 10: Organigramme fonctionnel de Danone Djurdjura Algérie (DDA)

### **Infrastructures et ressources humaines :**

En plus de la direction administrative localisée à *Alger* (pins maritimes), DDA dispose actuellement d'une seule usine située à *Akbou* et de quatre dépôts : *Akbou, Constantine, Oran et Tessala-el-Merdja*.

Danone Djurdjura Algérie compte plus de 844 employés, répartis entre ses différentes infrastructures. De plus, DDA a créé de nombreux emplois indirects à travers ses réseaux de collecte et de distribution, les tableaux suivants donnent la répartition de la ressource humaine de DDA à travers ses établissements, à travers les tranches d'âges ainsi que leur niveau hiérarchique.

**Tableau 6 : Répartition des employés DDA selon les établissements.**

<b>Nombre d'employés</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>
Usine d'Akbou	568	67.30%
Dépôts (4)	234	27.73%
Direction générale	42	4.98%
<b>TOTAL</b>	<b>844</b>	<b>100%</b>

**Tableau 7: Répartition des employés DDA selon les tranches d'âges.**

<b>Tranche d'âge</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>
20-29 ans	156	18.48%
30-39 ans	355	42.06%
40-49 ans	273	32.35%
50-60 ans	60	7.11%
<b>TOTAL</b>	<b>844</b>	<b>100%</b>

**Tableau 8: Répartition des employés DDA selon le niveau hiérarchique.**

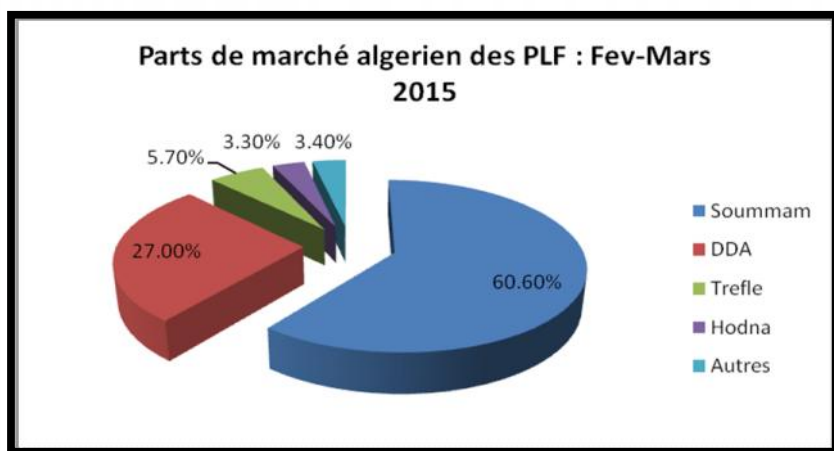
<b>Niveau hiérarchique</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>
Directeurs	8	0.95%
Managers seniors	37	4.38%
Managers juniors	124	14.69%
Non managers	675	79.98%
<b>TOTAL</b>	<b>844</b>	<b>100%</b>

**Position sur le marché :**

Danone Djurdjura Algérie est un des acteurs importants du marché des produits laitiers frais en Algérie. En effet, DDA se retrouve en position de co-leader du marché des Produits Laitiers Frais (PLF) derrière la laiterie Soummam.

DDA détient actuellement une part de marché globale estimée à 27%, tandis que le concurrent principal Soummam détient 60%. Cet écart est fortement justifié

par la capacité de production imposante du concurrent, en raison de la multiplicité de ses lignes de production et de ses infrastructures comparant à DDA (une seule usine).



**Figure 11 : Parts de marché de DDA Février-Mars 2015. (Source : Cabinet Nielsen® )**

**Gamme de Produits :**

**Tableau 9: Gammes des produits DDA**

Gammes de produits	Categorie	Marque	Saveurs
YAOURT FERME	FERMENTE	<i>Yaoumi</i>	AROMATISE
		<i>Mini prix</i>	AROMATISE
	FERMENTE PROBIOTIQUE	<i>Activia</i>	AROMATISE NATURE NATURE SUCRE
YAOURT BRASSE	FERMENTE	<i>Brasse</i>	AROMATISE NATURE SUCRE
		FERMENTE PROBIOTIQUE	<i>Activia Drink</i>
YAOURT A BOIRE	FERMENTE	<i>Dan'Up</i>	AROMATISE
	FERMENTE	<i>Mixy</i>	AROMATISE
	LACTE	<i>Danao PF, GF</i>	AROMATISE
CREME DESSERT	ECREME AROMATISE	<i>Danette</i>	AROMATISE
FROMAGE FRAIS	ECREME	<i>Danino</i>	FRUITE
			NATURE SUCRE

### 2.3. La fonction « Collecte de lait cru » :

DDA, étant l'un des leaders du marché des Produits Laitiers Frais, dispose d'un réseau national de collecte de lait cru. Celui-ci lui permet d'alimenter les besoins de sa production ainsi que d'améliorer la productivité laitière en Algérie. En effet, DDA met à la disposition des éleveurs et des collecteurs, à travers son réseau de collecte, toute son expertise technique ainsi que son savoir-faire, afin de participer au développement de la filière en Algérie.

#### 2.3.1. Définition :

Selon l'approche de la norme ISO 22000, la collecte de lait cru est définie comme étant un processus appartenant à la chaîne alimentaire, qui permet de récolter le produit cru et de le transporter jusqu'au point d'utilisation tout en conservant ses caractéristiques initiales. Elle est localisée entre les fermes de production de lait cru (producteurs d'aliment primaire) et les établissements de transformation.

Le diagramme donné par la **figure 13** situe la collecte de lait sur la chaîne alimentaire :

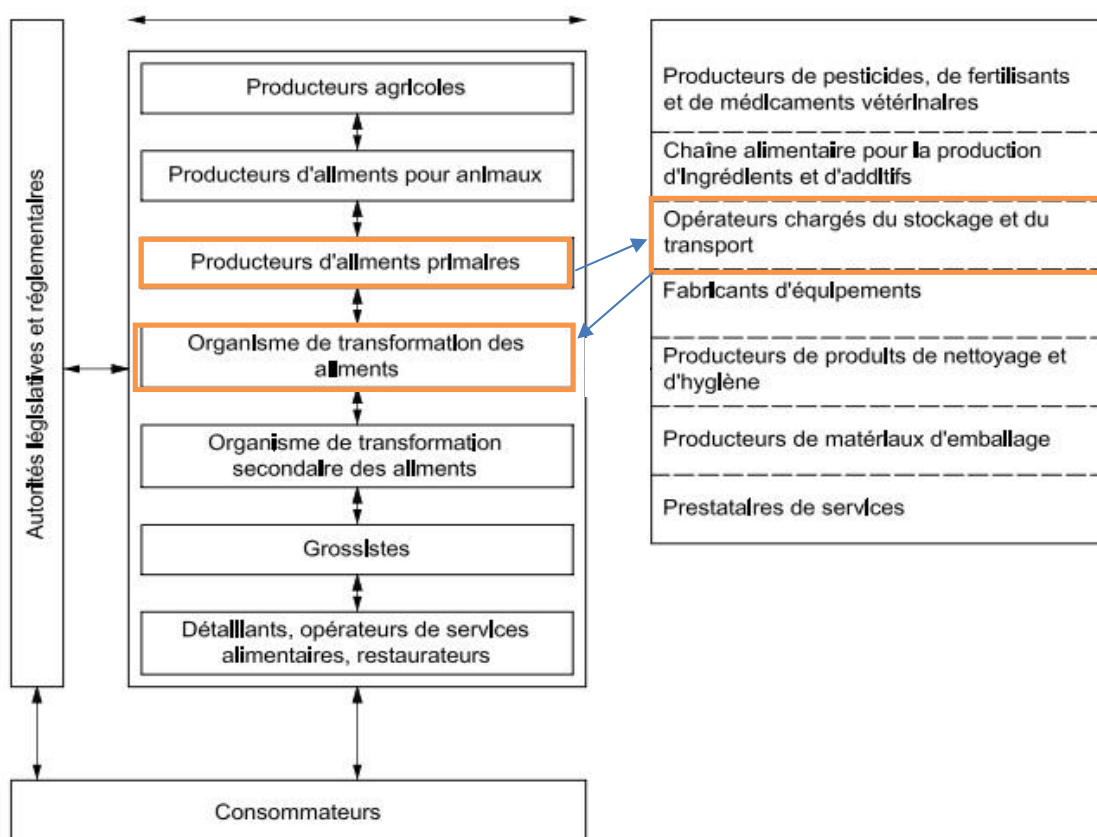


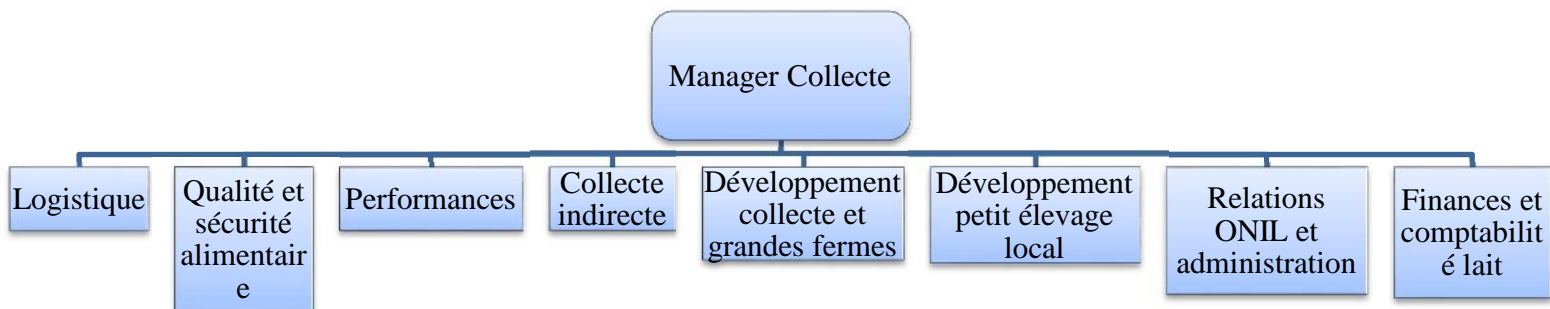
Figure 12: La fonction collecte sur la chaîne alimentaire selon l'ISO 22000 [14].

La fonction « collecte de lait cru » est une des fonctions de l'entreprise qui a pour mission d'assurer l'approvisionnement quotidien en lait cru. Cette fonction veille à satisfaire les besoins de l'usine de production, en termes de quantité et de qualité.

La fonction collecte est pluridisciplinaire, elle est fondée sur des métiers différents et complémentaires : vétérinaires, zootechniciens, agronomes, qualitatifs, managers...

### 2.3.2. Structure de la fonction collecte :

La structure interne de la fonction collecte est donnée par la **figure 13**



**Figure 13: structure de la fonction collecte à DDA**

### 2.3.3. Modèle externe de la fonction collecte:

Le service collecte de lait cru est en interaction permanente avec les différents maillons qui contribuent dans l'accomplissement de la fonction. Ceci est assuré à travers un échange de flux monétaire, informationnel ou technologique.

Le modèle suivant (figure 15) a été réalisé à partir des recommandations de la démarche systémique pour l'analyse du milieu externe de la fonction collecte qui permet de visualiser les différentes sphères en interaction avec la collecte, en précisant les parties prenantes impliquées dans sa mission :



**Figure 14: interactions entre la collecte et le milieu externe**

#### **2.3.4. Processus de collecte :**

En Algérie, le lait est produit par des petits producteurs qui sont largement dispersés dans les zones rurales, alors que la majorité des marchés sont concentrés dans les zones urbaines. De ce fait, les modèles de collecte varient considérablement selon les conditions en vigueur.

Chez DDA, la collecte de lait cru est assurée par deux différents processus, dits « modèles de collecte » :

- **Le processus de collecte directe** : à travers les **10** grandes fermes laitières, classées pour l'entreprise comme fournisseurs **clé** (Volume > 200 L/j) ou **VIP** (Volume > 500L/j).
- **Le processus de collecte indirecte** : à travers le large réseau de fermiers de petite taille, dits « **éleveurs DDA** », qui assurent des volumes quotidiens ne dépassant pas les 200L/J. Ces volumes sont collectés dans les **26** centres de collecte dits « **Maisons des Eleveurs** ».

Le processus en figure 16 ci-dessous, fera l'objet de notre étude :

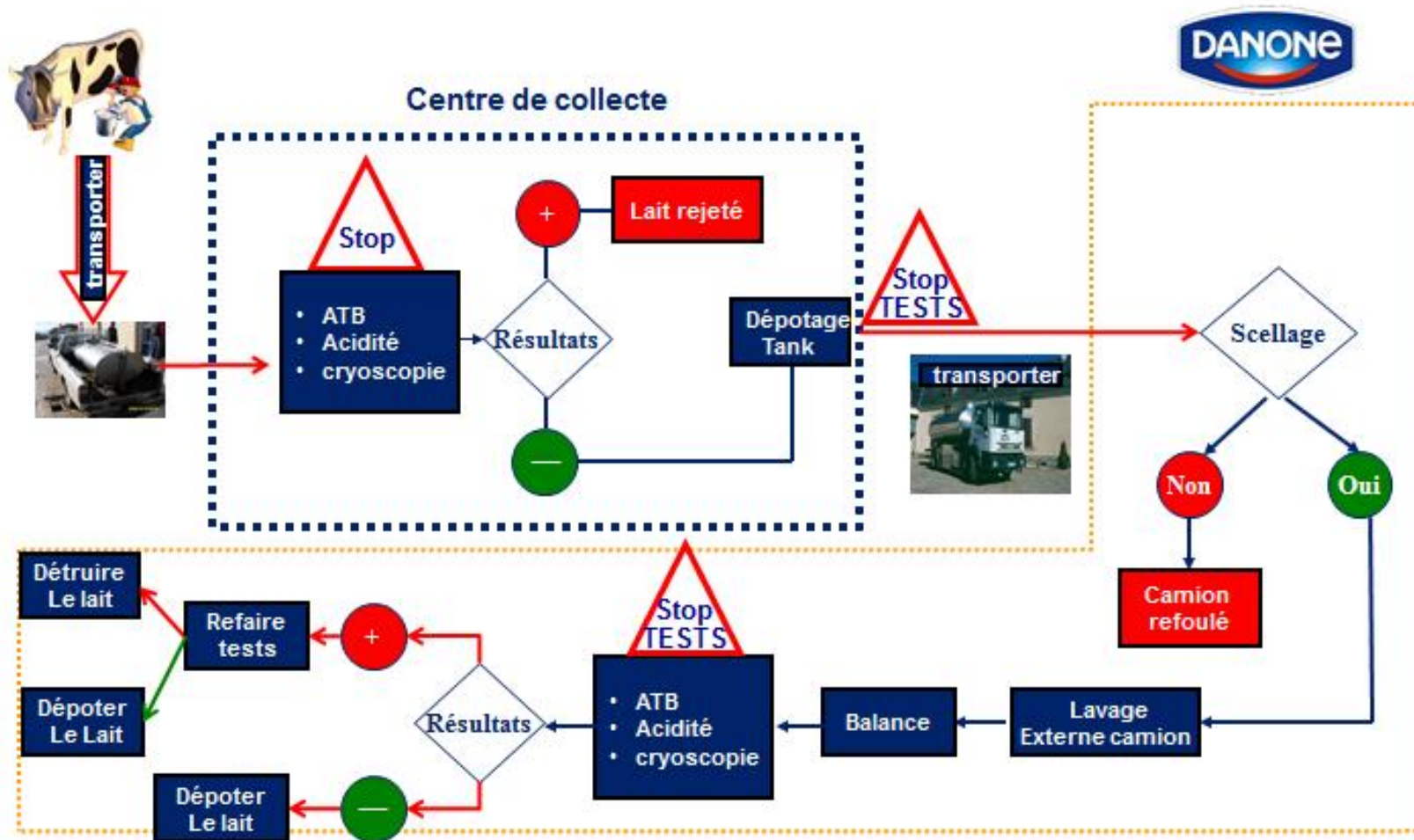


Figure 15:Schématisation du processus de collecte indirecte.



### **3. Partie pratique :**

Dans cette partie nous exposerons la problématique après la définition de son contexte, et nous entamerons l'étude à travers le déroulement de notre démarche méthodologique.

#### **3.1. Problématique :**

##### **3.1.1. Etat des lieux :**

###### ***a- Filière lait en Algérie :***

L'état des lieux de la filière lait en Algérie est caractérisé par une forte pression exercée par l'aval de la filière sur les phases de production et de collecte tels que les volumes collectés ne répondent pas à la demande des industries laitières. Cette insuffisance des volumes réduit les exigences en matière de qualité.

###### ***b- Exigences qualité :***

Le groupe DANONE, étant leader mondial des PLF, accorde une grande importance à la qualité de ses produits. En effet, la collecte de lait, étant une des fonctions des achats, est soumise à des exigences internes très strictes afin d'impacter positivement sur la qualité des produits et sur la santé des consommateurs. De plus, les propriétés fonctionnelles du lait doivent être conservées afin de répondre aux exigences du processus de production.

Chez DDA, les exigences en matière de qualité sont alignées à la réglementation algérienne en vigueur.

###### ***c- Contraintes de la collecte chez DDA :***

Le processus de collecte indirecte chez DDA est caractérisé par sa complexité opérationnelle. Celle-ci est expliquée par :

- **La multiplicité des parties impliquées :** un réseau de collecte constitué de 26 centres, 1500 éleveurs et d'autres prestataires (logistiques, fournisseurs aliment ...)
- **L'étendue et l'aspect logistique :** Centres de collecte répartis sur plus de 16 wilayas du nord. De plus, le transport des centres vers l'usine se fait sur des longues distances (700km pour le centre le plus éloigné).
- **Profil comportemental :** Fraudes, difficultés de communication, gestion délicate des différents partenaires.

Cette complexité s'ajoute au caractère altérable du lait, ce qui rend la mission de la collecte très difficile à accomplir.

### **3.1.2. Conséquences :**

L'association des différentes contraintes citées précédemment impacte considérablement sur la collecte du lait cru telle que l'altération de la qualité. Ceci conduit à deux effets dépendants l'un de l'autre :

#### ***a- Effet qualitatif :***

Le lait accepté au dépotage ne comporte pas de risques sur le consommateur, ni une altération totale de ses propriétés fonctionnelles. Par contre, sa qualité est légèrement altérée :

- **Propriétés fonctionnelles réduites :** potentiel texturant acceptable mais insuffisant : taux protéique et butyrique à standardiser (cout supplémentaire).
- **Propriétés nutritionnelles :** manque en lactose (matière sèche).
- **Propriétés hygiéniques :** taux de germes élevé d'où une acidification accélérée.

#### ***b- Effet quantitatif :***

Le lait présentant des non-conformités majeures n'est pas accepté au dépotage. Il représente une perte d'approvisionnement qualifiée de :

**Pertes liées à la qualité :** ce sont les volumes de laits rejetés à différents points du processus, lorsque le lait ne répond pas aux exigences de qualité.

Ces pertes ont un impact économique sur l'entreprise, et risquent aussi de fragiliser la sécurité d'approvisionnement en lait cru.

### **3.1.3 Questions de départ :**

Quel est l'impact de l'anon-qualité sur le taux de pertes ? Quel est le maillon du processus de collecte, le plus impliqué dans ces pertes ? Quelle serait l'approche méthodologique la plus appropriée pour améliorer la situation via une solution rentable et durable ?

### **3.1.4 Hypothèses :**

- 1- La maîtrise de la qualité du lait devrait aboutir à la réduction des pertes liées à la qualité. Ceci est une méthode d'optimisation des volumes dépotés (acceptés).
- 2- L'analyse des données statistiques de la collecte est un élément clé pour déterminer les causes et les impliqués.

### **3.1.5 Objectif de l'étude :**

La présente étude a pour objet d'analyser le fonctionnement de la collecte indirecte, d'identifier les causes de ces perturbations, et de proposer des solutions pour y remédier.

### **3.1.6 Démarche méthodologique :**

La présente étude se base sur une démarche méthodologique cohérente. Elle a été construite suite à l'analyse des données recueillies lors de la phase d'exploration, à commencer par la description de l'état des lieux de la collecte, en mettant en évidence les différents types de pertes enregistrées ainsi que leur impact économique sur l'entreprise. Nous allons donc élaborer une évaluation des coûts de non qualité.

Par la suite, nous procéderons à un échantillonnage pour déterminer les centres de collectecritiques (MDE).

L'échantillon retenu sera soumis à des audits qualité pour analyser le fonctionnement opérationnel de la collecte, déterminer les types de danger relatifs à cette fonction ainsi que les déficits enregistrés.

Au final, sur la base des résultats préliminaires, nous élaborerons une étude détaillée de type HACCP, pour le processus de collecte indirecte. Cette étude nous permettra d'identifier les causes des non-conformités, d'évaluer les risques opérationnels à différentes étapes du processus, et de proposer les mesures de maitrise appropriées.

Les étapes de l'étude sont:

- 1- Typologie des pertes relatives à la non-qualité.
- 2- Evaluation des couts de non-qualité relatifs à la collecte indirecte.
- 3- Définition du champ de l'étude : échantillonnage : Pareto.
- 4- Réalisation d'un diagnostic qualité pour les MDE de l'échantillon : Audits qualité.
- 5- Identifier les causes d'altération du lait et proposer des mesures de maitrise : étude HACCP.

## 3.2. Phase d'exploration :

### 3.2.1 Données de l'étude:

Cette présente étude se base sur un travail d'exploration, et d'exploitation des données recueillies du terrain, ces données concernent le réseau de collecte indirecte à travers le territoire national.

Ce réseau est constitué de 26 centres de collecte répartis sur 16 wilayas au nord du pays.

La figure 17, représente la répartition des différents centres de collecte du réseau de DDA.



Figure 16: Localisation des Centres de collectes Danone

Nous avons établi, pour la collecte indirecte, une analyse des pertes mensuelles relatives à la qualité, pour une période de 7 mois entre octobre 2014 et avril 2015. Cette période est caractérisée par la fin de la basse saison et le début de la haute saison, ce panel nous donne une bonne visibilité sur les autres mois de l'année.

### 3.2.2 Définition des responsabilités :

La responsabilité économique d'un acteur du processus de collecte, signifie que ce dernier assume les coûts des volumes des pertes liées à la qualité.

Ces responsabilités sont définies comme suit :

- **Fermier** : lorsque la cause de la perte est repérée, suite à une enquête, au niveau de la ferme ;
- **Maison Des Eleveurs (MDE)**: lorsque la perte est enregistrée au niveau des MDE ;
- **Transporteur** : lorsque la perte est occasionnée durant le transport entre MDE et usine ;
- **Prestataire** : lorsque la perte est occasionnée par un défaut de maintenance d'un équipement par le prestataire ;

- **Danone Djurdjura Algérie** : ce sont les pertes occasionnée par l'usine avant dépotage (ex : arrêt usine, problème de pompe, tanks de réception surchargés), en d'autre termes, c'est lorsqu'il y a un problème de coordination entre l'usine et la fonction collecte.

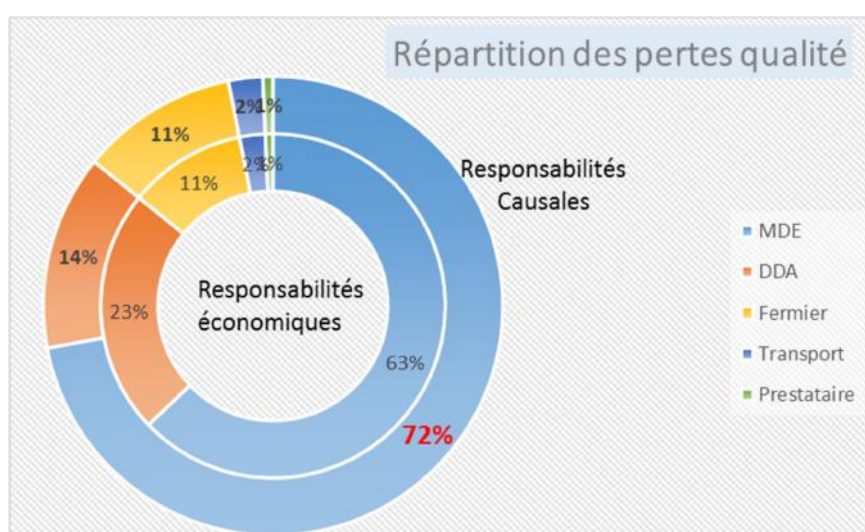
Or, il est à noter que dans 40% des pertes assumées par DDA, il y a une implication directe des MDE. Par contre, DDA est dans l'obligation de les assumer, car le lait a été chargé vers le camion et transporté vers l'usine sans que les contrôles de qualité ne soient effectués, ou sont parfois mal réalisés par le chauffeur. La MDE se décharge de toute responsabilité dans ces cas.

Nous avons déterminé la répartition selon la responsabilité causale de chaque acteur, en recalculant les volumes perdus dans lesquels il est impliqué à partir des volumes assumés, en tenant compte des parts de responsabilité causale. Les 40% des volumes assumés par DDA s'ajoutent donc aux volumes des MDE.

Le tableau ci-dessous et le graphique associé, représentent les différents responsables des pertes en volume :

**Tableau 10 : Responsabilités causales des pertes qualité**

Responsable	Volume assumé(L)	Responsabilité causale	Volume perdu(L)	% causal	% Cumulés
MDE	656553	100% MDE	752463,8	72,05%	72,05%
DDA	239777	40% MDE			
		60% DDA	143866,2	13,77%	85,82%
Fermier	115546	100%	115546	11,06%	96,88%
Transport	25256	100%	25256	2,42%	99,30%
Prestataire	7303	100%	7303	0,70%	100,00%
Total	1044435		1044435		



**Figure 2: Responsabilités causales des pertes qualité**

**Constat 01** : Nous remarquons que 72% des pertes liées à la qualité sont **localisées** au niveau des MDE.

**Résultat 01** : La MDE est identifiée comme étant le maillon critique du processus en termes de pertes liées à la qualité.  
Nous allons donc étudier les MDE en premier lieu.

### 3.3. Phase d'étude :

#### 3.3.1 Typologie des pertes « qualité » :

Les pertes liées à la qualité sont classées en 5 types définies comme suit :

- **Acidité :** Une perte de type acidité est occasionnée lorsqu'un lait est déclaré positif par le test d'acidité.
- **Antibiotiques (ATB) :** Une perte de type antibiotique est enregistrée lorsque le lait est déclaré positif par le test rapide et le test microbiologique de confirmation.
- **Mouillage :** Lorsque le lait est jugé mouillé par la mesure, c'est-à-dire ayant une densité hors de la fourchette cible, une perte due au mouillage est enregistrée.
- **Corps étranger :** Lorsqu'il y a présence d'un corps étranger (bout de métal, rongeur ...) dans le lait, ce dernier n'est pas collecté et une perte est enregistrée.
- **Les pertes qualité non déclarées :** Ce sont des pertes non déclarées par le responsable MDE (RMDE) et identifiées dans les écarts entre les volumes des bons éleveurs et la jauge au niveau des centres. (Volumes rejetées déclassées par le RMDE sans être déclarés). Ces pertes sont constituées des différents types précédents.

Les modes opératoires des différents tests et contrôles sont décrits en annexes.

La figure suivante illustre la répartition des pertes qualité déclarées, enregistrées au niveau des MDE.

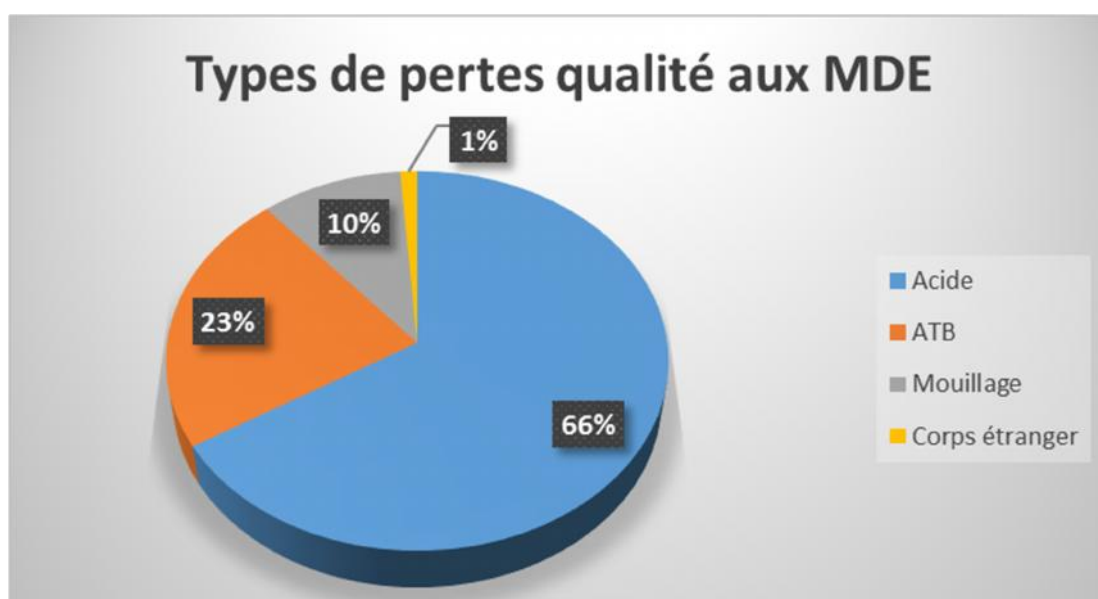


Figure 17 : Répartition des pertes qualité aux MDE par typologie

Dans le tableau suivant, nous allons calculer le volume réel des pertes liées à la qualité, en ajoutant les pertes qualités identifiées dans les écarts volumes des MDE.

**Tableau 11 : Répartition des pertes qualité aux MDE par typologie**

Type	Volume (L)	%
Acide	498415	66,2%
ATB	169863	22,6%
Mouillage	75234,8	10,0%
Corps étrangers	8951	1,2%
<b>Total</b>	<b>752463,8</b>	
Pertes non déclarées (estimation statistique)	235570	
<b>TOTAL général</b>	<b>988033,8</b>	

**Résultat 02** : Les pertes qualité réelles pour la période d'étude sont estimées à plus de 988000 L. L'impact économique de ces pertes est considérable, il sera estimé par la suite.

### 3.3.2 Evaluation des coûts de non qualité :

Les coûts de non-qualité, engendrés par la collecte indirecte sont calculés mensuellement et par litre de lait dépoté, et sont définis de la manière suivante :

**Coûts d'anomalies internes** : coûts des volumes de lait déclassés (**pertes**) à cause de la qualité à l'intérieur du processus de collecte.

**Coûts d'anomalies externes** : coût des actions menées par le service de production (1<sup>er</sup> consommateur) pour remédier à l'insuffisance de la qualité du lait cru : coût de **standardisation du lait** à l'usine.

**Coûts de détection** : coûts des actions menées tout au long du processus, en vue de détection des non-conformités dans le lait : coûts des **tests analyses et contrôles**.

**Coûts de prévention** : coûts des investissements et actions menées par DDA pour éliminer le risque de non-conformité : **Formation et accompagnement, audits, maintenance équipement et matériel ...**



Nous avons évalué le coût moyen de non qualité, et cela à partir de l'analyse des données concernant l'évaluation du coût global du lait sur 4 mois : Janvier à Avril 2015.

Le schéma suivant présente le modèle de calcul du coût du lait à partir de son prix règlementé (prix payé brut à la ferme).

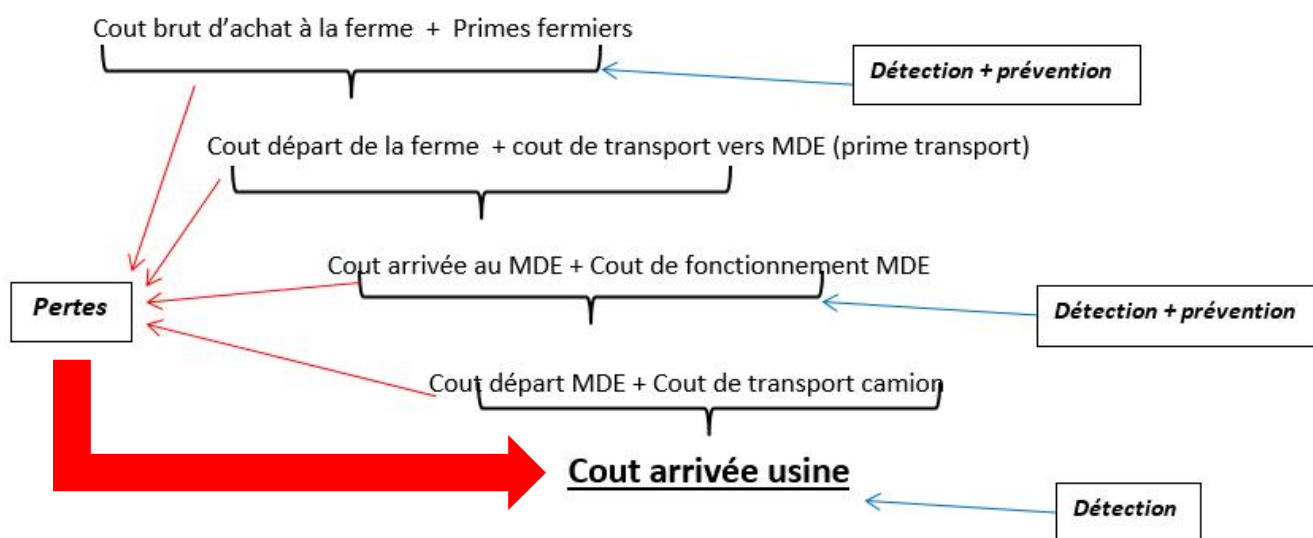


Figure 18 : Modèle général de calcul du coût du lait

Nous allons calculer le coût de non qualité à partir des coûts de détection, prévention et des pertes enregistrées tout au long du processus. Le calcul élaboré ne comporte pas de coûts d'anomalies externes, car nous n'avons pas obtenu les données relatives au coût de standardisation du lait qui sont considérées comme confidentielles.

Le tableau suivant illustre les étapes de calcul du coût de non qualité :

**Tableau 12: Calcul du coût de non qualité**

Coût pertes qualité (DZD/L dépoté)		Coûts de prévention (DZD/L dépoté)		Coûts de détection (DZD/L dépoté)		CNQ moyen par défaut (DZD/L)
-ATB -Acidité -Mouillage -Corps étrangers.	<b>0,728</b>	Formation	<b>0,6245</b>	Laboratoire + analyses + consommable	<b>0,389</b>	<b>TOTAL = 1,7610</b>
		Maintenance matériel	<b>0,0194</b>			

Malgré la contrainte liée aux données, la valeur par défaut du coût de non qualité illustre significativement l'impact économique. Elle est d'une valeur minimale de **1,7610 DZD/L**.

Par ailleurs, d'après les données du service de comptabilité :

- Prix moyen du lait à la ferme : **35,7835 DZD/L**
- Coût moyen du lait arrivé à l'usine : **39,6225 DZD/L**.

D'où les charges totales **CT** relatives à la collecte du lait sont déduites par soustraction entre le coût et le prix : **3.839 DZD/L**.

Le taux de la non qualité est calculé ainsi : **Taux CNQ = CNQ/CT = 45,8%**.

***Résultat :***

Les **CNQ** sont estimés à au moins **45,8%** des charges totales relatives au lait. Ce pourcentage est en réalité plus important en comptabilisant les coûts de standardisation.

***Interprétation :***

Les charges totales relatives à la collecte sont composées de coûts fixes et de coûts variables. Parmi les coûts variables on retrouve les **CNQ** qui représentent presque la moitié de ces charges. La suite de l'étude vise à la réduction des **CNQ** par la maîtrise des pertes, ceci permettra de réduire le coût du lait et d'augmenter la productivité.

### 3.3.3 Echantillonnage :

#### 3.3.3.1 Justification de l'échantillonnage :

L'étendue du réseau de collecte, les difficultés de mobilité associées ainsi que la contrainte des délais (temps) nous obligent à procéder à un échantillonnage pour réaliser les audits des MDE.

#### 3.3.3.2 Méthodologie d'échantillonnage :

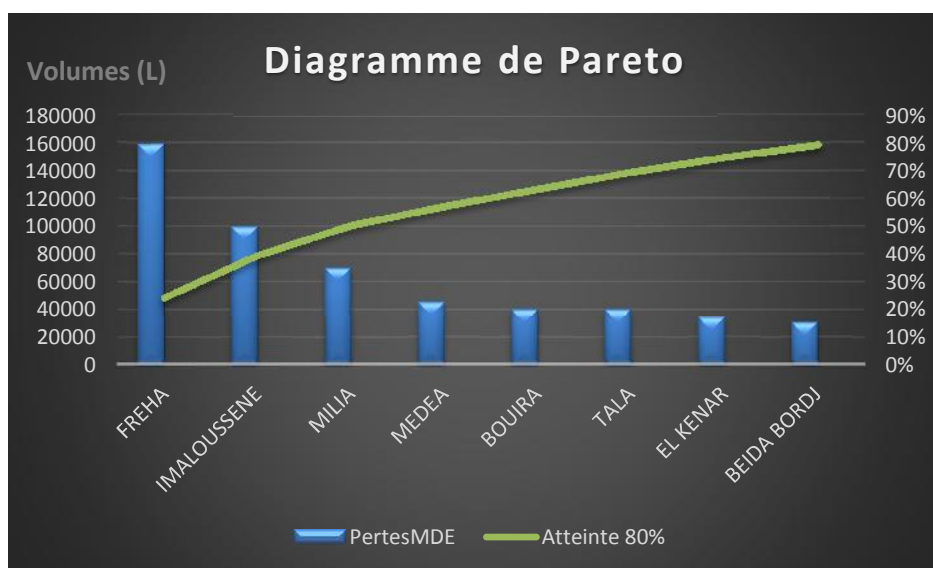
Dans cette partie il y a lieu de localiser les centres qui engendrent le plus de pertes. La méthodologie envisagée dans ce cas est la méthode de Pareto, qui nous permettra de calculer les contributions aux pertes par chaque centre, les classer, puis calculer les pourcentages cumulés et enfin tirer la population qui engendre les 80% des pertes.

Le tableau suivant illustre les étapes de l'échantillonnage selon PARETO :

**Tableau 13 : Classement des centres les plus critiques**

Centres	Volumes perdus (L)	% volumes
<b>FREHA</b>	159218	24%
<b>IMALOUSSENE</b>	99650	15%
<b>MILIA</b>	70110	11%
<b>MEDEA</b>	45563	7%
<b>BOUIRA</b>	40351	6%
<b>TALA</b>	40273	6%
<b>EL KENAR</b>	34501	5%
<b>BEIDA BORDJ</b>	30278	5%
TLILET	29076	4%
MEDJANA	25524	4%
SKIKDA	19597	3%
RAS EL OUED	15524	2%
.....	.....	
<b>TOTAL déclaré</b>	656553	

Le diagramme de Pareto est construit ci-dessous (Figure 20), suite aux calculs élaborés dans le tableau. Les centres de collecte critiques sont ceux qui seront retenus dans le diagramme. Une courbe des pourcentages cumulés montre l'atteinte des 80% des pertes.



**Figure 19 : Diagramme de Pareto : échantillon de l'étude**

Le centre de MILIA a été fermé, suite à la décision du responsable de la fonction collecte, car ce dernier était un centre dans un état critique.

L'échantillon retenu pour la réalisation des audits est donc constitué des 7 MDE critiques illustrés dans le diagramme, qui enregistrent le maximum de dysfonctionnements. De cette manière, les mesures de maîtrise seront généralisées sur l'ensemble des MDE qui constituent le réseau de collecte indirecte.

### 3.3.4 Audits des MDE sélectionnés : (réalisés à partir du 01/01/2015)

L'évaluation des centres de collecte retenus se fait sur la base de critères classés selon les 5M d'Ishikawa: (figure 21)

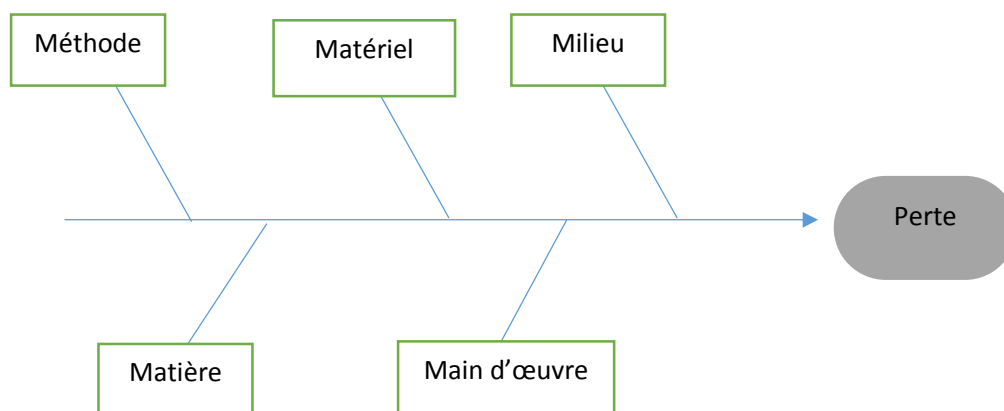


Figure 20: Les 5M d'Ishikawa

#### Critères d'évaluation des MDE :

- Milieu : Critères de Bâtiment,
- Matériel : Critères d'équipement,
- Méthode et Milieu Critères d'hygiène,
- Méthode et matériel : Critères sur les analyses,
- Méthode et main d'œuvre : Critères sur la gestion.

Afin de réaliser ces audits nous avons revu et mis à jour les Check-lists déjà existantes au niveau de l'entreprise, selon les critères précédemment cités afin qu'on ait une meilleure visibilité sur les résultats et aussi afin de mettre ces 7 centres ciblés sur le même pied d'égalité :

Ce qui suit représente la Check-list d'audit utilisée pour les 7 centres sélectionnés et leurs résultats associés (Figure 22).

	N°	Critère	BEIDA BORDJ	BOUIRA	EL KENAR	FREHA	IMALOUSSEN	MEDEA	TALA	Moyenne MDE
1-Batiment	1	Accessibilité au centre de collecte	1	1	1	1		1	1	1-Batiment
	2	Etat du Sol	1	1	1	1	1	1	1	
	3	Etat des Murs et plafonds	1	1	1	1		1		
	4	Ambiances		1	1	1	1	1		
	5	Exigences Sécurité: Prise de Terre, Stockage des produits Chimiques,	1	1	1			1	1	
<b>TOTAL</b>			4	5	5	4	2	5	3	<b>80%</b>
			80%	100%	100%	80%	40%	100%	60%	
2- Equipement	6	Filter du bac de reception								2-EQUIPEMENTS
	7	Tanks de refroidissement: avec agitateur	1	1	1	1	1	1	1	
	8	Récipients de collecte primaire et de transport du lait Conforme								
	9	Pompe et bac de lancement en inox	1	1	1	1	1	1	1	
	10	Flexible à lait				1		1		
	11	Cumulus		1	1				1	
	12	Refrigerateur	1	1	1	1		1	1	
	13	Etalonnage des Equipements	1			1	1	1		
	14	Materiel de Jaugeage						1		
15	Groupe électrogène	1	1	1	1	1	1			
<b>TOTAL</b>			5	5	5	6	4	7	4	<b>51%</b>
			50%	50%	50%	60%	40%	70%	40%	
3- NETTOYAGE, HYGIENE	16	Le centre est connecté à l'eau potable et au réseau d'assainissement	1	1	1	1	1	1	1	3- NETTOYAGE, HYGIENE
	17	Nettoyage systématique apres Reception								
	18	Moyens de lutte contre les insectes et rongeurs	1					1		
	19	Nettoyage externe des tanks de stockage,	1			1		1	1	
	20	vidange du bac de lancement après chaque utilisation		1	1	1	1	1	1	
	21	Utilisation des détergents Comme prescrit		1	1	1	1	1		
	22	Matériels de nettoyage adéquats	1		1	1	1	1		
	23	Tenue de travail du personnel conforme (blouse blanche,couvre-chef,botte blanche...)								
24	Hygiène corporelle respectée( ongles coupés, lavage régulier des mains,blessures protégées...)	1			1		1			
<b>TOTAL</b>			5	3	4	6	4	7	3	<b>51%</b>
			56%	33%	44%	67%	44%	78%	33%	
4-Analyses	25	Analyse de l'acidité en MDE	1	1	1	1	1	1	1	4-Analyses
	26	Analyses ATB (Betastar/Delvo),	1	1	1	1	1		1	
	27	Analyse Densité, et materiel (Lactodensimètre)	1	1	1	1		1		
	28	Utilisation des tests ATB, Acidité et Mouillage systématiquement pour chaque Pickup								
	29	Analyse acidité (alcool 75) pour les éleveurs.	1	1	1	1		1	1	
	30	Présence de flacons pour les échantillons lait des éleveurs					1	1	1	
	31	Echantillon gardé à la MDE 24H au minimum		1	1	1				
32	Présence du livre des protocoles au niveaux de la MDE						1			
<b>TOTAL</b>			4	5	5	5	3	5	4	<b>55%</b>
			50%	63%	63%	63%	38%	63%	50%	
Gestion de la MDE	33	Historique des livraisons lait, enregistrement des volumes et pour chaque éleveur	1	1	1	1	1	1	1	Gestion de la MDE
	34	Cachet systematique des bons des éleveurs à chaque livraison.	1	1	1	1	1		1	
	35	Présence de cachet des éleveurs au niveau de la MDE	1	1	1	1	1		1	
	36	Présence d'agrément sanitaire de la MDE au nom du RMDE	1	1	1	1	1	1	1	
	37	Présence du RC conforme pour les RMDE collecteurs	1	1	1	1	1	1	1	
	38	Présence d'un classeur de suivi des documents éleveurs (Carte, identification)	1			1	1			
39	Respect du protocole d'intégration de nouveau éleveurs (dossier complet avant livraison)		1	1	1		1			
<b>TOTAL</b>			6	6	6	7	6	4	5	<b>82%</b>
			86%	86%	86%	100%	86%	57%	71%	
<b>TOTAL GLOBAL</b>			24	24	25	28	19	28	19	<b>61%</b>
			62%	62%	64%	72%	49%	72%	49%	

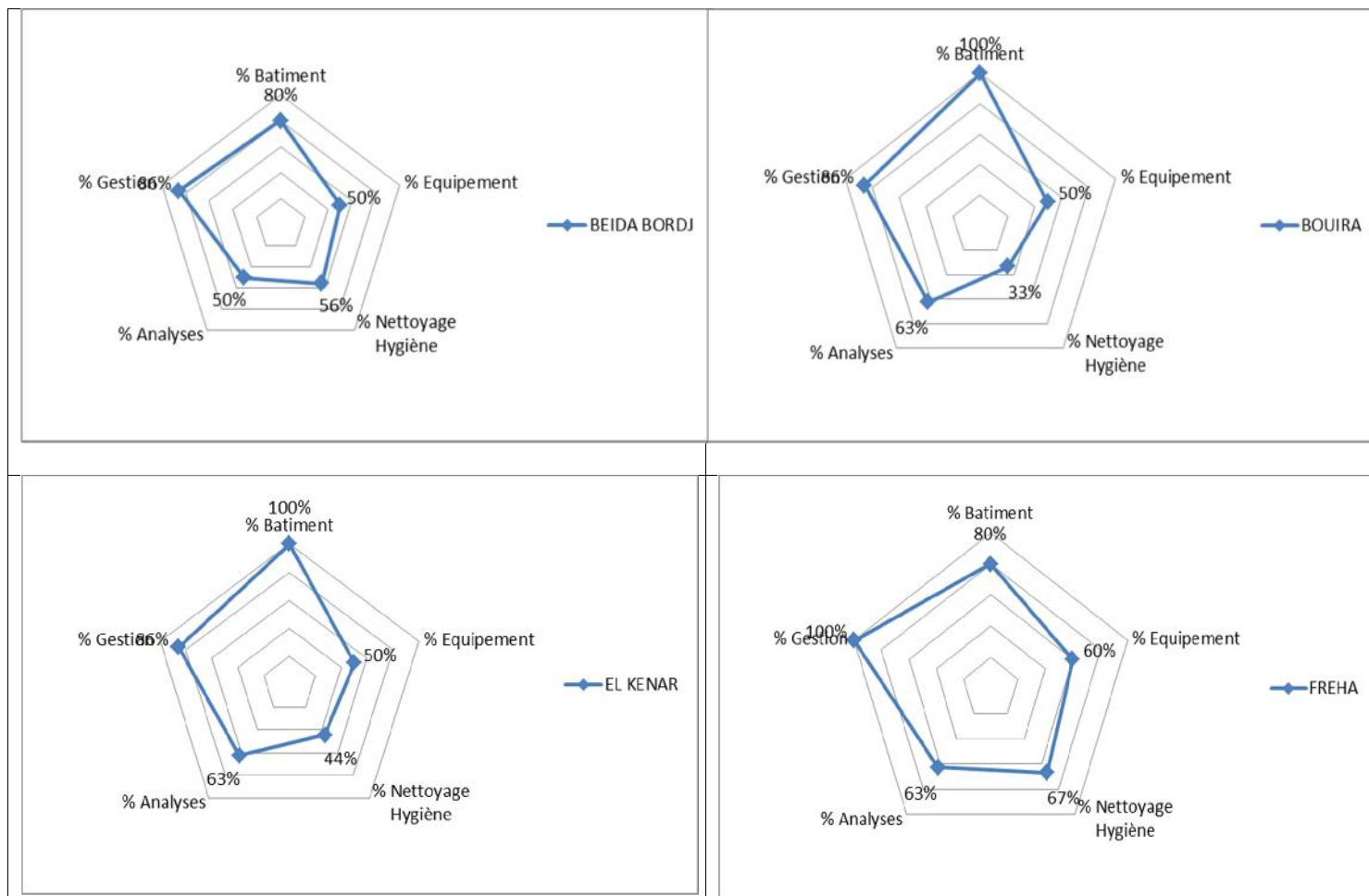
Figure 21 : Checklist d'audit MDE

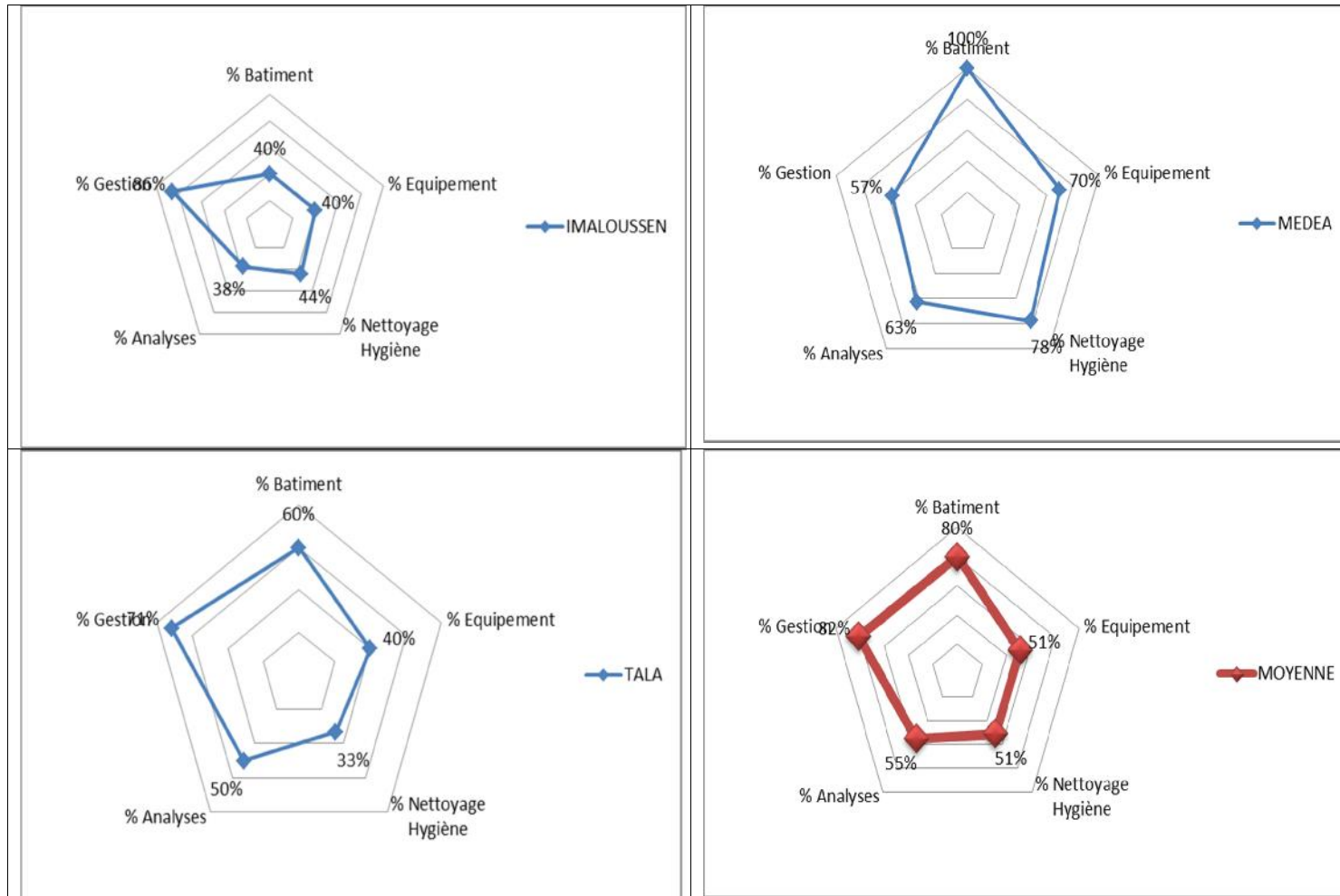
Note : Pour la lecture de la check-list précédente :

- Les cases comportant le chiffre **1** représentent la conformité par rapport au critère.
- Les cases vides représentent la non-conformité.

Les résultats obtenus suite aux audits sont représentés par les diagrammes du tableau 14 :

**Tableau 14: Graphiques des niveaux de conformité des MDE**







### 3.3.5 Interprétation et discussion des résultats :

Le tableau 14 illustre les estimations du niveau de conformité de chaque centre par rapport aux critères d'audit. En effet sur l'ensemble des MDE on note les observations suivantes :

- **Bâtiment** : Les 7 centres choisis sont conformes à une moyenne de 80 % en matière d'exigences bâtiment. Les exigences sur le bâtiment sont considérées comme des conditions pour l'ouverture d'une MDE.
- **Gestion** : de même pour le volet gestion administrative du responsable MDE sur le quel on note une moyenne de conformité de 81%. Ceci reflète le travail effectué par l'équipe de collecte en matière d'exigences sur le choix du responsable MDE, de ses compétences, de sa formation.

Par ailleurs, les volets suivants enregistrent un fort taux de non-conformité :

- **Équipement** : on constate un grand manquement au niveau des équipements des MDE tel qu'ils ne sont conformes qu'à 51% des exigences en la matière.
- **Hygiène** : Le volet hygiène connaît aussi de gros manquements pour un niveau de conformité de 51%, et ceci est principalement dû à la qualité d'exécution des techniciens au niveau des MDE.
- **Analyses** : Ce volet, primordial pour le contrôle de la qualité du lait cru au niveau des MDE et même en amont, connaît de graves manquements, tel qu'il existe au niveau des centres des pratiques qui ne s'allignent pas avec les protocoles décrits par l'entreprise et d'autres pratiques souvent frauduleuses. Ces centres sont à 55% de conformité en matière d'exigences des analyses.

Ces insuffisances observées au niveau des MDE s'expliquent par :

- Un manque dans la qualité d'exécution traduit par :
  - Le non-respect des bonnes pratiques d'hygiène spécifiques au lait cru.
  - Le non-respect des protocoles et des modes opératoires des analyses
- Un manque au niveau des équipements nécessaires entre la ferme et la MDE tel que :
  - Les filtres pour les bacs de réception
  - L'utilisation exclusive des récipients de stockage primaires conformes.
  - Disponibilité d'eau chaude en quantité suffisante
  - Utilisation des bouchons pour les flexibles à lait
  - Etalonnage régulier des équipements.

Malgré les insuffisances observées au niveau des MDE, ces dernières n'expliquent pas la totalité des pertes. Ceci pousse la réflexion à étendre le champ de l'étude sur tout le processus de collecte à travers la réalisation d'une étude HACCP.

### **3.3.6 Etude HACCP : phase descriptive**

Afin d'étudier de manière plus approfondie cette problématique, il nous sera nécessaire de réaliser une étude HACCP du processus de collecte de lait cru dans le but de sortir avec des mesures de maîtrise techniques et organisationnelles.

Pour l'étude, on procède suivant les étapes énoncées par le codex Alimentarius [13] :

#### **Etape 01 – Constitution de l'équipe HACCP**

L'équipe HACCP du service collecte de lait est constituée de :

- Responsable national de la collecte chez DDA, notre encadreur.
- Responsable collecte indirecte.
- Responsable Qualité Collecte
- Nous-même : stagiaires ingénieurs.

L'étude HACCP concerne le processus de collecte indirecte depuis la production primaire à la ferme jusqu'à la réception à l'usine et le dépotage.

Cette étude portera donc sur les trois types de dangers qui sont :

**1. Les dangers microbiologiques** : Cette catégorie de dangers inclut :

- Les microorganismes pathogènes.
- Les microorganismes d'altérations.

**2. Les dangers physiques** : Corps étranger.

**3. Les dangers chimiques** : Tous les fluides secondaires utilisés dans les utilités, dans le nettoyage ou tout autre équipement et qui peuvent entrer en contact avec le produit et représenter un danger pour le consommateur (détergent, soude, acide...)

#### **Etape 02 - Description du produit :Lait cru de vache**

**a. Définition du lait cru :**

Lait cru entier provenant de la traite de plusieurs vaches, non traité thermiquement au-delà de 40°C et produit dans plusieurs fermes dont le cheptel est soumis à surveillance vétérinaire.

**b. Description des caractéristiques du lait de collecte :**

Les caractéristiques du lait de collecte doivent être conformes au tableau 15 :

**Tableau 15: Caractéristiques générales du lait cru**

<b>Caractéristiques générales du lait à la réception</b>	
Dénomination	<b>Lait de vache, Cru, sans traitement thermique.</b>
Origine	<b>Algérie, Vaches saines</b>
Aspect	<b>Liquide, blanc, Homogène</b>
Odeur	<b>Odeur typique du lait frais</b>
Destination	<b>pasteurisation ...</b>

**c. Caractéristiques physico-chimiques :**

Le lait doit être contrôlé, surveillé à travers différents tests et évaluer leur conformité par rapport au tableau 16 :

**Tableau 16: Caractéristiques physicochimiques du lait cru**

<b>Caractéristiques physico-chimiques du lait à réception</b>	
Résidus Vétérinaires (ATB)	<b>Négatif au test</b>
Température à la réception	<b>&lt; 10° C</b>
Température au chargement	<b>&lt; 4° C</b>
Densité	<b>d &gt; 1,032 à 20° C</b>
Acidité Dornic	<b>14° D &lt; Acidité &lt; 18° D</b>
pH	<b>6,4 &lt; pH &lt; 6,8</b>
Matière Grasse	<b>&gt;36 g/Kg</b>
Taux Protéique	<b>&gt;32 g/Kg</b>

**d. Indicateurs Qualité et caractéristiques microbiologiques :**

Les caractéristiques microbiologiques du lait cru sont données par le tableau 17 :

**Tableau 17:Caractéristiques microbiologiques du lait cru**

<b>Qualité et microbiologie du lait à réception</b>	
Germes totaux mésophiles/ml	<b>&lt; 2.10<sup>6</sup>ufc /ml</b>
Cellules somatiques	<b>&lt;400 000 ufc/ml</b>
Flore pathogène	<b>Absence</b>

**e. Conditions de Stockage et de transport :**

Le lait est une matière vivante, et doit donc être manipulée en prenant en considération les éléments suivants :

- Stockage dans des cuves, citernes, bidons en inox
- Transport dans citernes isothermes à une température de 4°C.

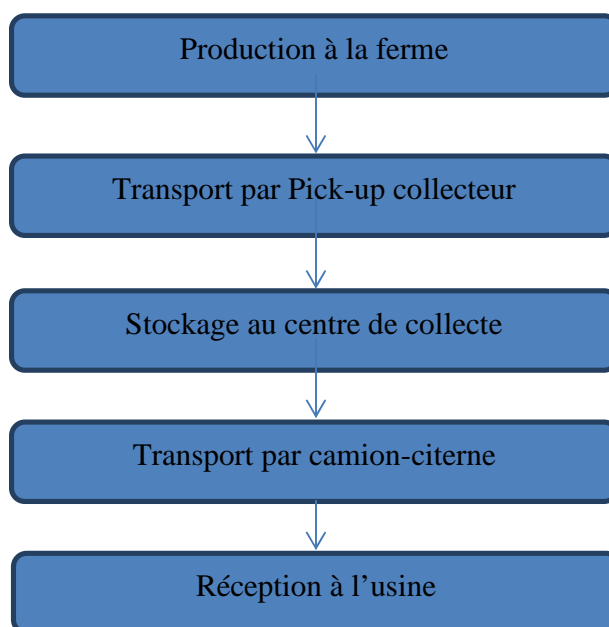
**Etape 03 : Description de l'utilisation attendue du produit :**

Le lait collecté est destiné à la production de produits laitiers frais. Dès réception en usine, il passe par le pasteurisateur puis sera stocké dans les TLC en attendant l'introduction dans l'une des lignes de production suivantes :

- Yaourt Euvé ;
- Yaourt liquide ;
- Fromage frais ;
- Yaourt Brassé ;
- Dessert lacté.

**Etape 04& 05 :Description du diagramme de collecte et confirmation sur site****Diagramme général :**

Le processus de collecte de lait de Danone Djurdjura Algérie n'est pas semblable à ceux existants dans d'autres parties du monde de par les intervenants qu'il comporte, ce modèle certes peut être éliminé pour laisser place à un nouveau modèle beaucoup plus performant mais qui minimiserait les intervenants et par conséquent crée plus de chômage. Danone souhaite donc développer ce modèle de collecte par les éleveurs de différentes tailles afin de les accompagner au quotidien et les aider à développer leurs pratiques.

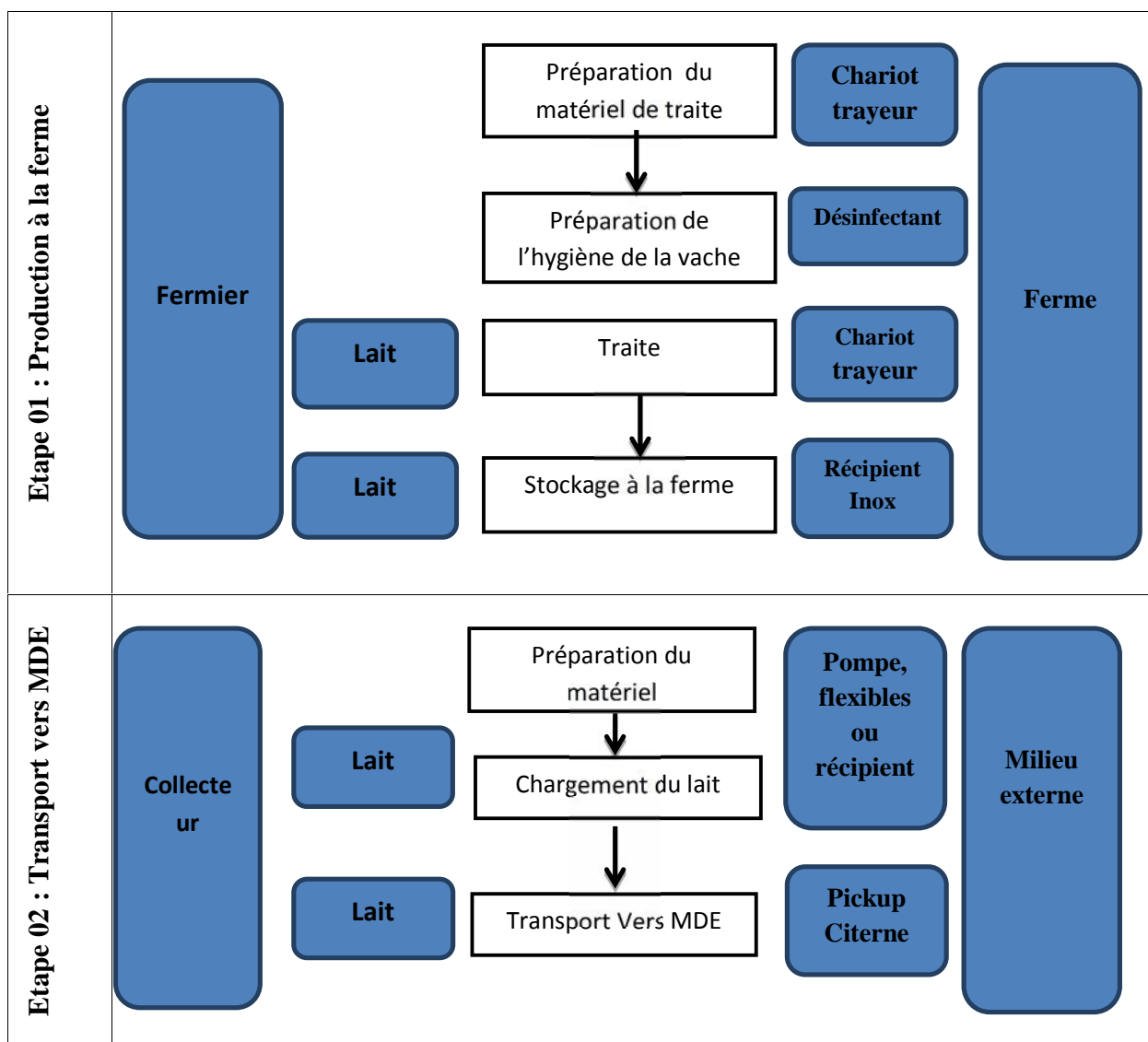


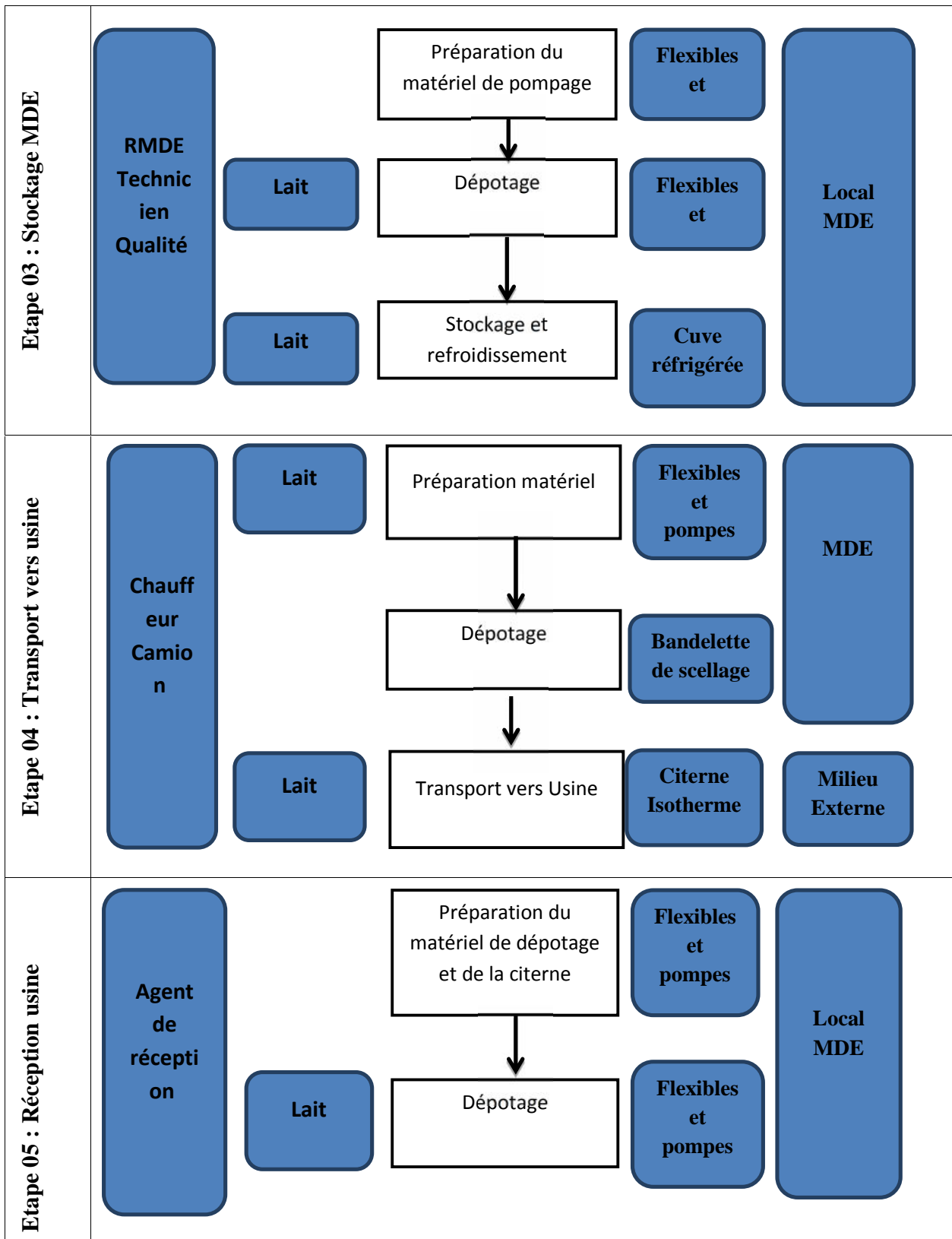
**Figure 22: Diagramme général du processus de collecte indirecte**

**Diagramme détaillé du processus de collecte Indirecte :**

La réalisation de ce diagramme s’est faite dans la logique des 5M d’Ishikawa, toujours afin de cibler les niveaux de non-maitrise et d’y remédier de manière efficace. De plus ce diagramme a été confirmé sur place lors de la réalisation des audits.

**Tableau 18 : Diagramme détaillé du processus de collecte de lait cru**





### 3.3.7 Etude HACCP : Résultats et recommandations

#### Etape 06 :Analyse des dangers

##### a- Identification des dangers :

Pour cette étape nous avons établi une liste de tous les dangers microbiologiques, physiques et chimiques qui peuvent altérer la qualité du lait au niveau de chaque étape du processus.

Le tableau19 liste les différents dangers identifiés selon les étapes du processus :

**Tableau 19: Identification des dangers**

Etape	Classe du danger	Danger
<b>Etape 01 : Production à la ferme</b>		
<b>Préparation du matériel de traite</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes
	Chimique	Résidus détergent ou désinfectant
	Physique	Poils, poussières, boue, bouse
<b>Préparation de l'hygiène de la vache</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes Germes du canal du trayon
	Chimique	Résidus antiseptique (produit d'hygiène de la mamelle)
	Physique	<b>Abs</b>
<b>Traite</b>	Microbiologique	Germes d'altération/Pathogènes Flore lactique Cellules somatiques
	Chimique	Résidus d'antibiotiques
	Physique	Insectes, poils, boue, bouse.
		Dilution du lait par de l'eau
<b>Stockage à la Ferme</b>	Microbiologique	Multiplication des germes Germes d'altération / Pathogènes
	Chimique	Présence d'inhibiteurs
	Physique	Insectes,poils, poussières, boue, bouse.
		Dilution du lait par de l'eau
<b>Etape 02 : Collecte primaire : par pick-up</b>		
<b>Préparation du matériel de transport</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes
	Chimique	Résidus détergents et d'antibiotiques
	Physique	Insectes, poils, boue, bouses. Dilution du lait par de l'eau
<b>Chargement du lait</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes
	Chimique	Présence d'inhibiteurs
	Physique	Insectes,poils, boue, bouse. Dilution du lait par de l'eau Chaine de froid rompue
<b>Transport vers MDE</b>	Microbiologique	Multiplication des germes
	Chimique	Présence d'inhibiteurs
	Physique	Insectes,poils, boue, bouse

<b>Etape 03 : Réception et stockage MDE</b>			
<b>Préparation du matériel de dépotage</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	
	Chimique	Résidus détergents et d'antibiotiques	
	Physique	Corps étranger	
<b>Dépotage</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	
	Physique	Insectes, poils, poussières, boue, bouse	
		Chaîne de froid rompue	
<b>Stockage et refroidissement</b>	Microbiologique	Multiplication des germes	
		Développement des moisissures	
	Chimique	Résidus détergents	
	Physique	Insectes, poils, boue, bouse.	
		Chaîne de froid rompue	
<b>Etape 04 : Transport Camion</b>			
<b>Préparation du matériel de dépotage</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	
	Physique	Corps étranger	
		Dilution du lait par de l'eau	
<b>Dépotage</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	
	Physique	Insectes, poils, poussières, boue, bouse	
		Dilution du lait par de l'eau	
<b>Transport vers usine</b>	Microbiologique	Multiplication des germes	
		Chimique	Présence d'inhibiteurs
		Physique	Secousses et vibration
<b>Etape 05 : Réception Usine</b>			
<b>Préparation du matériel de dépotage</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	
	Physique	Corps étranger	
<b>Dépotage</b>	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	
	Physique	Insectes, poils, poussières, boue, bouse	
		Dilution du lait par de l'eau	
		Chaîne de froid rompue	



**b- Détermination des causes des dangers :**

Suite à l'identification des dangers, nous avons procédé à la détermination de leurs différentes causes. Ces dernières sont classées en 5 types selon les 5M d'Ishikawa.

Les causes des dangers représentent les points qui seront traités plus loin par les mesures de maîtrise.

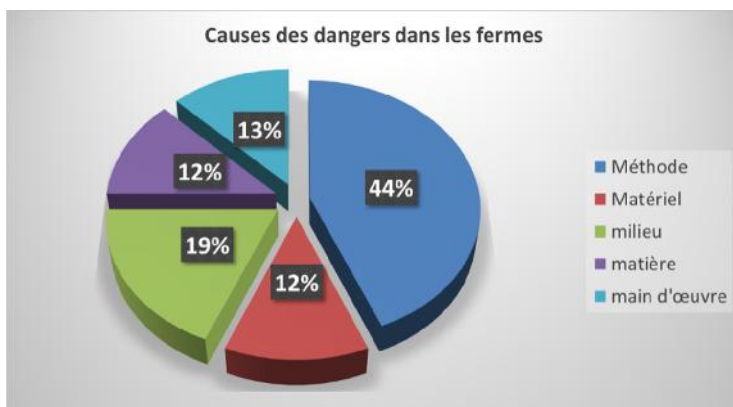
Les tableaux suivants illustrent la répartition de ces causes selon les étapes du processus de collecte de lait cru :

**Etape 01 : Production à la ferme****Tableau 20:** Causes des dangers à l'étape de production primaire

Etape	Classe du danger	Danger	Cause (5 PK)	5M
Préparation du matériel de traite	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	Mauvais entreposage du matériel	Méthode
			Manque d'hygiène de la zone	Milieu
	Chimique	Résidus détergent ou	Mauvais rinçage du matériel	Méthode
	Physique	Poils, poussières, boue, bouses	Mauvais Entreposage du matériel	Méthode
Manque d'hygiène de la zone			Milieu	
Préparation de l'hygiène de la vache	Microbiologique	Germes d'altération / Germes du canal du trayon	Manque d'hygiène du local de traite	Milieu
			Pas de pratique du premier jet (jet non	Méthode
	Chimique	Résidus antiseptique	Mauvais rinçage de la mamelle	Méthode
	Physique	<b>Abs</b>		
Traite	Microbiologique	Germes d'altération/Pathogènes	Manque d'hygiène du local de traite, du matériel	Milieu/Matériel
		Flore lactique	Composition naturelle du lait	Matière
		Cellules somatiques	Mammmites	Matière
	Chimique	Résidus d'antibiotiques	Non respect des consignes vétérinaires;	Méthode
Physique	Insectes, poils, poussières,	Manque d'hygiène du local de traite	Milieu	
Stockage à la Ferme	Microbiologique	Multiplication des germes	Absence de refroidissement du lait	Matériel/ Milieu
			Germes d'altération /	Mauvais nettoyage du récipient
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	Mauvais rinçage du récipient	Méthode
			FRAUDE : Ajout intentionnel de détergents	Main d'œuvre
	Physique	Insectes, poils, poussières, boue, bouses.	Mauvaise fermeture du récipient,	Milieu
			Mauvais nettoyage du récipient	Méthode
	Dilution du lait par de l'eau	FRAUDE : Ajout intentionnel d'eau	Main d'œuvre	

**Résultats :**

Au niveau des fermes, on remarque que les causes principales des dangers sont dues en premier lieu aux méthodes, ceci s'explique par le caractère traditionnel des élevages, le manque de formation des éleveurs en matière de techniques d'élevage, et le non-respect des recommandations et des bonnes pratiques.



Le milieu représente la deuxième classe de causes d'altération de la qualité du lait. En effet la contamination du lait dépend essentiellement de l'hygiène du milieu dans lequel se font la traite et l'entreposage du matériel.

**Etape 02 : Transport par pick-up vers MDE**

**Tableau 21 : Causes des dangers à l'étape de transport vers MDE**

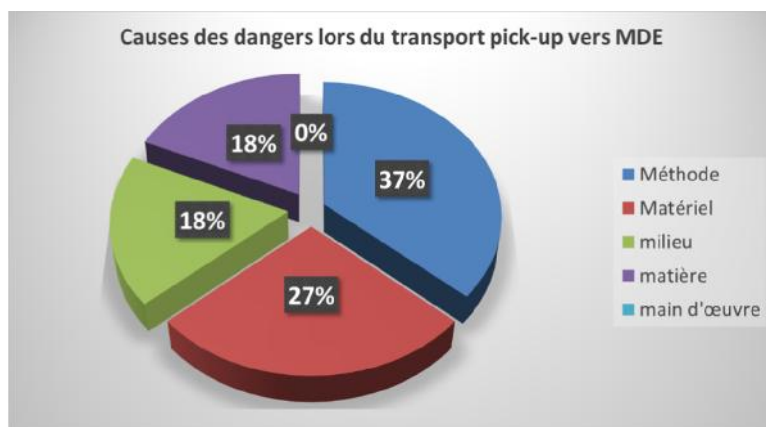
Etape	Classe du danger	Danger	Cause (5 PK)	5M
Préparation du matériel de transport	Microbiologique	Germes d'altération /	Mauvais nettoyage de la citerne	Méthode
	Chimique	Résidus détergents et d'antibiotiques	Mauvais rinçage du matériel	Méthode
	Physique	Insectes, poils, poussières, boue, bouses.	Ouverture de la citerne	Milieu
		Dilution du lait par de l'eau	présence d'eau de rinçage	Méthode
Chargement du lait	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	Non respect des procédures de	Méthode
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	Utilisation de récipients plastiques, et Mélange d'un lait positif ATB/Colostrum avec un lait sain.	Matériel
	Physique	Insectes, poils, poussières,	Ouverture de la citerne	Milieu
		Dilution du lait par de l'eau	Mélange d'un lait mouillé avec un lait sain.	Main d'œuvre
		Chaîne de froid rompue	Chargement d'un lait chaud/Pas de refroidissement	Matériel
Transport vers MDE	Microbiologique	Multiplication des germes	Absence de refroidissement du lait	Matériel
			Utilisation de récipients plastiques ou	Matériel
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	Mauvais nettoyage de la citerne	Méthode
	Physique	Corps étranger	Mauvaise fermeture des citerne ou	Matériel

**Résultats :**

Lors du transport on remarque que les méthodes restent l’une des causes majeures des dangers, ce qui s’explique par le non-respect des procédures et des bonnes pratiques d’hygiène de la part des collecteurs

Or, dans cette étape, le volet matériel est assez conséquent, ceci s’explique par :

- L’utilisation de récipients non conformes.
- Le transport du lait, chaud, dans des cuves isothermes.



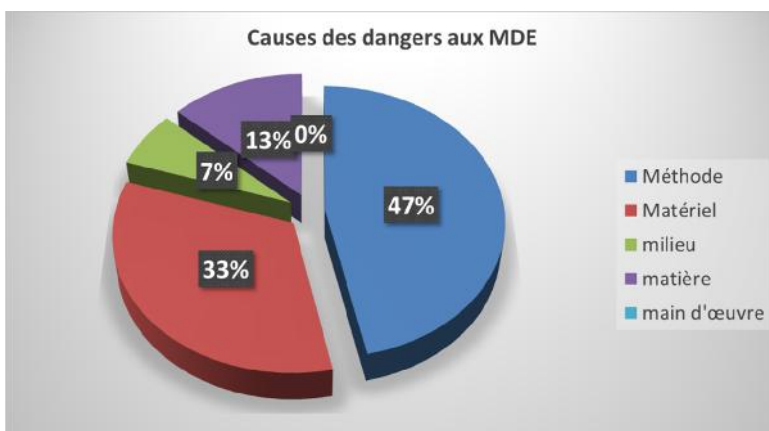
**Etape 03 : Réception MDE**

**Tableau 22 : Dangers et causes relatives à la réception aux MDE**

Etape	Classe du danger	Danger	Cause (5 PK)	5M
Préparation du matériel de dépotage	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	Mauvais nettoyage du matériel Manque d'hygiène du local	Méthode Milieu
	Chimique	Résidus détergents et	Mauvais nettoyage du matériel	Méthode
	Physique	Corps étranger	Mauvais entreposage du flexible	Méthode
Dépotage	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	Mauvais nettoyage du matériel Non respect du protocole de dépotage	Méthode Méthode
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	Mélange d'un lait positif ATB avec un lait	Matière
	Physique	Corps étranger	Absence de filtre pour les cuves	Matériel
		Chaîne de froid rompue	Chargement d'un lait chaud/Pas de refroidissement	Matériel
		Dilution du lait par de l'eau	Mélange d'un lait mouillé avec un lait	Matière
Stockage et refroidissement	Microbiologique	Multiplication des germes	Panne électrique	Matériel
			Panne du système de refroidissement	Matériel
			Temps de séjours trop grand, problème	Méthode
			Capacité non adaptée : lait non refroidis	Matériel
	Chimique	Développement des moisissures	Mauvais nettoyage interne et externe de	Méthode
			Manque d'hygiène de la salle	Milieu
	Physique	Corps étranger (Insectes,poils, poussières,)	Mauvais rinçage de la cuve	Méthode
			Mauvaise fermeture du trou d'homme,	Méthode
Absence de jointure du trou d'homme			Matériel	
		Chaîne de froid rompue	Capacité non adaptée	Matériel

**Résultats :**

On retrouve la même répartition précédente au niveau des MDE, tel que le volet concernant les méthodes revient toujours au non-respect des bonnes pratiques. D'autre part, les causes dues au matériel s'expliquent par :



- L'absence de filtres corps étrangers dans les pompes au niveau des MDE.
- La rupture de la chaîne de froid par cause d'une panne électrique (absence de groupe électrogène à démarrage automatique) ou d'une panne du système de refroidissement (non-respect du programme d'entretien préventif).
- Des capacités de stockage parfois insuffisantes ce qui mène les techniciens de la MDE à stocker le lait dans les bacs de lancements à température ambiante.

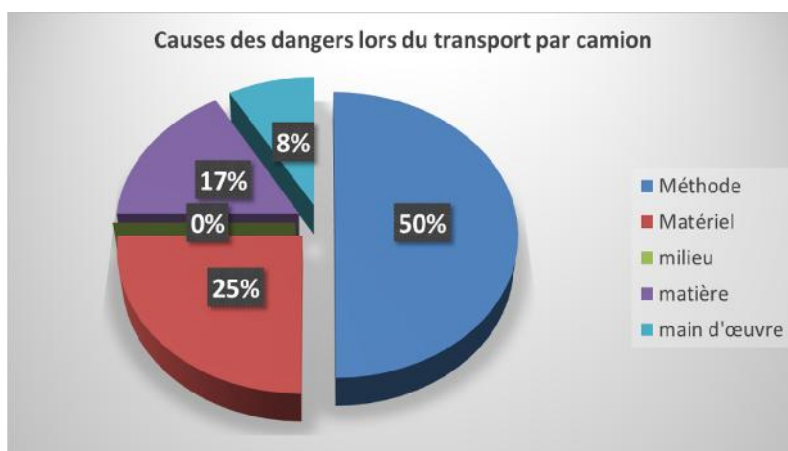
**Etape 04 :** Transport vers l'usine

**Tableau 23 :** Dangers et causes relatives au transport vers l'usine

Etape	Classe du danger	Danger	Cause (5 PK)	5M
Préparation du matériel de dépotage	Microbiologique	Germes d'altération /	Mauvais nettoyage du matériel	Méthode
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	Mauvais rinçage du matériel	Méthode
	Physique	Corps étranger	Mauvais entreposage du flexible	Méthode
		Dilution du lait par de l'eau	présence d'eau de rinçage	Méthode
Dépotage	Microbiologique	Germes d'altération /	Mauvais nettoyage du matériel	Méthode
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	Mélange d'un lait positif ATB avec un lait	Matière
			Contamination : Interconnexion entre les	Matériel
			Contamination : Interconnexion entre les	Méthode
	Physique	Corps étranger (Insectes, poils, poussières,	Filtre non placé	Matériel/ Méthode
		Dilution du lait par de l'eau	Mélange d'un lait mouillé avec un lait sain.	Main d'œuvre
			Poussée à l'eau	Méthode
Chaîne de froid rompue		Chargement d'un lait chaud/Pas de refroidissement	Matériel	
Transport vers usine	Microbiologique	Multiplication des germes	Chargement d'un lait chaud	Méthode
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	Mauvais nettoyage de la citerne du	Méthode
	Physique	Secousses et vibration	quantité non adaptée à la taille du	Matériel

**Résultats :**

Lors du transport vers l'usine, le volet méthode représente 50% des causes des dangers, ceci s'explique encore une fois par le non-respect du protocole, essentiellement les tests rapides avant dépotage, ainsi qu'aux tentatives de fraudes de la part des chauffeurs du camion.



D'autre part, le volet matériel représente 25% des causes et s'expliquent par :

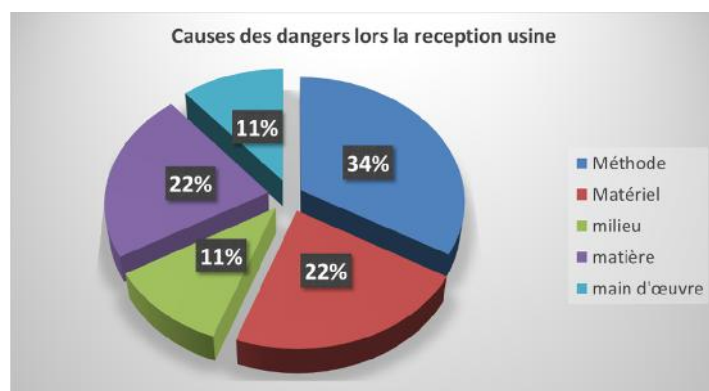
- Une probable interconnexion entre deux compartiments de la cuve à cause d'un défaut du constructeur, ce qui pose le problème de contamination de grands volumes de lait en antibiotiques.
- La séparation des phases dans le cas d'un faible taux de remplissage des compartiments de la citerne.

**Etape 05 : Réception à l'usine****Tableau 24 : Dangers et causes relatives à la réception à l'usine**

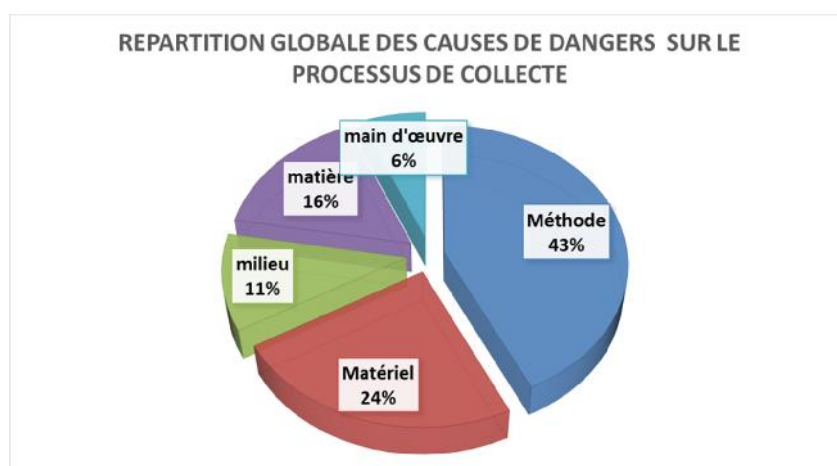
Etape	Classe du danger	Danger	Cause (5 PK)	5M
Préparation du matériel de dépotage	Microbiologique	Germes d'altération / Pathogènes	Mauvais nettoyage du matériel Manque d'hygiène de la zone de	Méthode Milieu
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	Mauvais rinçage du matériel	Méthode
	Physique	Corps étranger	Mauvais entreposage du flexible	Méthode
Dépotage	Microbiologique	Germes d'altération /	Mauvais nettoyage du matériel	Méthode
	Chimique	Présence d'inhibiteurs	Dépotage d'un lait positif ATB.	Matière
	Physique	Corps étranger (Insectes, poils, poussières, Dilution du lait par de l'eau	Filtre non placé	Matériel/ Méthode
			Mélange d'un lait mouillé avec un lait sain. Poussée à l'eau	Main d'œuvre Méthode
			Chaîne de froid rompue	Matériel
		Chargement d'un lait chaud/Pas de refroidissement		

### Résultats :

A la réception, les méthodes sont aussi remises en cause, mais cette fois-ci avec un part moins importante qu'en amont (34%), ceci s'explique par la formation des agents de réception sur les protocoles et bonnes pratiques. Les erreurs sont enregistrées lors des cas d'oublis ou de manœuvres non intentionnelles. De plus, on retrouve la part relative au matériel, qui s'explique généralement par l'absence du filtre corps étranger lors du dépotage (oubli) ou bien par l'état du flexible.



On remarque une augmentation significative de la part de la matière. Ceci s'explique clairement par le fait que l'usine est en train de subir à la réception, des volumes de lait altérés **en amont** à cause de la non-maitrise ou des pratiques frauduleuses.



**Figure 23 :** Répartition globale des causes selon leurs classes

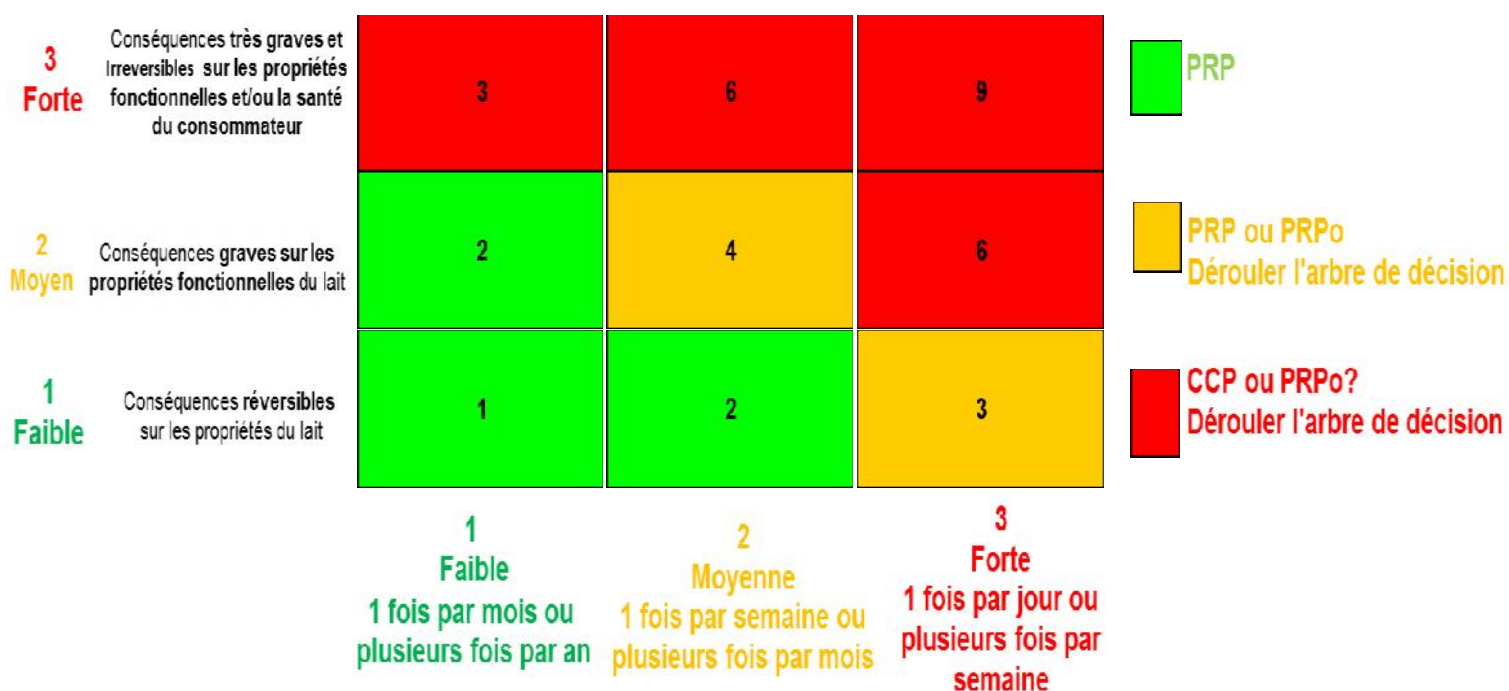
### Interprétation globale :

On constate à travers le graphique ci-dessus (figure 24), que la majorité des causes identifiées par l'analyse HACCP relèvent des méthodes et du matériel. Ce sont d'ailleurs les deux causes racines qui contribuent aussi dans les parts de la matière et le milieu. Ces deux facteurs préalablement identifiés au niveau des MDE lors des audits se confirment en poursuivant notre analyse sur l'ensemble du processus.

**c- Evaluation des risques :**

La méthode HACCP adopte une démarche classique d'évaluation des risques, similaire à celle de l'évaluation des risques professionnels. L'évaluation des risques relatifs aux dangers identifiés précédemment se base sur l'estimation de leurs gravités et fréquences d'occurrence.

Nous avons travaillé avec la matrice d'évaluation illustrée par la figure suivante :



**Figure 24: Matrice d'évaluation des risques**

### Etape 07 : Mesures de maîtrise et identification des CCP/PRPo

#### a- Mesures de maîtrise :

Nous avons proposé, suite à l'analyse précédente, des mesures de maîtrise techniques et organisationnelles (pratiques).

L'ensemble de ces mesures est expliqué dans le document général de l'étude HACCP en annexes.

#### b- Identification des CCP/PRPo :

- *Arbre de décision :*

Afin de définir un plan de contrôles relatif au processus de collecte, nous avons identifiées les points de contrôles critiques « CCP » ainsi que les prérequis opérationnels « PRPo ». Pour les définir, nous avons déroulé un outil d'identification appelé « arbre de décision » illustré par la figure ci-dessous.

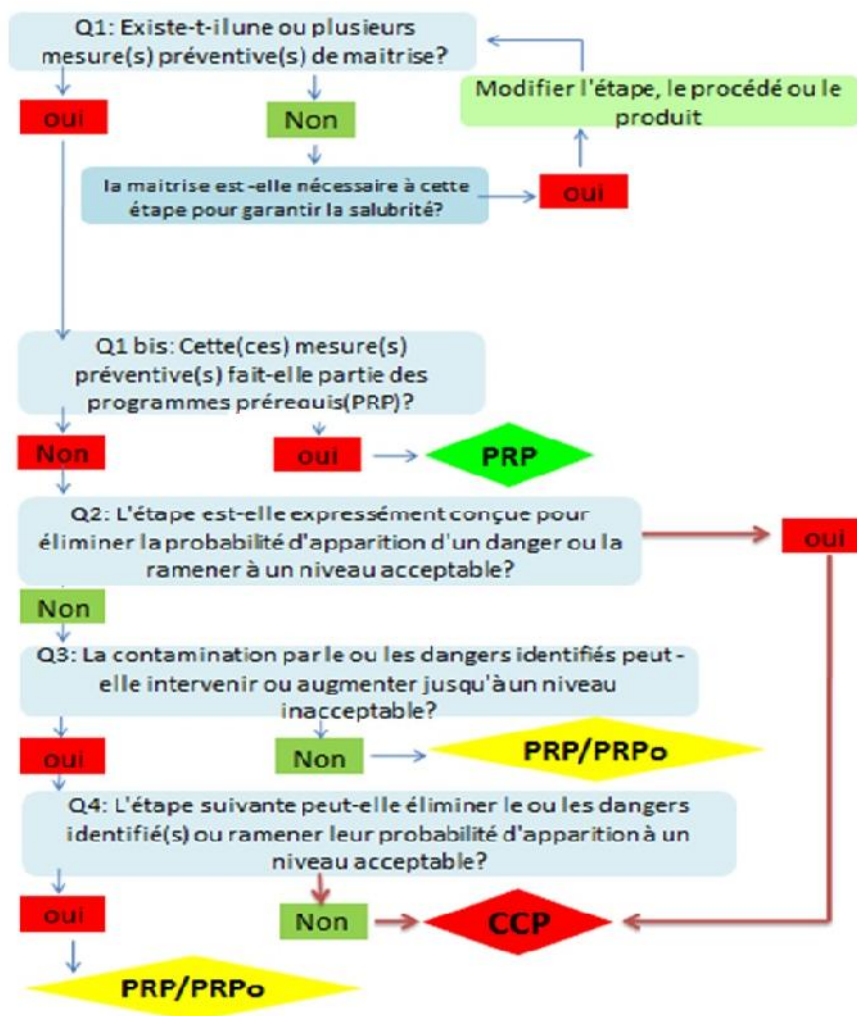
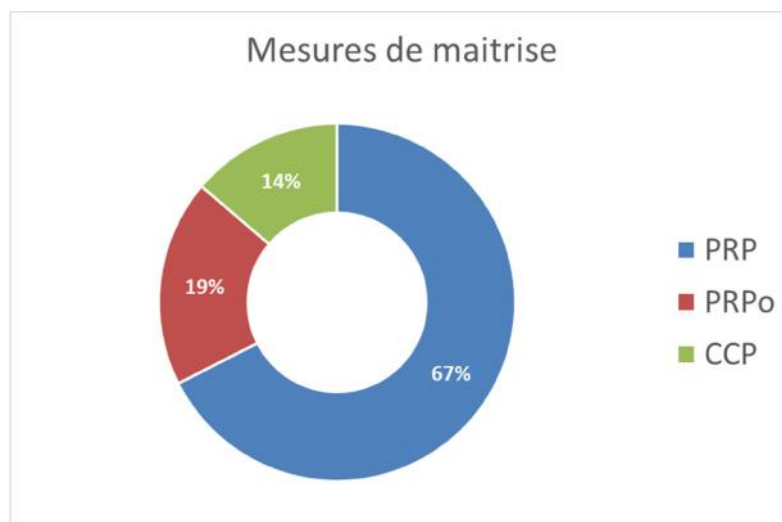


Figure 25 : Arbre de décision



**Résultats :**

Après le déroulement de l'arbre de décision, nous avons aboutis aux résultats illustrés par la figure suivante :



**Figure 26 : Classification des mesures de maitrise**

**Interprétation :**

Deux tiers des mesures (67%) sont des programmes prérequis, c'est tout ce qui concerne la qualité d'exécution à travers le respect des protocoles, procédures et guides de bonnes pratiques (BPH, BP de traite, de transport ...). Pour s'assurer de leur bonne exécution, l'entreprise doit mettre en place tous les moyens relatifs à la formation et la sensibilisation de l'ensemble de ses partenaires.

Le reste des mesures, étant des points de contrôles critiques ou des PRPo, seront traités d'avantage dans les étapes suivantes.

**Etape 08, 09 et 10: Seuils critiques, système de surveillance et mesures correctives :****• Fixation des seuils critiques :**

Pour les CCP et certains PRPo, les seuils critiques sont fixés en se référant aux seuils réglementaires et aux exigences du groupe **DANONE®**. Cette complémentarité permet de maîtriser tous les points critiques du processus en mettant en place des contrôles efficaces.

Les seuils critiques ont été fixés pour les paramètres suivants :

- Température ;
- Acidité ;
- Densité ;
- Résidus d'inhibiteurs.

**• Mise en place d'un système de surveillance :**

Nous avons mis en place un système de surveillance pour chaque point de contrôle.

Ce système définit dans l'ordre :

- **Les méthodes à utiliser pour le contrôle** : ces méthodes sont généralement régies par la réglementation et/ou les standards du groupe ;
- **Les fréquences** : à quel moment et combien de fois effectuer la surveillance de ce point critique ;
- **Les responsabilités** : c'est-à-dire le personnel en charge d'effectuer le contrôle.

**• Les actions correctives :**

Ce sont les actions correctives à mener après l'interprétation du résultat du contrôle effectuée préalablement.

A titre d'exemple, pour le cas de présence de résidus antibiotiques, la seule action possible à mener est le rejet du lait, car dans ce cas la contamination est irréversible.

Le tableau suivant est le résultat de l'étude HACCP, concrétisé en un plan de gestion des CCP spécifique au processus de collecte.

**Tableau 25 : Plan de gestion des CCP et PRPo**

Étape	PRP PRPo CCP	Mesure de Maîtrise	Limite Critique	Surveillance			Action Corrective	
				Méthode	Fréquence	Responsable	Correction	Responsable
Production à la ferme	PRPo 1	Traitement et contrôle vétérinaire régulier pour les vaches laitières.	/	Contrôle de l'état de santé des vaches en lactation.	Régulièrement	Eleveur	Traitement des vaches malades.	Vétérinaire
	PRPo 2	Récipients de stockage, refroidis à volumes suffisants	< 4° C	Surveillance de l'état de marche du système de refroidissement	Chaque stockage après traite	Eleveur	Vérification lors de l'audit par le Technicien qualité; Maintenance préventive	Responsable Qualité collecte Eleveur
Transport vers MDE	CCP 1	Test rapide d'antibiotiques recommandé pour les éleveurs	Présence	Test chimique <i>Betastar</i> : réactif et incubateur	Chaque passage	Chauffeur pick- up (collecteur)	Rejet si positif au test d'antibiotiques	Chauffeur pick-up (collecteur)
	PRPo 3	Mesure de la densité en utilisant le lactodensimètre	1,028 à 1,033 à 20°C	Utilisation du lacto-densimètre + tableau de lecture	Chaque passage	Chauffeur pick- up (collecteur)	Rejet si densité non conforme (mouillage)	Chauffeur pick-up (collecteur)
	PRPo 4	Mesure de la température avant chargement	<4° (pour les 150L/J)	Mesure par un thermomètre	Chaque passage	Chauffeur pick- up (collecteur)	Lait non collecté si température non conforme.	Chauffeur pick-up (collecteur)
	CCP 2	Test rapide d'acidité	caillage à l'œil nu	Test à l'alcool 75°	Chaque passage	Chauffeur pick- up (collecteur)	Rejet si test d'acidité et/ou alcool non conforme;	Chauffeur pick-up (collecteur)
	CCP 3	Cuves mobiles refroidies pour les pick-up collecteurs.	< 4° C	Surveillance de l'état de marche du système de refroidissement; de la température	Chaque arrêt Chaque chargement	Chauffeur pick- up (collecteur)	Maintenance des cuves	Chauffeur pick-up (collecteur)

**Tableau 26 (suite) : Plan de gestion des CCP et PRPo**

Réception MDE	CCP 4	Test rapide d'antibiotiques obligatoire pour chaque pick-up et récipient arrivé	<b>Présence</b>	Test chimique <i>Betastar</i> : réactif et incubateur	Chaque réception	Technicien MDE	Rejet si positif au test d'antibiotiques	Technicien MDE
	PRPo 5	Equiper les centres de collecte de filtres:	/	Vérification état et intégrité du filtre 1 fois/24H	1 fois/24H	Technicien MDE	Nettoyer, changer ou mettre en place le filtre.	Technicien MDE
	CCP 5	Test rapide d'acidité pour chaque pick-up et récipient	<b>caillage à l'œil nu</b>	Test à l'alcool 74°	Chaque réception	Technicien MDE	Rejet si test d'acidité et/ou alcool non conforme.	Technicien MDE
	PRPo 6	Mesure de la température avant dépotage	<b>&lt; 10° C</b>	Mesure par un thermomètre	Chaque réception	Technicien MDE	Lait non dépoté si température non conforme.	Technicien MDE
	PRPo 7	Mesure de la densité pour chaque pick-up	<b>1,028 à 1,033 à 20°C</b>	Utilisation du lacto-densimètre + tableau	Chaque réception	Technicien MDE	Rejet si densité non conforme (mouillage)	Technicien MDE
	PRPo 8	Maîtrise du planning logistique des camions, anticiper les imprévus	/	Prévisions des volumes des centres de collecte	/	Responsable Logistique collecte	Flexibilité dans les circuits de collecte lors de débordement	Responsable Logistique collecte
	PRPo 9	Renforcements de la capacité des MDE et/ou des circuits de collecte.	/	Prévisions des volumes des centres de collecte	/	Responsable Logistique collecte	Flexibilité dans les circuits de collecte lors de débordement	Responsable Logistique collecte
PRPo 10	Equiper les fermetures des trous d'hommes, de jointures conformes	<b>Toutes les MDE</b>	Commencer par les centres critiques sur les pertes corps étrangers	/	Responsable Qualité Collecte	Entretien du filtre	Technicien MDE	

**Tableau 27 (suite) : Plan de gestion des CCP et PRPo**

Transport camion	CCP 6	Test rapide d'antibiotiques obligatoire pour chaque cuve à charger, fait par le chauffeur camion	Présence	Test chimique <i>Betastar</i> : utilisation de consommable réactif et d'un incubateur	Chaque passage	Chauffeur camion	Rejet si positif au test d'antibiotiques	Chauffeur camion
	CCP 7	Mesure de la densité par le chauffeur en utilisant le lactodensimètre	1,028 à 1,033 à 20°C	Utilisation du lacto-densimètre + tableau de lecture	Chaque passage	Chauffeur camion	Rejet si densité non conforme (mouillage)	Chauffeur camion
	CCP 8	Test rapide d'acidité	caillage à l'œil nu	Test à l'alcool 74°	Chaque passage	Chauffeur camion	Rejet si test d'acidité et/ou alcool non conforme;	Chauffeur camion
	PRPo 11	Mesure de la température avant dépotage	< 4° C	Mesure par un thermomètre	Chaque passage	Chauffeur camion	Lait non dépoté si température non conforme.	Chauffeur camion
Réception USINE	CCP 9	Test rapide d'antibiotiques obligatoire pour chaque compartiment de la citerne	Présence	Test chimique <i>Betastar</i> : réactif + incubateur Test microbiologique : <i>Delvo</i> test	Chaque réception	Technicien qualité	Rejet si positif au test d'antibiotiques	Technicien qualité
	PRPo 12	Vérifier filtre corps étranger	/	Vérification état et intégrité du filtre 1 fois/24H	Chaque réception	Agent de réception	Nettoyer, changer ou mettre en place le filtre.	Agent de réception
	CCP 10	Mesure de la densité	1,028 à 1,033 à 20°C	Test physicochimique : cryoscopie	Chaque réception	Technicien qualité	Rejet si densité non conforme (mouillage)	Technicien qualité
	CCP 11	Test rapide d'acidité	caillage à l'œil nu	Test alcool 70° Testalcool 68° (confirmation)	Chaque réception	Technicien qualité	Rejet si test d'acidité et/ou alcool non conforme;	Technicien qualité
	PRPo 13	Mesure de la température avant dépotage	<20°C	Mesure par un thermomètre	Chaque réception	Agent de réception	Lait non dépoté si température non conforme.	Agent de réception

**Etape 11 et 12: Procédures de vérification, enregistrements :**

- ***Procédure de vérification :***

En vue d'amélioration continue du système d'assurance qualité de la collecte, l'entreprise doit mettre en place un système de surveillance qui permet de s'assurer que les mesures proposées à l'issue de cette étude sont correctement appliquées à tous les niveaux du processus.

- ***Enregistrements :***

Les mesures de maîtrise proposées ainsi que le système de surveillance de CCP doivent être soutenus par un système documentaire contenant tous les prérequis, les modes opératoires, les procédures ainsi que les enregistrements relatifs à la collecte du lait afin d'évaluer en continue les performances de ce système.

**Conclusion :**

Afin d'aboutir à cette étude nous avons, dans un premier lieu, effectué un travail d'exploration afin de récolter l'ensemble des données (Volumes des pertes) nécessaires à la réalisation du diagnostic qualité, par la suite la phase d'étude a servi tout d'abord à localiser les pertes qualités, identifier leurs types puis rechercher leurs causes respectives au niveau des MDE, nous avons ensuite étendu l'étude sur l'ensemble du processus.

Dans la première phase de l'étude les résultats nous ont conduit à identifier les MDE comme étant les premiers responsables des pertes enregistrées, suite aux audits réalisés au niveau des MDE critiques, les résultats obtenus ont démontré que certes ces centres enregistrent des non-conformités à différents niveaux (matériel, méthodes, non-respect des modes opératoires d'analyses) mais ceci ne justifiait pas la totalité des pertes, ceci a poussé la réflexion à étendre le champs de l'étude afin de couvrir l'ensemble du processus de collecte (ferme- transport-MDE-transport-réception usine) à travers une étude HACCP, qui nous a permis de ressortir avec un plan de maîtrise de points de contrôles critiques.








Les résultats les plus pertinents tirés de cette étude peuvent être classés et résumés par :

- Les fortes insuffisances en matière d'application des méthodes prescrites et le contexte dans lequel se déroule la collecte, où on retrouve le facteur humain comme étant la première cause de pertes (problème de la qualité d'exécution).
- Les insuffisances en termes d'équipement que l'on retrouve à différents niveaux du processus par exemple :
  - Pas de refroidissement au niveau des fermes.
  - Pas de refroidissement du lait au niveau du transport entre la ferme et la MDE.
  - Absence de filtres corps étrangers dans les MDE.

Suite à cette étude, l'entreprise ainsi que l'ensemble des acteurs du processus doivent s'entendre pour la mise en place d'un système de veille à l'application des programmes prérequis nécessaires pour assurer la performance du système HACCP. De plus, l'entreprise doit sensibiliser les responsables des maisons des éleveurs sur leur rôle important dans la performance du processus de collecte.

En ce qui concerne le matériel, il est nécessaire pour l'entreprise de mettre à disposition des différents acteurs du processus, les équipements cités ci-dessus permettant la maîtrise des dangers et l'assurance de la qualité du lait cru.

**Annexes :**

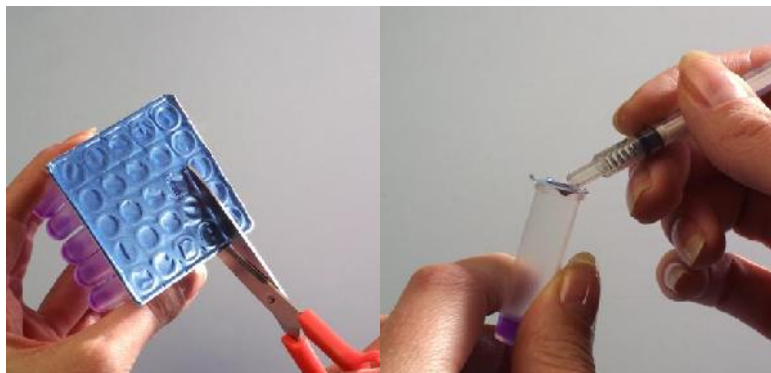
DANONE DJURDJURA ALGERIE 		Direction Sourcing supplier developement Service collecte Lait Mode opératoire Utilisation de l'acidimètre avec de l'alcool 70°	Code: MO. C.12 Cèer le 11.02.2010
Action	Qui?	Comment?	
Avant de commencer la manipulation il faut remplir le recipient de l'appareil avec de l'alcool chirurgical 74°.	RMDE		
Après, il faut placer le récipient en verre sur le bout de l'appareil ( partie plastique noire). Il faut le faire delicatement car sa risque de casser et s'assurer que le récipient est bien nettoyé	RMDE		
Fermer le trou <b>du récipient</b> avec le pousse ( voir photo) et immerger le bout <b>en inox</b> jusqu'au 2eme trou. Il faut utiliser un récipient <b>profond</b> pour bien immerger le bout convenablemnt	RMDE		
Renverser directement l'appareil et garder toujours le pousse <b>sur le trou du récipient</b> pour éviter la fuite du produit. Agiter l'appareil de telle sorte à mélanger le lait avec l'alcool (20 secondes)	RMDE		
Le résultat apparait directement, si les parois <b>du récipient</b> présentent des <b>résidus</b> de lait caillé --> le test est positif --> le lait est acide. Si les parois <b>du récipient</b> ne présentent pas du grumeaux (particules blanches solides)--> test négatif --> la lait est bon.	rmde		
A la fin de l'opération il faut nettoyer l'appareil ( bout inox et le récipient en verre) avec de l'eau.	RMDE		

Annexe A: Mode opératoire test d'acidité



**Annexe B: Mode opératoire test d'antibiotiques : DELVO**

1. Séparer le nombre d'ampoules nécessaires avec une paire de ciseaux.  
Attention à ne pas détériorer les ampoules adjacentes
2. Perforer la pellicule aluminium avec la seringue. Identifier l'ampoule.



3. Placer un embout de plastique neuf au bout de la seringue.  
Pousser complètement le piston, plonger l'embout dans l'échantillon de lait et relâcher lentement le piston.
4. Vider la seringue dans l'ampoule correspondante en pressant lentement le piston de la seringue.

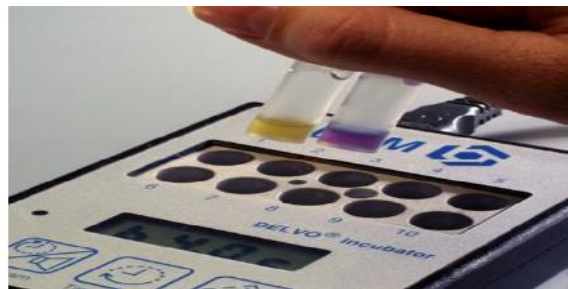


Utiliser un embout de plastique neuf pour chaque échantillon de lait.

5. Vérifier la température de l'incubateur ( $64^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ). Placer les ampoules dans l'incubateur. Noter l'heure, régler le minuteur sur 3 h ou vérifier le virage du témoin négatif.



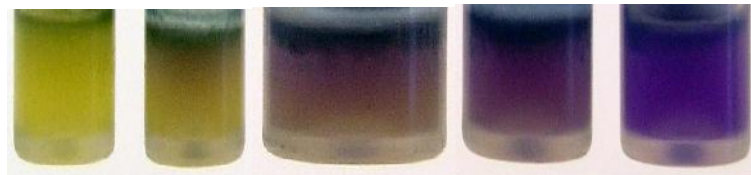
6. A la fin du temps d'incubation lire la couleur dans les 2/3 inférieurs de l'agar solide.










7. Lecture des résultats :

**Négatif** Limite de Détection

**Positif**



DANONE DJURDJURA ALGERIE		Direction SSD	
		<b>Service collecte Lait</b> Code: MO . C.13 Créé le 04.01.2011	
Mode Opérateur Utilisation de Beta Star Combo			
Action	Qui?	Comment?	
1-Avant de commencer il faut brancher l'appareil pour qu'il atteinte la température (47.5± 1). 2- Prendre un échantillon du lait à analyser bien mélangé.	RMDE/RQC		
3-Enlever doucement le couvercle du tube test pour ne pas perdre le réactif rose. 4-Prendre avec la seringue et la pipette getable 0,2 ml de lait et le mettre dans le tube	RMDE/RQC		
5-Melanger le lait et le réactif jusqu'à la dissolution complète de ce dernier. 6- Mettre le tube dans le trou de l'incubateur	RMDE/RQC		
7- Appuyer sur le bouton ▼ pour lancer le premier compteur a rebours de 2 minutes. 8-Un message s'affiche sur l'ecran "END" donc appuye ▼ une deuxième fois pour arrêter l'alarme	RMDE/RQC		
9- Mettre la bandelette dans le tube et déclancher le 2eme compte a rebour en appuyant sur ▼. 10- Après un temps de 3 minutes un message "END" s'affiche sur l'ecran.	RMDE/RQC		
11- Lire la bandelette trs oi bandes veut dire le test négatif s. 12- Si une bande manque sur la badelette donc le test est positif .	RMDE/RQC		
1-En cas de doute il faut lancer la contre analyse avec le delvo test. 2- Il est imporant de rappeler que ces test sont cher leurs utilisation doivent être			

Annexe C: Mode opératoire test rapide d'antibiotiques : Beta star

## **Références bibliographiques :**

1. Gillet F. - Seno B. *La boîte à outils du responsable qualité*. Dunod, 2009
2. Cohen-Morel E., Jousier X., *Manuel de référence pour la qualité du lait*. 1995.
3. *Gestion de la qualité, Guide d'évaluation des coûts résultant de la non-qualité*. Normalisation Française, N.F. X-50-126. AFNOR, 1986.
4. *Réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports*, Food and Agriculture Organisation, Organisation Mondiale de la Santé, 2009.
5. Luquet F.M., *Laits et produits laitiers – Vache, Brebis, Chèvre*. Sciences et techniques agro-alimentaires. Ed Lavoisier, 1990.
6. Alais, C., *Science du Lait*. Vol. 3. Ed S.E.P. Pontoise 1985.
7. J.O.R.A.D.P., *ARTICLE 3.27* Octobre 1993.
8. Bruce L Larson. *In lactation*, Iowa state University, R.R.A, 1985.
9. Wattiaux M.A. *Mammites : La maladie et sa transmission*, Essentiels laitiers, Institut Babcock.
10. Pâquet D. , *Lait et Produits Laitiers* 2004.
11. *Système de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire, ISO 9000*. International Standard Organisation, 2005.
12. *Management de la qualité- Exigences, SO 9001* . International Standard Organisation, 2008.
13. *Principes généraux de l'hygiène alimentaire CAC/RCP 1*. Commission du codex alimentarius, F.A.O., 1969.
14. *Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires - Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire, ISO 22000*. International Standard Organisation, 2005.
15. LE COZ E., *Méthode et outils de la qualité - Outils classiques*. Ed Techniques de l'Ingénieur. 2001.
16. *Lignes directrices pour l'audit des systèmes de management, ISO 19011*. International Standard Organisation, 2002
17. *Info Elevage, Bulletin N°6*. Institut Technique de l'Elevage, 2012.

**Liste des figures :**

Figure 27: Cycle de lactation de la vache laitière .....	7
Figure 28: Evolution de la quantité et la composition du lait selon le cycle de lactation...	9
Figure 29: Phases de croissance du nombre de germes dans le lait cru.....	11
Figure 30: Influence de la température sur le taux de croissance d'une bactérie mésophile	12
Figure 31: Eléments Clé de l'ISO 22000.....	19
Figure 32: Diagramme de Pareto.....	21
Figure 33: Diagramme d'ISHIKAWA (5M).....	22
Figure 34: Impacts des couts sur le chiffre d'affaires de l'entreprise.....	29
Figure 35: Diagramme des flux de la filière lait en Algérie (2012).....	30
Figure 36: Organigramme fonctionnel de Danone Djurdjura Algérie (DDA).....	34
Figure 37 : Parts de marché de DDA Février-Mars 2015.....	36
Figure 38: La fonction collecte sur la chaine alimentaire selon l'ISO 22000.....	37
Figure 39: Structure de la fonction collecte à DDA.....	38
Figure 40: Interactions entre la collecte et le milieu externe.....	39
Figure 41:Schématisation du processus de collecte indirecte.....	40
Figure 42: Localisation des Centres de collectes Danone.....	44
Figure 43 : Répartition des pertes qualité aux MDE par typologie.....	47
Figure 44 : Modèle général de calcul du coût du lait.....	49
Figure 45 : Diagramme de Pareto : échantillon de l'étude.....	52
Figure 46: Les 5M d'Ishikawa.....	53
Figure 47 : Check-list d'audit MDE.....	54
Figure 48: Diagramme général du processus de collecte indirecte.....	60
Figure 49 : Répartition globale des causes selon leurs classes.....	70
Figure 50: Matrice d'évaluation des risques.....	71
Figure 51 : Arbre de décision.....	72
Figure 52 : Classification des mesures de maîtrise.....	73

**Liste des tableaux :**

Tableau 1 : Composition des différents laits de mammifères.....	8
Tableau 2 : Composition du lait de trois races de vaches.....	9
Tableau 3 & 4 : Composition et caractéristiques physicochimiques du lait.....	13
Tableau 5 : Critères qualité microbiologique.....	14
Tableau 6: Répartition des employés DDA selon établissements .....	35
Tableau 7 : Répartition des employés DDA selon tranches d'âges .....	35
Tableau 8 : Répartition des employés DDA selon niveau hiérarchique.....	35
Tableau 9 : Gammes des produits DDA.....	36
Tableau 10 : Responsabilité causales des pertes qualité.....	45
Tableau 11 : Répartition des pertes qualité aux MDE par typologie.....	48
Tableau 12 : Calcul du cout non qualité.....	49
Tableau 13 : Classement des centres les plus critiques.....	51
Tableau 14 : Graphiques des niveaux de conformité des MDE.....	55
Tableau 15 : Caractéristiques générales du lait cru.....	59
Tableau 16 : Caractéristiques physicochimiques du lait cru.....	59
Tableau 17 : Caractéristiques microbiologique du lait cru.....	59
Tableau 18 : Diagramme détaillé du processus de collecte de lait cru.....	61
Tableau 19 : Identification des dangers.....	63
Tableau 20 : Causes des dangers à l'étape de production primaire.....	65
Tableau 21 : Causes des dangers à l'étape de transport vers MDE.....	66
Tableau 22 : Dangers et causes relatives à la réception MD.....	67
Tableau 23 : Dangers et causes relatives au transport vers usine....	68
Tableau 24 : Dangers et causes relatives à la réception à l'usine.....	69
Tableau 25 : Plan de gestion des CCP et PRPo.....	75