



**HAL**  
open science

# Projets d'amélioration de différents systèmes d'une fromagerie

Julien Mathieu

► **To cite this version:**

Julien Mathieu. Projets d'amélioration de différents systèmes d'une fromagerie. Microbiologie et Parasitologie. 2023. hal-04593266

**HAL Id: hal-04593266**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-04593266>**

Submitted on 29 May 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**

**BIBLIOTHÈQUES  
UNIVERSITAIRES**

Mémoire diffusé sur recommandation des responsables du Master

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact bibliothèque : [ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr)  
(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

Université de Lorraine

**Master MICROBIOLOGIE 2<sup>ème</sup> année**  
**Orientation Microbiologie Environnementale et**  
**Sanitaire (MES)**

Année Universitaire 2022/2023

*Projets d'amélioration de différents systèmes d'une fromagerie*

Mémoire présenté par

MATHIEU Julien

Stage effectué du 9 janvier au 30 juin 2023

À Pâturages Comtois



Encadré par Mr L. CHAPUIS, Responsable qualité/achats/collecte

## Table des matières

<b>Abréviations :</b> .....	2
<b>Introduction :</b> .....	3
Présentation de l'entreprise : .....	4
<b>Analyse bibliographique :</b> .....	5
Risques liés aux bactéries butyriques : .....	5
Autres analyses effectuées mais non incluses dans le suivi des indicateurs : .....	9
Cas d' <i>Escherichia coli</i> : .....	10
Cas de <i>Listeria monocytogenes</i> : .....	11
Cas de <i>Staphylococcus aureus</i> : .....	12
<b>Matériel et méthodes :</b> .....	13
Suivi des indicateurs : .....	13
Traçabilité et emballage : .....	13
Test de nouveaux emballages: .....	14
<b>Résultats :</b> .....	16
Suivi des indicateurs : .....	16
Traçabilité et emballage : .....	17
Test de nouveaux emballages : .....	24
<b>Discussion :</b> .....	27
Suivi des indicateurs : .....	27
Traçabilité et emballage : .....	28
Test des nouveaux emballages : .....	29
<b>Conclusion :</b> .....	30
<b>Bibliographie :</b> .....	32

## **Abréviations :**

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARS : Agence régionale de santé

BAB : Butyric acid bacteria

BRC : British retail consortium

CNIEL : Centre national interprofessionnel de l'économie laitière

DLUO : Date limite d'utilisation optimale

EHEC : *Escherichia coli* entérohémorragiques

EST : Extrait sec total

HDP : Humidité sur fromage dégraissé

IGP : Indice géographique protégé

MDO : Maladie à déclaration obligatoire

MSU : Matière sèche utile

RDD : Revue de direction

STEC : *Escherichia coli* productrices de Shiga-toxine

TIAC : Toxi-infection alimentaire collective

## **Introduction :**

Tout d'abord, l'entreprise dans laquelle j'ai effectué mon stage, la fromagerie Pâturages Comtois m'avait déjà accueillie lors de mon stage de M1. Cela m'a permis d'avoir de bonnes connaissances que ce soit sur les processus de fabrication, mais aussi sur l'ensemble du système documentaire, me permettant ainsi d'être tout de suite à l'aise dans mon travail.

Lors de ce stage, je n'ai pas eu de mission que l'on pourrait qualifier de "fil rouge", mais plutôt un thème global qui était l'amélioration de systèmes déjà en place. Cette volonté d'amélioration du système se place dans un contexte compliqué pour l'entreprise en fin d'année 2022 avec le départ imprévu d'une personne du service qualité ce qui implique que de nombreux projets n'ont pas pu avancer faute de temps.

Parmi ces derniers, on en retrouve lié à des remarques issues de divers audits (client, certification...), mais aussi des projets décidés en interne pour faciliter certains processus.

J'ai donc pris part à ces différents travaux tout au long de mon stage. J'ai sélectionné les 3 qui me semblaient les plus pertinents et variés afin de représenter l'étendue des missions effectuées.

Ces 3 missions sont le suivi des indicateurs, la mise en place de nouveaux documents pour faciliter la traçabilité des produits et enfin la réalisation d'un test de vieillissement pour la mise en place de nouveaux emballages.

Ces projets ont été réalisés en liens avec différents interlocuteurs au sein de l'entreprise, par exemple au niveau du laboratoire, de l'emballage, de la qualité ou encore avec d'autres étudiants en stage/alternance.

J'ai pu travailler sur d'autres projets comme par exemple la mise en place d'un nouveau tableau de suivi pour les plans d'actions afin de le rendre plus complet mais qui ne sera pas traité dans le rapport.

## Présentation de l'entreprise :

Pâturages Comtois est une coopérative composée de 2 sites de fabrication, tous les deux situés en région Bourgogne Franche-Comté. Le premier est situé à Aboncourt-Gesincourt, dans le département de la Haute-Saône et produit principalement des fromages à pâte molle. Ce sont soit des croûtes lavées : lavage et frottage à la main soit des croûtes fleuries : pulvérisation de *Penicillium* sur la croûte. Environ 60% de la production est destinée à l'exportation (Etats-Unis, Royaume-Uni, Canada, Ukraine, Moyen-Orient...). Le deuxième site de fabrication est situé à Clerval dans le département du Doubs. Ce site produit exclusivement de la cancoillotte de différentes recettes ainsi que du metton affiné (lait écrémé caillé).

Cette coopérative collecte plus de 40 millions de litres de lait par an grâce à sa collaboration avec 70 exploitations agricoles, toutes géographiquement proche de la fromagerie, ce qui assure une bonne maîtrise sur la collecte.

Le site d'Aboncourt produit également des fromages à pâte pressée cuite dont l'emmental grand cru Label Rouge (fabriqué en partenariat avec une autre entreprise du département) et le gruyère qui ont obtenus l'IGP en 1996 et 2012 respectivement, ainsi que du metton qui sert à fabriquer la cancoillotte. De plus, l'entreprise dispose d'un système qui lui permet de récupérer le sérum issu du processus de production des fromages à pâte molle afin de le vendre par la suite. En 2022, le chiffre d'affaires de Pâturages Comtois s'élevait à environ 38 millions d'euros par an.

L'entreprise est actuellement certifiée BRC version 9 sur le site d'Aboncourt et souhaite obtenir l'IFS (International Featured Standard) version 8 pour ses deux sites.

L'intérêt de ces certifications est de prouver que l'entreprise possède un système de qualité performant ce qui permet de se démarquer sur le marché face aux concurrents et de limiter le nombre d'audit clients.

## **Analyse bibliographique :**

Dans un contexte où les normes concernant la sécurité alimentaire sont de plus en plus exigeantes afin de protéger la santé du consommateur, les dangers impactant les fromages sont aussi non négligeables. Ces derniers peuvent mettre en péril la sécurité financière d'une industrie si les risques ne sont pas maîtrisés.

Lors de mon stage, une mission en particulier traite en partie du suivi de ces dangers : le suivi des indicateurs.

Les indicateurs sont des données chiffrées qui servent à visualiser le bon fonctionnement de l'entreprise que ce soit pour la production, la qualité, la maintenance...

On en retrouve certains liés à la surveillance des risques microbiologiques, comme la présence de bactéries butyriques dans le lait, la présence d'inhibiteurs en citerne ou encore la présence de pathogènes dans les fromages.

Il est intéressant de savoir pourquoi ces critères sont choisis comme indicateurs et quels sont les dangers associés à ces différents microorganismes.

Pour illustrer mon propos nous allons tout d'abord nous intéresser aux bactéries productrices d'acide butyrique que l'on retrouve parfois sous le nom de bactéries butyriques.

### **Risques liés aux bactéries butyriques :**

Sous cette dénomination de "butyrique", on retrouve principalement les bactéries du genre *Clostridium* (notamment *Clostridium tyrobutyricum*) (Brändle, J., et al. 2016). Ce genre bactérien est divisé en clusters. Parmi ces clusters, on retrouve les BAB qui font parties du cluster I appelé *Clostridium sensu stricto*. Les espèces de ce cluster sont des bactéries Gram positive, en formes de bâtonnets à croissance strictement anaérobie.

Elles sont naturellement présentes dans les sols et sont capables de sporuler lorsque les conditions leurs sont défavorables (manque de nutriments par exemple). Ainsi on peut les retrouver sous leur forme spore dans le lait. Cette forme leur permet de résister à toutes sortes de conditions plus ou moins extrêmes. En l'occurrence, ils peuvent résister aux traitements thermiques appliqués au lait (notamment la pasteurisation à 72 °C), ce qui en fait une problématique importante des industries fromagères. Ces bactéries sont pour la plupart non pathogènes pour le consommateur mais peuvent poser de sérieux problèmes technologiques

lors de l'élaboration des fromages et font également partie des critères de paiement pour le lait (Figure 1).

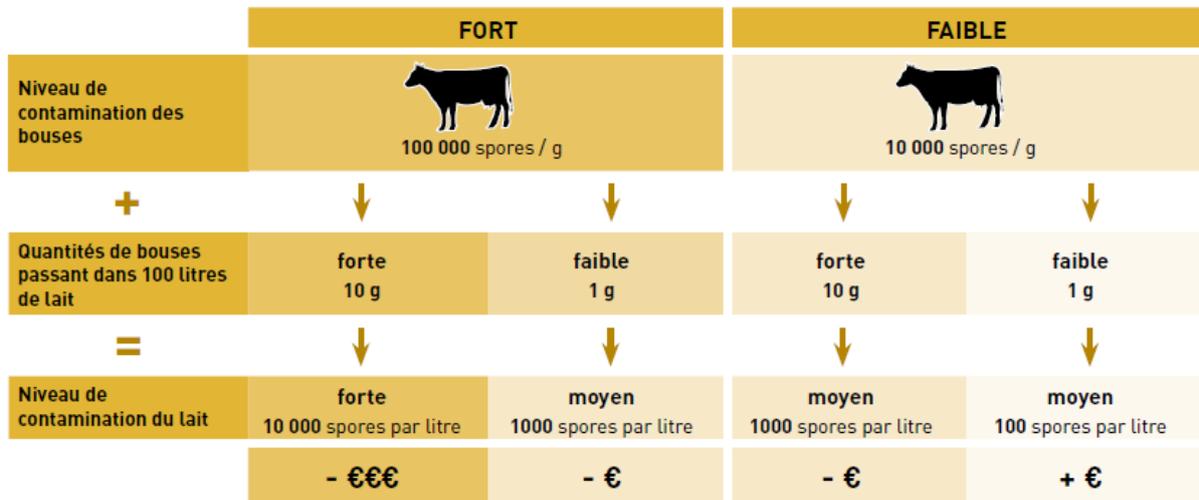


Figure 1. Risque de contamination du lait via les excréments et impact sur le prix de vente (repris par le CNIEL à partir des données issues de Dermarquilly C. (7))

Dans la Figure 1, on voit le lien entre le niveau de contamination des excréments, la quantité qui passe dans le lait et le niveau de contamination finale en spores de butyriques par litre.

Dès que les conditions vont redevenir favorables pour les spores (à savoir milieu anaérobie, de la chaleur et un pH supérieur à 4,5), elles vont pouvoir devenir actives et les bactéries vont se multiplier. Les fromages à pâte pressée cuite présentent les conditions idéales pour permettre aux spores de redevenir métaboliquement actives. Ce sont donc des produits à risque.

Ces bactéries se développent principalement dans les fromages à pâte pressée cuites. En effet, leur développement dans les fromages à pâte molle tel que le brie est presque impossible car on n'y retrouve pas de condition anaérobie du fait de la trop faible épaisseur des fromages.

Les butyriques vont produire des acides organiques comme l'acide butyrique et l'acide acétique ainsi que des gaz comme le dihydrogène (H<sub>2</sub>) et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Ces différents produits vont provoquer des défauts concernant la qualité des fromages tels que leur gonflement ou encore une mauvaise odeur. On parle de "late-blowing defect" (Figure 2).

L'apparition de ces défauts ne peut être repérée que tardivement lors du processus de fabrication, le temps que les spores soient dans un environnement favorable et reprennent une activité métabolique.



Figure 2. Vue en coupe de deux emmentals après 60 jours d'affinage. (A : fromage témoin ; B : fromage inoculé avec *Clostridium tyrobutyricum*) (Le Bourhis, Anne-Gaëlle, et al.)

On voit sur cette figure les défauts technologiques engendrés par la bactérie dans une meule d'emmental avec des trous beaucoup plus nombreux et de taille et forme irrégulières.

L'introduction de ces bactéries dans le lait va se faire principalement par 2 voies distinctes : soit via l'alimentation des vaches, notamment l'ensilage soit par un manque d'hygiène lors de la traite. Les deux voies peuvent aussi être combinées.

#### *Via l'alimentation :*

La contamination par *Clostridium* via l'alimentation des vaches laitières peut se faire dès la récolte des cultures. En effet, les bactéries étant présentes dans le sol, la récolte est un point sensible qui peut largement impacter le nombre de spores que l'on va retrouver dans le lait. Les plantes peuvent déjà être contaminées, notamment lors de leur croissance, mais la hauteur à laquelle sont réglées les machines utilisées pour la récolte va aussi jouer un rôle et peut aggraver le phénomène (contamination via le sol).

Les récoltes sont ensuite la plupart du temps stockées dans un silo pour former de l'ensilage (via fermentation), qui peut permettre le développement des spores de *Clostridium*. La bonne maîtrise de cette étape est donc importante pour limiter le risque. Cela dépendra principalement de la vitesse de fermentation. Si elle est rapide, le pH va rapidement diminuer pour atteindre une valeur ne permettant plus le développement des spores de *Clostridium*. Au contraire, si l'acidification est trop lente, les spores auront le temps de se développer. Ce développement permettra aux *Clostridium* de transformer l'acide lactique présent dans

l'ensilage en acide butyrique. Cet acide butyrique à un pH plus élevé que l'acide lactique ce qui va faire augmenter le pH global dans le silo et ainsi permettre un développement encore plus important des *Clostridium* (Brändle, J., et al. 2018).

Ces bactéries sont ensuite présentes dans la nourriture des vaches laitières et on les retrouvera par la suite dans les excréments qui seront réutilisés dans les champs augmentant de faire la charge en *Clostridium*. La contamination par la nourriture n'est pas directe, mais peut fortement impacter les risques de contaminations lors de la traite (à cause des excréments), notamment si l'hygiène n'est pas correctement maîtrisée (Figure 3)

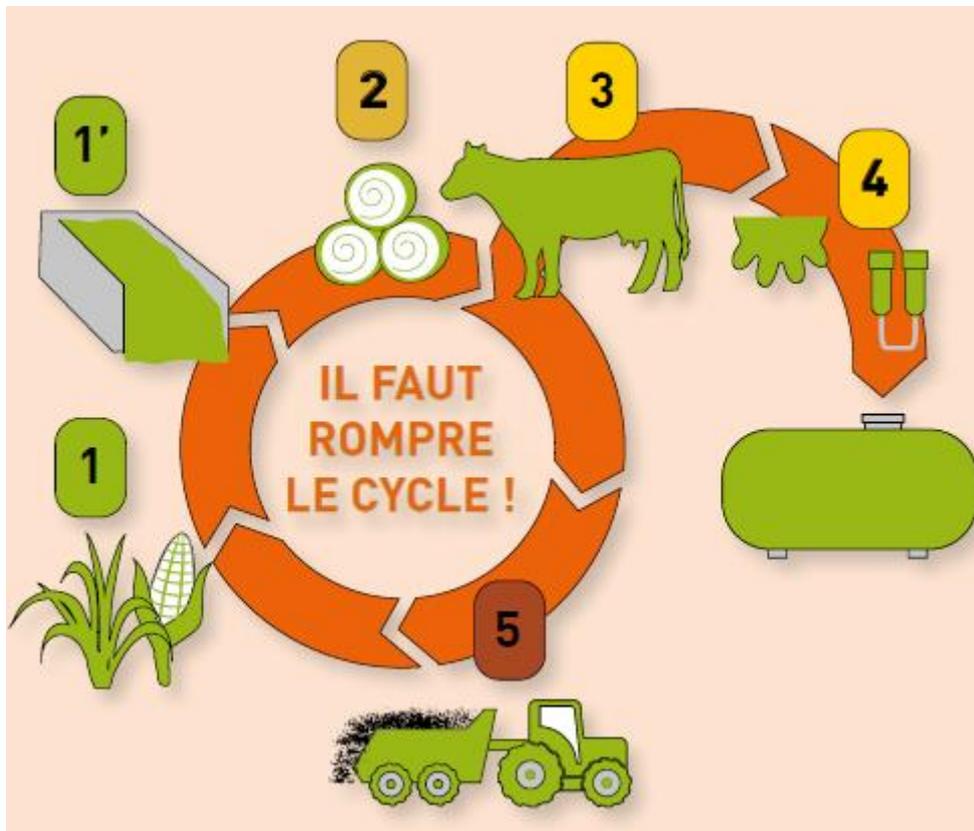


Figure 3. Cycle de contamination par les bactéries du genre Clostridium (CNIEL, 2016)

Cette figure représente le cycle que peuvent suivre les butyriques. On voit la contamination via les récoltes et l'ensilage (1/1') que l'on retrouve au niveau de la nourriture (2). Les vaches laitières ingèrent cette nourriture (3) et les spores vont pouvoir être concentrées dans les excréments et se retrouver à nouveau dans le sol ce qui va continuer le cycle de contamination des cultures. La traite (4) peut aussi être un point d'entrée avec notamment le manque d'hygiène ou le mauvais nettoyage du matériel.

Comme mentionné ci-dessus, l'hygiène lors de la traite et la propreté du matériel utilisé peuvent être des points d'entrée dans le lait pour les butyriques.

Il existe des moyens pour éliminer les spores présentes dans le lait. On trouve par exemple l'association de la bactofugation et de la microfiltration (Brändle, J., et al. 2018). La bactofugation est un procédé en amont de la pasteurisation et qui permet par centrifugation d'éliminer une grande partie des spores bactériennes, des bactéries et également des cellules somatiques mammaires. La microfiltration permet de filtrer des éléments entre 0,1 et 10 µm parmi lesquels se trouvent les spores.

On trouve aussi des solutions dont le but est d'agir directement sur les spores. On peut avoir notamment l'utilisation de lysozyme ou de bactéries productrices de bactériocines (Brändle, J., et al. 2018). Le lysozyme est une enzyme capable de dégrader la paroi des bactéries Gram positive via la destruction du peptidoglycane qui la compose.

L'utilisation de ces procédés dans le traitement du lait semble néanmoins être assez controversée dû à la demande croissante des consommateurs de disposer produits sans additifs (Brändle, J., et al. 2018).

De plus certains fromages avec la mention IGP comme le gruyère IGP produit à Pâturages Comtois, requièrent un mode de production traditionnel. Cela n'est par conséquent pas compatible avec l'utilisation de lysozyme ou de bactéries dans la lutte contre les spores ni avec celle de la bactofugation et de l'ultrafiltration (Ministère de l'agriculture, 2010).

Néanmoins, il est tout de même possible d'utiliser la bactofugation, de manière partielle uniquement, pour traiter les problèmes de butyriques. En effet, si l'entièreté du lait passe par ce processus, on perdra également les bactéries lactiques qui sont présentes dans le lait cru. L'idée est donc de passer une partie du lait en bactofugation et de le mélanger avec le reste afin de diminuer la concentration en butyriques.

Le meilleur moyen de lutte reste néanmoins d'agir avant la contamination du lait.

Autres analyses effectuées mais non incluses dans le suivi des indicateurs :

Il s'agit des analyses libératoires. Elles sont effectuées avant et après l'emballage des produits selon les microorganismes recherchés et permettent ainsi de s'assurer que les fromages sont sans risques pour le consommateur avant de les expédier.

On retrouve dans ces analyses la recherche de plusieurs microorganismes, notamment des pathogènes, à savoir :

- *Escherichia coli*
- Staphylocoques
- Salmonelle
- *Listeria monocytogenes*
- Entérobactéries

Selon le règlement N° 2073/2005 de la commission du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires annexe II, les fromages affinés au lait pasteurisé ou ayant subi un traitement thermique supérieur à la pasteurisation doivent être analysés pour *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Listeria monocytogenes*. L'entreprise a néanmoins décidé d'inclure les salmonelles par mesure de sécurité et également car il s'agit d'une obligation pour l'export au Canada.

#### Cas d'*Escherichia coli* :

Toutes les *Escherichia coli* ne sont pas pathogènes et, parmi celles qui le sont, on retrouve les entérohémorragiques (EHEC) avec par exemple le sérotype O157:H7 responsable de TIAC partout dans le monde. Ces bactéries produisent des toxines appelées Shiga-toxines, on les appelle les STEC (*Escherichia coli* productrices de Shiga-toxine). Les symptômes provoqués par ces toxines varient selon les cas, mais on retrouve souvent des gastro-entérites ou des colites hémorragiques. Ces symptômes peuvent dégénérer et conduire au syndrome hémolytique et urémique, notamment pour les personnes à risque (ANSES, 2019).

Ces bactéries sont sensibles à la chaleur et sont donc détruites lors de l'étape de pasteurisation du lait (72 °C pendant 15 secondes) lorsque celui-ci l'est. La consommation de fromages au lait cru, qui n'ont pas d'étape de pasteurisation dans leur processus de fabrication, est donc fortement déconseillée pour les enfants de moins de 5 ans. En effet, ces derniers présentent

un facteur de risque important. C'est également valable pour les femmes enceintes et les personnes immunodéprimées (Ministère de l'agriculture et de la prévention, 2019).

Le risque survient plutôt en cas d'une mauvaise hygiène, ce sont des indicateurs de contamination fécales (recherche de coliformes totaux et fécaux dans les analyses).

#### Cas de *Listeria monocytogenes* :

*Listeria monocytogenes* est une bactérie Gram positive en forme de bacille et aéro-anaérobie facultatif. On la retrouve beaucoup dans l'environnement grâce à sa grande résistance au milieu extérieur. Sa transmission à l'homme se fait principalement par voie alimentaire (99 % des cas) et elle représente la deuxième cause de décès d'origine alimentaire en France avec 350 à 400 cas par an (ANSES, 2020).

Les contaminations par *Listeria* se font principalement via un contact entre le produit et la bactérie sur le site de fabrication. Dans le cadre de la production de fromages, il faut savoir que la bactérie est sensible à la chaleur et sera donc éliminée lors de l'étape de pasteurisation (pour les fromages au lait pasteurisé).

Cependant, cette bactérie est capable de se multiplier à basse température (entre 0 °C et 45 °C avec un optimum à 37 °C) et n'aura donc aucunes difficultés à se développer dans des fromages, même lorsqu'ils sont réfrigérés (Osek, Jacek, et al. 2022). Cela peut donc représenter un risque, notamment dans le cadre de contaminations environnementales (après pasteurisation).

Une contamination par *Listeria monocytogenes* provoque une pathologie appelée la listériose qui peut être invasive ou non et qui a des temps d'incubation très variables selon la forme. Cela peut aller de 1 à 67 jours au maximum. Néanmoins, une relation dose/réponse existe et dépend en grande partie de l'état immunitaire de la personne, mais également de la virulence de la souche ingérée.

Les symptômes sont divers, on retrouve la fièvre, les maux de tête, les troubles digestifs mais aussi des complications au niveau neurologique comme des encéphalites. A noter que les listérioses invasives sont plus sévères avec des symptômes plus graves et que le taux d'hospitalisation est de plus de 97 %. Cette forme de la listériose reste néanmoins plus rare.

Les moyens de lutter contre les contaminations environnementales par *Listeria monocytogenes* sont assez simples, et cela passe notamment par un bon entretien des zones de fabrication dans le respect des procédures de nettoyage et désinfection.

Un moyen de contrôle pour vérifier l'hygiène de l'environnement de travail est d'effectuer des prélèvements de surface à plusieurs points de la chaîne de production et de procéder à des analyses.

#### Cas de *Staphylococcus aureus* :

C'est une bactérie en forme de coque à coloration de Gram positive, aéro-anérobie facultatif et qui se décline en plusieurs sérotypes. Certaines souches de cette bactérie produisent des entérotoxines staphylococciques qui sont des protéines pouvant être responsable d'intoxications alimentaires. A l'heure actuelle, on compte plus de 20 types de toxines différentes (Pinchuk, Irina V., et al. 2010), dont certaines sont mieux caractérisées que d'autre notamment à cause de leur responsabilité dans les intoxications alimentaires. Les staphylocoques producteurs d'entérotoxines sont la première cause de TIAC lié au lait et aux produits laitiers.

Les symptômes apparaissent entre 30 min et 6 h après ingestion de l'aliment contaminé. Parmi ceux-ci on retrouve des maux de tête, des vomissements. On parle d'entérototoxicose, cette maladie se guérit d'elle-même après 12 à 24 h dans la plupart des cas mais il est aussi possible qu'elle évolue en choc toxique qui peut entraîner la mort (Hennekinne, Jacques-Antoine, et al. 2012). Le choc toxique reste néanmoins rare et touche principalement les personnes avec un système immunitaire fragile, les femmes enceintes et les nouveaux nés.

*Staphylococcus aureus* est sensible aux traitements thermiques et sera donc dans le cadre de la fabrication de fromage éliminé lors de l'étape de pasteurisation (excepté pour les fromages au lait cru).

Les pathologies liées à la consommation d'un aliment contaminé par l'une de ces bactéries ou d'un autre pathogène entrent dans la catégorie des TIAC dans la liste des MDO. Cela signifie qu'en cas d'infection, celle-ci doit obligatoirement être déclarée à l'ARS et à Santé Publique France pour être recensée.

## **Matériel et méthodes :**

### **Suivi des indicateurs :**

Le suivi des indicateurs est un procédé qui nécessite de retrouver un certain nombre de données dans l'ensemble des bases de l'entreprise selon les informations voulues.

Il y a un tableau bilan qui regroupe tous les indicateurs et il suffit de remplir mois par mois pour finalement avoir le bilan annuel.

Ce bilan est réalisé à des fins d'amélioration continue lors de la RDD (revue de direction) qui a lieu en début d'année.

### **Traçabilité et emballage :**

La traçabilité au sein d'une entreprise est un élément important qui permet notamment de connaître la provenance d'un produit et les informations le concernant. En l'occurrence, on va retrouver entre autres la matière première avec les lots utilisés, le jour de fabrication, le numéro de lot du produit et la DLUO.

Toutes ces informations sont nécessaires en cas de problème avec le produit. Dans le cas de l'industrie agroalimentaire, ici une fromagerie, cela peut s'avérer indispensable si les analyses d'un lot de fromages montrent des résultats positifs pour une bactérie pathogène comme *Listeria monocytogenes*. Dans ce cas, il faut immédiatement bloquer les produits avant leur expédition ou engager une campagne de rappel pour les produits qui seraient déjà expédiés. Ainsi, si la traçabilité est correctement effectuée, il sera aisé d'identifier les lots présentant un problème et empêcher leur mise sur le marché.

Le projet sur lequel j'ai travaillé traite de la traçabilité, mais également de l'emballage des produits. En effet j'ai eu plusieurs missions en lien avec différents interlocuteurs lors de ce travail. L'objectif principal était de créer une nouvelle base de traçabilité permettant d'avoir un inventaire précis de tous les produits emballés avec un ensemble d'informations qui leur sont associés (code article, date de fabrication/d'emballage, nombre de pièces emballées, client, DLUO ...). De plus, l'idée était de faciliter la saisie des données, par exemple en faisant en sorte que l'on ne soit pas obligé de réécrire plusieurs fois la même valeur pour éviter les erreurs de saisie. De manière générale, l'idée était de gagner du temps sur l'ensemble du processus.

Il convient de noter qu'une procédure pour la traçabilité était déjà en place dans l'entreprise. Mon travail a consisté à l'améliorer et faciliter son application.

Pour atteindre ces objectifs, des travaux préliminaires ont dû être effectués en amont, notamment un travail important de réflexion sur les feuilles d'emballage, une mise à jour de la matrice d'emballage des articles et enfin la création d'une nouvelle base de traçabilité.

#### Test de nouveaux emballages:

J'ai pu réaliser cette mission en collaboration avec une stagiaire de l'entreprise. Cette mission concerne directement les produits et a pour but de réaliser un test de vieillissement.

Ces tests permettent de vérifier la durée de vie des fromages mais également de voir si la qualité des produits reste constante ou si on observe des déviations.

Ce test a concerné 4 types de fromages :

- Merlemont 230 g
- Brie 500 g
- Brie 1 kg
- Brie 3 kg 60 %

Le contexte de ce test était assez particulier puisqu'il s'agissait d'un essai de nouveaux emballages. En effet les normes NF EN 13430 et NF EN 13428 obligent les industries à avoir des emballages qui peuvent être recyclés ou valorisés. Les emballages employés actuellement n'étant pas ou peu recyclables, il va falloir à terme les changer. Pour ce faire, notre fournisseur nous a envoyé des bobines de test afin de vérifier la durée de vie des produits avec ces nouveaux emballages.

En effet, ces derniers jouent un rôle important dans la durée de vie du produit (via par exemple des perforations pour laisser passer l'humidité qui se dégage). Un emballage inadapté pourrait provoquer une perte de qualité plus rapide du produit ou des caractéristiques organoleptiques différentes de celles attendues.

Pour la mise en place du test, on sélectionne au hasard 10 fromages après leur emballage : 5 que l'on conserve en l'état (= témoins) et 5 que l'on déballe après avoir pris les mesures d'hygiène nécessaire à savoir lavage des mains, désinfection du plan de travail. Ils sont ensuite

conditionnés avec les emballages test. Les fromages sont identifiés de 1 à 10, puis pesés. Ils sont conservés dans une échantillothèque (entre 4 °C et 8 °C) et seront ensuite pesés toutes les semaines pendant toute la durée du test.

Au cours de cette procédure, différentes analyses vont avoir lieu. Tout d'abord, on retrouve les analyses physico-chimiques qui sont faites en interne pour avoir les valeurs de base (au moment de la fabrication). On retrouve notamment le pH, l'EST, la matière grasse, la matière protéique, la quantité de sel, la HFD et le rapport gras sur sec. Nous avons aussi les analyses bactériologiques, notamment pour les coliformes totaux et fécaux. Ces analyses ne représentent pas le TO, en effet, la durée de vie microbiologique des fromages est définie à partir de leur jour de moulage.

Lorsque l'on arrive à la mi-vie des fromages qui dépend de la DLUO et du type de fromage, on effectue une nouvelle analyse physico-chimique ainsi qu'une dégustation pour vérifier les qualités organoleptiques des fromages. Les dégustations sont réalisées en interne par plusieurs personnes et des grilles de notations permettant de juger l'aspect, la texture et le goût sont à remplir.

On applique ensuite un choc thermique aux fromages, à savoir un passage à température ambiante pendant 12 h environ pour mimer une utilisation raisonnablement abusive du produit par les consommateurs (temps de passage du supermarché au frigo du consommateur).

Puis on continue les pesées toute les semaines et lorsque l'on arrive à la fin de vie des produits qui se situe entre 90 et 110 jours selon le type de fromage et le type de croûte (lavée ou fleurie), on procède à une analyse physico-chimique et bactériologique ainsi qu'une dégustation. Voici un tableau récapitulant la procédure (Tableau 1).

	Fabrication	Mi-vie	Choc thermique	Fin de vie
Analyse physico-chimique	X	X	Température ambiante pendant 12 h environ	X
Analyse bactériologique	X			X
Dégustation		X		X

Tableau 1. Procédure de test de vieillissement

## Résultats :

### Suivi des indicateurs :

Pour rappel, les indicateurs sont des données chiffrées qui peuvent être issues de différentes parties de l'entreprise (production, service commercial, qualité, maintenance, moyenne des notes des employés aux formations...) et qui sont choisies comme étant des moyens pertinents de surveiller son bon fonctionnement.

Cette liste est assez importante, au total, on compte 95 indicateurs avec la possibilité d'en rajouter si nécessaire (Voir figure 4).

PROCESSUS	Indicateur	Résultat (N-1) 2021	Objectif à atteindre	Résultat année N (01/01 -31/12)	janv-22	
Collecte du lait	Inhibiteurs chez les producteurs	11	-2 par rapport à N-1	7	1	0
	% lait standard en classe Z	94.19%	+ 2 % par rapport à N-1	97%	95.69%	1
	% lait standard producteurs < 250 000 cellules	75.71%	+ 2 % par rapport à N-1	76%	90.25%	1
	% lait standard producteurs < 800 butyriques	52.00%	+ 2 % par rapport à N-1	61%	50.61%	1
	% lait IGP en classe Z	98%	+ 2 % par rapport à N-1	96%	100.00%	1
	% lait IGP producteurs < 250 000 cellules	88.64%	+ 2 % par rapport à N-1	88%	100.00%	1
	% lait IGP producteurs < 400 butyriques	100.00%	+ 2 % par rapport à N-1	98%	100.00%	1
	% lait grand cru en classe Z	91.37%	+ 2 % par rapport à N-1	94%	92.59%	0
	% lait grand cru producteurs < 250 000 cellules	43.16%	+ 2 % par rapport à N-1	65%	66.80%	1
	% lait grand cru producteurs < 800 butyriques	92.62%	+ 2 % par rapport à N-1	97%	100.00%	1
	% lait bio en classe Z	99%	+ 2 % par rapport à N-1	96%	96.43%	0
	% lait bio producteurs < 250 000 cellules	70.19%	+ 2 % par rapport à N-1	54%	68.06%	1
	% lait bio producteurs < 800 butyriques	73%	+ 2 % par rapport à N-1	77%	73.43%	1

Figure 4. Tableau de suivi des indicateurs avec l'exemple de la collecte du lait

Pour faire le lien avec l'analyse bibliographique, on voit sur la Figure 4 que le critère pour les butyriques avec le lait IGP est plus restrictifs (<400 spores par litre) que pour les autres laits (<800 spores par litre). C'est dû au fait que les fromages à pâte pressée cuite comme le gruyère sont plus sensibles aux butyriques car ils présentent des conditions particulièrement propices à leur développement.

Dans le tableau bilan des indicateurs, on va vérifier deux facteurs pour la valeur de l'indicateur, à savoir si l'objectif est atteint mais aussi si l'on a fait mieux que l'année précédente. Il faut au minimum réussir à atteindre l'objectif fixé, et dans l'idéal faire mieux que l'année précédente. Dans la Figure 4, c'est symbolisé par les 0 et 1 à côté des résultats, 1 si on a une amélioration/augmentation, selon si on parle de processus ou de quantité, 0 si cela ne change pas ou si l'on a une dégradation/diminution. Néanmoins, il faut noter que les valeurs d'objectifs sont susceptibles de changer dès lors que celui-ci devient trop facilement atteignable (ce qui reste cependant une bonne chose).

Un cas concret issu de la RDD de cette année où un indicateur a dû être modifié. Il concerne les analyses d'*Escherichia coli* dans les fromages à pâte molle. L'objectif visé lors de l'année 2022 était d'avoir 100 % d'analyses avec un résultat inférieur à 500 *Escherichia coli* par gramme de fromage. Le résultat sur l'année était de 99.81 % ce qui est très proche de l'objectif voulu et difficilement améliorable car on atteint les limites technologiques, surtout à l'échelle d'une année. La décision a donc été prise de modifier l'objectif en baissant le barème de 500 à 400 *Escherichia coli* par gramme de fromage. Cela permet deux choses :

- Avoir un objectif cohérent avec la dynamique de l'entreprise : l'objectif précédent est atteint et doit être maintenu, néanmoins, il est possible de faire mieux en durcissant le critère.
- Permettre à l'entreprise d'améliorer davantage la qualité de ses produits avec un barème plus stricte

Cette modification est arbitraire et l'accomplissement de l'objectif à la fin de l'année n'est pas assuré. Cependant cela permet d'être plus fin sur les analyses de de maintenir un esprit d'amélioration continue.

#### Tracabilité et emballage :

Mon travail a commencé par la matrice des articles qu'il fallait modifier pour la rendre plus pratique et utilisable. Cette matrice permet entre autres d'associer un code article avec un type de fromage et toutes les informations nécessaires pour son emballage (type de papier, étiquette, boîte, nombre de colis par carton, type de palette utilisée...). En l'état actuel, le système utilisé posait deux problèmes majeurs :

- Il y avait 3 matrices différentes, une pour chaque ligne d'emballage selon le type de pièces emballées (petite, moyenne et grosse selon la taille des fromages)
- Les matrices n'étaient composées que de 2 colonnes : « Code article » et « Libellé », ce qui les rendait peu pratiques à utiliser car il était impossible d'y faire des tris.

Tout d'abord, il fallut identifier tous les codes articles encore utilisés à ce jour et créer une matrice globale contenant tous les articles vendus par l'entreprise.

Ensuite, l'idée était de décomposer la colonne « Libellé » contenant toutes les informations sur le produit en plusieurs colonnes avec des catégories bien identifiées (une pour le papier, l'étiquette...) afin de pouvoir facilement effectuer des tris au besoin. Ainsi, il a fallu repérer l'ensemble des éléments récurrents concernant les produits, créer les colonnes correspondantes et traiter tous les produits (Figure 5). Par ailleurs ce travail a également permis de mettre à jour cette matrice en supprimant les doublons et les produits qui n'existaient plus.

Code	Libellé	Type	Propriétaire	Papier	Couronne	
2303	1KG 60% X1 PAPIER NEUTRE+CORONNE TOUR de MARZE+ ( VIDEO 2303)PP	1KG 60%		PAPIER NEUTRE	CORONNE TOUR de MARZE	
2304	1KG 60% X2 PAPIER NEUTRE+CORONNE MON SIRE+ETIQ PRODUIT SUPERIEURE	1KG 60%		PAPIER NEUTRE	CORONNE MON SIRE	
2305	1 KG 60% X1 PAPIER NEUTRE+CORONNE OVATION LOT PP	1KG 60%		PAPIER NEUTRE	CORONNE OVATION	
2306	SEACREST	1KG 60%		PAPIER NEUTRE	CORONNE OVATION SOUS FROMAGE SEAC	
2307	1KG 60% X2 PAPIER NEUTRE+CORONNE OVATION+VIDEO(DATE+LOT)	1KG 60%		PAPIER NEUTRE	CORONNE OVATION	
2308	1KG 60% X2 GOUPIL(Papier Neutre +CORONNE GOUPIL )+VIDEO(DATE+LOT)	1KG 60%		PAPIER NEUTRE	CORONNE GOUPIL )	
2309	1KG 60% X2 PAPIER GOUPIL+CORONNE GOUPIL+VIDEOJET(ITALIEN)	1KG 60%		PAPIER GOUPIL	CORONNE GOUPIL	
2311	1KG 60% X4 PAPIER VAL DE SAONE 60%+VIDEO(DATE+LOT)	1KG 60%		PAPIER VAL DE SAONE 60%		
2312	1KG 60% X2 PAPIER VAL DE SAONE 60%+ETIQ PRODUIT SUPERIEURE(REF:10)	1KG 60%		PAPIER VAL DE SAONE 60%		
Etiquette produit						
Boîte	Etui	Video jet				
		VIDEO 2303				
ETIQ. PRODUIT SUPERIEURE						
		VIDEO (DATE+LOT)				
		VIDEO (DATE+LOT)				
		VIDEO (DATE+LOT)				
ETIQ. PRODUIT SUPERIEURE(REF:10)						
Nb par carton	Ref carton	Couvercle carton	Etiquette carton	Palette	DLUO	Infos supplémentaires
1	Carton kg x1			Palette perdue		
2	Carton kg x2					
1	Carton kg x1			Palette perdue		
2	Carton kg x2					
2	Carton kg x2					
2	Carton kg x2					
2	Carton kg x2					
4	Carton kg x4					
2	Carton kg x2					

Figure 5. Nouvelle matrice article détaillant les informations du libellé

La mise à jour de la matrice fut la première étape de ce projet et qui permit de faciliter certaines tâches par la suite. Le prochain travail portait sur les feuilles d'emballage. A savoir qu'il y a une feuille par ligne d'emballage, donc 3 feuilles au total, avec chacune plusieurs

produits. Ces feuilles ont toutes le même fonctionnement ce qui facilite le travail d'optimisation.

Ces feuilles qui se présentent de base au format Excel sont utilisées par la responsable emballage pour lister les fromages qui devront être emballés un jour donné à partir de la commande des clients et des fromages produits les jours précédents. Une fois remplies, ces feuilles comportent déjà un certain nombre d'informations indispensable pour la traçabilité et l'idée était donc de trouver un système pour récupérer le plus simplement possible les données d'intérêt pour pouvoir par la suite les exploiter dans la base de traçabilité.

Pour cela il a fallu apprendre le fonctionnement global de l'emballage ainsi que de ces feuilles afin de pouvoir commencer à travailler sur le sujet. J'ai donc passé du temps avec la responsable emballage qui m'a expliqué son travail. Cela m'a permis d'appréhender avec plus d'aisance ma mission et de savoir comment m'orienter.

L'objectif était à la fois de rendre ces feuilles d'emballage plus facilement utilisables et plus rapides à remplir mais également de pouvoir en extraire les données.

Voici un exemple d'une feuille qui peut être utilisée. Ici en l'occurrence le produit est un brie 3 kg 50 % (= 50 % de matière grasse sur l'extrait sec) (Figure 6).

Temps estimé en minutes		0		<b>BRIE 3 KGS 50%</b>										
Heure de debut														
Heure de fin														
FAB DU				EMB LE				LOT						
Code	Désignation	Quantité	DUREE	PALETT	Poids	NOM	DLUO	LOT	Chan gement papier	Chan gement etique tte produit	Nbre de papier perdu	Nbre de carton perdu	CONTRÔ LE OPERAT EUR	
2103	3 KG 50% PAPIER PATURAGES COMTOIS-VIDEO(LOT-SERIE)													↑
2108	3 KG 50% PAPIER NEUTRE-ETIQUETTE PRODUIT SUPERIEURE(REF:10)-VIDEO(LOT-SERIE)													
1														
2109	3 KG 50% DECLASSE.PAPIER NEUTRE					DEGAGEMENT	18/03/1900							
PRELEV	FAIRE 1 PIECE ECHANTILLON AVEC LA DATE-LOT	1 PIECE				PRELEVEMENT	18/03/1900							
DLUO	DLUO MAX						30/03/1900							
LAB	FAIRE UNE PIECE EN ECHANTILLON POUR LE LABO	1 PIECE					18/03/1900							
1er choix		0		0	0	0	NB PIECES							

Figure 6. Grille d'une ancienne feuille d'emballage



produit sur la journée de fabrication donnée. Cette donnée permet à la responsable de savoir la quantité de fromage dont elle dispose afin de pouvoir planifier sa journée d'emballage.

Les données concernant le nombre de fromage produit proviennent d'une des bases Excel de l'entreprise : la base de fabrication. Cette base qui est une des plus importantes, regroupe toutes les informations relatives aux fromages produits. Elles sont ensuite extraites à l'aide d'un tableau croisé dynamique. Il suffit d'y entrer la date voulue et on obtient les données correspondantes. Si la date entrée dans la feuille d'emballage correspond à celle du tableau, la cellule sera verte. Si la date est différente, la cellule sera rouge. Cela évite de remplir des feuilles d'emballage avec les mauvais nombres de pièces.

Enfin, il a fallu trouver un système pour extraire les données de ce tableau. Le problème majeur était de réussir à récupérer facilement toutes les informations utiles sans contenu parasite. Cela a demandé un travail de réflexion assez long pour arriver à mettre au point un ensemble de formules permettant d'atteindre ce but.

Après avoir identifié les formules à utiliser, il fallait trouver comment les mettre rapidement dans toutes les cellules nécessaires et comment sélectionner rapidement toutes les données d'intérêt. Il faut savoir que si on le fait manuellement on se retrouve avec plusieurs centaines de lignes dont la plupart vont être vides ce qui n'est pas l'idéal. Pour pallier à ces deux problèmes, j'ai dû utiliser des macros qui me permettent donc d'effectuer ces actions très facilement (les boutons « Formule » et « Sélection de données » à droite des lots (Figure 7).

Voilà donc l'ensemble des informations qui sont extraites des feuilles d'emballage (Figure 8). Il suffit ensuite de les copier dans la base de traçabilité que je vais présenter juste après.

Article	Produit	Jour FAB	Jour EMB	Lot	Nb colis	Nb pièces/colis	Nb pièces	Clients	DLUO
2103	BRIE 3 KGS 50%	02/06/2023	12/06/2023	KR	26	1	26	INTERM	14/09/2023
2108	BRIE 3 KGS 50%	02/06/2023	12/06/2023	KR			1 #VALEUR!	STOCK PK KAAS	31/08/2023
PRELEV	BRIE 3 KGS 50%	02/06/2023	12/06/2023	KR	1	1	1	PRELEVEMENT	19/08/2023
DLUO	BRIE 3 KGS 50%	02/06/2023	12/06/2023	KR	0	0	0		0 31/08/2023
LAB	BRIE 3 KGS 50%	02/06/2023	12/06/2023	KR	1	1	1		0 31/08/2023
Infos diverses	BRIE 3 KGS 50%	02/06/2023	12/06/2023	KR	0	0	0		0 00/01/1900

Figure 8. Données extraites à partir des feuilles d'emballage à l'aide de macros

La base de traçabilité qui a été mise au point lors de ce projet reprend de nombreux éléments déjà existant dans une autre base et inclus également de nouvelles fonctionnalités afin de rendre les informations plus facilement exploitables.

Cette base va comporter deux onglets majeurs : un premier qui reprend toutes les données d'emballages (théoriques et réelles) et un deuxième qui permet de faire la synthèse des journées d'emballages.

On voit sur la Figure 9 que le premier onglet est composé de deux couleurs : l'orange pour les données qui sont issues des feuilles d'emballage et le bleu pour les données à saisir une fois la journée d'emballage réalisée.

On y retrouve des informations supplémentaires comme le dégagement qui compte les pièces trop petites, la casse fabrication et emballage qui compte les fromages perdus lors de ces deux étapes ou encore le nombre de papiers et de cartons utilisés et ceux perdus lors de l'emballage (certaines colonnes sont cachées par souci de clarté).

Format date courte		SOUS TOTAUX :		1975.00		#VALEUR!						
		Données théoriques										
Article	Produit	Date FAB	Date EMB	Lot	Nb colis théorique	Nb pièces/colis	Nb pièces	Clients	DLUO			
2304	BRIE 1 KG 60%	26/05/2023	05/06/2023	KK	140	4	560	CA	12/08/2023			
2392	BRIE 1 KG 60%	26/05/2023	05/06/2023	KK	91	4		UHRENHOLT 7201	15/08/2023			
2394	BRIE 1 KG 60%	26/05/2023	05/06/2023	KK	476	4	1904	METRO ROUMANIE	17/08/2023			
PRELEV	BRIE 1 KG 60%	26/05/2023	05/06/2023	KK	1	0	0	PRELEVEMENT	12/08/2023			
DLUO	BRIE 1 KG 60%	26/05/2023	05/06/2023	KK		0			24/08/2023			
LAB	BRIE 1 KG 60%	26/05/2023	05/06/2023	KK	1	0	0		24/08/2023			
<b>23643.00</b>	<b>#VALEUR!</b>	<b>138609.9568</b>	<b>#VALEUR!</b>		<b>80</b>			<b>180</b>	<b>64</b>			
Données réelles												
Nb colis réel	Nb pièces EMB	Poids total KG/jour	Poids moyen2	Dégagement	Casse FAB	Casse EMB	Heure début	Heure fin	Pause	Temps réel	Nb papier perdu	Nb carton perdu
140	560	600.025										1
91	364	394.396										1
476	1904	1907.433										2
1	0											
0	0											
1	0											

Figure 9. Base de traçabilité

Pour gagner du temps et donc avoir le moins de données à saisir possible, le tableau est déjà pour la plupart pré-rempli à partir des données théoriques, il faut donc juste vérifier si les données réelles correspondent.

Les données à saisir sont le poids, les pertes de papiers et de cartons ainsi que l'heure de début et de fin de l'emballage pour le produit considéré.

Par rapport à l'ancienne base où tout devait systématiquement être saisi à la main, cela permet de gagner du temps et d'éviter les erreurs de saisies.

Une fois que les données pour les différents articles de la journée ont été saisies, on peut maintenant avoir le bilan par produits (qui fait donc la synthèse de plusieurs articles) (Figure 10).

Ce bilan permet d'avoir des données facilement exploitables sur toutes les journées d'emballage et on y calcule également une valeur très importante relative aux rendements : la MSU.

Cette valeur qui se calcule à partir de la quantité de matière grasse et de la matière protéique du lait permet de savoir la quantité matière mise en œuvre (à savoir le lait) pour produire un kilo du fromage considéré.

Cette valeur peut se calculer soit à partir du nombre de fromages fabriqués, soit à partir du nombre de fromages emballés. La valeur la plus intéressante des deux étant la MSU à partir du nombre de fromages emballés. En effet, la MSU calculée à partir du nombre de fromage

produit ne prend pas en compte toutes les pertes qu'il y a pu avoir entre la fabrication et l'emballage et n'est donc pas idéale si l'on veut calculer des rendements économiques.

TOTAL		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL						
17679		17492.7502	17	0	90	323	1960	1810	349	17696	1.0614985							
			Perte pour 1000		Perte pour 1000													
			0.36	0.00														
Date de FAB	Étiquettes de lignes	Nb pièces EMB	Poids total KG/jour	Dégagement ent	Casse FAB	Casse EMB	Nb papier perdu	Nb carton perdu	Carton kg x1	Carton kg x2	Carton kg x4	Carton type coult	Carton type cam	Carton tartif	Papier utilisé	Poids moyen	Poids matière	MSU 1er choix
05/06/2023	BOIS BLOND 230 GRS	2204	566.6814	1					0	0	0	0	227		2204	0.257	306.204	540.346
05/06/2023	BRIE 1 KG 50%	1056	1126.561	7	1		4		90	0	241	0	0		1060	1.067	567.334	503.598
05/06/2023	BRIE 1 KG 60%	5638	6041.255	8	21		9		0	323	1719	0	0		5647	1.072	3324.115	550.236
05/06/2023	BRIE 3KGS 60%	1198	3778.821		2		4		0	0	0	0	0		1202	3.154	1973.237	522.183
05/06/2023	BRIE 500 GRS	1378	727.4634			15			0	0	0	229	0		1378	0.528	392.834	540.005
05/06/2023	PAVE FLEURI 50%	977	1131.747	7					0	0	0	325	0		977	1.158	549.747	485.750
05/06/2023	PAVE FLEURI 60%	1424	1665.61	3					0	0	0	474	0		1424	1.170	751.169	450.987
05/06/2023	TOMME	892	1119.235		4				0	0	0	445	0		892	1.255	600.135	536.201
05/06/2023	CAMEMBERT 200 GRS	1288	273.5364		5	2			0	0	0	0	122		1288	0.212	138.246	505.402
05/06/2023	FONDANT 500 GRS	1350	712.185	16					0	0	0	337	0		1350	0.528	385.584	541.411
05/06/2023	MERLEMONT COUPE	274	349.655		3				0	0	0	0	0		274	1.276	186.901	534.530

Figure 10. Bilan récapitulatif par jour et par type de produit

### Test de nouveaux emballages :

Lors cette étude on va obtenir 3 types de résultats différents : la perte de poids des fromages, leurs propriétés physico-chimiques aux différents moments du test et enfin leurs qualités organoleptiques.

Les résultats concernant la perte de poids des fromages sont présentés sous forme de courbes de freintes qui représentent le pourcentage de poids perdu à une date donnée par rapport au poids initial. Cela permet de voir l'impact de l'emballage sur les produits.

Bien que les résultats aient été relevés semaine par semaine, la conclusion globale s'est faite lors de la réunion qui a eu lieu avec deux représentants de l'entreprise nous fournissant des emballages. L'idée était de discuter des résultats obtenus mais également de réaliser la dégustation des produits à une date entre la mi-vie et la fin de vie selon les fromages.

Les résultats pour les pertes de poids sont les suivants :

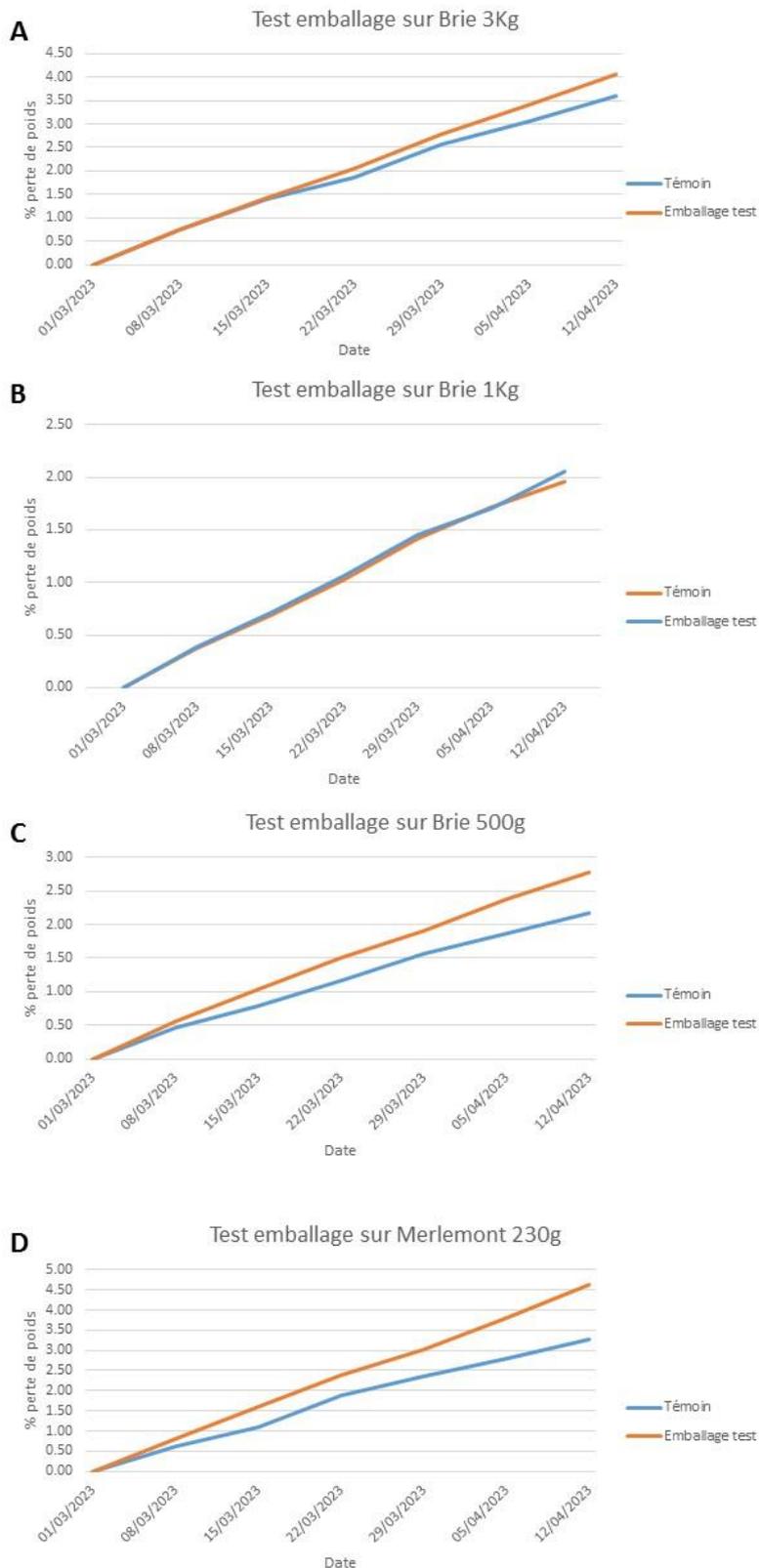


Figure 11. Evolution du pourcentage de la perte de poids de différents fromages en fonction du temps (A : brie 3 kg; B : brie 1 kg; C : brie 500 g; D : merlemont 230 g)

On observe la même tendance pour le brie 3 kg (A), le brie 500 g (C) et le merlemont 230 g (D). En effet, on voit que l'emballage test engendre une perte de poids légèrement supérieure à celle avec l'emballage témoin.

Pour le brie 1 kg, on n'observe pas de différence au niveau du poids entre les deux emballages.

Ces résultats sont conformes à ce qui était attendu. Les différences de perte de poids, si elles sont présentes, sont minimales : entre 0,5 % et 1 % en plus par rapport à l'ancien emballage. C'est une valeur qui est acceptable est qui est amenée à varier selon les fabrications.

Au-delà des poids des fromages, il y a aussi et surtout les propriétés physico-chimiques (Voir Figure 12) qui sont importantes et qui vont impacter les qualités organoleptiques des fromages.

			Fabrication					
	Lot	Date fabrication	pH	ES (g/100g)	MG (g/100g)	NaCl (g/100g)	HFD (%)	G/S (g/100g) (%)
Merlemont Témoin	GN	14/02/2023	5.03	51.69	29.98	1.25	72.5	58
Merlemont OFB2300933	GN	14/02/2023	5.03	51.69	29.98	1.25	72.5	58
Brie 500g Témoin	GG	07/02/2023	5.09	48.71	28.67	0.92	71.9	58.9
Brie 500g OFB2300935	GG	07/02/2023	5.09	48.71	28.67	0.92	71.9	58.9
Brie Kg Témoin	GJ	10/02/2023	5.03	49.45	29.38	0.87	71.6	59.4
Brie Kg OFB2300932	GJ	10/02/2023	5.03	49.45	29.38	0.87	71.6	59.4
Brie 3Kg Témoin	GP	16/02/2023	5.02	50.67	29.79	1.22	70.3	58.8
Brie 3Kg OFB2300934	GP	16/02/2023	5.02	50.67	29.79	1.22	70.3	58.8
18/04/2023								
	Age	pH	ES (g/100g)	MG (g/100g)	NaCl (g/100g)	HFD (%)	G/S (g/100g) (%)	Différence HFD
Merlemont Témoin	63	6.53	54.47	32.78	1.16	67.73	60.18	-4.77
Merlemont OFB2300933	63	6.28	56.63	33.82	1.18	65.53	59.72	-6.97
Brie 500g Témoin	70	7.03	52.17	32.23	1.15	70.58	61.78	-1.32
Brie 500g OFB2300935	70	7.29	52.1	32.34	1.39	70.8	62.07	-1.1
Brie Kg Témoin	67	6.88	52.57	32.67	1.33	70.44	62.15	-1.16
Brie Kg OFB2300932	67	6.62	54.05	33.59	1.22	69.19	32.15	-2.41
Brie 3Kg Témoin	61	7	52.87	32.13	1.47	69.44	60.77	-0.86
Brie 3Kg OFB2300934	61	6.66	54.03	32.96	1.23	68.57	61	-1.73

Figure 12. Résultats d'analyses physico-chimiques des fromages en fonction de leur emballage, après fabrication et à mi-vie

On retrouve l'extrait sec (ES), la quantité de matière grasse (MG) de sel (NaCl), l'humidité sur fromage dégraissé (HFD) et le rapport de gras sur sec (G/S).

Pour le brie 1 kg, le brie 3 kg et le brie 500 g, les résultats sont à la faveur du nouvel emballage que ça soit au niveau de l'aspect, du goût ou de la texture.

Bien que ce n'était pas le résultat recherché à la base (l'objectif était juste de passer à des emballages recyclables en gardant une qualité de produit équivalente à celle existante), cela donne un plus à l'étude. Les caractéristiques des papiers différaient en effet assez peu, mais suffisamment pour impacter le produit de manière notable, notamment au niveau organoleptique.

Il faut néanmoins garder en tête que ce sont des résultats sur 10 échantillons par type de fromage et qu'ils sont donc susceptibles de varier.

Enfin, pour le cas du Merlemont, celui-ci n'a pas pu être dégusté suite à un problème de contamination. L'essai a donc été reporté pour ce produit.

Les résultats obtenus pour l'analyse physico-chimique en fin de vie sont similaires à ceux obtenus pour la dégustation et les tendances restent les mêmes. C'est dû au fait que la date de réunion et la date de fin de vie des fromages étaient rapprochées.

## **Discussion :**

### **Suivi des indicateurs :**

Le suivi mensuel des indicateurs peut être assez fastidieux, surtout pour une personne ne maîtrisant pas le système documentaire de l'entreprise et qui aura donc du mal à retrouver les informations requises. C'est un système efficace qui demanderait à être amélioré, notamment afin de savoir dans quel document aller chercher l'information.

De plus, le système tel qu'il était demandait de comparer à chaque fois les valeurs pour le mois en cours avec celle du même mois de l'année précédente afin de noter l'évolution. Pour simplifier une partie de ce travail, j'ai lié les deux tableaux pour que la comparaison se fasse automatiquement afin de gagner du temps et d'éviter les erreurs.

Le système en lui-même reste pertinent et permet de balayer tous les aspects de l'entreprise.

La revue de direction annuelle permet de faire un bilan sur l'ensemble de ces indicateurs avec les objectifs atteints et ceux qui vont nécessiter un travail pour l'année prochaine. Cette réunion qui a lieu avec l'ensemble du personnel de la qualité permet aussi de revoir les objectifs liés aux indicateurs et les raisons pour lesquelles ils ont été atteints ou non.

Cela peut mettre en évidence des problèmes internes l'entreprise, mais aussi que des évènements externes peuvent affecter les résultats de l'entreprise. C'est le cas par exemple des sécheresses en été qui ont impacté les éleveurs, notamment la quantité de lait produit, ce qui a induit des baisses dans les objectifs liés à la collecte du lait.

#### Tracabilité et emballage :

La création de cette base de tracabilité a été un processus assez long à développer et à mettre en place. En effet, les solutions à mettre en œuvre pour atteindre les résultats voulus n'étaient pas toujours faciles à imaginer ni à mettre en place. De plus, l'objectif était d'arriver à créer cette nouvelle base sans forcément changer tout ce qui existait déjà. En effet, les différentes personnes concernées par ce travail ont leurs méthodes et leurs habitudes et il n'est pas facile de demander à tout changer mais des concessions ont quand même dues être faites.

Le premier problème est qu'il n'y a pas eu de réunion avec tous les interlocuteurs avant de commencer le projet. J'ai donc travaillé selon les consignes qui m'avaient été données et selon les informations que j'ai pu trouver dans les documents. Cela a mené lors de la première réunion avec la responsable emballage à devoir refaire une partie du travail selon un autre modèle car ce qui avait été imaginé n'était pas le plus pratique pour elle.

De même, un document existant reprenant de manière globale les mêmes informations que la base que j'ai créée existait déjà et je n'en n'avais pas connaissance, engendrant ainsi une perte de temps supplémentaire.

Après quelques semaines de travail, une première réunion a eu lieu au sein du service qualité ce qui a permis de faire un point global sur le projet.

Puis cela débouché à plusieurs moments avec les différents interlocuteurs pour leur demander leur avis sur la direction du projet et les remarques éventuelles afin d'arriver à un résultat satisfaisant pour toutes les personnes concernées.

Le projet a connu une phase de test d'une semaine où j'ai mis en pratique le nouveau système afin d'identifier les problèmes que l'on pourrait rencontrer en conditions réelles.

Ensuite, on a pu faire passer toutes les personnes concernées sur cette nouvelle méthode.

Cette période de 2-3 semaines avant la fin de ma période de stage a permis de davantage compléter et corriger la nouvelle base de traçabilité. En effet, je n'avais pas nécessairement l'ensemble des informations nécessaires pour identifier certains problèmes, donc il a fallu continuer à appliquer des modifications à la base pendant cette période.

L'efficacité de cette nouvelle base se verra sur le moyen terme, après quelques semaines d'utilisation. Néanmoins à l'heure actuelle après les dernières modifications soit une semaine avant la fin du stage, le gain de temps pour la saisie des données est réel et les retours sont positifs. Les nouveaux documents ont bien été pris en main et la nouvelle base traçabilité est utilisée comme prévu.

Afin d'essayer de pérenniser ces nouveaux documents, j'ai également créé une notice d'utilisation, notamment pour l'aspect technique du document (utilisation et modification des macros par exemple) de manière à ce que la base puisse être modifiée dans le futur si besoin.

Une question que l'on pourrait se poser : pourquoi ce travail n'a pas été effectué à l'aide d'un prestataire de service qui aurait pu nous proposer un logiciel directement ?

Le problème des prestataires de service est que bien souvent, même si les logiciels proposés s'avèrent pratiques, ils demandent une adaptation de la part de l'entreprise en ce qui concerne l'apport des données. Cela nécessite donc des changements, que ça soit en production ou à l'emballage dans notre cas.

Réaliser ce projet en interne à plusieurs avantages. Tout d'abord, on peut modeler la nouvelle base de travail à nos attentes et en fonction des données que l'on souhaite utiliser. La construction étape par étape est facilitée. On peut également faire des réunions avec les différents interlocuteurs à tout moment (bien qu'ici il n'y ai pas eu de réunion au début), ce qui permet d'avoir une grande souplesse dans la façon de gérer le projet. Enfin, les produits proposés par les prestataires de service peuvent ne pas avoir un suivi suffisant ce qui peut amener à avoir un logiciel qui à terme ne répondrait plus à nos attentes. Développer une solution en interne nous permet d'avoir une base de travail évolutive qui pourra être modifié au gré des besoins futurs.

Test des nouveaux emballages :

Cette étude s'est bien déroulée et a été menée à terme, je peux tout de même critiquer le fait qu'elle est basée sur assez peu d'échantillons ce qui fait qu'elle reste à mon sens assez variable. Je pense que cela aurait pu demander des essais sur une ou deux autres semaines afin aussi d'avoir des fluctuations au niveau de la fabrication. Néanmoins les données obtenues sont suffisantes pour l'entreprise.

Cela a aussi été pour moi l'occasion de découvrir plus en profondeur le rôle majeur que représente l'emballage dans le devenir des fromages après fabrication. En effet, il était assez surprenant de voir les différences entre 2 fromages issues de la même production (donc avec exactement la même composition, les mêmes ferments, le même temps d'affinage) avec des caractéristiques organoleptiques aussi différentes. Cela prouve qu'au-delà de la technologie de fabrication des fromages qui est un point crucial, l'emballage dans lequel le fromage poursuit son développement joue un rôle tout aussi important.

### **Conclusion :**

Les différentes missions effectuées lors de ce stage ont permis une avancée pour Pâturages Comtois sur différents projets comme j'ai déjà pu l'expliquer auparavant.

Les tests sur les nouveaux emballages ont été concluants et ils ont été mis en place pour l'ensemble des fromages à croûte fleurie de la gamme Pâturages Comtois. Le changement pour les fromages de marque distributeur se feront plus tard car il nécessite des accords préalables avec les marques en question.

Pour ce qui est du Merlemont qui n'a pas pu être dégusté pour cause de contamination, un nouvel essai aura lieu dans l'année.

Le travail sur la nouvelle base traçabilité a pu être mené à terme avant la fin du stage. Tous les documents associés sont mis en place et sont en cours d'utilisation. Cela a permis une avancée notable sur le traitement de ces données et devrait permettre une traçabilité plus efficace des produits (notamment dans le cadre de procédure de retrait/rappel ou d'audits).

Bien que cette nouvelle méthode permette un gain de temps considérable, elle demande encore une saisie manuelle des données alors qu'elles sont disponibles informatiquement au niveau des différentes lignes d'emballage (poids, numéros de lots...). L'objectif dans le futur serait de pouvoir récupérer directement ces données et également de permettre une

saisie informatique au moment de l'emballage plutôt que de passer au format papier, nécessitant une deuxième saisie par la suite. C'est un projet qui devrait à terme se réaliser mais qui demande plus de moyens à être mis en place du fait des nombreuses modifications qu'il engendrerait.

Le travail sur le suivi des indicateurs m'a permis d'approfondir davantage mes connaissances sur les processus de l'entreprise mais aussi sur le système documentaire. J'ai également pu prendre part à la revue de direction qui est un moment charnière entre les années et qui permet de faire un bilan complet sur l'année passée et de proposer des pistes d'amélioration pour l'année en cours.

## **Bibliographie :**

ANSES. *Staphylococcus aureus* et entérotoxines staphylococciques. [En ligne]. 2011 [cité le 24 juin 2023]. Disponible sur <https://www.anses.fr/fr/system/files/MIC2011sa0117Fi.pdf>

ANSES. Escherichia coli entérohémorragiques (EHEC). [En ligne]. 2019 [cité le 22 juin 2023]. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2017SA0224Fi.pdf>

ANSES. Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments : *Listeria monocytogenes* [En ligne]. 2020 [cité le 23 juin 2023]. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2016SA0081Fi.pdf>

Brändle, J., et al. « Relevance and Analysis of Butyric Acid Producing Clostridia in Milk and Cheese ». *Food Control*, vol. 67, septembre 2016, p. 96-113. ScienceDirect, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.02.038>.

Brändle, J., et al. « Butyric Acid Producing Clostridia in Cheese – Towards the Completion of Knowledge by Means of an Amalgamate of Methodologies ». *International Dairy Journal*, vol. 86, novembre 2018, p. 86-95. ScienceDirect, <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.07.008>.

CNIEL. Maîtriser les butyriques, pour moins de gaspillage et plus de bonus ! [En ligne]. 2016 [cité le 21 juin 2023]. Disponible sur : [https://www.gie-elevages-bretagne.fr/admin/upload/Plaquette\\_Butyriques\\_CNIEL\\_VF\\_07\\_2016.pdf](https://www.gie-elevages-bretagne.fr/admin/upload/Plaquette_Butyriques_CNIEL_VF_07_2016.pdf)

Demarquilly, C. « Ensilage et contamination du lait par les spores butyriques ». *INRAE Productions Animales*, vol. 11, n° 5, juillet 2020, p. 359-64. DOI.org, <https://doi.org/10.20870/productions-animales.1998.11.5.3964>.

Hennekinne, Jacques-Antoine, et al. « *Staphylococcus aureus* and Its Food Poisoning Toxins: Characterization and Outbreak Investigation ». *FEMS Microbiology Reviews*, vol. 36, no 4, juillet 2012, p. 815-36. DOI.org, <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2011.00311.x>.

Le Bourhis, Anne-Gaëlle, et al. « Contribution of *C. Beijerinckii* and *C. Sporogenes* in Association with *C. Tyrobutyricum* to the Butyric Fermentation in Emmental Type Cheese ». *International Journal of Food Microbiology*, vol. 113, no 2, janvier 2007, p. 154-63. DOI.org, <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.06.027>.

Ministère de l'Agriculture, INAO (Institut national de l'origine et de la qualité). Arrêté du 7 octobre 2010 portant homologation du cahier des charges de l'indication géographique protégée (IGP) « Gruyère »

Ministère de la santé et de la prévention. E.coli qu'est-ce que c'est ? [En ligne]. 2019 [cité le 22 juin 2023]. Disponible sur : <https://agriculture.gouv.fr/e-coli-quest-ce-que-cest>

Ministère de la santé et de la prévention. Listériose [En ligne]. 2022 [cité le 23 juin 2023]. Disponible sur : <https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/article/listeriose>

Osek, Jacek, et al. « *Listeria monocytogenes* – How This Pathogen Survives in Food-Production Environments? » *Frontiers in Microbiology*, vol. 13, 2022. Frontiers, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2022.866462>.

Pinchuk, Irina V., et al. « Staphylococcal Enterotoxins ». *Toxins*, vol. 2, no 8, août 2010, p. 2177-97. DOI.org, <https://doi.org/10.3390/toxins2082177>

## Convention de stage n° 106730 entre

*En référence à l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux conventions de stage*

*Nota : pour faciliter la lecture du document, les mots "stagiaire", "enseignant référent", "tuteur de stage", "représentant légal", et "étudiant" sont utilisés au masculin.*

<b>1 - L'ÉTABLISSEMENT D'ENSEIGNEMENT ou DE FORMATION</b>	<b>2 - L'ORGANISME D'ACCUEIL</b>
<b>Nom :</b> Université de Lorraine <b>Adresse :</b> CS 25233 54052 Nancy <b>Tél :</b> <b>Représenté par (signataire de la convention) :</b> Frédéric HAMELIN <b>Qualité du représentant :</b> Administrateur provisoire de la Faculté des Sciences et Technologies <b>Composante/UFR :</b> MASTER MICROBIOLOGIE - M2 <b>Adresse (si différente de celle de l'établissement) :</b> Campus Aiguillettes - BP 70239 54506 VANDOEUVRE-LES-NANCY CEDEX <b>Tél :</b> 03 72 74 51 39 <b>Mél :</b>	<b>Nom :</b> PATURAGES COMTOIS <b>Adresse :</b> 62 grande rue 70500 ABONCOURT-GESINCOURT FRANCE <b>Représenté par (nom du signataire de la convention) :</b> Mr CHAPUIS Laurent <b>Qualité du représentant :</b> Responsable qualité/achats/collecte <b>Service dans lequel le stage sera effectué :</b> QUALITÉ <b>Tél :</b> 0384687041 <b>Mél :</b>

<b>3 - LE STAGIAIRE</b>
<b>Nom :</b> MATHIEU <b>Prénom :</b> Julien <b>Sexe :</b> M <b>Né(e) le :</b> 22/05/2000 <b>Numéro d'étudiant :</b> 31808708 <b>Adresse :</b> 3 RUE DES HORTENSIAS 70320 LA VAIVRE FRANCE <b>Tél :</b> 0384493889 <b>Portable :</b> +33699140134 <b>Mél :</b> julien.mathieu5@etu.univ-lorraine.fr <b>INTITULÉ DE LA FORMATION OU DU CURSUS SUIVI DANS L'ÉTABLISSEMENT D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET VOLUME HORAIRE (ANNUEL OU SEMESTRIEL) :</b> M2-Microbiologie (NANCY) (FI) <b>Nombre d'heures de formation :</b> Plus de 200 heures.

<b>SUJET DE STAGE :</b> Préparation au passage à l'IFS de deux sites de production <b>Dates :</b> du 09/01/2023 au 30/06/2023 <b>Correspondant à 840 heures de présence effective dans l'organisme d'accueil et représentant une durée totale de 5 mois 10 jour(s) et 0 heure(s)</b> <b>Commentaire :</b>  <i>Chaque période au moins égale à sept heures de présence, consécutives ou non, est considérée comme équivalente à un jour et chaque période au moins égale à vingt-deux jours de présence, consécutifs ou non, est considérée comme équivalente à un mois. (art. D124-6 Code de l'éducation)</i>
--

<b>Encadrement du stagiaire par l'établissement d'enseignement</b>	<b>Encadrement du stagiaire par l'organisme d'accueil</b>
<b>Nom et prénom de l'enseignant référent :</b> JORAND Frédéric <b>Tél :</b> +33 3 72 74 72 14 <b>Mél :</b> frederic.jorand@univ-lorraine.fr	<b>Nom et prénom du tuteur de stage :</b> CHAPUIS Laurent <b>Fonction :</b> Responsable qualité/achats/collecte <b>Tél :</b> 0384687703 <b>Mél :</b> l.chapuis@paturages-comtois.com

<b>CONTACTS</b>
Caisse Primaire d'Assurance Maladie à contacter en cas d'accident (lieu de domicile de l'étudiant sauf exception) : Service de médecine préventive de l'établissement d'enseignement (le cas échéant) : ..... Contact en cas de conflit (médiateur, conciliateur, etc.) : .....

Date d'impression : 03-01-2023 17:15:40

#### Article 1 - Objet de la convention

La présente convention règle les rapports de l'organisme d'accueil avec l'établissement d'enseignement et le stagiaire.

#### Article 2 - Objectif du stage

Le stage correspond à une période temporaire de mise en situation en milieu professionnel au cours de laquelle le stagiaire acquiert des compétences professionnelles et met en œuvre les acquis de sa formation en vue de l'obtention d'un diplôme ou d'une certification et de favoriser son insertion professionnelle. Le stagiaire se voit confier une ou des missions conformes au projet pédagogique défini par son établissement d'enseignement et approuvées par l'organisme d'accueil.

Le programme est établi par l'établissement d'enseignement et l'organisme d'accueil en fonction du programme général de la formation dispensée.

#### ACTIVITÉS CONFIEES :

Préparation pour audit interne pour renouvellement de la certification BRC. Recherche sur les changements entre BRC v8 et v9 et voir les changements à mettre en place. Travail sur l'obtention de l'IFS. Réalisation du bilan de l'année 2022

#### Compétences à acquérir ou à développer :

Autonomie, esprit d'analyse, Word, Excel

#### Article 3 - Modalités du stage

La durée hebdomadaire de présence effective du stagiaire sera de 35,00 heures sur la base d'un **Temps Plein**.

Si le stagiaire doit être présent dans l'organisme d'accueil la nuit, le dimanche ou un jour férié, préciser les cas particuliers :

#### Article 4 - Accueil et encadrement du stagiaire

Le stagiaire est suivi par l'enseignant référent désigné dans la présente convention ainsi que par le service de l'établissement en charge des stages.

Le tuteur de stage désigné par l'organisme d'accueil dans la présente convention est chargé d'assurer le suivi du stagiaire et d'optimiser les conditions de réalisation du stage conformément aux stipulations pédagogiques définies.

Le stagiaire est autorisé à revenir dans son établissement d'enseignement pendant la durée du stage pour y suivre des cours demandés explicitement par le programme, ou pour participer à des réunions ; les dates sont portées à la connaissance de l'organisme d'accueil par l'établissement. L'organisme d'accueil peut autoriser le stagiaire à se déplacer.

Toute difficulté survenue dans la réalisation et le déroulement du stage, qu'elle soit constatée par le stagiaire ou par le tuteur de stage, doit être portée à la connaissance de l'enseignant-référent et de l'établissement d'enseignement afin d'être résolue au plus vite.

L'organisme d'accueil ne doit pas confier de tâches dangereuses au stagiaire.

MODALITÉS D'ENCADREMENT (visites, rendez-vous téléphoniques, etc..)

#### Article 5 - Gratification - Avantages

A l'étranger, les règles de gratification ou de rémunération relèveront du droit local.

Lorsque le stage a lieu en France et que la durée du stage est supérieure à deux mois, consécutifs ou non, celui-ci fait obligatoirement l'objet d'une gratification, sauf en cas de règles particulières applicables dans certaines collectivités d'outre-mer françaises et pour les stages relevant de l'article L4381-1 du code de la santé publique.

Le montant horaire de la gratification est fixé à 15% du plafond horaire de la sécurité sociale défini en application de l'article L.241-3 du code de la sécurité sociale. Une convention de branche ou un accord professionnel peut définir un montant supérieur à ce taux. La gratification d'un montant maximum de 15 % du plafond horaire de la sécurité sociale n'est pas soumise à cotisation sociale. Au-delà, les cotisations sociales sont calculées sur le différentiel entre le montant de la gratification et 15 % du plafond horaire de la Sécurité Sociale.

La gratification due par un organisme de droit public ne peut être cumulée avec une rémunération versée par ce même organisme au cours de la période concernée.

La gratification est due sans préjudice du remboursement des frais engagés par le stagiaire pour effectuer son stage et des avantages offerts, le cas échéant, pour la restauration, l'hébergement, et le transport.

L'organisme peut décider de verser une gratification pour les stages dont la durée est inférieure ou égale à deux mois.

En cas de suspension ou de résiliation de la présente convention, le montant de la gratification due au stagiaire est proratisé en fonction de la durée du stage effectué.

La durée donnant droit à gratification s'apprécie compte tenu du nombre de jours de présence effective du stagiaire.

LE MONTANT DE LA GRATIFICATION est fixé à 4,05 euros Net par heure.

Modalités de versement de la gratification : Chèque

#### Article 5 bis - France - Accès aux droits des salariés - Avantages

(Organisme de droit privé en France sauf règles particulières applicables dans certaines collectivités d'outre-mer françaises) :

Le stagiaire bénéficie des protections et droits mentionnés aux articles L.1121-1, L.1152-1 et L.1153-1 du code du travail, dans les mêmes conditions que les salariés.

Le stagiaire a accès au restaurant d'entreprise ou aux titres-restaurants prévus à l'article L.3262-1 du code du travail, dans les mêmes conditions que les salariés de l'organisme d'accueil. Il bénéficie également de la prise en charge des frais de transport prévue à l'article L.3261-2 du même code.

Le stagiaire accède aux activités sociales et culturelles mentionnées à l'article L.2323-83 du code du travail dans les mêmes conditions que les salariés.

#### Article 5ter - France - Accès aux droits des agents - Avantages

(Organisme de droit public en France sauf en cas de règles particulières applicables dans certaines collectivités d'outre-mer françaises) :

Les trajets effectués par le stagiaire d'un organisme de droit public entre son domicile et son lieu de stage sont pris en charge dans les conditions fixées par le décret n°2010-676 du 21 juin 2010.

Est considéré comme sa résidence administrative le lieu du stage indiqué dans la présente convention.

#### Article 6 - Régime de protection sociale

Pendant la durée du stage, le stagiaire bénéficie d'une protection maladie et accident dès lors qu'il est affilié à un régime de sécurité sociale et que le droit français s'applique.

Les stages effectués à l'étranger sont signalés préalablement au départ du stagiaire à la Sécurité sociale lorsque celle-ci le demande.

Pour les stages à l'étranger, les dispositions suivantes sont applicables sous réserve de conformité avec la législation du pays d'accueil et de celle régissant le type d'organisme d'accueil.

##### 6.1 - Gratification d'un montant maximum de 15% du plafond horaire de la Sécurité sociale :

En cas d'accident survenant au stagiaire soit au cours d'activités dans le ou les lieux du stage, soit au cours du trajet entre le domicile et le lieu de stage, soit sur les lieux rendus utiles pour les besoins du stage et pour les étudiants en médecine, en chirurgie dentaire ou en pharmacie qui n'ont pas un statut hospitalier pendant le stage effectué dans les conditions prévues au b du 2e de l'article L.412-8, l'organisme d'accueil envoie la déclaration à la Caisse Primaire d'Assurance Maladie ou la caisse compétente (voir adresse en page 1) en mentionnant l'établissement d'enseignement comme employeur, avec copie à l'établissement d'enseignement.

##### 6.2 - Gratification supérieure à 15 % du plafond horaire de la Sécurité sociale :

En cas d'accident survenant au stagiaire soit au cours des activités dans l'organisme, soit au cours du trajet, soit sur des lieux rendus utiles pour les besoins de son stage, l'organisme d'accueil effectue toutes les démarches nécessaires auprès de la Caisse Primaire d'Assurance Maladie et informe l'établissement dans les meilleurs délais.

##### 6.3 - Protection maladie du/de la stagiaire à l'étranger :

###### 1) Protection Protection issue du régime de sécurité social français

- pour les stages au sein de l'Espace Economique Européen (EEE) effectués par des ressortissants d'un Etat de l'Union Européenne, ou de la Norvège, de l'Islande, du Liechtenstein, de la Suisse, ou encore de tout autre Etat (dans ce dernier cas, cette disposition n'est pas applicable pour un stage au Danemark, Norvège, Islande, Liechtenstein ou Suisse), le stagiaire doit demander la Carte Européenne d'Assurance Maladie (CEAM).

- pour les stages effectués au Québec par les étudiant(e)s de nationalité française, le stagiaire doit demander le formulaire SE401Q (104 pour les stages en entreprises, 106 pour les stages en universités) ;

- dans tous les autres cas, le stagiaire qui engage des frais de santé doit vérifier ses conditions de prise en charge. Des écarts importants peuvent exister entre les frais engagés et les tarifs français, base du remboursement. Il est donc fortement conseillé au stagiaire de souscrire une assurance maladie complémentaire spécifique, valable pour le pays et la durée du stage, auprès de l'organisme d'assurance de son choix ou, éventuellement et après vérification de l'étendue des garanties proposées, auprès de l'organisme d'accueil si celui-ci fournit au stagiaire une couverture maladie en vertu du droit local (voir 2e ci-dessous).

###### 2) Protection sociale issue de l'organisme d'accueil

En cochant la case appropriée, l'organisme d'accueil indique ci-après s'il fournit une protection Maladie au stagiaire, en vertu du droit local :

OUI : cette protection s'ajoute au maintien, à l'étranger, des droits issus du droit français.

NON : la protection découle alors exclusivement du maintien, à l'étranger, des droits issus du régime de sécurité social français.

Si aucune case n'est cochée, le 6.3-1 s'applique.

##### 6.4 - Protection Accident du Travail du stagiaire à l'étranger

###### 1) Pour pouvoir bénéficier de la législation française sur la couverture accident de travail, le présent stage doit :

- être d'une durée au plus égale à 6 mois, prolongations incluses ;

- ne donner lieu à aucune rémunération susceptible d'ouvrir des droits à une protection accident de travail dans le pays d'accueil ; une indemnité ou gratification est admise dans la limite de 15% du plafond horaire de la sécurité sociale (cf point 5), et sous réserve de l'accord de la Caisse Primaire d'Assurance Maladie sur la demande de maintien de droit ;

- se dérouler exclusivement dans l'organisme signataire de la présente convention ;

- se dérouler exclusivement dans le pays d'accueil étranger cité.

Lorsque ces conditions ne sont pas remplies, l'organisme d'accueil s'engage à cotiser pour la protection du stagiaire et à faire les déclarations nécessaires en cas d'accident de travail.

2) La déclaration des accidents de travail incombe à l'établissement d'enseignement qui doit en être informé par l'organisme d'accueil par écrit dans un délai de 48 heures.

3) La couverture concerne les accidents survenus :

- dans l'enceinte du lieu du stage et aux heures du stage,
- sur le trajet aller-retour habituel entre la résidence du stagiaire sur le territoire étranger et le lieu du stage,
- dans le cadre d'une mission confiée par l'organisme d'accueil du stagiaire et obligatoirement par ordre de mission,
- lors du premier trajet pour se rendre depuis son domicile sur le lieu de sa résidence durant le stage (déplacement à la date du début du stage),
- lors du dernier trajet de retour depuis sa résidence durant le stage à son domicile personnel.

4) Pour le cas où l'une seule des conditions prévues au point 6.4-1) n'est pas remplie, l'organisme d'accueil s'engage à couvrir le stagiaire contre le risque d'accident de travail, de trajet et les maladies professionnelles et à en assurer toutes les déclarations nécessaires.

5) Dans tous les cas :

- si le stagiaire est victime d'un accident de travail durant le stage, l'organisme d'accueil doit impérativement signaler immédiatement cet accident à l'établissement d'enseignement ;
- si le stagiaire remplit des missions limitées en dehors de l'organisme d'accueil ou en dehors du pays du stage, l'organisme d'accueil doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour lui fournir les assurances appropriées.

#### Article 7 - Responsabilité et assurance

L'organisme d'accueil et le stagiaire déclarent être garantis au titre de la responsabilité civile.

Pour les stages à l'étranger ou en cas de risque identifié par l'établissement, le stagiaire s'engage à souscrire un contrat d'assistance (rapatriement sanitaire, assistance juridique...) et un contrat d'assurance individuel accident.

Lorsque l'organisme d'accueil met un véhicule à la disposition du stagiaire, il lui incombe de vérifier préalablement que la police d'assurance du véhicule couvre son utilisation par un étudiant (qui dispose du permis adéquat pour le conduire).

Lorsque dans le cadre de son stage, l'étudiant utilise son propre véhicule ou un véhicule prêté par un tiers, il déclare expressément à l'assureur dudit véhicule et, le cas échéant, s'acquitte de la prime y afférente.

#### Article 8 - Discipline

Le stagiaire est soumis à la discipline et aux clauses du règlement intérieur qui lui sont applicables et qui sont portées à sa connaissance avant le début du stage, notamment en ce qui concerne les horaires et les règles d'hygiène et de sécurité en vigueur dans l'organisme d'accueil.

Toute sanction disciplinaire ne peut être décidée que par l'établissement d'enseignement. Dans ce cas, l'organisme d'accueil informe l'enseignant référent et l'établissement des manquements et fournit éventuellement les éléments constitutifs.

En cas de manquement particulièrement grave à la discipline, l'organisme d'accueil se réserve le droit de mettre fin au stage tout en respectant les dispositions fixées à l'article 9 de la présente convention.

#### Article 9 - Congés - Interruption du stage

Lorsque le stage a lieu en France (sauf en cas de règles particulières applicables dans certaines collectivités d'outre-mer françaises ou dans les organismes de droit public), en cas de grossesse, de paternité ou d'adoption, le stagiaire bénéficie de congés et d'autorisations d'absence d'une durée équivalente à celle prévues pour les salariés aux articles L.1225-16 à L.1225-28, L.1225-35, L.1225-37, L.1225-46 du code du travail.

Pour les stages dont la durée est supérieure à deux mois et dans la limite de la durée maximale de 6 mois, des congés ou autorisations d'absence sont possibles.

NOMBRE DE JOURS DE CONGES AUTORISES / ou modalités des congés et autorisations d'absence durant le stage :

0

A l'étranger, les congés ne sont pas obligatoires.

Toute interruption temporaire ou définitive du stage, est signalée aux signataires de la convention. Une modalité de validation est mise en place le cas échéant par l'établissement. En cas d'accord des parties à la convention, un report de la fin du stage est possible afin de permettre la réalisation de la durée totale du stage prévue initialement. Ce report fera l'objet d'un avenant à la convention de stage.

Un avenant à la convention pourra être établi en cas de prolongation du stage sur demande conjointe de l'organisme d'accueil et du stagiaire, dans le respect de la durée maximale du stage fixée par la loi (6 mois).

Les raisons invoquées seront examinées en étroite concertation. La décision définitive d'arrêt du stage ne sera prise qu'à l'issue de cette phase de concertation.

#### Article 10 - Devoir de réserve et confidentialité

Le devoir de réserve et de confidentialité est de rigueur absolue et apprécié par l'organisme d'accueil compte-tenu de ses spécificités.

Le stagiaire prend donc l'engagement de n'utiliser en aucun cas les informations recueillies ou obtenues par eux pour en faire publication, communication à des tiers sans accord préalable de l'organisme d'accueil, y compris le rapport de stage. Cet engagement vaut non seulement pour la durée du stage mais également après son expiration. Le stagiaire s'engage à ne conserver, emporter, ou prendre copie d'aucun document ou logiciel, de quelque nature que ce soit, appartenant à l'organisme d'accueil, sauf accord de ce dernier.

Dans le cadre de la confidentialité des informations contenues dans le rapport de stage, l'organisme d'accueil peut demander une restriction de la diffusion du rapport, voire le retrait de certains éléments confidentiels.

Les personnes amenées à en connaître sont contraintes par le secret professionnel à n'utiliser ni ne divulguer les informations du rapport.

### Article 11 - Propriété intellectuelle

En France, dans le cas où les activités du stagiaire donnent lieu à la création d'une œuvre protégée par le droit d'auteur ou la propriété industrielle (y compris un logiciel), un contrat doit être signé entre le stagiaire (auteur) et l'organisme d'accueil. Le contrat devra notamment préciser une mission inventive, l'étendue des droits cédés, l'éventuelle exclusivité, la destination, les supports utilisés et la durée de la cession, ainsi que, le cas échéant, le montant de la contrepartie financière due au stagiaire au titre de la cession. Ces dispositions s'appliquent sauf en cas de règles particulières relatives aux stages réalisés au sein d'une personne morale de droit public ou de droit privé réalisant de la recherche qui sont soumis à l'article L.611-7-1 du code de la propriété intellectuelle.

### Article 12 - Fin de stage - Rapport - Evaluation

1) Attestation de stage : à l'issue du stage, l'organisme d'accueil délivre une attestation dont le modèle figure en annexe, mentionnant au minimum la durée effective du stage et, le cas échéant, le montant de la gratification perçue.

2) Qualité du stage : à l'issue du stage, les parties à la présente convention sont invitées à formuler une appréciation sur la qualité du stage. Le stagiaire transmet au service compétent de l'établissement d'enseignement un document dans lequel il évalue la qualité de l'accueil dont il a bénéficié au sein de l'organisme d'accueil. Ce document n'est pas pris en compte dans son évaluation ou dans l'obtention du diplôme ou de la certification.

3) Évaluation de l'activité du stagiaire : à l'issue du stage, l'organisme d'accueil renseigne une fiche d'évaluation de l'activité du stagiaire qu'il retourne à l'enseignant référent (ou préciser si fiche annexe ou modalités d'évaluation préalablement définies en accord avec l'enseignant référent).

4) Modalités d'évaluation pédagogiques : Rapport de Stage, Rapport et soutenance

**NOMBRE D'ECTS (le cas échéant) : 30.00**

5) Le tuteur de l'organisme d'accueil ou tout membre de l'organisme d'accueil appelé à se rendre dans l'établissement d'enseignement dans le cadre de la préparation, du déroulement et de la validation du stage ne peut prétendre à une quelconque prise en charge ou indemnisation de la part de l'établissement d'enseignement.

### Article 13 - Droit applicable - Tribunaux compétents

La présente convention est régie exclusivement par le droit français.

Tout litige non résolu par voie amiable sera soumis à la compétence de la juridiction française compétente.

Conformément à la réglementation relative à la protection des données personnelles, le stagiaire devra être informé du traitement réservé aux données personnelles qu'il aura été amené à fournir à l'établissement de formation et à l'organisme d'accueil.

FAIT À La Vayve le 04/01/2023

Christophe JACOB  
Directeur du secteur Biologie

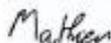
**POUR L'ÉTABLISSEMENT D'ENSEIGNEMENT**

Viseur du centre ~~pour l'enseignement~~ Frédéric HAMELIN



**STAGIAIRE (ou son représentant légal le cas échéant)**

Julien MATHIEU



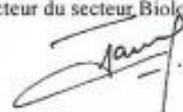
**L'enseignant référent du stagiaire**

Frédéric JORAND



**POUR L'ORGANISME D'ACCUEIL**

Laurent CHAPUIS



**SASU PATURAGES COMTOIS**

70500 ABONCOURT - GESINCOURT

SIRET 509 199 469 00016

Agrément 70 - 334

FR

70.002.01

CE

**Le tuteur de stage de l'organisme d'accueil**

Laurent CHAPUIS

**SASU PATURAGES COMTOIS**

70500 ABONCOURT - GESINCOURT

SIRET 509 199 469 00016

Agrément 70 - 334

FR

70.002.01

CE

Fiches à annexer à la convention : 1) Attestation de stage / 2) Fiche de stage à l'étranger (pour informations sécurité sociale voir site cleiss.fr - pour fiche pays voir site diplomatie.gouv.fr) / 3) Autres annexes (le cas échéant)

## **Résumé :**

### Français :

Ce stage s'inscrit dans la volonté de l'entreprise de poursuivre son principe d'amélioration continue pour son système et ses processus. Deux exemples majeurs sont traités dans ce rapport. Pour le système, on retrouve la mise en place d'une nouvelle base de traçabilité permettant à la fois un gain de temps considérable, mais également une meilleure justesse dans le suivi des produits et des consommables. Ce travail fut possible grâce à la collaboration avec des multiples interlocuteurs au sein de l'entreprise, nécessaire à l'élaboration d'un tel système. D'un autre côté, niveau processus, on retrouve un test de vieillissement mis en place dans le cadre d'une nouvelle norme sur les emballages recyclables. Enfin, le processus de suivi des indicateurs permet de veiller au bon fonctionnement de l'entreprise. Ces travaux s'inscrivent dans l'intention de Pâturages Comtois d'améliorer sa démarche qualité.

### English :

This internship is part of the company's commitment to the principle of continuous improvement of its systems and processes. Two major examples are mentioned in this report. The system includes a new traceability database that not only saves considerable time, but also ensures more accurate tracking of products and consumables. This work was made possible thanks to the collaboration with multiple contacts within the company, necessary for the development of such a system. On the other hand, in terms of process, there's an ageing test set up as part of a new standard on recyclable packaging. Finally, the process of monitoring indicators ensures that the company is running smoothly. This work is in line with Pâturages Comtois' intention to improve its quality approach.