

Gestion des *Pseudomonas spp* en technologie lactique au lait cru de chèvre

Rapport intermédiaire année 1/2



Gestion des *Pseudomonas spp* en technologie lactique au lait cru de chèvre

Rapport intermédiaire année 1/2

Rédaction du rapport : Cécile Laithier et Emeline Griveaux (Institut de l'Élevage)

Avec l'appui et la relecture des participants à la réalisation des travaux et au comité de pilotage du projet :

- Philippe Roussel, Yves Lefrileux et Elodie Doutart (Institut de l'Élevage),
- Sylvie Morge (PEP Caprin Rhône Alpes),
- Françoise Leriche (VetAgro-Sup),
- Marion Pétrier (CTFC),
- Emilien Fatet (Actalia),
- Guillemette Allut (Centre Fromager de Bourgogne),
- Yann Demarigny (ISARA-Lyon),
- Marc Lesty et Frédéric Blanchard (FNEC),
- Pascaline Bouet et Charline Jacquet (Laiteries H. Triballat),
- Sandra Cardinaud (Coopérative Agricole des Producteurs Caprins Centre Sud Nord Limousin)

Cette étude a été conduite avec le soutien financier de FranceAgriMer.

N° contrat : 2013-0796

Juin 2014

Sommaire

Introduction	5
Synthèse bibliographique	7
I. Caractéristiques et origines de l'accident lié à <i>Pseudomonas</i>	7
1. L'accident <i>Pseudomonas</i>	7
2. Origines de l'accident	7
II. <i>Pseudomonas</i>	7
1. Caractéristiques générales et de développement des <i>Pseudomonas</i>	7
2. La formation de biofilms.....	8
III. Causes de l'accident	8
1. Contamination du lait.....	8
2. Sources d'ensemencement en bactéries dont les <i>Pseudomonas</i>	10
3. Facteurs de développement des <i>Pseudomonas</i>	10
4. Outils d'appui technique existant pour la gestion de l'accident lié à <i>Pseudomonas</i>	10
Matériel et méthodes	12
I. Exploitation des données d'analyses des laiteries	12
1. Données disponibles en routine :.....	12
2. Données complémentaires obtenues par enquêtes :.....	12
3. Traitement des données :.....	12
II. Suivis des exploitations fermières et laitières :.....	13
1. Suivis ponctuels des exploitations fermières :	13
2. Suivis approfondis des exploitations fermières :.....	18
3. Suivis des exploitations laitières :.....	19
III. Suivi au Pradel :	19
1. Partie 1 : Diagnostic de la qualité de l'eau et du lait.....	20
2. Partie 2 : Repiquages et aptitude à l'acidification.....	22
Résultats et discussion.....	24
I. Exploitation des données d'analyses des laiteries :	24
1. Evolution mensuelle des résultats <i>Pseudomonas spp</i> :.....	24

2.	Effet des facteurs zone, laiterie et date :	25
3.	Etude des liens avec les résultats d'analyses germes totaux et <i>E. Coli</i>	25
4.	Typologie des évolutions des résultats <i>Pseudomonas spp</i> et liens avec les données recueillies : .	27
5.	Synthèse et discussion :	34
II.	Suivis ponctuels des exploitations fermières :	35
1.	Recrutement des exploitations suite à l'enquête téléphonique	35
2.	Présentation des exploitations :	36
3.	Suivis en exploitations	37
4.	Premières conclusion et perspectives	50
III.	Suivis approfondis des exploitations fermières :	50
1.	Exploitation suivie en Bourgogne :	50
2.	Exploitation suivie en Rhône Alpes :	52
3.	Eléments de conclusion :	54
IV.	Suivi des exploitations laitières :	55
V.	Suivi à la ferme expérimentale du Pradel :	57
1.	Comparaison de la contamination du lait de purge et du lait de tank :	57
2.	Contamination de l'eau :	57
3.	Modalités de prélèvement de l'eau :	58
4.	Utilisation de l'analyse de la contamination en <i>Pseudomonas</i> des filtres comme indicateur de la contamination de l'eau.....	58
5.	Synthèse et conclusion :	59
	Suites envisagées	60
I.	Exploitation des données d'analyses de laits de producteurs :	60
II.	Suivis en fermes :	60
1.	Suivis en production fermière :	60
2.	Suivis en lait de collecte :	60
III.	Suivi à la ferme expérimentale du Pradel :	61
IV.	Transfert des références :	61
V.	Pilotage du projet et répartition des tâches	61

La diffusion réalisée et à venir	62
I. Rappel de l'organisation technique et de la diffusion dans la filière « Produits laitiers fermiers » au niveau national :	62
1. Le groupe professionnel « Produits Laitiers Fermiers » (PLF) :	62
2. Le réseau Produits Laitiers Fermiers (PLF) :	62
a. Le stage de perfectionnement du réseau « Produits Laitiers Fermiers »	62
b. Sur internet, un domaine technique "Produits fermiers" :	63
II. La diffusion des résultats de ce projet :	63
1. Au niveau national et à l'étranger :	63
2. Au niveau régional :	63
Conclusion	65
Bibliographie	67
Annexes	69

Introduction

La contamination du lait et/ou des fromages par *Pseudomonas spp.* cause des défauts d'aspect, de goût, de texture et d'odeur, pouvant parfois conduire à la non-commercialisation, voire même à la destruction des fromages, avec toutes les conséquences notamment économiques que cela implique. Cette problématique touche majoritairement les technologies pâte molle, en particulier la technologie lactique utilisant du lait cru que ce soit en production fermière, artisanale ou industrielle.

Dans le cadre du réseau des techniciens « Produits laitiers Fermiers » puis au niveau du groupe professionnel « Produits laitiers fermiers », des problèmes liés à la maîtrise des *Pseudomonas* en technologie lactique fermière, auxquels sont confrontés les éleveurs producteurs et les techniciens fromagers qui les accompagnent, ont été mis en évidence. Lors de la présentation de la situation en Comité de Filière Caprin de l'Institut de l'Élevage, les industries transformant du lait cru en technologie lactique se sont révélées intéressées, d'où un élargissement de cette étude au lait de collecte.

La gestion de cette bactérie en technologie lactique a été l'objet d'études antérieures ayant abouti à la constitution d'un guide de maîtrise de cet accident de fromagerie à la ferme, en partenariat avec les représentants des éleveurs caprins, des techniciens fromagers ainsi que d'autres partenaires techniques (Institut de l'Élevage (Coord), 2007). Malgré les outils d'appui technique développés dans ce guide, les techniciens ont fait état d'un manque de maîtrise important de ce problème, lors du stage de perfectionnement annuel du réseau « Produits laitiers Fermiers » de 2011. Certains imputent la persistance de ce problème à la contamination de l'eau par *Pseudomonas* se développant sur les surfaces de la machine à traire et des équipements de fromagerie, formant ensuite des biofilms qui augmentent alors nettement la résistance de la bactérie face aux pratiques de nettoyage.

Une étude préalable, menée par Paul OSZUST (Laithier et Oszust, 2013) avait donc pour objectif l'identification d'axes de progrès et d'actions à mener, afin d'améliorer l'appui technique de résolution des accidents de fromagerie dus à *Pseudomonas*, et l'accompagnement des producteurs en technologie lactique. Les conclusions en sont les suivantes :

- Les outils techniques actuellement à disposition des techniciens à propos de l'accident *Pseudomonas* semblent être adaptés ; il serait plutôt question d'un déficit de connaissances sur la technologie lactique.
- Des voies de progression potentielles dans la gestion de *Pseudomonas* seraient l'acquisition de valeurs de référence au niveau des points de maîtrise, sous forme de seuils ; ceci permettrait de relier les niveaux de contamination avec l'apparition d'un accident et constituerait un référentiel pour les techniciens, afin d'orienter leur intervention et de prioriser les actions correctives proposées.
- Certains points restent cependant mal connus (aérocontamination, contamination par les trayons, aptitude à l'acidification de laits contaminés, mammites à *Pseudomonas*, etc).
- Il est en outre nécessaire d'apporter des procédures adéquates de prélèvement et d'analyse d'eau ainsi que des précisions sur des alternatives au système UV, parallèlement à l'acquisition de données sur les niveaux de contamination des eaux par *Pseudomonas*.

Par ailleurs, les études menées en 2012 sur la Ferme Expérimentale du Pradel ont permis d'apporter des éléments d'évaluation sans pour autant avoir mené à une comparaison des différents systèmes (UV, H₂O₂) ; le traitement UV semble être une bonne solution sous réserve d'une désinfection préalable des canalisations ; le traitement au peroxyde d'hydrogène paraît intéressant, mais les conditions expérimentales ne permettent pas de jugement objectif de son efficacité (contamination de l'eau de départ faible pendant cette phase d'étude). Par ailleurs, les niveaux de contaminations varient d'un jour à l'autre, et d'un point de prélèvement à l'autre pour un même jour, d'où l'importance cruciale du rôle des biofilms qui, en contaminant les canalisations d'eau puis la machine à traire, semblent bien être à l'origine de la contamination du lait lors de son passage dans la machine à traire. Cela pose par ailleurs la question de la méthodologie d'évaluation de la qualité de l'eau.

Parallèlement, les deux entreprises de collecte et de transformation du lait partenaires du projet ont rassemblé des données microbiologiques sur les laits ainsi que des éléments de pratiques d'élevage depuis 1 an qu'il conviendra d'analyser.

Les objectifs du projet mené sur 2013-2014 découlent donc des résultats de l'étude préalable :

- Valoriser l'historique des données d'analyses sur le lait de producteurs destiné à la transformation en technologie lactique en lait cru de chèvre ;

- Obtenir des valeurs-repères équivalentes à des niveaux d'alerte aux différents points de maîtrise de la contamination du lait à la ferme et des fromages fermiers à coagulation lactique par *Pseudomonas spp* : suivi d'exploitations fermières confrontées ou non à l'accident ; suivi d'exploitations laitières présentant des laits plus ou moins contaminés en *Pseudomonas spp*.
- Tester l'efficacité des traitements par l'UV d'une part et par le peroxyde d'hydrogène d'autre part sur la décontamination de l'eau en *Pseudomonas* et l'impact sur la contamination du lait et des fromages : consolider les résultats du Pradel 2012 et confirmer l'intérêt du traitement au peroxyde d'hydrogène ;
- Investiguer des points peu connus sur la gestion de l'accident lié à *Pseudomonas spp* : évaluation de la contamination de l'ambiance de traite dans des fermes confrontées à l'accident ou non ; évaluation de la contamination de la peau des trayons ; évaluation de l'aptitude acidifiante et au repiquage des laits présentant ou non une contamination en *Pseudomonas spp* ;
- Transférer les références acquises et l'expérience des techniciens sous la forme de fiches opérationnelles pour les techniciens et les producteurs de lait et fermiers et mettre à jour le guide d'appui technique existant.

L'étude s'articule ainsi en plusieurs parties :

- Exploitation des données d'analyses des laiteries,
- Suivis d'exploitations fermières et laitières :
 - o Suivis en exploitations fermières « ponctuels » et approfondis,
 - o Suivis d'exploitations laitières,
- Suivi de deux systèmes de traitement de l'eau, analyse de la variabilité de la contamination de l'eau et diagnostic correspondant, étude de l'aptitude au repiquage du lactosérum contaminé avec du lactosérum à la ferme du Pradel,
- Transfert des références et de l'expérience acquises.

Cette étude se réalise sur 2013 et 2014. Ce rapport présente les résultats intermédiaires à l'issue de 2013. Excepté le volet transfert non abordé en 2013, tous les autres volets cités précédemment sont concernés et traités de manière successive par partie avant de conclure de façon générale.

Synthèse bibliographique

I. Caractéristiques et origines de l'accident lié à *Pseudomonas*

1. L'accident *Pseudomonas*

Plusieurs éléments permettent de détecter l'accident lié à *Pseudomonas* sur un fromage : les plus caractéristiques sont l'apparition de taches de couleur jaune à marron-orangée. Elles sont dues à la production d'enzymes et de pigments [pyoverdine (jaune fluo), produite par *P. fluorescens* ; pyocyanine (bleu-vert), produite par *P. aeruginosa* ; phréazine (orange) produite par *P. aureofaciens*]. Le fait que ces taches soient dues à des *Pseudomonas* peut être vérifié, lors de l'éclairage des fromages concernés aux UV (lampe de wood avec longueur d'onde de 36 nm), par l'apparition d'une fluorescence caractéristique de certaines souches de *Pseudomonas*. Ces taches peuvent par ailleurs être associées à un goût désagréable (amertume parfois très prononcée, surtout au niveau de la croûte ; ou rance) (Arslan *et al*, 2011, Leriche et Fayolle, 2004). On peut aussi sentir une mauvaise odeur, parfois une odeur de pourri, dans les séchoirs, les hâloirs ou les chambres froides contenant des fromages contaminés. Enfin, la surface du fromage est parfois qualifiée de « poisseuse ».

Ce sont ici les caractéristiques les plus fréquemment rapportées, mais non les seules. En effet, l'accident peut être tel que le caillé ne peut même pas être moulé, du fait d'une absence presque totale d'acidification du lait au bout de la durée habituelle de coagulation dans l'exploitation concernée. Par ailleurs, les producteurs rapportent que la couleur et l'odeur du lactosérum issu de fabrications touchées, ainsi que l'odeur de la fromagerie en période d'accident, soient différentes.

2. Origines de l'accident

Un accident lié à *Pseudomonas* a pour origine une contamination par cette bactérie intervenant entre la production du lait et la fabrication du fromage ; certaines origines en sont connues, alors que d'autres restent suspectées.

Parmi les origines connues, on peut citer l'eau : les *Pseudomonas* sont connues pour être véhiculées et se développer dans l'eau, et notamment dans l'eau utilisée pour le nettoyage de la machine à traire (MAT) et du matériel de fromagerie. Des biofilms peuvent donc se former, et ainsi augmenter la résistance de la bactérie aux procédés de nettoyage des surfaces de la machine à traire et du matériel de fromagerie.

Le genre *Pseudomonas* comporte un grand nombre d'espèces dont certaines sont pathogènes, réparties en 5 groupes, eux-mêmes parfois divisés en sous-groupes appelés biovars ; dans les fromages, l'espèce prédominante retrouvée est *Pseudomonas fluorescens* (Wang et Jarayao, 2001, Arslan *et al*, 2011).

II. *Pseudomonas*

1. Caractéristiques générales et de développement des *Pseudomonas*

Le genre *Pseudomonas* est caractérisé par une grande résistance à de nombreux facteurs (milieux nutritionnellement pauvres, températures très variées, antibiotiques, etc.), et donc par une forte adaptabilité métabolique.

Bactéries aérobies, catalases positives, et avec un métabolisme chimio-organotrophes pour la plupart, elles sont cependant lactose négatives, incapables d'utiliser le glucose comme substrat (Leriche et Fayolle, 2004) (utilisé pour leur identification) mais sont parfois aptes à utiliser l'acide lactique produit par les bactéries du même nom (Kives *et al*, 2005). Les *Pseudomonas* sont des bactéries non seulement mésophiles mais aussi psychrotrophes, ce qui explique leur développement à des températures de 30°C (température optimale de croissance (Rajmohan *et al*, 2002)) et allant jusqu'à 4°C. Par ailleurs, un pH compris entre 4 et 5 ralentit leur développement, tout comme une activité de l'eau inférieure à 0,98 ; en effet, les *Pseudomonas* sont très exigeants en eau libre (Bornert, 2000). Une étude (Barral *et al*, 2010) montre qu'une température élevée de prématuration (ensemencement de lait de la traite du soir, refroidi, puis emprésurage du lait de mélange après ajout de la traite du matin) favorise leur prolifération.

Les enzymes impliquées dans l'accident *Pseudomonas* sont des enzymes protéolytiques et lipolytiques dites thermorésistantes qui dégradent les fromages (Arslan *et al*, 2011, Costa *et al*, 2001). Les premières dégradent

les caséines du lait, ce qui altère la coagulation et engendre l'amertume si présents en grandes quantités. Le second type d'enzymes transforme les triglycérides en acides gras libres, à l'origine des autres défauts de goût (Arslan *et al*, 2011). Les dégâts observés sur les fromages en cas d'accident semblent de plus majoritairement dus à une forte protéolyse simultanément au refroidissement du lait à partir d'un effectif certain de bactéries (Leriche et Fayolle, 2004, Wang et Jarayao, 2001, Costa *et al*, 2001).

2. La formation de biofilms

Les biofilms sont des communautés microbiennes complexes fixées sur des surfaces et qui constituent de véritables architectures bactériennes dont l'activité métabolique diffère de la même population à l'état planctonique : de nombreuses résistances se développent, et l'élimination d'un biofilm, une fois installé, se révèle très difficile. L'établissement d'un biofilm se fait en seulement quelques heures, et se déroule selon les étapes suivantes : attachement réversible, adhésion irréversible, formation de micro-colonies, maturation et détachement. La formation de tels écosystèmes est souvent favorisée par la matière organique présente sur les surfaces concernées, qui donne donc de bonnes indications sur le niveau d'implantation de la flore (Bernhard, 2003).

Dans les systèmes laitiers, on en retrouve à tous les niveaux, depuis la machine à traire jusqu'à la fromagerie (Laithier *et al*, 2004) ; ils sont constitués de plusieurs microflore (leuconostocs, entérocoques, lactocoques, microcoques, corynébactéries, staphylocoques, *Pseudomonas fluorescens*, etc.) ayant des relations de compétition ou de complémentarité variables selon le stade du biofilm. Les biofilms ont pour fonction de véhiculer la flore utile, mais peuvent également véhiculer dans le même temps des flores d'altérations qui, si elles ne sont pas maîtrisées, contenues ou équilibrées, peuvent devenir envahissantes (Laithier *et al*, 2004). Les *Pseudomonas fluorescens* sont par ailleurs majoritairement retrouvés dans les biofilms dont la population bactérienne est élevée et variée (Laithier *et al*, 2004).

III. Causes de l'accident

1. Contamination du lait

Le lait cru comporte de manière simplifiée trois types de flore : une flore dite d'intérêt technologique variable, une flore dite pathogène, et enfin une flore dite d'altération, dont font partie les *Pseudomonas* (Hermier *et al*, 1992).

La flore du lait varie d'une traite à l'autre (entre le matin et le soir), d'une saison à l'autre, d'une exploitation à l'autre, selon le stade de lactation, etc. Elle est liée à la composition des réservoirs et vecteurs de flore (ambiance de traite, trayons, machine à traire et pratiques associées de l'éleveur (Collectif, 2011)) ; tous ces facteurs cumulés, il s'avère que la microflore du lait cru est caractéristique de chaque exploitation, et des pratiques de chaque producteur (litière, hygiène de traite, pratiques de nettoyage de la MAT, etc.), ainsi que l'illustre la figure n° 1 :



Figure n° 1 : Sources potentielles de contamination du lait ou des fromages par *Pseudomonas*, en fromagerie fermière (Chabanon et Pougeon, 2010).

Les niveaux de flore totale dans les laits crus de chèvres sont cependant actuellement assez bas (Tormo *et al*, 2007, 2010).

De manière générale, les bactéries lactiques (le plus souvent lactocoques, lactobacilles, leuconostocs (en faibles quantités)), les bactéries de surface et les levures sont systématiquement recherchées pour leur contribution à la transformation (coagulation, acidification, affinage) et la conservation du lait ; elles orientent et déterminent les caractéristiques des produits finis. (Hermier *et al*, 1992, Collectif, 2011, Tormo *et al*, 2007, De Buyser *et al*, 2005). L'ensemencement augmente la proportion de bactéries lactiques dans le lait, ce qui acidifie le milieu et inhibe le développement des bactéries indésirables, dont les psychrotrophes (Eck et Gillis, 2006) ; ceci contribue de façon importante à la coagulation du lait. Au sein de la flore d'intérêt technologique en technologie lactique, certains types de microorganismes sont omniprésents, tels les *Geotrichum*, les *Penicillium*, ou les bactéries lactiques.

On retrouve ainsi de 10 à 100 UFC/mL *Pseudomonas spp.* dans le lait de chèvre, contre 100 à 1000 UFC/mL dans le lait de vache (Collectif, 2011). La variabilité intra et inter exploitation est cependant très importante

(Tormo *et al*, 2007), les facteurs responsables de ces variations étant encore mal cernés. En outre, aucune significativité statistique de l'influence de la période n'a été démontrée sur *Pseudomonas spp*, du fait de la trop grande variabilité des dénombrements (Leriche et Fayolle, 2011). Les données qualitatives et quantitatives sur *Pseudomonas* dans les fromages de chèvres lactiques sont par ailleurs encore trop peu nombreuses pour établir un lien entre les niveaux observés et l'occurrence d'un accident (Leriche et Fayolle, 2011).

2. Sources d'ensemencement en bactéries dont les *Pseudomonas*

Le lait sort de la chèvre à l'état stérile (en cas de mamelle saine) et est par la suiteensemencé par tout élément avec lequel il entre en contact, ainsi que l'illustre la figure précédente. Or l'ensemencement du lait est un phénomène incontournable de la transformation fromagère, qui doit cependant être contrôlé, afin d'éviter toute surcharge en bactéries indésirables. Une contamination par des flores d'altération est donc à mettre en relation avec des pratiques d'hygiène (notamment le nettoyage de la machine à traire) et d'élevage, ou à des défaillances au niveau du schéma technologique. (Montel *et al*, 2003, Arslan *et al*, 2011, Jahid et Ha, 2012, Michel, 2005).

Il semble que les effectifs de *Pseudomonas* retrouvées dans le lactosérum servant à l'ensemencement varient de 100 à presque 300 000 UFC/mL, ce qui ne permet *a priori* aucune conclusion. (CFTC et Chambre d'Agriculture du Cher, 2010)

Par ailleurs, l'ensemencement du lait en bactéries, et notamment en *Pseudomonas*, peut également se faire au contact de l'eau de lavage directement, ou à celui des particules issues des biofilms de la machine à traire. L'eau a plusieurs provenances possibles mais doit nécessairement satisfaire aux critères de potabilité, car impliquée dans la fabrication de « denrées destinées à la consommation humaine » (Leriche et Fayolle, 2008) ; à l'issue de son traitement en station, l'eau a subi un prétraitement, une clarification, un affinage et une désinfection, le plus souvent chlorée (Lebleu, 2007). Or les *Pseudomonas spp* ne constituent actuellement pas un critère de potabilité, et ne sont alors pas recherchés dans les analyses d'eau réglementaires.

3. Facteurs de développement des *Pseudomonas*

Des études réalisées en technologie lactique ainsi que l'expérimentation des techniciens ont permis de mettre en évidence différents facteurs favorisant l'accident, parallèlement à la contamination. On peut ainsi mentionner une acidification lente ou pas assez poussée, un stockage du lait à des températures où la plupart des bactéries du lait ne se développent plus, seulement les psychrotrophes, un manque d'égouttage parallèlement à un salage trop faible, une ambiance de bâtiment humide, la fermentation de la litière, etc. Tous ces éléments sont à relier avec les caractéristiques des *Pseudomonas* présentées auparavant. (Institut de l'Élevage (Coord.), 2007).

4. Outils d'appui technique existant pour la gestion de l'accident lié à *Pseudomonas*

Il en existe deux niveaux : le diagnostic *in situ*, réalisé sur le terrain, parallèlement au guide d'intervention constituant un arbre de décision sur les modes de contamination et de développement des *Pseudomonas* (Institut de l'Élevage (Coord), 2007) ; et les analyses microbiologiques.

Le premier niveau permet d'identifier quels réservoirs pourraient être à l'origine de l'accident, ainsi que les facteurs de développement à prendre en compte dans le cadre de la fabrication fromagère. Il constitue donc un support pour les techniciens, ainsi qu'une aide pour mettre en place des actions correctives afin de contrer les sources de contamination et modifier les facteurs favorisant le développement. Le second niveau d'expertise a permis, dans le cadre du Saint-Nectaire, d'établir des corrélations entre niveaux de contamination et risques d'accident sur les fromages (Leriche et Fayolle, 2008). Une fois les résultats des deux niveaux d'expertise confrontés, des actions correctives ciblées peuvent alors être mises en place, avec un objectif d'efficacité certain.

Au cours de l'étude préalable menée par Laithier et Oszust, les manques suivants ont été relevés en technologie lactique :

- Il existe un manque évident de valeurs-seuils aux points-clés de maîtrise de l'accident, d'où des difficultés à décider des actions correctives les plus adaptées à mettre en place ; les interprétations des analyses sont alors plus difficiles.

- Par ailleurs, il existe également un manque en ce qui concerne les données qualitatives et quantitatives de *Pseudomonas* dans les laits et fromages, tout en sachant que la contamination du lait est très variable (Leriche et Fayolle, 2004). Les données permettant de faire le lien entre niveaux de *Pseudomonas* et apparition des défauts caractéristiques sur les fromages sont donc absentes ; d'où une lacune dans la connaissance d'un éventuel effet de proportion des *Pseudomonas* par rapport à la flore totale.
- En outre, il existe des interrogations au sujet des différentes sources de contamination (notamment l'aérocontamination et l'impact de la peau des trayons), ainsi que sur le rôle des *Pseudomonas* dans l'évolution des aptitudes acidifiantes du lait, l'aptitude du lactosérum au repiquage. Les techniciens semblent également évoquer l'impact d'une éventuelle contamination intra-mammaire.
- Enfin, le phénomène de contamination de l'eau (fréquence et importance) semble encore méconnu, notamment sur l'eau du réseau, tout comme son impact en fromagerie.

Matériel et méthodes

I. Exploitation des données d'analyses des laiteries

L'objet de ce volet est d'exploiter les résultats d'analyses réalisées en routine par les deux laiteries partenaires, au niveau des laits des producteurs collectés (toutes les 48 heures), destinés à la fabrication de 4 fromages AOP au lait cru de chèvre de la région Centre : Valençay, Pouligny Saint Pierre, Selles sur Cher, Crottin de Chavignol. Il s'agit ainsi de décrire les résultats *Pseudomonas* obtenus, selon les fermes, d'analyser et d'identifier les différences d'évolutions d'un mois à l'autre, d'identifier les différents types d'évolution et de mettre en évidence des liens éventuels avec les autres données d'analyses disponibles (Germes, *E. Coli*), les pratiques et les données structurelles sur les exploitations concernées.

1. Données disponibles en routine :

Deux laiteries sont partenaires du projet, collectant leur lait de chèvre en particulier en région Centre pour les appellations d'origine protégée Valençay, Pouligny Saint Pierre, Selles sur Cher, Crottin de Chavignol, fabriquées au lait cru : la laiterie 1 collecte ainsi le lait de 135 producteurs alors que cela concerne 36 producteurs pour la laiterie 2. Ces appellations d'origine ont mis en place une grille de paiement incluant deux critères microbiologiques spécifiques :

- *E.Coli*,
- *Pseudomonas spp.*

Ainsi, depuis avril 2012, ces deux germes sont analysés dans le cadre du système de paiement du lait à la qualité pour les producteurs des AOPs concernées. Les critères suivants doivent être respectés :

- La moyenne géométrique mensuelle (2 prélèvements sur la laiterie 1 et 3 prélèvements sur la laiterie 2) doit être inférieure à 1 000 UFC/ml en *Pseudomonas*,
- La moyenne géométrique mensuelle (2 prélèvements sur la laiterie 1 et 3 prélèvements sur la laiterie 2) doit être inférieure à 100 UFC/ml en *E. Coli*.

Il faut noter que la zone correspondant aux 3 appellations Valençay, Pouligny Saint Pierre, Selles sur Cher (appelée par la suite zone Anjouin) a mis en place un système de surveillance et d'appui technique vis-à-vis des *Pseudomonas* de manière plus précoce par rapport à la zone Crottin de Chavignol. L'éventuel effet de la zone de production sera analysé dans le traitement de données.

La méthode d'analyse utilisée pour *Pseudomonas spp* dans la laiterie 1 est le milieu CFC supplémenté (Leriche) alors qu'il s'agit du milieu normé Norme Iso 11059 dans le cas de la laiterie 2 et les laboratoires d'analyses sont différents. Selon la spécialiste du sujet, F. Leriche, communication personnelle, il est possible de traiter ensemble les résultats obtenus pour les deux laiteries.

2. Données complémentaires obtenues par enquêtes :

Afin d'identifier des pistes d'action pour limiter la présence de *Pseudomonas spp* dans les laits collectés, une enquête (questionnaire en annexe 1) a été envoyée pour être renseignée directement par les producteurs (selon leurs perceptions, observations et mesures), comprenant les rubriques suivantes :

- La production de lait,
- La pratique du pâturage,
- La conception de la salle de traite et de la machine à traire,
- L'entretien et le nettoyage de la MAT,
- Les pratiques de traite,
- Le tank et son nettoyage,
- L'eau utilisée sur l'exploitation

3. Traitement des données :

a. Données d'analyses :

Une analyse descriptive a été réalisée sous SAS 9.3 sur les données d'analyses d'avril 2012 à mars 2013 : moyennes, écart-types, minimums, maximums des données germes, *Pseudomonas spp*, *E. Coli* sur l'ensemble des données, par zone/laiterie ou par mois. Une analyse de variance avec prise en compte des données répétées par producteur a été effectuée pour tester au seuil alpha de 5% et quantifier les effets de la zone, laiterie, date (mois) sur les résultats *Pseudomonas spp*. Les différences deux à deux entre les modalités des

facteurs ont été testées et le risque alpha a été contrôlé par un ajustement de Tukey Kramer (contrôle du risque lors de comparaisons multiples).

Afin d'identifier les différents types d'évolution des *Pseudomonas* mais également Germes et *E. Coli*, une typologie de trajectoires a été effectuée par type de germe selon la méthode KML sur le logiciel R : K-means pour données longitudinales (méthode non paramétrique). Cette méthode permet le regroupement des producteurs ayant les mêmes caractéristiques pour la flore considérée en tenant compte du caractère ordonné des données.

b. Mise en lien avec les données d'enquêtes :

Des analyses bivariées (Procédure « Caractérisation d'une variable qualitative » de SPAD7.4) ont permis d'évaluer le lien entre les données d'enquête (variables qualitatives et quantitatives caractérisantes) et les différentes classes de trajectoires de *Pseudomonas spp* (variables qualitatives à caractériser). Le test utilisé ici est le test du χ^2 pour les variables qualitatives, et celui de Fisher pour les continues. Le risque alpha a été fixé à 10%.

II. Suivis des exploitations fermières et laitières :

Les objectifs de ce volet du projet sont les suivants :

- Obtenir des valeurs-repères équivalentes à des niveaux d'alerte aux différents points de maîtrise de la contamination du lait à la ferme et des fromages fermiers à coagulation lactique par *Pseudomonas spp* ;
- Identifier en conditions réelles (de terrain) les pratiques (élevage, fabrication) en lien avec l'apparition de l'accident, constituant des facteurs favorisant la contamination et/ou le développement des *Pseudomonas* ; identifier de même les facteurs en élevage qui favorisent la contamination forte du lait en *Pseudomonas*.
- Investiguer des points peu connus sur la gestion de l'accident lié à *Pseudomonas spp* : évaluation de la contamination de l'ambiance de traite dans des fermes confrontées à l'accident ou non ; évaluation de la contamination de la peau des trayons ; évaluation de l'aptitude acidifiante des laits présentant ou non une contamination en *Pseudomonas spp* ;
- Analyser l'évolution de la contamination de l'eau sur plusieurs mois dans des exploitations confrontées à *Pseudomonas*, mettre en place un plan de résolution de l'accident et en suivre l'efficacité (notamment mise en place et suivi d'un système de traitement de l'eau).

1. Suivis ponctuels des exploitations fermières :

a. Recrutement et choix des exploitations

Lors du recrutement, les exploitations doivent avoir :

- plus de 20 chèvres, pour que l'atelier caprin ne soit pas seulement une activité annexe ;
- des schémas technologiques de transformation fromagère sensiblement semblables, afin d'être comparables ;

Le recrutement est fait de manière à être à terme en mesure de choisir des exploitations dites « cas », confrontées à l'accident « *Pseudomonas* », vs des exploitations dites « témoins ».

Les départements ciblés sont donc l'Ain (01), l'Ardèche (07), la Drôme (26), l'Isère (38), le Rhône (69) et la Saône-et-Loire (71). Les exploitations à suivre ont été recrutées par tirage au sort à partir de listes de producteurs transmises par les techniciens. Entre 5 et 7 exploitants par département, pour un total de 37, ont été ainsi appelés, afin de répondre à un questionnaire préliminaire conçu dans le logiciel LimeSurvey (cf. Annexe 2) permettant de cibler l'exploitation : types et formats de fromages, bref historique de l'accident *Pseudomonas* (type et stades d'apparition des symptômes, durée des périodes concernées, actions correctives mises en place), autres accidents de fabrication, aperçu du schéma technologique, éléments sur l'eau utilisée. Des statistiques descriptives (tris à plat, moyennes, médianes, écart-types, corrélations, Analyse en Composantes Principales (ACP), Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)) ont été faites avec le logiciel SPAD (SPAD®, Version 7.4), avec pour objectif la détermination des exploitations à suivre dans les différents départements ; cela a également permis de déterminer les différents profils d'exploitations accidentées.

Les critères de choix des exploitations étaient les suivants :

- Définition des exploitations « cas » : exploitations ayant déjà été confrontées de façon importante et de manière récente, à l'accident *Pseudomonas* (2013, 2012, voire années précédentes), et si possible

- en accident lors de l'appel ; et des exploitations « témoins » : exploitations n'ayant jamais été, ou il y a plus de 5 ans, confrontées à un accident lié à *Pseudomonas* ;
- Les exploitations témoins ne doivent pas être confrontées à trop d'autres accidents de fabrication ou de flore de surface (mucor par exemple), afin de ne pas biaiser l'étude ;
 - Les exploitations sont situées à au plus 1h15 de route de Lyon, car les échantillons collectés sont rapportés tous les jours au laboratoire (ISARA-Lyon) pour des analyses en frais (< 24h après prélèvement pour les échantillons de lait ; <6 heures pour les autres prélèvements) ; en effet, elles sont visitées 4 fois dans une même semaine, et plusieurs exploitations (jusqu'à 3) sont visitées dans une même journée au cours de la semaine concernée ; elles doivent donc être relativement proches, par groupes de 2 ou 3 (d'où un maximum d'une heure de route entre deux exploitations) ;
 - Des exploitations dites « cas » et « témoins » sont dans la mesure du possible associées au cours des visites, et donc également géographiquement ;
 - Le système de traite et les schémas technologiques doivent être comparables, pour la fiabilité et la faisabilité de l'étude :
 - o traite par transfert (avec un lactoduc, et non manuelle et/ou en bidons) ;
 - o pas de pré-égouttage ;
 - o 24h de caillage ;
 - o 24 ou 48h d'égouttage en moules ;
 - Une durée d'affinage au moins égale à 5 jours pour les besoins de l'étude ;
 - Visite de 11 exploitations en 2013, pour des raisons d'organisation et de temps disponible, dont 4 « témoins » et 7 « cas ».

Une fois choisies, les onze exploitations disposées à participer à l'étude ont été rappelées pour obtenir les compléments d'informations nécessaires à la mise en place pratique des visites (cf. Annexe 3), puis ont été suivies entre le 17 Avril et le 21 Juin, selon le protocole décrit ci-dessous, guidé par le questionnaire de suivi (cf. Annexe 4).

b. Contenu et organisation des suivis en exploitations

Les processus de contamination du lait et des fromages peuvent être résumés dans la figure n° 1 présentée précédemment. Ces différentes sources sont donc les éléments ayant déterminé les lieux et types de prélèvements à faire au cours des suivis, sachant que l'objectif est également d'étudier une fabrication par exploitation pour étudier les facteurs de développement, celle issue des traites du lundi soir et/ou du mardi matin, selon les pratiques du producteur. On s'attache donc à étudier le lait, le lactosérum, et les fromages issus de cette fabrication.

L'organisation du suivi était communiquée aux producteurs, le suivi en exploitation suit donc globalement le schéma suivant, avec les différents paramètres technologiques et chimiques indiqués (figure 2) :

Elevage	-Prélèvements d'eau (au plus près de l'arrivée sur l'exploitation/avant traitement (5), après traitement si présence d'un système de traitement de l'eau (5), au lavage de la MAT (5), dans les manchons (eau résiduelle) (5)); sur les trayons, air dans l'ambiance de traite
	- Visite du bâtiment d'élevage (état de la litière, alimentation, nettoyage, etc.)
	- Suivi du nettoyage de la machine à traire (durées, températures, pH, dureté, etc.); - Visite du bâtiment d'élevage (Températures intérieur et extérieur du bâtiment d'élevage)
Traite	-Prélèvements du lait (traite de la veille au soir, non ensémené, non emprésuré (4)), biofilms (MAT), filtre (MAT)
	- Suivi de la traite, de l'alimentation, etc.
	- Enregistrement de la température du lait de la fabrication suivie dans le tank (Lundi soir à Mardi matin)
Fromagerie	- Prélèvements d'eau (lavage de la fromagerie (5))
	- Visite de la fromagerie (pratiques de nettoyage, état des pièces, etc.)
Préparation du lait : ensemencement	- Heure, dose, type et forme d'ensemencement
Emprésurage	- Heure, Dose, etc. d'emprésurage
	-pH à l'emprésurage
Coagulation	- Enregistrement du pH dans le lait durant la coagulation ; -Températures en salle de coagulation et à l'extérieur
Moulage/ Égouttage	-Prélèvements de surfaces en fromagerie (1 grille et 5 moules), de lactosérum
	- Heure de moulage/début d'égouttage, nombre de fromages fabriqués, nombre et heures des retournements et des salages -Températures en salle de moulage/égouttage et à l'extérieur
	-Températures en salle de moulage/égouttage et à l'extérieur ;
Démoulage/ Ressuyage	- Prélèvement de 2 fromages sur la grille suivie
	- Prélèvement de 2 fromages sur la grille suivie
	- pH au démoulage sur 1 fromage de la grille suivie ; -Pesée de 10 fromages identifiés sur la grille suivie -Températures en salle de démoulage/ressuyage et à l'extérieur
	- Heure de démoulage/début de ressuyage si c'est le cas, nombre et heures des retournements et des salages ; - Ensemencement et flore de surface au ressuyage
Séchage	- Prélèvements de 2 fromages sur la grille précédemment identifiée
	-Pesée des mêmes 10 fromages déjà identifiés ; -Températures au séchoir et à l'extérieur
	- Jour et heure de début de séchage ; - Flore de surface en fin de séchage
Affinage	- Prélèvements de 2 fromages sur la grille précédemment identifiée
	-Pesée des mêmes 10 fromages déjà identifiés ; -Températures au hâloir et à l'extérieur
	-Jour et heure de début d'affinage ; - Flore de surface au bout de 5 jours d'affinage

Figure n° 2 : Chronologie-type et paramètres étudiés lors d'un suivi en exploitation.

En italique : relevés / prélèvements faits par le producteur ;

() : Nombre de prélèvements correspondants.

Encarts rouges : prélèvements pour analyses microbiologiques ; oranges : prélèvements pour analyses physico-chimiques ; bleus foncés : relevés des pratiques ; bleus clair : relevés des pratiques – suivi d'une fabrication ; verts clair : mesures ; verts foncé : mesures – suivis d'une fabrication.

Au total, 5 prélèvements de chaque eau sont effectués, car il est connu que la contamination de l'eau peut beaucoup varier d'un jour à l'autre ; de même, 4 prélèvements de lait sont effectués, afin d'avoir une plus grande représentativité de la contamination potentielle du lait.

Ainsi, l'organisation pratique d'un suivi est la suivante :

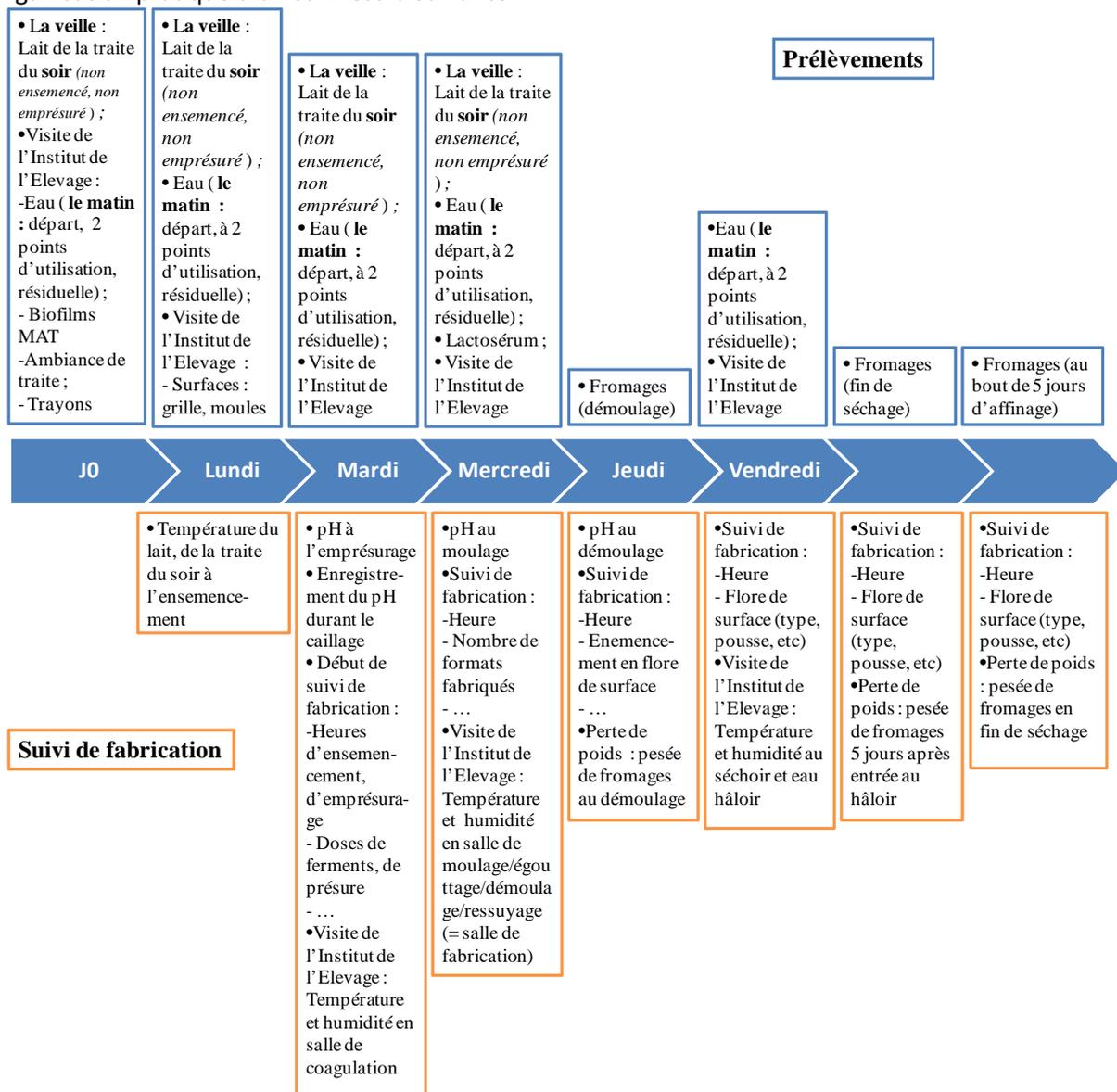


Figure n° 3 : Organisation pratique-type pour un suivi.

c. Analyses des échantillons :

Une fois les prélèvements effectués sur les exploitations, deux types d'analyses ont été faites :

- des dénombrements de *Pseudomonas* présents dans l'eau, le lait, le lactosérum, les fromages, les biofilms de la machine à traire, à la surface des trayons grâce à l'utilisation de chiffonnettes, au niveau de l'ambiance de la salle de traite grâce à un biocollecteur, et des dénombrements de flore totale sur les laits ; ces analyses sont faites à l'ISARA selon les protocoles présentés en annexe (cf. Annexe 5) ;
- une mesure de la quantité d'urée dans les laits (tableau 1) ;
- une évaluation des aptitudes acidifiantes des flores du lait (dosage acido-basique du lait par de la soude Dornic et mesure du pH) et des flores des biofilms de la machine à traire après 0, 8, 24 et 32 heures d'incubation à 22°C, à partir des échantillons de lait préalablement congelés (pendant une durée comprise entre 2 semaines et 2 mois) (cf. Annexe 5) ;
- des analyses physico-chimiques sur les fromages prélevés (au démoulage, en fin de séchage et au bout de 5 jours d'affinage) ont été faites sur un pool de deux fromages d'une même grille suivie du démoulage jusqu'à la fin de l'affinage :
 - o ES, MG, pH, NaCl sur les fromages démoulés et salés
 - o ES sur les fromages en fin de séchage et à 5 jours d'affinage.

Ces analyses ont été faites par le laboratoire Galilait selon les méthodes indiquées dans le tableau 1.

Tableau n° 1 : Analyses et méthodes d'analyses physico-chimiques pratiquées sur les échantillons :

Type d'extrait	Type d'analyse	Méthode
Lait	Urée	Infra-rouge
Fromage	Matière sèche	Norme Française en ISO 5534
	Matière grasse (Heiss F)	Norme Française V 04-287 B (méthode acido-butyrométrique)
	Matière grasse/Matière sèche	04-287B/ISO 5534
	pH (pénétration)	AFNOR ITSV P651
	Chlorures	Chlorure-mètre

En outre, les HFD (Humidité du Fromage Dégraissé – exprimées en %) sont calculées selon la formule suivante :

$$\text{HFD} = \frac{100 - \text{Extrait Sec}}{100 - \text{Matière Grasse}} \times 100$$

Cela permet de connaître la disponibilité en eau du fromage, ce qui conditionne l'activité microbienne et enzymatique.

Remarque : les analyses ont été faites en aveugle afin de ne pas fausser les résultats trouvés : les statuts de « cas » ou de « témoin » ne sont pas connus par le laboratoire, et les exploitations sont anonymisées.

d. Traitement des données :

A l'issue des suivis sur le terrain, nous avons trois types de statuts :

- le statut dit « initial » de l'exploitation, c'est-à-dire le statut sur lequel il a été sélectionné au départ (« cas » ou « témoin ») ;
- l'avis du producteur selon sa situation (« en accident » ou « non en accident »), sur la fabrication suivie ;
- l'avis de la stagiaire effectuant les suivis sur cette situation, résultat de la perception générale, des observations sur le terrain, et également des observations des fromages récupérés aux différents stades (« démoulage », « fin de séchage » et « après 5 jours d'affinage »), et passés sous la lampe UV. Pour ce dernier, trois statuts sont possibles :
 - o le statut « cas » : l'exploitation visitée était initialement « cas », et elle était effectivement en accident lors du suivi ;
 - o le statut « témoin » : l'exploitation était suivie en tant que « témoin », ce qui s'est vérifié sur le terrain ;
 - o le statut « doute » : l'exploitation était, initialement, soit « cas », mais le producteur n'était pas selon lui en accident sur la fabrication suivie avec une incertitude de la part de la stagiaire, tout en sachant que le problème est latent, mais maîtrisé selon le producteur ; soit « témoin », mais avec un doute sur la fabrication suivie, de la part de la stagiaire et de l'avis de la technicienne fromagère suivant l'exploitation : l'amertume ressentie en goûtant les fromages faisait penser à du *Pseudomonas*.

Etant donné ces avis pour chaque exploitation, le choix du statut conservé pour faire les analyses s'est porté sur l'avis de la stagiaire, dans un souci d'objectivité et de fiabilité de l'analyse. En effet, les exigences des producteurs sont variables, et les deux autres statuts reposent entièrement sur leurs dires ; il s'agit ainsi de limiter au maximum le biais lié à la subjectivité. On a focalisé la suite de l'étude sur le statut selon la stagiaire en ne gardant que les exploitations « cas » (5) et « témoins » (3), pour plus d'exactitude et s'affranchir de tout « bruit de fond » dû à l'impossibilité de caractériser de manière homogène les « doutes ».

Toutes les données ainsi recueillies ont ensuite été renseignées dans un fichier Excel. Les valeurs obtenues pour les dénombrements des eaux en *Pseudomonas spp.* ont été réparties en quatre classes (en UFC/L : Classe 1 : <10 ; Classe 2 : 9<-<101 ; Classe 3 : 100<-<3001 ; Classe 4 : >3000), les moules en trois classes (en UFC/5moules : Classe 1 : <10 ; Classe 2 : 9<-<3000 ; Classe 3 : >3000), des moyennes ont été faites pour les

prélèvements de lait du tank (flore totale et *Pseudomonas*), puis des statistiques descriptives sont effectuées, grâce au logiciel SPAD (SPAD®, Version 7).

Les statistiques descriptives effectuées sous SPAD étaient les suivantes :

- Des statistiques élémentaires : tris à plat (variables nominales), moyennes, médianes, maxima, minima, écart-types, corrélations, etc., permettent de décrire l'échantillon ;
- Des analyses bivariées (Procédure « Caractérisation d'une variable qualitative » de SPAD) permettent d'évaluer le lien entre les variables des différents thèmes d'étude (variables caractérisantes) et le statut de chaque exploitation (variable à caractériser), ainsi que d'identifier les variables susceptibles d'expliquer ce statut. Le test statistique utilisé ici est le test du χ^2 pour les variables qualitatives, et celui de Fisher pour les continues. Le risque alpha a été fixé ici à 15%.

2. Suivis approfondis des exploitations fermières :

Ces suivis visent à suivre sur un temps plus long des exploitations confrontées de manière récurrente à l'accident *Pseudomonas* et à mettre en place, suivre l'efficacité d'un plan d'action sur ces exploitations pour résoudre le problème rencontré.

Les suivis approfondis ont été réalisés dans deux fermes « cas » (une en Rhône Alpes et une en Bourgogne) à la suite des suivis ponctuels réalisés, ce qui a permis de tenir compte des données acquises dans les fermes et des hypothèses générales émises à l'issue de ces premiers suivis. Le protocole de suivi de ces fermes cas devait reposer sur les principes suivants :

- Visite « état des lieux » de l'élevage à la fromagerie avec les mêmes prélèvements et recueil d'informations que dans le cadre du suivi ponctuel,
- Mise en place d'un plan d'action et suivi de son efficacité :
 - o Actions correctives au niveau du schéma de fabrication, en particulier au niveau de l'implantation des flores de surface,
 - o En fonction des résultats obtenus suite au plan d'action précédent, mise en place d'actions au niveau de la machine à traire (entretien, nettoyage).

Ce protocole est schématisé en figure 4.

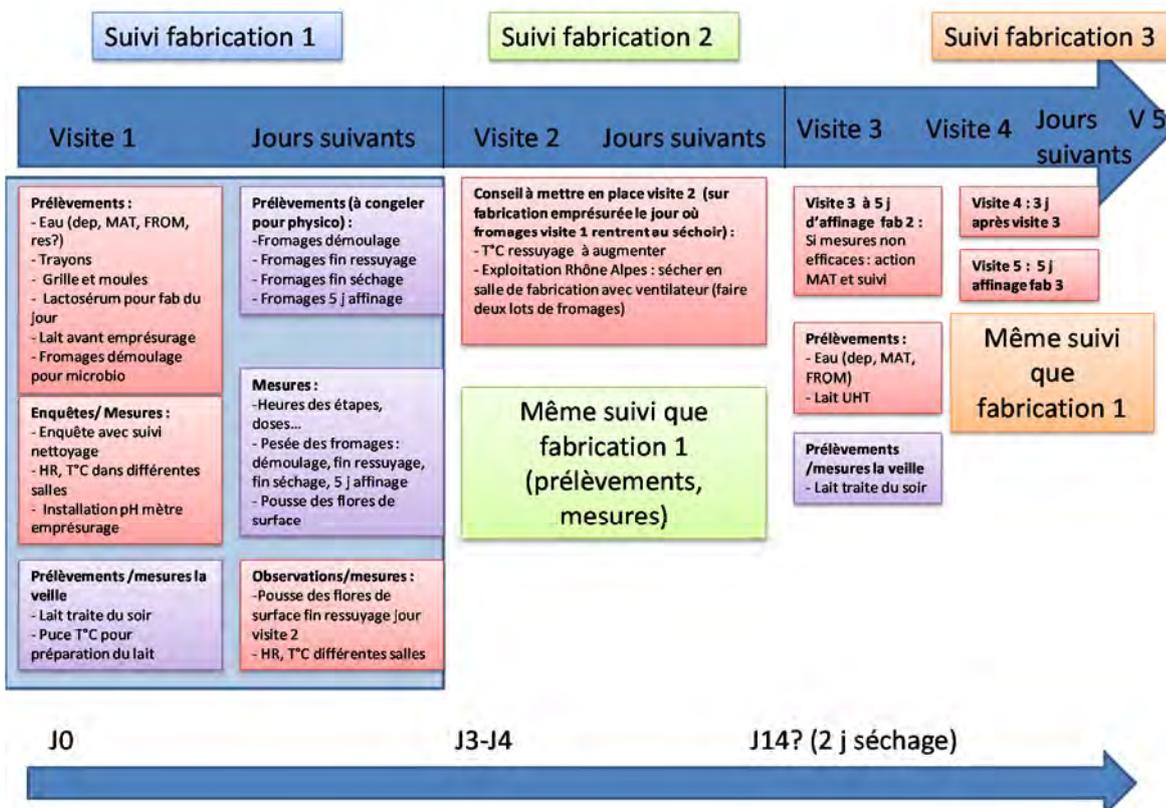


Figure 4 : Protocole général des suivis approfondis

Le protocole a été adapté dans chaque exploitation en fonction du contexte et des résultats obtenus. Les analyses ont été effectuées sur des échantillons frais au laboratoire Galilait selon les mêmes méthodes que dans le cadre des suivis ponctuels. Une description des données a été effectuée à l'issue des suivis.

3. Suivis des exploitations laitières :

Quatre exploitations ont été suivies fin 2013/début 2014. Celles-ci ont été recrutées à partir de la typologie de trajectoires réalisée sur *Pseudomonas* :

- 2 exploitations appartenant à une classe peu chargée (mais pas la moins chargée),
- 1 exploitation appartenant à une classe chargée (mais pas la plus chargée),
- 1 exploitation présentant « un creux » au niveau de la contamination entre juin et octobre.

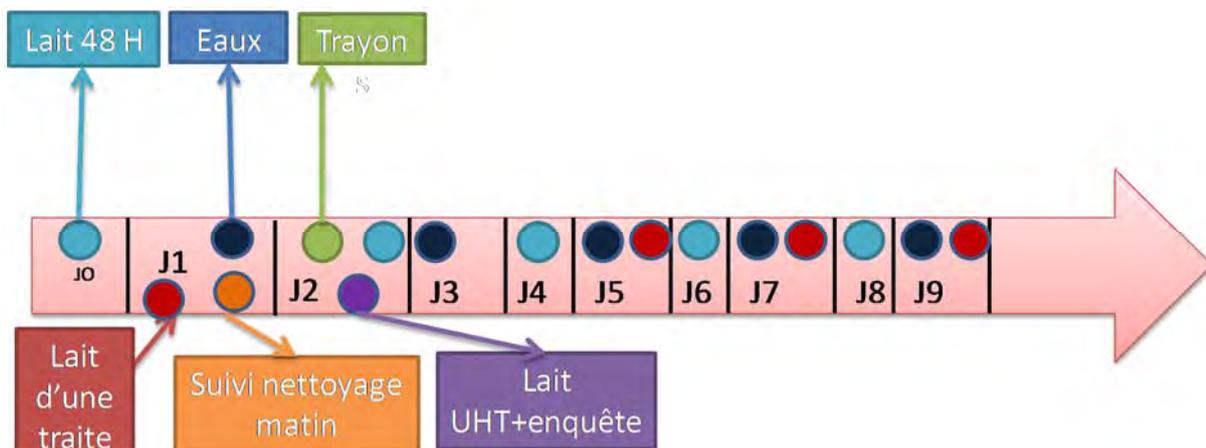


Figure n°5 : Suivi des exploitations laitières

Le suivi schématisé ci-dessus concerne les cas où le lait d'une traite prélevé était celui du matin. Selon le mode de collecte du lait, le lait d'une traite prélevé pouvait être celui du soir.

Les prélèvements suivants ont été réalisés pour dénombrer les *Pseudomonas* :

- Lait d'une seule traite prélevé à l'issue de la traite,
- Lait dit « 48 heures » : lait prélevé dans le tank par le ramasseur avant collecte (après la traite du soir dans le schéma ci-dessus),
- Mise en circulation de lait UHT dans la machine à traire avant la traite du matin,
- Prélèvements sur 10 trayons par chiffonnettes,
- Prélèvements d'eaux avant toute activité le matin au plus proche de l'arrivée d'eau sur l'exploitation et au niveau d'un robinet d'eau servant au nettoyage de la machine à traire.

A l'exception de la mise en circulation du lait UHT dans la MAT et des trayons prélevés une seule fois, les autres échantillons ont été prélevés à cinq reprises.

Le questionnaire d'enquête était le même que celui utilisé pour les exploitations fermières concernant la partie élevage. Les prélèvements et méthodes d'analyses étaient les mêmes que ceux utilisés pour les exploitations fermières. Les analyses ont été effectuées en frais par Galilait (dans ce cas, le délai d'analyse 6 heures après prélèvement n'a pas pu être respecté : il était en général de 24 heures, quelque soient les échantillons).

III. Suivi au Pradel :

A la station expérimentale du Pradel, deux systèmes de traitement de l'eau ont été mis en place : traitement au peroxyde d'hydrogène et traitement aux rayons ultra-violet (UV). L'étude menée en 2012 avait entre autre pour objectif d'évaluer l'efficacité de ces traitements, séparément. Les résultats sont peu concluants concernant le traitement par UV sans désinfection préalable des canalisations. En revanche, lorsqu'il y a eu désinfection préalable des canalisations, l'eau après le système de traitement était systématiquement faiblement contaminée ou la contamination est inférieure au seuil de détection. Ces résultats encouragent à réitérer les analyses d'eau afin de confirmer l'efficacité du traitement de l'eau par UV. Au vu de la différence de résultat selon qu'il y ait eu désinfection préalable des canalisations ou non et connaissant la faible rémanence du traitement aux UV, une question essentielle se soulève : Y a-t-il formation de biofilms dans les canalisations après traitement aux UV ?

Connaissant la grande rapidité des biofilms à se former, il est plausible de penser qu'il existe des différences de quantités de *Pseudomonas* dans l'eau selon que le prélèvement se fasse avant toute activité de la structure – c'est-à-dire quand l'eau a stagné toute la nuit dans les canalisations- ou selon qu'il soit fait en fin de journée après que l'eau ait circulé dans les canalisations. Cela amène une autre question pratique : les techniciens doivent-ils impérativement être sur la ferme à des horaires précis pour évaluer les contaminations en *Pseudomonas* de l'eau ?

La lampe UV, pour bien fonctionner doit agir sur une eau non turbide et douce (<25°f), ce qui oblige à mettre en place un système de filtres avant l'action des rayons. Ces filtres piègent la matière organique ce qui diminue l'absorption des UV par cette dernière et optimise l'absorption des rayons par les *Pseudomonas*. Est-ce que l'analyse de la contamination en *Pseudomonas* des filtres pourrait être utilisée comme un nouveau moyen d'évaluer la contamination en *Pseudomonas* de l'eau lors d'un diagnostic ?

Lors de l'étude préalable menée en 2012, il s'est avéré que plusieurs points étaient mal connus des techniciens sur le problème d'accident *Pseudomonas* en fromagerie. Cette étude s'est penchée sur les impacts du repiquage sur l'acidification de laits à contaminations différentes en *Pseudomonas* et d'évaluer la pérennité des repiquages successifs.

1. Partie 1 : Diagnostic de la qualité de l'eau et du lait

a. Prélèvements d'eau

Dix prélèvements d'eau ont été effectués par jour sur trois semaines (hors week-end) : du 28/10/13 au 15/11/13. La démarche expérimentale a été strictement la même sur ces trois périodes de prélèvement. Les prélèvements ont été réalisés de la même façon que dans les exploitations, avec 500 ml d'eau prélevée. Après le prélèvement, les échantillons ont été conservés au froid (2,5°C à 3,5°C) et conservés au maximum 6 heures avant analyse. Ils ont été analysés au laboratoire CERES à Villeneuve-de-Berg.

Afin de vérifier l'efficacité de la lampe UV sur la contamination de l'eau en *Pseudomonas* et d'estimer s'il y a formation et relargage de biofilms ou non dans les canalisations, l'eau a été prélevée à plusieurs points du réseau de la station (figure 6). Lorsqu'il y a plusieurs prélèvements successifs, ceux-ci se font toujours du point le plus proche du réseau vers le point le plus proche du rinçage du matériel.



Figure n°6 : Représentation des points de prélèvement sur le cheminement de l'eau à la station du Pradel

Le premier point est situé au niveau de la vanne avant traitement de l'eau au peroxyde d'hydrogène (traitement qui n'était pas effectué sur cette période d'étude). Ce prélèvement représente l'eau du réseau et est donc le témoin pour les autres analyses. Le deuxième point de prélèvement est situé avant traitement de l'eau à l'UV mais après les trois filtrations (50µm puis 25µm puis 5µm). Cette eau peut, si elle est plus contaminée que la première, témoigner de la présence de biofilms dans les canalisations entre le premier et le deuxième point. Le troisième point de prélèvement se situe après traitement de l'eau à l'UV. Il permet d'évaluer l'efficacité du traitement UV. C'est cette eau qui est utilisée pour le nettoyage de la machine à traire et pour la fromagerie.

Les trois derniers points de prélèvement sont un lave-mains et deux robinets des bacs de lavage. Les analyses des prélèvements doivent indiquer s'il y a ou non formation de biofilms dans les canalisations tout au long du cheminement de l'eau. Le dernier point est particulièrement important puisque c'est le plus proche du lavage et rinçage du matériel. Après lavage avec des détergents (acides ou basiques), c'est cette eau qui, potentiellement, peut contaminer moules, claies, bacs, louches etc.

Les échantillons d'eau ont été prélevés dans la journée selon le planning du tableau 2.

Tableau n°2 : Récapitulatif des prélèvements d'eau

	6h15 : Avant activité	11h : Traite et nettoyage SDT, MAT effectués ; partie du travail en fromagerie	15h : Fin activité
Réseau	X	X	X
Avant UV	X		
Après UV	X		
Robinet laiterie	X		
Lave-mains fabrication	X		
Robinet lavage	X	X	X

b. Prélèvements des filtres :

Les 3 filtres papier positionnés sur le cheminement de l'eau avant passage à l'UV ont été prélevés chaque jour à 15H pendant la durée du suivi selon le planning du tableau 3. Sauf en début et fin de période, un seul type de filtre est prélevé par semaine de suivi. Une bande de 10 cm est découpée et placée dans un sac stomacher. 90 ml de lait de vache UHT sont ajoutés au filtre au laboratoire CERES et préparés pour analyse de la même façon que les chiffonnettes utilisées en exploitations pour prélever les trayons.

Tableau n° 3 : Plan de prélèvement des filtres

	Filtre 1	Filtre 2	Filtre 3
28/10	X	X	X
29/10	X		
30/10	X		
31/10	X		
01/11	X		
02/11	X		
03/11	X	X	X
04/11		X	
05/11		X	
06/11		X	
07/11		X	
08/11	X	X	X

	Filtre 1	Filtre 2	Filtre 3
09/11			
10/11			
11/11			
12/11	X	X	X
13/11			X
14/11			X
15/11	X	X	X

c. Prélèvements de lait

Les échantillons étudiés sont le lait de mélange de la traite dit lait « tank » et le lait de « purge ». Il s'agit des derniers litres de lait de la traite qui sont filtrés mais ne parviennent pas jusqu'au tank car restent dans le volume mort des canalisations de la machine à traire. Ce lait est donc récupéré en contrebas de la pompe à la purge, ce qui entraîne une vidange des tuyaux verticaux. En conséquence, le lait de purge passe sur le filtre « chaussette » en sens inverse.

Les laits ont été prélevés tous les jours, du 28/10 au 15/11 (sauf les 09, 10 et 11/11) après la traite. Après brassage à la louche, deux échantillons étaient pris dans le lait « Tank » (après fonctionnement du brassage du tank) et deux dans le lait « purge ». Chaque jour, une série Tank-purge est acheminée au laboratoire CERES de Villeneuve-de-Berg en même temps que les flacons d'eau et les filtres. L'autre série Tank-purge est récupérée par le laboratoire GALILAIT une fois par semaine pour les analyses physico-chimiques : TB, TP, cellules.

d. Analyses

Les analyses effectuées par le laboratoire CERES ont été : *Pseudomonas spp* et FMAR. Elles étaient faites tous les jours avec le même milieu CFC+supplément que celui utilisé dans les exploitations en ce qui concerne *Pseudomonas spp*. L'analyse consistant en la recherche de FMAR suit la norme NF EN ISO 4833. L'incubation dure 72h à 30°C sur milieu PCA.

Les analyses effectuées par le laboratoire GALILAIT ont été : TB, TP, cellules (méthode moyen infra-rouge). Les échantillons ont été conservés en chambre froide dans des flacons contenant du bleu de méthylène. Les analyses étaient faites dans la semaine.

2. Partie 2 : Repiquages et aptitude à l'acidification

Il s'agit de comparer le lait de tank (à priori à teneur faible en *Pseudomonas*) et le lait de purge (à priori à teneur élevée en *Pseudomonas*) sur différents plans :

- Leur capacité à s'acidifier
- La pérennité de leur lactosérum lors de repiquages pendant plusieurs jours

Pour répondre à ces grands objectifs, deux types d'expériences ont été mis en place :

- Suivis d'acidification en seaux avec deux modalités : « tank » et « purge »
- Lactofermentations en tubes au bain-marie (20°C et 37°C) avec les mêmes modalités « tank » et « purge ».

Trois séries de suivis ont été effectuées :

- Suivi 1 : du 28/10/13 au 08/11/13 soit 12 jours consécutifs de mesures (de J0 à J11)
- Suivi 2 : du 04/11/13 au 08/11/13 soit 5 jours consécutifs de mesures (de J0 à J4)
- Suivi 3 : du 12/11/13 au 15/11/13 soit 4 jours consécutifs de mesures (de J0 à J3).

a. Suivis d'acidification en seaux avec fabrication fromagère lactique

L'ensemble du matériel a été nettoyé et désinfecté avant utilisation.

Les laits « tank » et purge » ont été prélevés tous les matins à l'issue de la traite et portés à une température de 20°C. Chacun des laits a étéensemencé en lactosérum à 2% et en présure (500 mg/L) à 8 mL pour 100 L de lait. Le premier ensemencement à J0 était fait avec un sérum de routine (dont l'acidité était supérieure à 55°D et le pH inférieur à 4.5). Puis les repiquages ont été effectués avec le sérum obtenu lors du caillage en seaux.

Après ensemencement et emprésurage, un pH-mètre enregistreur était placé dans chaque seau pour suivre le pH, la température durant le caillage.

Des mesures ponctuelles ont été réalisées :

- pH et degré Dornic (°D) des laits de départ, avant ensemencement et emprésurage. (pHi et °Di)
- Température des laits au moment de l'emprésurage (T emp)
- pH du caillé et °D du sérum, 8 heures après ensemencement (pH+8h et °D +8h)
- pH et °D du sérum, 24h après ensemencement : au moulage (pH+24h et °D+24h)
- pH du caillé au moulage (pH+24h)

Ces informations complètent la fiche de fabrication sur laquelle d'autres informations sont précisées telles que : poids de lait de départ, dates et heures des grandes étapes de transformation, doses de présure, sérum, sel, rendements fromagers et observations de flores.

b. Pouvoirs acidifiants

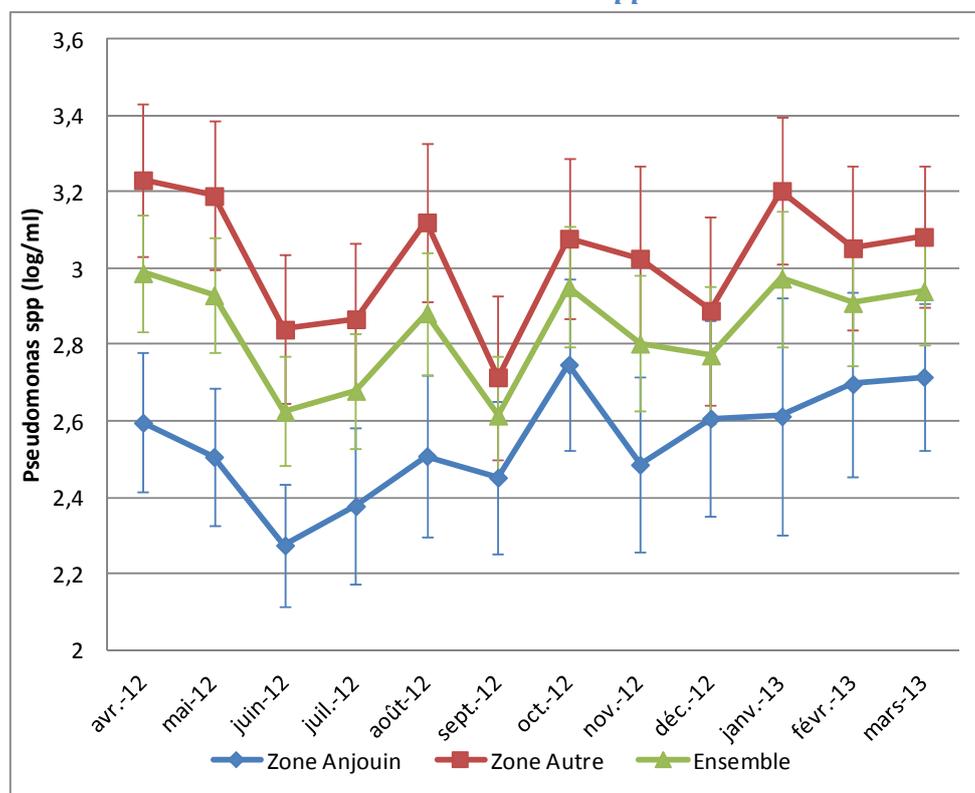
Le principe a été de réaliser des fermentations lactiques à partir des sérums « tank » et « purge ». Ces sérums étaient issus de la fabrication fromagère expérimentale, elle-même respectivement ensemencée en sérum « tank » ou « purge » comme expliqué dans la partie ci-dessus.

Douze tubes étaient remplis de 20 mL de lait de vache UHT demi-écrémé, dans le but d'avoir le même support et de comparer les lactofermentations « toutes choses égales par ailleurs ». A ces 20 mL était ajouté 2% de lactosérum soit 0.4 mL dans tous les tubes : soit du sérum issu des fabrications « lait de tank » pour 6 d'entre eux, soit du sérum issu des fabrications « lait de purge » pour les 6 autres. Le lait de départ subissait une mesure pH et une mesure d'acidité Dornic avant d'être ensemencé. Les tubes étaient ensuite placés dans deux bains-marie : 20°C et 37°C. Des mesures de pH et d'acidité Dornic étaient réalisées à : +8h, +24h, +32h et +48h. Les mesures à 8h et 24h après ensemencement pour les deux températures d'incubation. En revanche, aucun tube ne restait à 37°C après 24h car l'acidification était déjà proche de son maximum et le test du pouvoir acidifiant selon l'ITG est décrit ainsi. En effet, à 37°C, les bactéries sont davantage favorisées car la plage de température est proche de leur optimum de croissance.

Résultats et discussion

I. Exploitation des données d'analyses des laiteries :

1. Evolution mensuelle des résultats *Pseudomonas spp* :



Colonne1	avr-12	mai-12	juin-12	juil-12	août-12	sept-12	oct-12	nov-12	déc-12	janv-13	févr-13	mars-13
Moyenne Zone Anjouin	2,60	2,51	2,27	2,38	2,51	2,45	2,75	2,49	2,61	2,61	2,70	2,72
Ecart type zone Anjouin	0,65	0,64	0,57	0,74	0,75	0,68	0,77	0,76	0,78	0,94	0,78	0,66
Moyenne Zone Autre	3,23	3,19	2,84	2,87	3,12	2,71	3,08	3,03	2,89	3,20	3,05	3,08
Ecart type Zone Autre	0,91	0,89	0,89	0,90	0,92	0,94	0,91	0,97	0,89	0,73	0,84	0,80
Moyenne Ensemble données	2,99	2,93	2,62	2,68	2,88	2,61	2,95	2,80	2,77	2,97	2,91	2,94
Ecart type Ensemble données	0,88	0,86	0,83	0,87	0,90	0,86	0,87	0,92	0,85	0,87	0,83	0,77
Nombre observations Ensemble	133	134	134	133	126	123	122	109	89	95	104	121
Nombre résultats <1000	72	74	94	86	68	85	69	69	56	47	55	65
% Résultats <1000	54,14	55,22	70,15	64,66	53,97	69,11	56,56	63,30	62,92	49,47	52,88	53,72

Figure n°7 : Résultats mensuels en *Pseudomonas spp* : moyenne et intervalle de confiance (95%) sur le graphique, n=134

La figure 7 (graphique et tableau correspondant) montre l'évolution des résultats mensuels en *Pseudomonas spp* d'avril 2012 à mars 2013 sur un échantillon de 134 producteurs répartis au sein de deux laiteries. Les moyennes mensuelles sont obtenues par moyenne géométrique des résultats d'analyses effectués par mois chez un même producteur (3 analyses par mois dans une laiterie et deux analyses par mois dans l'autre laiterie). Le nombre d'analyses par mois varie, du fait de la collecte ou non du lait des producteurs (producteurs mixtes avec transformation) et/ou de la période d'arrêt de production. Ainsi, les mois de décembre 2012 et janvier 2013 sont les mois où le minimum de laits de producteurs est analysé.

En considérant l'ensemble des données, la moyenne des résultats est de 2,84 log UFC/ml sur la période considérée avec un écart type de 0,87. De manière descriptive, on observe une variation des résultats en cours d'année. Le dénombrement le plus important de *Pseudomonas spp* est obtenu en avril 2012 (2,99 log UFC/ml). La moyenne de *Pseudomonas spp* diminue ensuite de façon marquée en juin (2,62 UFC/ml) pour augmenter de nouveau en août (2,88 UFC/ml). Le minimum observé est en septembre 2012 (2,61 UFC/ml). Les résultats remontent en octobre, pour diminuer jusqu'en décembre et augmenter de nouveau en janvier 2013 avec une certaine stabilité jusqu'en mars 2013.

Les calculs effectués dans le tableau ci-dessus montrent par ailleurs que 49,5 à 70,1% des producteurs arrivent à se situer en dessous du seuil mensuel fixé à 1000 UFC/ml selon les mois de la période étudiée.

2. Effet des facteurs zone, laiterie et date :

Une analyse de variance, avec prise en compte des données répétées par producteur a été effectuée avec les effets fixes Zone, laiterie et date au seuil alpha de 5%.

Les résultats montrent un effet significatif de la zone de suivi et de la date (mois). La moyenne ajustée de l'effet laiterie et de la date des résultats sur la zone Anjouin est de 2,59 alors qu'elle est de 2,88 sur l'autre zone. La figure 7 révèle ces différences de résultats entre zone : il s'agit globalement d'une différence en terme de niveau de contamination plus que de type d'évolution mis à part sur décembre 2012/janvier 2013, période où le nombre de producteurs collectés est le plus faible.

Les tests de comparaison de moyenne ne révèlent aucune date se distinguant de toutes les autres (tableau 4).

Tableau 4 : Comparaison des résultats mensuels en *Pseudomonas spp*

	Avr-12	Janv-13	Oct-12	Mars-13	Mai-12	Fev-13	Août-12	Nov-12	Dec-12	Jul-12	Juin-12	Sept-12
N	133	95	122	121	134	104	126	109	89	133	134	123
Moy	2,99	2,97	2,95	2,94	2,93	2,91	2,88	2,80	2,77	2,68	2,62	2,61
Tuckey groupement		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
			C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Ce test met en évidence le mois d'avril 2012 comme présentant des dénombrements de *Pseudomonas* à tendance plus élevées que les autres mois à la différence du mois de septembre 2012 tendant à présenter des dénombrements de *Pseudomonas* moins importants. Ces différences entre moyennes restent modérées car elles masquent de la variabilité qu'il convient d'analyser par des typologies de trajectoires. Par ailleurs, il conviendra d'étudier une autre année pour le suivi des *Pseudomonas* afin de voir si cette évolution enregistrée sur une année se répète d'une année à l'autre.

3. Etude des liens avec les résultats d'analyses germes totaux et *E. Coli*

a. Résultats germes et *E. Coli* d'avril 2012 à mars 2013 :

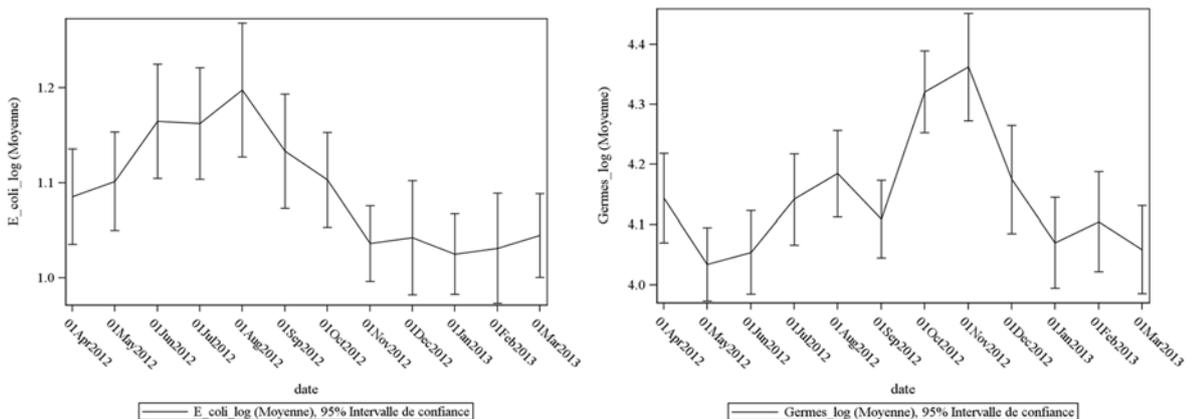


Figure n°8 : Résultats mensuels en *E.Coli* (graphique de gauche) et germes totaux (graphique de droite) (moyennes géométriques) d'avril 2012 à mars 2013

La figure 8 montre que les résultats *E.Coli* sont peu variables. Pour faciliter l'analyse des données, celles-ci ont été traitées en continue alors qu'un grand nombre de résultats présente des valeurs inférieures à 10 UFC/ml (transformées ici en 9 UFC/ml). On observe une légère augmentation du niveau moyen de contamination des laits collectés sur l'été 2012. Les dénombrements moyens en germes totaux sont de 4,14 log UFC/ml sur les 1423 résultats analysés avec un écart type de 0,42. L'évolution des résultats en germes totaux montre une légère augmentation en été et une plus nette augmentation en automne 2012.

La variabilité de ces résultats germes totaux et *E.Coli* est moins importante que celle des *Pseudomonas spp* et les évolutions des résultats mensuels sur la période considérée sont différentes selon ces types de germes.

Tableau n°5 : Résultats moyens mensuels en *Pseudomonas spp*, germes totaux

Date	Log ₁₀ <i>Pseudomonas spp</i> UFC/ml				Log ₁₀ Germes totaux UFC/ml			
	Moy	ET	Min	Max	Moy	ET	Min	Max
Avril 2012	2,99	0,88	1,70	4,70	4,14	0,43	3,48	5,70
Mai 2012	2,93	0,86	1,70	4,70	4,03	0,36	3,48	5,31
Juin 2012	2,62	0,83	1,36	4,70	4,05	0,40	3,48	5,47
Juillet 2012	2,68	0,87	1,12	4,70	4,14	0,44	3,48	5,80
Août 2012	2,88	0,90	0,95	4,70	4,18	0,41	3,48	5,52
Sept-2012	2,61	0,86	0,95	4,70	4,11	0,36	3,48	5,57
Octobre 2012	2,95	0,87	1,25	4,70	4,32	0,38	3,52	5,79
Novembre 2012	2,80	0,92	0,95	4,70	4,36	0,47	3,56	5,55
Décembre 2012	2,77	0,85	1,05	4,70	4,17	0,43	3,52	6,00
Janvier 2013	2,97	0,86	0,95	4,70	4,07	0,37	3,48	5,18
Février 2013	2,91	0,83	0,95	4,70	4,10	0,43	3,48	5,75
Mars 2013	2,94	0,76	1,19	4,70	4,06	0,41	3,52	5,35

Les *Pseudomonas spp* représentent ainsi une part importante de la flore totale (tableau 5).

L'analyse des corrélations révèle un lien entre les résultats *Pseudomonas* et *E. coli* d'une part, les germes totaux d'autre part :

Coefficients de corrélation de Pearson, n=1423	
	Log ₁₀ <i>Pseudomonas spp</i>
Log <i>E-Coli</i>	0,11524 (<0.0001)
Log germes totaux	0,54502 (<0.0001)

Les corrélations sont significatives mais faibles pour *E. Coli* (cf figure 9). Une tendance est observée pour les germes totaux, qu'il conviendra de décrire plus précisément avec la typologie des classes de *Pseudomonas*.

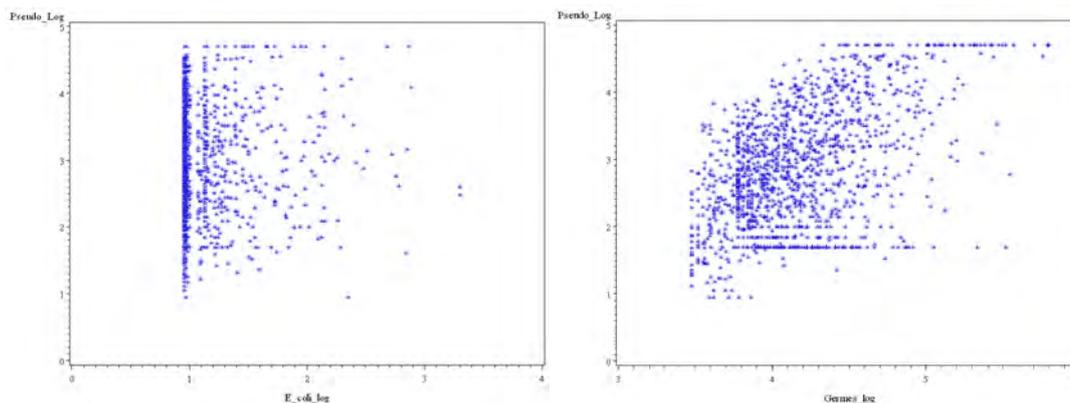


Figure n°9 : Représentation des résultats mensuels *Pseudomonas* par producteur (ordonnée) et des résultats mensuels *E. Coli* (abscisse) pour le graphique de gauche et Germes totaux pour le graphique de droite.

4. Typologie des évolutions des résultats *Pseudomonas spp* et liens avec les données recueillies :

a. Présentation des résultats mensuels par classe :

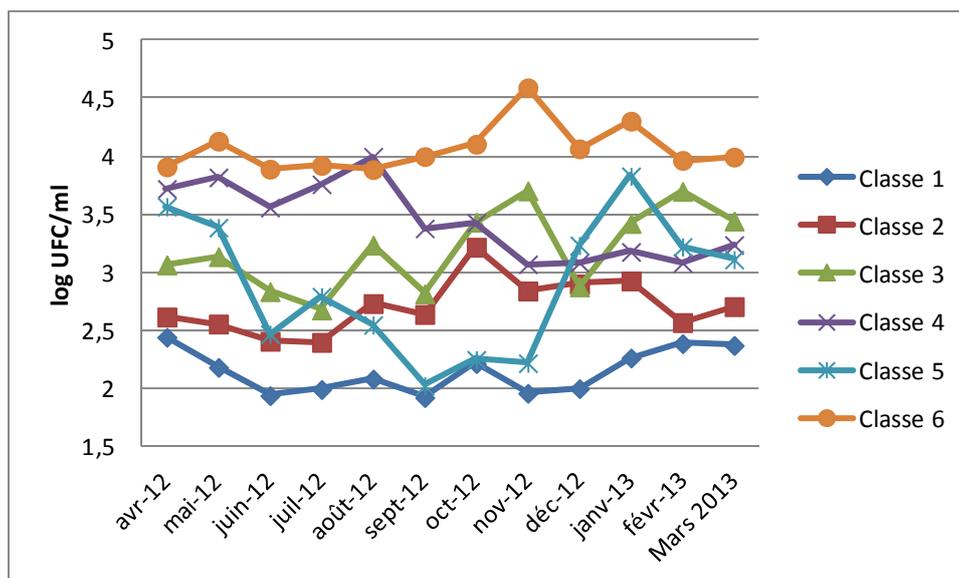


Figure n°10 : Typologie en 6 classes des courbes d'évolution en *Pseudomonas spp* d'avril 2012 à mars 2013 : résultats mensuels moyens par mois pour chacune des 6 classes sur la période

La typologie en 6 classes a été retenue car elle permet de décrire la variabilité de la contamination en terme de niveau mais aussi en terme d'évolution des résultats sur la durée du suivi.

L'annexe 6 présente les résultats de la procédure de caractérisation par les résultats d'analyses mensuels en *Pseudomonas spp* des 6 classes de la typologie effectuée :

- **La classe 1 (n=37)** est la classe la moins chargée en *Pseudomonas*, quel que soit le mois de suivi. La contamination moyenne mensuelle se situe en dessous du seuil fixé pour le paiement, c'est-à-dire entre 1,9 log UFC/ml de *Pseudomonas spp* (septembre 2012) et 2,4 log UFC/ml (avril 2012). On observe par ailleurs une diminution de la contamination entre avril et juin 2012 de 0,5 log alors qu'elle augmente de 0,5 log entre décembre 2012 et février 2013, pour se stabiliser en mars.
- **La classe 2 (n=34)** est une classe présentant des résultats mensuels moyens variant de 2,4 log UFC/ml (juillet 2012) à 3,2 log UFC/ml (octobre 2012). En moyenne, ces résultats mensuels sont inférieurs au seuil de paiement fixé, excepté en octobre 2012. Ces résultats se distinguent de la moyenne par une contamination moindre entre avril et septembre 2012 mais on observe ensuite une détérioration en octobre avec des résultats moins bons que la moyenne pour être équivalents de façon statistique à la moyenne jusqu'en janvier 2013. La contamination diminue ensuite et les résultats sont meilleurs que la moyenne en février et mars 2013.
- **La classe 3 (n=19)** est une classe intermédiaire présentant des résultats mensuels moyens compris entre 2,7 log UFC/ml (juillet 2012) et 3,7 log UFC/ml (novembre 2012). En moyenne, ces résultats sont proches ou supérieurs au seuil de paiement fixé. L'évolution n'est pas caractéristique par rapport à la moyenne, même si on observe une tendance à la dégradation des résultats.
- **La classe 4 (n=17)** est une classe chargée en *Pseudomonas spp*, de façon moindre que la classe 6, avec une tendance à l'amélioration des résultats, à partir de septembre 2012. Les résultats varient de 3,1 log UFC/ml (novembre 2012) à 4,0 log UFC/ml (août 2012). Tous les résultats mensuels moyens sont supérieurs au seuil de paiement.
- **La classe 5 (n=15)** présente une évolution très caractéristique avec une évolution en « creux » des résultats de mai 2012 à janvier 2013. Ainsi, le niveau mensuel moyen minimal est obtenu en septembre 2012 (2,0 log UFC/ml) pour atteindre un maximum de 3,8 log UFC/ml en janvier 2013. Avec cette évolution caractéristique, la moitié des mois de suivis présente une contamination moyenne inférieure au seuil de paiement. De façon significative (probabilité à 10%), 5 mois

présentent des résultats moins bons que la moyenne alors que 4 mois de suivi présente des résultats meilleurs que la moyenne générale (octobre et novembre 2012).

- **La classe 6 (n=12)** est la classe la plus chargée en *Pseudomonas spp*, quel que soit le mois de suivi avec une certaine stabilité dans l'évolution (seul un pic est observé en novembre 2012). Elle présente des résultats mensuels moyens compris entre 3,9 log UFC/ml (juin 2012) et 4,6 log UFC/ml (novembre 2012). Tous ces résultats sont supérieurs au seuil de paiement fixé et à la moyenne générale des résultats.

b. Liens avec les données recueillies pour l'ensemble des exploitations :

L'étude du lien avec la zone de production du lait (Anjouin et autre) a été effectuée selon la même procédure pour l'ensemble des exploitations. Toutes les classes sont caractérisées par la zone de production (cf tableau 6).

Tableau n°6 : Caractérisation des classes de la typologie des résultats *Pseudomonas spp* selon la zone de production du lait

Zone	% de la modalité dans l'échantillon	% de la modalité dans la classe 1 (P*)	% de la modalité dans la classe 2 (P)	% de la modalité dans la classe 3 (P)	% de la modalité dans la classe 4 (P)	% de la modalité dans la classe 5 (P)	% de la modalité dans la classe 6 (P)
Anjouin	38,1%	54,0% (0,016)	64,7% (0,000)	15,8% (0,025)	5,9% (0,002)	20,0% (0,104)	16,7% (0,095)
Autre	61,9%	45,9%	35,3%	84,2%	94,1%	80,0%	83,3%

- P : Probabilité

Les classes les moins chargées correspondent à des résultats de producteurs situés majoritairement en zone Anjouin. Au moins 80% des producteurs des classes les plus chargées (3,4,5,6) sont situés en dehors de la zone Anjouin.

L'étude des liens avec les résultats mensuels *E. Coli* et germes totaux a été effectuée selon la même procédure. Les résultats moyens mensuels par classe d'évolution des résultats *Pseudomonas spp* sont représentés sur la figure 11 pour les germes totaux et la figure 12 pour *E.Coli*. Tous les résultats mensuels caractérisant la classe *Pseudomonas* sont représentés en noir ($p \leq 0,1$). Les résultats détaillés sont en annexe 7.

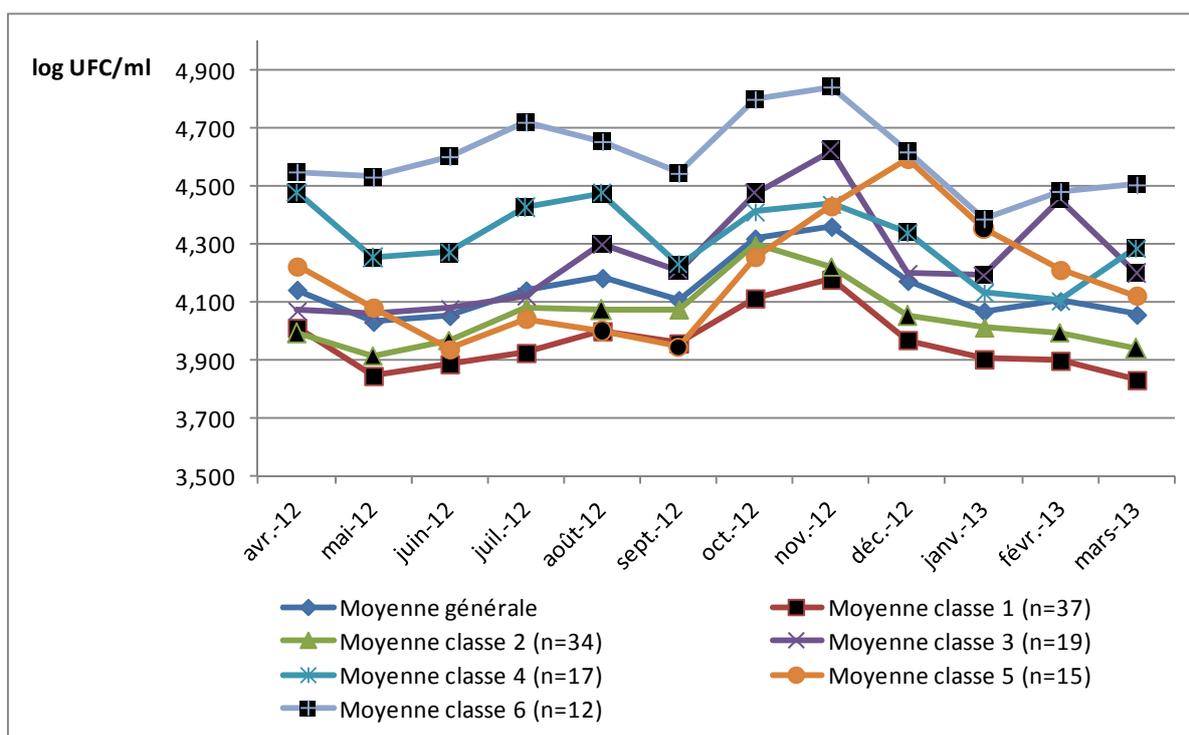


Figure n°11 : Résultats mensuels moyens en Germes totaux par classe de *Pseudomonas spp*

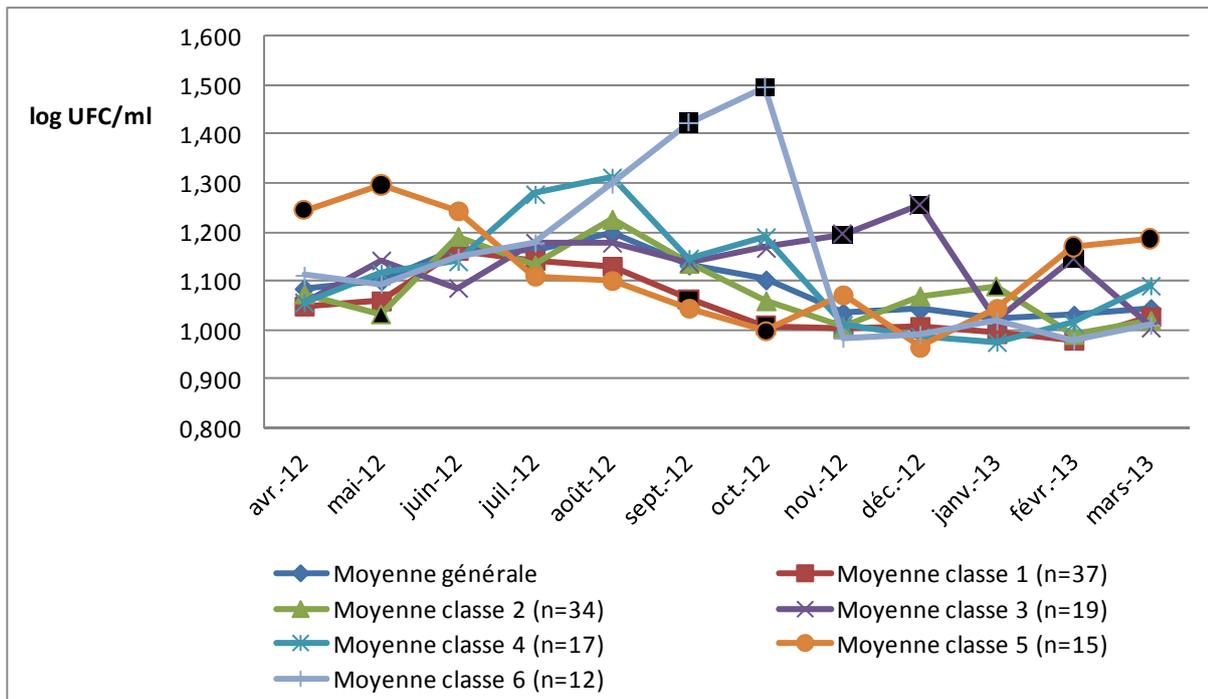


Figure n°12 : Résultats mensuels moyens en *E.Coli* par classe de *Pseudomonas spp*

En ce qui concerne les germes totaux, on observe clairement que la classe la plus chargée en *Pseudomonas* est celle qui présente également les niveaux de germes totaux les plus élevés, quel que soit le mois et inversement pour la classe la moins chargée. Ceci confirme bien le lien établi, même si la variabilité intra classe de *Pseudomonas spp* est importante sur le critère germes totaux. Les différences de niveau de contamination en germes totaux entre les classes vont dans le même sens que les niveaux de contamination en *Pseudomonas* de ces classes. Cependant, d'un mois à l'autre, les différences de niveaux en germes totaux ne suivent pas forcément celles en *Pseudomonas*. On note que la classe 5, à l'allure très caractéristique en creux présente le même type d'évolution en germes totaux sur la seconde partie de la courbe mais la diminution de *Pseudomonas spp* dans les premiers mois de suivi n'est pas équivalente pour les germes totaux. Ainsi, si on observe une tendance avec un lien marqué entre ces niveaux de germes au niveau des extrêmes, pour un même niveau de *Pseudomonas spp*, peuvent correspondre des niveaux variables de germes totaux comme l'illustrait la figure 9.

La figure 12 illustre la très faible variabilité en ce qui concerne *E. Coli*. Le seul pic observé correspond à la classe 6, la plus chargée en *Pseudomonas spp* mais le pic observé en *E.Coli* sur cette classe ne correspond pas à un pic en *Pseudomonas spp* : au niveau des producteurs de cette classe, il semble qu'il y ait un problème de maîtrise général favorable à des niveaux de germes élevés, et en particulier en flores d'altération.

c. Liens avec les données recueillies par enquêtes :

73 enquêtes ont pu être exploitées par ailleurs. L'étude des liens entre les classes de résultats *Pseudomonas* et les données d'enquêtes a été effectuée sur cette population, répartie de la façon suivante :

- Classe 1 : 23 producteurs,
- Classe 2 : 20 producteurs,
- Classe 3 : 11 producteurs,
- Classe 4 : 11 producteurs,
- Classe 5 : 4 producteurs,
- Classe 6 : 4 producteurs

Le détail des résultats est présenté en annexe 8. Ils sont synthétisés de façon schématique dans les tableaux suivants.

Caractéristiques de la classe 1 la moins chargée en *Pseudomonas spp* (n=23) :

Tableau n°7 : Caractéristiques de la classe 1 (n= 23) par rapport à la moyenne

Variable et modalités caractéristique	Sens de l'écart par rapport à la moyenne avec niveau de probabilité*
Eléments de structure/général	
Ancienneté exploitation	--
Période de mise bas :	
- Printemps	+
- Automne	-
- <i>Autres modalités non caractéristiques (hiver, printemps-hiver, printemps-automne)</i>	
Matériel et pratiques	
Age de la MAT	-
Modifications de l'installation de traite depuis l'origine	-
Actions drastiques mises en place au niveau nettoyage MAT	+
Type actions drastiques mises en place au niveau du nettoyage de la MAT	
- Aucune	--
- Coupelles de nettoyage et autres	+
- Autre modalité non caractéristique (action concernant le produit de nettoyage : choc, surdosage...)	
Utilisation d'un désinfectant en plus (type acide peracétique) pour la MAT	+
Tendance à surdoser les produits de nettoyage/désinfection	--
T°C eau fin de nettoyage (à dire d'éleveur)	++
Salle de traite indépendante de la chèvrerie	+
Mode nettoyage salle de traite : à sec uniquement	++

*P<0,01 : +++ si supérieur à la moyenne/ ---si inférieur à la moyenne

0,01<= P< 0,05 : ++ si supérieur à la moyenne/ -- si inférieur à la moyenne

0,05 <=P <=0,1 : + si supérieur à la moyenne/ - si inférieur à la moyenne

Cette classe se caractérise par les éléments suivants (tableau 7) :

- Au niveau structurel, ce sont des exploitations plus récentes que la moyenne de la population enquêtée. Ces exploitations ont tendance à avoir plutôt des mises gras groupées au printemps alors que très peu ont des mises bas à l'automne.
- Ces exploitations plus récentes ont de fait aussi des machines à traire moins âgées que la moyenne, qui ont subi également moins de modifications depuis l'origine.
- Ces exploitations, sur la base des données recueillies semblent être pointilleuses sur les pratiques de nettoyage/désinfection au niveau de la machine à traire :
 - o La T°C de fin de nettoyage de la MAT à dire d'éleveur est plus élevée que la moyenne (46°C dans la classe contre 42°C en moyenne) ce qui est bien au-delà de la recommandation de 40°C en filière spécifique (lait cru)
 - o Elles semblent avoir mis en place des pratiques de nettoyage/désinfection supplémentaires au niveau de la MAT qui concernent en majorité un nettoyage régulier des coupelles de lavage et utilisent en routine un désinfectant en plus des produits alcalin/base classiquement utilisés (acide peracétique)
- Par ailleurs, la salle de traite est plus souvent que la moyenne indépendante de la chèvrerie et nettoyée à sec uniquement.

Caractéristiques de la classe 2 faiblement chargée avec dégradation sur fin 2012 (n=20) :

Tableau n°8 : Caractéristiques de la classe 2 par rapport à la moyenne (n= 20)

Variable et modalités caractéristique	Sens de l'écart par rapport à la moyenne avec niveau de probabilité*
Eléments de structure/général	
Volume annuel de lait produit	+
Pratique du pâturage des animaux pendant l'année	-
Périodes de mise bas : - Printemps - Autres modalités non caractéristiques (cf tableau 7)	-
Contrôle du tank par un professionnel	+
Matériel et pratiques	
Nettoyage des trayons (aucun producteur de la classe 2 ne nettoie les trayons des chèvres avant la traite)	--
Modifications de l'installation de traite depuis l'origine	-
Actions drastiques mises en place au niveau du nettoyage de la MAT	-
Type actions drastiques mises en place au niveau du nettoyage de la MAT - Aucune - Autres modalités non caractéristiques	+
Séchage des canalisations pendant le nettoyage de la MAT	-
Utilisation d'un désinfectant en plus (type acide peracétique) pour la MAT (aucun producteur de la classe 2 n'utilise de désinfectant en plus)	--

Cette classe se caractérise par les éléments suivants (tableau 8) :

- Au niveau structurel, ce sont des exploitations produisant davantage de lait que la moyenne avec une pratique moins fréquente du pâturage, des mises bas moins se déroulant moins souvent au printemps. Le contrôle du tank se fait plus souvent par un professionnel.
- Aucun producteur de cette classe ne nettoie les trayons avant la traite.
- Les éleveurs ont moins fréquemment modifié leurs installations de traite depuis l'origine et ont moins souvent que la moyenne mis en place des actions complémentaires au niveau du nettoyage de la MAT et utilisent moins souvent de désinfectant en plus des produits habituels pour la MAT.
- Les canalisations ne sont pas séchées à chaque étape durant le nettoyage de la Mat mais ce point mérite d'être creusé.

Caractéristiques de la classe 3, intermédiaire avec une tendance à la dégradation des résultats

Tableau n°9 : Caractéristiques de la classe 3 par rapport à la moyenne (n=11)

Variable et modalités caractéristique	Sens de l'écart par rapport à la moyenne avec niveau de probabilité*
Eléments de structure/général	
Contrôle du tank par un professionnel	--
Pratique du pâturage des animaux pendant l'année	+
Périodes de mise bas :	
- Hiver-automne	+
- Printemps-automne	-
- Autres modalités non caractéristiques (cf tableau 7)	-
Matériel et pratiques	
Age MAT	+++
Prise automatique des produits de nettoyage/désinfection MAT	+
Changement des tuyaux courts à lait selon les recommandations	-
Fréquence de changement des tuyaux longs : moins d'une fois tous les 2 ans	+
Tendance à sous doser un produit	-
Utilisation d'un désinfectant en plus (type acide peracétique) pour la MAT	-

Cette classe se caractérise par les éléments suivants (tableau 9) :

- Au niveau structurel, ce sont des exploitations pratiquant un peu plus fréquemment le pâturage avec des mises bas se déroulant plus fréquemment sur automne/hiver et moins fréquemment sur printemps/automne. Le contrôle du tank se fait moins souvent par un professionnel.
- Les MAT de ces exploitations sont en moyenne plus anciennes.
- Le produit de nettoyage/désinfection de la MAT est plus souvent prélevé de manière automatique.
- Les producteurs ont tendance en moyenne à changer moins fréquemment les tuyaux longs et courts à lait par rapport aux recommandations.
- Ils sous dosent moins fréquemment les produits et ont tendance à moins souvent utiliser de désinfectant en plus pour le nettoyage/désinfection de la MAT.

Caractéristiques de la classe 4, classe chargée en *Pseudomonas spp*

Tableau n°10 : Caractéristiques de la classe 4 par rapport à la moyenne (n=11)

Variable et modalités caractéristique	Sens de l'écart par rapport à la moyenne avec niveau de probabilité*
Eléments de structure/général	
Périodes de mise bas :	
- Automne	++
- Autres modalités caractéristiques (cf tableau 7)	
Matériel et pratiques	
Dépôts de lait sur le matériel de traite	++
Tendance à surdoser les produits	+
Séchage des canalisations durant le nettoyage	++
<i>Problèmes identifiés au niveau du système de nettoyage (mais données manquantes)</i>	-
T°C eau fin nettoyage (à dire d'éleveur)	--
Nettoyage de la salle de traite à sec uniquement	-

Cette classe se caractérise par les éléments suivants (tableau 10) :

- Au niveau structurel, ce sont des exploitations ayant plus souvent des mises bas groupées à l'automne.
- Des dépôts de lait sont observés sur le matériel de traite et les T°C de fin de nettoyage sont inférieures à la moyenne : 36°C, ce qui est en dessous de la recommandation de 40°C.
- Les canalisations sont plus souvent séchées durant le nettoyage, ce qui mérite d'être creusé.
- Les producteurs sur-dosent moins fréquemment que la moyenne leurs produits.

Caractéristiques de la classe 5, présentant une évolution en creux (n=4)

La seule variable discriminant réellement cette classe est la propriété du tank : les producteurs de cette classe sont tous propriétaires de leur tank.

Caractéristiques de la classe 6, la classe la plus chargée en *Pseudomonas spp* (n=4)

Tableau n°11 : Caractéristiques de la classe 6 par rapport à la moyenne (n=4)

Variable et modalités caractéristique	Sens de l'écart par rapport à la moyenne avec niveau de probabilité*
Éléments de structure/général	
Volume annuel de lait	--
Pratique du pâturage des animaux dans l'année	+
Propriétaire du tank (100% non propriétaires)	--
Matériel et pratiques	
Nettoyage des trayons	+
Changement tuyaux courts à lait selon recommandations	-
Changement des manchons selon recommandations générales	--
Fréquence de changement des tuyaux longs : tous les deux ans	

Cette classe, faiblement représentée se caractérise par les éléments suivants (tableau 11) :

- Au niveau structurel, ce sont des exploitations produisant moins de lait et faisant pâturer leurs animaux plus fréquemment dans l'année. Elles sont moins souvent propriétaires de leur tank.
- Elles nettoient plus souvent que la moyenne les trayons avant la traite
- Elles respectent moins fréquemment les recommandations générales concernant la petite caoutchouterie de la MAT (tuyaux à lait et manchons).

Synthèse des liens mis en évidence pour l'ensemble des classes :

Il convient de noter que les classes très caractéristiques (évolution en creux des résultats notamment et classe très chargée) sont les moins bien représentées dans cette analyse. La synthèse des caractéristiques par classe permet de dégager les éléments suivants :

- Le nettoyage de la salle de traite, effectué uniquement à sec, caractérise la classe la moins chargée alors que c'est le nettoyage humide qui caractérise une des classes chargées (classe 4),
- La T°C de l'eau de fin de nettoyage est plus élevée à dire d'éleveur pour la classe la moins chargée alors que c'est l'inverse pour la classe 4 chargée,
- Des MAT plus récentes caractérisent la classe la moins chargée et les MAT ont subi moins souvent des modifications (ajout de postes) concernant les deux classes les moins chargées (1 et 2). La classe intermédiaire présentant une dégradation des résultats comporte des MAT plus anciennes que la moyenne.
- La classe la moins chargée comporte davantage de producteurs ayant mis en place des pratiques de nettoyage/désinfection supplémentaires au niveau de la MAT qui concernent en majorité un nettoyage régulier des coupelles de lavage. Ils utilisent aussi plus fréquemment en routine un désinfectant en plus des produits alcalin/base classiquement utilisés (acide peracétique). La tendance est inversée pour ses pratiques dans la classe 2, classe faiblement chargée mais davantage que la classe 1 avec une dégradation en fin d'année.

- La classe la moins chargée, tendant à être pointilleuse sur le nettoyage sur-dose par ailleurs moins fréquemment les produits à la différence de la classe 4, chargée en *Pseudomonas*.
- Des dépôts de lait sur le matériel caractérisent la classe 4,
- Les éleveurs des classes 3 (moyenne avec dégradation) et 6 (la plus chargée) respectent moins souvent en moyenne les recommandations générales par rapport au renouvellement de la caoutchouterie de la MAT.
- Aucun éleveur de la classe 2, faiblement chargée, ne nettoie les trayons des chèvres avant la traite alors que c'est une pratique plus fréquente dans la classe la plus chargée.
- La salle de traite est plus souvent indépendante de la chèvrerie pour la classe la moins chargée mais cette variable n'est pas en lien avec d'autres classes.

La variable « séchage des canalisations durant le nettoyage » est en lien avec certaines classes mais il conviendra de voir si cette question a bien été comprise par les éleveurs.

Aucun élément de pratique/matériel n'est en lien avec la classe 5, présentant une évolution en « creux » : cette classe est peu représentée.

Il faut noter par ailleurs que toutes les exploitations enquêtées utilisaient de l'eau du réseau d'eau potable et que les informations recueillies à ce sujet (origine, l'ancienneté des canalisations... etc) n'ont pas pu être exploitées car non ou mal renseignées.

5. Synthèse et discussion :

Sur la période de suivi d'avril 2012 à mars 2013, le niveau moyen mensuel de *Pseudomonas spp* dans les laits réfrigérés (collecte 48 heures) de 134 producteurs est de 2,84 log UFC/ml avec un écart type de 0,87. Selon les mois de suivis, 49,5 à 70,1% des exploitations respectent le seuil mensuel fixé à 1000 UFC/ml. Les *Pseudomonas spp* représentent une part importante de la flore totale, qui présente un niveau moyen de 4,14 log UFC/ml. Une corrélation significative a été mise en évidence entre les dénombrements de *Pseudomonas spp* et de germes totaux. Les différences de niveau de contamination en germes totaux entre les classes d'évolution des *Pseudomonas spp* d'un mois à l'autre vont dans le même sens que les niveaux de contamination en *Pseudomonas* de ces classes avec une importante variabilité intra-classe sur le critère germes totaux. D'un mois à l'autre, les différences de niveaux en germes totaux ne suivent pas forcément celles en *Pseudomonas*. Peu de données nous permettent de comparer nos résultats en lait de chèvre, d'autant plus que le contexte (région, appui technique...) et les méthodes de culture et d'identification diffèrent selon les études réalisées. Dans l'étude de Guillou, 2011 concernant des laits réfrigérés, les *Pseudomonas spp* présentaient un dénombrement moyen de 4,1 log UFC/ml et 30% de la flore totale. En revanche, en l'absence de temps de stockage en milieu réfrigéré, les flores majoritaires semblent essentiellement constituées de flores commensales de la peau des trayons et de bactéries lactiques présentant un intérêt technologique en transformation fromagère (Tormo, 2007, 2010). Les modalités de collecte (nombre de traite, délais de stockage, conditions de réfrigération du lait) participent de manière importante à la variabilité des niveaux de flore totale et de ses caractéristiques microbiennes (De Crémoux, 2012).

Les niveaux de *E. Coli* sont quant à eux peu élevés et très peu variables sur la période de suivi (moyenne de 1,1 log avec écart type de 0,31) et de fait peu liés aux résultats *Pseudomonas spp*, l'écologie microbienne de ces germes étant différente. Les niveaux plus élevés de *E. Coli* observés dans la classe très chargée en *Pseudomonas spp* seraient davantage liés à un problème de maîtrise général dans les fermes concernées et de conditions favorables à la croissance des germes, quel que soit le type de germe.

Les résultats ont montré un effet significatif de la zone de collecte et de la date de suivi sur les résultats *Pseudomonas spp*. Cet effet zone peut être lié à un appui technique différencié selon les deux grandes zones étudiées. Ce test met en évidence le mois d'avril 2012 comme présentant des dénombrements de *Pseudomonas* à tendance plus élevées que les autres mois à la différence du mois de septembre 2012 tendant à présenter des dénombrements de *Pseudomonas* moins importants. Ces différences entre moyennes restent modérées car elles masquent de la variabilité illustrée par la typologie de trajectoires effectuée. Par ailleurs, il conviendra d'étudier une autre année pour le suivi des *Pseudomonas* afin de voir si cette évolution enregistrée sur une année se répète d'une année à l'autre. Dans l'étude de Leriche et Fayolle, 2011 menée sur du lait de vache non réfrigéré, utilisé pour la fabrication de Saint Nectaire (37 producteurs), aucun effet significatif date ou saison n'avait été mis en évidence. Sur une étude menée sur du lait de vache réfrigéré collecté en Bretagne (Raynaud, 2005), un effet saison a été observé avec une dégradation des résultats pour

les *Pseudomonas* psychrotrophes (méthode d'analyse différente) en été, et les hypothèses se sont orientées vers davantage de difficulté de maîtrise de la réfrigération du lait et une multiplication favorisée dans le matériel de traite du fait de conditions extérieures plus favorables en été.

La typologie effectuée a permis de mettre en évidence 6 classes d'évolution des résultats *Pseudomonas spp* sur la période de suivi. Ces classes se distinguent avant tout sur le niveau de contamination en *Pseudomonas spp* puis par des différences d'évolution des résultats selon le mois de suivi. L'analyse des liens entre ces classes et les pratiques, informations structurelles recueillies dans les fermes à dire d'éleveur a permis de dégager des pistes d'amélioration des résultats *Pseudomonas spp* dans les élevages. Ainsi, le respect des recommandations techniques concernant le renouvellement de la caoutchouterie, des T°C de fin de nettoyage est en lien avec des niveaux de *Pseudomonas spp* plus faibles. Des pratiques très pointilleuses au niveau du nettoyage de la MAT (nettoyage régulier des coupelles de lavage notamment) voire drastiques (utilisation d'acide peracétique en routine) sont en lien avec la classe ayant les niveaux de *Pseudomonas spp* les plus faibles dans les laits collectés. Une autre étude menée en parallèle montre également le lien entre l'utilisation d'acide peracétique et des niveaux de microflores très bas observés dans les laits d'une traite et les laits UHT ayant circulé dans la MAT (Dartailh, 2013), quel que soit le type de microflore dénombrée. Cet appauvrissement général en flores peut conduire à une perte de typicité et de spécificité des fromages au lait cru (Collectif, 2011). Les résultats tendent à montrer qu'il faille éviter le sur-dosage des produits. Un élément important concerne le matériel de traite. Les MAT plus anciennes, ayant fait l'objet d'ajouts (postes de traite) sont en lien avec des niveaux de *Pseudomonas spp* plus élevés. C'est un facteur de risque pouvant révéler différents éléments à creuser : présence de joints, caoutchoucs dans la MAT s'encrassant/usés sur la durée et non changés, volume d'eau de nettoyage non adapté et modifié avec l'ajout de postes...etc. D'autres liens mis en évidence posent question et méritent d'être approfondis. C'est le cas notamment du mode de nettoyage de la salle de traite : humide ou à sec. Le nettoyage humide de la salle de traite favoriserait des niveaux élevés de *Pseudomonas spp*, ce qui est cohérent par rapport à l'écologie de ce germe affectant particulièrement l'humidité mais il convient de creuser chez les éleveurs concernés comment est réalisé ce nettoyage « humide ». De même, le fait de nettoyer les trayons avant la traite est en lien avec des niveaux plus élevés de *Pseudomonas spp*. Il convient d'identifier s'il s'agit d'une cause ou d'une conséquence de problème (problème lié à *Pseudomonas spp* ou à d'autres germes, cette pratique étant rencontrée dans la classe la plus chargée en *Pseudomonas spp*, également chargée en germes et *E. Coli*) et de savoir comment est réalisée concrètement cette pratique. Il convient de noter que cette pratique est également moins fréquente dans la classe la moins chargée. On peut faire l'hypothèse, à vérifier, que cette pratique peut être source de *Pseudomonas spp* car souvent mal pratiquée : essuyage insuffisant des trayons par exemple si cette opération est effectuée via des lavettes.

Des liens ont été mis en évidence avec la zone. Les exploitations présentant les niveaux les plus faibles en *Pseudomonas* sont situées dans la zone d'Anjouin, zone hors Chavignol qui a bénéficié de l'appui technique le plus tôt sur cette problématique. D'autres liens avec les données structurelles ont été mis en évidence, qu'il est assez difficile d'exploiter. Les variables décrivant les pratiques autour du tank seraient plutôt des indicateurs indirects de la conduite de l'étape de refroidissement du lait, non étudiée ici mais essentielle par rapport au développement des *Pseudomonas spp* (cf suivi des exploitations laitières).

Néanmoins, si on arrive à caractériser en termes de pratiques les classes extrêmes en termes de niveau de contamination en *Pseudomonas spp*, les classes intermédiaires ou très caractéristiques au niveau de l'évolution des résultats sont plus difficiles à expliquer et les investigations sur le terrain mériteraient d'être approfondies sur ce type d'élevage.

II. Suivis ponctuels des exploitations fermières :

1. Recrutement des exploitations suite à l'enquête téléphonique

Les résultats des analyses statistiques descriptives sont les suivants : sur les 37 exploitations appelées, 21 ont déjà été confrontées à l'accident, contre 16 qui ne l'ont jamais rencontré. Parmi les 21 exploitations précédemment touchées, 2 l'ont été, mais pas entre 2011 et 2013, et pas de manière suffisamment ancienne pour être considérées comme des témoins. Elles ont donc été mises de côté pour la suite de l'étude.

Sur les 19 exploitations déjà touchées, une typologie a été faite, afin de caractériser les profils rencontrés, ceci pour faire une étude avec le moins de biais possibles. Les résultats sont les suivants : deux répartitions des individus interrogés et confrontés à l'accident lié à *Pseudomonas* ont été réalisées, en 3 et en 6 classes.

Les éléments caractérisant les classes avec un seuil de probabilité critique de 5% et permettant de discriminer les individus au sein de la répartition en 3 classes (répartition la plus robuste et la plus exploitable) sont regroupés dans des tableaux présentés en annexe (cf. Annexe 9).

Les 6 individus de la classe 1 ont tous eu l'accident sur de longues périodes, en 2011, en 2012, et presque tous en 2013, en majorité sur des fromages crémeux, sans accident de flore de surface, et avec une répartition homogène des taches. Les fromages ne sont cependant pas décrits comme étant poisseux, et seule une faible proportion des principaux formats fabriqués semble accidentée. De plus, l'accident apparaît majoritairement au séchoir pour les individus ainsi classés.

Les 8 individus de la classe 2 ont eu l'accident entre 2011 et 2013, avec cependant plus du tiers des fromages des 6 principaux formats touchés en 2011 comme en 2013, qui se révèlent en outre être des crémeux. La durée du problème en 2013 est évaluée à plusieurs semaines, sans qu'il ne soit périodique.

Les 5 individus restants se situent dans la classe 3 ; ils présentent une répartition hétérogène des taches, sans qu'elles ne soient réparties sur le pourtour, ni sur une face ou en lignes, seulement par endroits localisés, et au niveau des points de rétention d'eau. Ils n'ont cependant pas tous les symptômes caractéristiques de l'accident, les taches n'étant pas jaunes, quand il y en a, l'amertume ne ressortant pas comme variable significativement différente, mais les fromages étant tout de même perçus comme poisseux. Enfin, les durées d'accident se révèlent être assez longues.

Les exploitations « cas » finalement choisies pour être visitées font partie des classes 1 et 2. En effet, les exploitations de la classe 3 ne présentent pas un accident suffisamment caractéristique. Enfin, les exploitations « témoins » sont choisies à proximité des exploitations « cas », de manière à ne pas avoir le facteur géographique comme biais de départ dans l'étude, ainsi que l'illustre la figure 13 ci-dessous.

Dans un souci de facilité pratique et d'anonymat, une lettre (de A à K) est attribuée à chacune des exploitations visitées. Celles finalement choisies pour être visitées sont réparties de la manière suivante : 4 exploitations *a priori* « témoins » (D, E, H et J), et 7 *a priori* « cas », dont 2 faisant partie de la classe 1 (I et K), 4 de la classe 2 (A, C, F et G), et 1 initialement « témoin » (B), mais visitée en période d'accident.

2. Présentation des exploitations :

Les exploitations choisies sont réparties de la manière suivante : 1 dans l'Ain, 1 en Ardèche, 2 dans la Drôme, 1 dans l'Isère, 3 dans le Rhône et 3 en Saône-et-Loire, ainsi que l'illustre la figure ci-dessous :

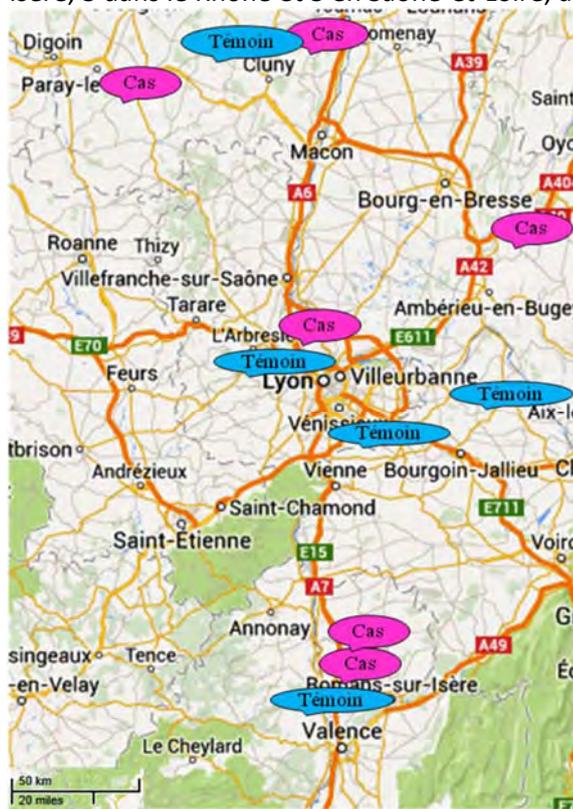


Figure n° 13 : Localisation géographique des 11 exploitations visitées, selon leur statut initial.

Elles ont toutes plus de 20 chèvres, sont équipées d'un système de traite par traiteuse (présence d'un lactoduc), ont toutes des mises-bas groupées, et réalisent des auto-contrôles sur le lait et les fromages, sans

qu'aucun problème n'ait été détecté récemment. Seule l'exploitation H ne pratique pas le pâturage, et seule la K pratique la monotraite pendant toute la campagne. Leurs caractéristiques principales sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau n° 12 : Caractéristiques principales des exploitations visitées :

	Nombre total de personnes sur l'exploitation	Nombre de personnes travaillant en fromagerie	Agriculture biologique	Effectif en lactation le jour de l'enquête	Contrôle laitier	Production transformée (en L - 2012)	Production maximale transformée par jour (en L - 2012)	Mises-bas groupées	Interruption de la production
A	5	2	Oui	73	Oui	32 800	212	Oui	Oui
B	5	2	Oui	103	Oui	60 000		Oui	Oui
C	2	1	Non	54	Non	45 000	210	Oui	Oui
D	3	2	Non	66	Non	40 000	260	Oui	Oui
E	3	2	Oui	65	Non	57 500	220	Oui	Oui
F	5	5	Non	140	Oui	83 000	470	Oui	Oui
G	2	2	Non	48	Oui	23 000	160	Oui	Oui
H	4	4	Non	124	Oui	75 000	300	Oui	Non
I	4	2	Non	59	Oui	35 000	180	Oui	Oui
J	3	2	Non	84	Oui	50 000	140	Oui	Non
K	2	2	Non	48	Non	33 200	150	Oui	Oui

3. Suivis en exploitations

Les résultats obtenus à partir des visites sur le terrain sont de natures différentes, et sont donc regroupés en thèmes, afin d'en faire une exploitation logique :

- Partie A :
 - o Les caractéristiques générales de l'exploitation ;
 - o Les informations concernant les fromages et les différents accidents auxquels a été confrontée chaque exploitation ;
- Partie B :
 - o Les pratiques d'élevage (bâtiment, litière, alimentation) ;
 - o Les conditions de traite ;
 - o La conception et l'entretien de la machine à traire et du matériel de stockage du lait ;
 - o Le nettoyage de la machine à traire, et notamment le suivi effectué à J0 ;
- Partie C :
 - o Les caractéristiques générales du format de fromage suivi ;
 - o La description et le fonctionnement des locaux de fromagerie ;
 - o Le nettoyage de la fromagerie ;
 - o Le schéma technologique suivi, appliqué en particulier à la fabrication suivie ;
 - o Les enregistrements de pH et de températures au cours de la fabrication suivie ;
 - o Les dénombrements microbiologiques et analyses physico-chimiques faits sur les échantillons prélevés ;
 - o Les aptitudes acidifiantes, également faites sur une partie des échantillons prélevés.

Par ailleurs, l'observation des fromages à la lampe UV a donné lieu à l'établissement d'une échelle qualitative de fluorescence à 4 niveaux, présentée en annexe (cf. Annexe 10) majoritairement basée sur l'intensité de la fluorescence, mais aussi sur l'ampleur de sa répartition sur les fromages. On observe donc ici que presque l'intégralité des fromages montre une fluorescence, qu'ils proviennent d'exploitations cas ou témoins. Il est donc important de prendre en compte les autres symptômes de l'accident, tels que la flore d'intérêt (*Geotrichum/Penicillium*) recouvrant les fromages, ainsi que l'amertume, le côté « poisseux » du fromage, etc (Arslan *et al*, 2011 ; Leriche et Fayolle, 2004). Ceci révèle de plus que l'espèce *P. fluorescens* n'est pas la seule espèce de *Pseudomonas* impliquée dans l'accident, ni même la moitié des espèces de *Pseudomonas* produisant de la fluorescence (Meyer, 2010).

Les résultats de l'analyse bivariable du statut de l'exploitation selon les différents thèmes étudiés sont ici présentés par thèmes, pour des raisons de logique et de cohérence. Dans les tableaux, les cas seront abrégés par la lettre C et représentés en bleu, et les témoins par la lettre T et représentés en beige ; dans les graphes, les cas sont représentés en rouge, et les témoins en bleu ; et les barres d'erreurs présentes sur les graphiques correspondent à l'écart-type observé. Par ailleurs, les variables significativement différentes sont laissées en noir, et les variables non significatives mais présentant tout de même un intérêt, permettant de mieux comprendre les effets des facteurs ou sur lesquelles portait une interrogation au début de l'étude, sont présentées en gris.

L'étude de l'accident lié à *Pseudomonas* a été faite autour de différents thèmes, afin de faire une étude la plus exhaustive possible de la situation et d'être en mesure d'envisager toute pratique pouvant ressortir. Toute cette partie de l'étude est basée sur l'angle de vue de la stagiaire vis-à-vis de la situation accidentée ou non de l'exploitation ; cela permet de s'affranchir des exigences variées des producteurs, d'avoir le même niveau d'expertise, le maximum de recul possible sur toutes les exploitations, et enfin de recouper toutes les caractéristiques possibles qu'a pu avoir l'accident. Il reste toutefois un problème de subjectivité.

Cette étude est néanmoins uniquement descriptive, basée sur un très petit nombre d'individus : seulement 11 producteurs visités, et 8 conservés pour l'étude statistique. Il faut également mentionner le grand nombre de variables, et la forte variabilité des pratiques. Cette étude est donc à continuer et à approfondir, ce qui est prévu en 2014.

a. L'exploitation :

Les résultats significatifs issus de l'analyse bivariable du statut des exploitations par quelques caractéristiques de ces dernières sont présentés en annexe sous forme de tableaux (cf. Annexe 11).

On observe que ce qui différencie ici significativement les cas des témoins est l'interruption de la production pour ceux-là, généralement du mois de novembre au mois de janvier, alors que sur les 3 témoins, un a deux périodes de mises-bas (désaisonnement), tandis qu'un autre a quelques lactations longues, ce qui permet une production continue. Les exploitations cas sont de plus installées de manière plus récente que les témoins et passent moins de temps sur l'exploitation, ce qui s'explique par un plus petit nombre de chèvres en lactation. Il faut cependant nuancer ceci par le fait qu'une exploitation « doute », initialement « cas », avait également un grand cheptel, mais a été mise de côté pour l'analyse statistique. Néanmoins, les productions annuelles totales et transformées sont également supérieures chez les témoins.

Autres tendances mises en évidence :

Les deux exploitations en agriculture biologique se trouvent être des cas, tout comme la seule exploitation à faire de la monotraite. Par ailleurs, les deux types d'exploitations sont indifféremment inscrits ou non au contrôle laitier.

Les cas semblent avoir plus de salariés que les témoins, mais passer moins de temps en fromagerie, avec de même une production maximale transformée moindre, ce qui est à relier avec les quantités annuelles de lait produites et les effectifs de chèvres.

Par ailleurs, les caractéristiques des fromages fabriqués ont également fait l'objet d'un traitement statistique, dont les résultats ne sont pas présentés ici ; ainsi, tous commercialisent leurs fromages à partir du stade du démoulage et jusqu'à des durées d'affinage variables. Ils sont ainsi plus ou moins crémeux, même si certains producteurs confrontés (de manière latente ou non) au problème disent ne pas pouvoir faire l'affinage souhaité afin d'éviter la survenue d'un accident (particulièrement ressenti dans l'exploitation C).

Les fromages suivis sont des types « Mâconnais », type « Picodon » et type « demi-Charolais », avec une flore *Geotrichum* et/ou *Penicillium* souhaitée, selon les exploitations suivies.

b. Données microbiologiques :

Les résultats de l'analyse bivariable du statut des exploitations par les résultats des analyses microbiologiques sont présentés en annexe sous forme de tableaux (cf. Annexe 11), les résultats d'analyse sur l'eau présentant des différences de niveau entre cas (en rouge) et témoins (en bleu) sont représentés graphiquement ci-dessous :

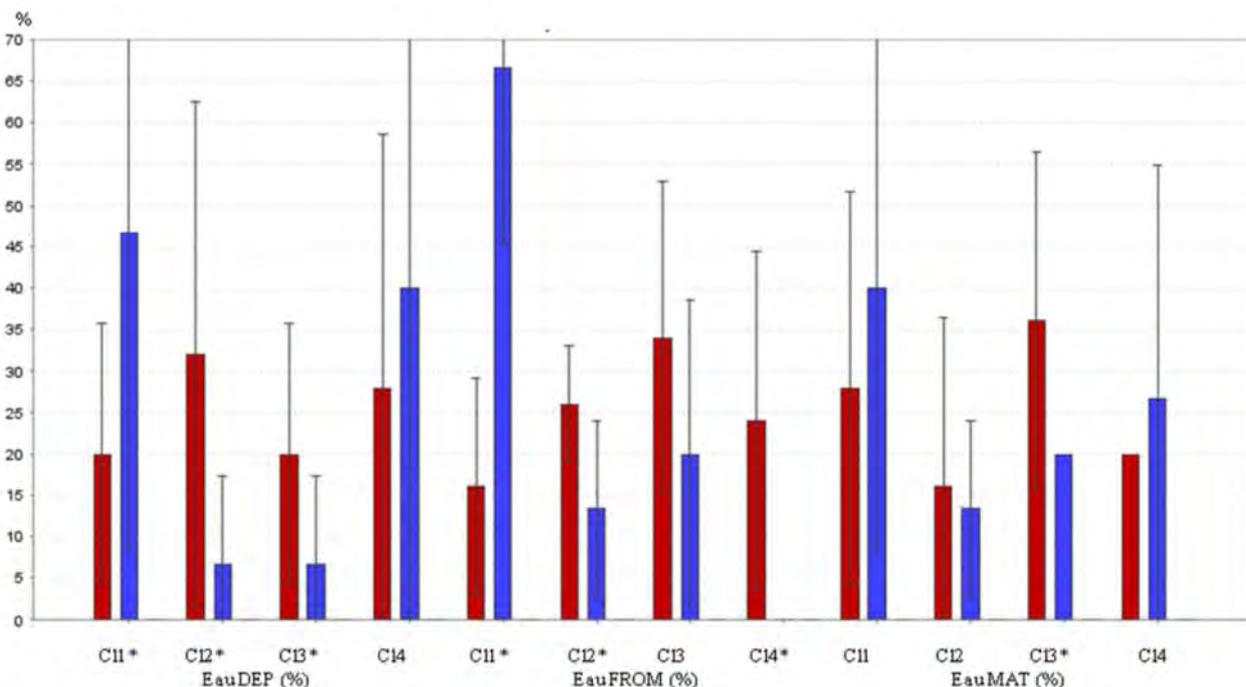


Figure n°14 : Répartition en classes et selon le statut des données microbiologiques sur l'eau. Cl = Classe (en UFC/L : Classe 1 : <10 ; Classe 2 : 9<-<101 ; Classe 3 : 100<-<3001 ; Classe 4 : >3000)

Chaque classe de chaque type d'eau correspond ici à une variable (celles caractérisant significativement le statut cas/témoins sont mentionnées par un astérisque), les individus étant répartis dans les classes selon l'exemple suivant : pour la variable « Eau DEP Cl1 », 20% des dénombrements effectués dans les exploitations cas ont une contamination correspondant à la classe 1, c'est-à-dire inférieure à 10 UFC/L.

On observe donc que les eaux de fromagerie et de départ (DEP) concourent principalement à différencier cas et témoins, alors que l'eau de lavage de la machine à traire (Eau MAT) ne semble que très peu discriminante. En effet, les cas ont rarement une eau de départ non contaminée (20% des analyses des cas), alors que la moitié des témoins ont une eau de départ dont la contamination est inférieure au seuil de détection. Si l'eau est contaminée dès le départ, elle permet la formation d'un biofilm dans tout le réseau de canalisations (machine à traire, fromagerie, etc.) par un ensemencement permanent en *Pseudomonas*. L'effet est encore plus tranché pour l'eau de fromagerie : les témoins n'ont jamais une eau de fromagerie très contaminée, la grande majorité des dénombrements effectués dans les exploitations témoins étant dans la classe 1. En effet, une eau de fromagerie contaminée touche tous les éléments de la fromagerie à l'occasion du nettoyage. Ainsi, l'exploitation F a suggéré des analyses de ses brosses servant pour le nettoyage d'un certain nombre d'éléments du matériel de fromagerie, dont les grilles, et la K l'a fait pour les bacs de caillage. Les dénombrements de tels prélèvements (sans dilution à l'ensemencement) ont révélé des surfaces très chargées (seuil supérieur au seuil maximal de dénombrement) ; ceci révèle donc que toutes les surfaces de la fromagerie sont touchées. Il faut ici ajouter que l'exploitation K (cas) possède deux dispositifs de traitement de l'eau (UV et H2O2 disposés dans cet ordre) qui traitent l'intégralité de l'eau utilisée sur l'exploitation, la J traite uniquement l'eau d'élevage (donc Eau MAT, et Eau RES traitées avant de passer dans le circuit) avec une pompe à peroxyde, et la H possède un filtre à action uniquement mécanique (filtration seule, sans système de traitement ultérieur) par lequel passe toute l'eau de l'exploitation. Les traitements de l'eau ont pour fonction de tuer les bactéries présentes en suspension dans l'eau, et notamment les *Pseudomonas* ; toutefois, leur présence ne change apparemment rien aux dénombrements, mais a permis de résoudre les problèmes antérieurs de l'exploitation J, et, au début, ceux de l'exploitation K (dont la situation s'est tout de même redégradée par la suite). Par ailleurs, la présence d'eau résiduelle (dans les manchons de la machine à traire) ne participe pas particulièrement à distinguer les deux classes, mais le dénombrement en *Pseudomonas* dans les eaux résiduelles est systématiquement supérieur au seuil de dénombrement maximal (300000 UFC/100mL).

Le fait que des eaux de lavage de la machine à traire très contaminées soient davantage retrouvées chez les témoins peut être interprété par le fait qu'ils ne sont que trois, l'un d'eux ayant des valeurs très élevées, ce qui tire anormalement les résultats vers le haut.

Par ailleurs, les variables significatives et non significatives mais présentant un intérêt concernant les flores des laits sont également représentées ci-dessous :

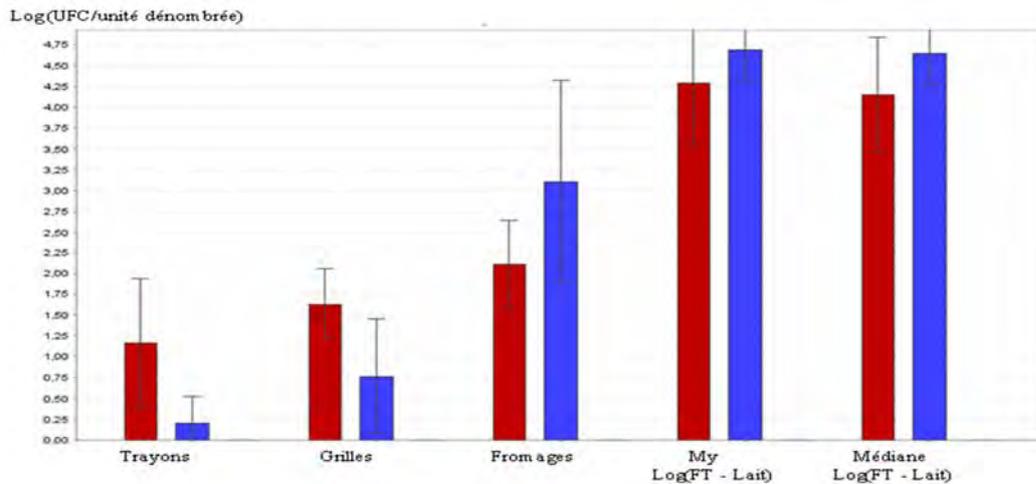


Figure n°15 : Analyse du statut des exploitations par certaines variables concernant les flores des laits pour les données microbiologiques. Ici, les variables ET Log(Lait - Pseudos) et ET Pseudos/FT ne sont pas représentées, bien que significatives (Témoins > Cas), étant visualisables sur les moyennes. Les valeurs sont exprimées dans les unités suivantes : trayons : Log(UFC/2trayons), grilles : Log(UFC/grille), My Log(FT - Lait), Médiane Log(FT - Lait) : Log(UFC/100mL), Log(Fromages) : Log(UFC/g).

De même, les variables « My *Pseudomonas*/FT » et « Médiane *Pseudomonas*/FT » sont respectivement significativement supérieures et inférieures chez les cas par rapport aux témoins, et exprimées en Log(UFC/100mL).

La moyenne du rapport *Pseudomonas*/flore totale est inférieure chez les cas, alors que ce rapport est inversé pour la médiane (pour laquelle C=2T), bien que non significatif. Ceci explique la significativité des écart-types et justifie le calcul de ces deux variables ; en effet, l'étude ne prend ici en compte que 8 individus, les dénombrements en *Pseudomonas* étant par ailleurs très variés d'un jour à l'autre dans une même exploitation, et entre les exploitations. En outre, l'exploitation J a une contamination en *Pseudomonas* très élevée sur un prélèvement ; cela tire anormalement la moyenne des témoins vers le haut. Il faut cependant noter que des différences sont habituellement considérées significatives en microbiologie à partir de 0,5 log ; donc même si l'analyse sous SPAD en fait ressortir certaines, elles ne sont pas forcément considérées ici comme telles.

Parallèlement, les laits des cas semblent, de manière générale, un peu plus pauvres que les témoins en flore totale (l'exploitation K, très peu chargée en flores (FT, *Pseudomonas*), et très fortement en accident au moment du suivi, en est l'exemple typique), la variabilité des dénombrements restant toutefois très grande. Ainsi, des tendances ont surtout été mises en évidence : la proportion de *Pseudomonas* dans la flore totale des laits semble importante et doit être prise en compte pour la détermination de valeurs-seuils. La suite de l'étude doit cependant confirmer cette hypothèse, du fait de la trop grande variabilité des dénombrements inter et intra exploitation, et du nombre de valeurs anormales dénombrées (Leriche et Fayolle, 2011). De plus la méthode de prélèvement, ainsi que les erreurs de manipulation doivent être prises en compte (malgré les protocoles, ce sont les producteurs qui les ont effectués ; ils ne les ont notamment pas toujours mis au réfrigérateur immédiatement après prélèvement). Les laits des cas semblent cependant plus pauvres en flore totale, avec des quantités en *Pseudomonas* non supérieures. La situation de l'exploitation K est ici caractéristique, avec un lait très pauvre en flore totale (Tormo et al., 2007, 2010), et une forte proportion de *Pseudomonas* en comparaison avec les autres exploitations, et avec de ce fait une flore probablement plus fragile. On peut donc émettre l'hypothèse de symptômes dus à l'activité de *Pseudomonas* plus exacerbés, car non masqués ou compensés par l'activité du reste de la flore.

Par ailleurs, similairement à l'eau de fromagerie, les grilles sont significativement plus chargées chez les cas, ce qui entretient le cycle de contamination des fromages lors du ressuyage ou du séchage.

Enfin, la surface des trayons présente une contamination supérieure chez les cas, d'où une influence probablement non négligeable de la litière, et donc des pratiques d'élevage, en cas d'accident. Enfin, les fromages des témoins (pris au démoulage) sont plus chargés en *Pseudomonas*. Il faut toutefois nuancer ceci par le fait que l'exploitation E a des fromages très chargés en *Pseudomonas* et en flore totale, ce qui remonte fortement la moyenne.

Ce sont donc principalement au niveau des eaux, des grilles et des trayons que l'on observe une contamination plus importante chez les cas, alors que l'ambiance de traite ne révèle aucune différence entre cas et témoins (Cas : 0,96 Log UFC/100L d'air ; Témoins : 1,23 Log UFC/100L d'air ; Moyenne : 1,06 Log UFC/100L d'air).

Focus sur la fabrication suivie :

Les résultats des analyses microbiologiques correspondant aux prélèvements de la fabrication suivie (lait, lactosérum, fromages) montrent la seule contamination des fromages comme significativement différente (tableaux présentés en annexe : cf. Annexe 11). Cependant, comme attendu, du fait de la forte variabilité (connue) d'un jour à l'autre, aucune différence n'a été mise en évidence lors des dénombrements effectués au niveau des eaux.

c. Analyses physico-chimiques :

Les résultats des analyses physico-chimiques faites sur les fromages par le laboratoire Galilait sont les suivants (tableaux avec les variables significatives présentés en annexe : cf. Annexe 11) :

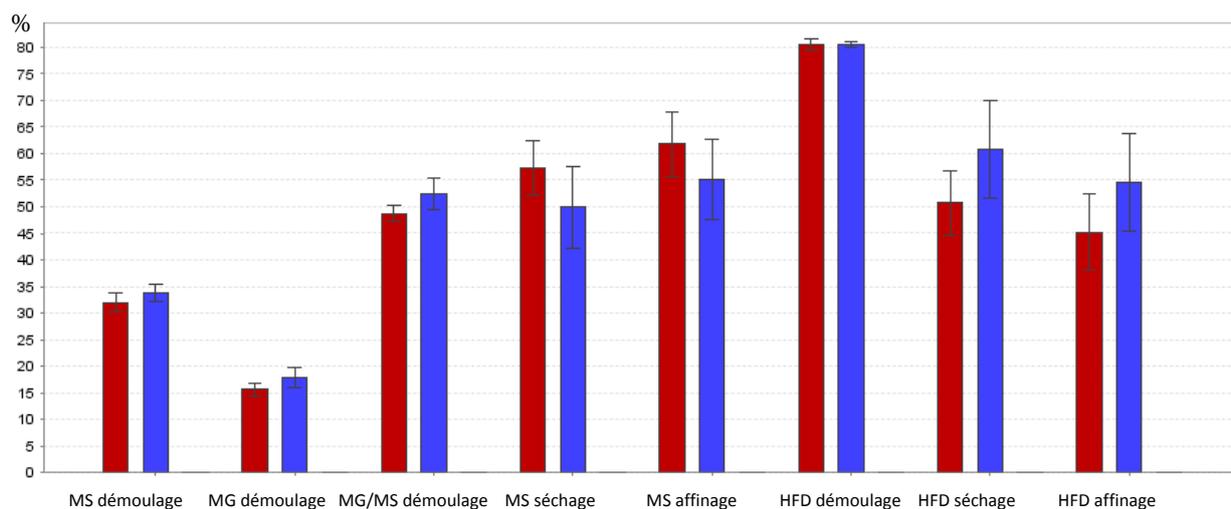


Figure n° 16 : Analyse bivariée du statut des exploitations par les analyses physico-chimiques (sauf urée) : variables significativement différentes entre cas et témoins (seule « HFD au démoulage » n'est pas significative mais est à mettre en regard avec « HFD séchage » et HFD affinage »).

On remarque que les matières sèches (MS) des fromages en fin de séchage et au bout de 5 jours d'affinage sont supérieures chez les cas, contrairement aux humidités des fromages dégraissés (HFD). Les deux types de variables étant liées, elles indiquent que les fromages accidentés sont plus secs (l'égouttage est par ailleurs favorisé par un taux de matière grasse plus faible chez les cas, ce qui reste ici dans la même logique), et donc moins favorables au développement d'une activité microbienne, et en particulier à *Pseudomonas*. Ce résultat qui peut paraître étonnant est à expliquer via les paramètres du schéma technologique présentés ci-après.

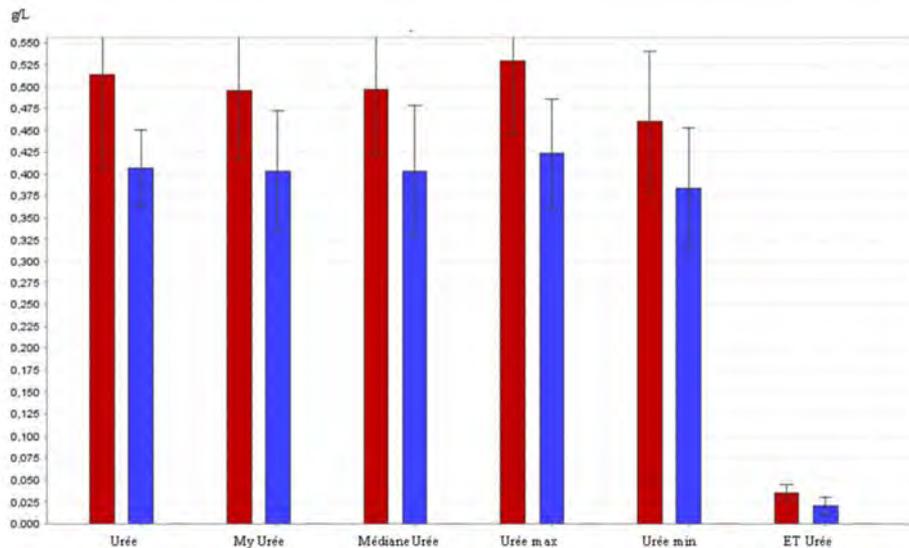


Figure n°17 : Analyse bivariable du statut des exploitations selon l'urée.

On observe donc que toutes les variables concernant l'urée présentent des valeurs significativement supérieures pour les cas, tout en restant dans des ordres de grandeurs habituels pour toutes les exploitations. L'occurrence d'un accident, *i.e.* l'activité des *Pseudomonas*, semble donc très liée à cette quantité. L'urée est un paramètre caractéristique de l'équilibre entre azote et énergie apportés par l'alimentation ; l'occurrence d'un accident serait donc très sensiblement liée à l'équilibre de la ration, et donc aux pratiques d'élevage, bien qu'aucune valeur aberrante n'ait été relevée dans les laits prélevés. Ce résultat mérite d'être confirmé par davantage de suivis.

d. Les aptitudes acidifiantes des laits :

Elles ne semblent pas différer entre cas et témoins.

e. Enregistrements de pH :

Le traitement statistique des cinétiques de pH a été fait suite à une modélisation selon la loi de Weibull, dont on a extrait les paramètres (A, M, C), et calculé certains paramètres technologiques, à partir des données d'enregistrements de pH de la phase de coagulation. Ceci permet de s'affranchir d'éventuels artefacts et de faciliter l'exploitation ultérieure des données. On obtient alors les courbes suivantes :

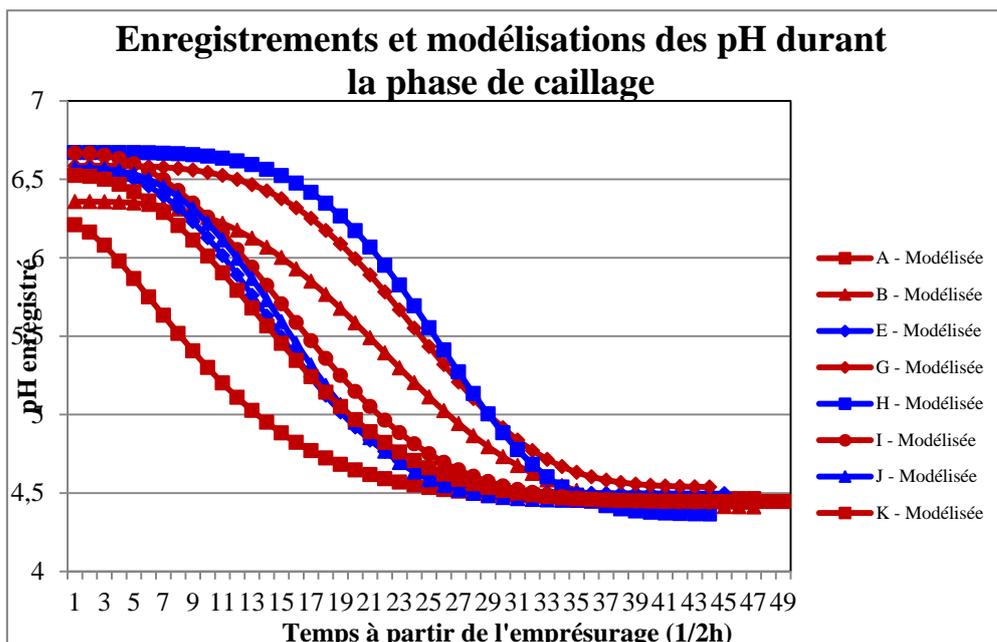


Figure n°18 : Courbes et modélisations des enregistrements des pH durant la phase de caillage.

Cas en rouge, Témoins en bleu.

Malgré une allure globale similaire, les courbes cas et témoins présentent des différences notables en termes de pH initial et final, durée de latence au début, vitesse maximale d'acidification (tangente à la courbe), etc. Aucun des témoins ne semble ainsi avoir commencé la phase d'acidification avant même le début de l'enregistrement, *ie* avant même l'emprésurage, contrairement à l'exploitation A (cas) qui paraît avoir déjà dépassé la « phase de latence ». Il semble de plus que les exploitations B, I et K aient un lait qui reste assez longtemps dans l'intervalle [5,5 ; 4,8], intervalle connu comme 'critique' lors de l'acidification (propice au développement des hétérofermentaires, responsables de caillés qui gonflent, ou encore de trous dans le caillé). Il semble donc que la cinétique d'acidification soit un élément discriminant entre situations accidentées et non accidentées. Les résultats d'analyses statistiques de cette modélisation sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau n° 13 : Analyse bivariée du statut des exploitations par les variables issues de la modélisation selon la loi de Weibull.

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur- Test	P
Temps nécessaire pour passer de 5,5 à 4,8 de pH (min)	3,88	3,54	2,98	0,21	0,49	0,25	2,35	0,01
pH final (pHf)	4,460	4,452	4,438	0,043	0,049	0,054	0,57	0,285
Temps nécessaire pour perdre le dernier 1/10 de pH avant pHf (min) ©	8,19	8,04	7,80	2,67	2,62	2,51	0,19	0,42
t1/2(DeltapH) (min)	8,17	8,39	8,76	2,58	2,53	2,39	-0,30	0,38
Paramètre caractéristique de la pente à l'origine (M)	2,54	2,79	3,20	0,78	0,84	0,77	-1,00	0,16
pH à l'origine (pHi)	6,47	6,52	6,60	0,16	0,15	0,05	-1,15	0,13
Variation maximale de pH (A)	2,01	2,07	2,16	0,16	0,16	0,10	-1,25	0,11
Vitesse maximale d'acidification (/min)	0,219	0,240	0,276	0,016	0,031	0,007	-2,38	0,01

Malgré un pH initial bas et une valeur du paramètre caractéristique de la pente à l'origine (M ; proportionnel au temps de latence) plus faible, la vitesse maximale d'acidification est plus faible chez les cas, ce qui explique que ceux-ci restent plus longtemps dans l'intervalle critique [5,5 ; 4,8], contrairement aux témoins, pour lesquels l'acidification est plus rapide, et le pH passe plus rapidement en-dessous du seuil de 4,8. Ceci pourrait être mis en relation avec les caractéristiques de la bactérie, apte à utiliser l'acide lactique produit par les bactéries du même nom comme substrat, ralentissant alors l'acidification (Kives et al, 2005).

f. Schéma technologique :

Le schéma technologique correspond aux pratiques mises en place au cours de la fabrication. Les résultats des analyses statistiques des variables concernées sont présentés ci-dessous :

Tableau n°14 : Analyse du statut par les paramètres du schéma technologique

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C)	My générale	My (T)	ET (C)	ET général	ET (T)	Valeur-Test	P
T°C séchoir (°C)	16,32	15,21	13,37	2,25	2,48	1,56	1,53	0,063
Tmin-obj pour le refroidissement du lait (°C)	15,90	12,69	7,33	6,85	7,19	3,70	1,53	0,063
HR séchoir (%)	74,60	71,75	67,00	6,56	6,59	2,83	1,48	0,070
pH au démoulage des fromages	4,38	4,35	4,31	0,06	0,06	0,02	1,36	0,087
HR salle de coagulation (%)	87,40	85,25	81,67	6,02	6,04	4,03	1,22	0,112
HR salle de démoulage/ressuyage (%)	84,80	83,38	81,00	5,81	5,81	4,97	0,84	0,201
HR haloir (%)	89,00	87,38	84,67	6,39	6,71	6,34	0,83	0,204
Perte de poids affinage/démoulage (%)	0,52	0,50	0,46	0,09	0,10	0,09	0,80	0,211
pH avant moulage	4,80	4,64	4,38	0,84	0,70	0,05	0,78	0,219
Durée de ressuyage (min)	1830,00	1591,25	1193,33	905,38	1086,09	1235,33	0,75	0,226
Dose de présure ramenée à la référence (520mg de chymosine) (%)	0,77	0,62	0,37	0,82	0,69	0,27	0,74	0,230
Perte de poids séchage/démoulage (%)	0,46	0,44	0,40	0,08	0,11	0,13	0,70	0,241
Durée de caillage (min)	1403,00	1392,50	1375,00	99,13	88,56	63,64	0,40	0,343
Durée d'égouttage en moules (min)	1450,00	1443,75	1433,33	63,95	102,58	145,16	0,21	0,418
T°C haloir (°C)	13,26	13,30	13,37	1,98	2,36	2,88	-0,06	0,477
Temps de refroidissement du lait de la fabrication suivie (min)	103,00	103,75	105,00	32,50	30,08	25,50	-0,09	0,466
pHemp du lait	6,49	6,53	6,58	0,38	0,31	0,07	-0,37	0,355
Durée de séchage (min)	4311,00	4506,25	4831,67	1045,52	1385,03	1767,54	-0,48	0,315
T°C salle de moulage/égouttage (°C)	20,18	20,70	21,57	2,44	2,17	1,19	-0,82	0,206
Dose de ferment (%)	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	-0,88	0,190
Délai du 2e retournement après 1er retournement (min)	926,25	990,00	1117,50	30,70	216,16	337,50	-0,93	0,176
Temprésurage du lait (°C)	19,30	19,85	20,77	1,31	1,32	0,66	-1,42	0,078
T salle de coagulation (°C)	17,40	18,81	21,17	2,99	3,24	2,05	-1,49	0,068
T avant moulage (°C)	19,13	20,29	21,83	1,48	1,99	1,47	-1,65	0,050
Délai du 1er retournement après moulage (min)	537,00	675,71	1022,50	169,81	325,95	362,50	-1,65	0,050
T salle de démoulage/ressuyage (°C)	18,54	19,55	21,23	0,60	1,86	2,03	-1,85	0,032

Lors des enquêtes, les producteurs « cas » ont indiqué qu'ils souhaitaient davantage sécher leurs fromages afin d'éviter l'accident ; ceci s'est bien traduit par des fromages plus secs (cf. partie précédente). Pour autant, les paramètres technologiques ne révèlent pas de réelle différence entre cas et témoins permettant d'expliquer des écarts d'humidité entre les fromages des deux classes d'individus, mis à part des durées d'égouttage, de ressuyage plus longues et des premiers retournement plus précoces chez les cas.

Les paramètres relevés au niveau du séchoir peuvent traduire un mauvais fonctionnement, un mauvais contrôle ou une mauvaise régulation de celui-ci. Il faut ici noter que l'exploitation K n'a pas de séchoir et de haloir distincts, ce qui peut être un élément d'explication du fort taux d'humidité observé au « haloir ».

Par ailleurs, en fin de ressuyage, les fromages des cas présentent une pousse de la flore de surface moindre (cf. Annexe 11), ce qui peut s'expliquer par des températures de ressuyage plus faibles (18,5°C contre 21,2°C chez les témoins), moins favorables à la pousse du *Geotrichum* (première flore à s'implanter), malgré des humidités relatives plus élevées. Le ressuyage et le séchage se font donc moins bien chez les cas que chez les témoins.

En outre, une fluorescence relativement faible est observée à l'issue de 5 jours d'affinage, ce qui ne signifie pas pour autant une plus faible quantité de *Pseudomonas*, les espèces n'étant pas toutes fluorescentes lors de l'éclairage aux UV, ni une plus faible activité enzymatique (provoquant les autres symptômes observés). Finalement, les méthodes mises en œuvre par les cas au niveau technologique ne semblent pas adéquates pour palier à l'accident.

Ainsi, des températures plus élevées chez les témoins au ressuyage permettent une meilleure implantation des flores, et notamment du *Geotrichum*. L'exploitation K avait ainsi une température de 16°C lors d'une des visites effectuées, ce qui est bien trop faible pour permettre au *Geotrichum* de s'implanter ; les flores d'altération présentes, parmi lesquelles le *Pseudomonas*, peuvent donc prendre le dessus.

Par ailleurs, nombreux sont les éleveurs ayant mis en place le ressuyage ou allongé sa durée pour palier au problème de *Pseudomonas* ou de Mucor, avant de passer les fromages au séchoir ; la durée de séchage est également souvent allongée par les producteurs, afin de ne pas passer des fromages trop humides au hâloir. Or le ressuyage se fait en salle de fabrication, donc dans une ambiance humide, ce qui prolonge des conditions favorables à l'implantation, au développement et à la prolifération des *Pseudomonas*. L'humidité ambiante et une température plus importantes constatées chez les cas au séchoir seraient donc la cause d'un mauvais séchage malgré des fromages obtenus plus secs, ce qui ne résoudrait alors pas le problème. Elle est en effet dans la partie haute de l'intervalle des recommandations chez les cas (20 à 40% de perte de poids en 48 à 72h). En outre, les fromages passent souvent au séchoir avec assez peu de flore de surface (dans le cas de l'exploitation K, les fromages sont encore luisants, et donc pratiquement dépourvus de flore de surface), les producteurs se focalisant beaucoup plus sur l'humidité du fromage : ceci laisse aux *Pseudomonas* le temps et la possibilité de s'implanter, aux dépens de la flore d'intérêt technologique. Il semble toutefois que le *Penicillium* s'implante après et par-dessus le *Pseudomonas*, et en masque donc les taches, ainsi que l'illustrent les photos ci-dessous, prises à la lampe UV, dans l'exploitation G ; la bactérie a cependant déjà eu le temps de s'implanter et de développer son activité enzymatique.



Figure n°19 : Fromages de l'exploitation G observés à la lampe UV. Présence d'une couche de *Pseudomonas* située entre le *Penicillium* périphérique et le cœur du fromage.

Par ailleurs, l'observation de la flore de surface permet de faire les hypothèses suivantes : le *Penicillium* recouvre le *Pseudomonas*, ce qui permet de « palier », dans une certaine mesure à l'accident. Une fois le fromage un peu affiné, les taches ne sont en effet plus visibles, et le goût amer s'en trouve quelque peu masqué, du moins tant qu'il reste modéré. En terme de concurrence des flores, il semble que *Pseudomonas* fasse concurrence au *Geotrichum*, et que le *Penicillium*, lui, recouvre le *Pseudomonas*. Ce dernier semble en tout cas corrélé à l'occurrence d'accidents de fabrication, ainsi que précédemment mentionné. Plusieurs hypothèses peuvent ainsi être émises : 1 – la mauvaise maîtrise technologique engendrant des problèmes de fabrication et de flore de surface, dont les *Pseudomonas* (si présents initialement) ; 2 – l'influence de *Pseudomonas* sur l'acidification, comme cela a été remarqué à propos des enregistrements de pH.

Les durées d'affinages sont en outre significativement inférieures chez les cas, ce qui peut être une conséquence de l'accident : les producteurs touchés par l'accident commercialisent peut-être plus rapidement leurs fromages, afin de ne pas laisser aux symptômes trop de temps pour apparaître, et ainsi

pénaliser la commercialisation. Dans le cas de l'exploitation K, le hâloir et le séchoir ne sont pas distincts, ce qui laisse des fromages d'âges, d'humidités et de stades de maturation différents dans les mêmes conditions. Il suffit donc que quelques fromages soient contaminés pour que toute la production le soit, avec une durée de mise en présence propice à l'incubation et au développement des flores d'altération en particulier.

Focus sur la préparation du lait :

En se focalisant sur la variable indiquant les types de préparation du lait, on obtient le tableau suivant :

Tableau n°15 : Tableau croisé présentant le type de préparation du lait selon le statut accidenté de l'exploitation :

Effectifs % ligne % colonne	Prématuration	Prématuration + Maturation	Report	Report + Maturation	Absence	Maturation	ENSEMBLE
Cas	0 0,0%	2 40,0%	1 20,0%	1 20,0%	0 0,0%	1 20,0%	5 100,0%
	0,0%	100,0%	100,0%	50,0%	0,0%	100,0%	62,5%
Témoins	1 33,3%	0 0,0%	0 0,0%	1 33,3%	1 33,3%	0 0,0%	3 100,0%
	100,0%	0,0%	0,0%	50,0%	100,0%	0,0%	37,5%
ENSEMBLE	1 12,5%	2 25,0%	1 12,5%	2 25,0%	1 12,5%	1 12,5%	8 100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Les exploitations faisant soit de la prématuration seule, soit aucune préparation sont des témoins, alors que seuls les cas associent une prématuration ou un report seul à une maturation. Cependant, compte-tenu du faible effectif, une comparaison plus poussée des caractéristiques de chaque type de préparation du lait en termes de température ou de durée s'avère impossible.

g. Le nettoyage de la fromagerie :

Après analyse bivariée du statut des exploitations sous l'angle des variables du nettoyage de la fromagerie, il s'avère que cas et témoins ont en commun le moulage des fromages sur des tables encore humides, un égouttage des autres matériels que les moules (grilles, etc.) dans une ambiance humide, des bacs de caillage secs à l'utilisation, et une absence d'analyses bactériologiques antérieures de l'eau de fromagerie. Le tableau présentant les résultats est présenté en annexe (cf. Annexe 11).

L'unique variable nominale qui les différencie significativement est l'utilisation d'acide pour le nettoyage du tank chez les cas ; ceci se confirme à l'analyse des variables continues en termes de fréquences : les exploitations cas utilisent souvent de l'acide pour le nettoyage de l'ensemble de la fromagerie (locaux et matériel), que les variables soient significatives, ou que ce soit seulement une tendance observée, sans qu'il y ait une différence observée au niveau de la dureté de l'eau.

Les témoins remplacent donc l'utilisation d'acide que font les cas par de simples rinçages à l'eau (pour le nettoyage du tank, par exemple), ou par du liquide vaisselle, avec ou sans action manuelle. Une telle utilisation d'acide serait plutôt interprétée comme une action corrective mise en place suite à un accident lié à *Pseudomonas* (on préconise en effet un détartrage efficace, afin d'éviter l'encrassement) plutôt que comme une pratique à risque. Il reste cependant vrai que de telles pratiques peuvent déstabiliser la flore de manière beaucoup plus fréquente, ce qui peut favoriser les souches résistantes, notamment parmi les espèces d'altération.

h. Le fonctionnement de la fromagerie :

L'analyse bivariée du statut des exploitations sous l'angle du fonctionnement de la fromagerie montre que la totalité des exploitants ont une salle de moulage/égouttage/démoulage/ressuyage en bon état (peinture, joints...), aucune trace de moisissures dans les angles ni sur le sol du séchoir, et un système de régulation de la température, de l'hygrométrie et de la vitesse de l'air au hâloir. Celui-ci s'ouvre pour tous sur la laverie, tout comme la salle de moulage. Les résultats de l'analyse bivariée pour les autres variables sont présentés en annexes (cf. Annexe 11).

Le type de chauffage en salle de fabrication semble différent (Cas : convecteur standard électrique / Témoins : climatisation réversible), ainsi que la présence de traces de moisissures (soit aucune – cas -, soit sur les murs, au plafond, etc. – témoins -) ou de condensation en salle de coagulation et au séchoir, alors que l'organisation de la fromagerie (ouvertures des pièces les unes sur les autres, coagulation en salle de fabrication ou non, zones de stagnation, état de propreté et types de ventilation) n'ont aucune influence significative. Ainsi, les types d'appareils de ventilation et de chauffage ne sont pas différents, ce qui tendrait à montrer plutôt un mauvais réglage/contrôle des appareils chez les cas (mais ceci n'a pas été analysé). Cependant, il est certain que la ventilation (simple ventilateur tournant, situé dans une ouverture vers l'extérieur) de l'exploitation I au séchoir est très insuffisante, ce qui ne permet ni contrôle ni stabilité de la température et de l'humidité. L'apparition d'accidents liés à *Pseudomonas* ne peut donc être expliquée en termes de fonctionnement de la fromagerie que par des appareils mal réglés ou fonctionnant mal chez les cas (ce qui n'a cependant pas été diagnostiqué) ; le reste ne semble en effet pas discriminant.

i. Les caractéristiques des formats des fromages suivis (volume de lait par fromage, stade de commercialisation, type de flore recherchée) ne différencient pas les cas des témoins. Les résultats de l'analyse sont présentés en annexe (cf. Annexe 11).

j. Fromages et accidents :

L'analyse bivariée du statut par les variables liées aux accidents de flore et de fabrication en fromagerie montre que les cas ont plus d'accidents de flore (principalement du *Mucor*) et de fabrication (trous dans le caillé, caillé qui gonfle, problème d'acidification du caillé, etc.), en 2013 et avant, avec donc des durées d'accidents plus longues, alors que les durées d'affinage et l'ancienneté du dernier accident sont supérieures chez les témoins (tableau des résultats présenté en annexe : cf. Annexe 11). Le volume de lait/fromage minimal, significativement supérieur chez les cas, présente toutefois un écart-type significativement inférieur.

Tendances des variables d'intérêt :

Médiane et moyenne de la variable correspondant au volume de lait/fromage semblent être inférieures chez les témoins ce qui dénote des formats plus gros chez les cas. Ces exploitations rencontrent en outre des problèmes de *Pseudomonas* ainsi que d'autres problèmes de fabrication, en particulier de flore de surface. Ceci est donc probablement à relier à un problème général de maîtrise technologique au niveau de l'implantation et du développement de ces flores.

k. Le nettoyage de la machine à traire :

Le lavage automatique du piège sanitaire est un élément commun à toutes les exploitations. Les tableaux des variables significatives sont présentés ci-dessous, et les variables d'intérêt sont également présentées en annexe (cf. Annexe 11).

Tableau n° 16 : Analyse bivariée du statut par les variables significatives du nettoyage de la machine à traire.

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variabiles caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur- Test	P
T rinçage de nettoyage MAT suivi (°C)	28,940	23,538	14,533	9,250	10,172	1,901	1,81	0,035
Capacité du/des chauffe- eau (L)	320,000	262,500	166,667	97,980	111,102	47,141	1,77	0,039
Nombre de Bases/semaine	7,000	5,250	2,333	3,847	3,929	1,700	1,52	0,064
Nombre d'Acides/semaine	6,800	5,250	2,667	4,020	3,832	1,247	1,38	0,084
T maximum du chauffe-eau (°C)	74,000	71,250	66,667	9,695	8,570	2,357	1,10	0,137

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur- Test	P
T fin nettoyage MAT suivi	34,474	37,271	41,933	11,710	10,079	2,752	-0,95	0,172
Durée du rinçage du nettoyage MAT suivi	2,684	3,134	3,883	1,099	1,529	1,823	-1,00	0,158
Nombre de Programmes sans produit/semaine	0,000	0,750	2,000	0,000	1,984	2,828	-1,29	0,098
Intervalle de temps entre la traite et le nettoyage	5,400	22,750	51,667	3,262	44,418	62,494	-1,33	0,091
T dernier rinçage du nettoyage MAT suivi	12,540	13,200	14,300	1,570	1,509	0,163	-1,49	0,068
Nombre de Rinçages/semaine	1,400	3,500	7,000	2,800	3,500	0,000	-2,05	0,020

Les témoins utilisent, de la même façon qu'en fromagerie, moins fréquemment du produit pour le nettoyage de la machine à traire (acide et base confondus) : rinçages simples et/ou programmes sans produit sont pratiqués. La mauvaise connaissance de la qualité de l'eau de lavage de la machine à traire, qui est donc bien une source de contamination potentielle, du fait du faible nombre d'exploitations ayant un système de traitement, et l'usage du chauffe-eau de la machine à traire commun avec la fromagerie pour les témoins (2 sur 3) sont des points communs entre cas et témoins.

Par ailleurs, les températures maximale du chauffe-eau et de rinçage initial de la machine à traire sont supérieures chez les cas, tout comme la capacité du chauffe-eau (en L). Malgré cela, le volume d'eau et la température de fin de lavage et du dernier rinçage de la machine à traire sont inférieures chez les cas, cette première étant alors également inférieure aux préconisations (température de fin de dernier lavage > 40°C). Ainsi, le nettoyage de la machine à traire semble être discriminant entre cas et témoins : les exploitations confrontées à l'accident sont visiblement plus enclines à utiliser davantage de produits de nettoyage, avec une alternance acide/base plus importante, sans pratique de programmes sans produit ou de rinçages, et à être plus laxistes sur la température et diverses autres vérifications possibles. L'utilisation de produit est certainement une action corrective mise en place mais qui ne suffit pas à résoudre le problème du fait de défaillances sur d'autres paramètres de nettoyage (température) et de propreté. L'utilisation plus fréquente de produit, notamment d'acide, pourrait aussi déstabiliser la flore présente dans la machine à traire et favoriser la présence de flores d'altération (Châtelin et Richard, 1983) plus résistantes comme *Pseudomonas*, largement présentes sous forme de biofilms.

Tendances des variables d'intérêt :

Il semble que les témoins aient un différentiel du vide de traite (préconisation pendant la traite d'un vide de 38 kPa), et une durée de nettoyage supérieurs. En outre, la dose de molécule active dans l'eau de nettoyage est inférieure chez les cas, contrairement à la dose de produit ; le type de molécule active n'est de plus pas discriminant. Enfin, les doses appliquées sont systématiquement nettement supérieures aux doses préconisées maximales, mais ne sont pas différentes entre les deux groupes. Enfin, on peut souligner que seul un exploitant (I - cas) juge le nettoyage de la machine à traire insuffisant, et rappeler que seuls deux producteurs ont un système de traitement de l'eau (1 cas – UV + H₂O₂, 1 témoin – H₂O₂). Toutefois, les données recueillies ne permettent pas de dire si la généralisation de l'usage de produit en fromagerie est une cause ou une conséquence du problème.

1. La conception et l'entretien du matériel de traite et de stockage du lait :

Toutes les exploitations ont un système de protection des coupelles pendant la traite, et des manchons manifestement non poussiéreux. En annexe sont présentés les résultats de l'analyse statistique des variables (cf. Annexe 11). Il en ressort une plus grande propreté et un plus faible empoussièrement des installations de traite, au niveau extérieur (lactoducs notamment), chez les témoins par rapport aux cas, tout comme un nettoyage du tank ou des bidons stockant le lait, majoritairement sans produit.

Toutes les autres variables nominales concernant la machine à traire (porosité, fissures, dépôts de lait, système de protection des coupelles, type de tuyaux, types de filtres de la machine à traire, nettoyage de la canalisation à vide, etc.) ne sont pas discriminantes dans cette étude.

Les cas nettoient plus fréquemment le matériel de stockage du lait (tank/bidons ; intérieur et extérieur), ont également plus de coudes au niveau du lactoduc de traite (connus pour être des points d'accumulation de flore, le nettoyage y étant difficile), et un diamètre du lactoduc de transfert plus grand. Cependant, son dénivelé ainsi que la longueur d'inox le composant sont supérieurs chez les témoins.

Tendances des variables d'intérêt :

Le nombre de griffes est moindre chez les cas, et les machines à traire plus vieilles chez les témoins chez qui les derniers nettoyages avant enquête sont moins récents. Les fréquences de changement des éléments de la machine à traire sont par ailleurs également réparties entre les deux groupes d'individus ; on peut seulement noter que la fréquence de changement de filtre de la machine à traire est plus élevée chez les témoins que chez les cas, et que l'encrassement et l'empoussièremement sont, de manière générale, plus importants chez ces derniers.

L'utilisation de produits pour le nettoyage du matériel de stockage semble assez discriminante, tout comme sa fréquence. Les exploitations dites « cas » semblent donc attacher plus d'importance aux produits de nettoyage du matériel, mais ils n'ont pas en revanche des températures de nettoyage suffisantes et semblent délaissé la qualité de l'environnement de traite en montrant, par comparaison, une plus grande négligence.

m. Les conditions de traite :

La caractérisation statistique du statut par les variables des conditions de traite telles que la propreté de la zone de traite (quais, fosse, etc.), les entrées d'air pendant la traite, les méthodes, fréquences et moments de nettoyage du local, l'alimentation pendant la traite, etc., ne différencie pas cas et témoins, si ce n'est un nettoyage du parc d'attente moins récent chez les premiers ; le tableau des résultats de l'analyse est présenté en annexe (cf. Annexe 11).

n. Les pratiques d'élevage :

Tous les producteurs distribuent des céréales concassées ou aplaties à leurs chèvres, que ce soit avant ou après la traite, ce qui ne différencie pas les deux groupes.

Les deux variables nominales significativement différentes entre cas et témoins sont : le risque que la litière se charge en *Pseudomonas*, variable qui résulte du perçu de la visite dans le bâtiment d'élevage (état de la litière : propreté, humidité, aération du bâtiment, etc.) ; et la composition de la litière : les exploitations témoins mettent beaucoup moins les refus sur l'aire paillée que les cas.

Les résultats de l'analyse bivariée du statut des exploitations par les variables des pratiques d'élevage sont présentés en annexe (cf. Annexe 11).

On observe que les chèvres des exploitations cas passent plus de temps au pâturage, chez qui la densité d'animaux en lactation est plus importante que chez les témoins, variable qui est étroitement liée à l'aire de couchage (supérieure chez les témoins). Par ailleurs, la fréquence de curage, et la quantité de paille/chèvre sont également plus élevées chez les témoins.

Tendances des variables d'intérêt :

Il semble que la densité des chèvres (nombre d'animaux/aire de couchage) soit supérieure chez les cas, alors que l'humidité relative, la température du bâtiment et la quantité de paille/m² sont plus importantes chez les témoins.

Cependant, le reste des variables nominales (type et moments d'alimentation, mode de distribution, modalités de paillage, etc.) ne dénote aucune différence particulière entre les deux classes, ce qui est probablement dû au petit effectif étudié et au grand nombre de variables, associé à une forte variabilité des pratiques d'alimentation, de gestion de la litière, etc.

On peut donc en déduire, en lien avec les interprétations précédentes, que les conditions d'élevage, et particulièrement les facteurs liés à la propreté de la litière et des trayons, semblent en lien avec l'apparition de l'accident.

La significativité des trayons en termes de dénombrements de *Pseudomonas* et celle de la quantification de l'urée mettent l'accent sur l'importance des pratiques d'élevage, et notamment d'entretien de la litière, la gestion de la propreté des animaux et d'équilibre de la ration alimentaire. La recommandation de ne pas mettre les refus dans la litière est ainsi confirmée, de même que de veiller à respecter les recommandations

en termes de densité animale sur l'aire de couchage et de pailler suffisamment. La litière a alors moins de risque de se charger en *Pseudomonas*. (Collectif, 2011).

4. Premières conclusion et perspectives

Les objectifs du projet traités dans ce volet sont l'obtention de valeurs-repères équivalentes à des niveaux d'alerte aux différents points de maîtrise de la contamination du lait et des fromages par *Pseudomonas spp* grâce au suivi d'exploitations confrontées et non confrontées à l'accident, la mise en évidence des pratiques d'élevage et de fromagerie en lien avec l'apparition de l'accident (développement, caractérisation) ; et l'investigation de points peu connus sur la gestion de l'accident lié à *Pseudomonas spp*, parmi lesquelles l'influence de l'ambiance de traite, celle de la contamination des trayons, l'évaluation de l'aptitude acidifiante des laits contaminés ou non.

Le travail effectué en 2013 a donc permis la définition d'exploitations dites « cas », et la mise en parallèle des pratiques, de mesures et d'analyses effectuées dans 5 exploitations confrontées à l'accident, et dans 3 exploitations non confrontées. L'analyse statistique effectuée a permis d'identifier les facteurs discriminant les cas et les témoins suivis en 2013. Les premières conclusions sont donc l'incidence confirmée de la contamination de l'eau en *Pseudomonas*, surtout à l'entrée de l'exploitation et au niveau de la fromagerie, celle non négligeable de la contamination de la peau des trayons et des pratiques associées, l'élimination a priori de celle de l'ambiance de traite, ainsi qu'une orientation des hypothèses vers les variables liées au nettoyage de la machine à traire, à la proportion *Pseudomonas*/flore totale dans les laits, aux pratiques de nettoyage de la fromagerie en général, et la gestion technologique de l'implantation et du développement des flores de surface.

L'étude se poursuivra en outre en 2014 ; elle confirmera ou infirmera donc les hypothèses émises ici, et surtout augmentera beaucoup la robustesse des statistiques faites, en vue de l'établissement des valeurs-repères espérées.

III. Suivis approfondis des exploitations fermières :

1. Exploitation suivie en Bourgogne :

a. Présentation de l'exploitation et de l'accident rencontré :

L'exploitation présente les caractéristiques indiquées dans le tableau 17.

Tableau n°17 : Caractéristiques de l'exploitation cas de Bourgogne

Date installation	Nombre de chèvres en lactation	Nombre UTH	Volume transformé/an (l)	Interruption production	Fromages fabriqués	Flore de surface recherchée
2010	48	1,5	23 000	Oui	Lactiques dont charolais AOP	<i>Geotrichum</i> + <i>Penicillium</i>

Elle présente par ailleurs des pratiques caractéristiques :

- * Troupeau non dessaisonné avec mise au pâturage
- * Bi-traite avec pré-maturation + maturation
- * Ensemencement avec le lactosérum de la ferme
- * Machine à traire avec transfert (1 quai/6 postes)
- * Utilisation de l'eau du réseau non traitée
- * Affinage : pas de ressuyage, pièce de séchage + 2 armoires d'affinage

Les défauts suivants sont observés sur les fromages :

- Défaut d'implantation du *Geotrichum*,
- Colorations roses dès la salle de fabrication (cf figure 20),
- Présence de tâches jaunes sur les fromages au séchoir,
- Coloration jaune fluorescent par tâches non recouvertes de *Penicillium* en hâloir (+ 6 jours après emprésurage).

Le problème de *Pseudomonas* sur cette exploitation n'est pas très grave dans le sens où il n'y a pas *a priori* de répercussions économiques. Les fabrications ne sont pas jetées, *Penicillium* se développe sur les zones du fromage contaminées en *Pseudomonas*. Même si ce n'est pas un réel problème économique, les éleveurs concernés souhaitent améliorer la qualité de leurs fromages et sont prêts à mettre en place les actions préconisées.



Figure n°20 : Photographie du fromage accidenté en salle de fabrication

b. Suivi effectif de l'exploitation :

La méthodologie de suivi a été adaptée en fonction du contexte de l'exploitation (cf figure 21) mais le principe est resté le même :

- Mettre en place un plan d'action d'abord sur les facteurs technologiques,
- En fonction des résultats de ce plan d'action, poursuivre sur les facteurs de contamination du lait, en particulier machine à traire.

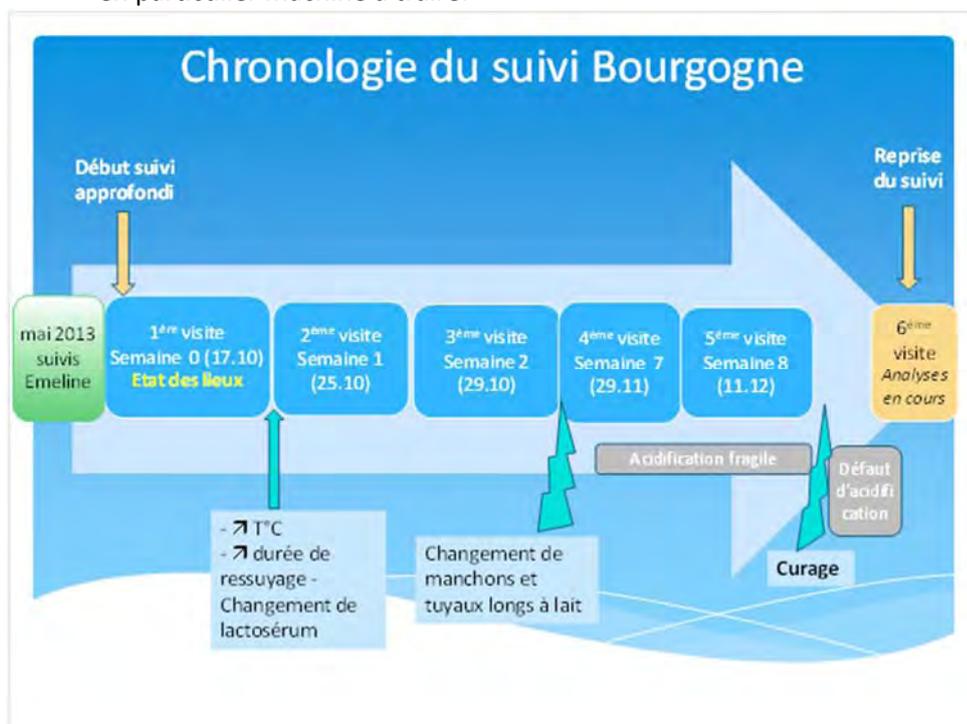


Figure n°21 : Suivi réalisé dans l'exploitation cas de Bourgogne

c. Synthèse des observations et des analyses (résultats d'analyses en annexe 12) :

Les actions mises en place au niveau de la technologie ont été ponctuelles et n'ont pas permis de résoudre le problème. La contamination du lait est parfois importante et des points sont à corriger au niveau de la machine à traire. La caoutchouterie a été changée (ce qui n'avait pas été fait depuis 4 campagnes) mais sans

qu'on connaisse la cause, l'acidification s'est fragilisée en fin de campagne et un défaut d'acidification est survenu suite au curage. Il semble que la préparation du lait est à revoir car les niveaux de contamination du lait avant emprésurage sont très élevés avec un facteur de développement de 100 à 1000 entre les laits non préparés et ceux avant emprésurage. Il s'agira d'identifier s'il s'agit d'un problème de développement du germe pendant la préparation du lait et/ou si c'est lié à une contamination de la paroi du tank. Ainsi, des actions sont à mettre en place au niveau de la MAT et du tank :

- Nettoyage des coupelles,
- Revoir la procédure de nettoyage du tank (les parois, la vanne sont très fortement contaminés),
- Le cycle de lavage est à revoir (le temps de lavage est inférieur à 2 minutes),
- NB : Les griffes, du fait de leur conception sont un réservoir d'eau résiduelle,
- Des prélèvements au niveau du bac de lavage peuvent être effectués,

Au niveau technologique :

- Il y a un défaut de pousse de la flore : il faut continuer à favoriser *Geotrichum*,
- Concernant la prématuration, il faut aller plus loin dans les analyses et faire des prélèvements à la surface du tank avant la traite du soir.

La contamination de l'eau est quant à elle aléatoire mais est parfois très importante, notamment au niveau de la fromagerie.

Le suivi de cette exploitation se poursuivra en 2014.

2. Exploitation suivie en Rhône Alpes :

a. Présentation de l'exploitation et de l'accident rencontré :

L'exploitation présente les caractéristiques indiquées dans le tableau 18.

Tableau n°18 : Caractéristiques de l'exploitation cas de Rhône Alpes

Date installation	Nombre de chèvres en lactation	Nombre UTH	Volume transformé/an (l)	Interruption production	Fromages fabriqués	Flore de surface recherchée
1987	48	2	33 200	Oui	Lactiques dont Picodon AOP	<i>Geotrichum</i> + <i>Penicillium</i>

Elle présente par ailleurs des pratiques caractéristiques :

- Pratique de la monotraite,
- Troupeau non désaisonné avec pratique du pâturage,
- Eau traitée via UV et via H₂O₂,
- Maturation du lait et ensemencement avec du lactosérum,
- Egouttage de 48 heures en moules,
- Affinage : absence de séchoir, les fromages vont directement en haloir.

Les défauts suivants sont observés sur les fromages :

- Le caillé présente un aspect « flan »,
- Les fromages présentent des tâches jaunes, de l'amertume et une odeur particulière.



Figure n°22: Photographie du fromage accidenté en haloir

b. Suivi réalisé et synthèse des résultats :

Quatre visites ont été effectuées, en respectant le protocole conçu au départ. Les résultats détaillés figurent en annexe 12. Les actions ont été mises en place de la façon suivante :

- La première visite a consisté à faire un état des lieux avant changement,
- La deuxième visite a été effectuée pour évaluer la mise en place d'actions au niveau technologique : égouttage puis séchage à T°C plus haute en salle de fabrication avec mise au haloir des fromages lorsqu'ils sont secs et que le *Geotrichum* est bien implanté,
- La troisième visite a été effectuée pour suivre l'efficacité de nouvelles mesures : Egouttage et séchage à T°C haute en salle de fabrication,
- La quatrième visite a été effectuée pour mieux identifier les sources de contamination du lait avec toujours le même type d'action technologique au niveau des fromages avec salage un peu plus important.

Résultats microbiologiques et pratiques associées:

Les analyses réalisées ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- La contamination de l'eau, à différents niveaux, semble plus faible que dans le cadre des suivis effectués en juin de la même année. Il convient de s'interroger sur un éventuel effet saison ou sur une différence liée à des facteurs analytiques,
- La contamination de l'eau de départ n'est pas contaminée mais elle a été prélevée alors qu'elle avait déjà été utilisée,
- On observe une contamination de l'eau après UV mais l'eau n'est plus filtrée en amont, ce qui peut réduire l'efficacité de ce système de traitement,
- Après peroxyde d'hydrogène, *Pseudomonas spp* n'a pas été retrouvé dans ces suivis quelle que soit la dose utilisée (de 100 à 170 mg/m³)
- La contamination du lait est variable mais est au plus égale à 1000 UFC/ml, sauf lors d'un suivi en juin. Le lait de purge est en partie responsable de cette contamination.
- Au niveau du nettoyage de la machine à traire, on note des T°C de fin de nettoyage inférieures à 40°C. Le chauffe-eau a été détartré mais il présentait également une fuite.
- Par ailleurs, l'environnement et le matériel de traite ont été jugés « sales » au niveau de l'extérieur avec beaucoup d'empoussièrement et d'encrassement (dépôt de lait à la base des manchons).

Des actions sont préconisées par rapport à ce diagnostic, dont il conviendra de suivre la mise en place et l'efficacité :

- Il convient de bien filtrer l'eau en amont de l'UV,
- Il faut écarter le lait de purge et passer du produit régulièrement sur le bouchon de purge, difficile à nettoyer,
- Il convient de mieux identifier les sources de contamination du lait liées à la MAT : une visite commune est prévue avec le contrôleur de la MAT pour la démonter, observer, nettoyer et désinfecter si besoin (avant le redémarrage de la production).
- Il faut entretenir la MAT de manière plus rigoureuse, notamment à l'extérieur des manchons et vers le clapet, qui sont des zones d'encrassement importantes.

Paramètres technologiques :

Lors du suivi effectué par la stagiaire, il avait été mis en évidence que les fromages présentaient un problème d'implantation des flores de surface. Ainsi, ceux-ci étaient placés en séchoir/haloir alors même qu'ils étaient blancs et « brillants » sans que le *Geotrichum* ait pu s'implanter. Les visites du suivi approfondi ont permis de mieux appréhender les raisons de ce défaut d'implantation et de proposer des actions correctives à mettre en place :

- Augmenter la T°C d'égouttage (viser 20°C) en plaçant les fromages à côté du radiateur et en les couvrant,
- Augmenter la quantité de sel (résultats entre 0,4 et 0,8 %),

- Changer le lieu de séchage des fromages pour augmenter la T°C en vue d'une bonne et rapide implantation de la flore de surface (*Geotrichum* et levures). Pour cela, les fromages ont été placés dans la salle de fabrication et couverts pour être maintenus à température.

Ces actions ont été mises en place ponctuellement, uniquement dans le cadre des fabrications suivies. Mis à part le dernier suivi où les fromages ont subi une température trop élevée au moment du séchage, ayant conduit à des fromages trop secs sans implantation de flores de surface, les deux autres fabrications suivies ont permis d'améliorer l'implantation de *Geotrichum* sans apparition de *Pseudomonas spp*. Mais les fromages présentent encore quelques tâches de mucor pour le suivi 3.

- D'après les résultats indiqués en annexe 12, la température des fromages en moules varie d'une journée à l'autre et selon les suivis de 16 à 20°C. On peut noter que les fromages sont à T°C plus haute le premier jour d'égouttage par rapport au second.
- Dans les observations effectuées, au démoulage (48 heures d'égouttage en moules) et au cours du ressuyage, le *Geotrichum* est rarement implanté. Les fromages restent souvent blancs. De fait, ce problème d'implantation pourrait conduire à l'implantation de flores d'altération, notamment *Pseudomonas spp* mais également du mucor, ce qui est observé au niveau des suivis effectués.
- Comme *Geotrichum* est peu présent au moment de l'entrée au séchoir/hâloir, le fait de sécher dans le hâloir (T°C faible) ne favorise pas le développement des flores de surface et limite la perte d'eau. Ceci constitue un facteur favorable aux *Pseudomonas*.

Les actions mises en place doivent être conduites sur toutes les fabrications et menées de façon rigoureuse, notamment :

- Réduire la variabilité de la température, notamment lors de l'égouttage et viser une T°C constante de 20°C : chauffer davantage la salle de fabrication, couvrir davantage les fromages.
- Conduire le séchage à T°C plus haute et constante : pour cela faciliter cette opération en salle de fabrication en mettant les claies sous housse avec un ventilateur vers le radiateur ou réhabiliter la pièce prévue en face du hâloir, pouvant plus facilement être chauffée et ventilée.
- Augmenter la dose de sel (objectif non atteint dans le cadre des suivis)

3. Eléments de conclusion :

Les premiers suivis effectués dans deux exploitations confrontées à l'accident lié à *Pseudomonas spp* permettent de dégager les éléments suivants :

- La contamination de l'eau (différents endroits de prélèvements) est de fait variable. Néanmoins, la faible fréquence de détection et les faibles niveaux dénombrés sur cette période automne/hiver 2013, en comparaison aux résultats du premier suivi effectué en mai/juin 2013 lors desquels les échantillons n'ont pas subi le même historique avant analyse et n'ont pas été analysés dans le même laboratoire interrogent sur la procédure analytique mise en œuvre et à préconiser pour les appuis techniques sur cet accident. Il pourrait également s'agir d'un effet saison, ce qu'il conviendra de vérifier en poursuivant les suivis. Le traitement de l'eau mis en place sur l'exploitation de Rhône Alpes ne permet pas toujours de réduire la contamination initiale (suivi effectué en mai/juin) mais les conditions d'utilisation ne sont pas toujours bien respectées, notamment pour l'UV où les filtres de pré-traitement ne sont plus présents.
- L'accident semble la résultante de deux problèmes conjugués : une contamination initiale du lait avec des facteurs favorisant en fromagerie le développement de *Pseudomonas spp*. Dans le cadre du suivi effectué en Bourgogne, le développement de *Pseudomonas* semble se produire lors de la préparation du lait. Dans les deux suivis, *Pseudomonas spp* semble s'implanter du fait de la non implantation de la flore de surface recherchée. Ainsi, *Pseudomonas spp* non concurrencé peut s'implanter.
- Si on observe une contamination de l'eau, de fait aléatoire, des éléments peuvent être améliorés au niveau du nettoyage/désinfection du matériel de traite et de stockage du lait. Il semble qu'il faille être très vigilant sur le respect des paramètres du nettoyage et très rigoureux sur le nettoyage, en le renforçant dans des zones peu atteintes par le nettoyage automatique : coupelles de nettoyage, vanne... De plus, l'eau résiduelle, toujours très contaminée est à limiter au maximum dans les machines à traire.
- Le suivi de l'efficacité des mesures correctives préconisées se heurte à la mise en place effective des actions. Dans le cadre du conseil à apporter, si les éléments techniques sont essentiels, ces suivis

nous rappellent que d'autres facteurs sont à prendre en compte : aspects économiques, organisation du travail, objectifs du producteur...etc

Le suivi de ces deux exploitations devra être poursuivi en 2014 et trois autres exploitations devraient être également suivies.

IV. Suivi des exploitations laitières :

Quatre exploitations ont été suivies fin 2013/début 2014. Celles-ci ont été recrutées à partir de la première typologie réalisée :

- 1 exploitation (A) appartenant à la classe 4, en *Pseudomonas spp* (mais pas la moins chargée),
- 2 exploitations (C et D) appartenant à la classe 3, intermédiaire
- 1 exploitation (B) présentant « un creux » au niveau de la contamination entre juin et octobre 2012 (classe 5)

Seuls les résultats d'analyses ont été exploités jusqu'à présent. L'ensemble des données, y compris les informations recueillies par enquêtes seront exploités lorsque tous les suivis auront été réalisés.

La figure 23 représente les résultats de dénombrement en *Pseudomonas spp* dans ces exploitations de mars 2012 à février 2014. L'exploitation A présente toujours une charge élevée en *Pseudomonas spp*. L'exploitation C a vu ses résultats se dégrader et se rapprocher de ceux de la classe 4, on observe la même tendance pour l'exploitation D de façon moindre. Le creux observé en 2012 pour la contamination en *Pseudomonas spp* des laits de l'exploitation B se reproduit en 2013 mais à partir d'avril.

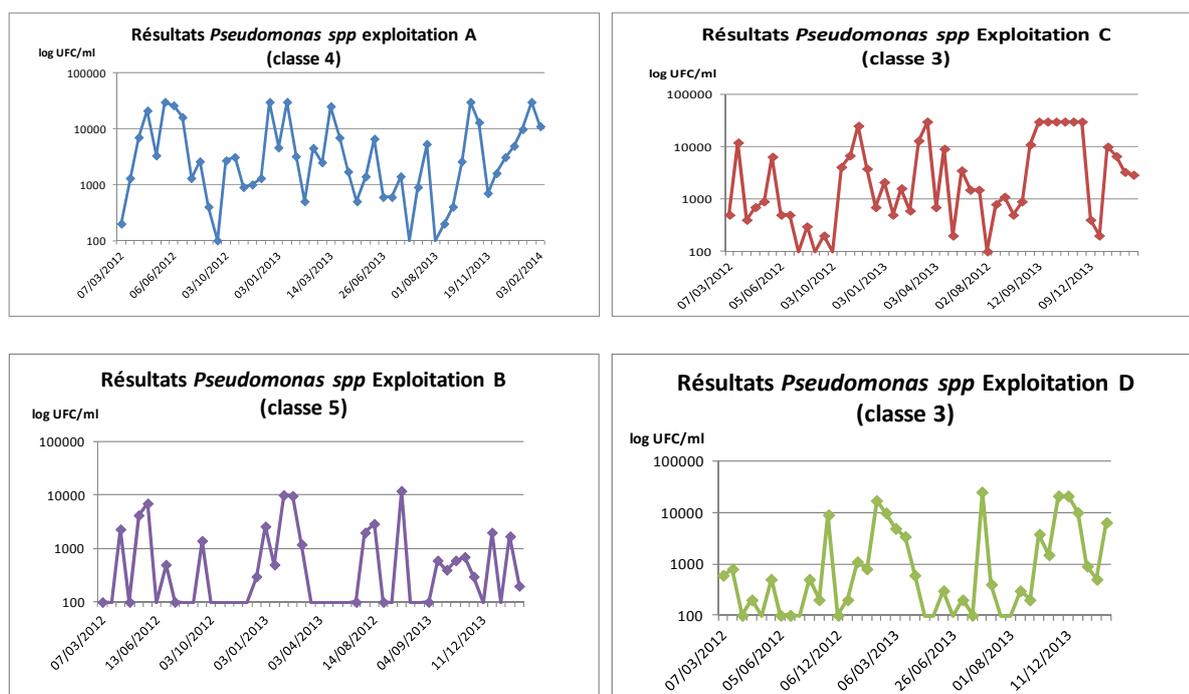


Figure n°23 : Résultats des analyses en *Pseudomonas spp* de mars 2012 à février 2014 pour les 4 exploitations suivies

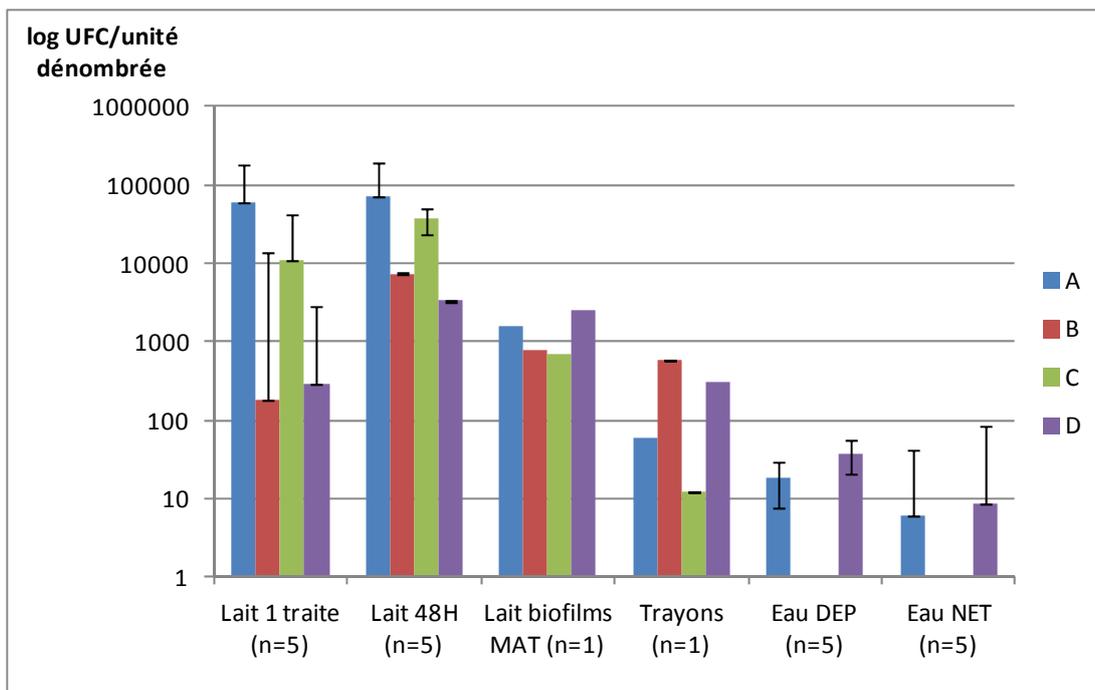


Figure n°24 : Résultats de dénombrement en *Pseudomonas spp* (si n>1 : moyenne et intervalle de confiance) dans les différents échantillons pour les 4 exploitations suivies (lait : log 10 UFC/ml ; eau : log10 UFC/100 ml ; trayons : log 10 UFC/2 trayons)

La figure 24 représente les résultats de dénombrement en *Pseudomonas spp* effectués dans les échantillons prélevés au niveau des exploitations.

On peut noter un effet important du report du lait sur 48 heures de stockage à 4°C, surtout sur les laits moins chargés (facteur de développement de 100).

Pour l'instant, il n'y a pas suffisamment de données pour mettre en évidence des différences mais on peut noter que la contamination de l'eau est très peu fréquente. De la même façon que précédemment, on peut se demander s'il s'agit d'un effet lié à la période ou si c'est lié au protocole analytique (conditions de transport, d'acheminement et laboratoire identiques aux suivis approfondis en exploitations fermières).

Les trayons sont contaminés à un niveau non négligeable. A noter qu'aucune de ces 4 exploitations n'effectue de nettoyage des trayons avant la traite. Il n'y a pas forcément de corrélation entre lait de traite et lait MAT mais un seul prélèvement lait biofilms a été effectué alors que 5 ont été effectués sur le lait d'une traite et les niveaux sont très variables.

Pour mettre en évidence davantage les facteurs à l'origine de la contamination du lait en *Pseudomonas spp*, il conviendra pour la suite des suivis de choisir des exploitations plus contrastées en terme de niveau de contamination en *Pseudomonas spp*.

V. Suivi à la ferme expérimentale du Pradel :

1. Comparaison de la contamination du lait de purge et du lait de tank :

28-oct tank <10	28-oct purge <10	29-oct tank <10	29-oct purge <10	30-oct tank <100	30-oct purge <100	31-oct tank <10	31-oct purge <10	01-nov tank <10	01-nov purge <10	02-nov tank <10	02-nov purge <10
02-nov tank <10	02-nov purge <10	03-nov tank <10	03-nov purge <10	04-nov tank <10	04-nov purge <10	05-nov tank <10	05-nov purge <10	06-nov tank <10	06-nov purge <10		
07-nov tank <10	07-nov purge <40	08-nov tank <40	08-nov purge <10	12-nov tank <40	12-nov purge <10	13-nov tank <10	13-nov purge <10	14-nov tank <10	14-nov purge 130	15-nov tank <10	15-nov purge <10

Figure n°25 : Dénombrement des *Pseudomonas spp* dans les laits de tank et de purge (en UFC/ml)

A noter que si aucune colonie de *Pseudomonas* n'a été dénombrée, le résultat est < 10 UFC/ml. Si des colonies de *Pseudomonas* ont été dénombrées mais ne sont pas quantifiables, le résultat est < 40 UFC/ml.

Dans seulement 4 cas, il y a eu une différence de contamination en *Pseudomonas* entre le lait du tank et le lait de la purge avec un lait de purge davantage contaminé dans seulement deux cas (figure 25). Ces résultats ne permettent pas de conclure que le lait de purge est plus contaminé en *Pseudomonas* que le lait de tank. En 2012, une différence de contamination est apparue entre le lait de purge et le lait de tank sur la ferme du Pradel (Laithier et Ozsust, 2013) mais cette contamination avait diminué au cours des périodes de suivi (mise en place de l'UV, puis désinfection+UV puis traitement H2O2). La contamination du lait de purge était faible, quasi similaire au lait de tank sur la dernière période, là où la contamination initiale de l'eau était faible ou inexistante. Ainsi, cela pourrait s'expliquer par le double facteur qui est le niveau de contamination initiale de l'eau associé au système de traitement de l'eau en place durant la période et à son efficacité. Mais pour cet automne 2013, les résultats sur le lait sont quasiment toujours inférieurs au seuil de détection, ce qui n'a pas été observé en 2012 : est-ce l'effet du système de traitement en place depuis 2012, un effet « date » sur la contamination de l'eau ou la procédure analytique mise en œuvre ?

2. Contamination de l'eau :

Les résultats de la contamination de l'eau, des laits sont indiqués en annexe 13.

Pour l'eau du réseau et l'eau du robinet de fabrication (10 mL filtrés) :

- Si aucune colonie de *Pseudomonas* n'a été dénombrée, le résultat est < 10 UFC/100 mL
- Le maximum de colonies dénombrables est 300 UFC /10 mL soit 3000 UFC/100 mL.

Pour l'eau des autres points de prélèvements (100 mL filtrés) :

- Le maximum de colonies dénombrables est 300 UFC/100 mL

Très peu de prélèvements en eau, 6 prélèvements sur les 28 suivis réalisés aux différents endroits de prélèvement, ont révélé la présence de *Pseudomonas spp* : Le 28/10 (graphique 1), la contamination a été plus forte dans l'eau du réseau et a diminué dès la filtration. Les 29/10, 30/10, 04/11, 05/11, 06/11, 08/11, 12/11 et 15/11 (graphiques 2-3-5-7-10), aucune contamination n'a été détectée depuis le réseau jusqu'au lavage. Le 31/10 (graphique 4), la contamination du robinet de fabrication est la seule présentant une contamination. Ce robinet avait tendance à être plus fortement contaminé lors de l'étude effectuée en 2012 (Laithier et Ozsust, 2013). Les 07/11, 13/11 et 14/11 (graphiques 6-8-9), la contamination en *Pseudomonas* est plus importante avant traitement à l'UV qu'après traitement. Cela est cohérent et indiquerait que la lampe UV est efficace, mais n'est remarqué que dans 3 cas parmi 13. De plus, le 07/11 et le 14/11, la contamination avant UV est forte (maximum de colonies dénombrables) alors que l'eau du réseau n'est pas contaminée. Les 3 filtres ont été changés le 03/10 et le 12/10. Il est peu probable qu'ils soient à l'origine d'une contamination due à une surcharge bactérienne. Il est possible qu'un biofilm soit présent entre le point de prélèvement réseau et le prélèvement avant UV. D'autre part, le 07/11, un taux de contamination > 300 UFC/100 mL est compté au lavage. Cela est plutôt surprenant. Le 28/10, alors qu'il y a contamination de l'eau du réseau et le 13/11, contamination de l'eau avant traitement UV, aucune contamination n'est détectée

dans le lait. A l'inverse, le 30/10, le 08 et le 12/11, alors qu'aucune contamination n'est détectée dans l'eau, le lait apparaît contaminé en *Pseudomonas*. Le 29/10, 31/10, les 04, 05 et 06/11 et le 15/11, aucune contamination n'est détectée depuis l'eau du réseau jusqu'au lait. Dans deux cas seulement (le 07/11 et le 14/11), l'eau avant traitement UV présente une contamination qui se retrouve dans le lait de purge. La trop faible contamination de l'eau et son caractère aléatoire ne nous permettent pas d'apporter des précisions sur l'efficacité du traitement UV même si on peut supposer que la faible fréquence de détection de *Pseudomonas* au niveau des points d'utilisation d'eau peut être liée à un assainissement de la situation suite à la mise en place du système de traitement de l'eau. Concernant le lien entre la contamination du lait et celle de l'eau, les résultats nous permettent difficilement de conclure. Globalement, on observe une faible contamination du lait et en parallèle (pas forcément le même jour) une faible contamination de l'eau.

3. Modalités de prélèvement de l'eau :

Ces suivis devaient nous permettre d'apporter des éléments quant aux conditions de réalisation des prélèvements d'eau et notamment de savoir s'il est impératif de réaliser les prélèvements d'eau avant toute utilisation de celle-ci, donc très tôt le matin.

Mis à part le 28/10 où l'eau du réseau à 6h15 était contaminée mais pas à 11h et 15h, l'eau du réseau a été à chaque fois non contaminée à 6h15, 11h et 15h. L'eau de la salle de lavage n'a jamais été plus contaminée à 6h15 qu'à 11h ou 15h (le 07/11 elle était contaminée à 15h alors qu'elle ne l'était pas à 6h15 et 11h). A priori, dans les conditions de réalisation de l'étude, il n'y aurait pas de différence de contamination de l'eau, que le prélèvement soit fait avant toute activité de la structure, après le gros de l'activité ou à la fin de l'activité journalière. Mais la très faible contamination de l'eau et son caractère aléatoire ne nous permettent pas de conclure.

4. Utilisation de l'analyse de la contamination en *Pseudomonas* des filtres comme indicateur de la contamination de l'eau

Tableau 6 : Contamination en *Pseudomonas spp* de l'eau du réseau et des filtres à matière organique du dispositif UV

Date	N° filtre	Contamination Filtres (UFC/g)	Contamination eau du réseau (UFC/g)
28-oct	1	<10	430
28-oct	2	200	
28-oct	3	60	
29-oct	1	<10	<10
30-oct	1	<10	<10
31-oct	1	<10	<10
01-nov	1	<10	Pas d'analyse
02-nov	1	<10	Pas d'analyse
03-nov	1	<10	Pas d'analyse
03-nov	2	<10	
03-nov	3	<10	
04-nov	2	<10	<10
05-nov	2	<10	<10
06-nov	2	<40	<10
08-nov	1	<10	<10
08-nov	2	<10	
08-nov	3	<10	
12-nov	1	<10	
12-nov	2	<10	<10

Date	N° filtre	Contamination Filtres (UFC/g)	Contamination eau du réseau (UFC/g)
13-nov	3	<40	<10
14-nov	3	<10	<10
15-nov	1	<10	
15-nov	2	<10	<10
15-nov	3	<10	

Les filtres sont comme l'eau du réseau, peu voire non contaminés en *Pseudomonas*. Une contamination dénombrable en *Pseudomonas spp* a été mesurée uniquement le premier jour de prélèvement des filtres.

5. Synthèse et conclusion :

Dans le cadre de ce suivi, les prélèvements d'eau et de lait étaient très peu fréquemment et faiblement contaminés en *Pseudomonas spp*. Aucune différence de contamination en *Pseudomonas spp* n'est apparue entre le lait de purge et le lait de mélange du tank. De fait, il n'a pas été possible d'étudier l'impact de la différence de concentration en *Pseudomonas* dans le lait sur l'acidification et l'aptitude au repiquage. Par ailleurs, les interrogations sur les procédures de conservation, transport et d'analyses d'échantillons tout au long de l'étude nous amènent à envisager des manipulations complémentaires, initialement non prévues. Il s'agira de faire quelques essais pour identifier s'il existe des biais possibles au niveau des analyses réalisées. Ainsi, dans le cadre des suivis ponctuels en exploitations fermières dont les analyses sont faites à l'ISARA, on étudiera deux facteurs :

- Délai entre le prélèvement et l'analyse : 6 heures et 24 heures
- Ajout de substrat ou non pendant le temps de stockage

Il est envisagé par ailleurs de conduire des essais inter-laboratoires, ce qui sera défini début 2014.

Le suivi au Pradel sera reconduit après avoir mieux défini les conditions optimums de conservation, transport et analyse des échantillons.

Suites envisagées

Le projet se poursuit sur 2014/2015, dans la continuité de ce qui était prévu initialement avec des modifications prenant en compte l'expérience de la première année de réalisation et des premiers résultats obtenus.

I. Exploitation des données d'analyses de laits de producteurs :

Il s'agira en 2014 de poursuivre l'exploitation des résultats d'analyses de laits de producteurs destinés à la transformation en fromages lactiques au lait cru, deux années d'historique étant disponibles. Ceci permettra de compléter l'état des lieux sur la qualité du lait collecté en particulier concernant *Pseudomonas*, d'analyser les évolutions sur les deux années et de mettre en lien ces résultats avec les données disponibles sur les exploitations concernées (données de structure essentiellement).

II. Suivis en fermes :

1. Suivis en production fermière :

a. Suivis « grand nombre »

Suivi d'exploitations (11 suivis en 2013, 12 à 14 en 2014) : n'ayant pas de problème de contamination des fromages par *Pseudomonas spp*; ayant des problèmes occasionnels liés à *Pseudomonas spp* ; exploitations ayant des problèmes récurrents liés à *Pseudomonas* pour couvrir la diversité possible de l'accident lié à *Pseudomonas* lors de suivis en fermes dans différents contextes et avoir suffisamment de données aux différents points de maîtrise (eaux à différents endroits, ambiance de traite, MAT, lait, matériel de fromagerie, fromages frais) pour pouvoir établir des valeurs repère. Les analyses porteront sur *Pseudomonas spp* mais également sur les flores totales pour évaluer globalement la proportion de *Pseudomonas* présents. Un test d'aptitude acidifiante sera réalisé également sur les laits de traite et les laits mis en circulation dans la MAT pour avoir une idée globale de l'aptitude du lait à la transformation lactique fermière.

La présence de l'accident sera évaluée sur les fromages au cours de l'affinage de façon visuelle et organoleptique. Des identifications de *Pseudomonas* seront réalisées en cas de doute. Les exploitations seront situées pour des raisons pratiques autour de Lyon dans un rayon de 150 km, en Rhône-Alpes et Saône et Loire.

Il était prévu au départ de suivre 15 exploitations par année. Compte tenu du temps passé pour le recrutement des exploitations (nécessité de questionner directement les producteurs pour connaître leur situation via à vis de l'accident pour ensuite choisir les exploitations volontaires pour participer), des suivis très lourds (un suivi nécessite au minimum 5 à 6 passages sur l'exploitation avec un suivi complet de fabrication), 11 suivis ont pu être réalisés en 2013 et de fait 12 suivis sont prévus pour 2014.

b. Suivi approfondi de cas récurrents :

L'objet est de suivre ces exploitations présentant l'accident et n'arrivant pas à le résoudre durablement. Les exploitations seront suivies initialement pour faire un diagnostic et un plan de résolution de l'accident. Cette résolution pourra comprendre la mise en place d'un système de traitement de l'eau : le traitement H₂O₂ sera alors envisagé pour vérifier l'efficacité de ce système évaluée sur peu d'exploitations en 2012. Une fois le plan de résolution mis en place, de nouvelles séries de prélèvements seront programmées en prenant en compte la variabilité de la contamination de l'eau de départ.

Suite à la demande du groupe professionnel du 24 septembre 2013, davantage de cas récurrents seront suivis. Il était en effet prévu d'en suivre 5 au total sur 2013 et 2014 dont 3 en 2014. Il est finalement proposé d'en suivre 5 en 2014 sachant que ces suivis nécessitent une disponibilité importante des techniciens de terrain dont l'expertise et les conseils sont nécessaires pour ces suivis.

2. Suivis en lait de collecte :

Il s'agissait de réaliser une dizaine de suivis approfondis (5 en 2013 et 5 en 2014) de producteurs confrontés à la contamination du lait en *Pseudomonas* en comparaison de producteurs peu ou non confrontés. Les

exploitations seront sélectionnées en fonction de leurs historiques d'analyses détenus par la laiterie. Quatre suivis ont pu être effectués en 2013. 6 suivis seront programmés en 2014.

III. Suivi à la ferme expérimentale du Pradel :

L'objet de ce suivi est en particulier de consolider les résultats obtenus en 2012 sur :

- L'évaluation de l'efficacité du système H₂O₂ d'une part et UV d'autre part
- L'acquisition de données pour évaluer la variabilité de la contamination de l'eau entrée exploitation et étudier le lien avec la pluviométrie.

En effet, le suivi réalisé en 2013 n'a pas permis d'atteindre cet objectif et le suivi sera donc renouvelé à minima en 2014 pour répondre aux questions posées. En préalable, les interrogations sur les procédures de conservation, transport et d'analyses d'échantillons tout au long de l'étude nous amènent à envisager des manipulations complémentaires, initialement non prévues.

IV. Transfert des références :

Il est prévu la réalisation de fiches pratiques pour les techniciens et les producteurs sur le traitement de l'eau, les interventions « type », les leviers de résolution face à l'accident et la contamination du lait. Le guide d'appui pour l'accident de fromagerie à la ferme *Pseudomonas fluorescens* en technologie lactique sera revu en conséquences. En premier lieu, le champ d'action du guide sera élargi à tous les accidents liés aux *Pseudomonas spp.*

V. Pilotage du projet et répartition des tâches

Tâche	Période de réalisation	Partenariat
Coordination technique	2013 et 2014	IDELE
Suivis en exploitations fermières	2013 et 2014	Suivis terrain : IDELE, PEP Caprins Rhône-Alpes, Centre Fromager de Bourgogne Réalisation des analyses : ISARA-Lyon
Suivis en exploitations laitières	2013 et 2014	IDELE, Triballat (prestation pour analyses)
Suivi Ferme expérimentale du Pradel	2013 et 2014	IDELE, EPLEFPA (prestation pour analyses)
Transfert des références	2014	IDELE, PEP Caprins Rhône-Alpes, CFB, CTFC (Centre Technique Fromager de la région Centre), Actalia (prestation), VetAgroSup, Triballat, ANICAP, FNEC, Coopérative Berry Sud Nord Limousin

La diffusion réalisée et à venir

I. Rappel de l'organisation technique et de la diffusion dans la filière « Produits laitiers fermiers » au niveau national :

1. Le groupe professionnel « Produits Laitiers Fermiers » (PLF) :

Le groupe PLF étudie depuis 1996 des problématiques liées à la transformation fermière du lait (bovin, ovin, caprin). Le but du groupe PLF est de structurer et d'orienter les actions de recherche et de développement de la filière laitière fermière. Le groupe est présidé par la Fédération Nationale des Eleveurs de chèvres (FNEC) et animé par l'Institut de l'Élevage. Les projets sont financés en majorité par le ministère de l'agriculture dont le CASDAR (Compte d'Affectation Spécial pour le Développement Agricole et Rural), FranceAgriMer, l'Union européenne et les régions.

L'Institut de l'Élevage effectue la maîtrise d'œuvre de certains projets décidés dans le cadre du groupe PLF et est appuyé par ses différents partenaires (organismes professionnels, centres techniques, fermes expérimentales, laboratoires de recherche, chambres d'agriculture, associations et écoles en agroalimentaire et/ou agriculture). C'est le cas de ce projet sur *Pseudomonas* initié dans le cadre du groupe PLF. Les représentants des éleveurs de chèvres de la FNEC (Fédération Nationale des Eleveurs Caprins) ont initié le groupe PLF en 1994 et sont donc des acteurs majeurs. En effet, la transformation fermière concerne la moitié des éleveurs de chèvres. Ils sont partie prenante des projets (partenaires pilotes). D'autres organismes professionnels qui représentent les éleveurs comme la FNPL (Fédération Nationale des Producteurs de Lait) s'impliquent aussi en tant que parties prenantes et partenaires pilotes dans les projets relatifs à leurs filières. Également, les projets du groupe naissent de l'expérience de terrain des techniciens et de leur vision experte via le réseau des techniciens PLF impliquant plus largement l'ensemble des techniciens accompagnant les producteurs laitiers fermiers. Ces personnes font le lien entre les métiers de la recherche et le métier d'éleveur laitier/fromager.

2. Le réseau Produits Laitiers Fermiers (PLF) :

Créé en 1994 par l'Institut de l'Élevage à la demande de la FNEC (Fédération Nationale des Eleveurs de Chèvres), le réseau a pour finalité de créer du lien et de favoriser les échanges entre les acteurs du développement agricole, conseillant les éleveurs-fromagers, de capitaliser leurs expériences pour transmettre les savoirs entre eux et au niveau des éleveurs. Les techniciens du réseau PLF sont un peu plus de 200 et sont répartis en France selon la densité fermière. Ils accompagnent les producteurs fermiers pour toutes les espèces animales et pour les différentes facettes du métier (sanitaire, réglementation, technologie...etc). Les techniciens réalisent de l'appui technique, prennent part aux programmes d'étude, font de la formation pour les producteurs, de l'animation de filière dans leur région...etc. L'ensemble des techniciens assurent donc plusieurs fonctions et leur rôle est donc essentiel auprès des éleveurs dans la production de fromages fermiers. La filière caprine a une place prépondérante dans le groupe PLF puisque 80% des techniciens PLF sont susceptibles d'intervenir chez des éleveurs caprins, 60% chez des éleveurs bovins et 45% chez des éleveurs ovins. Les techniciens PLF travaillent dans diverses organisations comme les centres fromagers, les chambres d'agriculture, les associations et peuvent aussi être indépendants. Une quarantaine de techniciens du réseau PLF sont spécialisés dans l'appui technique fromager et autres produits laitiers fermiers.

a. Le stage de perfectionnement du réseau « Produits Laitiers Fermiers »

La vie du réseau s'organise depuis sa création autour d'un stage de perfectionnement technique qui réunit une quarantaine de techniciens. Ces rencontres sont généralement structurées de la manière suivante :

- Module optionnel d'approfondissement technologique,
- Découverte d'une région fromagère/laitière fermière,
- Information sur les résultats d'études menées au sein de la filière,
- Échanges entre techniciens, notamment dans le cadre de groupes de travail.

Ainsi, le projet *Pseudomonas* a été proposé au groupe PLF suite à des remontées de besoins des techniciens du réseau exprimées dans le cadre du stage de perfectionnement annuel.

b. Sur internet, un domaine technique “Produits fermiers” :

Cet espace disponible sur le site Internet de l’Institut de l’Elevage. Ce domaine est en accès libre, mais a pour cible privilégiée les intervenants techniques dans les exploitations agricoles produisant des fromages ou des produits laitiers fermiers. On y trouve les compétences et les activités de l’Institut de l’Elevage et de ses partenaires, des notes d’information de la FNEC sur la réglementation, des résultats de travaux des centres techniques L’espace est mis à jour régulièrement.

II. La diffusion des résultats de ce projet :

1. Au niveau national et à l’étranger :

Les différents moyens de diffusion disponibles dans la filière fromagère sont ou seront donc utilisés pour faire part des résultats de ce projet :

- Le stage de perfectionnement annuel du réseau PLF : ce stage a eu lieu en 2013 dans le Jura du 1^{er} au 4 octobre. A cette occasion, les premiers résultats du projet ont été présentés.
- Le groupe professionnel fromager : les premiers résultats de ce projet ont été présentés le 23 octobre 2013 au groupe. Le groupe a alors proposé de légères modifications sur la suite du projet mené en 2014/2015.
- Le domaine technique « Produits fermiers » sur le site web de l’Institut de l’Elevage : le rapport technique et son résumé seront mis en ligne très rapidement à ce niveau.
- Les travaux menés et les premiers résultats obtenus seront présentés lors d’une conférence en Angleterre « Science of Artisan Cheese » le 19 août 2014. Le public est composé de scientifiques de différents pays et des artisans fromagers affineurs en Angleterre regroupés dans une association Neal's Yard Dairy.

Les différents moyens de diffusion au niveau de la filière caprine sont ou seront également mobilisés :

- Le domaine « filière caprine sur le site web de l’Institut de l’Elevage : le rapport technique et son résumé seront mis en ligne très rapidement à ce niveau.
- Les premiers résultats du projet ont été présentés au niveau du comité de filière caprin de l’Institut de l’Elevage lors de la réunion du 14 octobre 2013.

Les résultats sont et seront également diffusés dans le cadre du réseau « Fromages de terroir » au niveau du groupe de travail sur les écosystèmes microbiens. Ainsi, les premiers résultats ont été intégrés dans une présentation faite lors du stage de formation « Les flux microbiens, de la ferme au fromage affiné » ayant eu lieu du 18 au 20 juin 2014 à Iraty, dans les Pyrénées Atlantiques réunissant une quarantaine de techniciens (élevage, fromagerie) et de chercheurs.

Par ailleurs, à l’issue du projet, le guide d’appui technique sur l’accident *Pseudomonas* sera mis à jour avec les nouvelles références obtenues. Il est prévu la réalisation de fiches pratiques pour les techniciens et les producteurs sur le traitement de l’eau, les interventions « type », les leviers de résolution face à l’accident et la contamination du lait. Ce guide sera mis en ligne sur le site internet de l’Institut de l’Elevage. Par ailleurs, une formation spécifique sera proposée au catalogue de l’Institut de l’Elevage, à destination des techniciens fromagers ou d’élevage amenés à intervenir en production de lait cru de chèvre et/ou sur les fromages lactiques au lait cru de chèvre.

2. Au niveau régional :

Les premiers résultats de ce projet ont déjà été présentés lors des événements suivants :

- Atelier lors des Journées Portes Ouvertes du PEP Caprin Rhône Alpes le 22 octobre 2013. Ces journées sont destinées à l’ensemble des éleveurs caprins de Rhône Alpes et leurs structures d’accompagnement technique. Un atelier, conduit par le PEP Caprin Rhône Alpes et l’Institut de l’Elevage a permis de décrire l’accident *Pseudomonas*, ses origines, les conséquences et remèdes. Les deux systèmes de traitement de l’eau H₂O₂ ont été présentés, avec les précautions à prendre et le cas concret de mise en œuvre sur la ferme expérimentale du Pradel : des posters ont été conçus et présentés. Cet atelier a permis de réunir en 3 séquences une soixantaine de producteurs.
- Présentation des premiers résultats par le Centre Fromager de Bourgogne lors des 4 journées techniques régionales fromagères organisées en décembre 2013, et janvier 2014 à destination des fromagers fermiers bourguignons, techniciens caprins, techniciens de laboratoires, contrôleurs laitiers :

Jeudi 12 décembre - Ferme de la Cruzille - 71710 Les Bizots

Mardi 7 janvier 2014 – GAEC Leclère – 89570 Soumaintrain

Vendredi 24 janvier 2014 – Ferme du Colombier – 21230 Arnay-le-Duc

Jeudi 30 Janvier 2014 – Ferme du Port Aubry – 58200 Cosne-sur-Loire

- Présentation des premiers résultats lors des rencontres régionales de la FRGDS Rhône Alpes le 7 novembre 2013. Ces journées ont réuni une quarantaine de techniciens d'élevage de Rhône Alpes et Franche Comté travaillant notamment sur la qualité microbiologique des laits.

Il est déjà prévu en 2014 d'aborder la problématique *Pseudomonas spp* lors des journées Portes Ouvertes du PEP Caprin Rhône Alpes.

Conclusion

Le projet comprend plusieurs volets apportant de premiers éléments sur la maîtrise des *Pseudomonas spp* en technologie lactique au lait cru de chèvre. L'interprétation des données d'analyses des laits collectés chez les producteurs et réfrigérés (collecte 48 heures) sur 12 mois entre avril 2012 et mars 2013 montre que le seuil fixé au niveau de la grille de paiement du lait à 1000 UFC/ml est respecté pour 50 à 70% des producteurs selon les mois de suivi. 6 types d'évolution des *Pseudomonas spp* ont été mis en évidence sur la période de suivi, qui se distinguent surtout sur le niveau de *Pseudomonas spp* mais aussi pour certains selon l'évolution spécifique des résultats en fonction des mois de suivi. Les résultats ont montré un effet significatif de la zone de collecte et de la date de suivi sur les résultats *Pseudomonas spp*. Il conviendra d'étudier une autre année pour le suivi des *Pseudomonas* afin de voir si cette évolution enregistrée sur une année se répète d'une année à l'autre. L'analyse des liens entre ces classes et les pratiques, informations structurelles recueillies dans les fermes à dire d'éleveur a permis de dégager des pistes d'amélioration des résultats *Pseudomonas spp* dans les élevages. Ainsi, le respect des recommandations techniques concernant le renouvellement de la caoutchouterie, des T°C de fin de nettoyage est en lien avec des niveaux de *Pseudomonas spp* plus faible. Des pratiques très pointilleuses au niveau du nettoyage de la MAT (nettoyage régulier des coupelles de lavage notamment) voire drastiques (utilisation d'acide peracétique en routine) sont en lien avec la classe ayant les niveaux de *Pseudomonas spp* les plus faibles dans les laits collectés. L'appauvrissement général en flores observé par ailleurs avec l'utilisation d'acide peracétique peut poser question pour la préservation de la spécificité des fromages et il semble que la caoutchouterie soit plus rapidement altérée avec cette utilisation de produit. Les résultats tendent à montrer qu'il faille éviter le sur-dosage des produits. Un élément important concerne le matériel de traite. Les MAT plus anciennes, ayant fait l'objet d'ajouts (postes de traite) sont en lien avec des niveaux de *Pseudomonas spp* plus élevés. C'est un facteur de risque pouvant révéler différents éléments à creuser : présence de joints, caoutchoucs dans la MAT s'encrassant/usés sur la durée et non changés, volume d'eau de nettoyage non adapté et modifié avec l'ajout de postes...etc. D'autres liens mis en évidence posent question et/ou méritent d'être approfondis (nettoyage à sec de la salle de traite en lien avec des niveaux de contamination en *Pseudomonas spp* moins importants, nettoyage des trayons...). Néanmoins, si on arrive à caractériser en termes de pratiques les classes extrêmes en terme de niveau de contamination en *Pseudomonas spp*, les classes intermédiaires ou très caractéristiques au niveau de l'évolution des résultats sont plus difficiles à expliquer et les investigations sur le terrain mériteraient d'être approfondies sur ce type d'élevage. Les exploitations suivies utilisaient toutes de l'eau du réseau et les informations recueillies sur l'eau n'ont pas pu être exploitées. Par ailleurs, l'incidence du report du lait, réalisé pendant 48 heures à 4°C dans les fermes, a été mis en évidence sur le développement des *Pseudomonas spp* dans les 4 exploitations laitières suivies.

Le travail effectué dans le cadre du suivi des exploitations fermières a permis la définition d'exploitations dites « cas » confrontées à l'accident lié à *Pseudomonas spp*. L'analyse statistique effectuée a permis d'identifier les facteurs discriminant les cas et les témoins suivis cette année. Les premières conclusions sont donc l'incidence confirmée de la contamination de l'eau en *Pseudomonas*, surtout à l'entrée de l'exploitation et au niveau de la fromagerie, celle non négligeable de la contamination de la peau des trayons et des pratiques associées, l'élimination a priori de celle de l'ambiance de traite, ainsi qu'une orientation des hypothèses vers les variables liées au nettoyage de la machine à traire, à la proportion *Pseudomonas*/flore totale dans les laits, aux pratiques de nettoyage de la fromagerie en général, et la gestion technologique de l'implantation et du développement des flores de surface.

L'étude se poursuivra en outre en 2014 ; elle confirmera ou infirmera donc les hypothèses émises ici, et surtout augmentera beaucoup la robustesse des statistiques faites, en vue de l'établissement des valeurs-répères espérées.

Les suivis approfondis dans deux exploitations confrontées à l'accident lié à *Pseudomonas spp* ont permis de dégager plusieurs éléments. La contamination de l'eau (différents endroits de prélèvements) est de fait variable. Néanmoins, la faible fréquence de détection et les faibles niveaux dénombrés sur cette période automne/hiver 2013, en comparaison aux résultats du premier suivi effectué en mai/juin 2013 lors desquels les échantillons n'ont pas subi le même historique avant analyse et n'ont pas été analysés dans le même laboratoire interrogent sur la procédure analytique mise en œuvre et à préconiser pour les appuis techniques sur cet accident. Il pourrait également s'agir d'un effet saison, ce qu'il conviendra de vérifier en poursuivant les suivis. L'accident semble la résultante de deux problèmes conjugués : une contamination initiale du lait

avec des facteurs favorisant en fromagerie le développement de *Pseudomonas spp*. Dans le cadre du suivi effectué en Bourgogne, le développement de *Pseudomonas* semble se produire lors de la préparation du lait. Dans les deux suivis, *Pseudomonas spp* semble s'implanter du fait de la non implantation de la flore de surface recherchée. Ainsi, *Pseudomonas spp* non concurrencé peut s'implanter. Si on observe une contamination de l'eau, de fait aléatoire, des éléments peuvent être améliorés au niveau du nettoyage/désinfection du matériel de traite et de stockage du lait. Il semble qu'il faille être très vigilant sur le respect des paramètres du nettoyage et très rigoureux sur le nettoyage, en le renforçant dans des zones peu atteintes par le nettoyage automatique, ce qui conforte les résultats obtenus par enquêtes dans les exploitations laitières : coupelles de nettoyage, vanne... De plus, l'eau résiduelle, toujours très contaminée est à limiter au maximum dans les machines à traire. Le suivi de ces deux exploitations devra être poursuivi en 2014 et trois autres exploitations devraient être également suivies.

Dans le cadre du suivi effectué à la ferme expérimentale du Pradel, les prélèvements d'eau et de lait étaient très peu fréquemment et faiblement contaminés en *Pseudomonas spp*. Ainsi, les résultats obtenus ne nous ont pas permis véritablement de conforter les résultats sur l'efficacité du traitement de l'eau par l'UV, en place à la station expérimentale du Pradel, même si on peut supposer que la faible fréquence de détection de *Pseudomonas* peut être liée à un assainissement de la situation suite à la mise en place du système de traitement. Aucune différence de contamination en *Pseudomonas spp* n'est apparue entre le lait de purge et le lait de mélange du tank. De fait, il n'a pas été possible d'étudier l'impact de la différence de concentration en *Pseudomonas* dans le lait sur l'acidification et l'aptitude au repiquage. Par ailleurs, les interrogations sur les procédures de conservation, transport et d'analyses d'échantillons tout au long de l'étude nous amènent à envisager des manipulations complémentaires, initialement non prévues. Le suivi au Pradel sera reconduit après avoir mieux défini les conditions optimums de conservation, transport et analyse des échantillons.

L'ensemble des références recueillies, ainsi que l'expérience des partenaires du projet (techniciens, experts) nous permettront de mettre à jour le guide d'appui technique réalisé sur l'accident lié à *Pseudomonas* et de réaliser des fiches techniques sur la maîtrise de ce germe.

Bibliographie

Arslan S., Eyi A., Ozdemir F., 2011. Spoilage potential and antimicrobial resistance of *Pseudomonas spp.* isolated from cheeses. *Journal of dairy science*, n°94, 5851-5856.

Barral J., Doutart E., Laithier C., 2010. Effet de la prématuration du lait cru de chèvre sur sa microflore et sur l'acidification en fabrication fermière. 17èmes Rencontres Recherches Ruminants, Institut de l'Élevage et INRA, 377-380.

Bernhard M., 2003. Approaches to prevention, removal and killing biofilms. *International biodeterioration and biodegradation*, n°51, 249-253.

Bornert G., 2000. Importance des bactéries psychrotrophes en hygiène des denrées alimentaires. *Revue de médecine vétérinaire*, n°151, vol 11, 1003-1010.

Chatelin Y.-M., Richard J., 1983. Comparaison, dans des conditions courantes, de quatre méthodes de nettoyage des machines à traire. *Le Lait*, n°63, 87-101.

Collectif, 2011. Microflore du lait cru : vers une meilleure connaissance des écosystèmes microbiens du lait et de leurs facteurs de variation. CNAOL, Paris, 129 p.

Costa M., Gomez M.-F., Molina L.-H., Romero A., 2001. Cinética de crecimiento y producción de proteasas de *Pseudomonas fluorescens* en leche cruda e temperaturas de refrigeración. *Archivos latinoamericanos de nutrición*. N°4, vol 51, 371-375.

Dartailh F., 2013. Matériel de traite et aptitude du lait cru à la transformation en technologie lactique caprine : étude des outils de diagnostic. Mémoire de fin d'étude ENSAIA, Institut de l'Élevage. 34 p.

De Buyser M.-L., Carlin F., Catteau M., Federighi M., Fournier J.-M., Humbert F., Jouve J.-L., Leclercq A., Lesne J., Magras C., Nguyen-The C., Pardon P., Perelle S., Pilet M.-F., Simonet M., Vernozy-Rozand C., 2005. Bactériologie alimentaire : compendium d'hygiène des aliments. 2^{ème} édition, Economica, Paris, 219-242.

De Crémoux R., Lopez C. et Brun T., 2012. Flore totale en filières de petits ruminants -Investigations sur les élévations inexplicables de germes totaux. Compte rendu final n°00 12 38 040. 53 p.

Eck A. et Gillis J.-C., 2006. Le fromage : de la science à l'assurance-qualité. 3^{ème} édition. Lavoisier technique et documentation, Paris, 202-323.

Guillou T. 2011. Qualité microbiologique et cellulaire du lait caprin : étude descriptive de 20 élevages du Centre-Ouest de la France. Thèse de doctorat vétérinaire. Faculté de médecine de Nantes. 143p.

Hermier J., Lenoir J., Weber F., 1992. Les groupes microbiens d'intérêt laitier. CEPIL, Paris, 1-275.

Jahid I.-K., Ha S.-D., 2012. A review of microbial biofilms of produce : future challenge to food safety. *Food Science and Biotechnology*, n°21, 299-316.

Kives J., Guadarrama D., Orgaz B., Rivera-Sen A., Vazquez J. et Sanjose C., 2005. Interactions in biofilms of *Lactococcus lactis spp cremoris* and *Pseudomonas Fluorescens* cultured in cold UHT milk. *Journal of Dairy science*, n°88, 4165-4171.

Laithier C., Oszust P. 2013. Mise à jour du guide d'appui technique sur *Pseudomonas* en production laitière fermière : capitalisation de l'existant et recueil des besoins. Collection Résultats, 145 p.

Laithier C., Chatelin Y.-M., Tormo H., Lefrileux Y., 2004. Les biofilms dans les exploitations fabriquant des fromages de chèvre à coagulation lactique : localisation, nature et rôle sur la qualité des produits. 11èmes Rencontres Recherches Ruminants, Institut de l'Élevage et INRA, 112.

Lebleu N., 2007. Désinfection des eaux par procédés membranaires : études des mécanismes de transfert des bactéries. Thèse de doctorat à l'université de Toulouse III, 6-65.

Leriche F., Fayolle K., 2004. Maîtrise du risque d'altération des fromages de Saint-Nectaire par les *Pseudomonas*. Pôle fromager AOC Massif Central, Aurillac, 80 p.

Leriche F., Fayolle K., 2008. Guide méthodologique pour la recherche des sources et vecteurs de contamination des fromages fermiers par les *Pseudomonas*. Pôle fromager AOC Massif Central, Aurillac, 45 p.

Leriche F., Fayolle K., 2011. No seasonal effect on culturable pseudomonads on fresh milk from cattle herds. *Journal of dairy science*, 1-8.

Meyer, J. M. (2010). Pyoverdine Siderophores as Taxonomic and Phylogenetic Markers. In *Pseudomonas* (p. 201-233). Springer Netherlands.

Michel V., 2005. Peut-on agir sur la flore microbienne du lait ? GIS Alpes du Nord, Chambéry, 7 p.

Montel M.-C., Beuvier E., Hauwuy A., 2003. Pratiques d'élevage, microflore du lait et qualité des produits laitiers. *INRA Productions animales*, n°16, 279-282.

Rajmohan S., Dodd C., Waites W.-M., 2002. Enzymes from isolates of *Pseudomonas fluorescens* involved in food spoilage. *Journal of applied microbiology*, n°93, 205-213.

Raynaud S., Paineau S., Brun T., 2005. Etat des lieux de la contamination des laits par différentes flores d'altération en Bretagne. 12èmes Rencontres Recherches Ruminants, Institut de l'Élevage et INRA, 406.

Tormo H., Ali Haimoud Lekhal D., Lopez C., 2007. Flore microbienne des laits crus de chèvre destinés à la transformation fromagère et pratiques des producteurs. 14èmes Rencontres Recherches Ruminants, Institut de l'Élevage et INRA, 87-90.

Tormo H., 2010. Diversité des flores microbiennes des laits crus de chèvres et facteurs de variabilité. Thèse de doctorat à l'université Toulouse III, 191-204.

Wang L., Jarayao M., 2001. Phenotypic and genotypic characterization of *Pseudomonas fluorescens* isolated from bulk tank milk. *Journal of dairy science*, n°6, vol 84, 1421-1429.

Autres documents

CFTC et Chambre d'Agriculture du Cher, 2010. Programme « Accident de surface lié au *Pseudomonas fluorescens* ». CFTC et Chambre d'Agriculture du Cher, Saint-Douchard, 15 p.

Chabanon A., Pougheon M., 2010. Guide du producteur-fromager : l'accident *Pseudomonas fluorescens*. FRESYCA, Mignaloux-Beauvoir, 8 p.

Institut de l'Élevage (Coord.), 2007. Guide d'appui technique pour les accidents de fromagerie à la ferme. Deuxième édition, Institut de l'Élevage, CD-ROM édition Technipiel, Paris.

Annexes

Annexe 1 : Laiteries – Questionnaire d’informations supplémentaires Projet *Pseudomonas*

Nom du technicien

Date de l’enquête/...../.....

Exploitation : Nom

Adresse

Code postal Commune

Téléphone

Lait

Volume annuel de lait produit

Nombre de périodes de mises bas/an

Périodes de mises bas

Transformation fromagère OUI NON

Volume annuel de lait transformé

Pâturage

Pratique du pâturage des animaux dans l’année OUI NON

Période de pâturage 2012

Période de pâturage 2013

Aire d’exercice pour les animaux OUI NON

Local de stockage du lait

Local de stockage du lait séparé de la chèvrerie OUI NON

Salle de traite et machine à traire

Système de traite Manuel Bidons Transfert OUI NON

Salle de traite indépendante de la chèvrerie

Stockage fourrages séparé SDT OUI NON

Mode de nettoyage de la salle de traite Humide Sec

Utilisation de produit acide OUI NON

Nom

Marque

Utilisation d’alcalin OUI NON

Nom

Marque

Si alcalin, produit chloré OUI NON

Nom

Marque

Prise automatique des produits OUI NON

Pratique de l'alternance acide/base OUI NON

Nombre utilisation produit acide/semaine

Utilisation d'un désinfectant en plus (type peroxyde) OUI NON

Séchage des canalisations durant le nettoyage OUI NON

Température de l'eau de fin de nettoyage

Avez-vous tendance/vous arrive-t'il de surdoser un produit ? OUI NON

Si oui, lequel ?

.....

.....

Avez-vous tendance/vous arrive-t'il de sousdoser un produit? OUI NON

Si oui, lequel ?

.....

.....

Actions drastiques mises en place au niveau du nettoyage MAT OUI NON

Si oui, précisez les actions

.....

Problèmes identifiés au niveau du système de nettoyage de la MAT OUI NON

Si oui, précisez et actions correctives

.....

.....

La machine à traire

Type de manchons Caoutchouc Silicone

Fréquence de changement des manchons

Date du dernier changement/...../.....

Type de tuyaux courts Caoutchouc Silicone

Fréquence de changement des tuyaux courts

Date du dernier changement/...../.....

Type de tuyaux longs Caoutchouc Silicone

Fréquence de changement des tuyaux longs

Date du dernier changement/...../.....

Contrôle optitraite annuel ? OUI NON

Date dernier contrôle optitraite

Problèmes identifiés au niveau conception, entretien MAT OUI NON

Si oui, lesquels ?

.....

.....

Etat du matériel Propre Sale

Poussiéreux OUI NON

Dépôts de lait OUI NON

Perception générale de la propreté des

.....

La traite

- Ambiance de traite Humide Sèche
Rinçage de la machine à traire avant la traite OUI NON
Elimination des premiers jets OUI NON
Nettoyage des trayons OUI NON

Le tank

- Etes-vous propriétaire de votre tank ? OUI NON
Température de stockage du lait
Utilisation de produit acide OUI NON
Nom
Marque
Utilisation d'alcalin OUI NON
Nom
Marque
Si alcalin, produit chloré OUI NON
Nom
Marque
Prise automatique des produits OUI NON
Pratique de l'alternance acide/base OUI NON
Nombre utilisation produit acide/semaine
Utilisation d'un désinfectant en plus (type peroxyde) OUI NON
Contrôle du tank par un professionnel OUI NON
Date dernier contrôle/...../.....

L'eau

- Origine de l'eau Captage privé Puits Réseau
Si puits/captage privé : traitement chloré OUI NON
Nom de la source/station de pompage
Problèmes identifiés au niveau de la qualité de l'eau OUI NON
Si oui, précisez
.....
Traitement de l'eau mis en place OUI NON
Si oui, précisez
.....

L'exploitation

- Année d'installation de l'exploitation
Âge de la machine à traire
Antériorité du réseau de canalisations
Événement de « bricolage » des canalisations OUI NON
Précisez

Annexe n°2 : Questionnaire de recrutement téléphonique

Bonjour, Emeline GRIVEAUX de l'Institut de l'Elevage, je vous appelle car nous réalisons une étude sur l'accident en fromagerie lié à *Pseudomonas* dans les fromages fermiers, en collaboration avec le PEP Caprin et le Centre Fromager de Bourgogne.

Voyez-vous de quoi je parle ?

L'accident de fabrication lié à *Pseudomonas* (bactérie) provoque des taches de couleur jaune fluo, mais elles peuvent aussi être de couleur brune, et./ou des défauts de goût (amertume), et/ou des mauvaises odeurs, et/ou une surface de fromage « poisseuse ».

Nous souhaitons dans un premier temps connaître les diversités de situation en fermes par rapport à cet accident (fréquence d'apparition, gravité, etc), pour ensuite choisir des exploitations à suivre de façon approfondie, qu'elles soient confrontées ou non à l'accident.

Auriez-vous quelques minutes à me consacrer pour répondre au questionnaire ? (Si non, convenir d'un rendez-vous téléphonique)

Informations générales sur l'enquêté et l'exploitation :

Votre nom :

Votre prénom :

Quel est votre rôle sur l'exploitation ?

Traite - Fromagerie

Vérification des critères de sélection :

Produisez-vous du lait de chèvre sur votre exploitation ? OUI – NON

Produisez-vous des fromages de type lactique ? OUI – NON

Combien de chèvres en lactation avez-vous en moyenne sur l'année ?

Si la réponse est non à l'une des deux premières questions est non ou si l'exploitation comporte moins de 20 chèvres, arrêter l'enquête.

Descriptif général de l'exploitation :

Avez-vous d'autres productions sur l'exploitation (animales/végétales) ? OUI – NON

Préciser les autres productions présentes sur l'exploitation :

Nombre de vaches, le cas échéant :

Volume de lait total transformé par an (en litres) :

Volume de lait de chèvre transformé par an (en litres) :

Volume maximal journalier transformé (lait de chèvres, en litres) :

Les fromages fabriqués :

Flore de surface recherchée : *Geotrichum* – *Penicillium* - *Geotrichum* et *Penicillium* sur le même fromage

Nombre de formats de fromages fabriqués :

En particulier, faites-vous des fromages dits crémeux ? OUI – NON

Le format 1 (dominant en volume) a-t-il le format d'une AOP connue ?

Quel format d'AOP/AOC a le format 1 ?

Volume de lait par fromage du format 1 :

Stades de commercialisation du format 1 : Frais - Mi-sec à sec - Affiné

De même pour tous les formats fabriqués.

L'accident *Pseudomonas* :

Avez-vous des accidents de fabrication liés à *Pseudomonas* sur vos fromages de type lactique ? OUI – NON

Si besoin, réexpliquer ce qu'est l'accident lié à *Pseudomonas*.

Depuis quelle année êtes-vous confronté à l'accident *Pseudomonas* ?

2013 – 2012 – 2011 - Avant 2011

En cas d'apparition en 2013, à quel mois est-ce apparu ?

En 2012 :

Sur quels types de fromages lactiques s'est produit l'accident ?

Type de format 1 - Type de format 2 - Etc

Est-ce que l'accident s'est produit sur des fromages crémeux ? OUI – NON

Décrire le défaut au niveau visuel :

En cas d'accident, est-ce que le fromage présentait des taches ?

Systématiquement - Parfois - Jamais

En cas d'accident, quelle pouvait être la couleur de ces taches ?

Jaune fluo – Brune - Autre :

Décrire l'accident au niveau gustatif :

Est-ce que le fromage présentait des mauvais goûts en cas d'accident ?

Systématiquement – Parfois - Jamais

Est-ce que le fromage présentait des mauvaises odeurs en cas d'accident ?

Systématiquement – Parfois - Jamais

En cas d'accident, comment était le fromage au toucher ?

En cas d'accident, est-ce que le fromage présentait une surface de fromage poisseuse ?

Systématiquement – Parfois - Jamais

Nombre de fois d'apparitions du problème sur 2012 :

Durée du problème en 2012 :

Courte durée (1-3 jours) - 1 semaine - Plus d'une semaine ; préciser :

En cas d'accident, est-ce que les fromages étaient commercialisables ?

Systématiquement - Parfois (certaines fabrications accidentées étaient commercialisables, d'autres non) - Jamais

En cas d'accident, est-ce que les fabrications étaient jetées ?

Systématiquement - Parfois (certaines fabrications étaient jetées, d'autres non) - Jamais

Avez-vous eu des retours de clients non satisfaits ? OUI – NON

L'accident a-t-il présenté un caractère périodique et/ou événementiel ? OUI – NON

Préciser alors les périodes :

Préciser les événements lors desquels l'accident s'est produit :

A quel stade apparaissait l'accident :

Avant l'affinage - Pendant l'affinage - Sous emballage - Chez le client

Si stade d'apparition avant l'affinage : après apparition des flores de surface ?

Systématiquement – Parfois - Jamais

Stade d'apparition avant l'affinage : Ressuyage - Séchage

En cas d'accident, quelle est la proportion de fromages contaminés au niveau du lot ?

Un lot complet - Quelques fromages du lot

En cas d'accident, quelle était la répartition des taches dues à *Pseudomonas* sur le fromage ?

Homogène - Hétérogène

En cas d'accident, en cas de répartition hétérogène des taches, quelle était-elle ?

Une face - Deux faces - En ligne - Par endroit localisé - Sur le pourtour - Au niveau des points de rétention d'eau (cuvettes, trous de moulages, stores, etc.)

En cas d'accident, quels étaient l'aspect du caillé et des fromages ?

RAS sur l'aspect du caillé - Caillé mou - RAS sur l'aspect du fromage - Fromages avec trous précoces
- Fromages non couverts trop longtemps - Couverture hétérogène - Fromages gras (poissage) -
Fromage qui s'étale au démoulage - Autre :

De même en 2011.

De même pour 2013.

De quand date la dernière fabrication accidentée pour 2013 ?

Actions correctives :

Actions correctives mises en place suite à vos problèmes de *Pseudomonas* :

Autres accidents de fabrication rencontrés :

Rencontrez-vous d'autres accidents de flore de surface ? OUI – NON

Quel(s) type(s) d'accidents de flore de surface rencontrez-vous ?

Mucor (poil de chat) - Manque de *Geotrichum* - Trop de *Geotrichum* - Bleu (si non recherché) – Rouge
- Autre :

Quelle est la fréquence d'apparition de ces accidents de flore de surface sur une année (en nombre de jours) ?

Quelle est au maximum la durée (en nombre de jours) des problèmes rencontrés ?

Rencontrez-vous d'autres accidents de fabrication (en dehors de problèmes de flore de surface – ex : problèmes d'acidification, problèmes de texture, problèmes de trous dans les fromages, etc.) ? OUI – NON

Quelle est la fréquence d'apparition de ces accidents de fabrication sur une année (en nombre de jours) ?

Quelle est au maximum la durée (en nombre de jours) de ces autres problèmes de fabrication rencontrés ?

Schéma technologique :

Nombre d'emprésurages par jour :

Type d'ensemencement en flore lactique le plus fréquent :

Ferment du commerce - Lactosérum - Ferment indigène (lait/lactosérum mis en culture :
lactofermentation)

Préparation du lait la plus courante :

Maturation – Prématuration - Prématuration + maturation – Report - Report + maturation - Absence

Ensemencement en flore de surface en général ? OUI – NON

Type d'ensemencement en flore de surface, le cas échéant :

Croûtes de fromage - Ferments du commerce

Comment se fait l'ensemencement en cas d'utilisation de ferment du commerce ?

Ensemencement dans le lait - Ensemencement par pulvérisation

Durée de caillage du lait du soir (en heures) :

Durée de caillage du lait du matin si différent du lait du soir (en heures) :

Température de caillage en général :

Pré-égouttage ? OUI – NON

Durée d'égouttage en moules en moyenne (en heures) :

Nombre de retournements en moules :

Moments du salage (en nombre d'heures après le moulage) :

Mode de salage : En surface - Dans la masse

Si salage en surface : Sur une face - Sur deux faces - Sur la tranche

Ressuyage : OUI – NON

Séchage : OUI – NON

Durée de séchage, le cas échéant :

Durée d'affinage maximale (en nombre de jours depuis l'entrée au hâloir) :

Moment d'apparition de la flore de surface : Fin du ressuyage – Séchage - Affinage

Eau utilisée à la traite et au niveau de l'atelier de fromagerie :

Origine de l'eau : Réseau - Captage privé

Existence d'un système de traitement (bactériologique) de l'eau ? OUI – NON

Quel système de traitement de l'eau : UV - H₂O₂ - Autre :

Pourquoi avoir mis en place ce système de traitement de l'eau ?

Problème de *Pseudomonas* - Autre :

Si H₂O₂, quelle dose ?

En cas d'UV, désinfection des canalisations avant l'installation ? OUI – NON

Est-ce que les canalisations ont été désinfectées suite à l'installation ? OUI – NON

Description du système de traite :

Traite : Manuelle - Pots trayeurs - Chariot de traite - Transfert (lactoduc)

En routine, utilisez-vous du produit à chaque nettoyage de la machine à traire ? OUI – NON

Pratiquez-vous l'alternance acide/base ? OUI – NON

Êtes-vous amené à changer vos pratiques de nettoyage de la MAT au cours de l'année ? OUI – NON

Raisons du changement : Problèmes de *Pseudomonas* - Autre :

Description des changements pratiqués :

Seriez-vous prêt à participer à l'étude consistant à réaliser des suivis en fermes, confrontées ou non à l'accident ? OUI – NON

Rappel du contenu de l'étude : le suivi dans une ferme consiste à recueillir des informations sur l'exploitation et à réaliser des prélèvements à différents niveaux (eau, lait, lactosérum, fromages) pour analyses et à faire un suivi complet de fabrication. Je ferai bien sûr une bonne partie du suivi et je vous solliciterai pour réaliser certains prélèvements et certains enregistrements de paramètres de fabrication (pH, température, etc.).

Annexe n° 3 : Questionnaire d'informations pratiques

Je devrai être là avant la traite du matin et avant toute utilisation d'eau sur l'exploitation lors du premier jour de visite. Si vous me précisez vos heures de traite du matin, et si je viens 1 heure avant pour réaliser les prélèvements d'eau et la mise en circulation du lait UHT dans la MAT, est-ce que cela vous convient ? Serez-vous là et disponible la matinée où je viendrai (qqn de l'élevage de préférence), pour me donner les informations dont j'aurai besoin ?

Heures de traites :

Matin :

Début : Fin :

Schéma de fabrication :

La semaine suivante, je suivrai une fabrication avec vous du début jusqu'au démoulage. Je viendrai donc tous les jours sur l'exploitation pour récupérer des infos et des échantillons. Sachant que j'aurai d'autres suivis en même temps, je ne pourrai pas toujours être là aux moments clés et de fait vous réaliserez certaines mesures et prélèvements. Les autres prélèvements à faire : fin séchage, affinage seront à faire par vous et conservés au congélateur.

J'ai besoin d'informations complémentaires pour organiser le suivi :

Nombre d'emprésurages par jour :

Nombre de moulages par jour :

Pré-maturation : OUI - NON

Maturation : OUI - NON

Report : OUI - NON

Ensemencement dans le tank AVANT - PENDANT - APRES la traite ?

Si petit lait avant : Je vous demanderai exceptionnellement de ne pas mettre le petit lait dans le tank avant la traite mais après, afin de faire les prélèvements de lait pendant le suivi.

Heure ensemencement traite du soir :

Heure et durée :

Ensemencement traite matin ? OUI - NON

Etape	Heure	Durée
ensemencement de la traite du matin		
emprésurage de la traite du matin (-> caillage)		
Moulage		
retournement 1		
retournement 2		
retournement 3		
salage 1		
salage 2		
salage 3		
Démoulage		
fin de ressuyage		
fin de séchage		
fin d'affinage		

Ensemencement : Ferment du commerce – LS - Lactofermentation

Fromages

On va suivre les formats les plus courants en technologie lactique type crottin.

Suite à l'enquête téléphonique, vérifiez que le format à suivre, *le Picodon/Mâconnais* (voire autre format en second ressort) est fabriqué tous les jours. Sinon, lesquels ?

MAT :

Système de traite : Transfert - Pots trayeurs - Chariot de traite

Heure début nettoyage matin :

Durée de nettoyage de la MAT :

Planning des nettoyages :	Acide	Base	Rinçage	Lavage sans produit	Désinfection
Lundi matin					
Lundi soir					
Mardi matin					
Mardi soir					
Mercredi matin					
Mercredi soir					
Jeudi matin					
Jeudi soir					
Vendredi matin					
Vendredi soir					
Samedi matin					
Samedi soir					
Dimanche matin					
Dimanche soir					

Eau :

Système de traitement bactériologique de l'eau : OUI - NON

Provenance de l'eau de traite : Réseau - Captage privé

Provenance de l'eau de fromagerie : Réseau - Captage privé

Existence de points de prélèvement d'eau :

Au compteur/au plus près de l'arrivée de l'eau sur l'exploitation : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Si traitement :

Avant traitement : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Immédiatement après traitement : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Robinet dans la salle de traite : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Robinet dans la laiterie : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Robinet en fromagerie : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Salle de caillage : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Salle de fabrication *si différente de la salle de caillage* : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Présence d'eaux résiduelles (restant et stagnant dans les coupelles à l'issue du nettoyage):

Fromagerie : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Traite : OUI - NON

Si oui, préciser où :

Fromagerie :

Présence d'un séchoir : OUI - NON

Présence d'un hâloir : OUI - NON

Présence d'une chambre froide : OUI - NON

Si OUI, stockage des fromages en chambre froide : OUI - NON

Si OUI, à quel(s) moment(s) de la fabrication ?

L'accident *Pseudomonas* :

Si exploitation « témoin » : Il s'agit de confirmer qu'elle est toujours témoin.

Confirmez vous que vous n'avez jamais été confronté, ni même depuis enquête tel effectuée ?

OUI - NON

Si non, stop.

Avez-vous d'autres problèmes de fabrication ou de flores de surface en cours ou survenus récemment ?

OUI - NON

Si non, continuez.

Type accident rencontré :

Si oui, précisez date dernière fabrication accidentée :

Durée du problème :

Si exploitation ayant été confrontée à l'accident :

Il s'agit de confirmer que cette exploitation est toujours une exploitation « cas ».

Actuellement en accident ? OUI - NON

Date d'apparition du dernier accident *Pseudomonas* en date :

Date dernière fabrication accidentée :

Mise en place de nouvelles actions correctives : OUI - NON

Précisez :

Appeler si accident qui se déclenche

Semaines à éviter pour le passage en exploitation ? OUI - NON

Si OUI, lesquelles ?

Semaine finalement choisie : J0 : indiquez alors le jour précis du prélèvement de lait

Semaine de suivi :

Adresse et noms exacts pour l'envoi des premiers éléments de prélèvement :

Monsieur/Madame

Rue/Lieu-dit

Code postal – Ville

Numéro de téléphone où facilement joignable :

Demander infos précises pour aller sur l'exploitation, indications :

Explication exacte de ce qu'il y aura à faire, quand et comment : J0 → Semaine de suivi

Explication des passages qui seront faits

Donner mon nom, prénom et n° de portable

Appeler si accident qui se déclenche

Annexe n°4 : Questionnaire de suivi

Questionnaire de Suivi des EA/ *Pseudomonas* 2013

N° SUIVI :
 Date de suivi (J0) :
 Nom de l'enquêteur :
 Nom-Prénom de l'éleveur :
 Nom de l'exploitation :
 Adresse :
 Code Postal /Ville :
 Téléphone :
 Portable :

Partie A : Présentation du producteur, des fromages fabriqués et description de l'accident

Le métier

Depuis combien de temps êtes-vous installé ?
 Bref historique de l'exploitation.
 Y a-t-il eu des changements au niveau de la structure de votre exploitation ? Au niveau de la fromagerie ?

Organisation du travail

Nombre de personnes travaillant au total sur l'exploitation :
 Equivalent UTH :
 Nombre de salariés :
 Equivalent UTH :
 Nombre de personnes travaillant à la fromagerie :
 Equivalent UTH :

Evénement particulier et récent : OUI - NON

Précisez :

Qui fabrique ?

Pratique particulière lors des we et jours de marché : OUI - NON

Précisez :

RISQUES :

Grand nombre d'intervenants → Risque de variabilité dans les façons de faire/défaut de transmission des informations et des consignes : OUI - NON

Les fromages fabriqués et autres accidents éventuels

Flore de surface recherchée :

Plusieurs réponses possibles :

- Geotrichum* (couleur crème/ivoire)
- Penicillium* (bleu plus ou moins important sur le fromage)
- Geotrichum* et *Penicillium* sur le même fromage (couverture *Geotrichum* avec bleu plus ou moins important sur dessus)

Formats de fromages :

Format	Forme (si format AOP connue, à indiquer)	Volume lait/fromage	Stade commercialisation
1			<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Mi sec à sec <input type="checkbox"/> Affiné Durée affinage max :
2			<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Mi sec à sec <input type="checkbox"/> Affiné Durée affinage max :
3			<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Mi sec à sec <input type="checkbox"/> Affiné Durée affinage max :

4			<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Mi sec à sec <input type="checkbox"/> Affiné Durée affinage max :
5			<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Mi sec à sec <input type="checkbox"/> Affiné Durée affinage max :
6			<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Mi sec à sec <input type="checkbox"/> Affiné Durée affinage max :

Indiquez le numéro de format suivi :

Autres accidents de fabrication rencontrés :

Rencontrez-vous d'autres accidents de flores de surface (que *Pseudomonas*)? *

- Oui
Non

Quel(s) type(s) d'accidents de flores de surface rencontrez-vous?

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Mucor (poil de chat)
Bleu (si non recherché)
Rouge
 Geotrichum en excès (peau de crapaud ou encore appelé oïdium)
Manque de *Geotrichum*
Manque de couverture *Penicillium*
Autre:

Quelle est la fréquence d'apparition de ces accidents de flores de surface sur une année?

Quelle est au maximum la durée (en nombre de jours) des problèmes rencontrés?

Rencontrez-vous d'autres accidents de fabrication (en dehors des problèmes de flores de surface)?

- Oui
Non

Fréquence d'apparition de ces autres problèmes de fabrication sur une année :

Durée maximum de ces autres problèmes de fabrication (en jours) :

Précisez la nature de ces autres problèmes de fabrication rencontrés :

Accidents de flores de surface en particulier pour 2013 :

	Nombre de périodes concernées	Durée(s) du problème	Date dernière fabrication accidentée
Mucor			
Bleu (si non recherché)			
Rouge			
<i>Geotrichum</i> en excès (peau de crapaud ou encore appelé oïdium)			
Manque de <i>Geotrichum</i>			
Autre à préciser			

Accidents de fabrication en particulier pour 2013 :

	Nombre de périodes concernées	Durée(s) du problème	Date dernière fabrication accidentée
Acidification et/ou pérennité lactosérum			
Trous précoces			

Historique de l'accident dû à Pseudomonas

1. Avez-vous ou avez-vous eu ces dernières années des accidents de fabrication liés à *Pseudomonas* sur vos fromages de type lactique? *

- Oui
- Non

Ré-expliquez si besoin ce qu'est un accident lié à *Pseudomonas* :

L'accident de fabrication lié à Pseudomonas (bactérie) provoque des défauts d'amertume et/ou des tâches sur les fromages (les plus caractéristiques sont des tâches de couleur jaune fluo mais elles peuvent aussi être de couleur brune) et/ou des défauts de goût et/ou de mauvaises odeurs et/ou une surface de fromage « poisseuse ».

2. Depuis quelle année êtes vous confronté à l'accident *Pseudomonas*?

- 2013
- 2012
- 2011
- Avant 2011

3. Si avant 2011, précisez l'année :

4. En cas d'apparition en 2013, à quel mois est-ce apparu?

L'accident en 2012 :

1. Avez-vous été confronté à l'accident *Pseudomonas* sur vos fromages lactiques en 2012?

- Oui
- Non

2. En 2012, sur quels types de fromages lactiques s'est produit l'accident?

- Type de format 1
- Type de format 2
- Type de format 3
- Type de format 4
- Type de format 5
- Type de format 6

3. En particulier sur 2012, est-ce que l'accident s'est produit uniquement sur des fromages crémeux? *

- Oui
- Non

4. Sur 2012, décrire le défaut au niveau visuel :

5. Sur 2012, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait des tâches?

- Systématiquement
- Parfois
- Jamais

6. En 2012, en cas d'accident, quelle pouvait être la couleur de ces tâches?

- Couleur jaune fluo
- Couleur brune
- Autre :

7. En particulier sur 2012, décrire l'accident au niveau gustatif :

8. En particulier sur 2012, est-ce que le fromage présentait des mauvais goûts en cas d'accident?

- Systématiquement
- Parfois
- Jamais

9. En 2012, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait de l'amertume?

- Systématiquement
- Parfois
- Jamais

10. En particulier sur 2012, est-ce que le fromage présentait de mauvaises odeurs en cas d'accident?

- Systématiquement
- Parfois
- Jamais

11. En particulier sur 2012, en cas d'accident, comment était le fromage au touché?

12. En particulier sur 2012, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait une surface poisseuse?

- Systématiquement
- Parfois
- Jamais

13. Nombre de fois d'apparition du problème sur 2012 :
14. Durée du problème à chaque apparition du problème en 2012 :
 Courte durée : 1 à 3 jours
 1 semaine
 plus d'une semaine
15. En cas d'accident, en 2012, est-ce que les fromages étaient commercialisables?
 Systématiquement
 Parfois
 Jamais
16. En 2012, en cas d'accident, est-ce que les fabrications étaient jetées?
 Systématiquement
 Parfois
 Jamais
17. Sur 2012, avez-vous eu des retours de clients non satisfaits?
 Oui
 Non
18. Sur l'année 2012, l'accident a-t'il présenté un caractère périodique et/ou événementiel?
 Oui
 Non
- Précisez alors les périodes :
Précisez les événements lors desquels l'accident s'est produit :
19. Sur l'année 2012, à quel stade apparaissait l'accident?
 Avant l'affinage
 Pendant l'affinage
 Sous emballage
 Chez le client
20. En 2012, stade d'apparition de l'accident avant affinage : après apparition des flores de surface?
 Systématiquement
 Parfois
 Jamais
21. En 2012, stade d'apparition avant l'affinage :
 Ressuyage
 Séchage
22. Sur 2012, en cas d'accident, quelle est la proportion de fromages contaminés au niveau du lot?
 Un lot complet
 Quelques fromages du lot
23. Sur 2012, en cas d'accident, quelle était la répartition des taches dues à *Pseudomonas* sur le fromage?
 Homogène
 Hétérogène
24. Sur 2012, en cas d'accident, en cas de répartition hétérogène des tâches, quelle était-elle?
 une face
 deux faces
 en ligne
 par endroit localisé
 sur le pourtour
 au niveau des points de rétention en eau : cuvettes, trous de moulage, stores...
25. Sur 2012, en cas d'accident, quel était l'aspect général du caillé ou des fromages?
 RAS sur l'aspect
 Fromage s'étale au démoulage
 Fromage grassex (poissage)
 Fromage non couvert trop longtemps
 Caillé mou
 Fromages avec trous précoces
 Couverture hétérogène
 Autres :

L'accident en 2011 :

1. Avez-vous été confronté à l'accident *Pseudomonas* sur vos fromages lactiques en 2011?
 - Oui
 - Non
 2. En 2011, sur quels types de fromages lactiques s'est produit l'accident?
 - Type de format 1
 - Type de format 2
 - Type de format 3
 - Type de format 4
 - Type de format 5
 - Type de format 6
 3. En particulier sur 2011, est-ce que l'accident s'est produit uniquement sur des fromages crémeux? *
 - Oui
 - Non
4. Sur 2011, décrire le défaut au niveau visuel :
 5. Sur 2011, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait des tâches?
 - Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
 6. En 2011, en cas d'accident, quelle pouvait être la couleur de ces tâches?
 - Couleur jaune fluo
 - Couleur brune
 - Autre :
 7. En particulier sur 2011, décrire l'accident au niveau gustatif :
 8. En particulier sur 2011, est-ce que le fromage présentait des mauvais goûts en cas d'accident?
 - Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
 9. En 2011, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait de l'amertume?
 - Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
 10. En particulier sur 2011, est-ce que le fromage présentait de mauvaises odeurs en cas d'accident?
 - Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
 11. En particulier sur 2011, en cas d'accident, comment était le fromage au touché?
 12. En particulier sur 2011, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait une surface poisseuse?
 - Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
 13. Nombre de fois d'apparition du problème sur 2011 :
 14. Durée du problème à chaque apparition du problème en 2011 :
 - Courte durée : 1 à 3 jours
 - 1 semaine
 - plus d'une semaine
 15. En cas d'accident, en 2011, est-ce que les fromages étaient commercialisables?
 - Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
 16. En 2011, en cas d'accident, est-ce que les fabrications étaient jetées?
 - Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
 17. Sur 2011, avez-vous eu des retours de clients non satisfaits?
 - Oui
 - Non

18. Sur l'année 2011, l'accident a-t'il présenté un caractère périodique et/ou événementiel?

- Oui
- Non

Précisez alors les périodes :

Précisez les événements lors desquels l'accident s'est produit :

19. Sur l'année 2011, à quel stade apparaissait l'accident?

- Avant l'affinage
- Pendant l'affinage
- Sous emballage
- Chez le client

20. En 2011, stade d'apparition de l'accident avant affinage : après apparition des flores de surface?

- Systématiquement
- Parfois
- Jamais

21. En 2011, stade d'apparition avant l'affinage :

- Ressuyage
- Séchage

22. Sur 2011, en cas d'accident, quelle est la proportion de fromages contaminés au niveau du lot?

- Un lot complet
- Quelques fromages du lot

23. Sur 2011, en cas d'accident, quelle était la répartition des taches dues à *Pseudomonas* sur le fromage?

- Homogène
- Hétérogène

24. Sur 2011, en cas d'accident, en cas de répartition hétérogène des tâches, quelle était-elle?

- une face
- deux faces
- en ligne
- par endroit localisé
- sur le pourtour
- au niveau des points de rétention en eau : cuvettes, trous de moulage, stores...

25. Sur 2011, en cas d'accident, quel était l'aspect général du caillé ou des fromages?

- RAS sur l'aspect
- Fromage s'étale au démoulage
- Fromage grassex (poissage)
- Fromage non couvert trop longtemps
- Caillé mou
- Fromages avec trous précoces
- Couverture hétérogène
- Autres

L'accident en 2013 :

1. Avez-vous été confronté à l'accident *Pseudomonas* sur vos fromages lactiques en 2013?

- Oui
- Non

2. A quelle date (jour d'emprésurage) remonte la dernière fabrication accidentée ?

3. Est-ce que cet accident était ponctuel (une fabrication) ?

- Oui
- Non

4. Si non, quel a été le nombre de fabrications touchées ?

5. Combien de temps a duré ce dernier épisode d'accidents ?

6. En 2013, sur quels types de fromages lactiques s'est produit l'accident?

- Type de format 1
- Type de format 2
- Type de format 3
- Type de format 4
- Type de format 5
- Type de format 6

7. En particulier sur 2013, est-ce que l'accident s'est produit uniquement sur des fromages crémeux? *
- Oui
 - Non
8. Sur 2013, décrire le défaut au niveau visuel :
9. Sur 2013, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait des tâches?
- Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
10. En 2013, en cas d'accident, quelle pouvait être la couleur de ces tâches?
- Couleur jaune fluo
 - Couleur brune
 - Autre :
11. En particulier sur 2013, décrire l'accident au niveau gustatif :
12. En particulier sur 2013, est-ce que le fromage présentait des mauvais goûts en cas d'accident?
- Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
13. En 2013, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait de l'amertume?
- Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
14. En particulier sur 2013, est-ce que le fromage présentait de mauvaises odeurs en cas d'accident?
- Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
15. En particulier sur 2013, en cas d'accident, comment était le fromage au touché?
16. En particulier sur 2013, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait une surface poisseuse?
- Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
17. Nombre de fois d'apparition du problème sur 2013 :
18. Durée du problème à chaque apparition du problème en 2013 :
- Courte durée : 1 à 3 jours
 - 1 semaine
 - plus d'une semaine
19. En cas d'accident, en 2013, est-ce que les fromages étaient commercialisables?
- Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
20. En 2013, en cas d'accident, est-ce que les fabrications étaient jetées?
- Systématiquement
 - Parfois
 - Jamais
21. Sur 2013, avez-vous eu des retours de clients non satisfaits?
- Oui
 - Non
22. Sur l'année 2013, l'accident a-t'il présenté un caractère périodique et/ou événementiel?
- Oui
 - Non
- Précisez alors les périodes :
- Précisez les événements lors desquels l'accident s'est produit :
23. Sur l'année 2013, à quel stade apparaissait l'accident?
- Avant l'affinage
 - Pendant l'affinage
 - Sous emballage
 - Chez le client
24. En 2013, stade d'apparition de l'accident avant affinage : après apparition des flores de surface?

- Systématiquement
- Parfois
- Jamais

25. En 2013, stade d'apparition avant l'affinage :

- Ressuyage
- Séchage

26. Sur 2013, en cas d'accident, quelle est la proportion de fromages contaminés au niveau du lot?

- Un lot complet
- Quelques fromages du lot

27. Sur 2013, en cas d'accident, quelle était la répartition des taches dues à *Pseudomonas* sur le fromage?

- Homogène
- Hétérogène

28. Sur 2013, en cas d'accident, en cas de répartition hétérogène des tâches, quelle était-elle?

- une face
- deux faces
- en ligne
- par endroit localisé
- sur le pourtour
- au niveau des points de rétention en eau : cuvettes, trous de moulage, stores...

29. Sur 2013, en cas d'accident, quel était l'aspect général du caillé ou des fromages?

- RAS sur l'aspect
- Fromage s'étale au démoulage
- Fromage grassex (poissage)
- Fromage non couvert trop longtemps
- Caillé mou
- Fromages avec trous précoces
- Couverture hétérogène
- Autres

Les actions correctives mises en place par rapport à l'accident *Pseudomonas* :

Cochez et décrivez :

	Elevage	Fromagerie	Traitement de l'eau
Avant 2011	<input type="checkbox"/> MAT <input type="checkbox"/> Autres	<input type="checkbox"/> Paramètres technologiques <input type="checkbox"/> Ambiance <input type="checkbox"/> Procédures NED	<input type="checkbox"/>
2011	<input type="checkbox"/> MAT <input type="checkbox"/> Autres	<input type="checkbox"/> Paramètres technologiques <input type="checkbox"/> Ambiance <input type="checkbox"/> Procédures NED	<input type="checkbox"/>
2012	<input type="checkbox"/> MAT <input type="checkbox"/> Autres	<input type="checkbox"/> Paramètres technologiques <input type="checkbox"/> Ambiance <input type="checkbox"/> Procédures NED	<input type="checkbox"/>
2013	<input type="checkbox"/> MAT <input type="checkbox"/> Autres	<input type="checkbox"/> Paramètres technologiques <input type="checkbox"/> Ambiance <input type="checkbox"/> Procédures NED	<input type="checkbox"/>

En particulier, avez-vous installé une (ou plus) solution(s) de traitement de l'eau ? OUI - NON

Laquelle/lesquelles :

Date(s) d'installation :

Type(s) : UV H202 Autres, précisez :

Fournisseur(s) :

Type(s) de produit(s) utilisé(s) :

Concentration(s) :

Avez-vous procédé à une désinfection des canalisations avant la (les) installation(s) ? OUI - NON

Décrivez (produits ; doses ; protocole) :

Produit utilisé :

Dose (%) :

Protocole :

Procédez-vous à une désinfection des canalisations depuis la mise en place du traitement de l'eau ?

Jamais

Régulièrement

Conclusion :

Causes suspectées de l'accident quand il se produisait d'après le producteur:

- Ambiance de fromagerie contaminée
- Matériel de fromagerie contaminé
- Lait mis en cuve contaminé
- Autres

Détaillez :

Le problème a-t-il été réglé d'après le producteur? OUI - NON

Décrivez :

Arrive t-il que l'accident se reproduise ? OUI - NON

Dans quelles conditions ? Décrivez :

Comment jugez-vous (sur une échelle de 1 à 5) l'efficacité de la solution de traitement de l'eau que vous avez installé ?

D'après vous, quelles actions mises en place ont été les plus efficaces ? Décrivez :

Partie B : Questionnaire pratiques d'élevage

Caractéristiques de l'exploitation :

Production animale laitière Bovine Ovine Caprine

Effectifs en lactation :

Agriculture biologique ? OUI - NON

Nombre de chèvres le jour de l'enquête (en lactation) :

Troupeau suivi par contrôle laitier : OUI - NON

En 2012 :

Production laitière moyenne annuelle : L

Production laitière transformée par an : L

Production max. par jour (transformée): L/j (au pic de lactation)

Date du pic de production :

Mises-bas :

Groupées, période (s) :

Etalées

Interruption de la production de lait sur l'année : OUI - NON

Si OUI, sur quelles périodes ?

Monotraite : OUI - NON

Si OUI : Toute l'année Uniquement certaines périodes , précisez :

Conduite du troupeau

Pâturages (et/ou sortie) :

Animaux au pâturage à J0 ? OUI - NON

Période de pâturage :

Animaux rentrent la nuit : OUI - NON

Animaux rentrés la veille de d'enquête ?

Variabilité d'une année à l'autre :

Variations de la période de pâturage : OUI - NON

Décrire :

RISQUES

Risques de salissure des trayons plus importante (animaux souvent à l'intérieur ; pas/peu de pâturage) :

OUI - NON

Aliments distribués :

- Fourrages secs

- Fourrages en vert

- Concentrés

- Céréales :

Concassées

Entières

- Autre :

Mode de distribution :

- Des fourrages :

Auto

Manuel

Matériel distribution :

- Auge

- Couloir

- Tapis

- Autre :

Qualité des aliments :

- Fourrage :

Bon

Poussiéreux

Moisi

- Autres aliments :

Bon

Poussiéreux

Moisi

- Autres aliments :

Auto

Manuel

Matériel autres aliments :

- Auge

- Couloir

- Tapis

- Autre :

Variabilité sur l'année :

Quels aliments sont distribués selon les différentes périodes de l'année ?

Décrire :

Les pratiques sont-elles différentes au cours de l'année ? OUI - NON

A quelles périodes ?

Décrire :

RISQUES :

Risque de poussières dans l'ambiance du bâtiment (aliments concassés, concentrés, fourrages poussiéreux, distribution manuelle) : OUI - NON

Nettoyage des aires d'alimentation :

- Quotidien
- Tous les deux jours
- Moins souvent : précisez

Date du dernier nettoyage des aires d'alimentation :

Variabilité sur l'année :

La fréquence de nettoyage est la même au cours de l'année : OUI - NON

Précisez :

RISQUES :

Risque de développement accru de bactéries (dont *Pseudomonas*) (refus restant sur l'aire d'alimentation) ?
OUI - NON

Les bâtiments et la litière

La litière :

Aire de couchage : (m²/animal en lactation)

Composition de la litière :

- Paille
- Feuille
- Refus
- Sciure
- Rien
- Autre :

Fréquence de renouvellement :

- Quotidiennement
- Tous les deux jours
- Tous les trois jours
- Moins souvent : précisez :

Modalités de paillage :

Quantité de paille/chèvre :

Quantité de paille/ m² :

Utilisation de produits pour litière : OUI - NON

Si OUI :

- o Type
- o Marque
- o Fournisseur

A quels moments sont utilisés ces produits ?

En quelles quantités ?

Fréquence d'utilisation de ces produits :

Date de la dernière introduction de ces produits :

Fréquence de curage (nombre de fois par an) :

Précisez :

Traitement après curage : OUI - NON

Date dernier curage :

Variabilité sur l'année :

Densité maximale :

Densité minimale :

Précisez les changements dans la gestion de la litière au cours de l'année (densité, composition et modalités de paillage) :

RISQUES :

Risque que la litière se salisse trop rapidement (litière non suffisamment renouvelée ; pas assez de litière distribuée ; forte densité animale), et donc qu'elle devienne un milieu favorable au développement des bactéries : OUI - NON

Risque que la litière se « charge » de *Pseudomonas* (utilisation d'asséchant pour litière, curage sans traitement) : OUI - NON

Présence d'abreuvoirs sur l'aire de couchage : OUI - NON

Autour des abreuvoirs, la litière est :

- Humide
- Sèche

Etat des litières le jour de la visite :

- Humide
- Sèche

Etat de propreté de la litière :

- Litière propre (très peu de crottes)
- Litière entretenue mais présence de crottes
- Litière sale (grande quantité de crottes)

Variabilité sur l'année :

Les abreuvoirs fonctionnent-ils toute l'année ? OUI - NON

Pourquoi et à quelles périodes ?

Décrire :

L'humidité autour de l'abreuvoir est-elle fréquente ? OUI - NON

L'état des litières est-il variable selon les périodes de l'année ? OUI - NON

Décrire selon les périodes :

RISQUES :Risque d'humidification de la litière (présence d'abreuvoir et fuites) favorable au développement des *Pseudomonas* : OUI - NONRisque de développement de *Pseudomonas* et salissure des trayons (humide, épaisseur insuffisante/suffisante, litière sale) : OUI - NONAmbiance du bâtiment d'élevage :

Morphologie du bâtiment :

- Fermé
- Ouvert
- Semi-ouvert

Le bâtiment est-il bien ventilé ? OUI - NON

Y a-t-il une odeur d'ammoniac dans le bâtiment ? OUI - NON

Sensation de confinement ? OUI - NON

Y a-t-il des signes d'humidité ? OUI - NON

- Moisissures
- Condensation

Les animaux :

- Groupés dans un coin
- Pelage humide

Etat de propreté :

- Propreté satisfaisante
- Propreté insatisfaisante

Variations sur l'année :

Quelles sont les variations et selon quelles périodes ?

Décrire :

Température :

Paramètre	Bâtiment	Extérieur
Jour de relevé		
Heure		
T°C		
HR		

Variations de la T°C extérieure sur l'année :

Hiver :

Printemps :

Eté :

Automne :

RISQUES :

Risque de contamination de l'ambiance (empoussièrement fort, bâtiment fermé, mauvaise ventilation, confinement) : OUI - NON

Risque dû à l'humidité ambiante (condensation, animaux avec le pelage humide, groupés dans un coin, animaux sales (Salissure de la litière et des trayons / Humidification de la litière : propice au développement des bactéries) : OUI - NON

Risque de développement de bactéries dû à une mauvaise ambiance (signes de condensation, moisissures, odeur d'ammoniac, température favorisant les psychrotrophes) : OUI - NON

Conditions de traite :

Technique de traite :

Type de traite :

- Pots trayeurs
- Lactoduc
- Manège
- Autre :

Elimination des premiers jets : OUI - NON

- Sur le sol
- Dans la main
- Dans un récipient

Pratiquée toute l'année : OUI - NON

Si NON, sur quelles périodes :

Pose des manchons pendant la traite :

Entrée d'air lors de la pose :

- o Non
- o Peu
- o Beaucoup

Entrée d'air lors de l'égouttage :

- o Non
- o Peu
- o Beaucoup

Observation de la tenue des faisceaux durant la traite (sur une vingtaine de chèvres) :

Glissement des faisceaux :

- o Non
- o Peu (2 à 3/20)
- o Beaucoup (plus de 4/20)

Chute de faisceaux :

- o Non
- o Peu (1 à 2)
- o Beaucoup (plus de 2/20)

Dépose des manchons :

Palpation manuelle : OUI - NON
 Pratique de la repasse : OUI - NON
 Coupure du vide : OUI - NON
 Décrochage du manchon :
 - Pince tuyau
 - Manuelle
 - Auto
 - Arrachage

Entrée d'air lors de la dépose : OUI - NON

Vide de traite :

Etat des mamelles :

	10 Chèvres prélevées	Global
Etat de propreté	Tous les trayons propres- absence de souillures et de paille Présence dans certains cas de paille Présence de paille et de souillures sur certains trayons, estimez la proportion de trayons concernés :	Tous les trayons propres- absence de souillures et de paille Présence dans certains cas de paille Présence de paille et de souillures sur certains trayons, estimez la proportion de trayons concernés :
Etat peau mamelles	RAS (1 ou 2) Présence de lésions, crevasses, boutons, plaies... (plus de 2/10)	RAS (1 ou 2/10) Présence de lésions, crevasses, boutons, plaies... (plus de 2/10)

Variabilité sur l'année :

Décrire les changements de pratiques en fonction des différentes périodes de l'année :

RISQUES :

Risque de contamination du lait par aspiration d'air si ambiance contaminée (entrée d'air à la pose ou dépose du manchon, glissement ou chute des faisceaux) : OUI - NON

Lieu de traite :

Lieu de traite :

- Quais
- Aire paillée
- Salle de traite

Localisation de la traite :

Par rapport au bâtiment d'élevage :

- Hors bâtiment d'élevage
- A l'intérieur du bâtiment d'élevage

Salle de traite dans le bâtiment :

- Fermée
- Ouverte
- Semi-ouverte

Nombre de quais :

Nature des quais : Bois Béton Plastique Résine Autre :

Nombre de postes de traite :

Nombre de places en salle de traite :

Entretien et état de propreté de la « zone » de traite :

Propreté de la zone de traite :

Plusieurs cases peuvent être cochées.

	Parc d'attente	Quais (avant entrée des chèvres)	Fosse	Local (mur et plafond)
Etat de propreté	<input type="checkbox"/> Nombreuses pailles et souillures importantes <input type="checkbox"/> Quelques pailles et souillures <input type="checkbox"/> Absence de pailles et souillures	<input type="checkbox"/> Nombreuses pailles et souillures importantes <input type="checkbox"/> Quelques pailles et souillures <input type="checkbox"/> Absence de pailles et souillures	<input type="checkbox"/> Nombreuses pailles et souillures importantes <input type="checkbox"/> Quelques pailles et souillures <input type="checkbox"/> Absence de pailles et souillures	<input type="checkbox"/> Sale <input type="checkbox"/> Propre – aucune souillure <input type="checkbox"/> Correct – quelques souillures mais visibilité d'un nettoyage régulier

Fréquence de nettoyage et moment dernier nettoyage	<input type="checkbox"/> Pendant la traite <input type="checkbox"/> Après chaque traite <input type="checkbox"/> Moins souvent, précisez date :	<input type="checkbox"/> Pendant la traite <input type="checkbox"/> Après chaque traite <input type="checkbox"/> Moins souvent, précisez date :	<input type="checkbox"/> Pendant la traite <input type="checkbox"/> Après chaque traite <input type="checkbox"/> Moins souvent, précisez date :	Fréquence : Date dernier nettoyage :
Mode de nettoyage	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Humide <input type="checkbox"/> Haute pression	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Humide <input type="checkbox"/> Haute pression	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Humide <input type="checkbox"/> Haute pression	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Humide <input type="checkbox"/> Haute pression
Etat humidité lieux de traite	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Humide	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Humide	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Humide	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Humide

Moment du paillage :

- Avant la traite
- Après la traite

Type de paillage :

- Manuel
- Automatique
- Automatique + broyage

Variabilité sur l'année :

La propreté de la zone de traite est-elle variable au cours de l'année ? OUI - NON

En quoi la propreté change-t-elle ?

Selon quelles périodes ?

Décrire :

RISQUES :

Risque de contamination de l'ambiance par l'empoussièrement (traite sur aire paillée, traite dans le bâtiment d'élevage ou ouvert sur l'élevage, traite en salle fermée, paillage fait avant la traite, paillage auto avec broyage) : OUI - NON

Risque de développement de bactéries (mode de nettoyage non adapté, souillure importante des quais, de la fosse, du local) : OUI - NON

Conditions de traite :

Distribution d'aliments : OUI - NON

Type aliments distribués (plusieurs cases possibles) : Fourrages secs Céréales entières Céréales concassées Autres , précisez :

Aliments volatiles ? : OUI - NON

Paillage : OUI - NON

Etat de propreté des trayons au moment de la pose des manchons :

- Tous les trayons propres- absence de souillures et de paille
- Présence dans certains cas de paille
- Présence de paille et de souillures sur certains trayons, estimez la proportion de trayons concernés :

Variabilité sur l'année :

Distribution d'aliments :

Tout le temps

Périodes : lesquelles ?

RISQUES :

Risque d'empoussièrement dû à la distribution d'aliment (contamination de l'ambiance) :

OUI - NON

Risque de contamination du lait lors de la traite si les trayons sont sales : OUI - NON

Conception et entretien de la machine à traire, stockage du lait :

La machine à traire :

Machine achetée neuve ou d'occasion :

Année d'installation :

Si occasion, âge de la machine :

Est-ce que des ajouts ont été effectués au niveau de la MAT ? Oui Non

Si oui, précisez :

Date du dernier contrôle Optitraite :

Certitraite : Oui Non

Si oui, date :

Corrections réalisées :

Date des dernières modifications de la MAT :

Type de matériaux, état d'entretien et de propreté des griffes/manchons/tuyaux :

Nombre de griffes :

Type de manchon : Silicone Caoutchouc

Tous les manchons identiques : Oui Non

Système de protection des coupelles pendant la traite (couvercle, système de bascule,...) :

Oui Non

Coupelles favorables à l'écoulement d'eau : Oui Non

Si oui, lequel ? Protégé Rabattage Couvercle

Type de tuyau à lait (court et long) : Silicone Caoutchouc

Etat des différents éléments de la MAT : Précisez O pour OUI et N pour NON dans les cases correspondantes

	Fissures	Porosité (dépôt noir)	Dépôt de lait	Eau résiduelle	Rien
Manchons					
Tuyaux courts à lait					
Tuyaux longs à lait					
Coupelles de lavage					

Précisez O pour OUI et N pour NON dans les cases correspondantes

	Encrassement des manchons intérieur	Encrassement des manchons extérieur	Empoussièrment des manchons	Propreté des tuyaux courts et longs	Empoussièrment général
Avant la traite					
Après le nettoyage					

Etat général des faisceaux trayeurs : Précisez O pour OUI et N pour NON dans les cases correspondantes

	Encrassement	Empoussièrment	Propreté
Faisceaux trayeurs (O/N)			

Entretien des griffes/manchons/tuyaux :

Fréquence de changement des manchons trayeurs :

Renouvellement des manchons : Tous en même temps Uniquement ceux usés

Date du dernier changement des manchons trayeurs :

Fréquence de changement des tuyaux à lait :

Renouvellement des tuyaux à lait : Tous en même temps Uniquement ceux usés

Date du dernier changement des tuyaux courts à lait :

Date du dernier changement des tuyaux longs à lait :

Variabilité sur l'année :

Décrire les changements de pratiques, les périodes qui y sont associées et les raisons de ces changements :

RISQUES :

Risque d'implantation de biofilms à *Pseudomonas* (manchons et tuyaux usés, fissurés, mal nettoyés, présence de dépôts de lait, changement peu fréquent des caoutchoucs de certains tuyaux de la machine à traire) : OUI - NON

Risque décontamination du lait par les biofilms si le nettoyage n'est pas efficace (machine à traire mal contrôlée, encrassement des manchons après le nettoyage) : OUI - NON

Filtration du lait :

Filtration du lait :

- Manuelle
- Machine à traire : filtre à usage unique : OUI - NON
- Pas de filtration

Changement des filtres :

Fréquence de changement des filtres à usage unique : Jeté à chaque utilisation Autres , précisez :

Date du dernier changement filtre usage unique :

Fréquence de nettoyage des filtres (non à usage unique) :

Date du dernier nettoyage filtre non à usage unique :

La canalisation à vide :

Fréquence de nettoyage de la canalisation à vide :

Date du dernier nettoyage de la canalisation à vide :/...../.....

Méthode de nettoyage :

Variabilité sur l'année :

Les pratiques sont-elles les mêmes au cours de l'année ? OUI - NON

Décrire :

RISQUES :

Risque de contamination du lait s'il n'y a pas de filtration ou si le filtre est encrassé : OUI - NON

Risque de contamination du lait via la canalisation à vide : OUI - NON

Le lactoduc (s'il y en a un) :

• Lactoduc de traite

Lactoduc en ligne : Basse Intermédiaire Haute

Lactoduc bouclé : Oui Non

Diamètre intérieur du lactoduc de traite :

Longueur totale du lactoduc de traite :

Pente du lactoduc de traite : Oui Non

Présence de contre-pente : Oui Non Si oui, où ?

• Lactoduc de transfert

Diamètre du lactoduc de transfert :

Longueur du lactoduc de transfert :

Dénivelé du lactoduc de transfert :

Purge automatique : Oui Non

Purge sous la pompe à lait : Oui Non

Autre :

Purge au point bas : Oui Non

• Lactoduc traite/transfert

	Lactoduc de traite	Lactoduc de transfert
Nombre de coudes		
Nombre de matériaux différents		
Longueur plastique		
Longueur inox		

• Etat général du lactoduc :

	Encrassement	Empoussièremment	Propreté générale
Lactoduc (O/N)			

La chambre de réception du lait :

Etat chambre de réception (intérieur):

- RAS
- Dépôts mous
- Dépôts durs et brun clair
- Dépôts durs et poreux, jaunâtres quand ils sont secs mais difficilement visibles et blancs quand ils sont humides
- Impossible à vérifier (aucune trappe de visite ni partie transparente)

Présence sur les caoutchouteries de réception : Fissures Porosité (dépôt noir) Dépôt de lait Rien

Liste des autres points de contrôle de l'efficacité de nettoyage de la MAT :

Présence d'eau résiduelle : OUI - NON

Séchage des conduites : OUI - NON

Fin du lactoduc :

- Propre – *Nickel*
- Propreté satisfaisante – Quelques traces mais visibilité d'un nettoyage très régulier
- Sale – traces évidentes + nettoyage non régulier

Piège sanitaire :

- Propre – *Nickel*
- Propreté satisfaisante – Quelques traces mais visibilité d'un nettoyage très régulier
- Sale – traces évidentes + nettoyage non régulier

Griffes :

- Propre – *Nickel*
- Propreté satisfaisante – Quelques traces mais visibilité d'un nettoyage très régulier
- Sale – traces évidentes + nettoyage non régulier

Couppelles de lavage :

- Propre – *Nickel*
- Propreté satisfaisante – Quelques traces mais visibilité d'un nettoyage très régulier
- Sale – traces évidentes + nettoyage non régulier

Bac de lavage :

- Propre – *Nickel*
- Propreté satisfaisante – Quelques traces mais visibilité d'un nettoyage très régulier
- Sale – traces évidentes + nettoyage non régulier

RISQUES :

Risque de contamination d lait via les biofilms à *Pseudomonas* si le nettoyage n'est pas efficace :

OUI - NON

Stockage du lait :

Type de stockage :

- Tank
- Bidon
- Autre, précisez :

Refroidissement du lait :

- Tank à lait
- Refroidisseurs à bidons
- Chambre froide
- Autre, précisez :

A récupérer par puce T°C et éleveur :

Temps de refroidissement (mesure de la puce) :

Heure de début de mesure (fin de traite du soir) et température :

Heure de fin de mesure (juste avant de mélanger avec le lait du matin) et température :

Durée :

Température minimum :

Durée pour arriver à la température minimum :

Local de stockage séparé de la salle de traite : OUI - NON
 Stockage d'aliments dans le local de stockage du lait ? OUI - NON

Nettoyage du matériel de stockage du lait :

Mode de nettoyage (intérieur)	Fréquence nettoyage intérieur	Fréquence nettoyage extérieur	Etat de propreté extérieur	Etat de propreté intérieur
Type : <input type="checkbox"/> Auto <input type="checkbox"/> Manuelle Après chaque vidange : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Produit (s) utilisés : Dose :	A chaque traite Moins souvent, précisez : Date dernier nettoyage extérieur :/...../.....	<input type="checkbox"/> Très propre <input type="checkbox"/> Correct <input type="checkbox"/> Sale	<input type="checkbox"/> Très propre <input type="checkbox"/> Correct <input type="checkbox"/> Sale

Mode nettoyage de la vanne du tank :

Fréquence nettoyage vanne :

Date dernier nettoyage vanne :

Variabilité sur l'année :

Adaptez-vous vos pratiques selon les différentes périodes de l'année et l'importance de la production ?
 OUI - NON

Expliquez :

RISQUES :

Risque de contamination du lait via des biofilms potentiellement indésirables qui se seraient formés à cause d'un mauvais nettoyage (fréquence insuffisante, nettoyage inefficace) : OUI - NON

Risque de développement : OUI - NON

Nettoyage de la machine à traire :

Qualité de l'eau utilisée pour le nettoyage des équipements en contact avec le lait :

Origine de l'eau :

- Puits ou forage
- Réseau
- Récupération
- Source
- Autre :

Pouvez-vous citer la source exacte de l'eau (rivière, lieu d'extraction...)?

Des analyses bactériologiques ont-elles déjà été faites ? OUI - NON

Date des dernières analyses :

Dureté de l'eau :

Valeur dureté eau mesurée :

Eau douce (<20°TH) - Eau dure (>20°TH)

Remarque : Joindre copie dernières analyses si possible ou recopier critères analysés et résultats obtenus

L'eau est-elle traitée ? OUI - NON

Quel type de traitement ? UV H2O2 Autres , précisez :

Date de mise en place :

Quel positionnement par rapport au circuit d'eau ? Quelle distance par rapport à l'arrivée de l'eau sur l'exploitation ?

Caractéristiques de l'eau avant traitement (cf analyses) :

Si H2O2 :

Fournisseur du système :

Fournisseur du produit :

Désinfection des canalisations avant ? OUI - NON

Si OUI, re-désinfection périodique ? OUI - NON

Fréquence de désinfection:

Dose en cas de nouvelle désinfection :

Dose en routine (% ou précisez) :

Variations de doses ? OUI - NON

Si OUI, précisez :

Fréquence :

En fonction de quoi la dose est-elle modifiée ? :

Fourchette doses :

Protocole :

Changements de matériel /Maintenance :

Date du dernier changement / de la dernière maintenance :

Débit d'eau : min : max :

Analyse de l'eau après traitement :

- Microbiologiques
- Physico-chimiques

Remarque : Joindre copie dernières analyses si possible ou recopier critères analysés et résultats obtenus

Si UV :

Désinfection des canalisations avant ? OUI - NON

Produit de désinfection utilisé :

Dose produit désinfection :

Méthode pour désinfecter les canalisations :

Type de lampe :

Marque :

Fournisseur :

Temps de contact avec l'eau :

Dose :

Puissance :

Fréquence d'utilisation

Utilisation :

- En continu
- Juste en cas de tirage d'eau

Débit d'eau : min : max :

Fréquence de remplacement de la lampe :

Date du dernier remplacement :

Suivi régulier ? OUI - NON

Fréquence :

Date de la dernière révision / maintenance :

Auteur des révisions :

- Fournisseur
- Eleveur
- Autre : préciser :

Autre :

Présence de filtres ? OUI - NON

Si OUI, combien ?

- o 1
- o 2
- o 3
- o Plus, précisez :

Quels diamètres : Filtre 1 : Filtre 2 : Filtre 3 : Filtre 4

Changement des filtres ? OUI - NON

Si OUI, à quelle fréquence ?

Nettoyage des filtres sans changement ? OUI - NON

Si OUI, quelle fréquence ?

Analyse de l'eau après traitement :

- Microbiologiques

- Physico-chimiques

Remarque : Joindre copie dernières analyses si possible ou recopier critères analysés et résultats obtenus

Changements dans la qualité de l'eau :

Améliorations : OUI - NON

- Immédiates
- Rapides
- Sur une courte durée
- Sur une durée moyenne
- Sur une longue durée

Précisez :

Moyen(s) d'observation d'une rechute :

- Analyses d'eau
- Analyses du lait par la laiterie
- Autre :

Quelle fréquence de rechute ?

Quelle durée pour une rechute ?

Changement/révision du dispositif après chaque rechute ? OUI - NON

Variabilité des durées de rechute :

- Grande
- Moyenne
- Faible

Préciser :

Variabilité des importances de rechutes :

- Grande
- Moyenne
- Faible

Préciser :

Actions correctrices mises en place lors de rechutes ? OUI - NON

Lesquelles ?

Effets :

- Rapides
- Différés

RISQUES :

Risques de contamination de l'eau en amont : principale source de contamination : OUI - NON

Risque aléatoire et mauvaise connaissance de la qualité de l'eau : OUI - NON

Conception et nettoyage en général de la MAT :

Conception circuit de nettoyage :

Circuit de nettoyage bouclé : OUI - NON

Perte d'eau en certains points du circuit : OUI - NON

Piège sanitaire lavable : Oui Non

Si oui, lavage automatique du piège sanitaire : Oui Non

Lavage du lactoduc d'évacuation lors du nettoyage de la MAT :

Oui Non

Intervalle de temps entre traite et nettoyage :

Intervalle de temps entre nettoyage et traite suivante :

Vérification par l'éleveur que le nettoyage a été effectué : Oui Non

Vérification par l'éleveur du bon fonctionnement du lavage de la MAT : Oui Non

Si oui, comment :

Si oui, problèmes observés :

Jugement de l'efficacité du nettoyage par éleveur : S NS

Planning de nettoyage

Rinçage avant la traite : OUI - NON

Pousse à l'eau avant nettoyage : OUI - NON

Précisez A pour acide, B pour base, RF pour rinçage, PSP pour programme sans produit

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Matin							
Soir							

Produit de nettoyage

	Nom	Type	Dose préconisée (en %)	Quantité utilisée	</=>	Quantité minimale conseillée
Produit acide						
Produit alcalin		<input type="checkbox"/> chloré <input type="checkbox"/> non chloré				
Autre produit						

Ajout d'un autre désinfectant en routine : Oui Non

Si oui, lequel : Peroxyde d'hydrogène Acide péracétique Autre :

Le producteur vérifie-t'il le volume de produit pompé automatiquement par le programmeur ?

Oui Non

Si oui, fréquence :

Le chauffe eau :

Capacité du ou des chauffe-eau (en L) :

Type de chauffe-eau (gaz, électrique,...) :

Age du chauffe-eau :

T° maximum du chauffe eau :

Période de chauffe : Continue Discontinue

Période de chauffe adaptée aux besoins : Oui Non

Autre usage de l'eau chaude que la MAT : Particulier Fromagerie Aucun

Date du dernier entretien du chauffe-eau :

Données générales sur le nettoyage :

Nombre de postes trayeurs :

Type de nettoyage :

- Manuel
- Semi-auto
- Auto

Dosage du produit de nettoyage :

- Auto
- Manuel et mesure
- Manuel au hasard

Nettoyage de l'extérieur des pièces de la MAT (manchons, faisceaux trayeurs, lactoduc, coudes et jonctions) :

OUI - NON

Précisez :

Fréquence :

Vidange de la purge : OUI - NON

- Automatique
- Manuelle

Le lactoduc de transfert est-il lavé durant le nettoyage de la MAT ? OUI - NON

Si pot trayeur :

- Auto-laveur
- Lavage manuel

Décrire (méthode, brossage, produit, dose, eau utilisée, séchage) :

Suivi du nettoyage de la MAT :

Intervalle de temps entre la traite et le nettoyage :

Nettoyage suivi :

Matin

Soir

Type de produit :

Acide

Base

T°C ambiante :

Rinçage avant la traite : OUI - NON

Pousse à l'eau avant nettoyage : OUI - NON

Type de nettoyage :

- Manuel
- Automatique
- Semi-automatique

Rinçage :

Circuit ouvert : OUI - NON

Température : (T<35°C (30°C si circuit ouvert))

Durée :

Volume eau :

Nettoyage :

Dose de produit :

pH début : Eau dure : alternance acide/base

Température début : 8-10min de temps de lavage

Température 1er retour :

Température fin : 65°C min en début de cycle

Durée : >45°C en fin de cycle

Volume eau :

Vide mini : Manomètre machine

Vide maxi :

Différentiel :

Aspiration d'air avant que l'eau ne revienne au bac de lavage :

Premier rinçage :

pH final Δ pH doit être <1unité

Température : Eau froide

Volume d'eau :

Durée :

pH eau réseau :

Δ pH :

Deuxième rinçage (le cas échéant) :

pH final Δ pH doit être <1unité

Température : Eau froide

Volume d'eau :

Durée :

pH eau réseau :

Δ pH :

Dose de produit utilisée pour le nettoyage :

	Acide	Base
Produit commercial Fournisseur : Marque : Nom du produit : Molécule active : Concentration de la molécule active :		
Concentration de solution commerciale de l'eau de nettoyage		
Concentration de molécule active de l'eau de nettoyage		

La pulsation fonctionne constamment durant le nettoyage : OUI - NON

Y a-t-il une double régulation pour augmenter le vide ? OUI - NON

Y a-t-il une vidange entre chaque étape de nettoyage ? OUI - NON

Y a-t-il un séchage entre chaque étape de nettoyage ? OUI - NON - UNIQUEMENT EN

FIN DE NETTOYAGE**RISQUES :**

Risque de nettoyage inefficace si la dose n'est pas celle recommandée par le fournisseur : OUI - NON

Conclusions sur la partie élevage :

Points forts :

- Peau des trayons (conduite, bâtiment, litières) :
- Ambiance de traite :
- Nettoyage/désinfection MAT et matériel de refroidissement/stockage :
- Eau de nettoyage et de rinçage :

Points d'amélioration :

- Peau des trayons (conduite, bâtiment, litières) :
- Ambiance de traite :
- Nettoyage/désinfection MAT et matériel de refroidissement/stockage :
- Eau de nettoyage et de rinçage :

Partie C : Suivi de la fabrication**Caractéristiques générales et description des fromages :**

Type de fromages lactiques suivi :

Nom des fromages :

Age(s) des fromages lactiques à la commercialisation (fourchette) :

Quelle est la flore naturelle du fromage souhaitée:

- *Geotrichum*
- *Penicillium album*
- Autre, précisez :

Présence de cahier de fromagerie : OUI - NON

(Plus qu'un cahier de fromagerie et d'élevage, il faut vérifier s'il enregistre sur un cahier ou sur n'importe quoi d'autre des informations chaque jour ou à chaque fois qu'il y a un accident)

Auto-contrôle sur les germes du lait et les fromages? OUI - NON

Si OUI, quel en est le résultat (le dernier et historique des 6 derniers mois)?

Joindre les documents de l'éleveur.

Description et fonctionnement des locaux de fromagerie

Atelier de fromagerie :

Surface totale :

Quantité maximale de lait transformée par jour :

Les différentes salles de l'atelier et mesures : (température et humidité)

Salle	Salle spécifique ? Si non, précisez autres fonctions	Date prise de mesure	Heure prise de mesure	T°C extérieure/HR extérieure	T°C	HR
Salle de coagulation						
Salle de moulage/égouttage						
Salle démoulage/ressuyage						
Séchoir						
Haloir						

Type de séchoir : Armoire de séchage Naturel ou pièce avec des ventilateurs Avec plafonnier Avec plafonnier et air conduit Avec air conduit par gainie Tournant Autre , précisez :

Type de haloir : Dynamique Statique

Etat d'entretien et de propreté des locaux :

Salle	Etat locaux (peintures, joints,...)	Traces moisissures	Traces de condensation	Zones de stagnation	Ouverture de pièce sur :	Age
Salle de coagulation	<input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Mauvais	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Laverie <input type="checkbox"/> Couloir <input type="checkbox"/> Autre, précisez :...	
Salle de moulage/égouttage	<input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Mauvais	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Laverie <input type="checkbox"/> Couloir <input type="checkbox"/> Autre, précisez :...	
Salle démoulage/ressuyage	<input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Mauvais	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Laverie <input type="checkbox"/> Couloir <input type="checkbox"/> Autre, précisez :...	
Séchoir	<input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Mauvais	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Laverie <input type="checkbox"/> Couloir <input type="checkbox"/> Autre, précisez :...	
Haloir	<input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Mauvais	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Plafond <input type="checkbox"/> Angles <input type="checkbox"/> Tous les murs <input type="checkbox"/> Un mur <input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Laverie <input type="checkbox"/> Couloir <input type="checkbox"/> Autre, précisez :...	

Régulation T°C et ventilation :

Salle	Type de chauffage	Chauffage d'appoint	Ventilation	Système de régulation	Ambiance
Salle de coagulation	<input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> Electrique : <input type="checkbox"/> Convect. Standard <input type="checkbox"/> Radiateur accumulation <input type="checkbox"/> Radiateur soufflant <input type="checkbox"/> Panneau radiant ou rayonnant <input type="checkbox"/> Autre, précisez :	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Active (VMC, extracteur) Fonctionne bien - mal <input type="checkbox"/> Passive (aération)	<input type="checkbox"/> Température <input type="checkbox"/> Hygrométrie <input type="checkbox"/> Vitesse air	<input type="checkbox"/> Humide <input type="checkbox"/> Sèche et saine
Salle de moulage/égouttage	<input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> Electrique : <input type="checkbox"/> Convect. Standard <input type="checkbox"/> Radiateur accumulation <input type="checkbox"/> Radiateur soufflant <input type="checkbox"/> Panneau radiant ou rayonnant <input type="checkbox"/> Autre, précisez :	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Active (VMC, extracteur) Fonctionne bien - mal <input type="checkbox"/> Passive (aération)	<input type="checkbox"/> Température <input type="checkbox"/> Hygrométrie <input type="checkbox"/> Vitesse air	<input type="checkbox"/> Humide <input type="checkbox"/> Sèche et saine
Salle démoulage/ressuyage	<input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> Electrique : <input type="checkbox"/> Convect. Standard <input type="checkbox"/> Radiateur accumulation <input type="checkbox"/> Radiateur soufflant <input type="checkbox"/> Panneau radiant ou rayonnant <input type="checkbox"/> Autre, précisez :	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Active (VMC, extracteur) Fonctionne bien - mal <input type="checkbox"/> Passive (aération)	<input type="checkbox"/> Température <input type="checkbox"/> Hygrométrie <input type="checkbox"/> Vitesse air	<input type="checkbox"/> Humide <input type="checkbox"/> Sèche et saine
Séchoir	<input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> Electrique : <input type="checkbox"/> Convect. Standard <input type="checkbox"/> Radiateur accumulation <input type="checkbox"/> Radiateur soufflant <input type="checkbox"/> Panneau radiant ou rayonnant <input type="checkbox"/> Autre, précisez :	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Active (VMC, extracteur) Fonctionne bien - mal <input type="checkbox"/> Passive (aération)	<input type="checkbox"/> Température <input type="checkbox"/> Hygrométrie <input type="checkbox"/> Vitesse air	<input type="checkbox"/> Humide <input type="checkbox"/> Sèche et saine
Haloir	<input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/> Electrique : <input type="checkbox"/> Convect. Standard <input type="checkbox"/> Radiateur accumulation <input type="checkbox"/> Radiateur soufflant <input type="checkbox"/> Panneau radiant ou rayonnant <input type="checkbox"/> Autre, précisez :	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Active (VMC, extracteur) Fonctionne bien - mal <input type="checkbox"/> Passive (aération)	<input type="checkbox"/> Température <input type="checkbox"/> Hygrométrie <input type="checkbox"/> Vitesse air	<input type="checkbox"/> Humide <input type="checkbox"/> Sèche et saine

Nettoyage

Qualité de l'eau utilisée en fromagerie :

Origine de l'eau :

- Puits ou forage
- Réseau
- Récupération
- Source
- Autre :

Pouvez-vous citer la source exacte de l'eau (rivière, lieu d'extraction...)?

Des analyses bactériologiques ont-elles déjà été faites ? OUI - NON

Date des dernières analyses :

Dureté de l'eau :

Valeur dureté eau mesurée :

Eau douce (<20°TH) - Eau dure (>20°TH)

Remarque : Joindre copie dernières analyses si possible ou recopier critères analysés et résultats obtenus

L'eau est-elle traitée ? OUI - NON

Quel type de traitement ? UV H2O2 Autres , précisez :

Date de mise en place :

Quel positionnement par rapport au circuit d'eau ? Quelle distance par rapport à l'arrivée de l'eau sur l'exploitation ?

Caractéristiques de l'eau avant traitement (cf analyses) :

Si H2O2 :

Fournisseur du système :

Fournisseur du produit :

Désinfection des canalisations avant ? OUI - NON

Si OUI, re-désinfection périodique ? OUI - NON

Fréquence de désinfection:

Dose en cas de nouvelle désinfection :

Dose en routine (% ou précisez) :

Variations de doses ? OUI - NON

Si OUI, précisez :

Fréquence :

En fonction de quoi la dose est-elle modifiée ?

Fourchette doses :

Protocole :

Changements de matériel /Maintenance :

Date du dernier changement / de la dernière maintenance :

Débit d'eau : min : max :

Analyse de l'eau après traitement :

- Microbiologiques
- Physico-chimiques

Remarque : Joindre copie dernières analyses si possible ou recopier critères analysés et résultats obtenus

Si UV :

Désinfection des canalisations avant ? OUI - NON

Produit de désinfection utilisé :

Dose produit désinfection :

Méthode pour désinfecter les canalisations :

Type de lampe :

Marque :

Fournisseur :

Temps de contact avec l'eau :

Dose :

Puissance :

Fréquence d'utilisation :

Utilisation :

- En continu
- Juste en cas de tirage d'eau

Débit d'eau : min : max :

Fréquence de remplacement de la lampe :

Date du dernier remplacement :

Suivi régulier ? OUI - NON

Fréquence :

Date de la dernière révision / maintenance :

Auteur des révisions :

- Fournisseur
- Eleveur
- Autre : préciser :

Autre :

Présence de filtres ? OUI - NON

Si OUI, combien ?

- o 1
- o 2
- o 3
- o Plus, précisez :

Quels diamètres : Filtre 1 : Filtre 2 : Filtre 3 : Filtre 4

Changement des filtres ? OUI - NON

Si OUI, à quelle fréquence ?

Nettoyage des filtres sans changement ? OUI - NON

Si OUI, quelle fréquence ?

Analyse de l'eau après traitement :

- Microbiologiques
- Physico-chimiques

Remarque : Joindre copie dernières analyses si possible ou recopier critères analysés et résultats obtenus

Changements dans la qualité de l'eau :

Améliorations : OUI - NON

- Immédiates
- Rapides
- Sur une courte durée
- Sur une durée moyenne
- Sur une longue durée

Précisez :

Moyen(s) d'observation d'une rechute :

- Analyses d'eau
- Analyses du lait par la laiterie
- Autre :

Quelle fréquence de rechute ?

Quelle durée pour une rechute ?

Changement/révision du dispositif après chaque rechute ? OUI - NON

Variabilité des durées de rechute :

- Grande
- Moyenne
- Faible

Préciser :

Variabilité des importances de rechutes :

- Grande
- Moyenne
- Faible

Préciser :

Actions correctrices mises en place lors de rechutes ? OUI - NON

Lesquelles ?

Effets :

- Rapides
- Différés

RISQUES :

Risques de contamination de l'eau en amont : principale source de contamination : OUI - NON

Risque aléatoire et mauvaise connaissance de la qualité de l'eau : OUI - NON

Lavage de la fromagerie et du matériel de fromagerie :

	Fréquence de nettoyage	Utilisation de l'acide, fréquence et type	Type (s) de produits autres	Préciser procédures de nettoyage	Décrire le rinçage /égouttage	Matériel sec à l'utilisation ?
Bacs caillage		Utilisation acide : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Fréquence : Type acide :		-actions mécaniques : -matériel utilisé : -température de l'eau : -durée :	-nombre de rinçages : -température de l'eau : - égouttage matériel : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non - Stockage matériel : endroit sec <input type="checkbox"/> humide <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Moules		Utilisation acide : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Fréquence : Type acide :		-actions mécaniques : -matériel utilisé : -température de l'eau : -durée :	-nombre de rinçages : -température de l'eau : - égouttage matériel : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non - Stockage matériel : endroit sec <input type="checkbox"/> humide <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Autres petits matériels		Utilisation acide : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Fréquence : Type acide :		-actions mécaniques : -matériel utilisé : -température de l'eau : -durée :	-nombre de rinçages : -température de l'eau : - égouttage matériel : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non - Stockage matériel : endroit sec <input type="checkbox"/> humide <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Tank		Utilisation acide : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Fréquence : Type acide :		-actions mécaniques : -matériel utilisé : -température de l'eau : -durée :	-nombre de rinçages : -température de l'eau :	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Bidons		Utilisation acide : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Fréquence : Type acide :		-actions mécaniques : -matériel utilisé : -température de l'eau : -durée :	-nombre de rinçages : -température de l'eau : - égouttage matériel : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Tables de moulage		Utilisation acide : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Fréquence : Type acide :		-actions mécaniques : -matériel utilisé : -température de l'eau : -durée :	-nombre de rinçages : -température de l'eau :	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Salle(s) de fabrication		Utilisation acide : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Fréquence : Type acide :		-actions mécaniques : -matériel utilisé : -température de l'eau : -durée :	-nombre de rinçages : -température de l'eau :	

Plafond et mur		Utilisation acide : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Fréquence : Type acide :		-actions mécaniques : -matériel utilisé : -température de l'eau : -durée :	-nombre de rinçages : -température de l'eau :	
----------------	--	---	--	---	--	--

Hygiène du personnel

Précautions du trayeur pour passer à l'atelier de fromagerie :

- Changement de bottes
- Changement de blouse
- Lavage des mains
- Autres

Vêtements de travail adaptés ? OUI - NON

- Blouse
- Tablier
- Charlotte
- Bottes

Lavage des mains :

- Systématique à l'entrée de la fromagerie
- Régulier

Schéma technologique des fromages suivis :

Repiquage du LS ? OUI - NON

Repiquage du LS ? OUI - NON

Nombre d'emprésurages par jour :

- 1
- 2
- 1 fois tous les 2 jours

Nombre de moulages par jour :

- 1
- 2
- 1 fois tous les 2 jours
- 2 moulages par semaine

Si 1 emprésurage : lait emprésuré :

- Lait de mélange
- Lait d'une traite

Préparation du lait :

- Prématuration
- Prématuration + maturation
- Report
- Report + maturation
- Stockage
- Stockage + maturation
- Stockage + prématuration

En gris : données par appareils enregistreurs, en vert : données mesurées technicien, en bleu : données mesurées éleveur

Etapes	Mesures pour la fabrication	Plages valeurs éleveurs (+objectif)
Refroidissement (J-1) (Cf puce et \$IV-3)	Date : Heure début : Temps de refroidissement : T°C min (objectif) :	Temps de refroidissement : T°C min (objectif) :
Ensemencement soir	Récipient : Volume lait soir : Type de ferment lactique : <input type="checkbox"/> LS <input type="checkbox"/> Ferment commerce <input type="checkbox"/> Ferment indigène, précisez :	Récipient : Type et dose de ferment :

<p>Pré-maturation (mesures en fin de pré-maturation à J2 sur le lait)</p>	<p>Récipient : Ensemencement flores de surface (en dehors du LS) : <input type="checkbox"/>Oui <input type="checkbox"/>Non Type ensemencement : <input type="checkbox"/>Croûte <input type="checkbox"/>Ferment du commerce Date début : Heure ensemencement: T°C début : Date fin : Heure fin prémat : T°C fin prémat : pH fin prématuration :</p>	<p>Récipient : T°C : Durée : Gain d'acidité : pH :</p>
<p>Maturation (mesures sur le lait en fin de maturation à J2)</p>	<p>Récipient : Date début : Heure ensemencement: T°C début : Date fin : Heure fin prémat : T°C fin maturation : pH fin maturation :</p>	<p>Récipient : T°C : Durée : Gain d'acidité : pH :</p>
<p>Emprésurage (mesures sur le lait au moment de l' emprésurage à J2)</p>	<p>Volume total lait mis en transfo : Concentration présure : Dose de présure : T°C emp : pH emp : Date emp : Heure emp : T°C de la salle de coagulation : HR salle coagulation :</p>	<p>Dose de présure : Acidité lors de l' emprésurage : T°C : pH :</p>
<p>Coagulation (mesures et observations à J3)</p>	<p>Date fin caillage : Heure fin caillage : T°C salle de caillage : Aspect du caillé juste avant le moulage (cf plus loin) : Aspect du lactosérum juste avant le moulage :</p>	<p>Durée : T°C de caillage : T°C salle de caillage : Aspect du caillé : Aspect du lactosérum :</p>
<p>Moulage (mesures à J3 avant le moulage, sur le lactosérum)</p>	<p>Heure moulage : pH avant moulage : T°C juste avant moulage :</p>	<p>Acidité avant moulage : pH avant moulage : T°C juste avant le moulage :</p>

Egouttage (mesure de T°C dans la salle d'égouttage à J4)	Date fin égouttage : Heure fin égouttage : T°C de la salle d'égouttage : HR salle égouttage :	Durée : T°C : Perte de poids :
1 ^{er} retournement	Délais après moulage : Heure 1er retournement :	Délais après moulage :
Salage	Dose : Combien de temps après le premier retournement :	Dose : Combien de temps après le premier retournement :
2 ^{ème} retournement	Délais après moulage : Heure 2ème retournement :	Délais après moulage :
Salage	Dose : Combien de temps après le deuxième retournement :	Dose : Combien de temps après le deuxième retournement :
Démoulage (mesures sur le caillé qui vient d'être démoulé à J4)	Date démoulage : Heure démoulage : pH démoulage : Poids des 10 fromages : Nombre de fromages sur grille : Ensemencement en flores de surface par pulvérisation : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Nom et marque ferment : Date ensemencement : Heure d'ensemencement :	pH à la fin du moulage :
Ressuyage  Fromage frais (Mesures de T°C et d'humidité à J4)	Date début ressuyage : Heure début ressuyage : T°C salle : Hygrométrie salle : Type de flore fin ressuyage : <input type="checkbox"/> Aucune pousse (surface brillante) <input type="checkbox"/> Légère pousse (surface terne) <input type="checkbox"/> Forte pousse (surface terne +) Description : Objectif flore atteint ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Apparition accident Pseudos : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, remplir autre partie du questionnaire	T°C salle : Hygrométrie salle : Durée : Couverture flore de surface :

<p>Séchage (Mesures de T°C et d'humidité à J5)</p>	<p>Date début séchage : Heure début séchage : T°C salle : Hygrométrie salle : Poids des 10 fromages : Type de flore fin séchage : Objectif flore atteint ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Apparition accident Pseudos : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, remplir autre partie du questionnaire</p>	<p>Durée : T°C salle : Hygrométrie salle : Perte de poids :</p>
<p>Affinage (Mesures de T°C et d'humidité à J5) ▼</p>	<p>Date début haloir : Heure début haloir : T°C cave : Hygrométrie Cave : Poids des 10 fromages : Type de flore 5 jours affinage : Objectif flore atteint ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Apparition accident Pseudos : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, remplir autre partie du questionnaire</p>	<p>Durée : T°C cave : Hygrométrie cave</p>

Aspect du caillé au moment du moulage :

- Caillé normal
- Caillé mou homogène
- Caillé mou hétérogène
- Caillé flan
- Caillé digéré
- Caillé floconneux
- Caillé friable
- Caillé gonflé

Description de l'accident éventuel :

Sur quels types de fromages lactiques s'est produit l'accident?

- Type de format 1
- Type de format 2
- Type de format 3
- Type de format 4
- Type de format 5
- Type de format 6

En particulier, est-ce que l'accident s'est produit uniquement sur des fromages crémeux? *

- Oui
- Non

Décrire le défaut au niveau visuel :

Est-ce que le fromage présentait des tâches?

- Oui
- Non

En cas d'accident sur le fromage, quelle pouvait être la couleur de ces tâches?

- Couleur jaune fluo
- Couleur brune
- Autre :

Décrire l'accident au niveau gustatif :

En particulier, est-ce que le fromage présentait des mauvais goûts en cas d'accident?

- Oui
- Non

En cas d'accident, est-ce que le fromage présentait de l'amertume?

- Oui
- Non

En particulier, est-ce que le fromage présentait de mauvaises odeurs en cas d'accident?

- Oui
- Non

En particulier, en cas d'accident, comment était le fromage au touché?

En particulier, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait une surface poisseuse?

- Oui
- Non

Est-ce que les fromages accidentés étaient commercialisables?

- Oui
- Non

Est-ce que les fabrications ont été jetées?

- Oui
- Non

Avez-vous eu des retours de clients non satisfaits?

- Oui
- Non

A quel stade est apparu l'accident?

- Avant l'affinage
- Pendant l'affinage
- Sous emballage
- Chez le client

Stade d'apparition de l'accident avant affinage : après apparition des flores de surface?

- Oui
- Non

Stade d'apparition avant l'affinage :

- Ressuyage
- Séchage

Quelle a été la proportion de fromages contaminés au niveau du lot?

- Un lot complet
- Quelques fromages du lot

Quelle a été la répartition des taches dues à *Pseudomonas* sur le fromage?

- Homogène
- Hétérogène

En cas de répartition hétérogène des tâches, quelle était-elle?

- une face
- deux faces
- en ligne
- par endroit localisé
- sur le pourtour
- au niveau des points de rétention en eau : cuvettes, trous de moulage, stores...

Quel était l'aspect général du caillé ou des fromages?

- RAS sur l'aspect
- Fromage s'étale au démoulage
- Fromage grassex (poissage)
- Fromage non couvert trop longtemps
- Caillé mou
- Fromages avec trous précoces
- Couverture hétérogène
- Autres

A remplir après enquête :

Combien de temps a duré le problème ?

Actions correctives mises en place :

Conclusion sur la partie transformation :

Points forts :

- Préparation du lait
- Acidification
- Egouttage
- Salage
- Ambiance fromagerie
- Matériel de fromagerie

Points d'amélioration :

- Préparation du lait
- Acidification
- Egouttage
- Salage
- Ambiance fromagerie
- Matériel de fromagerie

A remplir en cas d'accident

Date (jour emprésurage) première fabrication accidentée :

1. Sur quels types de fromages lactiques s'est produit l'accident?

- Type de format 1
- Type de format 2

- Type de format 3
 - Type de format 4
 - Type de format 5
 - Type de format 6
3. En particulier, est-ce que l'accident s'est produit uniquement sur des fromages crémeux? *
- Oui
 - Non
4. Décrire le défaut au niveau visuel :
5. Est-ce que le fromage présentait des tâches?
- Oui
 - Non
6. En cas d'accident sur le fromage, quelle pouvait être la couleur de ces tâches?
- Couleur jaune fluo
 - Couleur brune
 - Autre :
7. Décrire l'accident au niveau gustatif :
8. En particulier, est-ce que le fromage présentait des mauvais goûts en cas d'accident?
- Oui
 - Non
9. En cas d'accident, est-ce que le fromage présentait de l'amertume?
- Oui
 - Non
10. En particulier, est-ce que le fromage présentait de mauvaises odeurs en cas d'accident?
- Oui
 - Non
11. En particulier, en cas d'accident, comment était le fromage au touché?
12. En particulier, en cas d'accident, est-ce que le fromage présentait une surface poisseuse?
- Oui
 - Non
15. Est-ce que les fromages accidentés étaient commercialisables?
- Oui
 - Non
16. Est-ce que les fabrications ont été jetées?
- Oui
 - Non
17. Avez-vous eu des retours de clients non satisfaits?
- Oui
 - Non
19. A quel stade est apparu l'accident?
- Avant l'affinage
 - Pendant l'affinage
 - Sous emballage
 - Chez le client
20. Stade d'apparition de l'accident avant affinage : après apparition des flores de surface?
- Oui
 - Non
21. Stade d'apparition avant l'affinage :
- Ressuyage
 - Séchage
22. Quelle a été la proportion de fromages contaminés au niveau du lot?
- Un lot complet
 - Quelques fromages du lot

23. Quelle a été la répartition des taches dues à *Pseudomonas* sur le fromage?
- Homogène
 - Hétérogène
24. En cas de répartition hétérogène des tâches, quelle était-elle?
- une face
 - deux faces
 - en ligne
 - par endroit localisé
 - sur le pourtour
 - au niveau des points de rétention en eau : cuvettes, trous de moulage, stores...
25. Quel était l'aspect général du caillé ou des fromages?
- RAS sur l'aspect
 - Fromage s'étale au démoulage
 - Fromage grassex (poissage)
 - Fromage non couvert trop longtemps
 - Caillé mou
 - Fromages avec trous précoces
 - Couverture hétérogène
 - Autres :
26. Combien de temps a duré le problème ?
27. Actions correctives mises en place :
- Aspect du caillé au moulage

Caillé « normal » : indiquez OK

Caillé MOU :

- Il y a peu de sérum surnageant. En général, le lactosérum est clair.

Le caillé peut présenter deux types de caractéristiques :

- Le caillé présente une surface lisse et glacée. Il est d'un seul bloc, décollé des parois et de surcroît de consistance molle ou non. Lorsqu'on applique une pression (ex : louche) sur le caillé, celui-ci ne se tient pas du tout

- Sa consistance peut être au contraire caoutchouteuse ou gélatineuse. On rencontre parfois une variante en salle chaude : le caillé se présente en un bloc rétracté, avec beaucoup de sérum exsudé de couleur claire.

SI :

- Moins de sérum.
- Sérum blanc, transparent.
- Surface mat.
- Manque de cohésion.
- Homogène.
- A°D à 24H faible <45°D.
- Fromage s'égoutte mal.
- Fines plus importantes.

Caillé MOU homogène
fiche appui tech caillé mou

Variante du caillé mou :

SI :

- Moins de sérum.
- Sérum blanc, transparent.
- Surface mat.
- Manque de cohésion.
- Hétérogène.
- A°D plus élevée et pH +bas en haut.
- Fromage s'égoutte mal.
- Fines plus importantes.

Caillé MOU hétérogène
fiche appui tech caillé mou

Caillé FLAN :

Le caillé a un aspect présure (coagulation par la présure) :

- aspect de flan non acidifié
- luisant
- lisse
- très peu acidifié : acidité inférieure à 45°D
- ressemblance à un produit commercial distribué en rayon alimentaire : caillé emprésuré non acidifié et à des laits gélifiés industriels type "Flamby"
- très peu de lactosérum seulement du à l'action de la présure (synérèse limitée)
- aspect caoutchouteux
- consistance ferme
- le dessus des louches de caillé est rebondie, la louchée est pleine

SI :

- Moins de sérum.
- Sérum incolore.
- Surface Brillante.
- Gélatineux (flan alsa).
- Homogène.
- A°D à 24H faible <45°D.
- Fromage s'égoutte mal mais pas de fines.

Caillé FLAN
fiche appui tech. caillé flan

Caillé FLOCONNEUX :

- Une zone de caillé est moins égouttée que l'autre (ceci est probablement du à une répartition inégale de la présure)
- émietté
- flocon
- manque de cohésion
- fragile/friable
- le caillé se brise quand il est prélevé à la louche

- beaucoup de fines : les fines sont des petits brins de caillé apparaissant au moment du moulage et passant à travers les trous
- le lactosérum surnageant est difficile à soutirer

SI :

- Moins de sérum.
- Sérum blanc ou jaune.
- Surface lisse, émiétable.
- Surface mat.
- Manque de cohésion.
- Homogène en apparence.
- A°D à 24H faible.

Caillé FLOCONNEUX
fiche appui tech. caillé floconneux

Caillé DIGERE, RAVINE (forte ou faible acidité)

- Le coagulum surnage et affleure la surface du sérum. La masse de caillé représente moins de 50% de la masse totale du volume initial. Il est donc très rétracté avec des filaments de caillé qui pendent ; le coagulum peut être aussi noyé dans le sérum
- l'odeur est assez forte, le rendement est très faible, la texture plutôt ferme. L'acidité du sérum oscille entre 35 et 37°D ou est parfois proche de 40°D

SI :

- Plus de sérum dans le volume.
- Sérum jaune, marron ; tendance foncée.
- Surface rétractée (surface lunaire).
- Coagulé, filamenteux, très rétracté.
- Hétérogène.
- A°D à 24H faible à forte.
- Odeur forte.
- Fromage s'égoutte très vite.

Caillé DIGERE
fiche appui tech. caillé digéré

Caillé GONFLE et FLOTTANT (forte ou faible acidité) :

Le caillé surnage au-dessus du sérum, pouvant aller jusqu'à déborder des bassines. A la coupe, il présente une multitude de bulles de gaz.

SI :

- Plus de sérum sous le caillé.
- Surface brillante.
- Troué, surnageant.
- Homogène.
- A°D à 24H normale, faible ou forte.
- Odeur suspecte(Coli), levurée (levure) ou agréable (leuconostocs).
- Fromage = éponge.

Caillé GONFLE
fiche appui tech. caillé gonflé
voir fiche accidents trous précoces

Caillé FRIABLE (forte acidité)

*le caillé présente une allure normale. Il est légèrement décollé des parois. Le sérum surnage normalement

*au toucher, le caillé présente une texture très fine. Il s'écrase entre les doigts sans aucune résistance, manque de cohésion. Au moulage, il s'effrite rapidement à chacune des louches. Ceci a pour effet de provoquer une multitude de fines (particules de caillé) qui passent à travers les moules

*sous les doigts ou sous la langue, on sent une texture granuleuse (grains de sable plus durs que les autres)

*le sérum surnageant est souvent acide, titrant entre 60 et 75°D au moulage (> 10°D par rapport à d'habitude)

SI :

- Quantité de sérum normale.
- Sérum incolore, jaune, transparent.
- Surface mat.
- Manque de cohésion, granuleux.
- Homogène.
- A°D à 24H normale à forte.
- Fines importantes sur la table.

Caillé FRIABLE
fiche appui tech. caillé friable

Caillé FISSURE et sérum transparent (forte acidité)



Lorsque le lactosérum est enlevé, on aperçoit des fissures dans le coagulum.

SI :

- Plus de sérum.
- Sérum jaune.
- Surface fissurée, rétractée.
- Coagulum rétracté.
- Homogène.
- A°D à 24H forte.

Caillé FISSURE
fiche appui tech. caillé fissuré

Caillé CONTRACTE (forte acidité) :

Bassine de caillé vue de dessus : lorsque le lactosérum est enlevé, on aperçoit une contraction du caillé qui est bien décollé des parois. Il y a beaucoup de lactosérum exsudé.



Caillé ou sérum FILANT, GLAIREUX (évolution anormale de l'acidité)

Le lactosérum, au lieu d'être liquide est épais et filamenteux, d'aspect glaireux. Le caillé est aussi filant et glaireux (il s'apparente à la consistance d'un yaourt de type bulgare brassé). Le fromage s'égoutte mal en moule. A la dégustation, une sensation de piquant peut être détectée sur le bout de la langue. Dans ce dernier cas de figure, les leuconostocs ont souvent été incriminés.

SI :

- Quantité de sérum normale.
- Sérum épais, gluant.
- Homogène.
- Fromage s'égoutte mal ou très vite.
- Odeur piquante.
- A°D à 24H normale à forte.
- Fromages gonflent légèrement en moules, Trous en moules (leuconostocs).

Caillé GLAIREUX
fiche appui tech. caillé glaireux

Annexe n°5 : Protocoles de prélèvements destinés aux producteurs :

Annexe n° 5a : Protocole de prélèvements d'eau à la destination des éleveurs

Nous vous rappelons que le prélèvement doit se faire avant toute activité utilisant de l'eau



Matériel fourni :



20 flacons spécifiquement prévus pour ce prélèvement (flacons stériles de 180ml sans anse).

5 jours au total de prélèvements (indiqués sur le planning) :

Chaque jour de prélèvement → **4** flacons : **4** points différents d'utilisation de l'eau.

Lingettes désinfectantes ou alcool (+ essuie-tout) et Gants à usage unique pour les mains et l'embouchure du point d'utilisation / robinet de prélèvement.

Méthode de prélèvement :

Marqueur pour identifier l'échantillon.

- Avant toute activité à l'élevage ou à la fromagerie
- Désinfectez vos mains après avoir éventuellement enfilé des gants à usage unique en utilisant les lingettes désinfectantes fournies dans le colis ou l'alcool
- Désinfectez l'embouchure ou le robinet du point d'utilisation de l'eau (lingettes ou alcool+essuie-tout : frottez soigneusement et mettre suffisamment d'alcool)
- Sortez **4** flacons par jour de prélèvement
- Ouvrez le flacon en gardant le bouchon dans une main
- Ouvrez le robinet du premier point de prélèvement et remplissez le flacon sans le faire déborder
- Fermez le flacon et mettez-le au réfrigérateur

Répétez la manipulation sur les **3** autres points d'utilisation de l'eau demandés, le même jour.

Les points de prélèvement à chaque jour (doivent être les mêmes) :

4 points différents : eau de départ (EAU DEP)
 point d'eau utilisé pour le nettoyage de la machine à traire (EAU MAT)
 point d'eau utilisé pour le nettoyage des ustensiles de fromagerie (EAU FROM)
 point d'accumulation des eaux résiduelles (EAU RES)

Une fois les prélèvements effectués → Mettez-les immédiatement au réfrigérateur (moins de 4°C).

Annexe n°5b : Protocole de prélèvements d'eau à la destination des éleveurs

Nous vous rappelons que le prélèvement doit se faire avant toute activité utilisant de l'eau



Matériel fourni :



25 flacons spécifiquement prévus pour ce prélèvement (flacons stériles à bouchons rouges de 180ml sans anse)

5 jours au total de prélèvements (indiqués sur le planning) :

Chaque jour de prélèvement → **5** flacons : 5 points différents d'utilisation de l'eau

Lingettes désinfectantes ou alcool (+ essuie-tout) et Gants à usage unique pour les mains et l'embouchure du point d'utilisation / robinet

Méthode de prélèvement :

- Avant toute activité à l'élevage ou à la fromagerie
- Désinfectez vos mains après avoir éventuellement enfilé des gants à usage unique en utilisant les lingettes désinfectantes fournies dans le colis ou l'alcool
- Désinfectez l'embouchure ou le robinet du point d'utilisation de l'eau (lingettes ou alcool+essuie-tout : frottez soigneusement et mettre suffisamment d'alcool)
- Sortez **5** flacons par jour de prélèvement
- Ouvrez le flacon en gardant le bouchon dans une main
- Ouvrez le robinet du premier point de prélèvement et remplissez le flacon sans le faire déborder
- Fermez le flacon et mettez-le au réfrigérateur

Répétez la manipulation sur les **4** autres points d'utilisation de l'eau demandés, le même jour

Les points de prélèvement à chaque jour (doivent être les mêmes) :

- 4 points différents :
- eau de départ/avant le traitement (EAU DEP)
 - eau après le traitement (EAU AP TRAIT)
 - point d'eau utilisé pour le nettoyage de la machine à traire (EAU MAT)
 - point d'eau utilisé pour le nettoyage des ustensiles de fromagerie (EAU FROM)
 - point d'accumulation des eaux résiduelles (EAU RES)

Une fois les prélèvements effectués → Mettez-les immédiatement au réfrigérateur (moins de 4°C).

Annexe n° 5c : Protocole de prélèvement de lait à la destination des éleveurs

Nous vous rappelons que le prélèvement doit se faire sur un lait nonensemencé et non emprésuré (pas un lait de report) d'une traite du soir.

Matériel fourni :



Pour chaque jour de prélèvement indiqué sur le planning (4 jours au total) : 2 prélèvements soit 2 flacons par jour : 1 Flacon de 180 ml avec anse amovible+ 1 flacon de 40 mL avec une tige cassable + lingettes de désinfectantes (ou alcool) + marqueur pour identifier les échantillons

Attention : Pensez à homogénéiser votre lait de tank pendant quelques minutes à l'aide du brasseur ou d'une louche désinfectée (soigneusement) avec les lingettes désinfectantes.

!!N'ensemencez pas et n'emprésurez pas votre lait de tank avant les prélèvements!!

Méthode de prélèvement :

- Attendre la fin de la traite,
- Faire brasser le lait pendant 5 minutes pour homogénéisation,
- Désinfectez vos mains en utilisant les lingettes désinfectantes fournies dans le colis, après avoir éventuellement mis des gants à usage unique,
- Sortez un des flacons à anse de son étui plastique,
- Ouvrez le flacon en gardant le bouchon dans une main,
- En tenant la anse, plongez le flacon dans le lait de tank et remplissez jusqu'à un niveau légèrement en dessous du cerclage bleu foncé.
- Fermez le flacon et enlever la tige.

Recommencez avec le second flacon.

Une fois le prélèvement effectué → Mettez-le immédiatement *au réfrigérateur (4°C)*, pour les *deux* flacons

Précisions : L'anse des flacons de 180 ml est amovible ; il faut donc la faire coulisser *par le bas* pour l'enlever. Celle des flacons de 40 mL est cassable.

Annexe n°5d : Protocole de prélèvement de lactosérum à la destination des éleveurs



Matériel fourni :

Pour le jour de prélèvement indiqué sur le planning : 2 prélèvements soit 2 flacons de 40 ml.



2 flacons de 40 mL sans anse (LACTO) + lingettes de désinfectantes (ou alcool) + marqueur pour identifier les échantillons

Le prélèvement du lactosérum se fait au moment du moulage

Méthode de prélèvement :

- Désinfectez vos mains en utilisant les lingettes désinfectantes fournies dans le colis, après avoir éventuellement mis des gants à usage unique
- Désinfecter la louche de prélèvement à la lingette alcoolisée ou avec un papier à usage unique et le l'alcool
- Prenez un des flacons
- Ouvrez le flacon en gardant le bouchon dans une main
- Remplissez le flacon à l'aide de la louche
- Fermez le flacon.
- Recommencez avec le second flacon
- Nettoyer la louche avec un détergent et de l'eau potable

Une fois les prélèvements effectués → Mettez-les immédiatement au réfrigérateur (4°C).

Annexe n°5e : Protocole de prélèvement des fromages à destination des éleveurs

Matériel fourni :

- Gants à usage unique
- Lingettes désinfectantes ou alcool + essuie-tout
- Papier aluminium
- Sacs congélation

Prélèvements à réaliser :

- 2 fois 2 fromages au démoulage, après salage
- 2 fromages à la fin du séchage
- 2 fromages à 5 jours d'affinage

Méthodes de prélèvement :

- Désinfectez vos mains en utilisant les lingettes désinfectantes ou de l'alcool et de l'essuie-tout, après avoir éventuellement mis des gants à usage unique.
- Détachez 2 feuilles de papier aluminium à chaque prélèvement.
- Prenez deux fromages sur une même grille : un au centre, et un en périphérie.
- Mettez-les chacun dans une feuille de papier aluminium.

- Pour le prélèvement des fromages **au démoulage, après salage** :

Mettre un fromage démoulé, et salé prélevé en périphérie, et un prélevé au centre d'une même grille dans un même sac congélation, étiqueté de manière appropriée ; les mettre ensuite au congélateur (-18°C) ;

Mettre les deux autres fromages d'une même grille (un prélevé au centre et un en périphérie) dans deux sacs congélations différents, dans les sacs étiquetés appropriés ; les mettre ensuite au réfrigérateur (4°C) ;

- Pour le prélèvement des fromages **à la fin du séchage** :

Mettre deux fromages d'une même grille (un prélevé au centre et un en périphérie) dans un même sac congélation, étiqueté de manière appropriée ; les mettre ensuite au congélateur (-18°C) ;

- Pour le prélèvement des fromages **après 5 jours d'affinage** :

Mettre deux fromages d'une même grille (un prélevé au centre et un en périphérie) dans un même sac congélation, étiqueté de manière appropriée ; les mettre ensuite au congélateur (-18°C).

Annexe n°5 : Protocole de prélèvement des biofilms

Prélever 6h minimum après le nettoyage

- Désinfecter avec de l'alcool à 70% la partie extérieure des manchons des deux faisceaux trayeurs les plus éloignés du bol de réception du lait
- Désinfecter de la même façon le seau servant à la récupération du lait, puis placer ce seau au niveau de la canule de réception (sortie du lactoduc)
- Faire aspirer le lait UHT demi-écrémé à raison de 1L/manchon puis passer au manchon suivant. Répéter cette opération jusqu'au déclenchement automatique de la pompe
- Se laver les mains
- Homogénéiser le lait récupéré dans le seau à l'aide d'une louche désinfectée au préalable
- Remplir les flacons stériles
- Placer les flacons dans un seau d'eau froide avant de les mettre dans la glacière
- Nettoyer la louche avec un détergent et de l'eau potable

Annexe n° 5g : Protocoles de prélèvements sur les trayons

Ne prélever que sur 10 chèvres multipares

Effectuer le prélèvement sur des mamelles saines et propres

- Mettre des gants et passer une lingette désinfectante sur les gants
- Réaliser deux prélèvements (un sur chaque trayon) sur chaque animal en frottant la partie du trayon en contact avec le manchon trayeur, avec la même chiffonnette stérile (3 tours de trayon, 3 tapotements sur l'extrémité)
- Replacer la chiffonnette entre chaque animal. Changer les gants entre chaque animal ou désinfecter les gants à chaque changement
- Placer les 10 chiffonnettes dans la glacière à la fin des prélèvements

Annexe n° 5h : Protocole de prélèvement d'aérocontamination :

- Se laver soigneusement les mains et les désinfecter
- Placer la boîte de pétri dans le collecteur
- Visser la grille alvéolée préalablement stérilisée et désinfectée
- Prélever l'air (10 ou 30L) en milieu ou fin de traite et au milieu d'un quai
- A la fin du prélèvement, dévisser la grille, récupérer la boîte et remettre le couvercle. Fermer la boîte à l'aide d'un scotch ou de parafilm.
- Désinfecter la grille entre chaque prélèvement
- A la fin des prélèvements, placer toutes les boîtes de pétri dans la glacière.

Des tests Oxydase ont été réalisés afin de vérifier que les colonies appartenaient bien au genre *Pseudomonas*, ainsi que des colorations de Gram.

Annexe n°5i : Protocole d'analyse de lait, en vue de détecter et dénombrer la flore *Pseudomonas* :

- Réaliser une gamme de dilution de chaque échantillon de lait prélevé allant de 1 à 10⁻² dans deux tubes d'EPT (Eau Peptonée Tamponée) de 9mL.
- Ensemencer en surface 0,1mL d'inoculum de chaque dilution sur des boîtes de Pétri (diamètre : 90mm – deux boîtes par dilution), contenant le milieu CFC (Céphalosporine Fucidine Cétrimide) supplémenté (Leriche) ou le milieu PCA (Plate Count Agar).
- Incuber 48h à 22°C pour le milieu CFC et à 30°C pendant 72h pour le milieu PCA.

Milieu CFC (Céphalosporine Fucidine Cétrimide) : Composé de peptone pancréatique, de gélatine et de tryptone, ce qui accroît le développement de *Pseudomonas*. Supplémentation extratemporanément avec les antibiotiques et antiseptiques suivants : la céphalosporine (inhibition des germes contaminants comme les *Enterococcaceae*, les *Streptococcaceae* et les *Staphylococcaceae*), la fucidine (inhibition des germes tels qu' *Acinetobacter* et *Moraxella*), et le cétrimide (inhibition des levures).

Milieu PCA (Plate Count Agar) : Milieu permettant le développement de la flore totale aérobie (germes contaminants, levures, moisissures).

Annexe n°5j : Protocole d'analyse des biofilms de la machine à traire, en vue de détecter et dénombrer la flore *Pseudomonas* :

- Réaliser une gamme de dilution de chaque échantillon de lait prélevé allant de 1 à 10⁻² dans deux tubes d'EPT de 9mL.

- Ensemencer en surface 0,1mL d'inoculum de chaque dilution sur des boîtes de Pétri (diamètre : 90mm – deux boîtes par dilution), contenant le milieu CFC supplémenté (Leriche).
- Incuber 48h à 22°C.

Annexe n°5k : Protocole d'analyse d'eau, en vue de détecter et dénombrer la flore *Pseudomonas* :

- Diluer chaque échantillon d'eau à analyser jusqu'à 10⁻³ dans des flacons de TS (Tryptone Sel) (90mL).
- Filtrer chaque dilution à analyser sur une membrane stérile (filtre de nitrate de cellulose, avec des pores de diamètre 0,45µm).
- Déposer la membrane sur une boîte de Pétri (diamètre 45mm) contenant du milieu CFC supplémenté à l'aide d'une pince stérile.
- Incuber 48h à 22°C.

Annexe n°5l : Protocole d'analyse de lactosérum, en vue de détecter et de dénombrer la flore *Pseudomonas* :

- Réaliser une gamme de dilution allant de 1 à 10⁻² dans des tubes d'EPT (9mL).
- Ensemencer en surface 0,1mL d'inoculum de chaque dilution sur des boîtes de Pétri (diamètre : 90mm – deux boîtes par dilution), contenant le milieu PPA (Pénicilline Pimaricine).
- Milieu PPA (Pénicilline Pimaricine) : Composé de peptone pancréatique, de gélatine et de tryptone, afin d'accroître le développement de *Pseudomonas*. Egalement deux antibiotiques : de la pénicilline et de la pimarcine qui empêchent le développement de germes contaminants.
- Incuber 48h à 22°C.

Annexe n°5m : Protocole d'analyse de fromage, en vue de détecter et de dénombrer la flore *Pseudomonas* :

- Découper 10g de fromage à l'aide d'un couteau stérile.
- Mélanger le fromage avec du citrate trisodique (50mL) préalablement chauffé à 50°C.
- Broyer le mélange au Stomacher.
- Ajouter 10mL d'eau stérile et broyer. Faire ceci 3 fois de suite.
- Ajouter de l'eau stérile QSP (Quantité Suffisante Pour) 100g. Broyer.
- Réaliser ensuite une dilution du broyat obtenu à 10⁻² dans des tubes d'EPT (9mL).
- Ensemencer en surface 0,1mL d'inoculum de chaque dilution sur des boîtes de Pétri (diamètre : 90mm – 2 boîtes par dilution), contenant le milieu CFC supplémenté (Leriche).
- Incuber 48h à 22°C.

Annexe n°5n : Protocole d'analyse des chiffonnettes de prélèvements de trayons, en vue de détecter et dénombrer la flore *Pseudomonas* :

- Ajouter 90mL de lait UHT dans le sac contenant la lingette ayant servi à faire le prélèvement.
- Broyer le contenu du sac au Stomacher pendant 2 à 3 minutes.
- Prélever 20mL du contenu du sac et déposer dans un flacon stérile.
- Refaire la manipulation pour les 10 lingettes.
- Homogénéiser le mélange des 10 x 20mL.
- Ensemencer en surface 0,1mL d'inoculum sur deux boîtes de Pétri (diamètre : 90mm), contenant le milieu CFC supplémenté (Leriche).
- Incuber 48h à 22°C.

Annexe n°5o : Protocole d'analyse des chiffonnettes de prélèvements de surfaces (moules et grille), en vue de détecter et dénombrer la flore *Pseudomonas* :

- Ajouter 90mL de lait UHT dans le sac contenant la lingette ayant servi à faire le prélèvement.
- Broyer le contenu du sac au Stomacher pendant 1 minute.
- Ensemencer en surface 0,1mL d'inoculum sur deux boîtes de Pétri (diamètre : 90mm), contenant le milieu CFC supplémenté (Leriche).
- Incuber 48h à 22°C.
- Faire ceci pour chaque lingette.

Annexe n°5p : Protocole d'analyse d'air en vue de détecter et dénombrer la flore *Pseudomonas* :

- Récolter 30L d'air impactés sur une boîte de Pétri de 90mm contenant du milieu CFC, à l'aide d'un biocollecteur (air IDEAL™, BioMérieux).
- Incuber 48h à 22°C.

Annexe n°5q : Protocole d'analyse du filtre de ma machine à traire, en vue de dénombrer la flore Pseudomonas :

- Laisser les filtres incuber pendant 4 jours à température ambiante.
- Remettre en suspension dans 90mL de bouillon LPTX (Lécithine, Polysorbate, TritonX).
- Broyer au Stomacher pendant 1 minute.
- Effectuer une gamme de dilutions jusqu'à 10⁻⁶.
- Ensemencer en surface 0,1mL des dilutions 10⁻⁴ à 10⁻⁶ sur des boîtes de Pétri (diamètre : 90mm, 2 boîtes par dilution), contenant le milieu PPA.
- Incuber 72h à 22°C.

Annexe n°5r : Méthodes de dénombrement des colonies lors de la lecture des boîtes de Pétri :

Comptage du nombre total de colonies par boîte sauf en cas de confluence de celles-ci.

Annexe n° 5s : Protocole d'évaluation des aptitudes acidifiantes

- La veille, décongeler en chambre froide les flacons concernés. Préparer également un bain-marie à 22°C, en chambre froide, afin qu'il soit prêt pour le lendemain.
- Mettre les tubes remplis comme voulu dans le bain-marie afin de les remettre en température. Une fois la température atteinte, prendre le pH, puis doser l'acidité Dornic des échantillons prélevés. Le tout doit être fait en atmosphère stérile.
- Faire ceci à 0, 8, 24 et 32h après décongélation ; pour cela, laisser le flacon de prélèvement principal dans le bain-marie toujours réglé à 22°C.

Contenu et identification des tubes :

Code	Contenu des tubes
L	2 tubes avec 20mL de lait de l'exploitation
U	1 tube avec 20mL de lait UHT (témoin)
LS	1 tube avec 20mL de lait de l'exploitation + lactosérum à 2% (0,4mL)
US	1 tube avec 20mL de lait UHT + lactosérum à 2% (0,4mL)
T	1 tube d'eau avec le thermomètre pour surveiller la température du bain-marie ; le placer au milieu des autres dans le bain-marie

Annexe 6 : Analyse bivariée des 6 classes d'évolution de *Pseudomonas spp* par les résultats mensuels en *Pseudomonas spp*

Classe 1 (Effectif = 37)

Variables caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
fev_2013	2,387	2,909	0,666	0,829	-4,17	0,000
avril_2012	2,443	2,988	0,658	0,875	-4,44	0,000
mars_2013	2,372	2,940	0,486	0,762	-5,11	0,000
sept_2012	1,923	2,615	0,483	0,852	-5,31	0,000
janv_2013	2,264	2,973	0,730	0,861	-5,43	0,000
juillet_2012	1,992	2,679	0,494	0,872	-5,62	0,000
dec_2012	2,000	2,772	0,459	0,850	-5,63	0,000
oct_2012	2,216	2,951	0,601	0,867	-5,68	0,000
nov_2012	1,960	2,803	0,436	0,920	-5,86	0,000
juin_2012	1,940	2,625	0,384	0,825	-5,92	0,000
aout_2012	2,082	2,883	0,600	0,899	-5,93	0,000
mai_2012	2,183	2,930	0,450	0,862	-6,17	0,000

Classe 2 (Effectif = 34)

Variables caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
oct_2012	3,218	2,951	0,562	0,867	2,02	0,022
dec_2012	2,901	2,772	0,642	0,850	0,86	0,194
nov_2012	2,841	2,803	0,571	0,920	0,26	0,397
sept_2012	2,640	2,615	0,571	0,852	0,20	0,423
janv_2013	2,928	2,973	0,689	0,861	-0,30	0,381
aout_2012	2,732	2,883	0,604	0,899	-1,09	0,138
juin_2012	2,409	2,625	0,580	0,825	-1,76	0,039
mars_2013	2,706	2,940	0,623	0,762	-1,98	0,024
juillet_2012	2,399	2,679	0,569	0,872	-2,16	0,015
fev_2013	2,569	2,909	0,684	0,829	-2,47	0,007
avril_2012	2,617	2,988	0,593	0,875	-2,85	0,002
mai_2012	2,557	2,930	0,503	0,862	-2,91	0,002

Classe 3 (Effectif = 19)

Variables caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
fev_2013	3,699	2,909	0,515	0,829	4,12	0,000
nov_2012	3,703	2,803	0,607	0,920	3,90	0,000
mars_2013	3,443	2,940	0,562	0,762	3,12	0,001
oct_2012	3,433	2,951	0,646	0,867	2,46	0,007

Variabiles caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
janv_2013	3,422	2,973	0,460	0,861	1,92	0,027
aout_2012	3,236	2,883	0,594	0,899	1,79	0,037
juin_2012	2,835	2,625	0,585	0,825	1,20	0,116
mai_2012	3,137	2,930	0,517	0,862	1,13	0,130
sept_2012	2,816	2,615	0,672	0,852	1,05	0,148
avril_2012	3,065	2,988	0,544	0,875	0,42	0,339
dec_2012	2,877	2,772	0,591	0,850	0,39	0,349
juillet_2012	2,678	2,679	0,438	0,872	-0,01	0,497

Classe 4 (Effectif = 17)

Variabiles caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
juillet_2012	3,759	2,679	0,592	0,872	5,45	0,000
aout_2012	3,998	2,883	0,508	0,899	5,29	0,000
juin_2012	3,559	2,625	0,583	0,825	4,98	0,000
mai_2012	3,819	2,930	0,585	0,862	4,54	0,000
sept_2012	3,380	2,615	0,610	0,852	3,69	0,000
avril_2012	3,721	2,988	0,895	0,875	3,68	0,000
oct_2012	3,429	2,951	0,661	0,867	2,36	0,009
dec_2012	3,084	2,772	0,611	0,850	1,61	0,053
mars_2013	3,237	2,940	0,568	0,762	1,61	0,054
nov_2012	3,070	2,803	0,645	0,920	1,25	0,105
janv_2013	3,177	2,973	0,497	0,861	1,00	0,160
fev_2013	3,083	2,909	0,626	0,829	0,80	0,211

Classe 5 (Effectif = 15)

Variabiles caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
janv_2013	3,829	2,973	0,531	0,861	2,72	0,003
avril_2012	3,567	2,988	0,684	0,875	2,71	0,003
mai_2012	3,387	2,930	0,812	0,862	2,17	0,015
dec_2012	3,234	2,772	1,138	0,850	1,37	0,085
fev_2013	3,220	2,909	0,515	0,829	1,24	0,107
mars_2013	3,112	2,940	0,729	0,762	0,82	0,207
juillet_2012	2,792	2,679	0,755	0,872	0,53	0,298
juin_2012	2,469	2,625	0,417	0,825	-0,78	0,219
aout_2012	2,548	2,883	0,640	0,899	-1,53	0,063
nov_2012	2,219	2,803	0,363	0,920	-2,32	0,010
sept_2012	2,026	2,615	0,354	0,852	-2,84	0,002
oct_2012	2,249	2,951	0,513	0,867	-3,33	0,000

Classe 6 (Effectif = 12)

Variables caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
nov_2012	4,591	2,803	0,174	0,920	5,68	0,000
sept_2012	3,999	2,615	0,671	0,852	5,62	0,000
juin_2012	3,890	2,625	0,659	0,825	5,55	0,000
juillet_2012	3,923	2,679	0,603	0,872	5,16	0,000
mai_2012	4,131	2,930	0,461	0,862	5,04	0,000
mars_2013	3,994	2,940	0,525	0,762	4,55	0,000
dec_2012	4,066	2,772	0,308	0,850	4,17	0,000
oct_2012	4,105	2,951	0,716	0,867	4,13	0,000
aout_2012	3,887	2,883	0,564	0,899	4,05	0,000
janv_2013	4,303	2,973	0,269	0,861	3,89	0,000
avril_2012	3,910	2,988	0,872	0,875	3,63	0,000

Annexe 7 : Analyse bivariée des 6 classes d'évolution de *Pseudomonas spp* par les résultats mensuels en germes totaux et *E. Coli*

Annexe 7a : Analyse bivariée des 6 classes d'évolution de *Pseudomonas spp* par les résultats mensuels en germes totaux

Classe 1 (Effectif = 37)

Variables caractéristiques	Moyenne classe 1	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	4,013	4,144	0,346	0,431	-2,17	0,015
mai-12	3,847	4,034	0,266	0,356	-3,74	0,000
juin-12	3,888	4,054	0,298	0,404	-2,93	0,002
juil-12	3,926	4,142	0,352	0,440	-3,50	0,000
août-12	4,001	4,185	0,403	0,407	-3,01	0,001
sept-12	3,959	4,109	0,344	0,360	-2,72	0,003
oct-12	4,115	4,321	0,353	0,379	-3,64	0,000
nov-12	4,179	4,362	0,467	0,469	-2,50	0,006
déc-12	3,971	4,175	0,339	0,425	-2,98	0,001
janv-13	3,904	4,070	0,353	0,368	-2,96	0,002
févr-13	3,899	4,105	0,301	0,425	-3,20	0,001
mars-13	3,833	4,058	0,247	0,406	-3,80	0,000

Classe 2 (Effectif = 34)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 2 (n=34)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	3,993	4,144	0,238	0,431	-2,36	0,009
mai-12	3,915	4,034	0,230	0,356	-2,25	0,012
juin-12	3,968	4,054	0,324	0,404	-1,43	0,077
juil-12	4,083	4,142	0,409	0,440	-0,90	0,183
août-12	4,073	4,185	0,283	0,407	-1,79	0,037
sept-12	4,077	4,109	0,309	0,360	-0,60	0,275
oct-12	4,298	4,321	0,361	0,379	-0,39	0,349
nov-12	4,221	4,362	0,405	0,469	-1,88	0,030
déc-12	4,051	4,175	0,260	0,425	-1,66	0,048
janv-13	4,014	4,070	0,345	0,368	-0,88	0,191
févr-13	3,993	4,105	0,346	0,425	-1,57	0,058
mars-13	3,938	4,058	0,230	0,406	-1,90	0,029

Classe 3 (Effectif = 19)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 3 (n=19)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	4,071	4,144	0,315	0,431	-0,79	0,215

Variables caractéristiques	Moyennes classe 3 (n=19)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
mai-12	4,058	4,034	0,326	0,356	0,32	0,373
juin-12	4,079	4,054	0,447	0,404	0,29	0,385
juil-12	4,123	4,142	0,320	0,440	-0,20	0,421
août-12	4,300	4,185	0,384	0,407	1,29	0,099
sept-12	4,210	4,109	0,347	0,360	1,23	0,108
oct-12	4,478	4,321	0,324	0,379	1,83	0,033
nov-12	4,624	4,362	0,468	0,469	2,23	0,013
déc-12	4,200	4,175	0,405	0,425	0,19	0,426
janv-13	4,192	4,070	0,275	0,368	1,23	0,109
févr-13	4,456	4,105	0,495	0,425	3,58	0,000
mars-13	4,202	4,058	0,448	0,406	1,66	0,048

Classe 4 (Effectif = 17)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 4 (n=17)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	4,479	4,144	0,507	0,431	3,41	0,000
mai-12	4,256	4,034	0,252	0,356	2,74	0,003
juin-12	4,272	4,054	0,305	0,404	2,38	0,009
juil-12	4,427	4,142	0,406	0,440	2,85	0,002
août-12	4,477	4,185	0,423	0,407	3,06	0,001
sept-12	4,229	4,109	0,276	0,360	1,38	0,085
oct-12	4,413	4,321	0,230	0,379	1,04	0,149
nov-12	4,439	4,362	0,410	0,469	0,71	0,240
déc-12	4,340	4,175	0,350	0,425	1,70	0,044
janv-13	4,134	4,070	0,369	0,368	0,73	0,231
févr-13	4,106	4,105	0,245	0,425	0,01	0,495
mars-13	4,286	4,058	0,495	0,406	2,31	0,010

Classe 5 (Effectif = 15)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 5 (n=15)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	4,225	4,144	0,435	0,431	0,77	0,222
mai-12	4,083	4,034	0,424	0,356	0,56	0,286
juin-12	3,939	4,054	0,202	0,404	-1,17	0,122
juil-12	4,044	4,142	0,295	0,440	-0,91	0,181
août-12	4,002	4,185	0,146	0,407	-1,85	0,032
sept-12	3,944	4,109	0,121	0,360	-1,88	0,030

Variables caractéristiques	Moyennes classe 5 (n=15)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
oct-12	4,257	4,321	0,224	0,379	-0,69	0,246
nov-12	4,433	4,362	0,331	0,469	0,55	0,292
déc-12	4,596	4,175	0,646	0,425	2,50	0,006
janv-13	4,355	4,070	0,262	0,368	2,12	0,017
févr-13	4,213	4,105	0,371	0,425	0,84	0,200
mars-13	4,124	4,058	0,370	0,406	0,59	0,278

Classe 6 (Effectif = 12)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 6 (n=12)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	4,551	4,144	0,600	0,431	3,26	0,001
mai-12	4,533	4,034	0,309	0,356	5,07	0,000
juin-12	4,604	4,054	0,506	0,404	4,93	0,000
juil-12	4,722	4,142	0,418	0,440	4,77	0,000
août-12	4,656	4,185	0,260	0,407	4,20	0,000
sept-12	4,546	4,109	0,424	0,360	4,20	0,000
oct-12	4,802	4,321	0,440	0,379	3,94	0,000
nov-12	4,844	4,362	0,365	0,469	3,00	0,001
déc-12	4,620	4,175	0,379	0,425	2,87	0,002
janv-13	4,389	4,070	0,257	0,368	2,18	0,015
févr-13	4,484	4,105	0,527	0,425	2,43	0,008
mars-13	4,506	4,058	0,418	0,406	3,62	0,000

Annexe 7b : Analyse bivariée des 6 classes d'évolution de *Pseudomonas spp* par les résultats mensuels en *E. Coli*

Classe 1 (Effectif = 37)

Variables caractéristiques	Moyenne classe 1 (n=37)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	1,050	1,085	0,321	0,292	-0,87	0,193
mai-12	1,060	1,102	0,314	0,303	-0,97	0,167
juin-12	1,164	1,165	0,402	0,350	-0,02	0,491
juil-12	1,143	1,163	0,317	0,342	-0,40	0,345
août-12	1,131	1,198	0,289	0,398	-1,12	0,132
sept-12	1,063	1,134	0,271	0,335	-1,38	0,084
oct-12	1,009	1,103	0,093	0,279	-2,25	0,012
nov-12	1,004	1,036	0,100	0,210	-1,00	0,158
déc-12	1,008	1,042	0,179	0,284	-0,74	0,230
janv-13	0,994	1,025	0,100	0,207	-1,00	0,159
févr-13	0,980	1,031	0,063	0,297	-1,14	0,127
mars-13	1,028	1,045	0,188	0,244	-0,47	0,320

Classe 2 (Effectif = 34)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 2 (n=34)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	1,075	1,085	0,285	0,292	-0,25	0,402
mai-12	1,032	1,102	0,171	0,303	-1,55	0,061
juin-12	1,192	1,165	0,387	0,350	0,52	0,301
juil-12	1,134	1,163	0,361	0,342	-0,57	0,285
août-12	1,227	1,198	0,416	0,398	0,48	0,317
sept-12	1,137	1,134	0,352	0,335	0,07	0,474
oct-12	1,061	1,103	0,150	0,279	-1,00	0,158
nov-12	1,006	1,036	0,131	0,210	-0,90	0,183
déc-12	1,070	1,042	0,179	0,284	0,57	0,286
janv-13	1,090	1,025	0,353	0,207	1,80	0,036
févr-13	0,992	1,031	0,102	0,297	-0,79	0,213
mars-13	1,021	1,045	0,211	0,244	-0,64	0,261

Classe 3 (Effectif = 19)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 3 (n=19)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	1,058	1,085	0,142	0,292	-0,45	0,327
mai-12	1,143	1,102	0,331	0,303	0,64	0,260
juin-12	1,087	1,165	0,190	0,350	-1,05	0,148

Variables caractéristiques	Moyennes classe 3 (n=19)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
juil-12	1,179	1,163	0,337	0,342	0,22	0,412
août-12	1,179	1,198	0,426	0,398	-0,22	0,414
sept-12	1,138	1,134	0,348	0,335	0,06	0,475
oct-12	1,168	1,103	0,442	0,279	1,03	0,151
nov-12	1,196	1,036	0,450	0,210	3,04	0,001
déc-12	1,256	1,042	0,730	0,284	2,37	0,009
janv-13	1,021	1,025	0,148	0,207	-0,07	0,473
févr-13	1,146	1,031	0,572	0,297	1,67	0,047
mars-13	1,006	1,045	0,109	0,244	-0,76	0,225

Classe 4 (Effectif = 17)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 4 (n=17)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	1,057	1,085	0,152	0,292	-0,43	0,333
mai-12	1,117	1,102	0,324	0,303	0,22	0,413
juin-12	1,141	1,165	0,220	0,350	-0,30	0,382
juil-12	1,278	1,163	0,429	0,342	1,49	0,069
août-12	1,313	1,198	0,414	0,398	1,23	0,109
sept-12	1,147	1,134	0,242	0,335	0,16	0,435
oct-12	1,191	1,103	0,291	0,279	1,34	0,090
nov-12	1,012	1,036	0,109	0,210	-0,51	0,305
déc-12	0,988	1,042	0,092	0,284	-0,85	0,199
janv-13	0,976	1,025	0,071	0,207	-0,99	0,162
févr-13	1,015	1,031	0,123	0,297	-0,21	0,416
mars-13	1,091	1,045	0,344	0,244	0,79	0,216

Classe 5 (Effectif = 15)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 5 (n=15)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	1,245	1,085	0,376	0,292	2,24	0,013
mai-12	1,296	1,102	0,385	0,303	2,63	0,004
juin-12	1,244	1,165	0,427	0,350	0,93	0,177
juil-12	1,111	1,163	0,280	0,342	-0,62	0,268
août-12	1,102	1,198	0,302	0,398	-0,99	0,161
sept-12	1,046	1,134	0,111	0,335	-1,08	0,140
oct-12	0,998	1,103	0,086	0,279	-1,55	0,060
nov-12	1,073	1,036	0,199	0,210	0,64	0,262

Variables caractéristiques	Moyennes classe 5 (n=15)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
déc-12	0,966	1,042	0,017	0,284	-0,68	0,248
janv-13	1,045	1,025	0,132	0,207	0,27	0,395
févr-13	1,170	1,031	0,527	0,297	1,55	0,061
mars-13	1,187	1,045	0,426	0,244	2,11	0,017

Classe 6 (Effectif = 12)

Variables caractéristiques	Moyennes classe 6 (n=12)	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
avr-12	1,113	1,085	0,354	0,292	0,32	0,374
mai-12	1,095	1,102	0,240	0,303	-0,08	0,467
juin-12	1,150	1,165	0,267	0,350	-0,16	0,438
juil-12	1,179	1,163	0,246	0,342	0,17	0,432
août-12	1,299	1,198	0,548	0,398	0,92	0,179
sept-12	1,424	1,134	0,528	0,335	2,99	0,001
oct-12	1,495	1,103	0,419	0,279	4,37	0,000
nov-12	0,984	1,036	0,055	0,210	-0,72	0,235
déc-12	0,992	1,042	0,058	0,284	-0,48	0,314
janv-13	1,020	1,025	0,078	0,207	-0,07	0,474
févr-13	0,979	1,031	0,061	0,297	-0,48	0,316
mars-13	1,011	1,045	0,109	0,244	-0,46	0,324

Annexe 8 : Analyse bivariée des 6 classes d'évolution de *Pseudomonas spp* par les modalités des variables qualitatives et des variables continues recueillies par enquête

Informations de nature qualitative :

Classe: 1 (Effectif: 23 - Pourcentage: 29.11)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	P
Mode nettoyage SDT	Nettoyage à sec uniquement	69,57	49,37	41,03	2,07	0,019
Actions correctives en place MAT	couppelles et autres	17,39	7,59	66,67	1,59	0,056
Actions drastiques mises en place au niveau du nettoyage MAT	Oui	52,17	36,71	41,38	1,56	0,059
Périodes mise bas_recodé	Printemps	21,74	11,39	55,56	1,44	0,076
Salle de traite indépendante de la chèvrerie	Non	8,70	20,25	12,50	-1,36	0,087
modifs installation traite depuis origine	Non	60,87	74,68	23,73	-1,51	0,066
Périodes mise bas_recodé	Automne	4,35	16,46	7,69	-1,59	0,056
Utilisation d'un désinfectant en plus (type peroxyde) MAT	Non	43,48	59,49	21,28	-1,60	0,055
Avez-vous tendance/vous arrive-t'il de surdoser un produit -	Oui	17,39	32,91	15,38	-1,65	0,050
Actions drastiques mises en place au niveau du nettoyage MAT	Non	39,13	55,70	20,45	-1,65	0,050
Actions correctives en place MAT	Aucune	34,78	54,43	18,60	-2,00	0,023
Mode nettoyage SDT	Nettoyage humide	30,43	50,63	17,50	-2,07	0,019

Classe: 2 (Effectif: 20 - Pourcentage: 25.32)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	P
Nettoyage des trayons	Non	100,00	87,34	28,99	1,71	0,044
Utilisation d'un désinfectant en plus (type peroxyde)	Non	100,00	87,34	28,99	1,71	0,044
Séchage des canalisations durant le nettoyage	Non	65,00	46,84	35,14	1,63	0,052
modifs installation traite depuis origine	Non	90,00	74,68	30,51	1,57	0,058
Actions correctives en place MAT	Aucune	70,00	54,43	32,56	1,36	0,086

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	P
Contrôle du tank par un professionnel	Oui	95,00	83,54	28,79	1,28	0,100
Actions drastiques mises en place au niveau du nettoyage MAT	Non	70,00	55,70	31,82	1,23	0,109
Pratique du pâturage des animaux dans l'année	Oui	15,00	29,11	13,04	-1,34	0,090
Nettoyage des trayons	Oui	0,00	11,39	0,00	-1,55	0,061
Périodes mise bas_recodé	Printemps	0,00	11,39	0,00	-1,55	0,061

Classe: 3 (Effectif: 11 - Pourcentage: 13,92)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	P
Contrôle du tank par un professionnel	Non	36,36	11,39	44,44	2,08	0,019
Utilisation d'un désinfectant en plus (type peroxyde) MAT	Non	90,91	59,49	21,28	2,05	0,020
Pratique du pâturage des animaux dans l'année	Oui	54,55	29,11	26,09	1,60	0,054
Périodes mise bas_recodé	Hiver-automne	27,27	10,13	37,50	1,42	0,077
Fréquence chgt tuyaux longs	3	18,18	5,06	50,00	1,33	0,091
Prise automatique des produits_1	Oui	72,73	50,63	20,00	1,26	0,104
Pratique du pâturage des animaux dans l'année	Non	45,45	67,09	9,43	-1,29	0,099
Avez-vous tendance/vous arrive-t'il de sousdoser un produit	Non	63,64	83,54	10,61	-1,43	0,076
Périodes mise bas_recodé	Printemps-automne	0,00	20,25	0,00	-1,49	0,068
Chgt tuyaux courts selon recommandations	Oui	18,18	43,04	5,88	-1,49	0,068
Utilisation d'un désinfectant en plus (type peroxyde) MAT	Oui	9,09	32,91	3,85	-1,52	0,065
Contrôle du tank par un professionnel	Oui	54,55	83,54	9,09	-2,18	0,015

Classe: 4 (Effectif: 11 - Pourcentage: 13,92)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	P
Périodes mise bas_recodé	Automne	45,45	16,46	38,46	2,18	0,015
Dépôts de lait matériel	Oui	36,36	13,92	36,36	1,73	0,042
Périodes mise bas_recodé	Hiver-automne	27,27	10,13	37,50	1,42	0,077
Avez-vous tendance/vous arrive-t'il de surdoser un produit -	Oui	54,55	32,91	23,08	1,29	0,099
Mode nettoyage SDT	Nettoyage à sec uniquement	72,73	50,63	20,00	1,26	0,104
Mode nettoyage SDT	Nettoyage humide	27,27	49,37	7,69	-1,26	0,104
Dépôts de lait matériel	Non	63,64	82,28	10,77	-1,29	0,098
Problèmes identifiés au niveau du système de nettoyage de la	Non	54,55	77,22	9,84	-1,50	0,067
Séchage des canalisations durant le nettoyage	Non	18,18	46,84	5,41	-1,76	0,039

Classe: 5 (Effectif: 4 - Pourcentage: 5,06)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	P
Etes-vous propriétaire de votre tank -	Oui	100,00	54,43	9,30	1,39	0,082
Etes-vous propriétaire de votre tank -	Non	0,00	45,57	0,00	-1,39	0,082

Classe: 6 (Effectif: 4 - Pourcentage: 5,06)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	P
Chgt manchons selon rec générales	Non	50,00	7,59	33,33	1,92	0,027
Etes-vous propriétaire de votre tank -	Non	100,00	45,57	11,11	1,76	0,039
Chgt tuyaux courts selon recommandations	Non	75,00	26,58	14,29	1,60	0,055
Nettoyage des trayons	Oui	50,00	11,39	22,22	1,54	0,062
Pratique du pâturage des animaux dans l'année	Oui	75,00	29,11	13,04	1,46	0,072
Utilisation de produit acide tank	Oui	100,00	97,47	5,19	1,29	0,099

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	P
Fréquence chgt tuyaux longs	2	75,00	32,91	11,54	1,27	0,102
Pratique du pâturage des animaux dans l'année	Non	25,00	67,09	1,89	-1,27	0,102
Nettoyage des trayons	Non	50,00	87,34	2,90	-1,43	0,076
Etes-vous propriétaire de votre tank -	Oui	0,00	54,43	0,00	-1,76	0,039

Informations de nature quantitative :

1 (Poids = 23.00 Effectif = 23)

Variables caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
Année installation exploitation	1994,500	1990,300	13,276	11,577	2,02	0,022
Température de l'eau de fin de nettoyage	46,071	42,529	3,954	9,127	1,69	0,046
Age MAT	12,650	15,397	9,650	9,504	-1,51	0,066

2 (Poids = 20.00 Effectif = 20)

Variables caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
Volume annuel lait	117261,000	94957,600	56056,800	58276,200	1,36	0,087

3 (Poids = 11.00 Effectif = 11)

Variables caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
Age MAT	23,100	15,397	7,622	9,504	2,74	0,003

4 (Poids = 11.00 Effectif = 11)

Variables caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
Température de l'eau de fin de nettoyage	36,714	42,529	14,139	9,127	-1,80	0,036

6 (Poids = 4.00 Effectif = 4)

Variables caractéristiques	Moyennes dans la modalité	Moyenne générale	Ecart-type dans la modalité	Ecart-type général	Valeur-Test	P
Volume annuel lait	43736,800	94957,600	41704,600	58276,200	-1,82	0,034

Annexe n°9 : Variables caractérisant les 3 classes de la typologie issue du recrutement des exploitations

Caractérisation par les modalités des classes de la partition – Coupure de l'arbre en 3 classes :

Coupure de l'arbre en 3 classes

Classe: Classe 1 / 3 (Effectif: 6 - Pourcentage: 31.58)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	P
Apparition de l'accident avant l'affinage	Oui	100,00	47,37	66,67	0,003
Aspect du fromage accidenté : grassex	Non	100,00	47,37	66,67	0,003
Apparition de l'accident pendant l'affinage	Non	100,00	47,37	66,67	0,003
Proportion de fromages accidentés sur les 6 premiers formats fabriqués en 2011	0-16%	66,67	21,05	100,00	0,004
Apparition de l'accident au séchoir	Oui	83,33	36,84	71,43	0,010
Estimation de la durée du problème en 2012	Plusieurs mois	83,33	36,84	71,43	0,010
Accident de flore de surface	Jamais	50,00	15,79	100,00	0,021
Fromages accidentés poissex	Jamais	83,33	42,11	62,50	0,024
Répartition hétérogène des taches sur le fromage	Non	83,33	42,11	62,50	0,024
Durée du problème : plusieurs semaines	Non	83,33	42,11	62,50	0,024
Estimation de la durée du problème en 2011	Plusieurs mois	66,67	31,58	66,67	0,046
Apparition de l'accident chez le client	Non	83,33	47,37	55,56	0,050
Accident de flore de surface	Parfois	33,33	10,53	100,00	0,088
Estimation de la durée du problème en 2011	300j	33,33	31,58	33,33	0,348
Apparition de l'accident chez le client	Non	100,00	89,47	35,29	0,456
Apparition de l'accident chez le client	Oui	0,00	10,53	0,00	0,456
Proportion de fromages accidentés sur les 6 premiers formats fabriqués en 2011	>50%	16,67	21,05	25,00	0,373
Proportion de fromages accidentés sur les 6 premiers formats fabriqués en 2011	33%	16,67	21,05	25,00	0,373
Fromages accidentés poissex	Parfois	16,67	21,05	25,00	0,373
Accident de flore de surface	Systématiquement	0,00	15,79	0,00	0,295
Estimation de la durée du problème en 2011	150j	0,00	21,05	0,00	0,184
Estimation de la durée du problème en 2012	150j	0,00	21,05	0,00	0,184

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	P
Proportion de fromages accidentés sur les 6 premiers formats fabriqués en 2011	50%	0,00	21,05	0,00	0,184
Durée du problème : plusieurs semaines	Non	50,00	78,95	20,00	0,071
Apparition de l'accident chez le client	Oui	16,67	52,63	10,00	0,050
Fromages accidentés poisseux	Systématiquement	0,00	36,84	0,00	0,034
Durée du problème : plusieurs semaines	Oui	16,67	57,89	9,09	0,024
Répartition hétérogène des taches sur le fromage	Oui	16,67	57,89	9,09	0,024
Apparition de l'accident au séchoir	Non	16,67	63,16	8,33	0,010
Apparition de l'accident pendant l'affinage	Oui	0,00	52,63	0,00	0,003
Aspect du fromage accidenté : grassex	Oui	0,00	52,63	0,00	0,003
Apparition de l'accident avant l'affinage	Non	0,00	52,63	0,00	0,003

Classe: Classe 2 / 3 (Effectif: 8 - Pourcentage: 42.11)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	P
Accident en 2013	Oui	87,50	47,37	77,78	0,005
Proportion de fromages accidentés sur les 6 premiers formats fabriqués en 2013	> 33%	50,00	21,05	100,00	0,018
Estimation de la durée de problème en 2013	Plusieurs semaines	50,00	21,05	100,00	0,018
Accident uniquement sur les fromages crémeux en 2013	Oui	62,50	31,58	83,33	0,024
Accident uniquement sur les fromages crémeux en 2011	Oui	62,50	31,58	83,33	0,024
Durée du problème : plusieurs semaines	Oui	87,50	57,89	63,64	0,037
Accident périodique	Non	75,00	47,37	66,67	0,055
Proportion de fromages accidentés sur les 6 premiers formats fabriqués en 2013	33%	37,50	21,05	75,00	0,177
Durée du problème : court	Non	87,50	73,68	50,00	0,267
Estimation de la durée de problème en 2013	Mois	37,50	26,32	60,00	0,336
Proportion de fromages accidentés sur les 6 premiers formats fabriqués en 2013	16-33%	37,50	26,32	60,00	0,336
Accident uniquement sur les fromages crémeux en 2013	Non	25,00	15,79	66,67	0,376

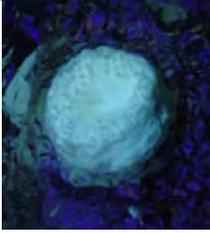
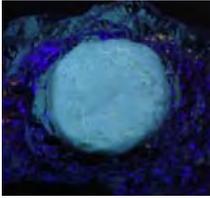
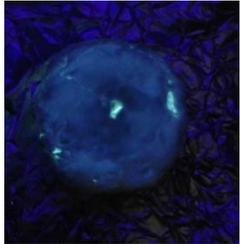
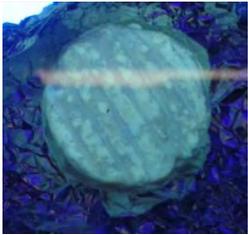
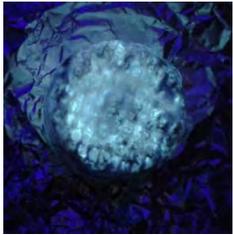
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	P
Durée du problème : court	Oui	12,50	26,32	20,00	0,267
Durée du problème : 1 semaine	Oui	0,00	21,05	0,00	0,085
Accident périodique	Oui	25,00	52,63	20,00	0,055
Accident en 2013	Non	12,50	52,63	10,00	0,005
Accident uniquement sur les fromages crémeux en 2011	Non	12,50	52,63	10,00	0,005

Classe: Classe 3 / 3 (Effectif: 5 - Pourcentage: 26.32)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	P
Taches des fromages accidentés localisées sur le pourtour	Non	100,00	36,84	71,43	0,002
Taches jaunes sur les fromages accidentés	Non	60,00	15,79	100,00	0,010
Taches sur les points de rétention d'eau des fromages accidentés	Oui	80,00	31,58	66,67	0,017
Taches par endroits localisés sur les fromages accidentés	Oui	80,00	31,58	66,67	0,017
Accident en 2013	Non	100,00	52,63	50,00	0,022
Aspect du fromage accidenté : grassex	Oui	100,00	52,63	50,00	0,022
Taches des fromages accidentés réparties en lignes	Non	100,00	52,63	50,00	0,022
Estimation de la durée du problème en 2011	150j	60,00	21,05	75,00	0,037
Estimation de la durée du problème en 2012	150j	60,00	21,05	75,00	0,037
Taches des fromages accidentés réparties sur une face	Non	80,00	36,84	57,14	0,038
Répartition hétérogène des taches sur les fromages accidentés	Oui	100,00	57,89	45,45	0,040
Présence de taches sur les fromages accidentés	Parfois	40,00	10,53	100,00	0,058
Nombre d'accidents	> 20	40,00	10,53	100,00	0,058
Taches des fromages accidentés réparties sur les deux faces	Non	80,00	42,11	50,00	0,071
Taches des fromages accidentés réparties sur les deux faces	Oui	20,00	15,79	33,33	0,376

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	P
Estimation de la durée du problème en 2011	300j	20,00	31,58	16,67	0,480
Taches par endroits localisés sur les fromages accidentés	Non	20,00	26,32	20,00	0,397
Taches sur les points de rétention d'eau des fromages accidentés	Non	20,00	26,32	20,00	0,397
Estimation de la durée du problème en 2012	300j	20,00	26,32	20,00	0,397
Estimation de la durée du problème en 2012	Mois	20,00	36,84	14,29	0,366
Taches des fromages accidentés réparties sur une face	Oui	20,00	21,05	25,00	0,272
Taches des fromages accidentés réparties en lignes	Oui	0,00	5,26	0,00	0,263
Taches des fromages accidentés localisées sur le pourtour	Oui	0,00	21,05	0,00	0,258
Taches brunes sur les fromages accidentés	Non	40,00	63,16	16,67	0,237
Nombre d'accidents	1	40,00	63,16	16,67	0,237
Estimation de la durée du problème en 2011	Mois	0,00	31,58	0,00	0,111
Taches jaunes sur les fromages accidentés	Oui	40,00	78,95	13,33	0,037
Accident en 2013	Oui	0,00	47,37	0,00	0,022
Aspect du fromage accidenté : grassex	Non	0,00	47,37	0,00	0,022

Annexe n°10 : Echelle de fluorescence des fromages observés à la lampe UV

	Démoulage	Séchage	Affinage
(-)	 (A – Cas)		
	A		
(+/-)	 (D – Doute / Témoin)	 (D – Doute/Témoin)	
	B – D – K	D	
(+)	 (E – Témoin)	 (B – Cas)	
	E – F – J	A – B – E	
(++)	 (C – Doute/Cas)	 (C – Doute/Cas)	 (B – Cas)
	C – G – I	C – F – G – H – I – K	A – B – D – G – K
(+++)	 (H – Témoin)	 (J – témoin)	 (C – Doute/Cas)
	H	J	C – E – F – H – I – J

Annexe n° 11 : Tableaux de résultats des traitements statistiques

Annexe n°11a : Analyse bivariée du statut des exploitations par leurs caractéristiques :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	P
Interruption de la production	Oui	100,0	33,3	75,0	83,3	16,7	1,2	0,1
Agriculture biologique	Oui	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,6	0,3
Risques : Grand nombre d'intervenants en fromagerie	Non	80,0	66,7	75,0	66,7	33,3	0,4	0,4
Risques : Grand nombre d'intervenants en fromagerie	Oui	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,4	0,4
Contrôle laitier	Non	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,4	0,4
Agriculture biologique	Non	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,6	0,3
Interruption de la production	Non	0,0	66,7	25,0	0,0	100,0	-1,2	0,1

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Année d'installation	1995	1990	1981	12	12	2	2	0
Nb personnes total	4	4	3	1	1	0	0	0
Equivalent UTH Salariés	1,2	1,1	1,0	1,2	1,1	0,8	0,2	0,4
Nb salariés	1	1	1	1	1	0	0	0
Equivalent UTH Fromagerie	1	1	1	1	1	0	-1	0
Production maximale par jour (transformée) (2012)	176	190	220	24	54	80	-1	0
Equivalent UTH total	3	3	3	1	1	0	-1	0
Nb chèvres en lactation à J0	66	76	91	21	25	25	-1	0
Nb personnes en fromagerie	2	2	3	0	1	1	-1	0
Effectifs en lactation	65	75	91	19	25	25	-1	0
Production transformée par an (2012)	36800	45813	60833	12336	16481	10475	-2	0
Production annuelle (2012)	36800	46913	63767	12336	17009	7961	-2	0

Annexe n°11b : Analyse bivariée des 3 statuts possibles des exploitations (« Statut initial », « Statut selon le producteur », et « Statut selon l'Institut de l'Elevage ») par les variables continues des données microbiologiques totales :

Tableau : Analyse monovariée du statut par les variables continues des données microbiologiques, selon le « Statut selon Idele », en prenant en compte le statut « doute » :

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

3 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	My (D) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	ET (D) dans la modalité	P	P	P
log_Grille_nbre	1,63	1,17	0,76	0,81	0,49	0,67	0,60	0,49	0,02	0,12	0,15
%Eau_MAT_classe3	36,00	23,64	20,00	6,67	23,32	20,57	0,00	9,43	0,04	0,37	0,06
%Eau_dep-classe3	20,00	10,91	6,67	0,00	17,89	15,64	9,43	0,00	0,05	0,30	0,09
Log_Trayons	1,16	0,73	0,20	4,54	0,89	0,76	0,28	0,59	0,05	0,09	0,42
%Eau_From_classe4	24,00	14,55	0,00	33,33	23,32	19,24	0,00	33,99	0,08	0,07	0,48
Médiane_Lait_Pseudos_nbre_cont/Lait_GT_cont	0,12	0,08	0,07	0,04	0,09	0,08	0,08	0,05	0,08	0,34	0,13
Eau_res_Pst/Abs	1,00	0,82	0,67	0,67	0,00	0,39	0,47	0,47	0,09	0,22	0,22
%Eau_dep-classe2	32,00	20,00	6,67	13,33	34,87	26,97	9,43	9,43	0,10	0,17	0,32
Médiane_Log_Lait_Pseudos_nbre	3,08	2,72	2,96	1,89	0,83	0,86	0,47	0,59	0,11	0,29	0,03
%Eau_From_classe2	26,00	20,91	13,33	20,00	8,00	12,40	9,43	16,33	0,12	0,12	0,44
My_Log_Lait_Pseudos_nbre	3,36	2,96	3,24	2,03	0,89	0,96	0,80	0,48	0,12	0,29	0,03
Log_Biofilms_nbre	3,50	3,19	3,45	2,41	0,60	0,78	0,45	0,75	0,12	0,26	0,03
ET_Log_Lait_Pseudos_nbre	34,00	28,18	1,31	0,72	21,54	18,50	0,27	0,45	0,18	0,04	0,23
ET_Lait_Pseudos_nbre_cont/Lait_GT_cont	2,20	2,09	2,23	0,03	0,40	0,67	2,80	0,02	0,32	0,05	0,22
Moule_nbre_class	16,00	14,55	2,67	1,33	23,32	19,24	0,47	0,47	0,41	0,05	0,01
My_Lait_Pseudos_nbre_cont/Lait_GT_cont			1,16	0,04			1,46	0,04		0,05	0,20
%Eau_MAT_classe4	0,74	0,89	2,26	46,67	0,39	0,46	0,20	24,94	0,17	0,45	0,06
Log_Lactosérum_nbre	20,00	29,09	3,05	3,25	0,00	21,51	1,04	0,96	0,11	0,11	0,04
My_Log_Fromage_1_nbreLog_Fromage_2_nbre	1,80	2,32	46,67	2,67	1,02	1,05	33,99	0,51	0,08	0,26	0,35
%Eau_dep-classe1	2,08	2,51	1,23	56,67	0,64	0,85	0,22	17,00	0,07	0,39	0,09
Log_Air_nbre	20,00	37,27	13,33	1,96	17,89	28,31	9,43	0,33	0,04	0,45	0,01
%Eau_From_classe1	0,96	1,31	66,67	40,00	0,47	0,56	18,86	16,33	0,04	0,01	0,40
ET_Log_Lait_GT	16,00	36,36	0,36	0,86	14,97	26,72	0,09	0,27	0,01	0,15	0,02

Annexe n°11c : Analyse bivariée statut des exploitations par les données microbiologiques :

Tableau : Analyse monovariée du statut par les variables des données microbiologiques :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Moule (Cl) (UFC/5moules)	<3000	80,00	33,33	62,50	80,00	20,00	0,57	0,286
Eau RES	Présence	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Eau RES (Psc/Abs)	Absence	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Moule (Cl) (UFC/5moules)	>3000	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Grille	1,63	1,30	0,76	0,49	0,68	0,60	1,63	0,05
Eau FROM (C12 - %)	26,00	21,25	13,33	8,00	10,53	9,43	1,54	0,06
Trayons	1,16	0,80	0,20	0,89	0,86	0,28	1,42	0,08
Eau FROM (C14 - %)	24,00	15,00	0,00	23,32	21,79	0,00	1,41	0,08
Eau DEP (C12 - %)	32,00	22,50	6,67	34,87	30,72	9,43	1,06	0,15
Eau DEP (C13 - %)	20,00	15,00	6,67	17,89	16,58	9,43	1,03	0,15
Eau MAT (C13 - %)	36,00	30,00	20,00	23,32	20,00	0,00	1,02	0,15
Eau FROM (C13 - %)	34,00	28,75	20,00	21,54	20,88	16,33	0,86	0,20
Médiane Pseudos/FT	0,12	0,10	0,07	0,09	0,09	0,08	0,85	0,20
ET Log(Lait - FT)	0,43	0,40	0,36	0,27	0,22	0,09	0,40	0,34
Médiane Log(Lait - Pseudos)	3,08	3,04	2,96	0,83	0,72	0,47	0,21	0,42
Eau MAT (C12 - %)	16,00	15,00	13,33	23,32	19,36	9,43	0,18	0,43
My Log (Lait - Pseudos)	3,36	3,31	3,24	0,89	0,86	0,80	0,17	0,43
Biofilms	3,50	3,48	3,45	0,60	0,55	0,45	0,11	0,45
Eau DEP (C14 - %)	28,00	32,50	40,00	34,87	38,65	43,20	-0,40	0,35
Eau MAT (C11 - %)	28,00	32,50	40,00	27,13	28,17	28,28	-0,55	0,29
Eau MAT (C14 - %)	20,00	22,50	26,67	0,00	15,61	24,94	-0,55	0,29
Lactosérum	1,80	1,97	2,26	1,02	0,85	0,20	-0,69	0,24
My Log(Lait - FT)	4,29	4,44	4,69	0,84	0,72	0,34	-0,72	0,24
Air	0,96	1,06	1,23	0,47	0,41	0,22	-0,81	0,21
Médiane Log(Lait - FT)	4,15	4,34	4,65	0,78	0,69	0,33	-0,92	0,18
My Pseudos/FT	0,22	0,57	1,16	0,10	1,01	1,46	-1,20	0,11
Eau DEP (C11 - %)	20,00	30,00	46,67	17,89	28,28	33,99	-1,21	0,11
ET Pseudos/FT	0,23	0,98	2,23	0,13	1,97	2,80	-1,30	0,10
Log(Fromages)	2,10	2,48	3,11	0,61	0,95	1,07	-1,35	0,09
ET Log(Lait - Pseudos)	0,74	0,96	1,31	0,39	0,45	0,27	-1,64	0,05
Eau FROM (C11 - %)	16,00	35,00	66,67	14,97	29,58	18,86	-2,19	0,01

Focus sur la fabrication suivie :

Analyse bivariée du statut par les variables des données microbiologiques de la fabrication suivie :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Eau FROM (Cl)	9<-<100	60,00	0,00	37,50	100,00	0,00	0,92	0,179
Eau RES (Cl)	9<-<100	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Eau FROM (Cl)	<3000	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Eau DEP (Cl)	100<-<3000	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Eau MAT (Cl)	<3000	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Eau DEP (Cl)	9<-<100	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Eau FROM (Cl)	100<-<3000	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Eau RES (Cl)	<10	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Eau DEP (Cl)	<3000	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Eau FROM (Cl)	<10	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286
Eau MAT (Cl)	<10	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Pseudos/FT	0,075	0,077	0,079	0,058	0,076	0,099	-0,06	0,474
Log (Lait - Pseudos)	2,867	2,885	2,916	0,713	0,666	0,576	-0,09	0,462
Log (Lactosérum)	1,801	1,973	2,259	1,024	0,848	0,197	-0,69	0,245
Log(Lait - FT)	4,086	4,241	4,500	0,803	0,675	0,182	-0,78	0,216
Log(Fromages)	2,103	2,479	3,106	0,611	0,948	1,071	-1,35	0,088

Annexe n°11d : Analyse bivariée statut des exploitations par les analyses physico-chimiques :

Analyse bivariée du statut par les variables des analyses physico-chimiques :

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
ET Urée (g/L)	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	1,53	0,063
Urée max (g/L)	0,53	0,48	0,42	0,07	0,08	0,06	1,41	0,080
Urée (g/L)	0,51	0,46	0,41	0,09	0,09	0,04	1,33	0,091
Matière sèche au séchage (%)	57,21	54,48	49,93	5,82	7,14	6,80	1,31	0,096
Médiane Urée (g/L)	0,50	0,45	0,40	0,07	0,08	0,07	1,29	0,099
Moyenne Urée (g/L)	0,50	0,45	0,40	0,07	0,08	0,06	1,28	0,100
Matière sèche à l'affinage (%)	61,79	59,27	55,08	6,94	7,59	6,71	1,13	0,129
Urée min (g/L)	0,46	0,42	0,38	0,07	0,08	0,06	1,12	0,132
pH au démoulage	4,31	4,31	4,30	0,05	0,05	0,05	0,21	0,415
HFD au démoulage (%)	80,61	80,57	80,51	1,24	1,02	0,44	0,12	0,451
Sel au démoulage	0,9	0,9	0,9	0,3	0,3	0,3	-0,03	0,488
Matière sèche au démoulage (%)	31,95	32,64	33,78	1,96	2,01	1,52	-1,16	0,123
HFD à l'affinage (%)	45,25	48,77	54,62	8,20	9,32	8,05	-1,29	0,099
HFD au séchage (%)	50,70	54,51	60,88	6,84	8,86	8,16	-1,47	0,071
% Matière sèche au démoulage	15,60	16,41	17,75	1,35	1,81	1,67	-1,52	0,064
Matière grasse/Matière sèche au démoulage	48,78	50,15	52,43	1,81	2,78	2,61	-1,68	0,046

Annexe n°11e : Analyse bivariée statut des exploitations par les données issues des enregistrements de pH :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les variables issues de la modélisation selon la loi de Weibull :

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Temps nécessaire pour passer de 5,5 à 4,8 de pH (h)	3,88	3,54	2,98	0,21	0,49	0,25	2,35	0,01
Temps nécessaire pour perdre le dernier 1/10 de pH avant pHf (h)	8,19	8,04	7,80	2,67	2,62	2,51	0,19	0,42
t1/2(DeltapH) (h)	8,17	8,39	8,76	2,58	2,53	2,39	-0,30	0,38
Corrélation entre pH observés et pH ajustés correspondants	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	-0,57	0,28
Paramètre caractéristique de la pente à l'origine	2,54	2,79	3,20	0,78	0,84	0,77	-1,00	0,16
pH à l'origine	6,47	6,52	6,60	0,16	0,15	0,05	-1,15	0,13
Variation maximale de pH	2,01	2,07	2,16	0,16	0,16	0,10	-1,25	0,11
Vitesse maximale d'acidification (unités de pH/h)	0,22	0,24	0,28	0,02	0,03	0,01	-2,38	0,01

Annexe n°11f : Analyse bivariée statut des exploitations par les paramètres du schéma technologique :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les paramètres du schéma technologique :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité é dans la classe C	% de la modalité é dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité é	% de la classe T dans la modalité é	Valeur -Test	P
Après observation à la lampe UV au bout de 5j d'affinage	(+)	60,0	0,0	37,5	100,0	0,0	0,92	0,179
Type de flore en fin de ressuyage	Aucune pousse	60,0	0,0	37,5	100,0	0,0	0,92	0,179
Maturation	Non	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Explication type de flore ap 5j d'affinage	Géotrichum + Penicillium	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Prématuration	Oui	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Ferments ensemençant	Ferments du commerce	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Ensemencement en flore de surface	Oui	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Après observation à la lampe UV en fin de séchage	(+/-)	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Après observation à la lampe UV au démoulage	(+)	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Objectif de flore de surface atteint en fin de ressuyage	Oui	80,0	66,7	75,0	66,7	33,3	0,37	0,357
Apparition de l'accident Pseudomonas en 5j d'affinage	Oui	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357
Explication type de flore en fin de séchage	Géotrichum + Penicillium + autre	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357
Préparation lait	Prématuration + Maturation	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357
Objectif de flore de surface atteint en fin de séchage	Non	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357
Après observation à la	(-)	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité é dans la classe C	% de la modalité é dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité é	% de la classe T dans la modalité é	Valeur -Test	P
lampe UV au démoulage								
Objectif de flore de surface atteint en fin de ressuyage	Non	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
A J0, repiquage du LS	Oui	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Préparation lait	Maturation	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Type de ferment utilisé pour ensemencher la traite	Lactosérum	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Explication type de flore ap 5j d'affinage	Géotrichum + Penicillium + autre	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Ressuyage	Oui	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Apparition de l'accident Pseudomonas au cours du séchage	Oui	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Préparation lait	Report	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Explication type de flore en fin de séchage	Géotrichum + Penicillium	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Ressuyage	Non	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Type de ferment utilisé pour ensemencher la traite	Ferment du commerce	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Apparition de l'accident Pseudomonas au cours du séchage	Non	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Préparation lait	Prématuration + Maturation	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Préparation lait	Absence	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Après observation à la lampe UV en fin de séchage	(++)	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
A J0, repiquage du LS	Non	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Explication type de flore ap 5j d'affinage	Géotrichum	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Type de flore en fin de ressuyage	Légère pousse	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Explication type de flore ap 5j d'affinage	Pénicillium	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Type de flore en fin de ressuyage	Forte pousse	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Objectif de flore de surface atteint en fin de séchage	Oui	60,0	100,0	75,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Préparation lait	Report + Maturation	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Apparition de l'accident Pseudomonas en 5j d'affinage	Non	60,0	100,0	75,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Maturation	Oui	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Explication type de flore en fin de séchage	Géotrichum	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Ensemencement en flore de surface	Non	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Prématuration	Non	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Après observation à la lampe UV au démoulage	(-)	20,0	66,7	37,5	33,3	66,7	-0,57	0,286
Après observation à la lampe UV au bout de 5j d'affinage	(++)	40,0	100,0	62,5	40,0	60,0	-0,92	0,179

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
T séchoir (°C)	16,3	15,2	13,4	2,3	2,5	1,6	1,53	0,063
Tmin-obj pour le refroidissement du lait (°C)	15,9	12,7	7,3	6,9	7,2	3,7	1,53	0,063
HR séchoir (%)	75	72	67	7	7	3	1,48	0,070

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
pH au démoulage des fromages	4,38	4,35	4,31	0,06	0,06	0,02	1,36	0,087
HR (salle de coagulation) (%)	87	85	82	6	6	4	1,22	0,112
Durée de maturation (min)	109,00	80,63	33,33	122,25	105,81	37,04	0,92	0,180
HR (salle de démoulage/ressuyage) (%)	85	83	81	6	6	5	0,84	0,201
HR haloir (%)	89	87	85	6	7	6	0,83	0,204
Perte de poids affinage/démoulage (%)	0,52	0,50	0,46	0,09	0,10	0,09	0,80	0,211
pH avant moulage	4,80	4,64	4,38	0,84	0,70	0,05	0,78	0,219
Durée de ressuyage (min)	1830,00	1591,25	1193,33	905,38	1086,09	1235,33	0,75	0,226
Dose de présure ramenée à la référence (520mg de chymosine) (%)	0,77	0,62	0,37	0,82	0,69	0,27	0,74	0,230
HRext (salle de coagulation) (%)	79	75	69	19	17	10	1	0
Perte de poids séchage/démoulage (%)	0,46	0,44	0,40	0,08	0,11	0,13	0,70	0,241
Durée de caillage (min)	1403,00	1392,50	1375,00	99,13	88,56	63,64	0,40	0,343
Durée d'égouttage en moules (min)	1450,00	1443,75	1433,33	63,95	102,58	145,16	0,21	0,418
Durée de prématuration (min)	261,00	251,88	236,67	320,54	326,13	334,70	0,10	0,462
T haloir (°C)	13,3	13,3	13,4	2,0	2,4	2,9	-0,06	0,477
Temps de refroidissement du lait de la fabrication suivie (min)	103,00	103,75	105,00	32,50	30,08	25,50	-0,09	0,466
pHemp du lait	6,49	6,53	6,58	0,38	0,31	0,07	-0,37	0,355
Durée de séchage (min)	4311,00	4506,25	4831,67	1045,52	1385,03	1767,54	-0,48	0,315
T (salle de moulage/égouttage) (°C)	20,2	20,7	21,6	2,4	2,2	1,2	-0,82	0,206
Dose de ferment (%)	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	-0,88	0,190
Délai du 2e retournement après 1er retournement (min)	926,25	990,00	1117,50	30,70	216,16	337,50	-0,93	0,176
Temprésurage du lait (°C)	19,30	19,85	20,77	1,31	1,32	0,66	-1,42	0,078
T (salle de coagulation) (°C)	17,40	18,81	21,17	2,99	3,24	2,05	-1,49	0,068
T avant moulage (°C)	19,1	20,3	21,9	1,5	2,0	1,5	-1,65	0,050
Délai du 1er retournement après moulage (min)	537,00	675,71	1022,50	169,81	325,95	362,50	-1,65	0,050
T (salle de démoulage/ressuyage) (°C)	18,5	19,6	21,2	0,6	1,9	2,0	-1,85	0,032

Focus sur la préparation du lait :

Tableau croisé présentant le type de préparation du lait selon le statut accidenté de l'exploitation :

En ligne Statut

En colonne Préparation du lait

Effectifs % ligne % colonne	Prématuration	Prématuration + Maturation	Report	Report + Maturation	Absence	Maturation	ENSEMBLE
Cas	0 0,0%	2 40,0%	1 20,0%	1 20,0%	0 0,0%	1 20,0%	5 100,0%
Témoins	1 33,3%	0 0,0%	0 0,0%	1 33,3%	1 33,3%	0 0,0%	3 100,0%
ENSEMBLE	1 12,5%	2 25,0%	1 12,5%	2 25,0%	1 12,5%	1 12,5%	8 100,0%
	0,0%	100,0%	100,0%	50,0%	0,0%	100,0%	62,5%
	100,0%	0,0%	0,0%	50,0%	100,0%	0,0%	37,5%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Annexe n°11g : Analyse bivariée statut des exploitations par les paramètres du nettoyage de la fromagerie :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les paramètres du nettoyage de la fromagerie :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Utilisation de l'acide pour le nettoyage du tank/bidons	Oui	100,0	33,3	75,0	83,3	16,7	1,24	0,107
Type de produits autres pr nettoyer les bacs de caillage	Base	80,0	33,3	62,5	80,0	20,0	0,57	0,286
Type de produits autres pour le nettoyage du tank/bidon	Base	80,0	33,3	62,5	80,0	20,0	0,57	0,286
Utilisation d'acide pr nettoyer les autres petits matériels	Oui	80,0	33,3	62,5	80,0	20,0	0,57	0,286
Type de produits autres pr le sol de la salle de fabrication	Rien	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Utilisation d'acide pr nettoyer les	Oui	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
tables de moulage								
Type de produits autres pour le nettoyage des moules	Rien	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Préciser procédures de nettoyage des moules	Manuel	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Utilisation de l'acide pour nettoyer des bacs de caillage	Non	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Type de produits autres pr nettoyer les murs de la salle de	Liquide vaisselle	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Type de produits autres pr le sol de la salle de fabrication	Liquide vaisselle	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Préciser procédures de nettoyage des bacs de caillage	Manuel	80,0	66,7	75,0	66,7	33,3	0,37	0,357
Utilisation de l'acide pour le nettoyage des moules	Oui	80,0	66,7	75,0	66,7	33,3	0,37	0,357
Utilisation d'acide pr nettoyer les murs de la salle de fabr	Oui	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357
Type de produits autres pr nettoyer les murs de la salle de	Rien	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357
Utilisation d'acide pr nettoyer le plafond de la salle de fa	Oui	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357
Type de produits autres pr nettoyer le plafond de la salle d	Rien	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Type de produits autres pr nettoyer les tables de moulage	Liquide vaisselle	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Risque de contamination de l'eau en amont : principale source	Oui	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Description de l'égouttage des moules	Egouttage à sec	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Préciser procédures de nettoyage des moules	Lave-vaisselle domestique	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Description de l'égouttage des bacs de caillage	Egouttage à sec	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Risque aléatoire et mauvaise connaissance de la qualité de l	Oui	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Type de produits autres pour le nettoyage des moules	Liquide vaisselle	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Autres petits matériels secs à l'utilisation	Non	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Traitement de l'eau de fromagerie	Oui	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Traitement de l'eau de fromagerie	Non	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Description de l'égouttage des bacs de caillage	Egouttage humide	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Description de l'égouttage des moules	Egouttage humide	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Risque de contamination de l'eau en amont :	Non	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
principale source								
Type de produits autres pour le nettoyage du tank/bidon	Rien	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Type de produits autres pr nettoyer les tables de moulage	Rien	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Type de produits autres pr nettoyer les bacs de caillage	Rien	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Type de produits autres pr nettoyer les murs de la salle de	Base	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Risque aléatoire et mauvaise connaissance de la qualité de l	Non	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Autres petits matériels secs à l'utilisation	Oui	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Précautions du trayeur pour passer en fromagerie – autre	Non	60,0	100,0	75,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Dureté de l'eau de fromagerie	7<-<14	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Type de produits autres pr le sol de la salle de fabrication	Base	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Utilisation de l'acide pour le nettoyage des moules	Non	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Type de produits autres pr nettoyer les bacs de caillage	Liquide vaisselle	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Préciser procédures de nettoyage des	Lave-vaisselle industriel	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
bacs de caillage								
Moules secs à l'utilisation	Non	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Dureté de l'eau de fromagerie	>21	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Type de produits autres pour le nettoyage du tank/bidon	Liquide vaisselle	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Utilisation d'acide pr nettoyer le plafond de la salle de fa	Non	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Précautions du trayeur pour passer en fromagerie – blouse	Oui	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Utilisation de l'acide pour nettoyer des bacs de caillage	Oui	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Utilisation d'acide pr nettoyer les murs de la salle de fabr	Non	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Utilisation d'acide pr nettoyer les tables de moulage	Non	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Utilisation d'acide pr nettoyer les autres petits matériels	Non	20,0	66,7	37,5	33,3	66,7	-0,57	0,286
Utilisation de l'acide pour le nettoyage du tank/bidons	Non	0,0	66,7	25,0	0,0	100,0	-1,24	0,107

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Fréquence d'utilisation d'acide pr nettoyer le tank/bidons (/j)	0,5	0,4	0,2	0,0	0,2	0,2	2,0	0,0
Fréquence de nettoyage des moules (/j)	1,0	0,9	0,7	0,0	0,3	0,5	1,3	0,1
Fréquence de nettoyage des autres petits matériels (/j)	1,0	0,9	0,7	0,0	0,3	0,5	1,3	0,1
Fréquence d'utilisation d'acide pr nettoyer les autres petits matériels (/j)	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	1,2	0,1
Fréquence de nettoyage du sol de la salle de fabrication (/j)	1,0	0,9	0,7	0,0	0,3	0,5	1,2	0,1
Fréquence de nettoyage des murs de la salle de fabrication (/j)	6,6	5,6	3,0	6,7	6,1	3,0	0,7	0,3
Fréquence d'utilisation d'acide pr nettoyer les murs de la salle de fabrication (/mois)	0,2	0,1	0,0	0,4	0,3	0,0	0,6	0,3
Fréquence d'utilisation d'acide pr nettoyer le plafond de la salle de fabrication (/mois)	0,2	0,1	0,0	0,4	0,3	0,0	0,6	0,3
Fréquence d'utilisation de l'acide pr nettoyer les moules (/j)	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,2	0,4
Fréquence de nettoyage du plafond de la salle de fabrication (/mois)	2,3	2,5	3,0	2,2	1,9	1,0	-0,4	0,3
Fréquence de nettoyage du tank/bidons (/j)	0,8	0,9	1,0	0,4	0,3	0,0	-0,8	0,2
Fréquence d'utilisation d'acide pr le sol de la salle de fabrication (/j)	0,0	0,1	0,3	0,0	0,3	0,5	-1,3	0,1

Annexe n°11h : Analyse bivariée statut des exploitations par les paramètres du fonctionnement de la fromagerie :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les paramètres du fonctionnement de la fromagerie :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité é dans la classe C	% de la modalité é dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité é	% de la classe T dans la modalité é	Valeur-Test	P
Type de chauffage en salle de moul/égout/démoules	Electrique, convecteur standard	100,00	0,00	62,50	100,00	0,00	2,10	0,018
Traces de moisissures en salle de coagulation - aucune	Oui	100,00	33,33	75,00	83,33	16,67	1,24	0,107
Traces de condensation au séchoir	Aucune	100,00	33,33	75,00	83,33	16,67	1,24	0,107
Type de chauffage en salle de moul/égout/démoules	Clim réversible	0,00	66,67	25,00	0,00	100,00	-1,24	0,107
Traces de moisissures en salle de coagulation - aucune	Non	0,00	66,67	25,00	0,00	100,00	-1,24	0,107
Traces de condensation au séchoir	Plafond	0,00	66,67	25,00	0,00	100,00	-1,24	0,107

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variabiles caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Age de la salle de coagulation	7,200	6,857	6,000	6,735	5,817	2,000	0,23	0,410
Surface totale de l'atelier de fromagerie	69,000	69,667	71,000	17,917	15,553	9,000	-0,14	0,446
Quantité max de lait transformé/j	200,200	203,875	210,000	70,627	70,464	69,762	-0,18	0,429
Age de la salle de moulage	7,200	8,000	9,333	6,735	6,225	4,989	-0,44	0,330
Age du séchoir	7,200	8,000	9,333	6,735	6,225	4,989	-0,44	0,330
Age du haloir	7,200	8,000	9,333	6,735	6,225	4,989	-0,44	0,330

Annexe n°11i : Analyse bivariée statut des exploitations par les caractéristiques générales des fromages :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les caractéristiques générales des fromages :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Nom des fromages	Mâconnais	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Nom des fromages	Picodon	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Cahier de fromagerie	Non	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Flore naturelle souhaitée : autre	Non	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Flore naturelle souhaitée : Penicillium	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Flore naturelle souhaitée : Penicillium	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Nom des fromages	1/2-charolais	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Flore naturelle souhaitée : autre	Oui	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Cahier de fromagerie	Oui	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (C) dans la modalité	Valeur-Test	P
Age max à la commercialisation	53,400	58,500	67,000	49,090	44,116	32,527	-0,39	0,346

Annexe n°11j : Analyse bivariée statut des exploitations par les accidents de fromagerie :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les accidents de fromagerie :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Accidents de flore de surface sur 2013	Oui	100,00	0,00	62,50	100,00	0,00	2,10	0,018
Autres accidents de flore de surface rencontrés	Oui	100,00	0,00	62,50	100,00	0,00	2,10	0,018
Mucor rencontré	Oui	80,00	0,00	50,00	100,00	0,00	1,47	0,071
Mucor rencontré en 2013	Oui	80,00	0,00	50,00	100,00	0,00	1,47	0,071
Accidents de fabrication sur 2013	Oui	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Flore de surface recherchée : Géotrichum	Oui	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Pas assez de Penicillium	Oui	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Pas assez de Geotrichum rencontré (2013)	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Pas assez de Penicillium (2013)	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Trop de Geotrichum rencontré	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Pas assez de Geotrichum rencontré	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Rouge rencontré (2013)	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Rouge rencontré	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Trop de Geotrichum rencontré (2013)	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Pas assez de Geotrichum rencontré (2013)	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Pas assez de Geotrichum rencontré	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Rouge rencontré	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Trop de Geotrichum rencontré (2013)	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Rouge rencontré (2013)	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Pas assez de Penicillium (2013)	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Trop de Geotrichum rencontré	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Accidents de fabrication sur 2013	Non	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Flore de surface recherchée : Géotrichum	Non	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Pas assez de Penicillium	*Reponse manquante*	0,00	66,67	25,00	0,00	100,00	-1,24	0,107
Mucor rencontré en 2013	Non	20,00	100,00	50,00	25,00	75,00	-1,47	0,071
Mucor rencontré	Non	20,00	100,00	50,00	25,00	75,00	-1,47	0,071
Autres accidents de flore de surface rencontrés	Non	0,00	100,00	37,50	0,00	100,00	-2,10	0,018
Accidents de flore de surface sur 2013	Non	0,00	100,00	37,50	0,00	100,00	-2,10	0,018

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)
)
 2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)
)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET générale	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test
Nb épisodes accident de flore de surface 2013	2	1	0	1	1	0	2,14
Durée accidents de flore de surface 2013 (j)	30	19	0	20	22	0	1,79
Nb épisodes accidents de fabrication sur 2013	1	0	0	0	0	0	1,59

Volume de lait/fromage min (L)	0,4	0,3	0,1	0,3	0,3	0,0	1,59
Durée accidents de fabrication sur 2013 (j)	18	11	0	17	16	0	1,41
Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET générale	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test
Volume de lait/fromage - médiane (L)	1,0	1,0	0,9	0,2	0,1	0,1	0,74
Nombre de formats	6	5	5	3	2	2	0,48
Volume de lait/fromage - moyenne (L)	1,0	1,0	1,0	0,3	0,3	0,3	0,01
Durée d'affinage - ET (j)	3	8	11	3	13	16	-0,62
Volume de lait/fromage max (L)	1,6	1,8	2,1	0,7	0,9	1,0	-0,64
Durée d'affinage maximale min (j)	33	86	156	34	140	188	-1,07
Durée d'affinage - moyenne (j)	35	94	173	32	135	175	-1,23
Volume de lait/fromage - ET (L)	1	1	1	0	0	0	-1,25
Durée d'affinage maximale max (j)	38	98	180	31	134	170	-1,29
Durée d'affinage maximale - médiane (j)	35	97	180	33	135	170	-1,30
Nb j entre J0 et dernière fabrication accidentée (j)	3	3	4	1	1	0	-1,49
Nb j entre J0 et dernière fab à flore de surface accidentée (j)	2	3	4	0	1	0	-2,51

Annexe n°11k : Analyse bivariée statut des exploitations par les paramètres du nettoyage de la machine à traire :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les paramètres du nettoyage de la machine à traire :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Alternance avec Rinçage	Non	80,00	0,00	50,00	100,00	0,00	1,47	0,071
Risques de contamination de l'eau en amont : principale source	Oui	100,00	33,33	75,00	83,33	16,67	1,24	0,107
Autre usage de l'eau chaude du chauffe-eau que la MAT	Non	100,00	33,33	75,00	83,33	16,67	1,24	0,107
Vérification par l'éleveur : nettoyage bien effectué	Non	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Molécule active du produit de nettoyage MAT suivi	Hypochlorite de sodium + hydroxyde de sodium	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Traitement de l'eau de traite	Non	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Type de chauffe-eau	Electrique	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Nettoyage de l'extérieur des pièces de la MAT	Oui	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Jugement de l'efficacité du nettoyage par l'éleveur	Non satisfaisant	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Vérification par éleveur : bon fonctionnement du lavage MAT	Non	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Alternance avec PSP	Non	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Molécule active du produit de nettoyage MAT suivi	Acide phosphorique + acide sulfurique	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Vidange de la purge	Automatique	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Alternance A/B	Oui	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Risque de nettoyage inefficace dose différente de celle reco	Non	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Type de chauffe-eau	Electrique + solaire	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Rinçage avant traite du nettoyage MAT suivi	Non	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Risque de nettoyage inefficace dose différente de celle reco	Oui	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Type de chauffe-eau	Gaz	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Alternance A/B	Non	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Alternance avec PSP	Oui	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Traitement de l'eau de traite – UV	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Rinçage avant traite du nettoyage MAT suivi	Oui	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Jugement de l'efficacité du nettoyage par l'éleveur	Oui	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Nettoyage de l'extérieur des pièces de la MAT	Non	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Vérification par éleveur : bon fonctionnement du lavage MAT	Oui	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Origine de l'eau de lavage de la MAT	Source	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Molécule active du produit de nettoyage MAT suivi	Hypochlorite de sodium	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Vidange de la purge	Automatique	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Molécule active du produit de nettoyage MAT suivi	Acide nitrique + acide phosphorique	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Traitement de l'eau de traite	Oui	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Origine de l'eau de lavage de la MAT	Puits/forage	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Vidange de la purge	Oui, manuelle	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Vérification par l'éleveur : nettoyage bien effectué	Oui	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Autre usage de l'eau chaude du chauffe-eau que la MAT	Aucun	0,00	66,67	25,00	0,00	100,00	-1,24	0,107
Risques de contamination de l'eau en amont : principale source	Non	0,00	66,67	25,00	0,00	100,00	-1,24	0,107
Alternance avec Rinçage	Oui	20,00	100,00	50,00	25,00	75,00	-1,47	0,071

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Trinçage de nettoyage MAT suivi (°C)	28,940	23,538	14,533	9,250	10,172	1,901	1,81	0,035
Capacité du/des chauffe-eau (L)	320,000	262,500	166,667	97,980	111,102	47,141	1,77	0,039
Nombre de Bases/semaine	7,000	5,250	2,333	3,847	3,929	1,700	1,52	0,064
Nombre d'Acides/semaine	6,800	5,250	2,667	4,020	3,832	1,247	1,38	0,084
T maximum du chauffe-eau (°C)	74,000	71,250	66,667	9,695	8,570	2,357	1,10	0,137
Dose (%) de produit pour le nettoyage MAT suivi	0,501	0,453	0,004	0,162	0,194	0,002	0,86	0,196
Age du chauffe-eau	3,800	3,286	2,000	3,370	3,010	1,000	0,66	0,254
Ecart dose préconisée/dose préconisée min	9,876	8,198	5,681	6,685	6,222	4,381	0,66	0,254
Dureté de l'eau de traite mesurée	2,800	2,625	2,333	0,748	0,992	1,247	0,60	0,273
Ecart dose préconisée/dose préconisée max	4,938	4,229	3,166	3,343	2,975	1,866	0,58	0,280
?pH dernier rinçage-eau réseau	0,472	0,436	0,377	0,313	0,334	0,358	0,37	0,357
T début nettoyage MAT suivi	60,540	60,363	60,067	3,137	3,661	4,382	0,17	0,434
Durée dernier rinçage du nettoyage MAT suivi	4,726	5,033	5,543	3,157	3,018	2,695	-0,35	0,364
Dose de molécule dans l'eau de nettoyage MAT suivi (%)	0,064	0,075	0,001	0,048	0,070	0,001	-0,54	0,295
T ambiante lors du nettoyage suivi de la MAT	14,280	15,075	16,400	3,751	3,573	2,790	-0,76	0,224
Différentiel (Vide max - Vide min suivi)	2,400	3,125	4,333	3,382	3,257	2,625	-0,76	0,224
Durée nettoyage MAT suivi	9,494	9,946	10,700	1,249	1,979	2,634	-0,78	0,218
Nombre de postes trayeurs	8,800	10,250	12,667	2,040	5,517	8,055	-0,90	0,185
T fin nettoyage MAT suivi	34,474	37,271	41,933	11,710	10,079	2,752	-0,95	0,172
Durée du rinçage du nettoyage MAT suivi	2,684	3,134	3,883	1,099	1,529	1,823	-1,00	0,158
Nombre de Programmes sans produit/semaine	0,000	0,750	2,000	0,000	1,984	2,828	-1,29	0,098
Intervalle de temps entre la traite et le nettoyage	5,400	22,750	51,667	3,262	44,418	62,494	-1,33	0,091
T dernier rinçage du nettoyage MAT suivi	12,540	13,200	14,300	1,570	1,509	0,163	-1,49	0,068
Nombre de Rinçages/semaine	1,400	3,500	7,000	2,800	3,500	0,000	-2,05	0,020

Annexe n°111 : Analyse bivariée statut des exploitations par les paramètres de conception et d'entretien du matériel de traite et de stockage du lait :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les paramètres de conception et d'entretien du matériel de traite et de stockage du lait :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité é dans la classe C	% de la modalité é dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité é	% de la classe T dans la modalité é	Valeur -Test	P
Risque contamination du lait si pas de filtration/filtre encrassé	Non	80,00	0,00	50,00	100,00	0,00	1,47	0,071
Propreté générale	Non	80,00	0,00	50,00	100,00	0,00	1,47	0,071
Empoussièrément général	Oui	100,00	33,33	75,00	83,33	16,67	1,24	0,107
Type de pdt utilisé pr net matériel de stockage - Acide	Oui	100,00	33,33	75,00	83,33	16,67	1,24	0,107
Type de pdt utilisé pr net matériel de stockage - Base	Oui	100,00	33,33	75,00	83,33	16,67	1,24	0,107
Ligne du lactoduc	Haute	60,00	0,00	37,50	100,00	0,00	0,92	0,179
Type de filtre MAT	A usage unique et jeté à chaque utilisation	80,00	33,33	62,50	80,00	20,00	0,57	0,286
Nettoyage de la canalisation à vide	Non	80,00	33,33	62,50	80,00	20,00	0,57	0,286
Etat de propreté du bac de lavage	Propre	80,00	33,33	62,50	80,00	20,00	0,57	0,286
Type de manchons	Silicone	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Risque contamination du lait/biofilms si net non efficace	Oui	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Type de pdt utilisé pr net matériel de stockage - Liquide va	Oui	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Encrassement général	Oui	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Risque de contamination du lait/biofilms si net non efficace	Non	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur -Test	P
Porosité (dépôt noir) dans coupelles	Non	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Eau résiduelle dans manchons	Oui	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Etat de propreté des coupelles de lavage	Propreté satisfaisante	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Type de tuyaux à lait (courts)	Caoutchouc	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Adaptation des pratiques de net du matériel de stockage	Non	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Risque de contamination du lait via la contamination à vide	Oui	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Purge automatique	Non	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Purge sous la pompe à lait	Non	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Empoussièrément général avant la traite	Oui	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Dépôt de lait dans tuyaux longs	Oui	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Etat de propreté extérieure du matériel de stockage du lait	Propreté satisfaisante	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Dépôt de lait dans tuyaux courts	Oui	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Empoussièrément général après nettoyage	Oui	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Porosité (dépôt noir) dans tuyaux courts	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat de propreté extérieure du matériel de stockage du lait	Sale	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Achat MAT	D'occasion	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Type de pdt utilisé pr net matériel de stockage - Rien	Non	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Type de tuyaux à lait (longs)	Caoutchouc	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité é dans la classe C	% de la modalité é dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité é	% de la classe T dans la modalité é	Valeur -Test	P
Renouvellement des tuyaux à lait	Aucun	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Présence d'eau résiduelle dans la MAT	Oui	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Fissures dans tuyaux longs	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Encrassement des manchons extérieur après nettoyage	Oui	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Eau résiduelle dans coupelles	Oui	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Etat de propreté des coupelles de lavage	Propre	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Porosité (dépôt noir) des manchons	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Filtration du lait	MAT, filtre à usage unique	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Empoussièremement des manchons après nettoyage	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat de propreté du piège sanitaire	Propre	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Encrassement des manchons extérieurs avant la traite	Oui	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Etat de propreté intérieur du matériel de stockage du lait	Propreté satisfaisante	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Renouvellement des manchons trayeurs	Aucun	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Renouvellement des tuyaux à lait	Tous en même temps	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Eau résiduelle dans coupelles	Non	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Encrassement des manchons extérieurs avant la traite	Non	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Achat MAT	Neuve	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Etat de propreté des coupelles de lavage	Sale	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Type de tuyaux à lait (longs)	Silicone	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur -Test	P
Risque contamination du lait si pas de filtration/filtre enc	Oui/Non	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Type de pdt utilisé pr net matériel de stockage – Rien	Oui	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Filtration du lait	Filtre à multiusages	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Etat de propreté intérieur du matériel de stockage du lait	Propre	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Empoussièremet des manchons après nettoyage	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Encrassement des manchons extérieur après nettoyage	Non	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Porosité (dépôt noir) des manchons	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Présence d'eau résiduelle dans la MAT	Non	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Renouvellement des manchons trayeurs	Tous en même temps	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Fissures dans tuyaux longs	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Type de filtre MAT	A multiusages	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Etat de propreté du piège sanitaire	Sale	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Porosité (dépôt noir) dans tuyaux courts	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Purge sous la pompe à lait	Oui	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Mode de nettoyage de l'int. du mat de stockage du lait	Manuel	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Risque de contamination du lait via la canalisation à vide	Non	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Type de filtre MAT	A usage unique, non jeté à chaque utilisation	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité é dans la classe C	% de la modalité é dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité é	% de la classe T dans la modalité é	Valeur -Test	P
Empoussièrément général après nettoyage	Non	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Dépôt de lait dans tuyaux longs	Non	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Eau résiduelle dans manchons	Non	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Adaptation des pratiques de net du matériel de stockage	Oui	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Empoussièrément général avant la traite	Non	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Dépôt de lait dans tuyaux courts	Non	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Porosité (dépôt noir) dans coupelles	Oui	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Type de tuyaux à lait (courts)	Silicone	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Purge automatique	Oui	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Type de manchons	Caoutchouc	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Risque contamination du lait/biofilms si net non efficace	Non	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Encrassement général	Non	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Risque de contamination du lait/biofilms si net non efficace	Oui	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Type de pdt utilisé pr net matériel de stockage - Liquide va	Non	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Etat de propreté du bac de lavage	Propreté satisfaisante	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286
Nettoyage de la canalisation à vide	Oui	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286
Risque contamination du lait si pas de filtration/filtre enc	Oui	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286
Etat de propreté extérieure du	Propre	40,00	100,00	62,50	40,00	60,00	-0,92	0,179

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité é dans la classe C	% de la modalité é dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité é	% de la classe T dans la modalité é	Valeur -Test	P
matériel de stockage du lait								
Ligne du lactoduc	Basse	40,00	100,00	62,50	40,00	60,00	-0,92	0,179
Type de pdt utilisé pr net matériel de stockage - Base	Non	0,00	66,67	25,00	0,00	100,00	-1,24	0,107
Type de pdt utilisé pr net matériel de stockage - Acide	Non	0,00	66,67	25,00	0,00	100,00	-1,24	0,107
Empoussièrément général	Non	0,00	66,67	25,00	0,00	100,00	-1,24	0,107
Propreté générale	Oui	20,00	100,00	50,00	25,00	75,00	-1,47	0,071

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Délai entre dernier net ext matériel de stockage et J0	3,400	2,500	1,000	1,200	1,500	0,000	2,05	0,020
Fréquence de nettoyage ext du matériel de stockage du lait	2,600	2,000	1,000	0,800	1,000	0,000	2,05	0,020
Nombre de coudes du lactoduc de traite	3,200	2,375	1,000	1,600	1,654	0,000	1,70	0,044
Diamètre extérieur du lactoduc de transfert	37,600	34,375	29,000	4,454	6,632	6,164	1,66	0,048
Fréquence de net int du mat de stockage du lait	1,600	1,375	1,000	0,800	0,696	0,000	1,10	0,135
Délai dernier changement de tuyaux courts à lait - J0	4,600	4,429	4,000	0,490	0,728	1,000	0,91	0,181
Délai dernier changement de tuyaux longs à lait - J0	4,600	4,429	4,000	0,490	0,728	1,000	0,91	0,181
Longueur totale du lactoduc de traite	9,980	9,169	7,817	3,508	3,190	1,922	0,87	0,192
Longueur inox du lactoduc de traite	9,980	9,169	7,817	3,508	3,190	1,922	0,87	0,192
Nombre de matériaux différents du lactoduc de traite	1,600	1,375	1,000	1,200	0,992	0,000	0,77	0,219
Nb jours avant J0 du dernier net ext matériel stockage lait	1,400	1,250	1,000	0,800	0,661	0,000	0,77	0,219
Nombre de traites avant J0 faites avec le filtre MAT actuel	1,000	0,714	0,000	2,000	1,750	0,000	0,63	0,264
Longueur plastique du lactoduc de transfert	3,020	2,643	2,013	2,442	2,116	1,167	0,61	0,271

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Fréquence de changement des tuyaux à lait	0,417	0,385	0,333	0,333	0,303	0,236	0,35	0,362
Délai entre le dernier changement de manchons trayeurs et l'	4,200	4,143	4,000	1,166	1,125	1,000	0,20	0,422
Fréquence de nettoyage de la vanne	1,800	1,875	2,000	0,980	1,166	1,414	-0,22	0,413
Fréquence de changement des manchons trayeurs	0,417	0,448	0,500	0,333	0,365	0,408	-0,29	0,385
Délai entre les dernières modifications et J0	4,000	4,125	4,333	1,265	1,269	1,247	-0,34	0,368
Nombre de coudes du lactoduc de transfert	3,200	3,250	3,333	0,400	0,433	0,471	-0,39	0,347
Âge de la MAT	7,200	8,000	9,333	6,735	6,856	6,848	-0,40	0,345
Fréquence de changement du filtre MAT	0,800	0,875	1,000	0,400	0,599	0,816	-0,43	0,335
Délai entre dernier Optitraite et jour de l'enquête	3,250	3,429	3,667	0,829	0,728	0,471	-0,69	0,244
Longueur du lactoduc de transfert	5,644	6,399	7,657	2,697	2,730	2,283	-0,94	0,172
Diamètre du lactoduc de traite	44,800	47,375	51,667	5,564	9,137	11,898	-0,96	0,168
Nombre de griffes	8,400	10,000	12,667	1,960	5,568	8,055	-0,98	0,163
Longueur inox du lactoduc de transfert	3,096	4,051	5,643	2,892	2,730	1,368	-1,20	0,116
Dénivelé du lactoduc de transfert	1,620	1,784	2,057	0,437	0,413	0,138	-1,35	0,088

Annexe n°11m : Analyse bivariée statut des exploitations par les paramètres des conditions de traite :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les paramètres des conditions de traite :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Etat de propreté de la fosse	Quelques pailles et souillures	60,00	0,00	37,50	100,00	0,00	0,92	0,179
Distribution d'aliments pendant la traite variable	Oui	60,00	0,00	37,50	100,00	0,00	0,92	0,179
Risque de contamination de l'ambiance par l'empoussièrement	Oui	60,00	0,00	37,50	100,00	0,00	0,92	0,179
Type d'aliments distribués pdt la traite : céréales entières	Oui	60,00	0,00	37,50	100,00	0,00	0,92	0,179
Chute de faisceaux	Peu (1/2)	60,00	0,00	37,50	100,00	0,00	0,92	0,179
Type d'aliments distribués pdt traite : c. concassées/applat	Oui	80,00	33,33	62,50	80,00	20,00	0,57	0,286
Aliments volatiles distribués pendant la traite	Oui	80,00	33,33	62,50	80,00	20,00	0,57	0,286
Risque d'empoussièrement dû à la distribution d'aliments	Oui	80,00	33,33	62,50	80,00	20,00	0,57	0,286
Entrée d'air à la pose des manchons	Peu (1/2)	80,00	33,33	62,50	80,00	20,00	0,57	0,286
Distribution d'aliments à la traite	Oui	80,00	33,33	62,50	80,00	20,00	0,57	0,286
Mode de nettoyage de la fosse	Humide	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Décrochage du manchon	Automatique	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Entrée d'air lors de la dépose	Oui	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Risque de contamination du lait par aspiration d'air	Oui	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Coupure du vide	Non	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Décrochage du manchon	Manuel	40,00	33,33	37,50	66,67	33,33	0,57	0,286
Elimination des premiers jets	Non	80,00	66,67	75,00	66,67	33,33	0,37	0,357
Configuration de la salle de traite dans le bâtiment	Semi-ouverte	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Risque de développement des bactéries	Oui	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Type d'aliments distribués pendant la traite : concentrés	Oui	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Risque de contamination du lait lors de la traite/trayons	Oui	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Nature des quais de traite	Béton	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Palpation manuelle à la dépose	Non	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Mode de nettoyage du local	Rien	40,00	0,00	25,00	100,00	0,00	0,37	0,357
Etat peau des mamelles sur prélevées	Présence de boutons, lésions, crevasses, indurations	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat d'humidité des quais	Humide	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat de propreté sur prélevées	Beaucoup de pailles et souillures	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat de propreté sur prélevées	Quelques pailles et souillures	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Elimination des premiers jets	Oui, sur le sol	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Propreté du parc d'attente	Quelques pailles et souillures	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Glissement des faisceaux trayeurs	Peu (1/2)	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
type parc attente	Sol nettoyable	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat de propreté global	Beaucoup de pailles et souillures	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Variations de pratiques d'hygiène à la traite	Non	100,00	66,67	87,50	71,43	28,57	0,32	0,375
Etat d'humidité du parc d'attente	Sec	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Type d'aliments distribués pdt la traite : fourrages secs	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat de propreté des quais avant entrée des chèvres	Beaucoup de pailles et souillures	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat peau des mamelles global	Présence de boutons, lésions, crevasses, indurations	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat de propreté global	Quelques pailles et souillures	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Etat de propreté des quais avant entrée des chèvres	Beaucoup de pailles et souillures	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Localisation de la salle de traite / au bâtiment d'élevage	Hors du bâtiment d'élevage	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Pratique de la repasse	Oui	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Mode de nettoyage du parc d'attente	Humide	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat d'humidité de la fosse	Humide	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Mode de nettoyage du local	Haute pression	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Etat de propreté du local de traite (murs et plafond)	Propre	20,00	0,00	12,50	100,00	0,00	0,32	0,375
Variations de pratiques d'hygiène à la traite	Non	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Etat peau des mamelles global	RAS	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Elimination des premiers jets	Oui, dans un récipient	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Glissement des faisceaux trayeurs	Non	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
Etat d'humidité de la fosse	Sec	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Etat peau des mamelles sur prélevées	RAS	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Type d'aliments distribués pdt la traite : fourrages secs	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Etat d'humidité du parc d'attente	Humide	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Pratique de la repasse	Non	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Localisation de la salle de traite / au bâtiment d'élevage	A l'intérieur du bâtiment d'élevage	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Nature des quais de traite	Résine	0,00	33,33	12,50	0,00	100,00	-0,32	0,375
type parc attente	Aire paillée	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Mode de nettoyage du parc d'attente	Sec	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Etat d'humidité des quais	Sec	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Propreté du parc d'attente	Beaucoup de pailles et souillures	80,00	100,00	87,50	57,14	42,86	-0,32	0,375
Risque de contamination du lait lors de la traite/trayons	Non	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Mode de nettoyage du local	Humide	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Palpation manuelle à la dépose	Oui	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Type d'aliments distribués pendant la traite : concentrés	Non	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Configuration de la salle de traite dans le bâtiment	Ouverte	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Etat de propreté des quais avant entrée des chèvres	Quelques pailles et souillures	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Etat de propreté sur prélevées	Tous les trayons propres	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Etat de propreté du local de traite (murs et plafond)	Sale	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Etat de propreté global	Tous les trayons propres	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Décrochage du manchon	Arrachage	20,00	33,33	25,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Risque de développement des bactéries	Non	60,00	100,00	75,00	50,00	50,00	-0,37	0,357
Entrée d'air lors de la dépose	Peu (1/2)	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Etat de propreté du local de traite (murs et plafond)	Correct	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Mode de nettoyage de la fosse	Sec	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Risque de contamination du lait par aspiration d'air	Non	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Coupure du vide	Oui	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Nature des quais de traite	Bois	60,00	66,67	62,50	60,00	40,00	-0,57	0,286
Mode de nettoyage du local	Sec	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286
Entrée d'air à la pose des manchons	Non	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286
Distribution d'aliments à la traite	Non	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286
Risque d'empoussièrement dû à la distribution d'aliments	Non	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286
Type d'aliments distribués pdt traite : c. concassées/applat	Non	20,00	66,67	37,50	33,33	66,67	-0,57	0,286
Aliments volatiles distribués pendant la traite	Non	20,00	100,00	37,50	33,33	60,00	-0,57	0,286

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Distribution d'aliments pendant la traite variable	Non	40,00	66,67	62,50	40,00	66,67	-0,92	0,179
Risque de contamination de l'ambiance par l'empoussièrèment	Non	40,00	100,00	62,50	40,00	60,00	-0,92	0,179
Type d'aliments distribués pdt la traite : céréales entières	Non	40,00	100,00	62,50	40,00	60,00	-0,92	0,179
Etat de propreté de la fosse	Absence de pailles et souillures	40,00	100,00	62,50	40,00	60,00	-0,92	0,179
Chute de faisceaux	Non	40,00	100,00	62,50	40,00	60,00	-0,92	0,179

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)
 2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Nombre de quais de traite	1,400	1,250	1,000	0,490	0,433	0,000	1,18	0,118
Vide de traite	38,000	37,875	37,667	0,632	0,599	0,471	0,71	0,238
Délai entre le dernier nettoyage du local et l'enquête	4,000	3,875	3,667	1,095	1,166	1,247	0,37	0,357
Fréquence de nettoyage de la fosse	2,400	2,375	2,333	0,490	0,484	0,471	0,18	0,430
Délai entre le dernier nettoyage du parc d'attente et JO	2,400	2,500	2,667	1,356	1,118	0,471	-0,31	0,380
Nombre de places en salle de traite	21,000	23,143	26,000	3,317	8,806	12,329	-0,69	0,246
Fréquence de nettoyage du parc d'attente	2,800	2,875	3,000	0,400	0,331	0,000	-0,77	0,219
Nombre de postes de traite	8,400	10,000	12,667	1,960	5,568	8,055	-0,98	0,163
Fréquence de nettoyage des quais	2,200	2,375	2,667	0,400	0,484	0,471	-1,23	0,108
Délai entre le dernier nettoyage de la fosse et l'enquête	1,000	1,125	1,333	0,000	0,331	0,471	-1,29	0,098
Délai entre le dernier nettoyage des quais et l'enquête	1,000	1,125	1,333	0,000	0,331	0,471	-1,29	0,098

Annexe n°11n : Analyse bivariée statut des exploitations par les pratiques d'élevage :

Analyse bivariée du statut des exploitations par les pratiques d'élevage :

Classe: 1 (Effectif: 5 - Pourcentage: 62.50)

Classe: 2 (Effectif: 3 - Pourcentage: 37.50)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Qualité des autres aliments distribués – moisi	Non	80,0	0,0	50,0	100,0	0,0	1,47	0,071
Risque que la litière se charge de Pseudomonas	Oui	100,0	33,3	75,0	83,3	16,7	1,24	0,107
Variabilité période de pâturage d'une année sur l'autre	Oui	80,0	33,3	62,5	80,0	20,0	0,57	0,286
Risques de contamination de l'ambiance	Non	80,0	33,3	62,5	80,0	20,0	0,57	0,286
Traitement après curage	Non	80,0	33,3	62,5	80,0	20,0	0,57	0,286
Morphologie du bâtiment d'élevage	Fermé	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Fréquence de renouvellement de la litière maximale	Tous les 2 jours	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Qualité des fourrages distribués - bons	Non	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Animaux au pâturage à J0	Non	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Risques d'humidification de la litière	Non	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Etat de propreté des litières à J0	Litière entretenue mais présence de crottes	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Variations de la propreté des animaux/bâtiment d'élevage	Non	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Humidité autour abreuvoirs fréquente	Oui	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Pratiques variées sur l'année	Oui	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Variabilité des aliments distribués selon les périodes	Oui	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Matériel de distribution des fourrages	Couloir	40,0	33,3	37,5	66,7	33,3	0,57	0,286
Aliments distribués : céréales entières	Oui	80,0	66,7	75,0	66,7	33,3	0,37	0,357
Risque de dpt de bactéries dû à une mauvaise ambiance	Oui	80,0	66,7	75,0	66,7	33,3	0,37	0,357

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Ventilation du bâtiment d'élevage	Oui	80,0	66,7	75,0	66,7	33,3	0,37	0,357
Qualité des fourrages distribués - moisi	Non	80,0	66,7	75,0	66,7	33,3	0,37	0,357
Fréquence de renouvellement de la litière maximale	Tous les 3 jours	40,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,37	0,357
Matériel autres aliments	Auge	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Qualité des aliments distribués - poussiéreux	Oui	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Pâturages (et/ou sortie)	Oui	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Sensation de confinement dans le bâtiment d'élevage	Non	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Aliments distribués : concentrés	Oui	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Etat de propreté des litières à J0	Oui	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Fonctionnement des abreuvoirs sur toute l'année	Non	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Mode de distribution des autres aliments	Manuel	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Mode de distribution des fourrages	Couloir	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Risque dû à l'humidité ambiante	Oui	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Etat de propreté des litières à J0	Litière visiblement entretenue mais sale (grande quantité de crottes)	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Variabilité de l'état des litières sur l'année	Non	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Nettoyage des aires d'alimentation	Tous les 2 jours	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Risques de poussières dans l'ambiance du bâtiment	Oui	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Aliments distribués : Fourrages en vert	Non	100,0	66,7	87,5	71,4	28,6	0,32	0,375
Signes d'humidité dans le bâtiment d'élevage	Oui	20,0	0,0	12,5	100,0	0,0	0,32	0,375
Signes d'humidité dans le bâtiment d'élevage	Non	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Risques de poussières dans l'ambiance du bâtiment	Non	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Sensation de confinement dans le bâtiment d'élevage	Oui	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Qualité des aliments distribués - poussiéreux	Non	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Matériel autres aliments	Couloir	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Aliments distribués : Fourrages en vert	Oui	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Nettoyage des aires d'alimentation	Quotidien	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Pâturages (et/ou sortie)	Non	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Humidité autour abreuvoirs fréquente	Non	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Variabilité de l'état des litières sur l'année	Oui	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Mode de distribution des fourrages	Automatique	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Mode de distribution des autres aliments	Automatique	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Aliments distribués : concentrés	Non	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Fréquence de renouvellement de la litière maximale	Quotidiennement	0,0	33,3	12,5	0,0	100,0	-0,32	0,375
Risque dû à l'humidité ambiante	Non	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Fonctionnement des abreuvoirs sur toute l'année	Oui	80,0	100,0	87,5	57,1	42,9	-0,32	0,375
Aliments distribués : céréales entières	Non	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Qualité des fourrages distribués - moisi	Oui	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Risque de dpt de bactéries dû à une mauvaise ambiance	Oui	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Fréquence de renouvellement de la litière maximale	Moins souvent	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Ventilation du bâtiment d'élevage	Oui	20,0	33,3	25,0	50,0	50,0	-0,37	0,357
Matériel de distribution des fourrages	Auge	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Qualité des fourrages distribués - bons	Oui	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe C	% de la modalité dans la classe T	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe C dans la modalité	% de la classe T dans la modalité	Valeur-Test	P
Morphologie du bâtiment d'élevage	Semi-ouvert	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Pratiques variées sur l'année	Non	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Variations de la propreté des animaux/bâtiment d'élevage	Oui	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Risques d'humidification de la litière	Oui	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Animaux au pâturage à J0	Oui	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Variabilité des aliments distribués selon les périodes	Non	60,0	66,7	62,5	60,0	40,0	-0,57	0,286
Risques de contamination de l'ambiance	Oui	20,0	66,7	37,5	33,3	66,7	-0,57	0,286
Traitement après curage	Oui	20,0	66,7	37,5	33,3	66,7	-0,57	0,286
Variabilité période de pâturage d'une année sur l'autre	Non	20,0	66,7	37,5	33,3	66,7	-0,57	0,286
Etat de propreté des litières à J0	Litière sale (grande quantité de crottes)	20,0	66,7	37,5	33,3	66,7	-0,57	0,286
Risque que la litière se charge de Pseudomonas	Non	0,0	66,7	25,0	0,0	100,0	-1,24	0,107
Qualité des autres aliments distribués - moisi	Oui	20,0	100,0	50,0	25,0	75,0	-1,47	0,071

1 (Poids = 5.00 Effectif = 5)

2 (Poids = 3.00 Effectif = 3)

Variables caractéristiques	My (C) dans la modalité	My générale	My (T) dans la modalité	ET (C) dans la modalité	ET général	ET (T) dans la modalité	Valeur-Test	P
Nb de mois au pâturage	9,8	8,1	5,3	1,8	3,5	3,8	1,64	0,050
Densité de chèvres le jour de l'enquête	0,70	0,63	0,51	0,26	0,24	0,14	1,00	0,158
Densité maximale de chèvres sur l'année	0,74	0,68	0,58	0,24	0,22	0,10	0,91	0,183
Densité minimale de chèvres sur l'année	0,65	0,60	0,51	0,24	0,22	0,13	0,88	0,190
Fréquence d'utilisation des produits pour litières	16,4	12,8	6,7	23,2	19,8	9,4	0,63	0,265
Délai entre le dernier curage et l'enquête	2,6	2,5	2,3	1,0	0,9	0,5	0,39	0,347
Humidité relative Tbât	75	75	75	6	7	9	-0,03	0,486
Tbât	15,5	15,6	15,8	4,7	3,9	1,9	-0,08	0,467

Nb j entre dernière intro du pdt pr litière et JO	2,8	3,0	3,3	1,2	1,1	0,9	-0,61	0,271
Quantité de paille/m²	73,0	82,5	98,2	44,8	44,5	39,2	-0,72	0,235
Fréquence de curage /an	2,2	2,9	4,0	0,7	1,7	2,2	-1,36	0,086
Quantité de paille/chèvre	95,0	137,0	207,0	61,7	88,5	81,9	-1,62	0,053
Aire de couchage	104,6	136,6	189,9	36,5	63,4	62,7	-1,72	0,042

Annexe 12 : Résultats des analyses *Pseudomonas spp* du cas approfondi en Bourgogne et Rhône Alpes

Résultats des analyses *Pseudomonas spp* du cas approfondi en Bourgogne :

	01/05/2013	17/10/2013	25/10/2013	29/10/2013	29/11/2013	11/12/2013
	Visites stagiaire	Visite 1	Visite 2	Visite 3	Visite 4	Visite 5
		Etat des lieux	Suivi effet changements	Récupération des données	Suivis effets changement	Récupération des données
		Fabrication lot 1	Fabrication lot2		Fabrication lot 3	
EAU - Lavage MAT	de 10 à 30 000/100 ml	< 4/100 mL	0/100mL		< 4/100 mL	0/100mL
EAU – Fromagerie	de 10 à 106/100 ml	< 4/100 mL	< 10/mL	7/100 mL	8900/100 mL	> 10 000/100mL
EAU – Départ	de 30 à 3000/100 ml	< 4/100 mL	< 10/mL	0/100 mL	60/100 mL	
Lingettes – Trayons	55/échantillon	400/Echantillon	<5/Echantillon		5/Echantillon	150/Echantillon
Lingettes – Moules	8/moule	110/Echantillon	1300/Echantillon		75/Echantillon	> 3000/Echantillon
Lingettes – Grilles	50/grille	180/Echantillon	1600/Echantillon		130/Echantillon	
Lingettes - Coupelle				> 6000/Echantillon	> 3000/Echantillon	
Lingettes - Tank				> 6000/Echantillon		
Lingettes - Vanne Tank				> 6000/Echantillon		
Lingettes - Bocal réception				< 5/Echantillon		< 5/Echantillon
Lingettes – Griffes				620/Echantillon	1500/Echantillon	
LAIT – Soir		230/mL	150 000/mL	< 4000/mL		3200/mL
LAIT - Avant emprésurage	de 1220 à 23700/ml	> 300 000/mL	> 300 000/mL			> 300 000/mL
Lactosérum	1300/ml	> 300 000/mL	< 5/mL		< 5/mL	< 5/mL
Fromages démoulage	100 /g	6500/g	22 000/g		58 000/g	> 300 000/g
Fromages en affinage				> 600 000/g		< 50/g
LAIT UHT - Pompe + purge				> 300 000/mL	< 10/mL	< 10/mL
LAIT UHT – MAT				13 000/mL	470/mL	6700/mL

Résultats des analyses *Pseudomonas spp* du cas approfondi en Rhône Alpes :

	Du 07 au 14/06/2013	14/10/2013	21/10/2013	29/10/2013	12/11/2013
	Visites stagiaire	Suivi 1	Suivi 2	Suivi 3	Suivi 4
EAU - Départ	De <1 à 77 /100 ml	0/100 ml	0/100 ml	0/100 ml	
EAU – traitée UV		65/100 ml	8/100 ml	280/100 ml	3200/100 ml
EAU – traitée peroxyde	De <1 à 1520/100 ml	0	0	0	
EAU-MAT	De <1 à 300000/100 ml	0	0	0	460/100 ml
Eau – résiduelle MAT	De 9000 à > 300000 /100 ml	0		5/échantillon	
Lingettes - Moules	2,5/échantillon	<5/échantillon	25/échantillon	<5/échantillon	
Lingettes - Grilles	15,5/échantillon	<5/échantillon	25/échantillon	<5/échantillon	
LAIT - Soir	De 185 à 156000/ml	1000/ml	500/ml	1100/ml	130/ml
Lactosérum	40/ml	5/ml	300/ml	310/ml	20/ml
Fromages démoulage	<100/g	<50/g	<50/g	<50/g	<50/g
Lait 1 er quai					140/ml
Lait 2^{ème} quai					280/ml
Lait 3^{ème} quai					240/ml
Lait de purge					1000/ml

Résultats des analyses physico-chimiques cas approfondi de Rhône Alpes :

	Du 07 au 14/06/2013	14/10/2013	21/10/2013	29/10/2013	12/11/2013
	Visites stagiaire	Suivi 1	Suivi 2	Suivi 3	Suivi 4
ES fromage démoulé	31,4	29,2	29,8	31,1	30,7
MG fromage démoulé	15	13	13,5	14	14
MG/MS fromage démoulé	47,8	44,5	45,3	45	45,6
HFD fromage démoulé	80,7	81,3	81,2	80,1	80,6
Sel fromage démoulé	0,6	0,7	0,4	0,7	0,8
ES fromage fin séchoir	50,3	44,0	38,2	48,6	59,3
HFD fromage fin séchoir	58,5	64,3	71,5	59,7	47,4
ES fromage fin affinage	64,3	58,1	59,7		
HFD fromage fin affinage	42,0	48,1	46,5		
ES fromage fin affinage avec changement de pratique			49,5	71,2	67,1
HFD fromage fin affinage avec changement de pratique			58,4	33,5	38,3

Résultats des analyses physico-chimiques cas approfondi de Bourgogne :

		Matière sèche	MG	HFD	Gras/sec	Taux de sel
Visite de mai	Démoulage	34,00	17,00	79,5%		1,10%
Visite 2	Lot 2 - Démoulage	31,00	15,00	81,2%	48%	0,50%
Visite 4	Lot 3 - Démoulage	34,00	16,00	78,6%	46%	1%
Visite 2	Lot 2 - Fin Ressuyage	34,00	17,00	79,5%	50%	0,90%
Visite de mai	Fin séchage	50,00	17,00	60,2%		

		Matière sèche	MG	HFD	Gras/sec	Taux de sel
Visite 1	Lot 1 - Fin Séchage	59,00	29,00	57,7%	49%	1,90%
Visite 2	Lot 2 - 12h séchage	40,00	20,00	75,0%	50%	1,10%
Visite 4	Lot 3 - Fin séchage	49,00	22,00	65,4%	45%	2%
Visite de mai	Affinage	50,00	17,00	60,2%		
Visite 1	Lot 1 - 6 jours Affinage	58,00	29,00	59,2%	49%	2,10%
Visite 2	Lot 2 - 6 jours affinage	67,00	35,00	50,8%	52%	2,30%
Visite 4	Lot 3 - 3 jours affinage	53,00	25,00	62,7%	46%	2%

Mesures sur l'ambiance cas approfondi de Rhône Alpes :

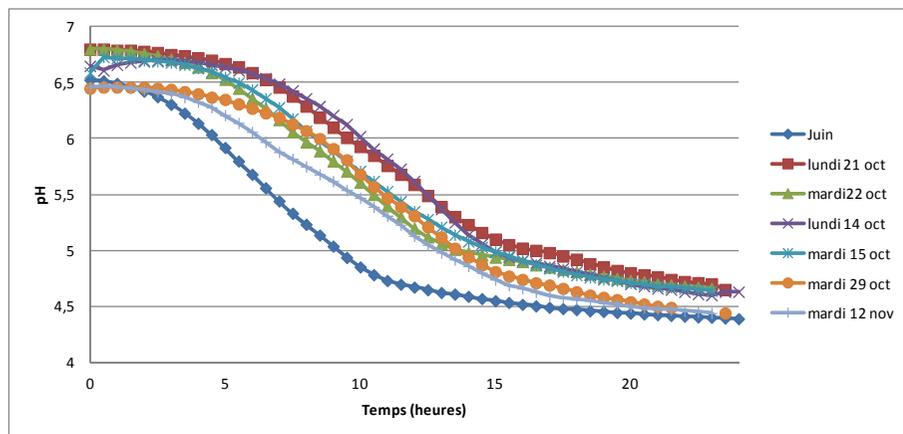
Suivi	Ts ext salle de coagulation	HR ext salle de coagulation	Ts salle de coagulation	HR salle de coagulation	Ts ext salle de moulage/égouttage	HR extérieure salle de moulage/égouttage	Ts salle de moulage/égouttage	HR salle de moulage/égouttage	Ts ext salle de démoulage/ressuyage	HR extérieure salle de démoulage/ressuyage	Ts salle de démoulage/ressuyage
Visite stagiaire	20,1	65	18,3	89	20,5	73	19,1	74	19,3	85	18,6
14/10/2013											
21/10/2013			17,5	76			16,5	75			16,5
29/10/2013			18,2	85			16,5	84			16,5
12/11/2013											

	HR salle de démoulage/ressuyage	Ts ext séchoir/hâloir	HR extérieure séchoir/hâloir	Ts séchoir	HR séchoir	Ts hâloir	HR hâloir
Visite stagiaire	95	19,3	85	15,2	78	15,2	78
14/10/2013							
21/10/2013	75			15	80	15	80
29/10/2013	84			14	79	14	79
12/11/2013							

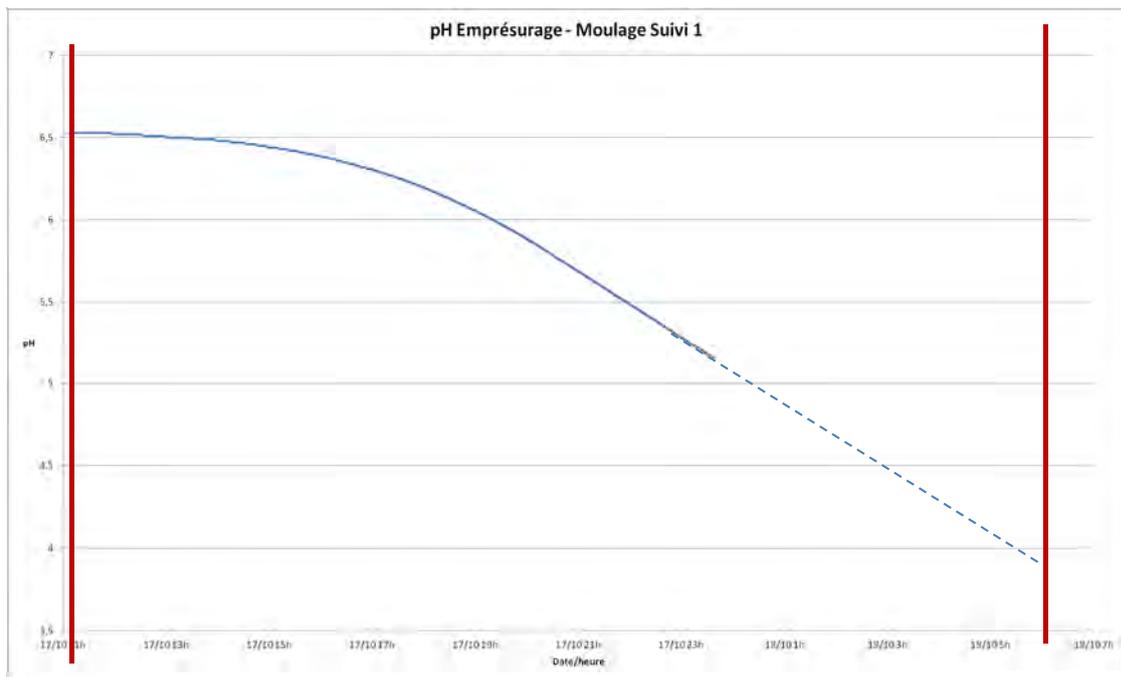
Mesures sur l'ambiance cas approfondi de Bourgogne :

	Température			Hygrométrie		
	Visite 1	Visite 2	Visite 3	Visite 1	Visite 2	Visite 3
Extérieur	12,5	18,5	0,7	60%	68%	100%
Salle de traite	15,4		4,2	62%		100%
Salle de fabrication	18	19,4	16,2		67%	68%
Séchoir	13,2	13,3	12,2	62%	60%	68%
Hâloir	13,3	13,4	12,4			90%

Enregistrements des pH durant le caillage – cas approfondi de Rhône Alpes :

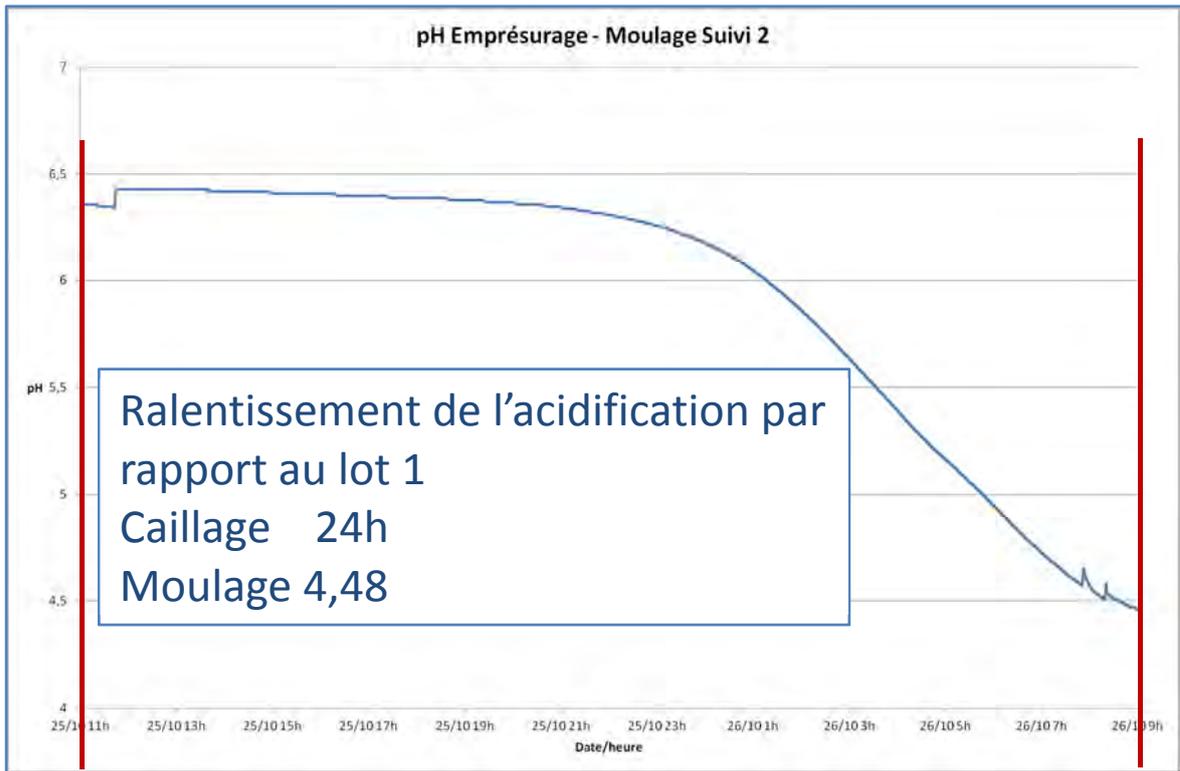


Enregistrement des pH durant le caillage – cas approfondi de Bourgogne :



17/10/201
3
11h
Emprésurage

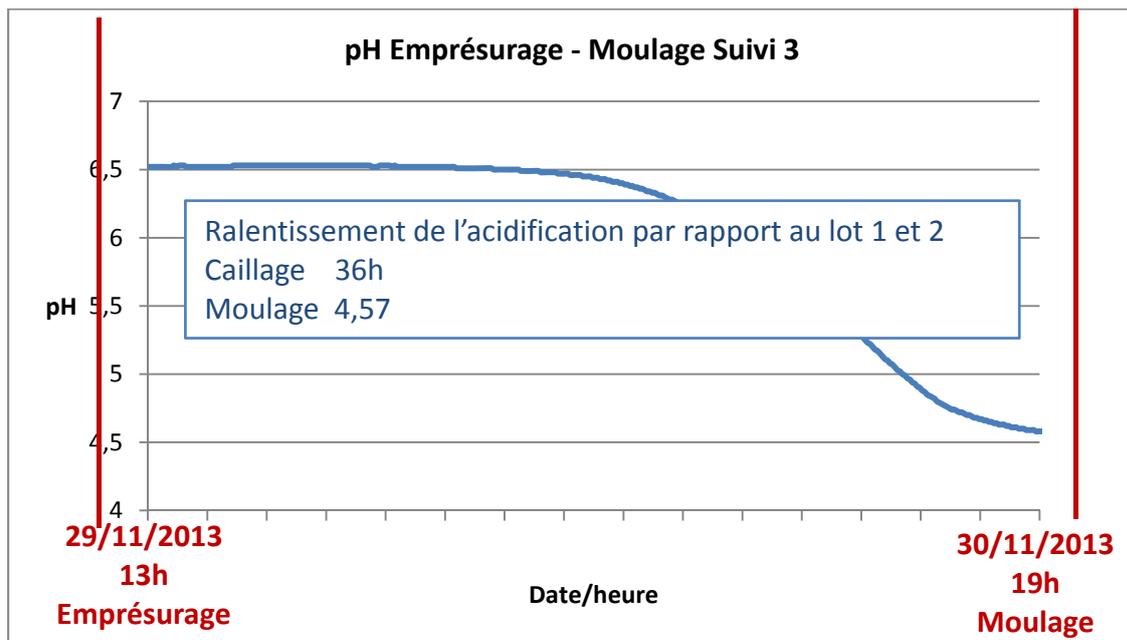
18/10/201
3
7h
Moulage



25/10/2013
11h
Emprésurage
e

Dose de présure : 3ml/100ml
 (force 180)
 Dose lactosérum : 1,5%

26/10/2013
9h
Moulage



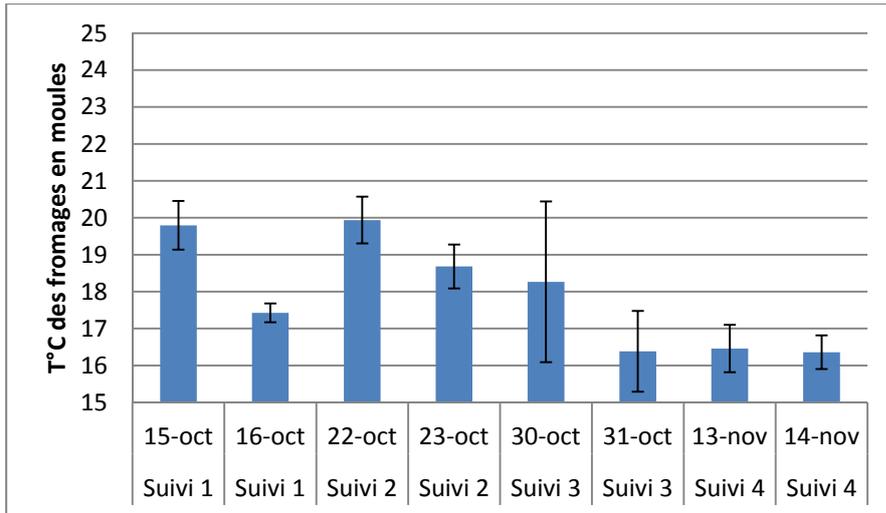
29/11/2013
13h
Emprésurage

Date/heure

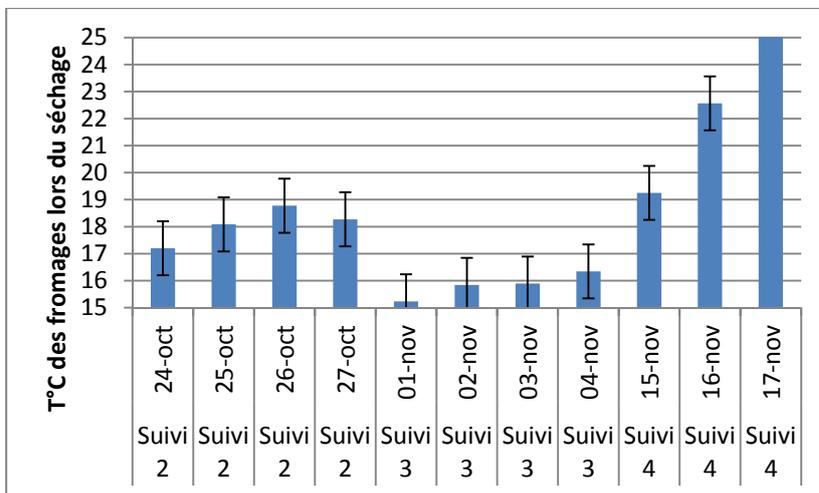
30/11/2013
19h
Moulage

Relevés des T°C dans les fromages – cas approfondi de Rhône Alpes :

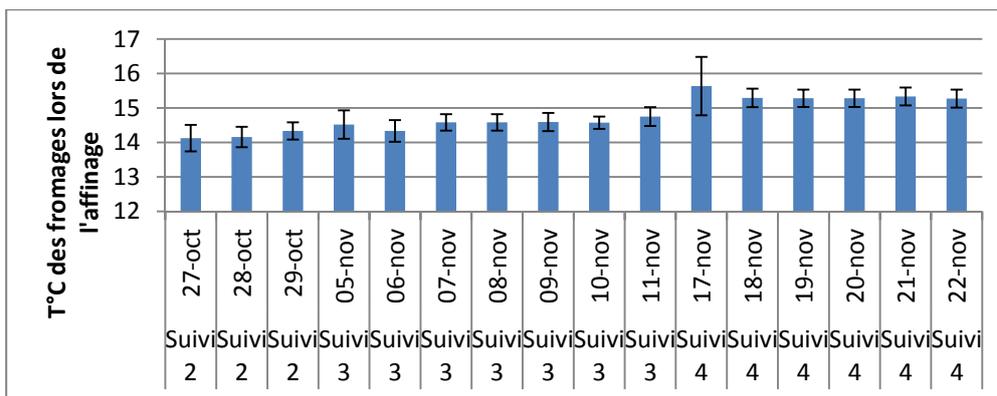
Température à cœur des fromages lors de l'égouttage en moules (moyenne et écart type):



Température à cœur des fromages lors du séchage des fromages (moyenne et écart type) :



Température à cœur des fromages lors de l'affinage des fromages (moyenne et écart type) :



Suivis de nettoyage- cas approfondi de Bourgogne :

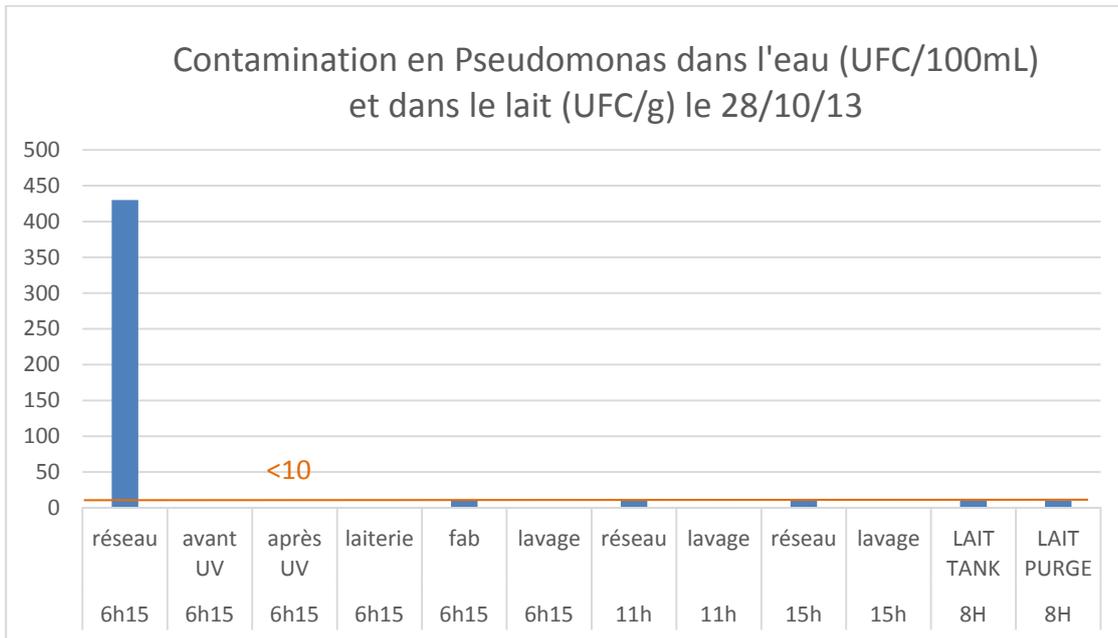
		Visite 1	Visite 2	Visite 3	Visite 4
	Intervalle de temps entre traite et nettoyage	30min	30 min	0 min	0 min
	Type de produit	Base	Base	Base	Base
	Température ambiante	15,4°C	18,4°C	4,2°C	
	Rinçage avant la traite	Non	Non	Non	Non
	Type de nettoyage	Automatique	Automatique	Automatique	Automatique
Rinçage	circuit ouvert	Oui	Oui	Oui	Oui
	Température rinçage	38°C	34,3°C	32°C	28,2°C
	Durée	50s	55s	50s + 1min séchage	50 s + 1 min de sechage
	Volume d'eau	34 L	34 L	34 L	34 l
Nettoyage	Dose de produit	220 mL	220 mL	220 mL	220 ml
	pH début	10,71	11,1	11,72	10,88
	Température début	56°C	60,2°C	57°C	56,8°C
	Température 1er retour	40°C	48°C	52°C	50,6°C
	Durée	8 min	8min	9min	5 min 50 s + 4 min séchage
	Volume d'eau	34 L	34 L	34 L	34 l
	Vide mini	38	38	38	37,5
	Vide maxi	40	40	40	38,5
Rinçage	pH final	8,18	8,52	8,35	8,25
	Température	16°C	16°C	9,4°C	8,4
	Volume d'eau	34 L	34 L	34 L	34 l
	Durée	50s	50s	55s	50s
	pH eau du réseau	7,76	7,65	7,87	7,78
	Delta(pH)	0,42	0,87	0,48	0,47

Suivi de nettoyage – cas approfondi de Rhône Alpes :

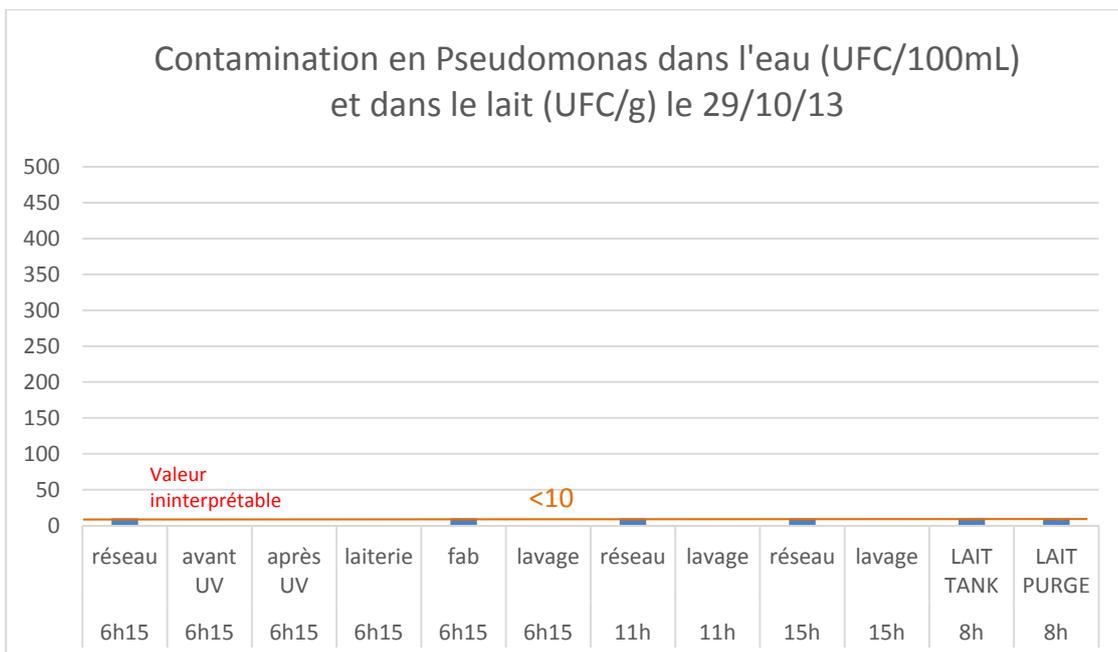
		Visite stagiaire en juin	Visite 1
	Type de produit	Base	Base
	Température ambiante	15,9	
	Rinçage avant la traite	2 min	
	Type de nettoyage	Semi-auto	Semi-auto
Rinçage	circuit ouvert	oui	Oui
	Température rinçage	37,6	31,8
	Durée	3,48 min	
	Volume d'eau	56,8 l	
Nettoyage	Dose de produit		
	pH début	10,8	11,1
	Température début	62,1	64,8
	Température 1er retour		41,3
	T°C fin	11,47°C??	38,2°C
	Durée	10,2 min	9,5 min
	Volume d'eau	56,8	
Vide mini	29		
Vide maxi	38		
Rinçage	pH final	8,29	8,37
	Température	12,3	17,3
	Volume d'eau	56,8	
	Durée	8,33	
	pH eau du réseau		
Delta(pH)	0,61	0,7	

Annexe 13 : Contaminations en *Pseudomonas* dans l'eau (UFC/100 mL) et dans les laits de tank et de purge (UFC/g) du 28/10/13 au 15/11/13)

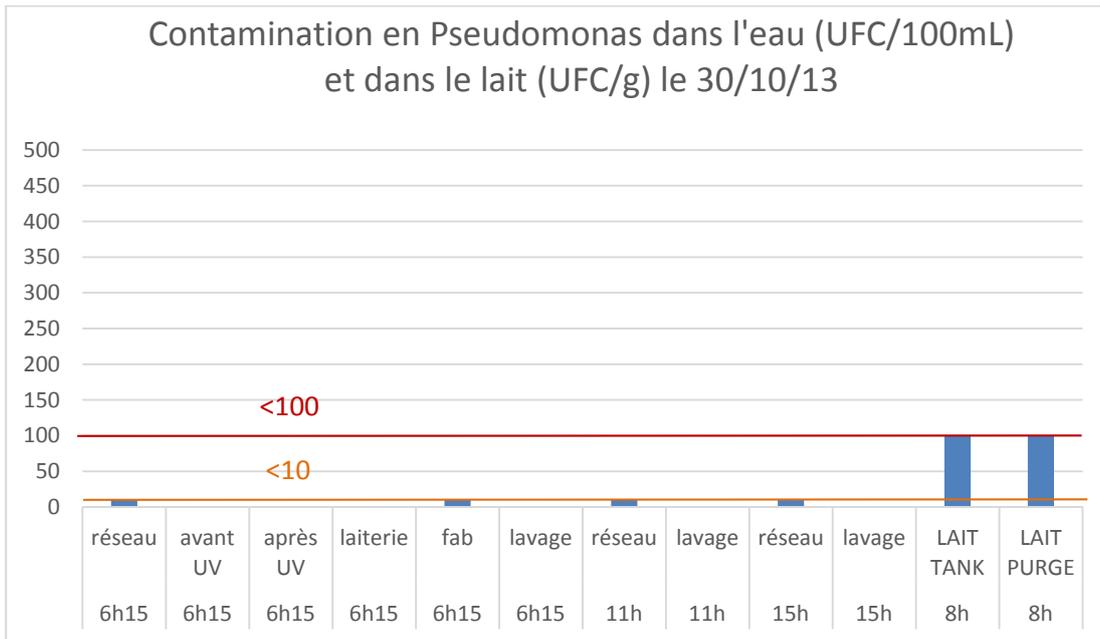
graphique 1



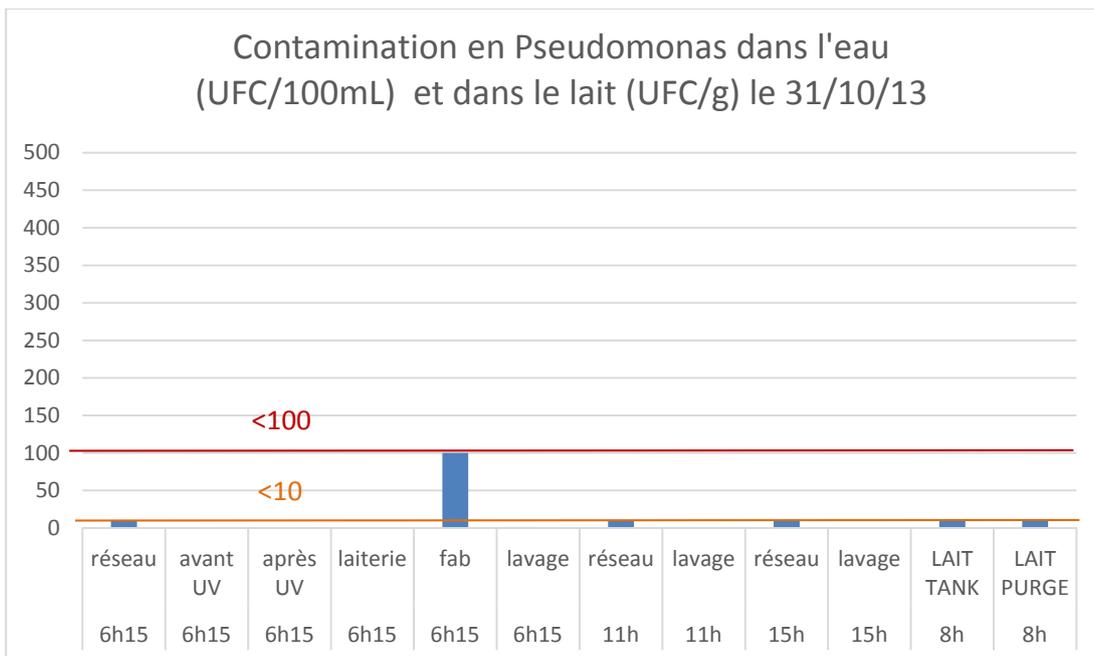
graphique 2



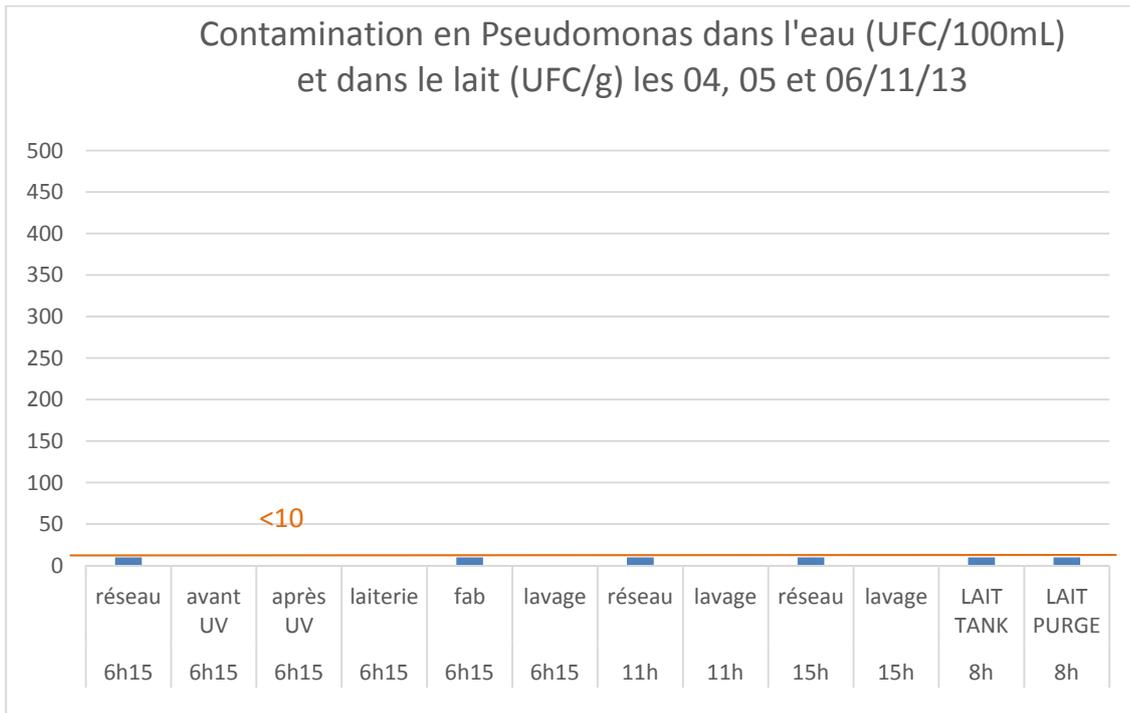
graphique 3



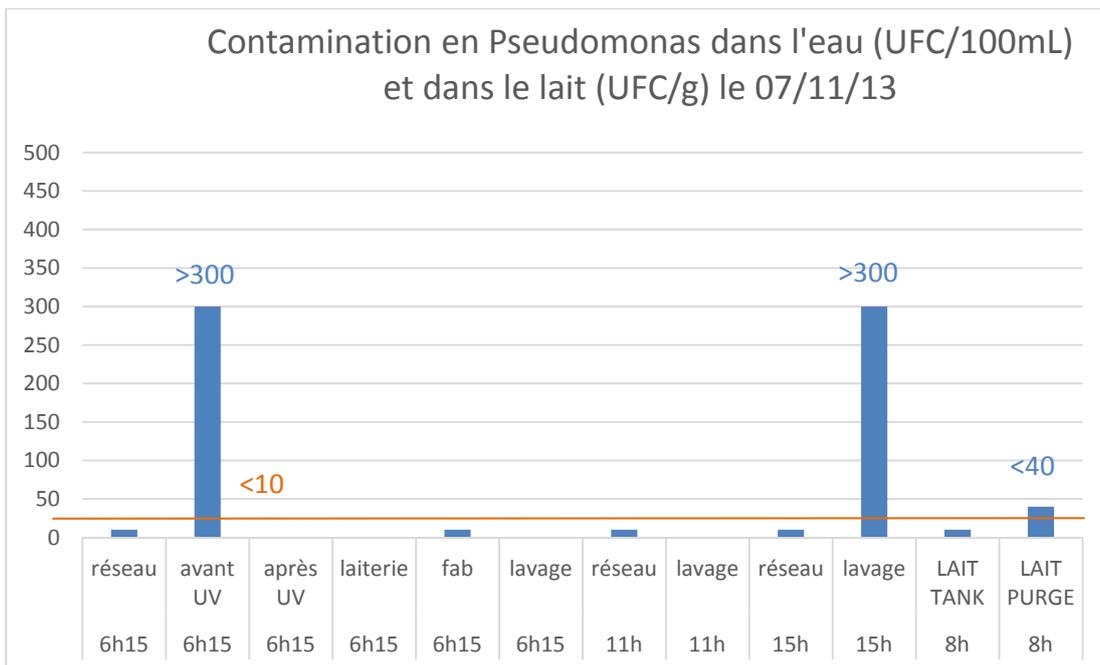
graphique 4



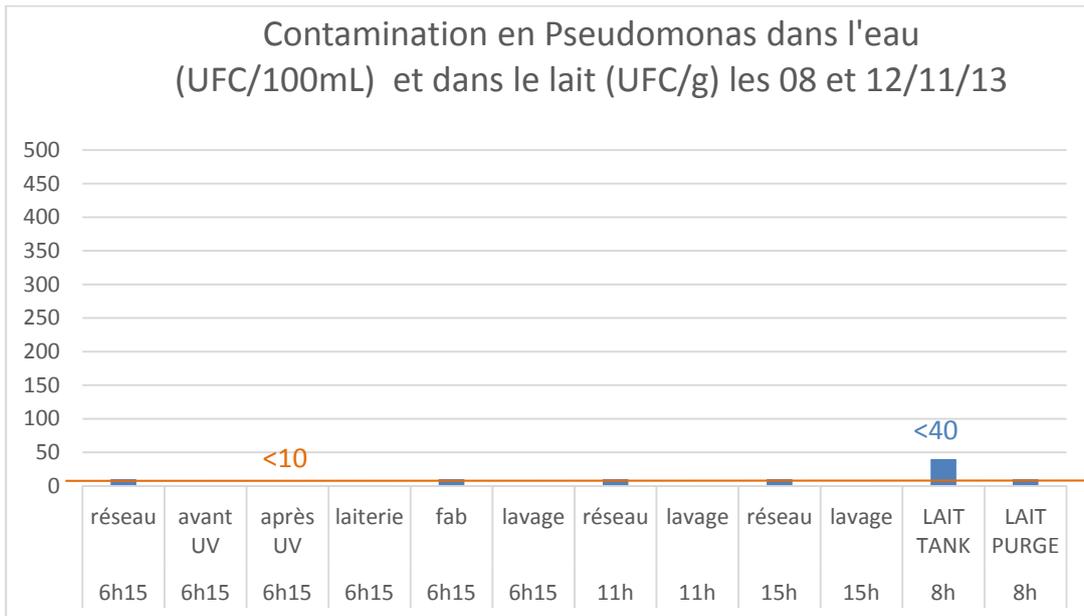
graphique 5



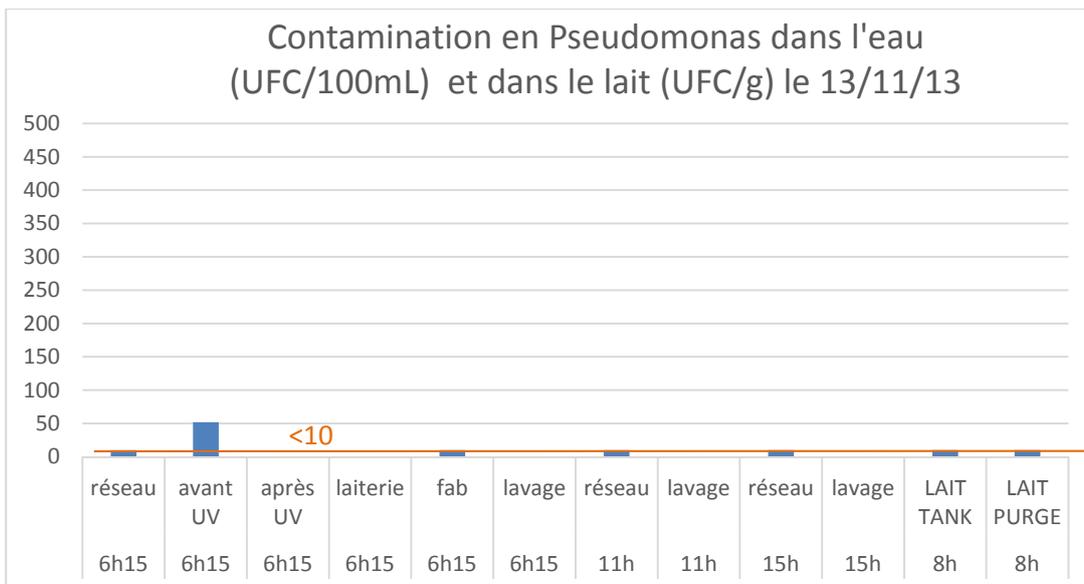
graphique 6



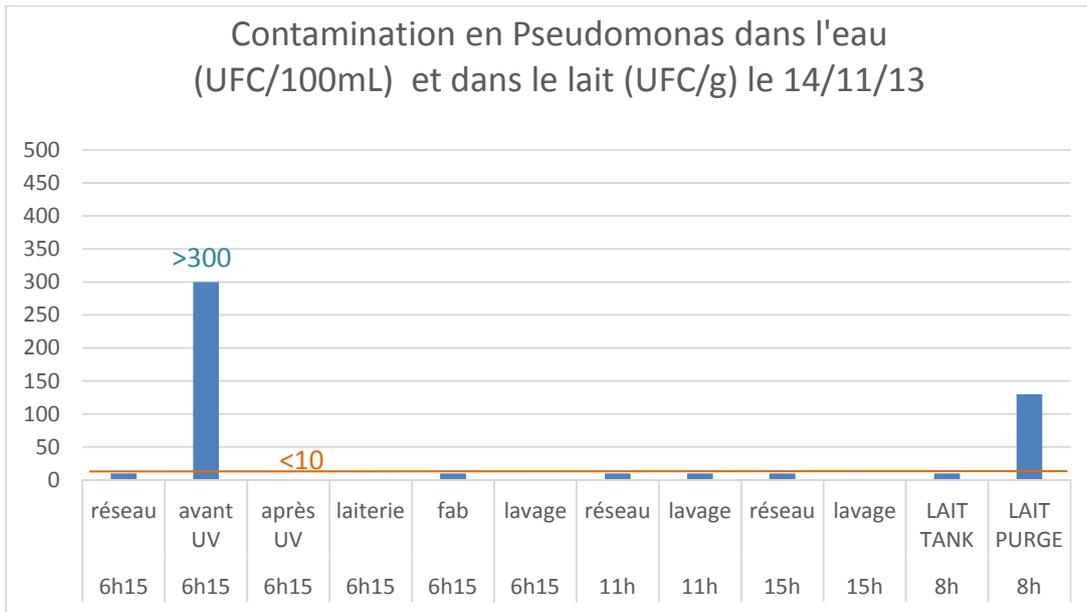
graphique 7



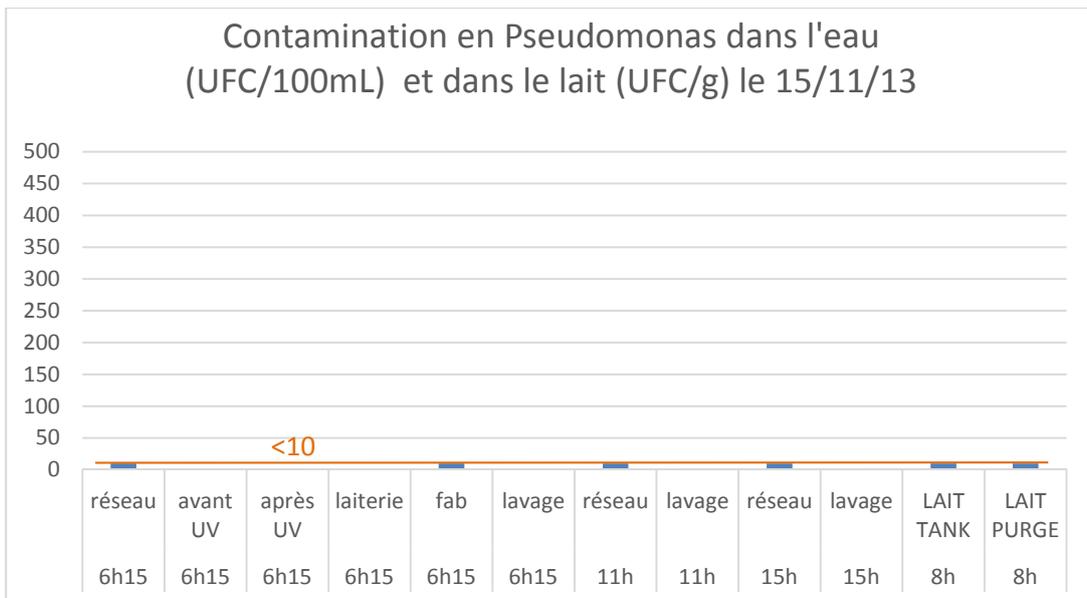
graphique 8



graphique 9



graphique 10



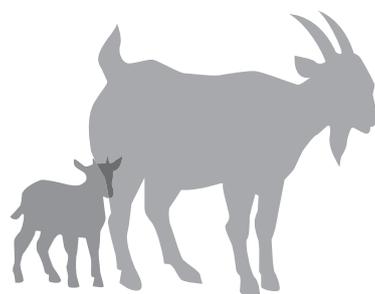
Gestion des *Pseudomonas spp* en technologie lactique au lait cru de chèvre

Rapport intermédiaire année 1/2

Les *Pseudomonas* sont responsables de graves défauts organoleptiques et visuels sur les fromages. Cette problématique touche majoritairement les technologies pâte molle, en particulier la technologie lactique utilisant du lait cru que ce soit en production fermière, artisanale ou industrielle. Suite à une étude préalable, un projet 2013-2014 a été mis en place pour améliorer la maîtrise de ce germe en filière caprine au lait cru, destiné à la transformation lactique. Les premiers travaux en exploitations laitières ont permis d'exploiter l'historique d'une année d'analyses en *Pseudomonas* des laits crus collectés par les deux entreprises partenaires du projet et de conforter et/ou de dégager des pistes d'amélioration de la maîtrise de ce germe en élevage. Le travail effectué dans le cadre du suivi des exploitations fermières a permis la définition d'exploitations dites « cas » confrontées à l'accident lié à *Pseudomonas spp*. L'analyse statistique effectuée a permis d'identifier les facteurs discriminant les cas et les témoins suivis cette année. L'étude se poursuivra en outre en 2014 ; elle confirmera ou infirmera donc les hypothèses émises ici. Les suivis approfondis dans deux exploitations confrontées à l'accident lié à *Pseudomonas spp* seront poursuivis en 2014 et trois autres exploitations devraient être également suivies.

Le suivi effectué à la ferme expérimentale du Pradel sur l'efficacité des systèmes de traitement de l'eau (UV, H₂O₂) sera reconduit, mais après avoir mieux défini les conditions optimums de conservation, transport et analyse des échantillons, qui ont soulevé des interrogations lors de cette première année d'étude.

L'ensemble des références recueillies, ainsi que l'expérience des partenaires du projet (techniciens, experts) nous permettront de mettre à jour le guide d'appui technique réalisé sur l'accident lié à *Pseudomonas* et de rédiger des fiches techniques sur la maîtrise de ce germe.



Édité par :
l'Institut de l'Élevage
www.idele.fr

Dépôt légal :
2^e trimestre 2014
© Tous droits réservés à l'Institut de l'Élevage
Juin 2014
Réf. 00 14 403 027
ISSN 1773-4738

EN COLLABORATION AVEC :



AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :