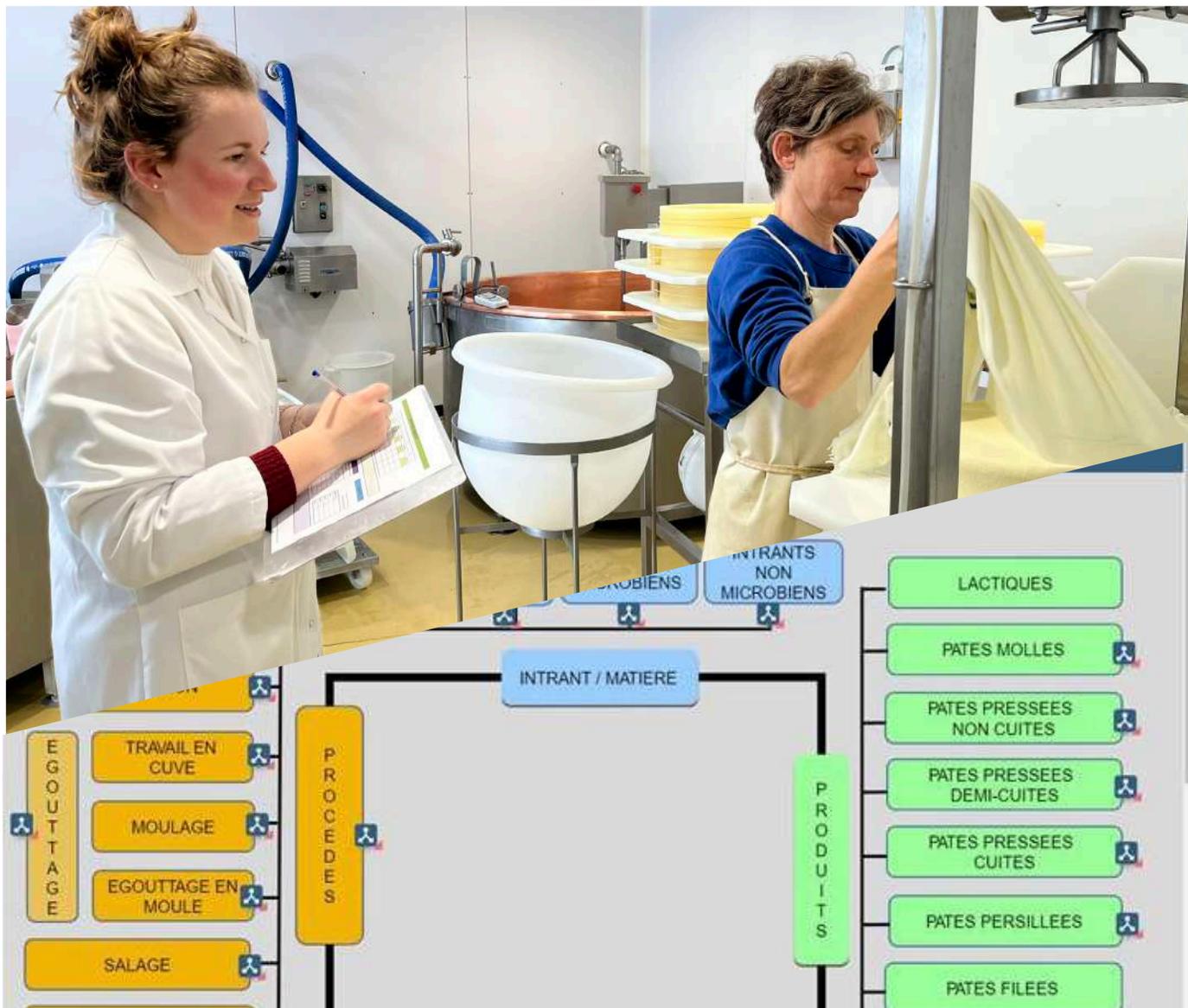


N°354

JUIN 2022

REVUE DES

# enil



## LES SAVOIR-FAIRE FROMAGERS



**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :** Jehan MOREAU, Président ANFOPEIL

**PORTAGE DU DOSSIER :** ENILV LA ROCHE SUR FORON

**MISE EN PAGE :** Camille BARBIER, CAPACITIVE

**N° ISSN:** 0395-6865

**ANFOPEIL** BP10025, 39800 POLIGNY  
accueil@anfopeil-enil.fr  
03 84 37 27 24

**IMPRIMERIE**

Seigle-Ferrand  
39800 POLIGNY  
Dépot légal Juin 2022

## Sommaire

<b>Edito</b> .....3	<b>Les séances de travaux pratiques au service de la pédagogie en atelier</b> .....26
Patrice DIEUDONNÉ, ENILV La Roche sur Foron	Franck NEYERS, ENILIA, Surgères
<b>Les besoins en formation de l'industrie laitière</b> .....4	<b>Le numérique dans les ateliers technologiques de l'ENILBIO, le défi dans un monde qui change</b> .....27
Thierry MICHELET, ANFOPEIL	Olga NOSUR, ENILBIO Poligny
<b>Présentation DOCAMEX</b> .....7	<b>Unique en France : L'alpage-école</b> .....30
Cécile CHARLES, ENILV La Roche sur Foron	Patrice DIEUDONNÉ, ENILV La Roche sur Foron
<b>Création d'une dynamique de recueil et de partage des savoir-faire au sein d'une filière fromagère AOP via l'outil DOCAMEX</b> .....8	<b>La formation laitière à ACTALIA Produits laitiers</b> .....31
Maxence VIRELAUDE, ENILV d'Aurillac	Henri TONGLET, ACTALIA Produits Laitiers, Centre fromager de Carmejane
<b>La didactique professionnelle</b> .....10	<b>Utilisation pédagogique de DOCAMEX</b> .....32
Jean-François MÉTRAL, AGROSUP Dijon	Florence RABANNE, ENILV d'Aurillac
<b>Le recueil des savoirs et des savoir-faire fromagers</b> .....12	<b>Valorisation des projets de recherche issues du RMT Fromages de Terroir* dans la formation</b> .....33
Emilien FATET, ACTALIA Produits Laitiers, La Roche sur Foron	Xavier GIGON, ENIL Mamirolle
<b>Gestion et recueil des connaissances dans DOCAMEX</b> .....15	<b>«A chacun son parcours»</b> .....35
Xavier GIGON, ENIL Mamirolle	Réseau des ENIL
<b>La Documentation Fromagère Résumée</b> .....17	<b>DOCAMEX : Un outil numérique innovant aux multiples usages pour les professionnels</b> .....37
Romain RICHOUX, ACTALIA Produits Laitiers, Rennes	Nadège BEL, ACTALIA Produits Laitiers, La Roche sur Foron
<b>DOCAMEX, un outil web pédagogique qui propose une structuration de la connaissance</b> ...18	<b>RMT « filières fromagères valorisant leur terroir »</b> .....39
Piloté par Julien COUTEAUX, INRAE, Université de Bordeaux	Cécile Charles, ENILV la Roche-sur-Foron et Nadège Bel, Actalia Produits Laitiers La Roche sur Foron
<b>Les outils d'innovation pédagogique du Réseau des ENIL</b> .....23	
Sophie KOVAC, Eric MAIRE, Réseau des ENIL	
<b>Dynamique partenariale des projets pédagogiques</b> .....25	
Jade LAMY, ENIL Saint-Lô Thère	

## CAPITALISATION ET TRANSMISSION DES SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE FROMAGERS

### Édito

#### De l'empirisme à la connaissance

Au travers des siècles, de nombreux métiers emprunts aux territoires ont été transmis de pères en fils, d'anciens vers les plus jeunes par le Faire, par l'imitation et la répétition des gestes. Dès leur plus jeune âge et durant de nombreuses années, la compétence se construit.

L'accès à la connaissance écrite n'étant pas ou peu présente, les apprentissages sont de mise : l'écoute, l'observation des gestes, l'intégration de l'environnement, l'évaluation constante avec les faibles moyens disponibles sont autant de qualités nécessaires à l'acquisition de ces compétences. L'apprentissage des jeunes se concentrait sur LE METIER. L'accompagnement des commis par leurs Maîtres dessinait les professionnels de demain.

Les métiers de l'agriculture/agroalimentaire et donc de la valorisation du lait et de sa transformation fromagère n'échappent pas à cette règle. La particularité de leur situation dans le territoire s'impose au Ministère de l'Agriculture qui au cours du 18e et 19e siècle commence à créer des fermes d'enseignement agricole.

#### La formation en technologie fromagère

C'est à partir de la troisième république que l'enseignement agricole prend une véritable dimension. Les Ecoles Nationales d'Industrie Laitière sont créées progressivement de la fin du 19e au début du 20e siècle.

Implantées dans les territoires traditionnellement fromagers, ces établissements vont durant de nombreuses années développer, mettre en pratique et transmettre les connaissances et les savoir-faire génériques de la transformation fromagère. Qu'ils se retrouvent en transformation fermière, en transformation artisanale ou transformation industrielle, les élèves et stagiaires porteront ce savoir-faire et développeront la culture fromagère de leur structure et/ou de leur filière. Particulièrement jusqu'aux années 1990, ces écoles auront fourni les fromagers, technologues et cadres de la profession.

#### Un patrimoine en danger...

Par la suite, le départ de toute une génération de fromagers ou de l'encadrement des industries fromagères et le manque d'attractivité des métiers de l'agroalimentaire font naître pour les filières traditionnelles comme pour les fromageries artisanales et industrielles un grand risque de perte de ces savoir-faire et/ou de la culture fromagère spécifique d'entreprise. Ces véritables patrimoines spécifiques sont clairement en danger.

Proposer des outils, faire preuve d'innovation pédagogique, tels sont les défis de demain.

Les enjeux de la durabilité des savoir-faire sont grands et c'est donc en toute logique que cette thématique va être traitée dans ce numéro.

Patrice Dieudonné,  
ENILV La Roche sur Foron

## TRANSMISSION DES SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE EN TECHNOLOGIE LAITIÈRE : BESOINS ET PRATIQUES

### Les besoins en formation de l'industrie laitière: bilan des besoins en compétences et pratiques en matière de transmissions de savoirs et savoir-faire

Thierry MICHELET, ANFOPEIL

#### Quelles sont les besoins en compétences dans nos entreprises laitières ?

C'est la question à laquelle une enquête au niveau européen a cherché à répondre. Ce projet « Mapping Skills Needs and Supply in the Dairy sector » piloté par l'AEDIL (Association of European Dairy Industry Learning) au niveau européen et l'AFDIL (Association Française des Diplômés de l'Industrie Laitière) au niveau français a permis de sonder entre 2018 et 2019 près de 117 entreprises laitières (de la très petite entreprise (TPE) aux grands groupes laitiers), 56 organismes de formation (centres de formation professionnelle, écoles et universités) et 65 salariés nouvellement diplômés. Sans surprise cette enquête a mis en évidence le fait que la préoccupation majeure des entreprises européennes n'était pas la qualité de la formation mais plutôt le manque d'apprenants et la difficulté à recruter des personnes qualifiées.

Au-delà de ce constat, le rapport (1) parvient à quelques conclusions intéressantes, telles que :

- Maintenir voire développer des diplômes propres au secteur de la Transformation laitière;
- Développer les « soft-skills »

(compétences comportementales) des apprenants (curiosité et capacité à se former, pragmatisme, esprit critique et capacité d'analyse ...);

- Former en se rapprochant le plus possible des situations de travail (« work based learning ») avec des formateurs aux compétences mises à jour et des tuteurs formés à la pédagogie et au transfert de compétences;
- Intégrer dans les parcours de formation l'automatisation et la digitalisation;
- Apporter les éléments permettant aux apprenants de mieux comprendre le monde de l'entreprise et le fonctionnement de la filière laitière.

Au niveau français, les principaux enseignements que nous pouvons tirer de cette étude sont :

- Les ¾ des entreprises ont mis en avant les « connaissances produits » (technologie laitière et fromagère) et les « connaissances en hygiène et sécurité alimentaire » comme compétences nécessaires à la fabrication des produits laitiers. Viennent ensuite le « fonctionnement des machines automatisées et la conduite de ligne » et la « connaissance des process de fabrication / conditionnement ».

• Les trois plus grands défis auxquels les entreprises laitières françaises seront confrontées dans le futur sont :

- Les exigences des clients de plus en plus fortes;
- L'amélioration nécessaire de la performance;
- Le renouvellement des générations.

• Les métiers actuellement « en tension » sont :

- Technicien de maintenance;
- Pilote de ligne et conducteur de machine;
- Manager maintenance;
- Fromager et aide fromager;
- Opérateur.

• Enfin, les besoins qui vont émerger dans les années futures sont :

- Compétences numériques;
- Compétences maintenance;
- Réactivité, pragmatisme, autonomie face aux problèmes;
- Savoir-faire fromager.

Ce projet « Mapping Skills Needs and Supply in the Dairy sector » a ainsi confirmé que la transmission des savoirs et savoir-faire laitiers et fromagers représente un enjeu majeur au niveau français et européen.

## Les pratiques en matière de transmissions de Savoirs et Savoir-Faire en technologie laitière

La non-réussite d'une intégration est toujours dommageable pour les salariés en place qui ont été impliqués et pour le nouvel embauché. Compte tenu de la raréfaction des candidats et des attentes fortes des jeunes générations, les phases d'intégration revêtent une importance stratégique dans le recrutement des talents. Beaucoup d'entreprises laitières travaillent donc sur des parcours « on boarding » pour faire découvrir l'entreprise, son organisation, ses produits ... et pour accompagner de manière structurée la prise de poste. Ce parcours, s'il permet d'atteindre les objectifs de compétences d'une certification professionnelle ou d'un diplôme, peut même être certifiant et devient alors un argument pour attirer des candidats et un gage de réussite.

La formation pratique en présentiel reste la base pour transférer les savoir-faire laitiers et fromagers. Qu'elle soit déployée en entreprise au poste de travail, en double avec un tuteur ou en école dans un atelier pédagogique encadrée par un formateur, rien ne remplace cette modalité pédagogique pour acquérir les gestes ou travailler le produit. Pour être pleinement efficace cette formation en double nécessite un minimum de cadrage ; en particulier en définissant des objectifs pédagogiques précis et des critères d'évaluation objectifs et partagés. L'efficacité de la formation en double au poste dépend énormément

de l'apprenant, du contexte et des aléas de production. Il convient donc, non pas de s'arrêter sur une durée de formation, mais plutôt de se focaliser sur la planification et la vérification de l'atteinte des objectifs prédéfinis.

L'AFEST (Action de Formation en Situation de Travail), introduite dans le code du travail en 2018 (2), s'inscrit dans cette idée de « se former en faisant » avec une démarche qui alterne des mises en situation de travail déconnectées des impératifs de production avec un « droit à l'erreur » et des entretiens d'explicitation conduit par un tuteur dûment formé. Cette alternance de phases pratiques et de phases de réflexions et échanges permet à l'apprenant d'acquérir les compétences de manière efficace. Cette modalité pédagogique, qui nécessite une ingénierie amont importante et un cadrage spécifique très formalisé, n'est pas encore très développée dans les entreprises laitières.

Concernant l'apport de connaissances, la crise COVID et les problématiques de déplacement ont permis une accélération du distanciel. C'est ainsi que le e-learning (enseignement digitalisé) et les classes virtuelles se sont développées permettant aux apprenants d'acquérir des savoirs de

manière flexible et intuitive. Le dispositif Webalim™(3) de modules de formation interactifs, de fiches d'activités et d'évaluations en ligne développé il y a plus de 12 ans par les ENIL permet ses apprentissages dans tous les domaines liés à la transformation laitière. Le distanciel ne peut pas remplacer le présentiel avec ses échanges entre apprenants ou avec le formateur. Cependant, il peut s'avérer utile pour préparer les esprits et acquérir une culture commune en amont d'une session de formation ou encore prolonger celle-ci par un complément d'informations ou une validation des acquis.

La culture générale et l'ouverture d'esprit sont des notions intéressantes pour des élèves de filière générale ou des étudiants d'université. En formation professionnelle, un étudiant, un salarié ou une personne porteuse d'un projet professionnel doit trouver du sens dans ce qu'elle apprend. L'apport de connaissances déconnectées d'une situation professionnelle n'est donc pas pertinent. Le lien entre Savoir, Savoir-Faire et travail est une composante fondamentale pour intéresser l'apprenant. Le « travail intersessions », outil fondamental dans la pédagogie par l'alternance, permet de concrétiser les notions vues en

salle au travers de travaux de recherche (documentaires ou interviews) ou d'applications pratiques.



## Exemples de pratiques en développement et de chantiers en cours au sein du Réseau des ENILs <sup>(6)</sup> et de l'ANFOPEIL <sup>(5)</sup>

Rendre les formations certifiantes (CQP-Certificat de Qualification Professionnelle, Titre ou diplômes spécifiques au secteur laitier) et si possible obtenir leur enregistrement au Répertoire National des Certifications Professionnelles (RNCP) permettra de mobiliser des financements variés comme le Compte Personnel de Formation (CPF). Le découpage en blocs de compétences facilitera leur mise en œuvre et la progressivité dans les apprentissages. C'est ainsi que 5 CQP sur les 10 reconnus par le secteur laitier ont été inscrits au RNCP en juillet 2021 pour 3 années <sup>(4)</sup> et qu'un Titre à finalité professionnelle « Fromager » est actuellement en déploiement expérimental pour certifier les compétences en technologie fromagère.

Cette nouvelle certification professionnelle, voulue et créée par le secteur laitier, permet pour la première fois de viser les compétences fromagères et concerne donc spécifiquement ce beau métier de fromager : celui/celle qui transforme le lait en fromage. Ce n'est pas cette démarche qui seule résoudra le problème de la pénurie de main-d'œuvre mais

ce Titre à finalité professionnelle permettra de parler de la fabrication des fromages et constituera un outil d'attractivité pour les métiers de la transformation fromagère.

Développer le « blended learning » (apprentissage hybride) pour des formations en alternance qui s'organisent entre du distanciel (e-learning et classes virtuelles), du présentiel (apports théoriques et pratiques sur poste ou en atelier pédagogique), des travaux intersessions ou des mises en situation professionnelle ... Cette pluralité de modalités pédagogiques sur un parcours long, ponctué d'évaluations sur des objectifs prédéfinis, est le meilleur moyen de transférer les compétences.

Poursuivre le développement de matériel pédagogique utilisable à distance pour compléter l'offre Webalim™ et mettre à disposition des formateurs et enseignants des outils variés et appétents pour

individualiser, former à distance ... Des vidéos immersives 360° où l'apprenant se déplace dans un univers professionnel et prend connaissance de données techniques, de règles d'hygiène et de sécurité sont déjà proposées par les ENIL (visites virtuelles d'une unité de séchage de produits laitiers ou d'une fromagerie – voir article de Sophie KOVAC et Eric MAIRE page 23). D'autres projets comme la production de « jeux sérieux » ou la création de scénarios pédagogiques basés sur l'outil DOCAMEX sont en gestation et permettront d'apprendre de manière moins « verticale et académique » et de développer les « soft skills » des apprenants : l'esprit collaboratif, la recherche et le tri d'informations ...

Les formations en Ecole Nationale d'Industrie Laitière (ENIL) ou en entreprise, les stages catalogue de l'ANFOPEIL, la formation interne dans les grands groupes laitiers, la certification de compétences au travers de certifications professionnelles, etc. s'adaptent à un contexte réglementaire, social et technique qui évolue constamment.

La finalité reste toujours le transfert des savoir et savoir-faire laitiers et fromagers aux élèves, apprentis et salariés qui prennent la relève ou œuvrent au quotidien pour poursuivre l'aventure de la « France Terre de Lait <sup>(7)</sup> ».



*Sophie KOVAC et Thierry MICHELET ont participé à une table ronde organisée par le CNIEL « Former pour innover et répondre aux attentes des consommateurs en France et à l'international » au Salon du Fromage 2022*

## Références

(1) Rapport téléchargeable sur [https://dairysectorskills.com/wp-content/uploads/2021/04/Rapport-on-recommendations-A4-ENG\\_opslag.pdf](https://dairysectorskills.com/wp-content/uploads/2021/04/Rapport-on-recommendations-A4-ENG_opslag.pdf)

(2) Décret n°2018-1341 du 28 décembre 2018 - art. 1 (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000038021654/2019-01-01>)

(3) Plus d'informations sur <https://enil.eformation.info/> (identifiant « demo » mot de passe « demo »)

(4) CQP Conducteur de machine dans la Transformation laitière,

CQP Conducteur de ligne dans la Transformation laitière, CQP Pilote d'installation Automatisée dans la Transformation laitière, CQP Encadrant Opérationnel Laitier, CQP Chauffeur Ramasseur dans la Transformation laitière [https://www.francecompetences.fr/recherche\\_certificationprofessionnelle/](https://www.francecompetences.fr/recherche_certificationprofessionnelle/)

(5) Association Nationale pour la Formation et le Perfectionnement des personnels de l'Industrie Laitière (<https://anfopeil-enil.fr/>)

(6) Réseau des ENIL : <https://www.reseau-enil.fr/>

(7) « France Terre de Lait » est la signature de la filière laitère française



## La **plateforme numérique** au service des **savoir-faire fromagers**

### DOCaMEx : votre outil complet pour organiser et capitaliser vos connaissances

- ☑ Une base structurée de connaissances, accessible en ligne
- ☑ Un module de résolution de défauts.

### C'est une solution innovante pour :

- ☑ Transmettre et valoriser vos savoir-faire métier
- ☑ Accéder à des ressources fiables et utiles pour améliorer les pratiques

### DOCaMEx, c'est un outil complet :

- ☑ Une plateforme qui centralise vos connaissances pratiques et théoriques
- ☑ Des contenus accessibles partout et tout le temps
- ☑ Des supports de formation 2.0



#### Connaissances

En parallèle du socle commun de connaissances, DOCaMEx est entièrement personnalisable



#### Collaboration

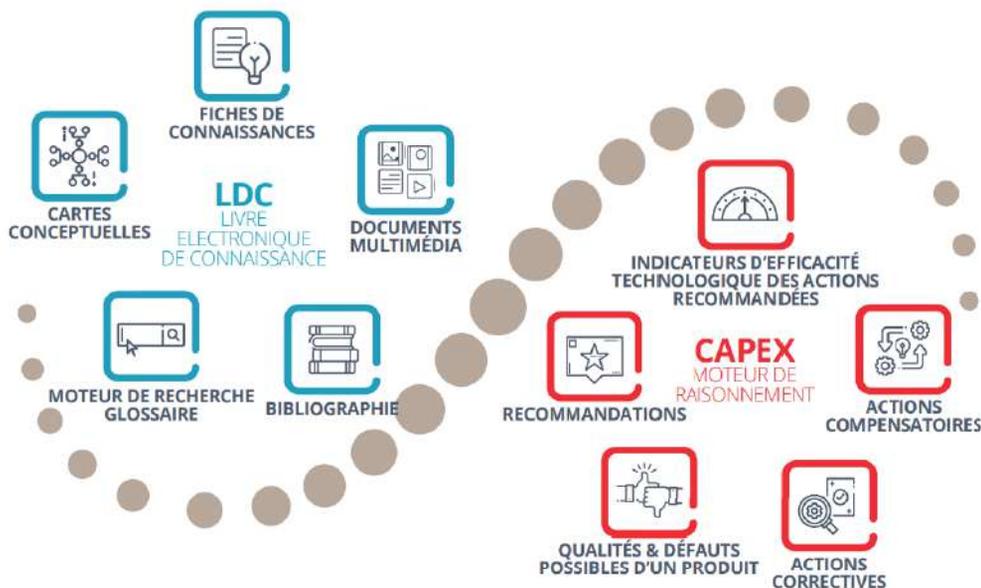
La grande innovation de DOCaMEx, c'est d'être un outil collaboratif et sécurisé à l'échelle d'une filière ou d'une entreprise.



#### Expériences

L'équipe DOCaMEx vous accompagne tout au long de votre projet.

## Les **fonctionnalités** de la **plateforme**



# Création d'une dynamique de recueil et de partage des savoir-faire au sein d'une filière fromagère AOP via l'outil DOCAMEX : Exemple des filières Cantal et Salers

Maxence VIRELAUDE, ENILV d'Aurillac

Le Comité Interprofessionnel des Fromages (CIF) a choisi de participer au projet DOCAMEX pour la filière Cantal AOP et le Salers AOP afin d'avoir un outil de formation pour différents acteurs (en formation continue, formation de professionnels ou de nouveaux entrants) utilisable par l'équipe technique de l'ODG (organisme de défense et de gestion). DOCAMEX doit permettre d'acquérir des connaissances de manière structurée et décloisonnée entre les différentes étapes de procédés mais aussi de dégager des leviers pour obtenir des fromages de qualité grâce à la connaissance des causes des défauts et de qualité en technologie fromagère. Au début du projet, le CIF a identifié une thématique de qualité par filière :

- Pour le Salers AOP : L'objectif était : « comment travailler avec une gerle de qualité »
- Pour le Cantal AOP : L'objectif était de se concentrer sur le Cantal laitier et « comment obtenir la typicité du cantal ? »

Dès le début le CIF a considéré qu'il était essentiel de travailler de concert avec l'enseignement pour développer des outils de transmission des savoir-faire. En conséquence des binômes ont été créés : un technicien du CIF et un enseignant/formateur en technologie fromagère. Laurent Lascroux (technicien/gradeur du CIF) et Florence Rabanne (Enseignante en Génie Alimentaire au lycée G. Pompidou ENILV d'Aurillac) œuvrent pour la filière AOP

Salers, Michel Margot (technicien/gradeur du CIF) et Maxence Virelaude (formateur en technologie fromagère au CFPPA G. Pompidou ENILV d'Aurillac) travaillent pour la filière Cantal AOP laitier. L'objectif de ces binômes était d'élaborer deux arborescences sur les thématiques définies et d'enrichir la partie livre de connaissance. Chaque binôme a été aidé par le Pôle Fromager Massif Central qui avait un rôle d'animation.

La création de ces binômes avait pour objectif secondaire de créer plus d'échanges, de partenariats entre les deux structures et d'apporter des compétences complémentaires. Elle a permis également, un enrichissement de contenu sur les filières fromagères et la transformation laitière en général et d'échanger sur la réalité du terrain que chacun rencontre dans son travail quotidien.

Un travail de bibliographie réalisé par Pauline Gerber, notamment sur la partie AOP Salers, a permis de compléter les connaissances.

Après plusieurs formations sur les moyens de recueil et la capitalisation des savoirs, les filières ont utilisées deux méthodes différentes :

- La didactique professionnelle pour la filière Salers AOP : elle consiste à documenter par des prises vidéos les pratiques technologiques. Ces vidéos sont ensuite visionnées avec le fromager pour extraire un maximum d'explications et recueillir un

maximum d'informations sur la gestuelle et le savoir-faire. Un panel d'une dizaine de producteurs a été sélectionné par le CIF pour avoir une grande représentativité des pratiques faites dans la filière. L'objectif étant de capter la diversité des savoir-faire qui fait la richesse de l'AOP.

- L'entretien d'explicitation pour la filière Cantal AOP : elle repose sur la réalisation et la conduite d'entretiens individuels ou collectifs. L'objectif est d'obtenir des explications de la part d'un acteur de la production (un responsable de fabrication ou un fromager) sur sa définition de la typicité d'un Cantal AOP et les moyens utilisés et nécessaires pour l'obtenir. Le CIF a choisi d'avoir au moins une personne par entreprise transformant du Cantal AOP laitier.

Dans cette démarche de recueil, la première chose a été d'intégrer le temps nécessaire à la réalisation de l'une ou l'autre des méthodes. Il a rapidement été identifié qu'elles sont chronophages et chaque membre d'un binôme a dû bousculer son agenda et modifier son travail quotidien. Pour la filière Salers, la méthode de recueil était très intéressante puisqu'elle a permis de mettre en évidence certaines pratiques sur l'entretien de la gerle dont le producteur oubliait de mentionner alors que cela avait son importance. La difficulté de cette méthode est le temps de mobilisation demandé aux différents producteurs (temps de prise de vidéo, temps de visionnage, analyse et temps de confrontation avec le producteur).

Un gros travail a été nécessaire pour le traitement des vidéos et la retranscription des données dans DOCAMEX. Malgré tout cette méthode a permis de recueillir énormément d'informations sur les savoir-faire des producteurs et de démontrer qu'il n'y a pas qu'un seul chemin pour obtenir un résultat mais bien plusieurs pratiques pour obtenir ce résultat en cohérence avec son système de production et de transformation. La filière Salers dispose à présent d'une mine d'or à valoriser !

Pour la filière Cantal AOP laitier, un premier entretien trop large a été effectué dans une entreprise laitière. Il est apparu qu'il était difficile à faire et nous avons récupéré très peu d'informations précises. La thématique de la typicité étant trop vaste et multifactorielle nous n'avons obtenu qu'un process global et pas de précision sur les points clés.

Face à ces constats nous avons modifié notre approche. Premièrement, il est important de définir une thématique plus précise sur chaque étape traitée, une gestuelle ou une pratique et non une thématique trop ouverte. Deuxièmement, cette méthode demande aussi beaucoup d'expérience et de formation dans la conduite de l'entretien pour ne pas interpréter les propos du fromager mais seulement retranscrire ses mots et son expérience. A la suite de cet essai, nous avons donc choisi de travailler, dans un premier temps, le livre de connaissance et les arborescences entre technologues

Avec la crise sanitaire et des problèmes d'effectifs dans les deux structures, cette étape a pris du retard et un nouveau groupe a été constitué. Alexia Dupain, Jean-Paul Puechbroussoux (Technicien du CIF) et Ophélie Jaffrennou (Pôle fromager) ont rejoint Maxence Virelaude. La nouvelle méthode utilisée, se base sur les contenus socles (Livre de connaissance et arborescence), sur des éléments recensés par le CIF et sur les bases documentaires que chacun possède. Cela a permis de réaliser une bonne partie du livre socle et de réaliser plusieurs arborescences sur le Cantal AOP. Bien que 16 nouvelles cartes conceptuelles et 4 arborescences aient été créés entre juin 2021 et mars 2022, la somme des informations à recenser est encore très importante pour finaliser cette étape. La dernière et prochaine étape, serait de réunir les différents acteurs de la filière pour faire une relecture et validation collective des contenus et apporter des précisions sur certains points.

Le travail au sein d'une filière nécessite une méthodologie et du temps supplémentaire. Une difficulté que tout le monde a rencontré lors de ces groupes de travail est de réussir à identifier toutes les pratiques sans en oublier et préserver l'anonymat de chaque acteur. Il faut également intégrer le cadre réglementaire qu'est le cahier des charges.

DOCAMEX a permis au CIF et à l'ENILV d'Aurillac d'échanger davantage et de renforcer leurs liens. Les différents techniciens

ont appris à mieux se connaître et peuvent maintenant échanger sur d'autres sujets. Les groupes de travail sont des occasions rares pour les techniciens, d'échanger et de partager des connaissances et des pratiques. Ces groupes de travail ont pu se dérouler grâce au Pôle Fromager Massif Central qui s'est chargé de faire l'animation et aux différents référents qui ont mobilisé du temps et partagé leurs savoirs. Cela permet maintenant d'identifier où se trouvent les différentes ressources ou les personnes ressources dans les différents domaines.

Cette coopération a apporté un enrichissement des savoirs pour les techniciens référents et serviront, à l'avenir à tous les acteurs de la filière. La notion de diversité a été démontrée et permet à chaque technicien de mieux intégrer cette notion pour apporter ses conseils techniques.

DOCAMEX permet aux filières AOP Cantal et Salers de disposer d'un outil de recensement des pratiques évolutif en fonction des besoins. Celles-ci pourront l'utiliser dans différentes situations, faire découvrir ou approfondir les connaissances en technologie fromagère et dans une démarche d'accompagnement pour trouver des solutions à des problèmes en fabrication.

Affaire à suivre.....



## GESTION ET RECUEIL DES CONNAISSANCES

### La didactique professionnelle : les savoir-faire au cœur de l'action des fromagers

Jean-François MÉTRAL et Fanny CHRETIEN, AGROSUP Dijon

La Didactique Professionnelle est un champ de recherches et de pratiques initié au début des années 90 pour répondre à un ensemble de questions concernant l'élaboration de la compétence des professionnels au travail et en formation. Elle repose sur le constat récurrent que le discours des professionnels sur leur propre activité ne suffit pas à rendre compte de ce qu'ils font pour maîtriser les situations de travail dans lesquels ils sont engagés. De fait, elle s'appuie sur de nombreuses recherches qui ont montré que les actions de ces professionnels sont fondées sur un ensemble de connaissances et de raisonnements qui ne relèvent pas seulement de savoirs techniques et scientifiques formels, et suivent rarement une causalité linéaire, puisque de nature systémique et probabiliste.

Cette pensée au cœur de leurs actions intègre les dimensions perceptives et gestuelles qui fondent leur savoir-faire. Elle est tournée vers les buts multiples que les professionnels visent quand ils agissent (faire

un beau et bon produit ; respecter le cahier des charges de l'AOP ; mettre en place les conditions sanitaires et de développement des micro-organismes pour la transformation ; etc.).

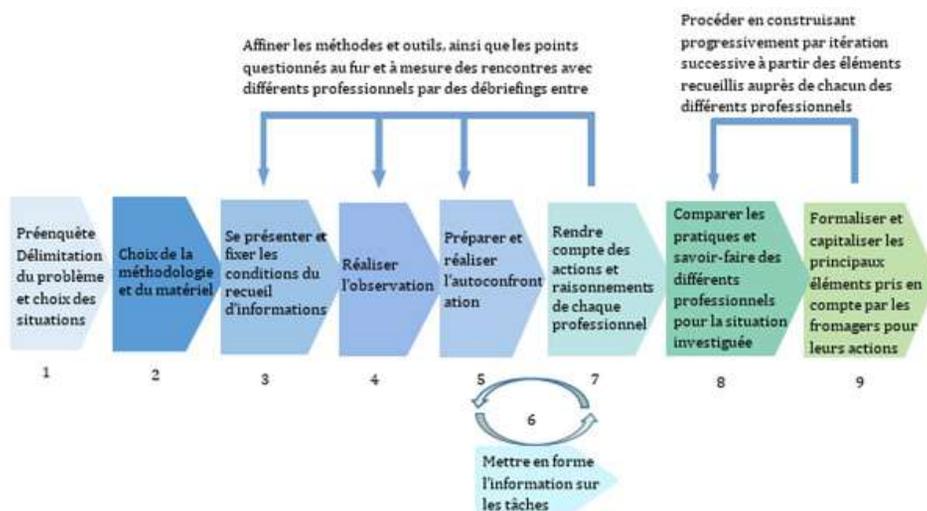
En conséquence, pour accéder aux savoir-faire des professionnels afin de mieux les comprendre pour favoriser les conditions de leur élaboration en formation, la didactique professionnelle propose de combiner des techniques de recueil et d'analyse de données visuelles et verbales sur les actions des professionnels. Cela permet de retranscrire et d'explicitier ce qu'ils sont en train de faire et comment ils le font. Elle propose d'identifier les argumentations déployées dans leurs raisonnements et de les organiser.

Dans le cadre du projet Docamex, cette approche a été proposée aux techniciens des centres techniques des filières Comté et Salers. Ici, le but est de récupérer et capitaliser les savoir-faire des fromagers en vue d'alimenter les arborescences de l'outil de diagnostic CAPEX et les Livres

de connaissances concernant les filières fromagères. Elle visait à analyser l'activité de plusieurs fromagers pour en retirer des points de comparaison permettant de comprendre leurs stratégies de régulation pour faire un produit de qualité, pour éviter l'apparition de tel ou tel défaut, ou, au contraire pour adapter ce qu'ils font au regard d'un problème ou d'une alerte faite par un technicien. Le synoptique ci-dessous synthétise les principales étapes de la méthode (fig. 1).

Les deux premières étapes consistent à mener une pré-enquête pour recueillir les informations existantes concernant le travail des fromagers (ce qui est différent des connaissances existantes sur les procédés et processus de la transformation fromagère). Elles reposent sur la lecture de documents et ouvrages professionnels, sur des entretiens avec quelques experts ou quelques professionnels.

Figure 1 : Synoptique des étapes de la démarche de didactique professionnelle à mettre en œuvre pour le recueil des savoir-faire.



Elles vont permettre de choisir les tâches et les situations de travail qui feront l'objet d'un recueil plus systématique et précis :

- 1/ parce qu'elles sont les plus significatives concernant les savoir-faire des fromagers (ex : le décaillage ; l'entretien de la gerle en Salers) - elles font l'appartenance à la communauté des fromagers - ou elles sont difficiles à apprendre et à maîtriser, ou encore elles conditionnent la fabrication d'un fromage réussi ;
- 2/ ou parce que ce qu'y font les professionnels est moins connu (ex : le travail de pré-affinage en cave).

Les étapes suivantes vont consister à choisir les lieux où se dérouleront les observations et/ou les fromagers qui pourront être observés (par exemple au regard des caractéristiques des produits qu'ils fabriquent, ou de leur compétence reconnue ou encore des caractéristiques des

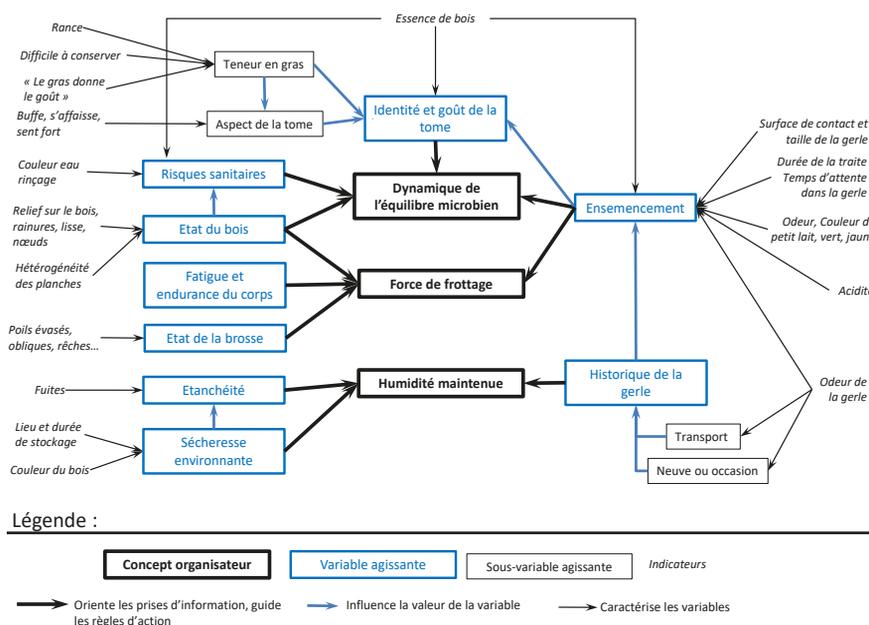
installations dans lesquelles ils travaillent). La démarche consistera alors à aller filmer les différentes étapes de la situation investiguée, en centrant l'attention sur les actions et les gestes du fromager, les outils et le matériel utilisés. La prise d'images peut être associée à des questions ou des demandes d'explications simultanées.

L'étape « d'autoconfrontation » visera à montrer au fromager quelques passages du film où ce qu'il fait ou explique reste flou, nous étonne, ou nous interroge. Elle est cruciale pour lui faire expliciter d'avantage l'action qu'il réalise, par un questionnement portant sur le « comment » plutôt que sur le « pourquoi ». Dans certains cas et avec quelques précautions, elle peut être réalisée en présence de plusieurs professionnels qui pourront alors dialoguer entre eux autour des points communs et différences dans ce qu'ils font.

Les informations ainsi recueillies vont alors être formalisées et mises en formes : buts des fromagers ; variables qu'ils prennent en compte ; informations qu'ils prélèvent dans les situations ; règles d'actions qu'ils énoncent ; connaissances qu'ils mobilisent. Elles pourront ainsi faire l'objet d'une comparaison afin d'identifier ce qui est commun entre les manières d'agir et de raisonner des fromagers enquêtés, mais aussi ce qui les différencie. Cela peut s'avérer précieux pour comprendre l'origine des différences observées ou envisager différentes manières d'aboutir à un « bon » et « beau » fromage.

Ces éléments pourront alors être formalisés sous différentes formes (tableaux ; arborescences ; graphes de fluence ; etc.) donnant à voir ce qui fonde le savoir-faire des professionnels. Dans DOCAMEX, ils ont alimenté les arborescences du logiciel CAPEX.

Figure 2 : Exemple de formalisation du savoir-faire relative à l'entretien de la gerle en Salers sous forme de graphe de fluence.



Certes, cette méthode prend du temps. Elle implique un apprentissage et une pratique répétée pour produire des informations originales. Pour les experts d'un secteur, tels que les techniciens des centres techniques, l'une des principales difficultés réside dans l'impression de bien connaître ce que font les fromagers et dans la nécessité d'adopter une posture « naïve ». Il s'agit de ne pas interpréter trop vite ce qu'ils observent ou entendent, et de poser des questions même lorsqu'ils

ont l'impression d'en connaître la réponse et en les orientant sur ce que font les fromagers et non sur les étapes ou les paramètres technologiques de la fabrication. Un autre frein réside dans l'impression que l'on va gêner les professionnels ou qu'ils vont refuser la présence d'une caméra. Dans les faits, cela s'avère très rare pour peu qu'on leur précise les finalités et le cadre d'usage de ces images. Les professionnels en tirent souvent une grande satisfaction par la valorisation de leur tra-

vail qu'ils trouvent dans cette démarche. A ce prix, elle permet de découvrir des pans du travail des fromagers qui restaient masqués. Elle conduit à formaliser et structurer des informations capitales quant aux savoir-faire des fromagers. De plus, elle permet de produire beaucoup de supports facilement et utilement valorisables pour la formation (vidéo, photos, audio), notamment via les outils construits dans le projet DOCAMEX.

# Le recueil des savoirs et des savoir-faire fromagers : une diversité de sources et de méthodes

Emilien FATET, ACTALIA Produits Laitiers, La Roche sur Foron

Dans un contexte de forte évolution des modes de production et de volatilité croissante de la main d'œuvre, préserver les savoirs et les savoir-faire devient un enjeu stratégique pour les entreprises et les filières fromagères. A mesure que le temps passe, ces connaissances, bien souvent non écrites, se concentrent dans les mains et dans la tête d'un nombre chaque jour plus restreint de personnes. Un travail de recueil et de capitalisation de ces savoir-faire apparaît donc comme une démarche incontournable pour éviter qu'ils ne disparaissent et ainsi garantir la qualité des fromages de demain.

## Des gisements de connaissances et de savoir-faire à explorer

Recueillir les savoirs et savoir-faire fromagers d'une filière ou d'une entreprise, c'est un peu comme extraire un minerai ou du pétrole. Avant toute chose, il convient de savoir où forer. En effet, plusieurs gisements sont à disposition de la personne qui se lance dans une telle entreprise. Il y a tout d'abord la littérature technique et scientifique propre à la filière ou à l'entreprise : comptes rendus d'études, fiches techniques, bases de données des paramètres de fabrication ou des résultats d'analyses... Ce fond documentaire est un pilier essentiel de la connaissance puisqu'il traite de sujets précis et spécifiques de la fabrication en question (ex : impact de telle ou telle espèce bactérienne sur les caractéristiques du produit, test de souches, effet de tel ou tel paramètre de fabrication sur l'égouttage, l'acidification). La richesse de ces savoirs dépend beaucoup de la filière ou de l'entreprise : alors

que certaines filières AOP parmi les plus anciennes ont accumulé depuis des dizaines d'années d'innombrables résultats d'études et autres références techniques sur leur produit, d'autres, plus récentes, ne disposent que d'une faible base documentaire. Quant à la fiabilité de ces connaissances, elle est évidemment très dépendante des conditions dans lesquelles elles ont été obtenues, et en particulier de la solidité des protocoles expérimentaux lorsqu'il s'agit de travaux de recherche.

Deuxième gisement potentiel : la littérature fromagère générale. Plus facile d'accès, car en principe non confidentielle, elle permet de répondre de manière assez exhaustive aux questions que l'on peut se poser sur les procédés et les phénomènes généraux de la fabrication fromagère, notamment sur les mécanismes de la coagulation, de l'égouttage et de l'acidification, les activités enzymatiques et fermentaires de l'affinage, etc. On pense bien sûr à certains ouvrages collectifs qui font référence dans le milieu, tels que *Le Fromage* (coordonné par A. Eck), *l'Encyclopedia of Dairy Sciences* (rééditée plusieurs fois, la dernière par Mc Sweeney et McNamara) ou à des contributions personnelles telles que celles laissées par Bernard Mietton. Du fait de son caractère peu spécifique, la portée de cette littérature a ses limites lorsque l'on cherche à décrire un phénomène précis appliqué à un fromage en particulier. En l'absence de connaissances filière ou entreprise, cette littérature permet toutefois de combler les vides en attendant peut-être de travailler sur le sujet.

Et puis, il y a enfin le gisement « non écrit », c'est-à-dire tous ces savoirs et savoir-faire détenus uniquement par les femmes et les

hommes d'une entreprise ou d'une filière : fromagers, responsables techniques, retraités, « porteurs de mémoire », etc. C'est sans aucun doute dans ce gisement que se trouve le minerai le plus difficile à extraire, et aussi le plus fragile dans la mesure où il n'est consigné dans aucun document et peut disparaître du jour au lendemain au gré des mouvements de personnel. Ces savoirs et savoir-faire peuvent être de deux types :

- Les connaissances personnelles du fromager sur ses procédés de fabrication, son matériel, sa manière de résoudre un défaut technologique... Le fromager pourra les formaliser par la parole ou à l'écrit lorsqu'on l'interrogera dessus.
- Les gestes, généralement réalisés inconsciemment par le fromager pendant sa journée de travail, qui peuvent à ses yeux paraître insignifiants, mais qui trouvent quasiment toujours une justification technologique lorsqu'on prend la peine de s'interroger dessus. La fromagerie traditionnelle regorge de tels gestes : l'appréciation de la fermeté du caillé avant de le découper, la conduite d'un décaillage manuel, le test du pâton pour évaluer l'égouttage du caillé en fin de travail en cuve, etc.

## Extraire le minerai brut

Une fois que ces gisements ont été identifiés, il faut ensuite les forer afin de faire remonter le minerai brut à la surface. S'agissant des connaissances écrites, la méthode est évidente : la bibliographie ! D'apparence facile, la tâche peut s'avérer extrêmement fastidieuse lorsque le fond documentaire de la filière ou de l'entreprise est abondant et qu'il n'est pas un minimum organisé.

Les filières AOP les plus anciennes qui ont connu l'époque du « tout papier » en savent quelque chose : retrouver le rapport d'une étude réalisée dans les années 80 au milieu d'un placard d'archives plein à craquer relève parfois de l'exploit ! Heureusement, la numérisation des ouvrages et l'utilisation d'outils de gestion documentaire tels que Zotero permettent aujourd'hui de surmonter ces difficultés...

Pour extraire les savoirs et savoir-faire non écrits, plusieurs méthodes existent. Il est en général intéressant de les combiner pour obtenir un maximum de minerai. Les entretiens individuels sont certes chronophages lorsque les acteurs sont nombreux mais quasiment indispensables : ils permettent en effet de dépasser au moins partiellement la barrière des « secrets professionnels », pour peu qu'une relation de confiance s'instaure avec la personne interrogée. L'entretien peut se faire en salle autour d'une table, mais lorsqu'il s'agit d'interroger un fromager ou un caviste, rien ne vaut un échange autour de la cuve ou en cave. C'est dans ces conditions que le professionnel s'exprimera le plus librement et qu'il sera le plus facile pour la personne qui mène l'entretien de lui faire expliciter ses faits et gestes du quotidien qu'il réalise inconsciemment. L'utilisation de matériel audio et vidéo sera dans ce genre d'entretien d'une grande utilité. Les savoirs et savoir-faire non écrits

bruts peuvent également être extraits au moyen de séances de travail collectives. Pour « défricher » un sujet on privilégiera des séances de type « brainstorming » au cours desquelles chacun s'exprimera librement à l'oral ou sur des post-it. L'animateur se chargeant quant à lui de consigner toutes les propositions au tableau et d'en faire une synthèse a posteriori.

### Raffiner le minerai et le mettre en forme

Vient enfin l'ultime étape du recueil des savoirs et savoir-faire : la purification de la matière première et sa mise en forme. Le rôle de la personne en charge de cette étape est hautement stratégique, car parmi toutes les données issues de la bibliographie, des comptes rendus, des enregistrements audio et vidéo des entretiens, des documents issus des séances collectives, il s'agit de confronter, trier, hiérarchiser et organiser les informations. Il faut pour cela faire preuve d'un bon esprit de synthèse, et aussi savoir faire des choix : en effet, il n'est pas rare que lors des différents entretiens individuels des propos contradictoires soient tenus par les différentes personnes interrogées, ou encore que des savoir-faire non écrits viennent contredire la littérature technique et scientifique. Dans ce cas, et afin que toute la responsabilité des contenus ne repose pas sur la seule et unique personne qui s'est chargée du

recueil, il est fondamental de prévoir des séances de validation finale des contenus avec les professionnels de la filière ou de l'entreprise avant leur mise à disposition des utilisateurs.

La mise en forme des contenus ne doit pas non plus être négligée. En effet, cet énorme travail de capitalisation des savoirs, tout bien mené qu'il soit, peut facilement se solder par un échec si les connaissances accumulées ne sont pas rendues intelligibles et facilement accessibles aux utilisateurs. C'est là qu'un outil comme celui développé dans le programme DOCAMEX prend toute sa valeur. Il propose une structure de présentation des connaissances simple, didactique et reproductible pour tous types de technologies fromagères. Avec un tel outil, un utilisateur novice pourra appréhender la complexité d'une fabrication fromagère de manière simplifiée, organisée et progressive sans risque d'être submergé par une quantité trop importante d'informations qui pourraient nuire à sa compréhension. Dans le même temps, un utilisateur plus expérimenté pourra y trouver les réponses à des questions précises sur des points de détail d'une technologie fromagère en particulier. Au final, tout le monde devrait pouvoir y trouver son compte !

## L'Abondance mise sur le recueil des savoir-faire non écrits

En 2022, la filière Abondance a rejoint le programme DOCAMEX. Ne disposant que d'une assez faible ressource bibliographique propre à sa fabrication, elle mise beaucoup sur le recueil et la capitalisation des savoir-faire « non écrits ». C'est Actalia qui est chargé de ce recueil, Alicia Bertry et Célia Ducrey, conseillères technologiques, en sont les coordinatrices.

### Qu'est ce qui caractérise les savoirs et les savoir-faire de la filière Abondance ?

La filière Abondance est porteuse de multiples savoir-faire mais qui ne sont que très peu retranscrits par écrit, voire même pas du tout ! Ces savoir-faire sont représentés par une grande diversité de pratiques effectuées par de nombreux

opérateurs fermiers et laitiers. Chez les laitiers, ces savoir-faire passent notamment par la maîtrise technique de leurs outils permettant d'obtenir un fromage de qualité alors que chez les producteurs fermiers, ils se caractérisent plutôt par une multitude de gestes ancestraux que l'on n'apprend pas dans les livres (ex : moulage à la toile) ...

## Comment avez-vous prévu d'organiser le recueil des savoirs et des savoir-faire ?

L'absence de minerai bibliographique demande d'aller extraire ces savoirs et savoir-faire directement auprès des opérateurs, techniciens et porteurs de mémoire de la filière. Ces opérateurs étant nombreux (environ 80), nous avons prévu de mixer les techniques de recueil en fonction des deux grands chantiers de DOCAMEX :

- Description des procédés et des phénomènes de fabrication : nous commençons par aller recueillir les savoirs et savoir-faire directement dans les ateliers de fabrication puis nous enrichissons ce recueil par des séances de travail avec nos collègues techniciens. Suite à cela nous le faisons valider par un groupe de suivi composé de professionnels.
- Résolution de défauts de fabrication : nous avons prévu de mobiliser directement le groupe de suivi professionnel, composé de producteurs fermiers, laitiers, affineurs, techniciens et porteurs de mémoire, pour extraire des pistes de résolution de défauts selon leur expérience et leurs savoirs.

## Concrètement, comment se passe un recueil de savoir-faire avec un fromager ?

Lorsque nous allons dans les fromageries pour recueillir des savoir-faire, nous assistons à une fabrication du début à la fin. Cela nous permet de rencontrer des opérateurs différents de la fromagerie, du fromager au caviste, en passant par le responsable de production. Cela nous permet aussi d'interroger directement les opérateurs autour de la cuve sur leurs pratiques.

Pour nous, le recueil de ces pratiques directement sur le terrain est indispensable pour réussir à capter tous les savoir-faire propres à chaque fromager. Nous n'aurions jamais pu imaginer la plupart de ces pratiques en restant assises derrière notre ordinateur !

Nous prenons également beaucoup de vidéos, photos, durant ces séances pour pouvoir imaginer et rendre le plus concret possible le recueil que nous formalisons par la suite dans le logiciel DOCAMEX.

## Et une fois cette partie recueil réalisée, comment procédez-vous pour valoriser toutes ces informations ?

Les informations recueillies sont formalisées sous différentes formes.

- Les cartes conceptuelles, qui permettent de décrire au mieux un procédé ou un phénomène de fabrication. Ces cartes conceptuelles donnent

accès à des fiches de connaissances qui contiennent de l'information précise sous différentes formes : texte explicatif type « Wikipédia » (ex : influence de la pré-maturation sur la protéolyse des fromages), vidéo commentée, photos, lien vers un article, un site internet ou un rapport de recherche, etc.

- Les arborescences de résolution de défauts, qui permettent de guider un opérateur de la filière sur des pistes de plus en plus précises pour résoudre un problème de fabrication auquel il est confronté. A la fin de chacune de ces pistes (sous forme de branches), une action corrective ou compensatoire concrète est proposée.

## Combien de temps pensez-vous que durera ce recueil ?

Le chantier est immense pour parvenir à recueillir, extraire et formaliser les savoir-faire de l'ensemble de la filière Abondance. Nous espérons obtenir une première base solide de DOCAMEX Abondance en 3 ans. Les contenus seront par la suite enrichis au fur-et-à-mesure des années, en travaillant sur de nouveaux défauts avec le groupe de suivi professionnel, en utilisant de nouvelles données issues d'expérimentations en cours, ou à venir, et en continuant le travail de recueil sur le terrain.



*Les entretiens en situation avec les fromagers ou les cavistes sont en général une méthode intéressante pour recueillir les savoir-faire non écrits*

## Gestion et recueil des connaissances dans **DOCAMEX** : comment le travail du groupe socle peut nourrir les travaux des filières professionnelles

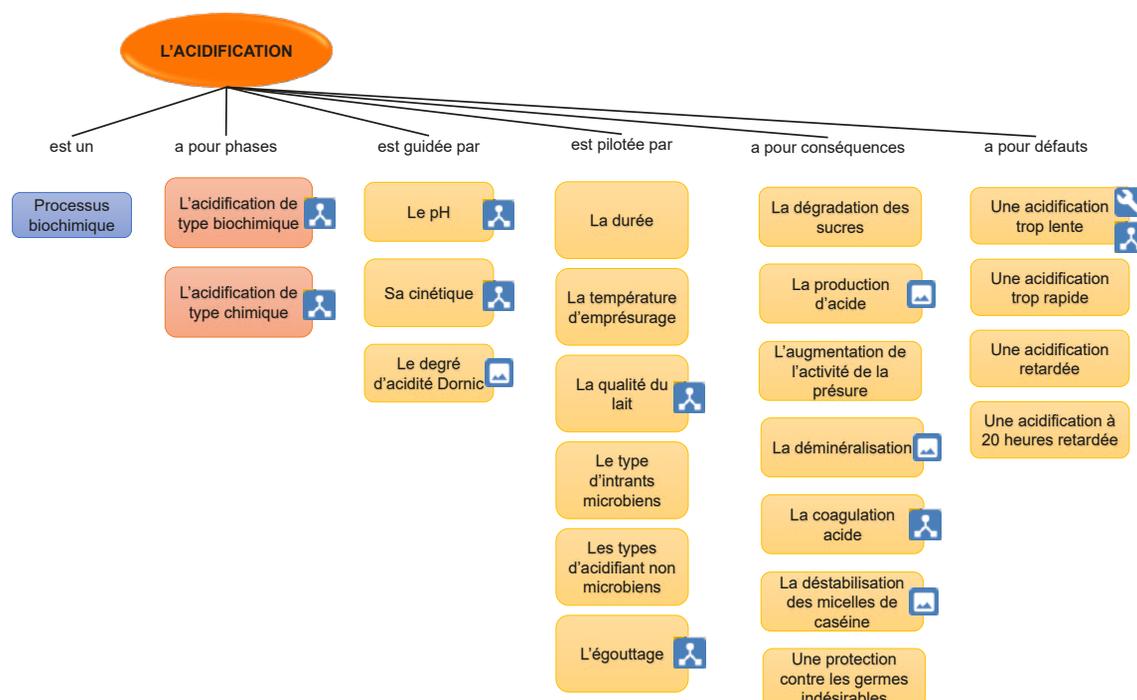
Xavier GIGON, ENIL Mamirolle

Le projet DOCAMEX a pour objectif final le développement de progiciels de capitalisation et de mobilisation du savoir-faire et de l'expérience fromagère en filières valorisant leur terroir. Ce modèle moderne d'archivage et de transmission des connaissances fait suite à des millénaires de partage de l'expérience d'abord oral puis progressivement écrit mais en incluant toujours la démonstration et l'apprentissage par le geste. Il s'agit donc d'un nouvel outil permettant de centraliser une grande partie des éléments essentiels de la transformation fromagère. En

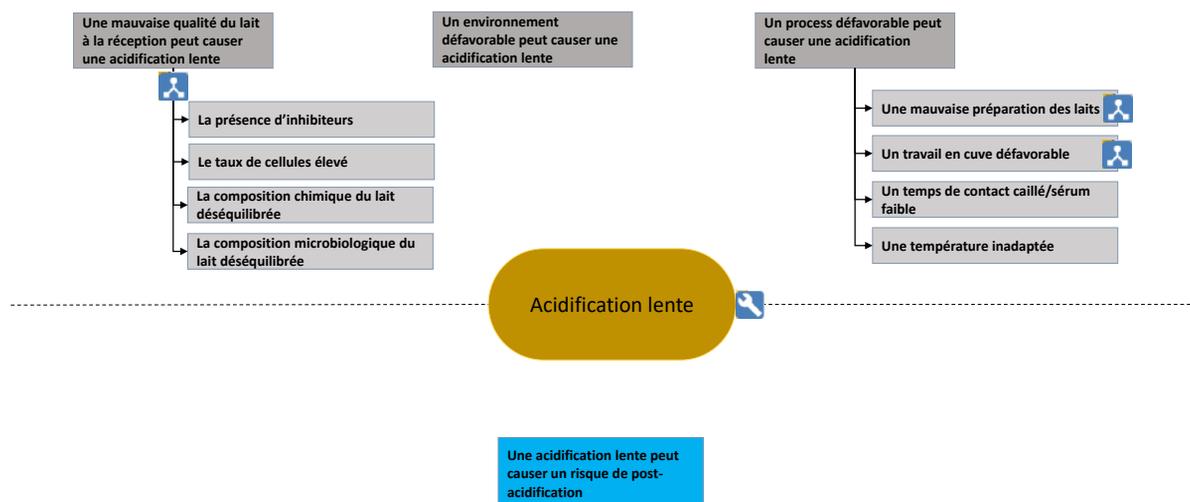
plus de l'archivage classique par fiches de connaissances, cet outil original permet à l'utilisateur d'activer un moteur de raisonnement qui va offrir des possibilités dynamiques de compréhension des mécanismes fromagers. La personne en quête d'informations va pouvoir par exemple, à partir d'un défaut constaté sur un produit fini, remonter à un mécanisme biochimique qui ne se sera pas déroulé correctement et comprendre ainsi directement, quels sont les leviers principaux qui permettent la maîtrise de ce mécanisme fromager. Cet outil vient en lieu et place des traditionnels

chapitres de la littérature qui suivent habituellement le processus de transformation du lait en coagulum, puis en caillé salé et enfin en fromage affiné.

Pour ce faire et en parallèle du travail spécifique des 5 filières fromagères engagées dans le projet DOCAMEX, un groupe constitué de technologues des ENIL, d'Actalia et de l'Anfopeil s'est donné pour mission d'établir le livre « socle » du projet. L'objectif est d'établir un maximum d'arborescences et de cartes conceptuelles de mécanismes généraux de la fromagerie dont voici 2 exemples.



Carte conceptuelle\* (ou Cmap) de l'acidification construite par le groupe socle



*Arborescence de l'acidification lente construite par le groupe socle*

Les Cmap vont permettre de définir et caractériser des phénomènes, des matières premières, des mécanismes, des intrants ou encore du matériel. Ces cartes conceptuelles pourront être illustrées par des fiches connaissances, des graphiques, des extraits de documents, des vidéos etc...

Les arborescences quant à elles pourront mettre en lien les explications d'un phénomène observé. Par exemple ci-dessus, une acidification lente peut s'expliquer par une mauvaise qualité du lait, un environnement défavorable et/ou un process défavorable. Chacune de ces branches pourra elle-même être déroulée et expliquée par la suite jusqu'à une action corrective, d'où le terme d'arborescence.

Ce travail de recueil des connaissances, d'archivage et de mise en lien est capital puisqu'il conditionne le bon fonctionnement du moteur de recherche de l'outil DOCAMEX. Il s'agit là d'un travail extrêmement conséquent qui nécessite un grand nombre d'échanges entre les tech-

nologues pour obtenir le consensus qui sera retenu.

Le groupe socle s'est donné pour mission de bâtir l'architecture de base de l'outil DOCAMEX. Il s'agit d'établir les Cmap « tronc commun » sur lesquelles les utilisateurs de la plateforme vont pouvoir s'appuyer pour créer leur propre contenu métier. En effet, l'un des objectifs de DOCAMEX est de mettre en avant la diversité des savoirs et des savoir faire spécifiques de chaque filière et surtout de ne pas les standardiser. Par exemple, à partir de la construction des explications socle de l'ensemencement des laits de fromagerie, la filière Salers va pouvoir développer l'ensemencement apporté par la gerle en bois. Quant à la filière Comté, elle va pouvoir développer l'ensemencement sur milieu lacté où la flore sauvage du lait garde un rôle prépondérant et où l'apport d'un levain sur lactosérum cru est obligatoire.

Ce groupe socle est composé principalement de technologues mais il est aussi guidé par des experts de la modélisation

des connaissances. Il est enfin modéré par des professionnels de la formation. C'est donc un véritable vivier de production de Cmap et d'arborescences sur lesquelles chaque filière fromagère, avec ses particularités, va pouvoir venir piocher des trames de base qui pourront facilement être adaptées à son territoire spécifique. L'outil DOCAMEX est donc au final non seulement un espace commun d'archivage des connaissances de la fromagerie mais en plus un espace où les savoirs et savoir faire fromagers spécifiques à chaque territoire peuvent trouver leur place pour exprimer toute la richesse et la diversité des transformations fromagères.

# La Documentation Fromagère Résumée

Romain RICHOUX, ACTALIA Produits Laitiers, Rennes

La Documentation Fromagère Résumée est une publication d'ACTALIA Produits Laitiers qui résume et analyse les publications scientifiques et techniques internationales touchant la fromagerie. Elle est disponible, sur abonnement, depuis 1988.

Permettre aux praticiens de s'approprier les derniers résultats des recherches d'intérêt fromager : c'est la vocation de *La Documentation Fromagère Résumée*. Depuis 1988, cette publication d'ACTALIA Produits Laitiers accompagne les technologues des entreprises, des centres techniques et des établissements de formation en vulgarisant les résultats des recherches touchant la filière : la technologie, bien sûr, mais aussi la microbiologie, la biochimie ou la nutrition appliquées.

Chaque année, les technologues d'ACTALIA Produits Laitiers lisent plusieurs centaines d'articles, sélectionnent, résumant et analysent les publications les plus pertinentes, issues des revues scientifiques et techniques internationales. Ils les retranscrivent de manière simple et concise, en évitant le jargon. Une attention toute particulière est portée à la mise en perspective des résultats ou des méthodes développées : en quoi ces recherches ont un intérêt pour la filière fromagère. En effet, les publications scientifiques ont leurs propres codes et leur propre logique. Il s'agit d'articles rédigés par des chercheurs pour les chercheurs, la validation de travaux de scientifiques par leurs pairs. Il est donc souvent nécessaire de traduire ces résultats : leur donner du sens fromager. Plus trivialement, il faut aussi traduire de l'anglais qui est la langue scientifique internationale, ou encore de l'allemand, qui reste la langue de prédilection des technologues suisses par exemple.

Concrètement, la *Documentation Fromagère Résumée* se présente sous forme de fiches ou résumés. Il s'agit d'articles courts (1 à 2 feuillets) comprenant un titre, un chapô prenant le message essentiel, le corps du texte et un avis motivé. S'y ajoutent également les références des articles sources (cf fiche *Histamine et Lactobacillus parabuchnerii*). Ces fiches se classent en seize rubriques se rapportant au lait (production, physico-chimie, microbiologie, traitements physiques), à la fabrication (maturation, coagulation, égouttage, salage et affinage), aux ferments (lactiques mésophiles ou thermophiles, autres microorganismes, auxiliaires) et aux produits (produit fini, seconde transformation, nettoyage, ren-

dements).

Aujourd'hui, la *Documentation Fromagère Résumée* est un corpus de plus de 2000 fiches qui retracent près de 35 ans de recherches fromagères. Il s'agit d'un outil incomparable pour se tenir au courant de l'évolution des sciences fromagères ou pour faire rapidement un point bibliographique sur un sujet précis.

La *Documentation Fromagère Résumée* est disponible au format papier ou au format numérique et est accessible sur abonnement auprès d'ACTALIA Produits Laitiers à Rennes (contact : r.richoux@actalia.eu).

## 12 - BACTÉRIES DU LAIT

La Documentation Fromagère Résumée n° 2022/12



### Histamine et *Lactobacillus parabuchnerii*

Une très faible population du lait en *Lactobacillus parabuchnerii* suffit pour obtenir des concentrations importantes en histamine dans les pâtes pressées cuites et non cuites au lait cru. Des résultats suisses.

Il suffit de 10 à 100 *Lactobacillus parabuchnerii* par millilitre de lait pour générer des quantités significatives d'histamine dans les pâtes pressées non cuites au lait cru. Les chercheurs d'Agroscope à Berne confirment en technologie raclette tout le mal qu'ils pensent de ces lactobacilles hétérofermentaires stricts (voir résumé n°1937/12).

Ces technologues suisses ont sélectionné quatre souches de *Lb parabuchnerii* productrices d'histamine. Ils les ensemencent individuellement dans du lait pasteurisé à hauteur de 10 ufc/mL, 100 ufc/mL, 1000 ufc/mL ou 10 000 ufc/mL. Les Suisses fabriquent ainsi des raclettes avec un chauffage en cuve à 36°C et des ferments mésophiles. Ils suivent la croissance de *Lb parabuchnerii* par qPCR.

Résultat : quel que soit l'ensemencement initial, la population avoisine 107 germes/g après 45 jours d'affinage. La production d'histamine reste similaire pour les quatre niveaux d'ensemencement : environ 100 mg/kg à 3 mois et 330 mg/kg à 6 mois d'affinage.

Les auteurs s'intéressent ensuite à l'impact du cycle thermique de fabrication sur la survie de ces lactobacilles et leur capacité à produire des amines biogènes. Ils mettent en œuvre des ferments thermophiles et un chauffage en cuve à 44°C, 46°C, 52°C ou 56°C. Soit une simulation de la fabrication d'appenzell, de tête de moine, d'emmental ou de gruyère suisse respectivement. Il faut passer par un cycle thermique de type gruyère (cuisson 56°C/20min) pour avoir une épuraison satisfaisante en *Lb parabuchnerii*. Trois souches sur quatre résistent au cycle emmental et donnent environ 100 mg/kg d'histamine à 3 mois et 450 mg/kg à 6 mois. Dans les deux pâtes pressées demi-cuites, on trouve de l'histamine à hauteur de 450 mg/kg à 3 mois et 900-1000 mg/kg à 6 mois.

Ces résultats renforcent la conviction des auteurs quant à l'intérêt d'une surveillance stricte des laits de producteurs et des installations de traite (résumé n°1937/12).

■RR

D. Wechsler, S. Imšlec, H. Berthoud, R. Portmann, R. Badertscher, W. Bisig, K. Schafroth, M. T. Fröhlich-Wyder (2021). Influence of the inoculum level of *Lactobacillus parabuchnerii* in vat milk and of the cheese-making conditions on histamine formation during ripening. *Int. Dairy J.* 113, 104893.10p.

Reproduction interdite

## STRUCTURATION DE LA CONNAISSANCE

**DOCAMEX**, un outil web pédagogique qui propose une structuration de la connaissance inédite à base de cartes conceptuelles et d'arborescences de raisonnement technologiqueCedric BAUDRIT<sup>A</sup>, Patrice BUCHE<sup>B</sup>, Julien COUTEAUX<sup>A</sup>, Julien CUFIB, Christophe FERNANDEZ<sup>A</sup>, Alrick OUDOT<sup>B</sup><sup>a</sup> INRAE, Univ. Bordeaux-I2M, 33400, Talence, France<sup>b</sup> INRAE, Univ. Montpellier-IATE, 34060, Montpellier, France

**Résumé** : Une plateforme web DOCaMEx a été développée pour structurer la connaissance au sein d'une filière fromagère ou d'une entreprise qui doit faire face à une perte des savoirs et des savoir-faire. Cette plateforme offre un support d'aide au raisonnement technologique et à la transmission des savoirs et savoir-faire fromagers. Elle est composée (1) d'un moteur de raisonnements (CAPEX), qui s'appuie sur des arborescences, capable de proposer des leviers d'action à mettre en œuvre pour corriger ou maintenir une qualité et (2) un livre électronique de connaissances (LdC), qui s'appuie sur des cartes conceptuelles, capable de donner accès à l'ensemble des connaissances capitalisées dans les structures.

**Mots clés** : Cartes conceptuelles, arbres de décision

**Introduction**

Le secteur de l'agroalimentaire peine à recruter (ex : >3000 postes en CDI sont à pourvoir dans la filière laitière chaque année), ce qui engendre une perte des savoirs et des savoir-faire, et un turnover important de personnel. Fragilisé par ce contexte, la filière doit également faire face à des normes de plus en plus contraignantes, tout en peinant à s'appuyer sur

une quantité croissante de connaissances génériques, et de données massives, dues aux avancées scientifiques et technologiques.

La capitalisation des savoirs technologiques, scientifiques, et des savoir-faire empiriques, est un enjeu important pour la pérennité et le développement des filières agroalimentaires. La filière fromagère n'échappe pas à ce constat et doit se doter d'outils numériques permettant de structurer leurs domaines de connaissances puis de développer et d'exploiter les bases de connaissances.

Les procédés traditionnels de fabrication fromagère bénéficiant d'une Indication Géographique (AOP/IGP) reposent sur une multitude de savoirs, de savoir-faire et d'expériences (connaissances) forgés au cours du temps. Au niveau de la transformation, les fromagers-affineurs, par leurs pratiques et leur savoir-faire, adaptent leurs actions aux variations des caractéristiques des laits et des fromages.

Ce positionnement engendre une richesse de savoir-faire des acteurs issue de leur propre expérience dont la transmission est essentiellement assurée par la voie de l'apprentissage sur site (faire pour savoir). Des évolutions internes aux appellations, en particulier en termes de renouvellement

et de formation des opérateurs, fragilisent fortement la préservation et la transmission de ces savoir-faire.

Les manières de transmettre les connaissances varient d'un individu à l'autre, également en fonction de la période et de l'activité. Organiser la transmission des savoirs et savoir-faire dans l'entreprise, c'est permettre aux collaborateurs d'acquérir une méthodologie afin de rendre plus efficace et pérenne le transfert des expertises au sein des équipes.

Dans un contexte de transition numérique DOCaMEx (résultat du travail d'un collectif de 20 partenaires techniques et scientifiques) propose un outil web innovant permettant de recueillir, structurer et remobiliser des savoirs et savoir-faire fromagers d'une filière ou d'une entreprise. Il est composé de 2 outils interconnectés :

- un moteur de raisonnement CAPEX qui vise à apporter une aide à la recommandation d'actions technologiques permettant de corriger un défaut ou de maintenir une qualité d'un produit alimentaire dans un procédé de fabrication.
- un livre électronique de connaissances (LdC) qui vise à transférer la connaissance et expliciter les recommandations proposées par CAPEX

Son but :

- Éviter la perte des savoirs et savoir-faire lors des départs à la retraite ;
- Favoriser le partage des expertises au quotidien dans les structures ;
- Optimiser et fiabiliser le passage de relais entre deux ou plusieurs personnes ;
- Formaliser les bonnes pratiques et capitaliser sur le transfert pour pérenniser la démarche ;
- Préserver le patrimoine connaissances et compétences des structures.

Il possède les avantages suivants :

- Utilisable par tout type d'utilisateurs dans tout type d'environnement et avec différents niveaux d'accessibilité,
- Minimisation des erreurs de saisies,
- Interface ergonomique,
- Construction et mise à jour automatique du Livre de connaissance à partir de Cheeser\_MBK [3,4], une interface d'administration dédiée,
- CAPEX est enrichi avec les retours d'expériences,
- Outil intégré et administrable dans l'entreprise.

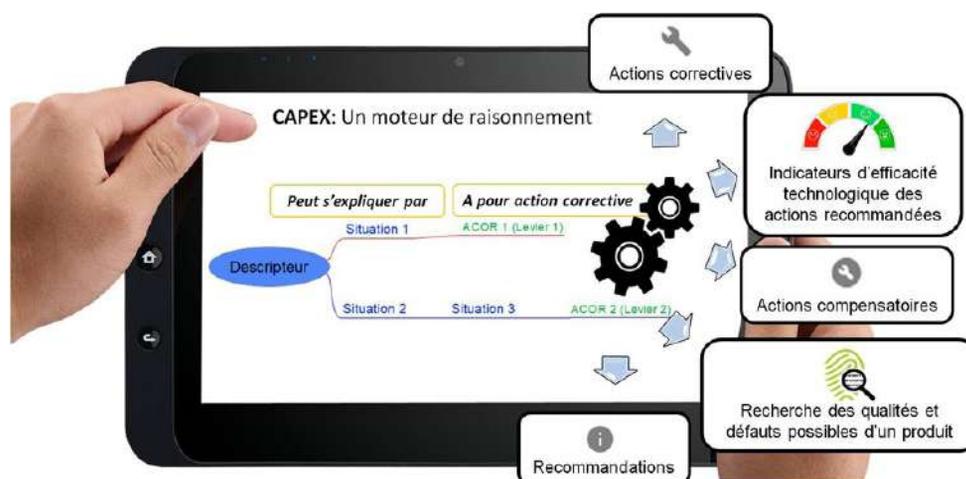
## Aide aux raisonnements technologiques : CAPEX

Le cœur du moteur de raisonnement CAPEX est basé sur des raisonnements techniques recueillis par les entretiens sous la forme d'arborescences de raisonnement [1,2]. La méthode consiste à interroger l'expertise des professionnels fromagers ou techniciens sur les éléments de raisonnement pouvant expliquer l'apparition de défauts ou l'élaboration de certains critères de qualité des fromages. La structuration des données sous la forme d'arborescences de raisonnement intègre ensuite les mécanismes explicatifs fromagers tout en représentant des relations de cause à effet potentielles entre les défauts/qualités, appelés descripteurs par la suite, et les leviers d'intervention correctifs (correction de défauts) ou recommandés (maintien d'une qualité). Par exemple le descripteur de défaut « Acidification lente » peut s'expliquer par les situations « Hygiène de l'atelier défavorable » ou « Taux de lactose faible », etc. Pour chaque situation, des actions correctives (corriger une

situation dans un futur lot), compensatoires (permet de compenser une situation mais ne constitue pas une solution à long terme) ou des recommandations (pour viser ou rester dans un objectif de qualité) sont proposées. Par exemple la situation « Hygiène de l'atelier défavorable » (resp. « Taux de lactose faible ») a pour action corrective « revoir les bonnes pratiques d'hygiène » (resp. « diminuer le mouillage »).

L'arborescence associée à un descripteur pourra être reliée à différentes ressources du LdC par 3 types de liens donnant accès à des fiches de connaissances, des cartes conceptuelles ou des ressources bibliographiques (voir section LdC). Les situations à l'origine d'un défaut ou d'une qualité sont liées par des relations telles que « ou », « et », « sauf si », « non », etc. qui peuvent être couplées pour modéliser les interactions complexes entre des situations ou de la présence d'un contexte particulier dont il faut tenir compte.

Figure 1 : CAPEX



## Transfert et explicitation des connaissances : LdC

Les livres électroniques de connaissances (LdCs) [7] sont des réseaux hypertextes dotés d'une sémantique ouverts sur l'internet qui permettent de structurer la connaissance d'un domaine à l'aide de cartes conceptuelles [5], de graphes de processus, de graphes d'influence, de do-

cuments téléchargeables, de pages Web et de fiches de connaissances hypermédias. Le LdC s'appuie sur un vocabulaire du domaine standardisé qui est disponible dans un glossaire intégré à la plateforme.

Chaque carte conceptuelle, qui constitue le squelette du LdC, est un graphe sémantique composé d'un concept principal relié par des relations ontologiques

aux concepts capables de décrire le concept principal. La relation ontologique de type taxonomique « est-un » permet de positionner le concept principal dans un groupe bien défini. La relation de synonymie permet de fournir des synonymes (professionnels) du concept principal. La relation ontologique de type méréologique « a-pour-partie » permet de lier une entité à ses parties.

Cette relation peut être spécifiée selon les thèmes abordés ; par exemple la relation « a-pour-composant (resp. a-pour-étape) permet de relier un objet (resp. un procédé) à ses composants (resp. ses étapes). Les relations du domaine servent à faire émerger des connaissances du domaine;

elles permettent d'indiquer avec quelles méthodes et outils un concept est mesuré, observé, caractérisé, contrôlé, etc. Par exemple, la carte conceptuelle dans la Figure 2 représente une carte dite canonique d'un produit, i.e le modèle qui est capable de décrire tout type de produit.

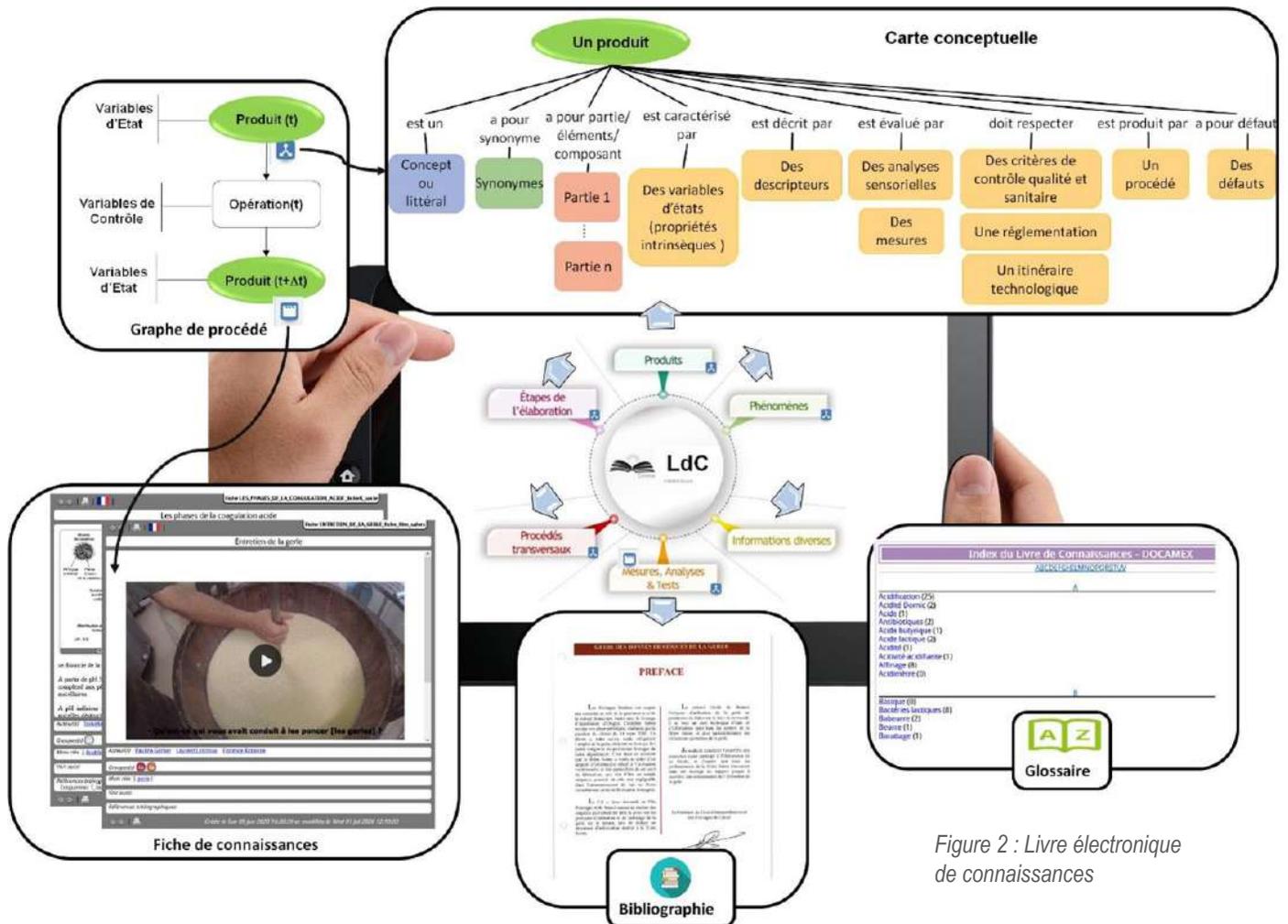


Figure 2 : Livre électronique de connaissances

Les fiches de connaissance, quant à elles, sont composées d'un ensemble prédéfini de champs descriptifs cliquables: titre, illustration, explications, date de création, auteurs, mots clés, voir aussi et références bibliographiques. L'illustration peut être une vidéo, un son, une photo, un dessin, un graphique, un tableau, une équation, etc., un lien vers un document consultable en ligne. L'auteur donne accès à toutes ses informations disponibles. Les mots clés apportent des définitions

contextualisées caractérisant le contenu des fiches. Le voir aussi donne accès vers d'autres fiches connexes qui apportent de l'information complémentaire. Les références bibliographiques donnent accès à tout type de documents téléchargeables (article, rapport, page web, etc.) qui sont cités dans l'explication de la fiche.

Le LdC contient également des graphes de processus permettant de représenter un processus multi-étapes. Les étapes

sont des opérations unitaires ordonnées, caractérisées par des variables d'état, ayant chacune des données en entrée et un résultat en sortie, les variables d'état.

Et enfin, les graphes d'influence dans les LdCs proposent une représentation verticale des influences entre les concepts avec en amont les concepts causaux qui influencent un concept principal central qui influence en conséquence des concepts en aval.

Les cartes conceptuelles, les graphes de processus, les graphes d'influence et les fiches de connaissances sont interconnectées par des liens hypertextes. La représentation granulaire progressive des cartes conceptuelles permet de se situer à un niveau de détail relatif au concept principal et les liens qu'elles contiennent pointent vers des connaissances à un niveau de détail supérieur (plus détaillé). Cette structuration de la connaissance permet au LdC d'être évolutif et minimise la désorientation [6] de l'utilisateur. L'outil est utilisable par tout type d'utilisateurs dans tout type d'environnement et avec différents niveaux d'accessibilité et peut être intégré et administrable dans l'entreprise. Huit catégories d'hyperliens sont utilisées :

- un lien concept vers une carte conceptuelle ;
- un lien concept vers une fiche de connaissance qui utilisera un pictogramme

différent selon si la fiche contient un film, une illustration, une photographie, un son, un graphique ;

- un lien fiche vers un document, rapport téléchargeable ;
- un lien fiche vers une autre fiche connexe, (champ Voir aussi d'une fiche) ;
- un lien concept vers une arborescence du moteur de raisonnement CAPEX ;
- un lien concept vers une référence bibliographique stockée dans Zotero, logiciel en ligne de gestion bibliographique ;
- un lien vers des ressources externes accessible via une URL ;
- un lien vers des fiches de simulations.

### Scénario d'utilisation de l'interconnexion des outils numériques DOCAMEX

Imaginons qu'une entreprise de fromagerie doive faire face à un problème qui se caractérise par la présence

d'un duvet noirâtre en surface de ses fromages communément appelé « poil de chat ». Cet accident en fromagerie est un développement en surface du fromage d'une moisissure du genre Mucor. La fromagerie souhaiterait corriger mais surtout comprendre l'origine du problème. Dans un premier temps l'utilisation de l'outil CAPEX va aider à identifier la source du problème et proposer des recommandations ou des actions correctives pour corriger ce défaut (voir Figure 3). L'entreprise choisira la recommandation la plus adaptée en fonction de ses contraintes. Par exemple, CAPEX identifie que ce défaut est souvent lié à des modifications de pratiques ou d'ambiance, remettant en cause l'équilibre « flore technologique – flore indésirable ». Il suffira par exemple pour l'entreprise de vérifier si le nouvel employé respecte toutes les phases de nettoyage.

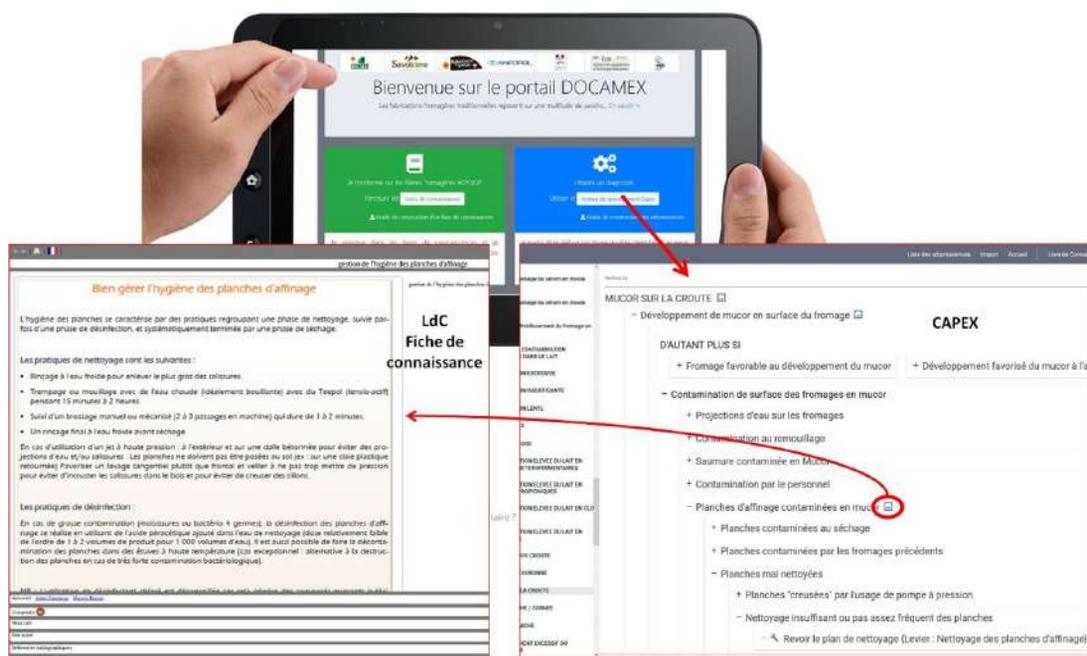


Figure 3 : Scénario possible de navigation entre les interfaces des outils

L'entreprise, faute de temps ou par manque d'employés expérimentés, pourra alors s'appuyer sur le contenu et l'ergonomie du livre électronique de connaissances pour rappeler les bonnes pratiques et former le nouvel arrivant en lui donnant accès par exemple à une fiche de connaissance détaillant la « gestion de l'hygiène

des planches d'affinage » (voir Figure 3). L'interconnexion des deux outils CAPEX – LdC permet d'obtenir des recommandations, des explications et des connaissances de manière intuitive. Par exemple, pour le défaut de « poils de chat », CAPEX propose qu'une des causes possibles soit le mauvais nettoyage de planche, à

ce moment-là l'utilisateur peut cliquer sur nettoyage des planches d'affinage et cela ouvre une fiche de protocole de nettoyage, une vidéo de bonne pratique et même vers CAPEX pour d'autres défauts liés à l'affinage.

## Conclusion

L'outil développé constitue un formidable système informatique de capitalisation et de transmission des compétences professionnelles. Ce dispositif numérique innovant est configuré sur une plateforme hébergeant un socle commun consultable par tous ou de manière privative en naviguant dans des partitions confidentielles propres à chaque filière. Les outils développés s'adressent à des techniciens experts ou débutants (service technique d'une filière ou d'une entreprise), des fro-

magers, des animateurs de filière ou des responsables d'usine, ainsi qu'à des formateurs et apprenants (formation initiale et continue). Un progiciel fonctionnel et structuré incrémenté de données dites «génériques» rendues publiques permet d'envisager le déploiement de l'outil vers d'autres filières ou entreprises laitières. Des tests d'évaluation ont montré qu'au cours de la navigation dans le progiciel, les participants arrivent à évoluer dans son contenu sans avoir une charge cognitive importante, avec une désorientation négligeable, et beaucoup de facilité pour aller

chercher des contenus techniques précis. Il a aussi été constaté une nette amélioration des performances du raisonnement technologique lors de l'utilisation du moteur de raisonnement CAPEX (58 % de bonnes réponses supplémentaires avec l'outil et 18 % de bonnes réponses supplémentaires sur les valeurs cibles lors de la résolution de problème). Ce bilan confirme que les performances attendues par ce nouveau dispositif d'exploration des connaissances fromagères sont satisfaites.

## Références bibliographiques

[1] Patrice Buche, Bernard Cuq, Jérôme Fortin, Clément Sipieter: Expertise-based decision support for managing food quality in agri-food companies. *Comput. Electron. Agric.* 163 (2019). DOI: 10.1016/j.compag.2019.05.052

[2] Patrice Buche, Virginie Cucheval, Awa Diattara, Jérôme Fortin, Alain Gu-tierrez: Implementation of a Knowledge Representation and Reasoning Tool Using Default Rules for a Decision Support System in Agronomy Applications. *Graph Structures for Knowledge Representation and Reasoning – Third International Workshop, Beijing, China, August 3, 2013. GKR 2013: 1-12.* DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-04534-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-04534-4_1)

[3] Fernandez Christophe, Ndiaye Amadou, Baudrit C. Cheeser\_MBK: an Electronic Knowledge Books Designer for French Cheese Sector. DDN.FR.001.08 0046.000.S.P.2021.000.20900

[4] Fernandez, C. (2021). Cheeser\_MBK: an Electronic Knowledge Books Designer for French Cheese Sector (3.9.0) [PHP7, Mariadb, HTML5]. INRAE - INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE POUR L'AGRICULTURE L'ALIMENTATION ET L'ENVIRONNEMENT. <https://secure2.iddn.org/app.server/certificate/?sn=2021080046000&key=26723b9ad666c70eccb91e4e240ebce121ca7c4e5656d8103f12c351a164a08c&lang=fr>

[5] Krieglstein, F., Schneider, S., Beege, M., & Rey, G. D. (2022). How the design and complexity of concept maps

influence cognitive learning processes. *Educational technology research and development*, 1-20.

[6] Amadiou, F., Van Gog, T., Paas, F., Tricot, A., & Mariné, C. (2009). Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning. *Learning and Instruction*, 19(5), 376-386.

[7] Suci, I., Ndiaye, A., Baudrit, C., Fernandez, C., Kondjoyan, A., Mirade, P. S., ... & Della Valle, G. (2021). A digital learning tool based on models and simulators for food engineering (MESTRAL). *Journal of Food Engineering*, 293, 110375.

## EXPLOITATION ET TRANSMISSION DES CONNAISSANCES

# Les outils d'innovation pédagogique du Réseau des ENIL

Sophie KOVAC, Eric MAIRE, Réseau des ENIL

### L'innovation pédagogique est dans l'ADN des ENIL : WEBALIM®

En 2008, les ENIL se sont positionnées comme pionnières de la formation ouverte à distance en agroalimentaire en créant leurs premiers modules de formation en ligne.

Depuis, le Réseau des ENIL a développé plus de 100 modules de connaissances en français (dont 50 traduits en anglais) regroupés autour du dispositif de formation ouverte à distance Webalim® ( qui signifie « Le web de l'alimentaire »).

De niveau CAP à Bac pro, les modules Webalim ont été conçus par les formateurs des ENIL et d'établissements partenaires. Ils ont été testés auprès d'apprenants scolaires et d'entreprises, afin que les contenus délivrés répondent à leurs besoins en situations professionnelles.

Chaque module Webalim est structuré autour d'objectifs pédagogiques que l'apprenant pourra atteindre, d'une manière ludique et interactive, en suivant plusieurs chapitres composés de textes, photos, vidéos, schémas, synthèses vocales, exercices.

Ainsi, étudiants, formateurs, salariés d'entreprise, demandeurs d'emploi, mais aussi particuliers, ont la possibilité de se former en agroalimentaire à leur rythme (24 heures sur 24, 7 jours sur 7), sur tout appareil connecté à Internet : tablette, ordinateur, smartphone.

En savoir plus sur : <https://www.webalim.fr>

### Une démarche d'amélioration continue

La technologie web évolue, les pratiques d'apprentissage en ligne également. Ainsi, les modules de formation Webalim sont retravaillés régulièrement pour être actualisés, plus accessibles, plus agréables à suivre et disposer davantage de contenus audiovisuels. Aussi, pour répondre aux besoins des apprenants et des professionnels, la liste des modules Webalim s'étoffe par des modules traduits en polonais et en portugais, et par 10 nouveaux modules dédiés à la transformation laitière fermière.

### Expérience vidéos 360° interactive

Porté par l'ENILIA de Surgères pour le Réseau des ENIL, coordonné par l'ENILBIO de Poligny, le projet expérience vidéo 360° interactive fait appel à la technologie de la réalité virtuelle (VR) pour immerger les apprenants dans des lieux existants grâce à des vidéos 360° dont certains éléments sont rendus interactifs.

Muni d'un casque VR, d'un ordinateur, d'une tablette ou d'un smartphone, l'apprenant est plongé dans la réalité de sites de production agroalimentaire par l'image, mais aussi par une voix off qui le guide dans les différents parcours proposés. Il peut ainsi se familiariser sans risque aux pratiques professionnelles indispensables à respecter en agroalimentaire concernant l'hygiène, la sécurité et l'environnement.

A ce jour, 2 parcours immersifs sont proposés :

- la découverte d'une laiterie ;
- la visite d'une tour de séchage.

Ce projet d'expérience virtuelle est né d'une volonté du Réseau des ENIL d'immerger ses publics en situations professionnelles afin de les sensibiliser à la prise de décisions et à la résolution de problématiques en contexte professionnel.



## La découverte de la laiterie virtuelle du réseau des ENIL

Ce parcours immersif est composé de 12 lieux emblématiques d'une laiterie professionnelle (vestiaire, ateliers de fabrication, caves d'affinage, nettoyage en place, etc.).

Dans chaque lieu, le visiteur peut :

- observer le personnel en plein travail ;
- actionner des boutons pour avoir accès à des textes, photos et vidéos, le renseignant sur les gestes d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement à respecter sur un site de production ;
- visionner des vidéos de professionnels présentant leur métier.

Ce parcours a été conçu pour répondre aussi bien aux attentes pédagogiques d'un(e) novice en agroalimentaire que d'une personne démarrant son apprentissage ou son expérience profes-



sionnelle dans ce secteur d'activité.

Dans nos écoles, ce parcours est employé, en amont de l'entrée dans nos halles technologiques pour permettre à nos élèves de se familiariser avec l'environnement de production et de mémoriser les règles à y respecter.

## La visite d'une tour de séchage : au cœur des équipements

Filmé chez un partenaire professionnel, ce parcours immersif est l'opportunité de se rendre dans les différents étages d'une tour de séchage en visitant 10 lieux et les équipements qui les composent.



Dans chaque lieu, le visiteur peut :

- accéder à des photos et vidéos de l'intérieur des équipements ;
- comprendre le fonctionnement et l'utilité de chaque équipement dans le séchage du lait ;
- découvrir l'environnement de travail très spécifique du pilote de tour de séchage.

Ce parcours a été conçu pour répondre aux besoins des apprenants de l'agroalimentaire et de leurs formateurs lors d'un cursus de formation dédié au process de séchage du lait. À présent, nul besoin de faire plusieurs kilomètres et d'attendre l'arrêt d'une tour de séchage pour la visiter.

Par la réalité virtuelle, cette tour de plusieurs mètres ouvre ses portes et ses trappes, sur ordinateur ou tout autre équipement connecté.

## Un projet innovant fédérateur

Le projet vidéos 360° interactive a été une nouvelle fois l'occasion de d'une rencontre entre le savoir-faire des formateurs des ENIL et celui des acteurs de la conception et de la production audiovisuel le numérique.

Ainsi, 6 formateurs en technologie laitière - Delphine Luhning, Emmanuelle Bérard, Olga Nosur pour l'ENILBIO de Poligny et Franck Neyers, Pascal Ratouit et Sylvain Drillaud pour l'ENILIA de Surgères - managés par la chargée du projet Sophie Kovac, ont opéré un virage à 360° pour se plonger dans l'univers de la conception en réalité virtuelle.

Malgré la période de pandémie, grâce à l'adaptabilité des partenaires de production - Thomas Jacquier, L'Usinerie Grand Châlon et Da Viking code - la réalisation de ce projet innovant fut une nouvelle occasion de monter en compétences et de nourrir des envies de nouveaux projets pédagogiques innovants.



## Dynamique partenariale des projets pédagogiques

Jade LAMY, ENIL Saint-Lô Thère

Si l'ENIL de Saint-Lô Thère est reconnu historiquement pour ses compétences laitières, elle a su élargir son champ d'actions en intégrant à ses programmes de nombreux projets pédagogiques issus de différents domaines. Notre établissement sollicite régulièrement un vaste réseau de partenaires sur le territoire normand lorsque ces projets pédagogiques, expérimentaux (BTS ANABIOTEC) et tuteurés (Licences Pro PL, GBA ou MQSE) sont conduits. Malgré l'absence d'un service expérimentation au sein de notre ENIL, les équipes pédagogiques de Saint-Lô Thère (une vingtaine d'enseignants formateurs impliqués) savent mettre à profit leurs compétences pour accompagner les apprenants dans la résolution de problématiques commanditées par les professionnels. En fonction de leur intérêt avec la thématique, les apprenants choisissent de mettre en œuvre des travaux dans les domaines de l'agroalimentaire, l'agricole, la santé animale, l'environnement, la pharmacoc cosmétique... Les trois centres de formation de l'ENIL de Saint-Lô Thère – à savoir le Lycée, le CFA et le CFPPA - incluent dans l'organisation pédagogique cette approche projet partenariale. Les apprenants sont acteurs de la prospection jusqu'à la restitution des résultats au com-

manditaire, en passant évidemment par la mise en œuvre des expérimentations au cœur de l'atelier technologique. Dans ce cadre, il prend alors toute sa place de support pédagogique et technologique des recherches analytiques, des expérimentations ou des essais pilotes.

Ces pratiques pédagogiques partenariales sont le reflet de la notoriété de l'établissement. Elles ont notamment conduit à la réalisation de projets, tel que :

- La valorisation d'un lactosérum fromager par fermentation alcoolique,
- La détermination des facteurs de croissance des nématodes (des vers ronds) en culture de carottes,
- L'évaluation d'un nouveau kit Elisa de mesure de la pauline (une mycotoxine) dans les jus de pommes (kit validé, commercialisé 6 mois après l'étude),
- L'analyse des conditions d'élevage caprin responsables de pathologie chez les chèvres,
- L'étude d'écosystème dans le biotope de la forêt domaniale de Cerisy,
- Le suivi pluriannuel de la qualité des eaux des marais du Cotentin

Cette dynamique pédagogique offre l'op-

portunité aux apprenants d'être en contact étroit avec les professionnels et entreprises d'un secteur d'activité. L'ENIL de Saint-Lô Thère sait profiter de la diversité des acteurs du territoire de la Manche et plus largement de la Région Normandie. La mise en œuvre de ces projets pédagogiques partenariaux à l'ENIL de Saint-Lô Thère participe activement au développement du professionnalisme de nos étudiants. Elle facilite également l'insertion des apprenants à tous niveaux, et permet de consolider les liens de l'Etablissement avec son territoire ; l'animation des territoires étant une des missions régaliennes des lycées agricoles.

En complément de ces projets partenariaux, l'atelier technologique est aussi le support pédagogique de projets tuteurés (LP MQSE, LP GBA, LP PL, LP ME21...), de Module d'Initiative Locale de BTSA STA, ou projets d'amélioration (TP CEA : Titre Professionnel Conducteur d'Équipement Agroalimentaire) ... A titre d'exemples :

- Le diagnostic RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprise), l'évaluation de l'empreinte carbone ou la mise à jour d'un DUERP (Document Unique d'Évaluation des Risques Professionnels).
  - L'innovations alimentaires : création d'un nouveau fromage...
  - L'amélioration de matériels : système NEP (Nettoyage En Place), doseuse pondérale.
  - Le déploiement de méthode 5S (méthodologie d'organisation) : aménagement d'une conditionneuse camembert.
- Si vous avez des projets à soumettre aux compétences de l'ENIL de St Lô, vous pouvez nous contacter : Jade Lamy - [jade.lamy@educagri.fr](mailto:jade.lamy@educagri.fr)



## Les séances de travaux pratiques au service de la pédagogie en atelier

Franck NEYERS, ENILIA, Surgères

Au sein des ENIL, nous avons à cœur d'inculquer des valeurs professionnelles et d'immerger nos étudiants dans un contexte pratique et technique de transformation et fabrication en synergie avec leurs cursus. A l'ENILIA de Surgères les séances de travaux pratiques (TP) sont réalisées pour et par les BTS et doivent répondre à plusieurs objectifs :

- Illustrer, par la mise en situation, la fabrication des produits laitiers. A Surgères, les élèves fabriquent les produits suivants: beurre AOP Charentes Poitou, doux et demi sel, fromages de chèvres (lactiques frais et affinés, prises rapides, tommes), camembert, pâte molle solubilisée, pâte pressée non cuite au lait de vache bio, crèmes glacées, yaourts bio ;
- Réaliser ces fabrications en autonomie, pour être évalué dans le cadre du BTS (évaluation des capacités sur poste, en présence d'un jury) ;
- Mettre en œuvre les outils de communication, management, contrôle, nécessaires à la production et au suivi des produits fabriqués, afin que ceux-ci soient conformes aux exigences des clients : dans les ENIL, ce qui est produit par les élèves est vendu dans le respect des règles sanitaires.

Pour arriver à ces objectifs, la progression pédagogique est basée sur la

croissance de l'acquisition des savoirs et savoir-faire. D'après la déclinaison du référentiel du BTS « Produits Laitiers », cela se traduit par 128 heures de travaux pratiques réparties sur 2 ans et organisées en 14 séances de 8 heures et 2 séances de 4 heures. Après une introduction de 4 heures durant laquelle est présentée l'organisation globale de ces manipulations (règles de sécurité, d'hygiène, chiffres clés des ateliers et objectifs des deux années de formation, ...), les apprenant.e.s suivront des séances de TP de 8 heures divisé en 2 demies journées de 4 heures.

En première année, l'objectif de ces 8 séances est de connaître pour chaque production :

- Le rôle des étapes et ingrédients et les paramètres de conduite des installations ;
- Le rôle des contrôles et l'interprétation des résultats.

En deuxième année, lorsque ces premiers éléments sont acquis, chaque process est approfondi pour connaître davantage l'environnement de chacune des productions :

- Le flux d'énergie affecté à chaque production ;
- Le management de la production, prévisionnel et bilan de fabrication (quantitatif et qualitatif) ;
- Le management d'équipe réduite (3 à 4 personnes) en situation de production réelle.

L'ensemble de cette progression est validé ponctuellement par des évaluations formatives sur poste en fin de première et deuxième année. Enfin, le niveau global d'acquisition de compétences est validé en fin de deuxième année par l'épreuve d'EPP (Épreuve Pratique Pluridisciplinaire). Durant celle-ci, les apprenant.e.s sont évalué.e.s par un jury réunissant 3 compétences : génie alimentaire (technologie), génie industriel (physique appliquée) et connaissances /compétences transversales (professionnel).

De par cette structuration, les moyens inhérents aux ateliers technologiques et l'organisation mise en place, les BTS formés dans les ENIL sont évalués en condition d'autonomie complète, en tant que technicien.n.e.s de production, sur leur produit et l'environnement de ce dernier. Ils démontrent ainsi l'étendue de leurs connaissances, compétences, capacités avec tout le professionnalisme lié à l'exigence de ces diplômes.



*Dans les ENIL, nous mettons les mains dans le caillé, après désinfection, bien sûr !*

## Le numérique dans les ateliers technologiques de l'ENILBIO, le défi dans un monde qui change

Olga NOSUR, ENILBIO Poligny

Intégrer le numérique dans l'enseignement professionnel, nous pouvons être « pour » ou « contre ». Il faut donner du sens à cette démarche et démontrer l'intérêt de chacun pour motiver les équipes à participer et entretenir ce projet. L'ENILBIO de Poligny a réfléchi et construit le développement des outils informatiques dans ses ateliers pédagogiques et vous livre son expérience.

### 2002 : Construction de la Halle Technologique

Encore à l'ère des disquettes que nous mettions dans les lecteurs de nos ordinateurs, c'est en 2002 que s'initie la construction de la Halle Technologique de l'ENILBIO. Dès le début de sa conception, l'importance des outils technologiques pour la pédagogie et le fonctionnement général a été intégrée. Tous les ateliers de fabrication ont notamment été équipés avec des écrans tactiles donnant accès à la supervision. La supervision est un outil de gestion des installations qui permet d'activer le transfert de lait, lancer un lavage avec le nettoyage en place (NEP), visualiser les températures ou les volumes des matières dans tanks et bien d'autres.

### 2008 Intégration d'un logiciel de gestion de production (ERP) dans les ateliers technologiques

L'éditeur VIF a été sélectionné par les ENIL de Franche-Comté afin de créer un ERP simplifiant le fonctionnement de la Halle Technologique. Ce progiciel a pour objectif d'assurer de la gestion de production, du suivi des achats et des ventes dans les ateliers, de s'assurer la traçabilité et d'analyser les données de production et de commercialisation. Si l'intégration de ce nouvel outil a été difficile et chronophage, il est aujourd'hui indispensable à notre fonctionnement.

### 2016 : Modernisation du système de la supervision.

Après 15 ans d'exploitation du système de supervision initial, l'évolution des fonctionnalités n'était plus possible sans engendrer les coûts très élevés. Cependant, il fallait absolument moderniser l'outil. Nous avons profité de cette démarche pour intégrer, dans

la nouvelle supervision, des fonctionnalités pédagogiques afin de lier étroitement l'enseignement dans la zone de production à la pratique.

Différents axes de développement :

#### • Une supervision par comme les autres

Nous avons sollicité la société ITESYA qui s'est chargée de l'écriture des programmes et de la compilation des différents éléments d'animation en utilisant le programme Topkapi comme support de programmation. A la Halle Technologique, nous avons identifié un objectif principal : avoir une supervision facilement et rapidement compréhensible par les. Tous les éléments techniques présentés dans la supervision devaient absolument illustrer la réalité des équipements disponible dans nos ateliers. Quand cela a été possible, nous avons exploiter les visuels fournis par les fabricants des équipements. En revanche, quand ils n'existaient pas, des dessins ont été réalisés par un graphiste. L'intérêt de ces illustrations est que l'apprenant devait, en regardant la supervision, se retrouver naturellement dans l'ambiance de l'atelier et repérer rapidement les éléments techniques afin de mieux comprendre le process.



## • Des animations interactives

Ont également été pensées des animations permettant d'attirer l'attention sur les actions en cours dans les ateliers : la rotation d'un agitateur, le fonctionnement d'une pompe, l'humidification et la ventilation d'une cave d'affinage.



## • Des fiches pédagogiques accessibles depuis la supervision

En cliquant sur un équipement spécifique sur la supervision, une fiche pédagogique s'ouvre en donnant des informations sur l'objet sélectionné : principe de fonctionnement sous forme d'animation (vidéo, visuel 3D, animation en coupe), coût, année d'installation et bien d'autres. Plus de 60 fiches ont été créées par les formateurs.

## • Des vidéos de fabrication accessibles depuis la supervision

Ces vidéos ont été réalisées par Delphine Lühring, formatrice en technologie laitière. Il est souvent rassurant pour les apprenants de voir en début des travaux pratiques (TP) comment se déroulera la journée et de visualiser ce que l'on attend d'eux à travers de ces vidéos. Elles sont également utilisées pour se remettre dans le contexte lors de l'utilisation des ateliers technologiques ou comme support pour les cours de matières générales.

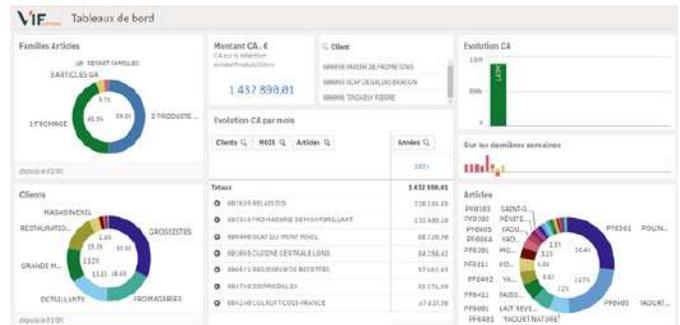
## • ERP VIF accessible en version tactile

Cet outil a été intégré pour correspondre au plus près au fonctionnement professionnel. Tout comme dans les entreprises où le personnel des ateliers de production accède aux ordres de fabrication du jour directement dans les zones de fabrication, la version de VIF tactile a été déployée sur les ateliers technologiques de l'ENILBIO dans le but de se rapprocher de la réalité. Il permet notamment en entreprise de réaliser les déclarations de production au plus près du terrain.



## • Le tableau de bord dirigeant accessible également sur la supervision.

Il s'agit d'un module de l'ERP VIF permettant la visualisation des informations commerciales sous forme de graphiques dynamiques. Très ludique ce dispositif est facile à prendre en main.



## • Les modules de formation Webalim

L'accès aux modules de formation en ligne Webalim est possible depuis la supervision. Ne reste plus qu'à trouver du temps pour utiliser toutes ces fonctionnalités.

En fonction des niveaux, du nombre des apprenants ou des objectifs pédagogiques de la semaine d'ateliers, les différentes notions sont plus ou moins approfondies. L'essentiel est de transmettre un maximum de pratiques et d'enseignements pendant la production en donnant des explications concises et sans sortir du contexte. La clé de cet enseignement est d'avoir la bonne explication au bon moment pour ne pas perdre l'attention des apprenants.

## 2019 : Réponse à un Appel à Projet Numérique

Nous avons pu aller encore plus loin dans l'évolution de la numérisation de nos outils. En remplacement des fiches de fabrication en papier, les formateurs des ateliers et leurs élèves utilisent dorénavant des tablettes tactiles. Le choix des tablettes s'est porté sur un modèle Panasonic CF-33, conception ultra-durcie résistante à eau et à la poussière. Son système d'exploitation Windows nous a permis de faire varier les outils de gestion de fabrication. 3 ateliers de fabrication et 3 principes de gestion de fabrication différents :

• **Atelier Pâtes Pressées** : Utilisation d'un logiciel existant. Caséo, logiciel de gestion de fabrication de Comté, Morbier et d'autres produits. Ce logiciel a été initialement développé par Antoine BERODIER, ancien directeur de CTFC (Centre Technique des Fromages Comtois). Un outil performant qui permet d'approfondir grandement l'analyse technologique d'une fabrication, en allant de la qualité de lait jusqu'à l'affinage.

• **Avantages** : Facilité d'installation. Coût. Complexité des fonctionnalités.

• **Inconvénients** : Logiciel n'est pas parfaitement adapté à notre fonctionnement, c'est à nous de nous adapter. Certaines fonctionnalités ne sont pas utilisées. L'évolution du logiciel n'est cependant pas possible car nous ne sommes pas les seuls utilisateurs

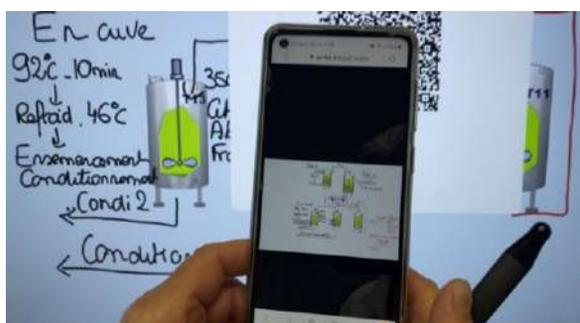
- **Atelier Pâtes Molles:** Logiciel développé pour l'atelier de l'ENILBIO par la société Aélia Informatique.
- Avantages : Parfaitement adapté à notre fonctionnement, le prestataire a répondu à toutes nos exigences décrites dans le cahier des charges. Intuitif et ludique. L'évolution est possible mais payante.
- Inconvénients : Coût. Durée de développement.
- **Atelier Produits Frais :** Fiches de fabrication sur Excel avec les zones de calcul automatique. Développement des macros pour réaliser un suivi de conditionnement avec le calcul de TRS.
- Avantages : Grande souplesse et simplicité de développement. Nous pouvons être autonomes pour toutes modifications. Faible coût.
- Inconvénients : Moins ludique. Pas toujours évident de saisir les données avec un stylet sur tablette tactile.

Globalement, les outils de gestion de fabrication numérisés nous permettent de faciliter la saisie des informations, assurer le bon enregistrement des données obligatoires et surtout centraliser toutes les fiches de fabrication sur NextCloud. Cela permet de les rendre facilement accessibles en cours en dehors de l'atelier technologique, ainsi que lors des audits ou d'un contrôle de la DDETSPP (direction départementale de l'emploi, du travail, des solidarités et de la protection des populations).

## 2021- Installation des écrans tactiles interactifs

Le dernier grand changement numérique correspond à l'installation d'écrans tactiles interactifs dans toutes les salles pédagogiques. Le choix s'est porté sur les écrans de la marque Speechi installés par une entreprise locale, E-novation. Les fonctionnalités sont innombrables :

- Remplacement du tableaux blancs et du projecteur avec la possibilité d'enregistrer les schémas dessinés au tableau et de les partager avec les étudiants en scannant simplement un QR-Code.



- Projection devant un groupe d'élèves une fiche de fabrication sur un grand écran. Cette fonctionnalité est très appréciable pour pouvoir revenir sur les valeurs et faire des annotations directement sur ces fiches. A noter que la projection de la tablette sur l'écran se fait très facilement, sans fil, en deux clics avec le logiciel EShare. Il suffit que les deux appareils soient connectés au même réseau

Wi-Fi. Ce partage permet de garder la fonctionnalité tactile et naviguer sur le grand écran comme sur la tablette.

- Projection des vidéos et des diaporamas, la qualité de l'image est largement supérieure à celle d'un projecteur. Un autre point positif est la consommation électrique. La puissance d'un vidéoprojecteur est de 400 Watts, alors qu'un écran interactif consomme de l'ordre de 100 Watts en fonctionnement et 2 Watts en veille.



- Mobilité des écrans. Certains écrans sont mobiles et nous pouvons donc nous permettre de les emmener directement dans la salle de fabrication pour donner des explications au plus près du process.



Cette petite révolution numérique est une chance pour l'ENILBIO car ces nouveaux outils offrent un potentiel de renouveau pédagogique important et permettent d'améliorer l'efficacité d'enseignement tout en facilitant la compréhension pour nos étudiants.

Pour plus d'information, n'hésitez pas à contacter par mail Olga NOSUR : [olga.nosur@educagri.fr](mailto:olga.nosur@educagri.fr)

## Unique en France : L'alpage-école de « Grande Montagne » de Sulens

Patrice DIEUDONNÉ, ENILV La Roche sur Foron

### Histoire

L'exploitation du Lycée Agricole de Contamine sur Arve a exploité pendant 9 années l'alpage de Serrausaix à Morzine Avoriaz (Haute-Savoie).

En 2016 la Communauté de Communes du Val de Thônes acquiert l'alpage de « Grande Montagne » de Sulens dans le massif des Aravis. L'objectif est d'en faire une Ecole-Alpage réunissant l'ensemble de la conduite des activités multiples liées à l'exploitation d'un alpage (gestion des pâtures, production du lait, transformation, vente directe, accueil du public, ...)

Situé sur la commune de Serraval à 1600 m d'altitude, cet alpage d'une soixantaine d'hectares au total, dont un peu moins de quarante en herbe, est valorisé depuis l'été 2017 par les quarante vaches laitières de race Abondance de l'exploitation du Lycée Agricole de Contamine. Celui-ci en devient l'exploitant et s'associe avec l'ENILV de la Roche-sur-Foron afin d'assurer la transformation du lait en fromage d'Abondance et Tomme de Savoie.

Grâce aux investissements de la communauté de communes des vallées de Thônes, du Conseil Départemental et du Conseil Régional, des travaux d'engagements conduits en 2020 permettent la rénovation complète du chalet. Il est à présent possible, non seulement, d'accueillir les animaux pour la traite, de réaliser la transformation fromagère de la totalité du

lait produit sur l'alpage mais surtout d'offrir de bonnes conditions pour l'accueil et l'hébergement, en toute sécurité, d'apprenants et de leur enseignants/formateurs (12 places disponibles hors places réservées pour le fromager et le vacher ainsi que leurs 2 stagiaires.).

### Un lieu d'exception

Depuis l'estive 2021, des groupes d'apprenants des écoles agricoles (publiques, privées ou des Maisons Familiales et Rurales (MFR)) se succèdent et profitent de cette ressource extraordinaire.

A la journée ou sur plusieurs jours, en actions pédagogiques ciblées ou en situations de stage, les apprenants peuvent trouver ici les meilleures conditions qui soient pour aborder les thématiques du Développement Durable, du pastoralisme à la sauvegarde de la biodiversité, et surtout, l'appréhension du métier d'alpagiste dans son ensemble.

L'ALPAGE-ECOLE offre un ensemble cohérent d'activités d'entretien de l'alpage, de production et de transformation interdépendantes et concentrées sur un seul et même lieu. Cela constitue en soi une innovation pédagogique unique s'appuyant sur un cadre d'apprentissage hors du commun.

### Des projets et des expérimentations

Associés à l'Institut Agricole Rural de la vallée d'Aoste et l'AGENFORM de CUNEO (Piémont), l'ENILV de la Roche-sur-Foron, et L'ALPAGE-ECOLE sont engagés depuis Mars 2021 dans un programme EUROPEEN



transalpin «ALCOTRA» nommé «FORMEMO» « FORMation aux METiers de MONTagne». Fort d'échanges de pratiques concernant les enseignements professionnels, ce projet ouvre le cadre de la formation aux métiers de montagne dans son ensemble. Outre la gestion de l'alpage, la gestion du troupeau, la production et la transformation du lait, nous y intégrons les enseignements et compétences en termes:

- de vente directe ;
- d'accueil des publics ;
- de connaissance du territoire (agrotourisme).

Un des livrables de ce programme est la réalisation d'une application mobile (ANDROID et IOS) permettant non seulement aux apprenants de s'autoévaluer sur chacun des blocs de compétences identifiés dans le métier d'alpagiste, mais également d'être accompagné et suivi par leurs tuteurs professionnels et leur enseignant/formateur.

Enfin il est la cible d'expérimentations liées à la gestion des ressources en eau comme à l'étude des conséquences du changement climatique sur cet écosystème fragile.



# La formation laitière à ACTALIA Produits laitiers

Henri TONGLET, ACTALIA Produits Laitiers, Centre fromager de Carmejane

Avant une installation, ou bien pour développer son activité, la formation est une étape primordiale, afin d'évoluer avec de bonnes bases, s'ouvrir à de nouvelles perspectives ou bien se perfectionner. C'est un investissement de départ, qui sera vite rentabilisé dans le temps.

## Un centre de formation historique, en évolution constante

Créé il y a un peu plus de 30 ans, sous l'impulsion des professionnels fromagers de la région PACA, le Centre Fromager de Carmejane a tout de suite eu pour vocation d'être un outil d'aide au développement de la filière fromagère fermière. Dans la lignée de sa création, et désormais ancré dans la démarche Qualiopi, ACTALIA-Centre de Carmejane propose aujourd'hui des modules courts (1 à 4 jours), spécialisés et dédiés à toutes les technologies de transformations laitières et fromagères. ACTALIA dispense également des programmes répondants aux problématiques annexes à la production telles que la conception des locaux, le GBPH... Toujours en quête d'améliorations, l'offre de formation est sans cesse repensée pour élargir les thématiques, et répondre aux besoins constants d'innovation des producteurs. Cette croissance de l'offre s'est aussi fait sur le plan géographique en dupliquant certaines formations sur les autres sites ACTALIA Produits laitiers (Rennes et Surgères).

Depuis 2014, une formation plus longue (5 semaines) a été créée pour répondre aux besoins des nouveaux entrepreneurs (fermiers ou artisans). Cette formation a pour objectif principal de fournir aux professionnels - en cours de réflexion - tous les éléments pour les aider à construire leur projet de transformation laitière et fromagère. Il est atteint en proposant une approche globale de l'activité avec des bases théoriques, pratiques, économiques et réglementaires, ainsi qu'un stage en entreprise, pour se confronter concrètement au terrain. Celle-ci est par ailleurs enregistrée au Répertoire Spécifique et est devenue certifiante en 2022.

## Une pédagogie active et concrète

La transformation laitière n'est pas uniquement un concentré de savoirs (bien que ceux-ci soient importants) ; c'est surtout un ensemble de savoir-faire, de gestes et de sensoriel. C'est pourquoi l'alternance théorie-pratique et l'adaptation au public présent (transformation des trois laits principaux, choix des recettes...) est mise en œuvre autant que possible, dans chacune des formations, afin de rendre l'apprenant acteur de sa montée en compétences.



Un bon partage des connaissances et compétences se fait aussi par la qualité des formateurs, et leur accessibilité. Pour garantir des réponses au plus proche des problématiques des environ 200 professionnels qui viennent se former par an, nous faisons en sorte que les formateurs soient toujours connectés au terrain. Ils réalisent en effet des missions d'appuis techniques en ateliers (fermiers, artisanaux ou industriels) et sont en ressourcement permanent des compétences et connaissances. Ce dernier se traduit par la participation à des programmes de recherche et développement (R&D), et est renforcé par des échanges avec un réseau actif de collègues et de confrères/consœurs, en France comme à l'étranger. Ce retour d'expérience permet une pédagogie active et participative où les apprenants sont mis face à des situations réellement vécues.

## Des outils pédagogiques innovants

Face aux demandes de plus en plus pointues des professionnels, et pour augmenter les contenus pédagogiques des formations sans allonger leur durée, ACTALIA Produits laitiers a développé, en 2021, des formations mixtes digitales. En gardant la majorité des enseignements en centre avec le formateur, ACTALIA propose désormais une partie des notions de base sous forme de vidéos à regarder en autonomie et en amont de la formation. Cet enseignement digital fait partie intégrante de la formation. Il permet aux apprenants d'étudier à leur rythme, et une fois en centre et en groupe, il permet d'accéder plus rapidement aux sujets concrets et à la pratique, en utilisant ce contenu théorique.



## Utilisation pédagogique de DOCAMEX

Florence RABANNE, ENILV d'Aurillac

Le Réseau Mixte Technologique (RMT) «Filières fromagères valorisant leur Terroir» souhaite promouvoir et transférer les outils et productions techniques et scientifiques auprès des apprenants, futurs acteurs des filières fromagères AOP/IGP. Enseignante en Génie Alimentaire à l'ENILV-Lycée agricole Georges Pompidou d'Aurillac je bénéficie du dispositif correspondant RMT financé par la direction générale de l'enseignement et de la recherche (DGER). Dans ce cadre j'ai notamment travaillé à l'élaboration d'une séquence pédagogique afin de réinvestir l'outil DOCAMEX en formation initiale auprès d'étudiants de BTS.

- Le groupe était composé de 11 étudiants de deuxième année de BTS STA Spécialisation Produits Laitiers, en fin de formation ;
- Chaque étudiant disposait d'un ordinateur et d'un code d'accès à l'outil Docamex.

La séquence s'est déroulée en plusieurs temps :

1. Présentation de la plateforme DOCA-MEX et du contexte ;
2. Appropriation par les apprenants ;
3. Utilisation pour la résolution de cas concrets de défauts technologiques ;
4. Débriefing et compléments de connaissance.

Dans un premier temps l'enseignant a la main, il réalise :

- La Présentation du RMT fromages de Terroirs : Qu'est-ce qu'un RMT? A qui s'adresse t-il ? Les axes de travail.
- Puis l'outil DOCAMEX, ses objectifs (la plaquette de présentation de DOCAMEX a été remise à chacun).
- Et enfin l'utilisation concrète de l'outil : A partir du portail DOCAMEX, mise en évidence des deux applications distinctes

: Le Livre de connaissance (LDC) et le moteur de raisonnement CAPEX, les liens entre les deux. Le document " Trame de démonstration de l'outil DOCAMEX" permet d'aborder toutes les fonctionnalités de l'outil. Les différentes icônes sont présentées, chacune est cliquable et renvoie vers un type de ressource spécifique.

Dans un deuxième temps, les étudiants ont pu naviguer librement dans l'outil afin de se familiariser avec le logiciel. Pour vérifier la capacité à trouver les informations demandées, il leur est proposé un "chemin" à parcourir dans le LDC leur permettant d'élaborer des recommandations sur un point précis (par exemple : Comment maîtriser les *Staphylocoques à coagulase* + en fabrication AOP Salers).

Enfin, dans un troisième temps, ils ont pu utiliser cet outil dans une situation de résolution de problème, il leur était demandé de proposer une piste d'amélioration à un défaut de salage constaté sur une fabrication de fromages à pâte molle réalisée lors d'une séance de travaux pratiques :

- Une fiche synthétique sous forme de tableau est distribuée aux étudiants afin de s'assurer de la consultation de l'ensemble des Cmaps et fiches de connaissances relatifs au sujet traité. Pour une majorité d'étudiants il s'avère que ce document

d'appui est capital pour réussir l'étape suivante de propositions d'hypothèses de résolutions de défauts. En effet cette étape permet de consolider, voire de compléter le contenu du cours sur le salage.

- Chaque étudiant a travaillé à une proposition d'amélioration. Un tour de table a été réalisé pour recenser les possibilités. Plusieurs solutions sont proposées. L'idée du salage en saumure est retenue, les calculs théoriques sont réalisés et une phase de test est prévue pour une séance de travaux pratiques.

Ce premier scénario pédagogique a permis de constater que l'utilisation de cette plateforme numérique est plutôt facile. Les étudiants se sont impliqués de façon très satisfaisante sur cette séance de travail. Certains ont souligné le niveau élevé de certains documents pointus. C'est d'ailleurs, semble-t-il, tout l'intérêt de DOCA-MEX qui permet à chacun de progresser dans ses acquisitions.

**Ces quelques mots d'étudiants sont assez parlants : « Les Cmaps permettent de bien visualiser, d'organiser les informations », « C'est un grand résumé du cours », « On peut approfondir si on veut », « quand pourrions-nous avoir accès librement à cet outil ? »,...**



## Valorisation des projets de recherche issues du RMT Fromages de Terroir\* dans la formation : exemple de l'utilisation de la méthode FLORACQ en Licence pro terroir à l'ENIL de Mamirolle/Poligny

Xavier GIGON, ENIL Mamirolle

\* Réseau Mixte Technologique des « Filières Fromagères Valorisant leur Terroir » : <https://www.rmtfromagesdeterroirs.com/>. C'est un réseau visant à développer les relations de travail entre les acteurs de la recherche, de la formation et du développement.

La licence professionnelle « Responsable d'atelier de productions fromagères de terroir » (dite Licence Pro « Terroir ») est une formation originale et unique, co-construite en 2008 par les ENIL de Mamirolle et Poligny, le Centre Technique des Fromages Comtois et l'Université de Bourgogne Franche-Comté qui porte la formation et délivre le diplôme. Cette formation a pris le relais du Certificat de Spécialisation (CS) « Responsable de Fromagerie en Fabrication Traditionnelle » qui formait essentiellement des fromagers pour les filières pâtes pressées cuites. La licence pro « Terroir » est désormais ouverte à toutes les technologies. Elle est soutenue par l'interprofession des fromages AOP et fermiers comtois (URFAC) et accueillera sa quinzième promotion en septembre 2022.

Les objectifs principaux de cette formation sont :

- Former des personnes immédiatement employables et autonomes devant une cuve de fabrication qui travailleront prin-

cipalement en fromagerie mais qui peuvent aussi évoluer en accompagnement technique, chez des affineurs et dans l'environnement amont des ateliers de fromagerie.

- Former de futurs responsables d'atelier de production de fromages fermiers.

- Apporter les connaissances spécifiques et la rigueur des productions fromagères d'appellation d'origine et/ou au lait cru.

- Être capable de comprendre et savoir expliquer ce qu'est un « terroir fromager ». La capacité du lait à être transformé en fromage (ou fromageabilité du lait) est donc une approche fondamentale de cette formation. Pour appréhender les contours souvent complexes de ce concept, un stage d'une semaine en immersion a été construit au cours des premières semaines de la formation. Ce module s'organise selon les modalités suivantes :

- Traités matin et soir en binôme d'étudiants sur des fermes en zone AOP Comté, Morbier et



Les étudiants en Licence professionnelle « responsable d'atelier de productions fromagères de terroir » font eux-mêmes l'apprentissage des bons gestes à la traite

Mont d'or.

- Compréhension des écosystèmes microbiens influençant la fromageabilité du lait
- Etude des pratiques d'élevage et compréhension de leurs influences sur la fromageabilité du lait.

- Réflexion autour de l'impact et les interactions des modèles agricoles sur leur territoire hier, aujourd'hui et demain.

- Lectures de paysages et visites

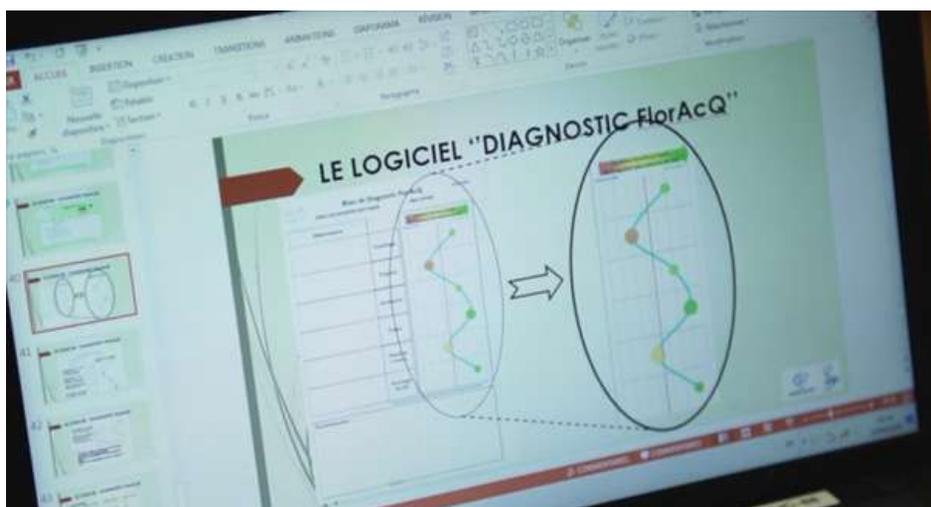
Concernant les 3 premiers points cités ci-dessus, c'est tout naturellement que l'équipe pédagogique a décidé de former les étudiants à l'utilisation de la méthode Floracq (<https://www.rmtfromagesdeterroirs.com/projets-de-r-et-d/floracq/>). Cet outil de diagnostic, développé dans le cadre du RMT « Fromages de Terroir », permet de positionner les pratiques rencontrées à la ferme sur une échelle de préservation des communautés microbiennes utiles à la production d'un fromage au lait cru de qualité.



Les futurs professionnels fromagers étudient l'impact des pratiques agricoles sur la zone des Longevilles Mont d'or (Haut Doubs)

Ce module pluridisciplinaire construit en commun entre des formateurs de l'ENIL de Mamirolle, des enseignants du lycée agricole de Levier et des techniciens du Centre Technique des Fromages Comtois permet une immersion totale sur ce qu'on appelle souvent « l'amont » de la fromagerie.

Suite à l'étude des pratiques qui donne lieu à une visualisation très concrète des résultats grâce au logiciel FlorAcQ, les étudiants vont rechercher les causes et les conséquences du positionnement en vert (positif) ou en jaune, orange ou rouge (négatif) du diagnostic. Cela va permettre d'établir une discussion technique avec l'éleveur pour comprendre l'origine des pratiques qui pourraient inhiber ou au contraire préserver la flore d'intérêt. En parallèle, les étudiants vont réaliser des tests de lactofermentation sur le lait de leur exploitation d'accueil prélevé en plusieurs endroits : sortie du trayon, après le faisceau trayeur, sous le bocal de réception de la machine à traire et au niveau du tank. Ceci au début, au milieu et en fin de traite. Ainsi les résultats des lactofermentations viendront étoffer la réflexion entre l'étudiant et l'éleveur. Ils pourront



*Exemple de positionnement des pratiques d'élevage pour la préservation des communautés microbiennes d'intérêt fromager*

ensemble potentiellement envisager des actions d'amélioration dans le but de produire un lait bien sûr sain, mais mieux encore, produit dans des conditions favorables à la préservation des communautés microbiennes d'intérêt fromager.

L'outil FlorAcQ est donc un outil très pédagogique qui va permettre une visualisation rapide et concrète des pratiques positives ou négatives de l'éleveur vis-à-vis de la flore du lait cru. Le logiciel est facile à utiliser et plutôt convivial.

L'apprentissage des futurs professionnels des filières fromagères doit être diversifié tant par le contenu que par les supports pédagogiques pour appréhender toute la complexité des interactions entre la production du lait et la fabrication de fromages de qualité. Tout comme l'outil Docamex, l'outil FlorAcQ construit lui aussi par le RMT fromages de terroir vient appuyer les apprentissages sur le terrain. Sa pertinence et son efficacité pédagogique en font l'un des supports fondamentaux de la licence pro « Terroir ».



*Prélèvement d'un échantillon de lait par l'agricultrice et l'étudiante au niveau du tank à lait pour analyse de lactofermentations*

## «A chacun son parcours»

Le Réseau des ENIL propose aujourd'hui de multiples voies de formation pour apprendre les métiers de la transformation laitière. Afin de faire perdurer ces savoirs et savoir-faire, chacun construit son parcours et participe à la pérennisation et à la transmission des connaissances et des gestes de la filière.

### La FORMATION INITIALE

« Depuis de nombreuses années, je souhaiterais reprendre l'exploitation familiale. J'ai pour ambition de créer un élevage caprin et de faire de la transformation fromagère afin de vendre mes produits en circuit court. Aller dans les ENIL était donc un choix évident. [...] Les ENILs sont des écoles très réputées dans le domaine de l'agroalimentaire et plus particulièrement dans le métier de fromager. [...] En étant en formation initiale nous avons la chance de pouvoir aller en laiterie environ une fois par mois. Durant ces semaines-ci, nous sommes encadrés par des formateurs qui ont de nombreuses années d'expériences et qui sont là pour nous. C'est-à-dire qu'ils répondent à la moindres des questions que l'on se pose. [...] La formation permet d'acquérir des connaissances, des savoirs nécessaires à mon projet professionnel futur. » Manon D., étudiante en BTS Sciences et Techniques des Aliments option Produit Laitier à l'ENILV de la Roche-sur-Foron.



### La FORMATION PAR APPRENTISSAGE

« J'ai choisi le secteur laitier plus spécifiquement parce que c'est un secteur d'activité où avec une seule matière première, nous pouvons faire divers produits finis. Ce secteur nous offre aussi de nombreuses opportunités. [...] L'apprentissage est l'association renforcée de la théorie et de la pratique. [...] ça m'a permis de m'épanouir tant sur le plan professionnel que personnel » - Gaby PB., étudiante licence professionnelle produits laitiers à l'ENIL de Saint-Lô Thère et apprenti au Camembert de Normandie AOP Jort et Moulin de Carel.



« J'ai été apprenti lors de mon parcours scolaire et il est essentiel de partager nos savoirs et savoir-faire avec les jeunes que nous accueillons. Il s'agit également de préparer nos futurs collaborateurs, coordinateurs Environnement, responsables d'atelier et d'aborder des sujets de fond avec un salarié qui vient renforcer nos équipes. [...] : Il est essentiel que ce partenariat se poursuive dans le temps pour permettre à des jeunes de découvrir la diversité et l'attrait des activités de l'Industrie Laitière et ainsi venir consolider nos équipes. » - Thierry J., responsable de production des sites de Camembert AOP Jort et Moulin de Carel



## La RECONVERSION

« Issu de l'Hôtellerie Restauration, je suis en fromagerie depuis 8 ans où j'ai commencé comme intérimaire avant de me passionner pour cette technologie. [...] La fromagerie Bel à Evron était dans le secteur où j'habitais, et a une très bonne image. Donc je suis rentré là-bas comme intérimaire et je m'y suis beaucoup plu et je me suis passionné pour le monde laitier. [...] J'adore la transformation laitière, ce que je fais au quotidien. Je suis dans une super entreprise et j'aime ça, travailler les cuves, travailler le caillé. J'ai la chance aussi d'être animateur remplaçant, c'est un petit peu « chef d'équipe ». J'encadre du personnel et c'est quelque chose qui me plaît. [...] J'ai fait un CQP (Certificat de Qualification Professionnelle) à l'ENIL de Saint-Lô-Thère en 2015 et j'ai, par la suite, intégré la Licence Professionnelle Produits Laitiers sur la promo 2021 – 2022. [...] A l'ENIL, on travaille dans de super conditions. On a vraiment un environnement ici, à l'atelier, les salles de cours et les ateliers vraiment bien, et des profs et intervenants qui sont très intéressants. » *Johann H., étudiant en reconversion à l'ENIL de Saint-Lô Thère.*



## Articles témoignages



## Nos ANCIENS ELEVES en parle !

« Dans les ENIL on a affaire à des professionnels comme enseignants/formateurs, qui connaissent leur sujet, qui savent expliquer les phénomènes (physico-chimiques, bactériologiques...) de transformation de la matière première lait en produits finis très différents les uns des autres (fromages, beurre ...) [...] Après une formation en ENIL on se sent légitime au sein de l'entreprise, on peut expliquer aux autres collègues ce que l'on a appris car on maîtrise mieux le sujet. En fait, sans formation on fait les choses sans comprendre ce qui se passe vraiment. Par la suite, j'ai aussi trouvé dans les ENIL des stagiaires qui avaient envie d'apprendre et qui n'avaient pas choisi cette formation par dépit. [...]

S'il n'y avait pas eu mon passage au sein de l'ENIL, je n'aurais certainement pas eu le parcours et la progression professionnelle que j'ai eus ou alors je n'aurais sans doute pas pu progresser aussi vite au sein de l'entreprise. De plus, la formation à l'ENIL m'a permis de pouvoir m'orienter vers les autres métiers de l'entreprise : je suis passé de la transformation du lait à la gestion de l'eau. J'avais un bagage suffisant pour pouvoir passer de l'un à l'autre : la gestion d'une station d'épuration a de nombreuses similitudes avec une transformation laitière (importance de la microbiologie, transfert de liquides) [...]

Je souhaite maintenant pouvoir transmettre mes connaissances aux nouvelles générations, prendre le temps de former à mon tour, de passer du temps avec les nouveaux arrivants au sein de l'entreprise. [...] Mon passage en ENIL a été un maillon essentiel dans ma vie professionnelle. Il est primordial de conserver ces écoles. »

- *Christophe F., diplômé de l'ENIL de Saint-Lô Thère en 1997, Coordinateur Environnement pour la Coopérative d'Isigny Sainte Mère*



## DOCAMEX : Un outil numérique innovant aux multiples usages pour les professionnels

Nadège BEL, ACTALIA Produits Laitiers, La Roche sur Foron

Le besoin d'échanges technologiques entre techniciens, professionnels des filières ou des entreprises fromagères est de tous temps ressorti comme incontournable dans notre écosystème fromager. Ils permettent à chacun de transmettre ou d'acquérir des savoirs ou des savoir-faire spécifiques, de mettre en débat ses croyances et d'avancer.

Au-delà de l'outil en tant que tel, l'utilisation de la Plateforme DOCAMEX a d'ores et déjà permis de mettre en évidence de nombreux usages intéressants tant pour les techniciens que pour les professionnels des filières et des entreprises fromagères.

### Outil d'animation technologique de la filière ou de l'entreprise

Les travaux menés par les référents des filières fromagères engagées dans la démarche DOCAMEX ont permis de montrer que la création d'arborescences de raisonnement (soit de résolution de défauts soit de construction d'une qualité recherchée) est au final un excellent outil d'animation technique de la filière.

Concrètement, en réunissant autour d'une table les fromagers issus des entreprises de la filière, nous avons pu observer :

- Que le dispositif va permettre d'identifier les problématiques qui sont partagées par les opérateurs d'une même filière. Cela permet ainsi de dresser ensemble l'état des connaissances concer-

nant tel ou tel défaut, de cerner les leviers communs mis en place par les opérateurs pour les compenser ou les corriger, mais également d'identifier ce qu'on appelle les « vides » de connaissance. Il s'agit des points sur lesquels il y a des besoins en terme de R&D interne à la filière.

- Le dispositif va ainsi permettre de définir les orientations techniques futures de la filière (thématiques d'études, acquisition de données...)

Afin de parvenir à la mise en place de cette dynamique, il reste toutefois des prérequis :

- La mise en place d'une dynamique de groupe : qui passe par l'adhésion au projet des différents opérateurs. Pour cela, il faut que chacun, au final, puisse y trouver son intérêt dans l'utilisation finale de l'outil.

- Le dépassement des « secrets d'atelier » : qui nécessite un travail en collectif et des séances en interne dans chaque entreprise. Les séances de travail réalisées en interne dans les entreprises ont quant à elle permis de recréer une dynamique d'échanges entre les fromagers et les personnes en charge de l'affinage. L'approche globale d'un défaut a ainsi permis de servir d'excuse à un dialogue tech-

nique entre les maillons de l'entreprise.

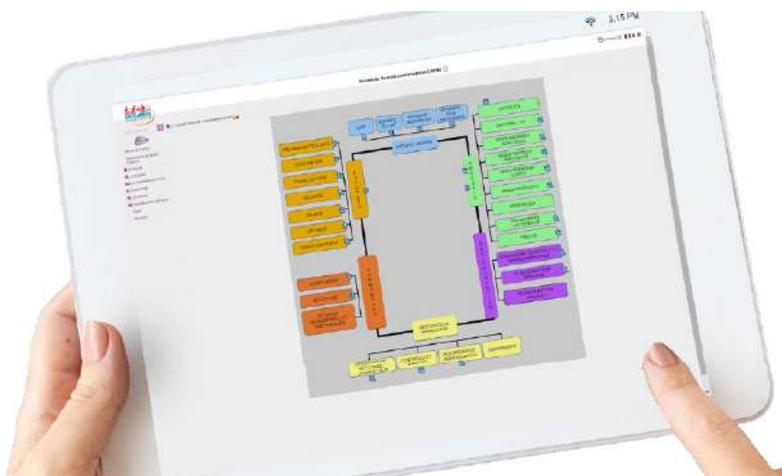
Au final, ces prérequis se sont avérés plus facilement dépassés que prévu grâce à l'intérêt global d'une démarche de capitalisation des connaissances à l'échelle d'une filière et des entreprises. DOCAMEX a permis d'être un outil de médiation technologique.

### Formation des nouveaux fromagers et techniciens, Perfectionnement et Ressourcement

La plateforme DOCAMEX s'est trouvée être également un formidable outil d'aide à la formation des nouveaux techniciens fromagers des filières et des nouveaux fromagers des entreprises. En effet, lorsque de nouveaux techniciens sont intégrés aux groupes de travail filière, ils bénéficient directement de l'expérience acquise sur des années par leurs pairs. Avec l'étape d'organisation des connaissances, il est facile et rapide pour le jeune technicien de cerner les leviers de résolution de défaut sur lesquels il va pouvoir s'appuyer.

Il en va de même pour les techniciens plus expérimentés, le fait d'échanger avec d'autres permet d'identifier des leviers qu'ils n'auraient peut-être pas choisis

au premier abord. Cela va ainsi renforcer sa palette de solutions potentielles lors de ses futures interventions. En cela, la diversité d'expérience des personnes intégrées dans les groupes de travail est une réelle force pour le collectif et pour les personnes elles-mêmes. C'est aussi une reconnaissance des savoir-faire et des compétences de chacun.



## Capitalisation et valorisation des données et des connaissances spécifiques métier

Dans toutes les filières avec lesquelles nous avons travaillé, un même constat a été fait : chacune a conduit des dizaines de travaux et d'études, dispose de base de données de suivis techniques et d'analyses, de bibliographie, mais globalement la mise à disposition auprès des techniciens et des opérateurs reste problématique. Avec DOCAMEX, le grand avantage est que toutes les informations techniques de la filière sont organisées et accessibles au même endroit. Les données acquises sont ainsi valorisées et mises à disposition des utilisateurs finaux.

## Enrichissement du capital connaissance par des expériences terrains

Les connaissances fromagères reposent en grande partie sur des savoir-faire et des usages pas toujours faciles à retranscrire à l'écrit ou sous forme de schéma. Pour les préserver et les transmettre, il est donc nécessaire d'utiliser d'autres moyens :

- Les photos et les vidéos : ce sont des contenus riches en savoir-faire qui permettent par exemple très rapidement d'illustrer un décaillage, un soutirage à toile ou encore un emmorage. L'avantage de telles illustrations est qu'on va pouvoir facilement illustrer des usages liés à diverses situations (matérielles, de dimen-



sion d'atelier, ...). Ces vidéos ou photos seront ainsi beaucoup plus parlantes qu'une description ou une explication.

- Les témoignages : les vidéos montrant des gestes spécifiques ou des savoirs faire peuvent être agrémentées du commentaire de celui qui les réalise. Cela ajoute au geste l'explication de pourquoi par exemple « j'accélère à ce moment-ci » ou « pourquoi j'insiste à cet endroit-là ». Outre le fait d'ajouter ces illustrations aux connaissances de la filière, le simple fait d'échanger avec le fromager au cours ou après la prise de vue va faire ressortir des informations capitales, en verbalisant certaines actions et en expliquant les raisons de ses gestes. Autant d'informations précieuses qui pourront s'ajouter au capital connaissance de la filière.

## Accompagnement des techniciens et opérateurs : outil d'aide au raisonnement technologique

Enfin, une fois les arborescences de raisonnement construites au niveau entreprise ou filière, les responsables de production, les fromagers ou les techniciens

disposent de véritables check-lists organisées et qu'ils peuvent utiliser dans leur quotidien pour la résolution des défauts rencontrés. Les leviers sont organisés en fonction des origines possibles du défaut et vont aider le technicien à passer en revue l'ensemble des causes possibles. Cela présente un réel intérêt tant pour les jeunes techniciens que

pour ceux plus expérimentés. Cela permet de ne pas oublier une cause à laquelle on ne pense pas immédiatement.

Les leviers peuvent également être agrémentés de valeurs chiffrées qui permettent de guider l'utilisateur dans son raisonnement (plages de pH cibles, niveau d'humidité, teneur en lactates à un stade donné...). Et enfin, un système de hiérarchisation des leviers va permettre à l'utilisateur de trier les leviers en fonction du contexte de son intervention (type d'atelier, risque de l'action corrective mise en place par rapport au sanitaire, niveau de coût de l'action...). Autant d'outils qui vont pouvoir venir agrémenter la boîte à outil des techniciens et fromagers d'aujourd'hui et de demain !

# RMT « filières fromagères valorisant leur terroir » : un axe de travail dédié à « l'appréhension des évolutions dans la mise en œuvre des savoir-faire traditionnels »

Cécile Charles, ENILV la Roche-sur-Foron, Nadège Bel, Actalia Produits Laitiers, La Roche sur Foron  
Co-animatrice de l'axe « Savoir-faire traditionnels »

Interview d'Eric Chevalier (Président du RMT – Membre du CNAOL et de l'INAO – Représentant de la filière Bleu de Gex – Société Monts et Terroirs)

## 1. Pouvez-vous, dans un premier temps, nous présenter le Réseau Mixte Technologique (RMT) « Filières fromagères valorisant leur terroir » ?

Un Réseau Mixte Technologique est comme son nom l'indique, un réseau permettant de développer des relations de travail entre les acteurs de la recherche, de la formation et du développement. Le RMT Filières fromagères valorisant leur terroir a été labellisé pour la première fois en 2008 par la Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, pour une durée de 5 ans et il a été reconduit 2 fois depuis. Son objectif est de favoriser l'échange et l'émergence de projets entre les acteurs de la recherche et du développement et les filières fromagères de terroir. A ce titre, le Comité National des Appellations d'Origines Laitières, (CNAOL), est l'un des 13 partenaires, avec le Réseau des ENIL, et, en tant que membre du bureau du CNAOL j'ai la chance de présider ce RMT. L'ambition de notre RMT est de générer des projets répondant aux besoins des filières et dont le transfert est facilité.

Le Réseau « Fromages de Terroirs » conduit des travaux d'intérêt pour les opérateurs des filières fromagères ancrées à leur terroir : lait cru et microbiote fromager, gestion de la ressource alimentaire,

savoir-faire traditionnel, durabilité des filières etc.

Un nouveau programme thématique a été établi sur la période 2020-2024 dont la finalité est d'accompagner, par la R&D, les filières fromagères valorisant leur terroir dans les changements auxquels elles doivent faire face : les évolutions tant sociétales que règlementaires, les innovations technologiques ou encore le dérèglement climatique. Le RMT doit permettre de mettre en débat, de faire-valoir et de cultiver les fondamentaux sur lesquels ces filières s'appuient et fondent leur différenciation.

## 2. Un des axes thématiques retenu pour la période de labellisation 2020-2024 est : « L'appréhension des évolutions dans la mise en œuvre des savoir-faire traditionnels ». Pourquoi cet axe de travail ?

J'ai mis « la main » dans une cuve à Comté pour la première fois en 1984 lors d'un stage de fin de 3<sup>ème</sup> dans la Fruitière de Beaufort dans le Jura. Toutes les sensations captées lors de cette première expérience magique de transformation du lait en fromage m'ont été commentées par le fromager en place, Monsieur PICAUD. Aussi, si cette expérience m'a naturellement poussée à l'ENIL pour devenir fro-

mager, elle a surtout été révélatrice de l'importance des « savoir-faire ». Même révélation avec mon expérience durant 12 années d'appui technique en filière Bleu de Gex/Haut-Jura, où, à la Coopérative de l'Abbaye à Chézery-Forens dans l'Ain, le fromager, Dédé MATHIEU, avec un diplôme en mécanique mais surtout une expérience fromagère apprise « sur le tas » m'expliquait la subtilité du salage précoce à sec en cuveau, (caractéristique inimitable de cette technologie AOP). Durant ce salage de 5 jours à plus de 20°C, en regardant l'exsudation de sérum, en appréciant l'odeur liée à la phase levurienne, et surtout en palpant le fromage, il savait adapter la dose de sel à appliquer chaque jour ! Sans savoir m'expliquer ce qu'il ressentait, la connexion était aisée avec ce que l'on m'avait enseigné à l'ENILBio, et les analyses de sel sur les fromages validaient les pratiques... Là on est aussi sur une révélation de l'importance des savoir-faire et forcément cela interroge toutes les AOP :

- Comment préserver ces savoir-faire ?
  - Comment faciliter leur transmission ?
  - Comment s'assurer que la mécanisation ne les fasse pas disparaître ?
- Autant de questions qui ont poussé les partenaires du RMT à travailler sur des outils permettant de préserver, valoriser et enseigner nos savoir-faire.

### 3. En quoi le RMT « Filières fromagères valorisant leur terroir » peut-il répondre aux attentes de la profession autour de la capitalisation et de la transmission des savoir-faire traditionnels ?

Un Réseau Mixte Technologique est Dans le RMT, le croisement des regards entre chercheurs, en lien avec les attentes des professionnels de nos filières de tradition, invite à un besoin de « gnoséologie\* des

traditions fromagères ». Pour autant ce socle de savoir-faire ne doit pas être un recueil pour érudits, mais un bien collectif aux services de nos filières, pour leur durabilité. Le RMT se prête complètement à cette approche, et a su aller chercher les compétences de notre temps pour préserver les traditions.

*\*Gnoséologie : Partie de la philosophie qui traite des fondements de la connaissance (Larousse)*



### Zoom sur la feuille de route de l'axe de travail « Appréhension des évolutions dans la mise en œuvre des savoir-faire traditionnels »

Comme l'a expliqué Eric Chevalier, les savoir-faire traditionnels sont un des piliers fondamentaux des filières fromagères sous signe de qualité : de multiples savoirs et pratiques au service d'un collectif. Chaque production fromagère sous IG (Identité Géographique) cultive une diversité intrinsèque autour d'un socle commun validé et porté collectivement. Cette diversité constitue une richesse car elle a permis à tous les types de modèles de production de vivre et de se développer tout en préservant un important niveau de qualité des produits.

Or, comme tout système de production, chacun des opérateurs (producteurs de lait, fromager, affineur), quelle que soit sa taille et son modèle de fonctionnement, est soumis à des stimuli extérieurs qui induisent potentiellement des changements de pratiques et une évolution des savoirs et savoir-faire. Ces facteurs d'évolutions des pratiques sont très variés et n'ont pas les mêmes conséquences :

- les facteurs réglementaires ou institutionnels,
- les progrès technologiques et l'innovation,
- la pression liée aux territoires et aux ressources (eau, herbe par exemple) et la triple performance

associée et attendue,

- les évolutions sociétales induites par les consommateurs et les opérateurs eux-mêmes.

Les conséquences des évolutions des pratiques peuvent, à long terme, aboutir à une perte de certains savoir-faire par manque de capitalisation et un défaut de transmission ou à des dérives technologiques (diminution des temps technologiques sous les contraintes de rentabilité économique par exemple) et, à terme avoir un impact sur la qualité des produits. Cela peut également interroger sur la place de l'humain et donc de son savoir-faire dans certaines actions de production et ainsi modifier le regard de l'opérateur sur son métier voire diminuer l'attractivité de ce métier.

A contrario, on peut aussi imaginer que les évolutions des savoir-faire peuvent être un facteur d'innovation, de meilleures connaissances de la production de lait ou de la transformation fromagère, au service

de la qualité du produit fini et de la place de l'humain dans la production si celui-ci arrive à se l'approprier et à en faire un atout.

Les changements et les évolutions des pratiques sont inéluctables et les enjeux pour les filières sous signe de qualité doivent être d'en faire une force pour leur collectif et non une faiblesse. Si les filières fromagères réussissent à capitaliser sur le passé pour préparer l'avenir cela sera bénéfique pour la qualité des produits, l'attractivité du métier et la durabilité des filières. C'est l'ambition du groupe de travail « Appréhender les évolutions dans la mise en œuvre des savoir-faire traditionnels » d'apporter de la connaissance pour relever ces défis. Deux grands sous-axes seront abordés :

- Un premier sous-axe autour de l'évolution des pratiques, avec une notion de trajectoire technologique : comprendre comment ces trajectoires alimentent la diversité des pratiques au sein des filières fromagères sous IG et la diversité de qualité des fromages tout en maintenant un socle commun. Pour cela il est question, sur une thématique donnée, de recenser les savoir-faire traditionnels, de les capitaliser, d'évaluer l'impact de leurs évolutions sur la qualité et la diversité des fromages et de transmettre toutes ces informations aux opérateurs actuels et à venir.



• Une fois, ces savoir-faire recensés et explicités, il sera important d'analyser comment replacer l'homme et ses savoir-faire au cœur du progrès technologique dans un second sous-axe. Comment faire en sorte de concilier progrès technologiques et savoir-faire traditionnels pour valoriser ces derniers et en faire une source d'innovation et de préservation voire d'amélioration de la qualité des produits ? L'idée est que l'homme ne subisse pas les évolutions des pratiques liées au progrès technologique mais les pilote et les accompagne grâce à son savoir-faire.

Pour définir les thématiques prioritaires à aborder les coordinatrices de cet axe de travail, Nadège Bel d'Actalia et Cécile Charles de l'ENILV de la Roche-sur-Foron (74) se sont attachées à recueillir les besoins du terrain. Des enquêtes, des sondages et des groupes de travail ont été réalisés avec les filières volontaires et ont permis d'identifier les axes de travail prioritaires suivants :

1. Composition des prairies, modes de pâturage et pousse à l'herbe : Gestion des prairies et de la pousse à l'herbe au regard du changement climatique / place du pâturage dans les pratiques / Pratiques autour de la gestion des prairies et de la pousse à l'herbe.
2. Pratiques de traite – Evolution du matériel de traite et impacts produits : Pratiques de traite et entretien de la machine à traire, formation aux bonnes pratiques de traite, impact de l'utilisation du robot de traite sur la qualité des produits.
3. Ensemencement en fromagerie : Pratiques d'ensemencements naturels (repiquages de sérums, levains naturels, ...), nature de l'ensemencement (souches autochtones, flores d'affinage, ...)
4. Mécanisation des procédés de transformation : adaptation et impacts sur les produits : Quels sont les impacts de la mécanisation de certains procédés sur la production et la qualité des produits ?
5. Gestion de l'ambiance en caves : gestion des paramètres d'ambiance, recense-

ment des pratiques de soin, pratiques de gestion de l'écosystème en cave, ... Certaines de ces thématiques donneront lieu à des groupes de travail spécifiques, d'autres à l'organisation de moments d'échanges entre filières fromagères.

Il paraît essentiel que les participants au groupe de travail de l'axe « Appréhender les évolutions dans la mise en œuvre des savoir-faire traditionnels » soient des personnes qui, par leur expérience de terrain, connaissent la diversité des savoir-faire et l'historique de leurs évolutions. Via le CNAOL, des personnes issues des filières fromagères valorisant leurs terroirs ainsi que leurs partenaires issus des services techniques et de la filière formation (Réseau des ENILs et lycées agricoles) sont mobilisés. Pour alimenter les réflexions et les recherches de ces groupes de travail les partenaires du RMT sont également sollicités, mais également hors de ce cercle, en fonction des expertises et des thématiques, nous serons peut-être amenés à contacter des personnes référentes sur :

- des aspects méthodologiques : réalisation d'enquêtes, recueil de la connaissance,...
  - la création d'outils de capitalisation de la connaissance : création et exploitation de bases de données, formalisation de la connaissance,...
  - une approche par les Sciences Humaines et Sociales (SHS) (sociologique, ethnologique, ergonomie) pour apporter des éléments de réflexion concernant la place de l'homme et de ses savoir-faire dans les systèmes productifs ; comment l'homme appréhende et réagit aux facteurs de changement auxquels il est confronté.
- Sur ces différents aspects nous avons identifiés des équipes de recherche travaillant déjà sur ces thématiques dans des institutions comme le CNRS, l'INRAE et certaines universités (Bordeaux par exemple) ou établissements d'enseignements supérieurs (Agrosup Dijon ou UMR IATE de Montpellier par exemple). L'objec-

tif sera d'animer des groupes multi-acteurs permettant une interaction constructive entre opérateurs, techniciens, formateurs et chercheurs.

Les productions attendues seront de deux types. L'ensemble des productions issues de cet axe sera valorisé et transféré via des publications, des guides et des synthèses permettant d'outiller et d'accompagner les professionnels de filières fromagères dans leurs évolutions autour de cette thématique. La plateforme DOCA-MEX ainsi que d'autres outils de transfert développés via des projets soutenus par le RMT pourront être utilisés pour mettre à disposition ces contenus. D'autre part, une ou plusieurs journées d'échanges sur les pratiques technologiques seront organisées à destination des professionnels et des chercheurs sur le modèle des journées FLUMI actuelles ; les travaux du RMT servant à fournir du contenu pour alimenter les débats.

Concernant le transfert auprès de la formation il est prévu de s'appuyer sur le dispositif mis en place par la DGER du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, à savoir la mobilisation d'un formateur du Réseau des ENILs pour animer un réseau d'enseignants et créer des modules et démarches pédagogiques à partir des travaux du RMT. Le référent identifié pour le RMT « Fromages de Terroirs » est Florence Rabanne de l'ENILV d'Aurillac.



Pour en savoir plus : <https://www.rmtfromagesdeterroirs.com/>

## Avec la participation de nos partenaires



  
**FranceterredelaIT**  
LA FILIÈRE LAITIÈRE S'ENGAGE

En savoir plus  
sur la démarche de la filière laitière

[franceterredelait.fr](http://franceterredelait.fr)

Retrouvez-nous aussi sur  
 [cniel-infos.com](http://cniel-infos.com)  
[pedago.produits-laitiers.com](http://pedago.produits-laitiers.com)



# SOGEBUL

03 84 73 78 20



# SOGEBUL

02 47 27 68 25 **Ouest**

# Diffusez vos offres d'emploi gratuitement



Diffusez l'ensemble de vos offres d'emploi des secteurs d'activité correspondant aux ENIL (Ecoles Nationales d'Industrie Laitière) : secteur laitier, agroalimentaire, qualité, laboratoire, eau et environnement, boissons, agricole...



Secteur laitier



Laboratoire



Eau &amp; environnement



Agroalimentaire



Qualité

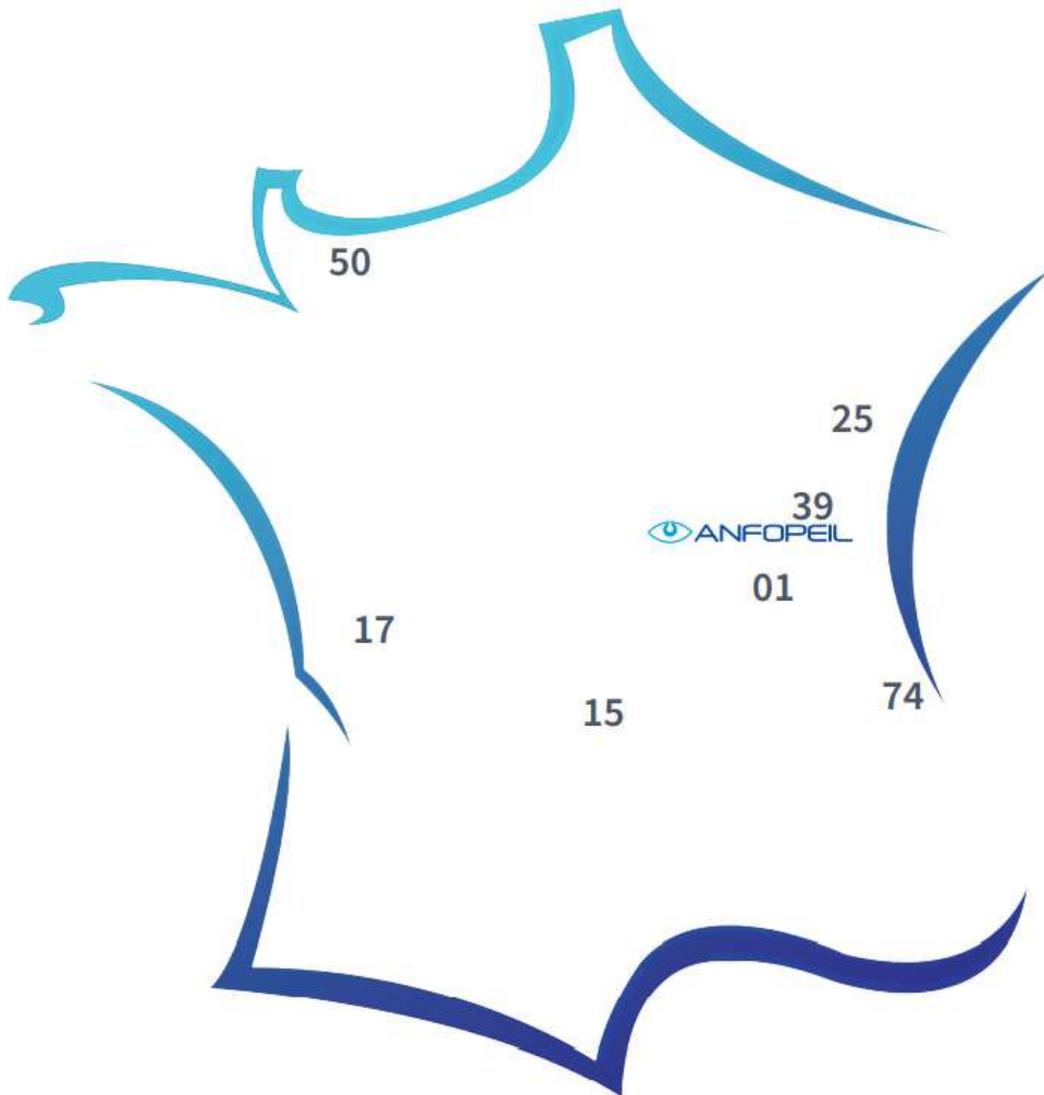


Boissons &amp; alcools

## Procédure diffusion des offres

- Inscrivez vous en tant que recruteur en cliquant sur "Je m'inscris" ou connecter vous
- Cliquer sur "Je recrute" puis "Publier une annonce"
- Compléter tous les champs et cliquer sur "prévisualiser" en bas de page
- Vous avez la possibilité de la modifier ou de l'envoyer pour validation
- Retrouvez l'ensemble de vos offres dans l'onglet Je recrute/Gérer vos offres d'emploi
- Une fois validée, votre offre sera en ligne pour une durée de 3 mois sur le site

# LE RÉSEAU ANFOPEIL



**ENIL**  
25620 MAMIROLLE  
Tél. 03 81 55 92 00

Conseillère Formation :  
I. FRIMOUT  
E-mail : isabelle.frimout@educagri.fr



**ENILBIO**  
39801 POLIGNY  
Tél. 03 84 73 76 76

Conseillère Formation :  
I. FRIMOUT  
E-mail : isabelle.frimout@educagri.fr



**ACTALIA**  
01000 BOURG-EN-BRESSE  
Tél. 04 92 34 71 86

Conseillère Formation :  
S. FONTAINE  
E-mail : s.fontaine@actalia.eu



**ANFOPEIL**  
39800 POLIGNY  
Tél. 03 84 37 27 24

accueil@anfopeil-enil.fr



**ENIL**  
50620 LE HOMMET D'ARTHENAY  
Tél. 02 33 77 80 82

Conseillère Formation :  
A. DESCHENES  
E-mail : agnes.deschenes@educagri.fr



**ENILIA**  
17700 SURGÈRES  
Tél. 05 46 27 69 00

Conseiller Formation :  
E. AUDEBERT  
E-mail : emmanuel.audebert@educagri.fr



**ENILV**  
15000 AURILLAC  
Tél. 04 71 46 26 60

Conseillère Formation :  
C. ARSAC  
E-mail : celine.arsac@educagri.fr



**ENILV**  
74805 LA ROCHE-SUR-FORON  
Tél. 04 50 03 47 13

Conseillère Formation :  
ML. LUPO-TARDIVEL  
E-mail : Marie-laurence.lupo-tardivel@enilv.fr