

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :
Technologie et Analyses Laitières
URTAL

Sous tutelle des établissements et
organismes :

Institut National de la Recherche Agronomique - INRA

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

Au nom du comité d'experts,²

Joël Scher, président du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

¹ Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité : Technologie et Analyses Laitières

Acronyme de l'unité : URTAL

Label demandé : UPR

N° actuel : UR0342

Nom du directeur
(2015-2016) : M. Éric BEUVIER

Nom du porteur de projet
(2017-2021) : M. Éric BEUVIER

Membres du comité d'experts

Président : M. Joël SCHER, Université de Lorraine, Nancy

Experts : M. Steve LABRIE, Université Laval, Québec, Canada

M. Sylvain LERCH, Université de Lorraine, Nancy

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Jean-François HOCQUETTE

Représentante des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M^{me} Françoise SIMON-PLAS, INRA

Directeur ou représentant de l'École Doctorale :

M. Thierry RIGAUD, École Doctorale ED n°554 - Environnement-Santé

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

L'URTAL est localisée à Poligny, pôle agro-alimentaire de la Franche-Comté. Elle est la seule unité INRA en Franche-Comté et elle est rattachée administrativement au Centre INRA de Dijon - Bourgogne - Franche-Comté.

La station expérimentale laitière de Poligny a été créée en 1925 en appui de l'École Nationale des Industries Laitières. A la création de l'INRA en 1946, la station a été intégrée à l'institut. C'est, depuis, une unité propre INRA qui va fêter cette année ses 70 ans. A la création de la station, les travaux étaient consacrés à la microbiologie des laits, puis aux analyses physico-chimiques et microbiologiques des produits laitiers. Au milieu des années 1980, l'unité a commencé à développer des travaux en technologie fromagère.

Aujourd'hui, les activités de recherche de l'URTAL visent à comprendre comment, sous l'action des microorganismes et en interaction avec la composition chimique du lait et les itinéraires technologiques, se développent différentes caractéristiques physico-chimiques des fromages affinés afin de mieux maîtriser leurs caractéristiques sensorielles.

Équipe de direction

La direction est assurée par M. Éric BEUVIER.

Nomenclature HCERES

Sous-Domaine : SVE2

Sous-Domaine secondaire : SVE2_LS9

Domaine d'activité

Le domaine applicatif principal de l'INRA est : Alimentation, agriculture, pêche, agroalimentaire et biotechnologie.

Les activités de recherche de l'URTAL s'inscrivent dans l'un des trois domaines de recherche de l'INRA, l'Alimentation. Elles sont menées dans le cadre du schéma stratégique du Département de Recherche « Caractérisation et Elaboration des Produits Issus de l'Agriculture » (CEPIA), volet « Qualité des aliments ». Elles s'inscrivent plus particulièrement dans le champ thématique CT2 - « Ingénierie de l'aliment, des bio-molécules, des matériaux bio-sourcés en fonction de leur usage pour atteindre des fonctionnalités ciblées et multiples (nutritionnelle - sensorielle - sanitaire - énergétique - technologique, etc.) et répondre aux nouveaux enjeux ».

Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	16	16
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, post-doctorants, etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	
N7 : Doctorants		
TOTAL N1 à N7	23	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2
Nombre d'HDR soutenues	

2 • Appréciation sur l'unité

Introduction

Les activités de l'Unité de Recherches en Technologie et Analyses Laitières ont été déclinées en une seule thématique de recherche « Déterminants des caractéristiques des fromages affinés », scindée en 2 axes de recherche complémentaires : « Déterminants et conséquences des croissances/activités précoces des bactéries acidifiantes dans le fromage » et « Formation des arômes ». Les activités liées à l'expertise et l'analyse (technologie fromagère, immunochimie, biochimie, microbiologie, etc.) constituent un 3^{ème} axe qualifié de transversal.

Globalement, les recherches conduites dans l'unité se focalisent sur les premières étapes de la transformation fromagère (de 0 à 20 h), c'est à dire avant l'étape d'affinage, en étudiant les interactions entre microorganismes, matière première (lait) et itinéraires technologiques et leurs impacts sur les caractéristiques finales, notamment sensorielles, des fromages.

Avis global sur l'unité

L'URTAL est une unité de petite taille, 16 personnes sur le dernier contrat et 17 sur le prochain. Elle bénéficie d'un ancrage local et régional très fort porté par le dynamisme du secteur de la production fromagère régionale de renommée internationale. Elle remplit très bien son rôle d'interface entre la profession et le monde de la recherche. Elle a de nombreuses collaborations industrielles notamment grâce à l'Unité Mixte Technologique (UMT) TechnoFrom qu'elle co-anime et a fortement développé son travail en réseau avec d'autres partenaires scientifiques. Ses compétences sont multiples et elles sont portées par une adhésion forte des personnels titulaires. Cette unité mérite d'être soutenue dans son travail qui présente une grande originalité. Elle doit pouvoir apporter sa contribution à un réseau national et international très dynamique dans son domaine.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le sentiment d'appartenance à l'unité de l'ensemble du personnel est l'une des grandes forces de l'URTAL. Il est clair que les difficultés rencontrées il y a quelques années et le projet immobilier qui vient de se terminer, permettant à l'unité de disposer de locaux fonctionnels et modernes, n'ont fait que renforcer ce sentiment.

L'unité est bien organisée autour de son directeur et d'une directrice adjointe nommée pour le nouveau contrat, et l'équipe est soudée autour d'un projet commun, dans une ambiance collégiale. La problématique abordée concerne « les Déterminants des caractéristiques des fromages affinés », elle est scindée en 2 axes de recherche complémentaires : « Déterminants et conséquences des croissances/activités précoces des bactéries acidifiantes dans le fromage » et « Formation des arômes ». Les questions scientifiques sont nombreuses autour des déterminants précoces des processus liés à la formation des arômes durant l'affinage des fromages et en font une thématique très originale et pertinente au sein de la communauté scientifique. De plus, elle possède comme originalité de prendre le fromage dans son ensemble comme modèle d'étude avec toute sa complexité, et se démarque ainsi de nombreuses autres équipes de microbiologie laitière.

L'adossement à une UMT créée en 2006 (renouvellement prévu en 2016) est un plus indéniable pour l'unité. Le programme de travail se décline en trois axes : la croissance et l'activité des bactéries lactiques, les itinéraires technologiques des produits et le développement d'instrumentation pour la mesure et le contrôle.

Par ailleurs, l'obtention toute récente de l'I-SITE pour la région Bourgogne Franche-Comté doit permettre à l'URTAL de trouver toute sa place dans le thème A2 « Terroir et Aliment ».

L'unité est dotée de moyens analytiques pointus et diversifiés et d'une mini-fromagerie neuve et adaptée aux besoins qui apportent un socle de moyens matériels importants en appui d'un personnel disposant d'une expertise et de connaissances diversifiées et complémentaires, difficiles à retrouver ailleurs à l'échelle internationale.

La dynamique de publication reste stable depuis le précédent contrat avec un effort important sur la qualité lors du dernier contrat [évalué via l'Impact Factor (IF) des revues].

Points faibles et risques liés au contexte

La petite taille du laboratoire, couplée à sa localisation géographique spécifique (c'est la seule unité INRA en Franche-Comté) avec un nombre de sollicitations important de la part de la profession laitière, confère une certaine fragilité à l'unité. Il y a ainsi un risque important de se disperser autour de projets divers et surtout de s'éloigner des 2 axes de recherche identifiés dans le projet. Il y a donc lieu d'avoir une grande rigueur dans le choix des orientations et surtout de leur nombre. L'unité doit être capable de dire non à certains projets trop éloignés de ses champs de compétences et de ses thématiques, même si cela peut paraître difficile dans le cadre de l'UMT. Le risque à court terme serait de créer un déséquilibre de l'activité en faveur de la prestation de service ou de l'expertise, compromettant ainsi la mise à disposition des moyens humains et techniques nécessaires à la recherche. L'unité doit également prétendre à un rôle de leadership dans un certain nombre de projets afin d'affirmer son identité et être ainsi une force de proposition incontournable sur ses axes de recherche.

L'absence de doctorants est le point faible principal de l'unité. Il doit être corrigé à la hausse au cours des 5 années à venir afin d'importer des savoirs, mais aussi d'essayer les compétences de l'unité vers l'extérieur et de favoriser les collaborations avec d'autres unités. Il est important de postuler aux bourses de l'École Doctorale « Environnement - Santé » et (ou) aux bourses INRA cofinancées par la Région. De même, le fort ancrage industriel de l'unité devrait lui permettre d'obtenir des conventions CIFRE. Cette absence de jeunes chercheurs se traduit également par un manque relatif d'animation scientifique au sein de l'unité, alors que le personnel est très favorable à la mise en place de réunions scientifiques plus fréquentes et structurées afin de dégager les questions de recherche.

Le départ prochain du fromager de l'équipe peut être considéré comme un point faible à terme, si l'unité ne retrouve pas une personne équivalente ou à fort potentiel.

Recommandations

Les recommandations du comité d'experts sont les suivantes :

- éviter la dispersion. L'appartenance à l'UMT permet à l'URTAL de participer sur le plan scientifique à des projets qui intéressent l'ensemble de la profession laitière nationale avec des problématiques très vastes. L'URTAL est ainsi sollicitée pour introduire une partie « compréhension des mécanismes biologiques » dans les projets réalisés - et pour répondre aux questions posées - par les professionnels. Il faudra veiller à ce que le périmètre d'intervention de l'URTAL soit bien défini afin de ne pas se disperser et éviter ainsi les activités chronophages à faible impact ;

- bien positionner les questions scientifiques. Le comité d'experts suggère d'affiner le choix des grandes questions scientifiques que l'on se pose dans les 2 axes et de maintenir une ligne de conduite scientifique cohérente ;

- regroupement des activités de l'axe 3 dans les deux autres axes. L'étendue des activités de l'axe 3 « transversal » est complexe à circonscrire et la pertinence de cet axe est difficile à évaluer. L'unité gagnerait beaucoup à expliciter comment cet « axe » contribue à la programmation scientifique, en dépassant ce qui pourrait sembler à première vue un contrat d'analyse. Il y aurait avantage à regrouper les activités réalisées dans cet axe à l'intérieur des deux autres axes ;

- mise en place d'une animation scientifique régulière (exposés par des permanents, doctorant, stagiaires ou externes à l'unité). L'utilisation de la visioconférence pourrait permettre une animation scientifique avec des équipes externes ;

- aller vers une certification (ISO 9001 version 2015 ?). Cet objectif semble être un axe à privilégier dans la mesure où le laboratoire travaille beaucoup avec les entreprises laitières ou organismes de recherche ;

- aller vers plus de protection en termes de propriété intellectuelle des techniques et des tests mis au point, dans la mesure du possible. Cela permettrait de mieux faire reconnaître l'expertise de l'URTAL dans ce domaine (brevet, documents de référence de la FIL, etc.) ;

- accentuer les collaborations scientifiques, déjà bien initiées dans le précédent contrat. A titre d'exemple, à l'échelle internationale, intensifier les collaborations avec l'Université de Bari en Italie, l'Université de Castilla-La Mancha en Espagne et avec le Teagasc en Irlande et initier celles avec l'UC Cork en Irlande et les organismes Suisse et Italien frontaliers (Agroscope, ETH Zurich, Fiebl) ;

- évaluer la possibilité de collaborer plus efficacement dans un premier temps, en vue d'un rapprochement à moyen terme (dans le cadre de la prochaine contractualisation ?), avec l'équipe PAM (Procédés Alimentaires et Microbiologiques) de Dijon. Cette UMR a des thématiques très complémentaires de l'URTAL (Vin, potentiel redox, etc.). Ce rapprochement permettrait, en plus de cette proximité scientifique, d'avoir accès à un vivier de stagiaires et de doctorants potentiels, de mettre en place une animation scientifique et de proposer un module de formation à AgroSup Dijon ;

- recruter des jeunes chercheurs en formation. En effet, il est impératif dans le prochain contrat d'avoir des jeunes chercheurs en formation. Les possibilités par le biais de l'ED, de l'INRA, de la Région et des CIFRE sont nombreuses et non exploitées actuellement ;

- avoir un rôle de leadership plus affirmé. L'activité de l'unité trouve tout son sens par sa contribution à un réseau national dans lequel elle occupe pleinement sa place par son positionnement scientifique et technologique original. Elle doit ainsi avoir un rôle de leadership plus affirmé en mettant en avant ses spécificités et l'originalité de son approche. A titre d'exemple, à l'échelle nationale et à l'intérieur de l'INRA, il est recommandé d'intensifier les collaborations intra-département CEPIA avec l'UMR STLO à Rennes, l'équipe ÉcoMic de l'UMR GMPA de INRA - AgroParisTech, Thiverval-Grignon, le pôle « écosystème » de l'institut Micalis à Jouy-en-Josas, et celles inter-départements avec l'UR 0545 Recherches fromagères à Aurillac, l'UMR PEGASE de Rennes et l'UMR Herbivores de Clermont-Ferrand. De plus, la position des membres de l'URTAL dans les publications montre une forte association à des publications avec un rôle de leader dans l'élaboration des travaux ou l'encadrement à confirmer. Il faut donc poursuivre les efforts dans la valorisation des résultats propres ;

- continuer à s'insérer dans la dynamique locale. L'obtention toute récente de l'I-SITE pour la région Bourgogne Franche-Comté doit permettre à l'URTAL de trouver toute sa place dans le thème A2 « Terroir et Aliment ». A l'échelle locale, il conviendra alors, par exemple, de développer des collaborations transdisciplinaires

avec des équipes de recherche en sciences humaines et sociales axant leurs travaux sur l'ancrage local des produits alimentaires de terroir sous l'angle social, en lien également avec le réseau RMT Fromages de Terroir (continuum et transmission de savoirs faire localisés, notions d'appropriation et d'appartenance liées au produit : Université Bourgogne-Franche Comté et CNRS Éthno Terroir à Bourg en Bresse).

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Pertinence et originalité des recherches

Les activités de recherche de l'URTAL ont pour objectif général la maîtrise des caractéristiques finales des fromages, notamment au niveau sensoriel. L'unité convient, à juste titre, que les enjeux de production fromagère peuvent se décliner de plusieurs façons, en fonction des fromageries. Pour certaines productions, l'enjeu est de maintenir la typicité des produits fromagers et de comprendre/maîtriser l'expression de la diversité des conditions de production du lait et de transformation fromagère. Pour un autre groupe de fromageries, il s'agit plutôt de diversifier les caractéristiques finales de fromages élaborés dans des conditions standardisées. Le rapport soumis pour évaluation démontre bien, par les activités réalisées, l'effort déployé pour atteindre la finalité de la maîtrise de la qualité des fromages, notamment au lait cru ou d'Appellation d'Origine Protégée.

Tout comme lors du précédent contrat, l'unité s'est surtout consacrée à la phase précoce de la transformation fromagère, principalement en étudiant l'activité des bactéries lactiques acidifiantes thermophiles et la production de composés aromatiques, mais également en étudiant les caractéristiques de préparations coagulantes, l'historique thermique du lait, l'effet de la conduite des troupeaux laitiers (alimentation et conditions de traite). Tel que mentionné par l'équipe, la question demeure encore non élucidée à savoir si [1] la génération des composés volatils dans les fromages est la résultante de l'activité métabolique propre des bactéries du levain qui restent métaboliquement ou enzymatiquement actives pendant l'affinage, ou [2] si ces bactéries influencent de façon précoce le milieu laitier dans lequel se développeront les bactéries de l'affinage, entraînant ensuite un comportement différent de ces dernières. Quoique très fondamentale, cette interrogation a des implications pratiques indéniables et des conséquences importantes sur la maîtrise de la qualité des produits. Il s'agit donc d'une approche de recherche originale peu imitée ailleurs. Les résultats futurs de l'unité pourraient établir de nouvelles théories ou ouvrir de nouveaux champs de recherche concernant ce système complexe qu'est le fromage, sur les plans physico-chimiques et microbiologiques. L'unité est également consciente des nouveaux outils de type -omiques maintenant disponibles et de leur intérêt dans la caractérisation de systèmes fromagers ainsi que pour l'identification des activités microbiennes. L'unité a pris part à la réflexion française sur ces problématiques en participant à des initiatives de méta-omique des écosystèmes microbiens d'intérêt laitier qui oriente significativement le projet proposé sur 5 ans. L'unité a d'ailleurs acquis un appareil de PCR en temps réel pour effectuer des analyses de quantification et de transcriptomique. Compte tenu de la trajectoire de l'unité, cet investissement mérite d'être mentionné comme un atout supplémentaire pour développer sa stratégie scientifique de façon autonome.

Qualité et impact scientifiques des résultats obtenus

Les publications sont d'excellente qualité et correspondent aux normes attendues au niveau scientifique. Le volume de publications est en rapport direct avec la taille de l'unité. En raison du très faible nombre de chercheurs, l'unité a su développer des collaborations avec d'autres unités ou universités, française ou étrangère, pour la production d'articles et de communications scientifiques de qualité.

AXE 1 : le bilan présenté indique que deux des trois projets proposés pour la période 2012-2015 ont pu être réalisés avec succès. Le troisième projet a été abandonné à la suite du désistement d'un partenaire irlandais. L'unité a cependant été en mesure d'ajouter un projet non prévu initialement en remplacement dans cet axe de recherche. L'unité a identifié des composés pouvant déterminer, en partie, le nombre de cellules de *Lactobacillus delbrueckii* et/ou sa vitesse de croissance. Il est indiqué que ces résultats majeurs sont en cours de valorisation par une méthode qui reste à préciser. Par ailleurs, il est mentionné que la technique qPCR semble bien établie dans le laboratoire. Un article majeur portant sur la quantification de bactéries découle de cette activité.

AXE 2 : cet axe adresse l'aspect de la formation de l'arôme des fromages qui est une cible majeure de recherche de l'unité. Certains résultats à valoriser semblent avoir été obtenus en protéomique. Une publication est en cours d'écriture en ce qui concerne la production d'alcools et d'esters en fabrication fromagère expérimentale.

AXE transversal Expertise : bien qu'il soit mentionné qu'un équilibre entre la recherche et les activités d'expertise est recherché, le document laisse transparaître que le volet expertise semble prépondérant dans l'unité. Le recensement des publications ACL permet cependant de faire ressortir que plusieurs activités de cet axe ont permis la production de publications scientifiques importantes, spécifiquement en ce qui concerne les analyses de composés volatils et les analyses sensorielles. D'autre part, l'unité semble développer sur mesure plusieurs tests qui ont le potentiel d'être très utiles pour l'ensemble de la filière fromagère. L'unité aurait tout avantage à protéger certaines de ces techniques par le dépôt de brevets ou la vente de licences, si cela est possible.

Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions

Alors que l'unité ne compte parmi ses rangs qu'un seul chargé de recherche et 6 ingénieurs, elle fait état de 92 productions scientifiques sur une période de 5,5 ans selon la répartition suivante : 31 ACL, 1 ASCL, 1 INV, 2 ACTI, 3 ACTIN, 2 COM et 17 AFF. La production d'articles dans des revues à comité de lecture est stable par rapport au précédent contrat. Les communications dans des congrès sont nombreuses, bien qu'en diminution (25 /40) par rapport au précédent contrat. Le facteur d'impact moyen pondéré est de 2,685 avec une échelle allant de 0,388 à 4,713, ce qui est remarquable dans le domaine des productions animales selon le référentiel INRA. Un tiers des articles sont dans le top 20 % des plus fréquemment cités, ce qui est également exceptionnel pour des unités comparables. Sur les 31 articles, on retrouve 4 fois en première position un personnel de l'URTAL et 5 fois en dernière position (position de l'encadrant principal), ce qui correspond à un total de 9 articles en rapport direct avec les activités principales de URTAL. Ces publications ont des IF de 2,4 à 3,3, l'impact moyen de la discipline étant entre 1 et 2. Ces articles ont en effet été publiés dans d'excellents journaux du domaine comme par exemple Journal of Agricultural and Food Chemistry, International Journal of Food Microbiology, Food Microbiology, LWT Food Science and Technology (journaux classés exceptionnels ou excellents selon le référentiel CREBI de l'INRA). Une publication de type revue bibliographique de l'unité s'est hissée parmi les « highly cited paper ». Globalement et en comparaison du précédent quinquennat, malgré un nombre semblable de publications, les journaux sélectionnés pour la diffusion sont supérieurs en qualité.

L'unité a également produit trois (3) rapports écrits pour projets européens, quatre (4) rapports d'expertise, un (1) document pédagogique, onze (11) documents de vulgarisation et/ou de transfert, deux (2) documents audiovisuels, déposé vingt (20) logiciels et un (1) brevet.

Appréciation sur ce critère

La qualité des recherches est jugée très bonne pour une petite équipe (7 scientifiques et ingénieurs de recherches et d'études permanents). Vu la qualité et le nombre de résultats obtenus, les efforts de valorisation et de publication restent à poursuivre. Cette très bonne qualité scientifique se traduit par un IF moyen des publications très satisfaisant dans les domaines d'activités de l'unité et en hausse par rapport au précédent contrat.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Pendant la période 2010-2015, l'URTAL a trouvé différentes sources de financement public pour la réalisation de ses projets au niveau national (ANR, CASDAR, France Agrimer) et au niveau régional (BPI, Conseil Régional).

Les personnels de l'unité participent à des réseaux scientifiques nationaux (3) et européens (1). Par ailleurs, une collaboration naissante avec l'Université de Bari (Italie) semble être fructueuse ayant mené à la co-rédaction de 6 articles scientifiques. Le directeur de l'unité a participé à 5 jurys de thèse (2 comme rapporteur) et 2 jurys d'HDR durant la période (1 comme rapporteur). Deux scientifiques de l'URTAL participent également à des comités experts et réalisent des expertises pour le compte de la filière laitière.

Le prix de la médaille Vermeil de l'Académie d'Agriculture de France 2015 a été obtenu par le directeur. Ce prix souligne sa contribution dans la compréhension des mécanismes de formation de la qualité des fromages traditionnels.

Si l'attractivité de l'unité semble importante au niveau de la sollicitation de son expertise, celle-ci l'est beaucoup moins au niveau académique. En effet, seuls de très courts séjours ont été réalisés dans ses installations par 1 chercheuse algérienne, 2 post-doctorantes (12 mois chacune, Mexique et Algérie), 2 doctorantes (1 mois, Algérie ; 3 mois Espagne). L'aménagement dans des nouveaux locaux pourrait aider l'unité à attirer davantage de personnels et de doctorants. De plus, aller vers une certification dans le cadre de la démarche qualité peut être également envisagé pour améliorer l'attractivité de l'URTAL qui travaille en étroite collaboration avec l'industrie. Enfin, le brainstorming scientifique mériterait d'être davantage développé afin de faire émerger de nouveaux concepts et idées susceptibles d'accroître l'attractivité de l'unité.

L'URTAL possède un réseau de collaborations significatif sur des problématiques assez diverses fédérées autour des objets « laits » et « fromages » : 1) au niveau régional avec AgroSup et l'INRA de Dijon (IFR 92) et l'Université de Franche Comté (UMR- CNRS 6174 ; Institut UTINAM - CNRS- UMR 6213) ; 2) au niveau national avec les UMR-INRA STLO et PEGASE à Rennes, GMPA à Grignon, l'UR de Microbiologie à Theix, l'UR Fromagères à Aurillac et l'Unité Micalis à Jouy-en-Josas. Cette coopération est fructueuse, car l'équipe co-publie avec presque toutes ces unités. Il serait important pour les membres de l'unité de veiller à ne pas devenir des prestataires d'analyses, mais de réussir à intervenir tôt dans le processus d'élaboration des projets et participer à la réflexion scientifique autour des

expérimentations à mener. Ceci leur permettrait de devenir des acteurs plus reconnus encore dans la recherche laitière.

Un effort pourrait être fait en matière de communication externe, car son activité est un peu « noyée » sur les sites internet INRA de DIJON et de CEPIA. Ainsi, la présentation des activités de l'URTAL est faiblement visible sur le site internet de l'INRA, ce qui mériterait d'être amélioré.

D'une façon générale, les projets de recherche peuvent apparaître comme insuffisamment risqués et ambitieux, et donc peu attractifs. Par ailleurs, des faiblesses sont soulignées fort justement en ce qui concerne i) le faible nombre de jeunes chercheurs (doctorants et post-doctorants) accueillis au sein de l'unité et ii) l'absence d'implication dans des programmes de recherche d'envergure internationale et ce malgré le positionnement géographique frontalier qui est mentionné comme une opportunité propice à la construction de programme européen avec des partenaires Suisse notamment (projets Interreg « Franco-Suisse » ou « Espace Alpin »). Au sujet de ces deux derniers points, même si des objectifs sont affichés, il est dommage que peu de stratégies concrètes, explicitées et chiffrées ne soient proposées afin de renforcer l'attractivité de l'unité. Pour les collaborations internationales transfrontalières avec la Suisse et l'Italie, il pourrait être judicieux d'initier puis de développer les partenariats avec diverses équipes de recherche intéressées par les questions portant sur la construction des qualités sensorielles des fromages de terroir (Agroscope, ETH Zurich, Fibl, etc.).

L'intégration dans son environnement et le rayonnement national peuvent donc être qualifiés de bon. Par contre, l'attractivité de l'unité est encore limitée.

Appréciation sur ce critère

Le rayonnement et l'attractivité académique de l'URTAL sont bons, et ce plus particulièrement aux échelles régionale et nationale. L'unité participe à de nombreux contrats tant au niveau national que régional, les montants vont de 5 K€ à 65 K€. Dans les 2 ANR, l'URTAL est partenaire. Sur la durée du contrat, l'URTAL a participé au montage de 3 projets européens qui n'ont pas abouti. La participation à des réseaux concerne principalement les 2 IR1 et le CR INRA. L'URTAL, de par ses compétences pourrait avoir une part plus active et être leader dans des réseaux nationaux et internationaux.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'unité montre une excellente interaction avec son environnement socio-économique car elle développe une activité remarquable sur les fromages de terroir au cœur des zones de production des fromages d'Appellation d'Origine Protégée (AOP) Comtois. Elle entretient de nombreux partenariats au niveau régional et national. Elle accueille notamment des ingénieurs Actalia et du Comité Interprofessionnel et de Gestion du Comté, ainsi qu'un ingénieur du Centre Technique des Fromages Comtois. Le choix des partenaires non académiques de l'unité est cohérent et permet des bénéfices mutuels à chacune des parties. L'URTAL est également en mesure de participer à la rédaction d'articles par ce type de collaboration.

Un point majeur de l'interaction avec l'environnement local est le rôle moteur que joue l'URTAL dans l'Unité Mixte Technologique (UMT) « TechnoFrom » qui associe l'URTAL, ACTALIA, et l'ISBA (École Nationale d'Industrie Laitière de Poligny et Mamirolle). L'adossement à cette UMT créée en 2006 (dont le renouvellement est prévu en 2016, au vu des activités remarquables de l'UMT) est un atout indéniable pour URTAL. Cette UMT est la seule encore en activité en France dans le domaine de la recherche et du développement appliqués aux sciences fromagères et elle est reconnue comme l'un des points forts de l'Agro-alimentaire en Franche-Comté. Par son activité de transfert au sein de l'UMT, l'URTAL a aussi un tissu de collaborations avec des ITAI (Institut Technique Agro- Industriel) comme l'ADRIA de Normandie, l'ADRIA ZA à Quimper, Actalia et AERIAL. URTAL joue également un rôle majeur dans le RMT (Réseau Mixte Technologique) national « Fromages de terroir », ce qui lui permet de bien connaître les professionnels de cette filière.

Par ailleurs, l'URTAL fait partie du projet I-SITE (Initiatives Science, Innovation, Territoires, Économie) récemment retenu pour la région Bourgogne Franche-Comté dans le cadre du second programme Investissements d'Avenir (PIA2). Un consortium de 15 partenaires locaux issus de l'enseignement supérieur et de la recherche, des organismes nationaux de recherche et des structures universitaires, fortement soutenu par des acteurs du tissu socio-économique et les collectivités territoriales s'est mobilisé autour de ce projet, porté par la « COMMunauté d'Universités et d'Établissements d'enseignement supérieur et de recherche (COMUE) » Bourgogne Franche Comté. L'URTAL joue un rôle essentiel dans le thème A2 « Terroir et Aliment ».

Il est indéniable que l'unité est très demandée par le milieu industriel et sollicitée dans des projets appliqués en transformation fromagère. Cette reconnaissance s'est même fait sentir à l'extérieur de la filière laitière par la participation à des projets sur les jus de fruits et de légumes. La participation à des projets sur financement privé et l'interprofession a été fréquente, totalisant 427 K€, ce qui représente 45 % du budget obtenu.

Enfin, les membres de l'unité ont recensé cinq (5) événements majeurs lors desquels ils ont diffusé leurs résultats de recherche vers l'environnement socio-économique lors de manifestations diverses (Assemblée générale, journées de la recherche, stand d'exposition, journées/conférences professionnelles).

Appréciation sur ce critère

L'interaction avec l'environnement social, économique et culturel est exceptionnelle. L'URTAL possède un réseau de collaborations et de partenariats avec un grand ensemble d'organismes représentant les professions laitières et fromagères significatif et durable sur des problématiques assez diverses.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

La structuration de l'unité repose sur une logique scientifique cohérente avec une animatrice pour chacun des 2 axes de recherche et des chefs de projet dans chaque axe, le directeur de l'unité prenant en charge l'axe transversal. Le directeur a mis en place un comité de direction (6 à 8 réunions par an), un conseil d'unité pour les personnels INRA (3 à 4 par an) et des réunions scientifiques. De plus, une co-animation scientifique et technique de l'UMT TechnoFrom est effectuée en parallèle. Toutes ces instances fonctionnent à merveille dans une ambiance sereine comme en témoignent le sentiment d'appartenance à l'unité et le bien-être du personnel appréciés lors des rencontres avec les différentes catégories d'agents.

Les agents de l'unité participent régulièrement aux instances collectives du département de recherche CEPIA et du centre INRA de Dijon - Bourgogne - Franche-Comté et à d'autres instances locales ou nationales.

La politique Qualité repose sur une animatrice qualité et son adjoint et un animateur métrologie. Elle se base sur la démarche Qualité de l'INRA niveau 1. L'adéquation des nouveaux locaux aux activités scientifiques de l'unité et aux besoins des personnels est parfaite. L'URTAL dispose depuis fin 2015 de nouveaux bâtiments plus fonctionnels.

La stratégie de l'unité (basée sur une prise de risque limitée) est légitimée sur la base d'une auto-évaluation lucide des atouts et faiblesses internes et des risques et opportunités, qui illustre une réelle capacité de prise de recul et un bon sens critique de la part de l'unité. En particulier, les risques liés au volet ressources humaines sont analysés avec clairvoyance en soulignant notamment la non redondance et l'absence de recouvrement des compétences scientifiques et techniques des différents agents constituant l'unité.

Appréciation sur ce critère

L'organisation et la vie de l'unité sont excellentes. L'organisation, pour une petite équipe, est rationnelle, logique et cohérente. La bonne ambiance de travail est remarquable. La représentativité des personnels dans des instances diverses est importante.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'unité a collaboré à une (1) thèse (Algérie) et encadré six (6) mémoires de master. Ce qui est relativement faible. L'activité d'enseignement en formation initiale et continue représente 5 % de l'activité de l'unité. Les membres de l'URTAL interviennent de façon ponctuelle en enseignement dans un Mastère spécialisé, en License PRO et en formation continue réalisés dans certains cas en anglais pour les cadres de l'industrie laitière. L'URTAL reconnaît que sa participation à l'enseignement est effectuée de manière ponctuelle et qu'elle ne peut y accorder beaucoup de temps. L'objectif étant de ne pas se disperser dans un nombre trop grand d'activités, il est compréhensible que les membres de l'unité consacrent peu de temps à ce type d'activités. Au niveau des activités de formation par la recherche, les membres de l'unité participent à des co-encadrements de thèse et à l'accueil et à l'encadrement de masters. Ils accueillent également des étudiants en stage de niveau Bac+2 et en licence. Cependant, aucun doctorant n'a été formé sur la période, ce qui constitue une réelle faiblesse.

Le fait d'envisager le dispositif CIFRE avec Actalia comme levier d'action apparaît pertinent et pourrait être étendu aux relations qu'entretient le laboratoire avec le CNIEL et des entreprises privées.

On ne peut qu'encourager les personnels à participer davantage à la formation tout en restant cohérent par rapport à leur statut et à leurs occupations de recherche. L'absence de doctorants est préjudiciable pour l'activité de recherche de l'unité. Cette absence est surprenante compte tenu des possibilités de l'école doctorale, des sources de cofinancement par la Région de ½ bourse INRA ou des possibilités offertes par les conventions CIFRE. Il est probable que le projet immobilier qui vient de se terminer a accaparé le directeur et que le temps passé à l'encadrement aurait été trop limité. Il est clair que ce critère, qui est insuffisant sur cette contractualisation, doit être revu à la hausse pour le prochain contrat. Une convention CIFRE devrait d'ailleurs être signée dans les prochains mois.

Appréciation sur ce critère

L'unité ne comptant pas d'enseignants-chercheurs, l'implication dans les activités d'enseignement est faible ce qui semble logique au vu du profil de l'unité.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet scientifique proposé s'inscrit dans la continuité des activités de l'unité conduites au cours du précédent quinquennat. Ce choix apparaît cohérent et judicieux au regard de l'originalité aux échelles nationale et internationale de l'approche qui porte sur les effets des étapes initiales de transformation du lait en fromage (c'est-à-dire entre 0 et 20 h, en portant notamment l'attention sur les étapes de préparation du lait, d'ensemencement et de maturation biologique, d'emprésurage et de travail en cuve) sur les caractéristiques sensorielles des produits finis (fromages affinés). Le croisement des disciplines mêlant les sciences microbiologique, physico-chimique et de la technologie laitière, contribue également à renforcer l'originalité et le particularisme du projet. En outre, l'attention privilégiée portée aux fromages de terroir, caractérisés par une typicité et un lien spécifique à l'aire géographique de production, ainsi que la forte implication de l'unité dans les réseaux de recherche et socioprofessionnel correspondants (UMT TechnoFrom, RMT Fromages de terroir), doit être soutenue et encouragée. En effet, ce positionnement est en parfaite cohérence avec l'implantation géographique de l'unité, au cœur des zones de production des fromages d'Appellation d'Origine Protégée (AOP) Comtois.

Axe 1 : Impact des itinéraires technologiques précoces sur les caractéristiques des fromages affinés

L'axe 1 porte sur les déterminants/leviers d'ordre physico-chimique, qu'il s'agisse de facteurs « subits » par le fromager et intrinsèques au lait livré (composition chimique native du lait et sa modulation via les facteurs d'élevage : projet FROM'MIR) ou de ceux liés aux pratiques de transformation mise en œuvre (nature du coagulant : projet MACA, manipulation de la teneur en lactose : projet DELAC). Les trois projets mis en avant dans l'axe 1 mêlent efficacement la double optique physico-chimie/microbiologie, ce qui constitue une vraie originalité en s'appuyant sur la multidisciplinarité de l'unité. De l'avis des évaluateurs, il aurait été intéressant de mettre l'accent sur les projets portant sur les interactions entre pratiques de production de lait (variabilité de la matière première mise en œuvre, en lien avec les pratiques d'élevage, notamment l'alimentation animale, ou encore les pratiques de traite) et pratiques « précoces » de transformation fromagère (préparation du lait, travail en cuve, etc.). La collaboration initiée avec l'UMR PEGASE de l'INRA de Rennes (département Physiologie Animale et Systèmes d'Élevage, PHASE) au cours du précédent quinquennat (effets de la supplémentation en graines oléagineuses de la ration de la vache laitière sur la composition en acides gras et les caractéristiques sensorielles des fromages à pâte pressée cuite) avait pourtant permis d'initier cet axe de recherche original à l'interface de deux départements de l'INRA (CEPIA et PHASE).

Cet axe de recherche fait sens au regard du fait que l'essentiel des travaux passés et à venir de l'unité porte sur les fromages de terroir (dynamique du RMT fromages de terroir). Or, les premières étapes de transformation du lait en fromage peuvent être considérées comme déterminantes dans la construction du lien qu'entretient le fromage de terroir avec son lieu de production (produit qualifié de typique). Les effets des pratiques d'élevage (approche développée historiquement à l'échelle nationale par le département PHASE de l'INRA : UMR Herbivores et UMR PEGASE) ou ceux des conditions de transformation et d'affinage sur les caractéristiques sensorielles des fromages affinés ne seraient alors plus considérés de manière isolée, mais bien en interaction. Cela constituerait une vraie originalité dans le cadre d'une approche intégrée s'intéressant à la construction des qualités sensorielles des fromages « de la fourche à la fourchette ». L'étape de transformation du lait en fromage « blanc » pouvant alors être considérée comme le pivot central permettant d'exprimer ou non les conditions de production du lait en fonction des modalités mises en œuvre. Ce projet pourrait être rendu viable en développant et élargissant le réseau partenarial de l'unité (intra INRA : UMR Herbivores, UMR PEGASE, à proximité en Suisse : Agroscope, ETH Zurich, FiBL, etc.).

Axe 2 : Formation des arômes dans les fromages

L'axe 2 porte sur les déterminants/leviers d'ordre microbiologique, au travers de la nature des ferments, notamment thermophiles, mis en œuvre. Ce dernier apparaît très original et plus « poussé » que l'axe 1 en ce qui concerne l'aspect compréhensif des mécanismes sous-jacents (notamment les synthèses protéiques du microbiote : projet PROTEOM, ainsi que le potentiel rédox : projet REDAR) expliquant les différences perçues (formation des arômes) et leurs liens avec les leviers d'action envisagés (nature des ferments thermophiles). La finalité et la sortie des 2 axes restant quasi systématiquement l'étude des caractéristiques sensorielles des fromages affinés.

Les outils mis en œuvre et développés apparaissent pertinents, appropriés et originaux (protéomique, mesures longitudinales du potentiel redox, etc.). L'ambition d'avoir recours dans le cadre de cet axe à des nouveaux outils et technologies modernes et basés sur la bio-informatique tel que la méta-omique, la méta-analyse, la modélisation mathématique, ou encore la conception de biocapteurs en lien avec le développement de diverses collaborations (notamment avec le laboratoire FEMTO-ST), constitue une vraie originalité et nouveauté et doit être consolidée et encouragée. A l'échelle européenne, deux autres équipes de recherche semblent travailler sur des thèmes de recherche proches (Teagasc et UC Cork en Irlande) et il pourrait alors être intéressant d'envisager des collaborations avec ces dernières.

Axe 3 : Axe transversal « Expertise »

Le nombre important de projets positionnés au sein de cet axe, ainsi que la co-animation de l'UMT TechnoFrom, prouvent la bonne insertion de l'unité dans son environnement socio-économique. Toutefois, avec pas moins de sept projets affichés (cinq pour l'ensemble des deux premiers axes de recherche), cette stratégie peut paraître risquée. Il sera ainsi important de veiller à arbitrer la participation ou non à certains travaux d'expertise, et ce, afin d'éviter une trop forte dispersion thématique. Cette dispersion, couplée au fait qu'elle peut induire un manque de temps pour la valorisation scientifique, peut impliquer à moyen/long termes une perte de lisibilité des activités et du positionnement de l'unité. Les choix pourraient être raisonnés en privilégiant la participation aux expertises en lien avec les axes de recherche principaux et/ou permettant des valorisations sous forme d'articles scientifiques. Il reste alors à trouver une organisation efficiente à l'échelle de l'UMT TechnoFrom notamment, en veillant au juste équilibre entre production scientifique portée préférentiellement par les chercheurs et ingénieurs INRA de l'URTAL et les travaux associés de développement et de transfert portés préférentiellement par les acteurs Actalia et ENIL de l'UMT. Cela permettrait d'assurer une communication et une diffusion optimales de l'ensemble des travaux menés auprès de différentes communautés (chercheurs, professionnels, étudiants, etc.) et ce, en parfaite cohérence avec les missions de l'INRA.

Appréciation sur ce critère

Le projet à 5 ans de l'URTAL peut être jugé comme très bon à excellent. D'une façon générale, les perspectives proposées dans les deux axes sont tout à fait pertinentes et justifiées. Le projet scientifique est fortement soutenu par la tutelle en raison de sa qualité et du lien avec le tissu industriel local. Au regard des projets qui s'insèrent dans ces derniers (ainsi que de certains positionnés dans le volet expertise, mais qui pourraient tout aussi bien être affichés dans un des 2 axes, etc.), il apparaît que l'ensemble repose globalement sur la question centrale positionnée et explicitée dans l'axe 1 : « quels sont les effets des pratiques de transformation du lait en fromage « en blanc » (J+1) sur les caractéristiques sensorielles du fromage affiné ? ».

4 • Déroulement de la visite

Date de la visite

Début : 22 janvier 2016 à 08h30

Fin : 22 janvier 2016 à 18h00

Lieu de la visite : Poligny

Institution : URTAL - INRA

Adresse : BP 20089, 39801 Poligny

Déroulement ou programme de visite

La visite s'est déroulée le 22 janvier 2016, dans les locaux de l'unité à Poligny (39). L'ordre du jour, tel que proposé par le Délégué Scientifique a été respecté. Le directeur et ses collaborateurs avaient soigneusement préparé l'organisation de la journée, qui a donc pu se dérouler dans de très bonnes conditions. Les documents de présentation ont été mis à disposition du comité d'experts. L'unité se présentait en une seule équipe. La présentation générale par le directeur, celles du bilan et du projet ont été suivies par la quasi-totalité des personnels (seulement 2 absents pour congé de maternité pour l'une et pour maladie pour l'autre). Le comité d'experts a pu rencontrer les chercheurs, les personnels techniques, le directeur de l'ED, la tutelle, et enfin le directeur lors d'une courte rencontre à huis-clos.

Le comité d'experts tient à souligner le souci de transparence, d'honnêteté et d'intégrité avec lequel l'ensemble des éléments liés aux activités et à la vie de l'unité ont été rapportés par le directeur et l'ensemble des membres de l'URTAL.

08h30-08h45	Huis clos - présentation du HCERES au comité d'experts par le Délégué Scientifique (DS) (avec café de bienvenue)
08h45-09h00	Devant l'unité, présentation du comité d'experts et présentation du HCERES par le DS
09h00-09h30	Présentation générale de l'unité (contexte, environnement, fonctionnement, etc.) (Présentation + questions) : M. Éric BEUVIER
09h30-10h30	Présentation du bilan scientifique de l'unité (présentation + questions) : M ^{me} Françoise BERTHIER, M ^{me} Solange BUCHIN, M ^{me} Christine ACHILLEOS
10h45-11h45	Présentation du projet scientifique de l'unité (présentation + questions) : M. Éric BEUVIER, M ^{me} Solange BUCHIN, M ^{me} Christine ACHILLEOS

Session rencontre avec le personnel permanent et non permanent

11h45-12h15	Rencontre avec les agents AI/B/C titulaires <i>Auditoire : membres du comité d'experts, DS, sans les tutelles, ni la direction</i>
12h15-12h45	Rencontre avec les chercheurs et ingénieurs titulaires. <i>Auditoire : membres du comité d'experts, DS, sans les tutelles, ni la direction</i>
13h45-14h15	Rencontre avec le directeur de l'école doctorale locale. <i>Auditoire : membres du comité d'experts, DS, sans les tutelles, ni la direction</i>
14h15-14h45	Rencontre avec les représentants des tutelles. <i>Auditoire : membres du comité d'experts, DS</i>
14h45-15h15	Rencontre avec la direction de l'unité <i>Auditoire : membres du comité d'experts, DS</i>
15H15-18h00	Réunion du comité d'experts à huis clos <i>Présence : membres du comité d'experts, DS</i>

Points particuliers à mentionner

M^{me} Françoise SIMON-PLAS, présidente du centre INRA de Dijon, représentait M^{me} Monique AXELOS, chef de département CEPIA en partance pour la Chine. L'INRA soutient sans aucune réserve l'URTAL dans sa démarche scientifique. Celle-ci est tout à fait cohérente et est parfaitement bien intégrée dans la stratégie de l'INRA et plus particulièrement dans la logique de « terroir ». Il est souligné que l'unité rentre parfaitement dans une stratégie régionale, stratégie d'autant plus importante avec l'obtention par la région Bourgogne - Franche-Comté de l'I-SITE et plus spécifiquement l'axe A2 « Terroir et Aliment ». L'INRA préconise à terme un rapprochement avec l'UMR PAM de Dijon et mettra tout en œuvre pour favoriser ce rapprochement, si les unités sont d'accord.

5 • Observations générales des tutelles



UR 342 Technologie et Analyses Laitières (URTAL)
Rue de Versailles É BP 20089
39801 Poligny cedex 1

**Réponse de UR Technologie et Analyses Laitières au rapport du comité
d'experts HCERES :
S2PUR170011901 - Technologie et Analyses Laitières - 0755361V
(visite du 22 janvier 2016)**

Tout d'abord, l'ensemble du personnel de l'unité remercie sincèrement les membres du comité d'experts ainsi que le délégué scientifique représentant HCERES pour la qualité des échanges lors de la journée de visite.

Globalement, l'unité est en accord avec l'analyse réalisée par le comité d'experts.

Quelques commentaires en lien avec les recommandations

- *Axes thématiques de l'unité.* L'unité s'attachera à regrouper certaines activités de l'axe 3 (axe d'expertises) dans les axes de recherche principaux 1 et 2.

- *Animation scientifique.* L'unité a d'ores et déjà réfléchi à une stratégie d'animation, notamment en invitant des scientifiques, en lien avec le futur projet de l'unité.

- *Accueil de doctorants.* Il est déjà prévu d'accueillir un doctorant dans le cadre d'une bourse CIFRE avec ACTALIA fin 2016.

- *Collaborations nationales et internationales.* Comme souligné par le comité d'experts HCERES, l'URTAL a une approche originale au niveau national et international pour aborder la construction de la qualité des fromages. Forte de ce positionnement, l'URTAL s'attachera à poursuivre, développer ou construire un partenariat (national et international), notamment en lien avec le lait et son impact sur les caractéristiques du lait, et en lien avec l'écosystème microbien du fromage.

- *Le rapprochement avec l'unité PAM de AgroSup Dijon* semble une piste intéressante à explorer. L'URTAL ayant déjà eu dans le passé des collaborations avec cette unité, les discussions devraient se faire facilement.

- *Certification.* Cela nous ne semble pas un objectif à privilégier, dans la mesure où le niveau acquis par l'unité en Assurance Qualité Recherche (niveau 1 du référentiel de l'INRA) est satisfaisant pour les projets de recherche que nous avons à mener avec nos partenaires, et que nous n'avons pas de relation clients.

Beuvier Eric
Directeur d'Unité