



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :  
Unité de Recherches Fromagères  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
INRA

Mars 2011



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :  
Unité de Recherches Fromagères  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
INRA

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mars 2011



# Unité

Nom de l'unité : Unité Recherches Fromagères (URF)

Label demandé : UPR

N° si renouvellement : UR 545

Nom du directeur : Mme Marie-Christine MONTEL

## Membres du comité d'experts

Président :

M. Thierry HEULIN, CNRS, Cadarache, au titre des CSS de l'INRA

Experts :

Mme Agnès HAUWUY, SUACI Alpes du Nord, Saint Baldoph

Mme Aline LONVAUD-FUNEL, Université Bordeaux 2, Bordeaux

M. Pascal SIMONET, CNRS, Lyon

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Hubert LEVEZIEL

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

Mme Emmanuelle MAGUIN, INRA

M. Michel BECKERT, INRA



# Rapport

## 1 • Introduction

- **Date et déroulement de la visite :**

La visite du Comité a eu lieu le 22 mars 2011 dans le bâtiment hébergeant l'Unité de recherche (URF) et l'UMT TREFL.

De façon inhabituelle pour respecter les agendas des représentants de la tutelle INRA, la journée a démarré par l'audition du Président du Centre INRA Clermont-Theix (présent sur place) et du Chef de Département MICA (par téléphone).

Ensuite, la directrice de l'Unité a fait une présentation générale du bilan des activités, suivie de trois présentations de résultats par la chargée de recherche et deux ingénieurs de l'Unité. Le projet scientifique a été présenté par la DU et la chargée de recherche.

Les travaux ont repris en début d'après-midi, après une visite très instructive des laboratoires de recherche (microbiologie L2, biologie moléculaire, biochimie) et du hall technologique (traitement des laits crus, fabrication et affinage des fromages).

Le Comité a ensuite auditionné le directeur de l'IUT-Université d'Auvergne, M. Jean-Marc LAVEST (également représentant du Président de l'Université d'Auvergne). Bien que l'IUT ne soit pas une tutelle de l'Unité, cet échange a permis de prendre connaissance de la vision de l'IUT implanté à Aurillac et plus largement de l'Université d'Auvergne sur cette Unité.

Les entretiens se sont poursuivis avec les techniciens (une secrétaire de direction, une adjointe technique et un technicien de recherche), puis avec les ingénieurs (un ingénieur de recherche et deux ingénieurs d'étude) auxquels s'est joint un maître de conférences de l'IUT.

Le dernier entretien a été consacré à la directrice de l'Unité qui termine son troisième mandat, accompagnée de la seule chargée de recherche de l'Unité.

La journée s'est terminée par une discussion entre membres du Comité de visite et la rédaction d'une ébauche de rapport.

- **Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :**

Depuis 2008, l'Unité est hébergée dans un nouveau bâtiment situé à proximité de l'ancien. La période prise en compte pour cette évaluation (2006-2010) a donc été marquée par la préparation du dossier pour la construction de ce nouveau bâtiment, le suivi de l'aménagement des laboratoires, l'achat de nouveaux équipements, la mise en place d'un L2 et d'un hall technologique et le déménagement de la totalité de l'Unité.

Les activités de recherche de l'Unité concernent l'étude de la biodiversité des bactéries impliquées dans le processus de fabrication des fromages au lait cru (de la source au produit final) et leur rôle dans les équilibres microbiens permettant le contrôle du bon état sanitaire des fromages au lait cru. Cette activité de recherche a pour objectif d'être en phase avec la filière, à la fois en aval sur le questionnement et en amont sur le transfert des connaissances et des compétences.



- **Équipe de Direction :**

Au cours de ce quadriennal, Mme Marie-Christine MONTEL a effectué son troisième mandat. Elle s'appuie sur la chargée de recherche pour le pilotage scientifique de l'Unité et assume la responsabilité de la stratégie en lien avec les partenaires des collectivités territoriales et de la filière des fromages au lait cru au niveau régional et national.

- **Effectifs de l'unité :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	0	0
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	7	6
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	0	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	

## 2 • **Appréciation sur l'unité**

- **Avis global sur l'unité:**

La production scientifique de l'Unité a été jugée comme bonne à très bonne. Considérant les thématiques de recherche, la taille et la localisation de l'Unité, la visibilité est très bonne au niveau régional à travers les partenariats locaux, et bonne au niveau national et européen. Sans être leader, l'Unité participe à des actions de recherche au niveau national et européen. La gouvernance est de grande qualité. Du fait d'un travail important de la direction en termes de communication, il existe un consensus en interne sur les objectifs et les moyens mis en œuvre pour les atteindre. Le Comité tient à souligner la très forte adhésion des personnels au projet de l'Unité et leur totale implication dans les différents travaux. Ce remarquable esprit d'équipe s'est en particulier manifesté au moment de la construction du nouveau bâtiment de recherche (de la conception à l'aménagement des laboratoires). Au crédit de la direction il convient d'ajouter le partenariat socio-économique qui est de qualité et dont les actions s'inscrivent dans la durée. Le projet se situe, en ce qui concerne son volet conceptuel dans la continuité des thématiques existantes et se propose de poursuivre une politique visant à utiliser en les adaptant les technologies et les méthodologies les plus novatrices (notamment celles liées à la génomique, et à la métagénomique), pour répondre aux questions posées concernant les interactions entre populations bactériennes dans les écosystèmes étudiés.



- **Points forts et opportunités :**

- Dynamisme des personnels avec une adhésion au projet scientifique de l'Unité.
- Originalité de la thématique et souci de mettre en œuvre les approches pertinentes et innovantes.
- Implantation dans le tissu socio-économique avec une bonne articulation entre recherche fondamentale et transferts à la filière.
- Partenariat en cours de renforcement avec l'IUT d'Aurillac.
- Opportunités : nouveaux locaux : attractivité pour la formation par la recherche et les partenariats.

- **Points à améliorer et risques :**

- Transferts de connaissances et de compétences aux filières à intensifier.
- Amélioration de la visibilité nationale et européenne par une implication plus forte dans le portage des projets.
- Accueil de doctorants à augmenter avec l'objectif d'atteindre deux HDR dans l'Unité.
- Recrutement des post-doctorants dans la cadre des projets financés (ANR, UE).
- Manque de visibilité sur la future direction de l'Unité.

Le projet scientifique repose en grande partie sur une collaboration très étroite avec d'autres Unités (département MICA) qui ont les compétences en génomique et métagénomique.

- **Recommandations :**

- Augmenter l'attractivité de l'Unité en particulier pour les doctorants et post-doctorants permettant d'atteindre une masse critique. D'une façon générale, l'accroissement de la taille de l'Unité semble être indispensable pour relever les défis tant conceptuels que technologiques qu'imposent les récentes avancées en génomique et métagénomique. La formation du personnel de l'URF est envisagée, mais il faudra s'assurer de la collaboration des Unités compétentes, notamment MICA.
- Renforcer le partenariat avec l'IUT.
- Maintenir l'équilibre entre les recherches menées sur les équilibres microbiens contribuant à l'état sanitaire des fromages au lait cru et le transfert à la filière des compétences acquises. La forte implication de l'Unité dans le projet Casdar « accompagner les producteurs de lait engagés dans des filières sous signe de qualité et d'origine pour gérer la flore microbienne des laits crus », affilié au Réseau Fromages de Terroirs, devrait permettre de renforcer le transfert de connaissances auprès de l'ensemble des filières fromagères concernées au niveau national.

- **Données de production :**

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	2
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	1
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	1
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	0
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	3



### 3 • Appréciations détaillées

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

La pertinence des travaux réalisés par cette Unité repose essentiellement sur l'ancrage de son questionnement dans la filière de production des fromages au lait cru. Malgré les contraintes liées à cet ancrage, l'Unité conduit des travaux d'écologie microbienne de très bonne qualité à la fois sur la diversité des populations bactériennes actives dans les fromages au lait cru (de la source au produit final) et les équilibres entre populations bactériennes « désirables » et « non désirables ».

L'originalité des travaux réside principalement dans la capacité de l'Unité à mettre en œuvre des méthodes modernes de microbiologie (analyse des populations bactériennes non cultivables) sur des objets très peu étudiés au niveau international (fromages au lait cru).

La production scientifique est très bonne compte tenu de la thématique, de la taille de l'Unité et de son isolement géographique : 23 publications en 5 ans (2006-10) pour trois personnes publiantes (deux chercheurs et une ingénieure), soit 1,5 publication/an/personne. La grande majorité des publications concernent des travaux originaux de l'Unité (16/23 : 70 %), les autres étant le fruit de collaborations. Les travaux sont publiés dans des journaux classés dans le premier ou le deuxième quartile de leur domaine (« Food Microbiology » et « Dairy Sciences »), avec des facteurs d'impact allant de 1 à 3,8 (Applied Environmental Microbiology). Le facteur d'impact moyen des 23 articles est de 2,4. L'impact individuel des articles publiés en 2006 et 2007 varie de 12 à 27, ce qui constitue un taux de citations important dans les domaines concernés.

L'Unité a produit un brevet européen en 2008.

Les communications orales sont au nombre de 8 pour la période considérée dont 4 invitées, et les affiches au nombre de 31.

L'Unité a produit également des rapports techniques (5) et des rapports de recherche intermédiaires dans le cadre du projet européen (16 rapports).

Trois thèses de Doctorat de l'Université d'Auvergne ont été soutenues (2 en 2007 et une en 2010).

L'Unité est coordinatrice d'un projet ANR et participe à deux autres projets ANR. Elle a été impliquée dans un projet européen de 2006 à 2010 (6ème PCRDT).

Compte tenu de la taille de l'Unité et notamment du faible nombre de chercheurs (1 DR, DU de l'Unité et 1 CR), ce bilan est très satisfaisant.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Les compétences de l'Unité en matière d'écologie microbienne moléculaire sont sollicitées dans différents programmes nationaux financés par l'ANR et, au niveau européen, dans un projet qui a réuni des laboratoires de 13 pays. Dans ce projet européen (TrueFood), la DU était coordinatrice d'un des huit « workpackages ». Compte tenu du domaine de recherche relativement restreint (fromages au lait cru), la visibilité peut difficilement se décliner au-delà de l'Europe.

Dans le cas de cette Unité, la visibilité est particulièrement importante vis-à-vis de la filière des fromages au lait cru, à la fois au niveau régional (pôle Fromager AOP Massif Central) et au niveau national (ACTILAIT), se concrétisant en 2006 par la création d'une Unité Mixte Technologique (UMT) TREFL hébergée dans le bâtiment de l'Unité, et depuis 2008, par la participation active de l'Unité aux travaux du RMT Filières Fromagères Valorisant leur Terroir.

- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité :**

L'Unité est constituée d'une seule équipe (10 ETP) travaillant sur deux thématiques fortement connectées. La Directrice de l'Unité est responsable d'une grande partie de l'animation scientifique et des interactions avec les différents partenaires de la filière. La chargée de recherche prend également une part importante de l'animation



scientifique et s'investit dans la mise en place des programmes de recherche. Deux ingénieurs mettent en œuvre leurs programmes de recherche avec une large autonomie.

La répartition des tâches est discutée avec l'ensemble des personnels impliqués avant et pendant la mise en place des programmes.

Plusieurs tâches collectives (« Démarche Qualité », Prévention des risques » et « Formation ») sont déléguées à des ingénieurs et techniciens.

La petite taille de l'Unité permet aux personnels d'échanger quotidiennement et de se réunir autant que de besoin.

Durant la période considérée, quatre agents ont bénéficié de promotions (changements de corps et de grades).

L'ambiance générale est très bonne, avec un évident esprit collectif, renforcé au moment de la conception et l'aménagement du nouveau bâtiment. Cette étape importante dans la vie de l'Unité (2007-08) a mobilisé les énergies de tous les membres de l'Unité.

L'animation scientifique avec l'extérieur pourrait être améliorée par l'utilisation plus systématique de la visioconférence.

- **Appréciation sur la stratégie et le projet :**

Le projet de recherche, tel que présenté à l'oral par la DU et la chargée de recherche, repose sur une certaine continuité des deux thématiques existantes, mais avec des choix importants pour chacune d'entre elles. Concernant les études de biodiversité des réservoirs (en particulier le trayon des vaches) et des fromages au cours de l'affinage, l'Unité envisage d'établir une collaboration avec une Unité de l'INRA de Jouy-en-Josas pour développer une approche métagénomique (dans le cadre d'un projet à soumettre à l'ANR ALIM). Cette approche, très complémentaire de celle mise en place pour caractériser les populations bactériennes cultivables, est pertinente car le nombre d'espèces bactériennes prédites (cultivables et non-cultivables) est de l'ordre de quelques centaines et devrait être compatible avec la profondeur d'analyse de la biodiversité permise par les méthodes de pyroséquençage.

Une réflexion importante sur les modèles développés au cours des dernières années pour étudier les mécanismes de bioprotection de bactéries lactiques vis-à-vis de bactéries pathogènes (*Listeria*, *Staphylococcus*.) a conduit l'Unité à faire un choix sur un seul modèle d'interactions : *Lactococcus garvieae* - *Staphylococcus aureus*. L'Unité envisage le séquençage du génome de trois souches de *L. garvieae* pour identifier des gènes candidats pour la synthèse de composés antibactériens. Ce travail doit être réalisé en étroite collaboration avec les bioinformaticiens du réseau qui sera mis en place, ainsi que les bioinformaticiens de l'IUT qui sont prêts à s'investir dans ce projet.

L'analyse des interactions entre ces deux populations cultivées en condition naturelles (lait cru) mériterait d'être réalisée sans a priori par une approche métabolomique. Cette approche nécessitera de se rapprocher d'une plateforme de métabolomique (Clermont-Ferrand par exemple) et de bénéficier des compétences en biochimie d'enseignants-chercheurs de l'IUT. La conjonction des données de génomique et de métabolomique sera un atout important pour la compréhension de ces interactions.

Le renforcement des collaborations entre les personnels INRA de l'Unité et les enseignants-chercheurs de l'IUT est souhaité par les deux partenaires et devrait permettre de mettre en place de nouvelles modalités de partenariat dans un proche futur.





Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
UNITÉ DE RECHERCHES FROMAGÈRES	A	A	A	B	A

- C1 Qualité scientifique et production
- C2 Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement
- C3 Gouvernance et vie du laboratoire
- C4 Stratégie et projet scientifique



**Statistiques de notes globales par domaines scientifiques**  
(État au 06/05/2011)

**Sciences du Vivant et Environnement**

Note globale	SVE1_LS1_LS2	SVE1_LS3	SVE1_LS4	SVE1_LS5	SVE1_LS6	SVE1_LS7	SVE2_LS3 *	SVE2_LS8 *	SVE2_LS9 *	Total
A+	7	3	1	4	7	6		2		30
A	27	1	13	20	21	26	2	12	23	145
B	6	1	6	2	8	23	3	3	6	58
C	1					4				5
Non noté	1									1
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>239</b>
A+	16,7%	60,0%	5,0%	15,4%	19,4%	10,2%		11,8%		12,6%
A	64,3%	20,0%	65,0%	76,9%	58,3%	44,1%	40,0%	70,6%	79,3%	60,7%
B	14,3%	20,0%	30,0%	7,7%	22,2%	39,0%	60,0%	17,6%	20,7%	24,3%
C	2,4%					6,8%				2,1%
Non noté	2,4%									0,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

\* les résultats SVE2 ne sont pas définitifs au 06/05/2011.

**Intitulés des domaines scientifiques**

**Sciences du Vivant et Environnement**

- **SVE1 Biologie, santé**
  - SVE1\_LS1 Biologie moléculaire, Biologie structurale, Biochimie
  - SVE1\_LS2 Génétique, Génomique, Bioinformatique, Biologie des systèmes
  - SVE1\_LS3 Biologie cellulaire, Biologie du développement animal
  - SVE1\_LS4 Physiologie, Physiopathologie, Endocrinologie
  - SVE1\_LS5 Neurosciences
  - SVE1\_LS6 Immunologie, Infectiologie
  - SVE1\_LS7 Recherche clinique, Santé publique
- **SVE2 Ecologie, environnement**
  - SVE2\_LS8 Evolution, Ecologie, Biologie de l'environnement
  - SVE2\_LS9 Sciences et technologies du vivant, Biotechnologie
  - SVE2\_LS3 Biologie cellulaire, Biologie du développement végétal



Institut National de la Recherche Agronomique

Unité de Recherche Fromagères  
Marie-Christine MONTEL  
20, Côte de Reyne –  
15000 AURILLAC

### Réponse de l'unité recherches fromagères -URF545- au rapport de la commission d'évaluation AERES

Le rapport de la commission d'évaluation a été commenté lors d'une réunion rassemblant les agents de l'unité. Cette lettre rapporte les réactions du collectif.

Nous tenons tout d'abord à sincèrement remercier le Président et tous les experts de la commission pour la qualité du dialogue fait d'écoute, de discussions enrichissantes, de conseils ainsi que le délégué AERES pour la parfaite organisation de cette visite.

Ainsi, la commission a bien perçu les spécificités de notre unité comme en témoigne le rapport. Elle a ainsi noté notre cohésion et notre esprit d'équipe résultant de notre petite taille et du besoin de renforcer notre identité du fait de l'accueil dans le bâtiment d'un nombre de personnes d'autres structures, supérieur à celui de l'unité. Nous apprécions que la commission ait compris que nous sommes soucieux de mener une recherche de qualité et de transférer nos connaissances pour la conduite de programmes de recherche-développement par ACTILAIT et le pôle fromager AOP Massif central.

Comme il est souligné dans le rapport de la commission, il est indispensable que l'unité atteigne une taille critique. Comme nous l'avons précisé dans l'autoanalyse, le renforcement des collaborations avec l'IUT est une opportunité pour renforcer notre potentiel de recherche. Il ne répondra aux attentes que si la charge d'enseignement et d'administration laisse la possibilité aux maîtres de conférence de s'investir significativement dans la recherche, ce qui n'a pas été vraiment le cas jusqu'à présent. C'est pourquoi nous leur avons proposé un de nos sujets pour un dépôt de projet dans un appel à projet jeune chercheur du Conseil Régional Auvergne.

Nous adhérons aux recommandations de la commission d'être davantage porteurs de projets et d'accueillir encore plus de thésards et post-doctorants. Mais nous ne pouvons rendre effectives ces recommandations sans un renforcement de l'effectif de l'unité. En effet, la simple coordination d'un « Workpackage » d'un projet européen par le DU a pénalisé son investissement dans les activités de l'unité. Aussi, il serait nécessaire que l'INRA recrute des scientifiques au sein de l'unité.

Aurillac, le 18 avril 2011

Pour le collectif,

Le Directeur de l'URF545

Marie-Christine Montel

Institut National de la Recherche Agronomique

Etablissement public à caractère scientifique et technologique placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés de la Recherche et de l'Agriculture

20, Côte de Reyne - 15000 AURILLAC - Tél. : 04 71 45 64 10 - Télécopie : 04 71 45 64 13