



**HAL**  
open science

## Animale et système d'élevage

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Animale et système d'élevage. 2012, Institut national de la recherche agronomique - INRA, Agrocampus Ouest - Institut supérieur des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage. hceres-02035111

**HAL Id: hceres-02035111**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02035111>**

Submitted on 20 Feb 2019

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

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



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

UMR Animal et Systèmes d'Élevage  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
INRA et AGROCAMPUS OUEST

Mai 2011



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

UMR Animal et Systèmes d'Elevage  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
INRA et AGROCAMPUS OUEST

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2011



# Unité

Nom de l'unité : UMR Animal et Systèmes d'Élevage

Label demandé : UMR

N° si renouvellement :

Nom du directeur : Jacob VAN MILGEN

# Membres du comité d'experts

## Président :

Mr Philippe LECOMTE (CIRAD, Montpellier)

## Experts :

Mme Françoise MEDALE (INRA, Saint Pée sur Nivelles)

Mme Claire ROGEL GAILLARD (INRA, Jouy-en-Josas)

Mr Philippe BARET (UCL Louvain, Belgique, CSS Génétique Végétale et Animale)

Mr Claude DUCHAMP (Univ. Lyon1, Lyon)

Mr Bernard FOSTIER (IFIP, Paris)

Mr Patrice HUMBLLOT (SLU, Uppsala, Suède, Dpt of Clinical Sciences)

Mr André PFIMLIN (Institut de l'Élevage, Paris)

Mr Bernard PORTHA (Univ. Paris-Diderot, Paris, CSS Nutrition Toxicologie)

# Représentants présents lors de la visite

## Délégué scientifique représentant de l'AERES :

Hubert LEVEZIEL

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

Mme Emmanuelle CHEVASSUS (AGROCAMPUS OUEST)

M. Patrick HERPIN (INRA)

M. Benoit MALPAUX (INRA)

M. Pierre-Guy MARNET (AGROCAMPUS OUEST)

M. Denis MILAN (INRA)

M. Grégoire THOMAS (AGROCAMPUS OUEST)



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

L'évaluation s'est déroulée les 9 et 10 mai 2011 sur le site de l'UMR à St Gilles en présence du personnel et selon un programme établi en concertation avec le directeur pressenti pour le projet d'UMR ASE : (i) présentation des bilans des UMR Garen, PL et SENAH et de leurs équipes actuelles, (ii) rencontre avec les représentants des tutelles INRA (département PHASE, département GA) et AGROCAMPUS, (iii) présentation du projet de l'UMR ASE, présentation des projets des équipes, (iv) rencontres catégorielles.

Les membres de la commission ont pris connaissance des rapports scientifiques 2006-2010 et du projet pour la période 2012-2017.

Le rapport écrit est d'excellente qualité. L'organisation de ces journées dont le programme a été totalement respecté, la qualité de son accueil, la participation forte et la richesse des échanges avec l'ensemble du personnel ont été appréciées.

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

L'UMR ASE (titre provisoire) sera contractualisée au 1er janvier 2012. Elle est localisée à Rennes et se répartit entre 3 implantations dans un rayon de 15 km. Elle résultera de la fusion de 3 équipes sur 5 de l'UMR 1079 SENAH Systèmes d'Élevage, Nutrition Animale et Humaine et de l'intégralité (2 équipes) de l'UMR 1080 PL « Production du Lait » toutes deux du département PHASE, ainsi que de l'UMR 0598 GAREN « Génétique Animale » (1 équipe). Ces trois UMR étaient d'ores et déjà associées à AGROCAMPUS OUEST. Face aux enjeux actuels et futurs, leur mission est de développer des activités de recherche et de formation orientées sur l'adaptation de l'animal et des systèmes d'élevage. La finalité est l'amélioration de la durabilité et de la compétitivité des élevages par une meilleure prise en compte de la plasticité des animaux et des systèmes de production. Relativement aux autres unités dédiées à l'élevage l'originalité de l'UMR ASE se manifeste par l'importante valence enseignement et par le fait que les systèmes auxquels elle s'adresse, se caractérisent par une forte pression animale sur des terres cultivables qui peuvent être destinées à diverses fins (Food-Feed-Fuel) ainsi que par une haute intensité des flux (nutriments, eau, énergie, produits) dans les systèmes. Au cours de la période écoulée, les équipes constitutives se sont fortement impliquées dans des développements méthodologiques majeurs.

Les contours de 7 équipes ont été conçus autour de thématiques propres et en relation avec des finalités pour lesquelles ASE agrège de nombreuses compétences. Les approches sont à la fois cognitives et font appel à des méthodologies récentes telles que la génomique, et intégratives comme la modélisation de systèmes de production. L'animal est au centre, avec l'ambition d'approfondir la compréhension de sa physiologie et de son adaptation en lien avec les ressources utilisées, la qualité des produits de l'élevage, et le système de production. Deux équipes ont une orientation « systèmes de production » avec comme objets d'étude le système d'élevage en tant que tel ou les animaux dans le système. Les autres équipes se positionnent plus au niveau de l'animal. Deux s'intéressent principalement aux finalités productives de l'élevage des animaux et analysent les mécanismes biologiques de la production du lait ou de la viande, en lien avec le développement des tissus et organes de l'animal et la plasticité des réponses aux composantes des systèmes d'élevage. Une troisième s'intéresse aux interactions physiologiques et métaboliques entre des fonctions productives et non productives, sous contraintes externes, en particulier sanitaire.



Deux équipes enfin s'intéressent spécifiquement aux ressources soit, sous l'angle de ressources allouées à l'animal (aliment et eau) soit, sous l'angle de ressources inhérentes à l'animal (génétique).

En se structurant autour des systèmes, de l'animal, et des ressources et en développant des thèmes transversaux aux équipes, l'UMR ASE, qui fédère des capacités d'enseignement et de recherche se fixe pour objectifs de gagner en compétences et efficacité, de réussir la fusion des UMR constitutives et de bâtir une culture commune.

Deux installations expérimentales (IE) d'envergure (Lait, Porc) complètent le dispositif. Lors des échanges avec les membres de l'unité, la commission a noté le rôle central de ces IE. Elles contribuent au rayonnement des équipes, à leur expertise tant scientifique que professionnelle et de plus, elles apparaissent tenir un rôle particulier dans sa cohésion car elles tissent des liens fonctionnels forts entre chercheurs et techniciens des différentes équipes. Plusieurs membres de l'équipe de direction et du personnel ont exprimé leur inquiétude concernant les conséquences du projet d'individualisation de ces installations expérimentales sous la forme d'une unité propre indépendante avec le risque de perdre le lien du personnel technique à la démarche expérimentale, pour une approche centrée sur la gestion de l'équipement.

- **Equipe de Direction :**

M. Jacob VAN MILGEN, Directeur

Mme Sandrine LAGARRIGUE , Directrice-Adjointe

M. Philippe FAVERDIN, Directeur-Adjoint

- **Effectifs de l'unité :**

	Bilan	Projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs	10	11
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	24	24
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants	14	3
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	127	115
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	4	
<b>N6</b> : Nombre de doctorants	19	
<b>N7</b> : Nombre de personnes HDR ou assimilées	22	21



## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

L'Unité future ne peut être évaluée en tant qu'entité constituée car elle ne sera créée qu'au 1er janvier 2012. Concernant la période écoulée depuis la dernière évaluation, la commission émet un avis sur la base du bilan des anciennes unités. En ce qui concerne le projet, la commission donne un avis et des recommandations sur le potentiel et la pertinence de ce qui est proposé par les sept équipes de la future UMR, en se basant sur les bilans connus des anciennes UMR, pour en évaluer la faisabilité.

Un effort remarquable a été produit par les DU pour préparer en un temps très court, la fusion et élaborer un projet commun, dans le respect des personnes et des équipes des UMR constitutives. Après trois décennies de cohabitation cordiale, la pro-activité de l'ensemble des équipes pour ce projet de TGU est manifeste. Elle s'appuie sur des compétences, des outils et des moyens expérimentaux performants, bien adaptés aux thèmes travaillés et sur une réelle capacité d'échanges. A ce stade du processus le gain est évident pour l'enseignement. Pour la recherche et son prolongement dans le développement, à mesure de l'opérationnalisation de la TGU, le comité encourage le projet et l'approfondissement d'une vision à moyen et long terme, qui sous tende progressivement la pleine réalité d'une nouvelle dynamique scientifique, cohérente, et dont la plus value par rapport à la somme des équipes des UMR antérieures sont indiscutables.

Réussir la fusion en TGU Animal et Systèmes d'Elevage ne devra pas être une fin mais un moyen pour de nouveaux objectifs, de nouveaux enjeux, que permettront d'aborder des collaborations renforcées entre les équipes constituant la TGU et le développement de nouvelles approches transdisciplinaires incluant notamment l'économie et l'agro-écologie.

- Points forts et opportunités :

Les compétences de l'UMR PL et des trois équipes de l'UMR SENAH impliquées dans la fusion s'inscrivent dans le secteur de l'animal, au cœur des systèmes d'élevage que le département PHASE souhaite renforcer. Les expertises reconnues dans les domaines porcs et bovins laitiers associées à des installations expérimentales de taille importante constituent une opportunité avérée de regroupement, l'animal étant clairement considéré comme le barycentre du système. L'ancienne unité GARen rattachée au département de génétique animale trouve un double positionnement par son domaine de recherche sur l'engraissement chez la volaille et les méthodologies en génétique et génomique qui trouveront écho dans les équipes qui développent des travaux en transcriptomique et biologie intégrative.

Les trois entités qui se regroupent sont déjà en UMR avec AGROCAMPUS OUEST. Cet historique commun de partenariat est un atout majeur dans un contexte de rapprochement enseignement recherche.

La future UMR a identifié collectivement des jeunes scientifiques confirmés en tant que responsables des équipes et cela constitue un point fort de la future UMR. La progression en quantité et qualité de la production scientifique a été marquante au cours du quadriennal.

La réunion d'équipes compétentes, reconnues au niveau national et international, travaillant sur des thèmes majeurs pour l'évolution des systèmes d'élevage du Grand Ouest français est un autre point fort. Le positionnement thématique est renforcé par la localisation au carrefour de trois régions d'élevage à forte intensité dans un milieu particulièrement sensible au lessivage, à l'érosion et au risque de dégradation des aquifères et eaux de surfaces. Il importe de raisonner l'évolution des systèmes d'élevage en prenant mieux en compte le milieu, les autres productions agricoles et les autres activités. Le tourisme pèse de plus en plus lourd en Bretagne par rapport à l'élevage, avec un conflit d'intérêt et d'image qu'il faut s'efforcer de réduire.

Le bon fonctionnement des IE est un atout notoire, avec un très grand nombre d'essais bien programmés pour une valorisation optimale des outils et des moyens humains mais avec un mode de fonctionnement un peu différent entre bovins laitiers et porc. Il y aura toutefois peu de substitutions ou d'économie d'échelle avec l'organisation en TGU.



Les UMT constituées sont d'excellents outils, permettant la liaison avec la R&D professionnelle, la complémentarité des compétences et des moyens, la remontée des besoins et le transfert des innovations.

Tous ces éléments dénotent des opportunités et de la capacité assez unique, de pouvoir mobiliser sur un même thème des approches complémentaires et en synergie: génétique, génomique, approches physiologiques des fonctions de l'animal, modélisation de systèmes innovants, tests en stations expérimentales, validation pratique en réseaux de fermes pilotes, enquêtes et observations en fermes commerciales.

Le réseau de collaborations qui s'est tissé ces dernières années conforte la position internationale de la future TGU.

- **Points à améliorer et risques :**

Il y a déjà convergence et développement d'une culture commune autour de plusieurs UMR, cependant, le projet d'ensemble reste souvent dans la continuité des équipes et des travaux précédents. On ne perçoit pas encore toute la transversalité scientifique qui mette pleinement en évidence la plus value de la réunion en TGU.

On ne perçoit pas non plus suffisamment de stratégies collaboratives affirmées en matière de lien au sol, aux cultures et à l'économie avec les équipes des Départements Agronomie- Environnement (SAS, autres) et Economie et sciences Sociales.

Il ressort aussi en impression générale que les recherches orientées système ne se positionnent pas de manière déterminée dans les problématiques environnementales, sans doute en raison de moyens ou expertises plutôt couverts par d'autres laboratoires (UMR SAS par exemple).

Le positionnement du personnel technique reste à clarifier. Du fait des délais de mise en place de l'appui d'un cabinet d'audit externe attendu depuis plusieurs mois il n'a pas été réellement associé jusqu'ici à l'élaboration des projets et à l'organisation fonctionnelle de la future TGU. De la vision incomplète de la configuration réelle des équipes futures, découle ainsi une difficulté à bien évaluer la faisabilité des projets proposés.

Le dispositif partenarial évoqué plus haut apparaît opérationnel pour les systèmes laitiers à la condition de maintenir et de renforcer encore les collaborations via les UMT. Il semble moins complet pour les systèmes porcins.

La stratégie à l'origine du contour des nouvelles équipes gagnerait à être mieux explicitée. Il conviendrait d'analyser plus finement les interactions possibles entre équipes, d'en déterminer les plus pertinentes et d'initier des projets transversaux pour favoriser ces interactions.

Garder le projet actuel sans plus d'investissement et de recommandations de la hiérarchie INRA pour l'évaluer tel quel dans cinq ans, risque de pénaliser ceux qui, avec détermination, ont pris le risque de contribuer activement à la réorganisation en TGU.

- **Recommandations:**

Tout en reconnaissant l'engagement et la grande qualité des contributions des DU et des équipes pour initier cette organisation en TGU que la commission encourage, il faut inviter chacun à considérer la proposition actuelle comme une étape fondatrice et donc à poursuivre la démarche avec une réflexion élargie aux différents départements INRA concernés directement et indirectement par l'évolution de l'élevage, entre autres via le GIS Elevage Demain.





- Les 2 IE fonctionnent remarquablement bien et sont assez proches de l'optimum pour la programmation et le suivi des essais. Une refonte en UE plus autonome, allègerait la charge/responsabilité des DU mais risque d'être moins sécurisante pour les scientifiques et moins efficace à long terme le gain étant contrebalancé par une moindre motivation des chercheurs et par la complexité accrue des procédures. En tout état de cause une réforme de ce type, souhaitée par la direction INRA, devra faire l'objet de discussions approfondies associant tous les personnels pour aboutir à un consensus viable garantissant le bon fonctionnement au service des projets scientifiques des équipes et de la stratégie de collaboration nationale et internationale ;
- Les originalités et forces de l'UMR sont réelles. Elles devraient être mieux affirmées notamment sur la scène internationale.

Il paraît également nécessaire :

- d'identifier lisiblement les partenariats (nationaux, internationaux) et la stratégie pour capitaliser efficacement en particulier sur les recherches qui incluent les aspects système et environnement ;
- de mutualiser les « cultures » systèmes d'élevage bovins laitiers et porcs ;
- de rapprocher les thématiques et forces des équipes «Alimentation et Nutrition» et «Physiologie de l'adaptation, nutrition et santé animale» ;
- pour l'équipe Génétique et Génomique, de mieux établir les priorités entre le maintien des recherches chez la volaille avec un lien sur la fonction engraissement et l'investissement sur les espèces "phare" de l'unité.

La réunion en TGU apparaît à même de favoriser de nouvelles ouvertures inter-espèces intéressantes mais pour en tirer le meilleur parti, une évolution du contour des équipes présentées dans le projet sera sans doute souhaitable à moyen terme.

- Données de production (période 2006-2010):

<b>A1</b> : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	33
<b>A2</b> : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	10
<b>A3</b> : Taux de producteurs de l'unité [ $A1/(N1+N2)$ ]	0,97
<b>A4</b> : Nombre d'HDR soutenues	7
<b>A5</b> : Nombre de thèses soutenues	25



### 3 • Appréciations détaillées

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les membres des Unités constituant la future TGU ont une expertise claire et reconnue sur les systèmes d'élevage bovins et porcins, la production de lait et la qualité des produits. Les thèmes de recherche sont originaux (animal dans les systèmes d'élevage, adaptation, production laitière, nouveaux systèmes d'élevage). Ils sont pertinents tant sur le plan fondamental que sur le plan finalisé. Dans un contexte de développement des productions animales pour la nutrition humaine, en intégrant une possible compétition avec l'homme sur les ressources agricoles, la mise au point d'aliments et de systèmes d'élevage assurant le bien-être animal, la qualité des produits et la durabilité des systèmes répond à des enjeux scientifiques et socio-économiques majeurs. En ce sens, la future TGU occupera une place stratégique pour répondre à ces enjeux en rassemblant des compétences scientifiques fondamentales avérées et par les applications directes de ses travaux vers les filières bovines et porcines. L'association d'une équipe de génétique permettra de donner une nouvelle dimension et des interfaces nouvelles entre les équipes existantes. L'ensemble constituera une force de recherche très significative dans le domaine des systèmes d'élevage bovins et porcins et contribuera à une meilleure cohérence et une lisibilité accrue du dispositif de recherche de l'INRA à Rennes sur les systèmes d'élevage intensifs innovants.

Concernant la production, en regroupant les productions des anciennes UMR constituant la future TGU, on dénombre 368 publications de rang A dans de bonnes à très bonnes revues de la discipline des sciences agronomiques (J Animal Sci, J. Dairy Sci., Poultry Sci, Animal Genet, Meat Sci. Animal.) et des revues plus généralistes (Brit J Nutr, J Nutr, Am J physiol, BMC Genomics, J Physiol, Am J Clin Nutr). Même si le facteur d'impact moyen sur la période reste modeste à 1,61 (0 - 6,74), 41% des articles sont publiés dans des revues classées comme excellentes dans les disciplines agronomiques. Une part notable (15 %) des productions sont à destination des filières (Fourrages, Productions Animales) soulignant la volonté de conserver une production finalisée en plus d'une production académique. On peut aussi noter la production de trois logiciels (« QTLMap », « EvaPig », et « Inraporc ») (tous référencés sous licence) et une contribution au développement du logiciel « Inration ».

Parmi les autres productions, on note une forte participation à des congrès avec notamment 310 ACTI, 179 ACTN, 34 COM, 75 AFF, 52 OS et 30 AP. Conformément aux missions d'une unité INRA, la production scientifique inclut des articles de vulgarisation ou de transfert de technologies vers les professionnels des filières bovines et porcines. Pendant le dernier contrat 25 thèses et 7 HDR ont été soutenues.

Toutes les équipes ont nettement progressé dans la quantité et la qualité de leur production scientifique qui se situe au dessus de la moyenne en terme quantitatif et à un bon niveau en terme qualitatif dans le domaine des sciences agronomiques. L'amélioration du facteur d'impact moyen ainsi qu'un meilleur positionnement des auteurs de l'Unité dans les publications en collaboration doivent cependant rester un objectif à poursuivre dans le prochain contrat. Les équipes des UMR SENAH et PL qui ont beaucoup d'ingénieurs ont plus particulièrement diffusé leurs résultats dans des revues à plus faible facteur d'impact, à destination des utilisateurs de leurs travaux. L'équipe GA a favorisé les revues plus généralistes ; ses productions ont le meilleur facteur d'impact moyen ce qui peut s'expliquer aussi par des différences de niveau de cet indicateur en fonction des disciplines scientifiques.

Le nombre de thèses soutenues correspond à environ une par scientifique sur la période écoulée. Les équipes ont également montré leur capacité à mobiliser des financements de thèses auprès notamment de partenaires privés (ex. bourses CIFRE).

Les membres des UMR constituant la future TGU ont également bénéficié de 9 contrats européens (2 coordonnés), 18 contrats ANR et de très nombreux contrats industriels.

Les relations contractuelles sont nombreuses et paraissent solides comme en attestent les contrats de recherche et prestations de services récurrents.



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

Les chercheurs de la future TGU bénéficient d'une très bonne reconnaissance internationale illustrée par un nombre très important d'invitations (98) à des congrès et conférences internationales avec toutefois des différences entre équipes. Le rayonnement des membres de la future TGU est attesté par des responsabilités d'édition de 4 revues scientifiques (Animal, Dairy Sci technol, Productions Animales, Small Ruminant Res). Deux plateformes technologiques et de nombreuses formations de l'AGROCAMPUS sont gérées par des membres de la future TGU soulignant la forte implantation locale de la TGU dans les dispositifs de recherche et d'enseignement supérieur de la région de Rennes.

Les recrutements de jeunes chercheurs portent sur 3 nouveaux CR INRA recrutés dans la dernière période (en 2006, 2009 et 2010) et 2 Maîtres de conférences (2006 et 2007). Entre 2006 et 2010, la future TGU a bénéficié du recrutement d'un nombre important (22) de personnels techniques (ingénieurs et techniciens), ce qui a permis de maintenir des capacités d'assistance technique pour les laboratoires et les dispositifs expérimentaux (111,15 ETP ITA statutaires).

La liste des productions atteste d'un fort dynamisme des UMR SENAH et PL pour la communication de leurs résultats vers les utilisateurs et leur traduction en outils opérationnels. Les liens forts avec les UMTs permettent un transfert efficace des connaissances. L'UMR GA s'est davantage investie dans le transfert de connaissances via l'enseignement, ce qui lui a d'ailleurs valu un prix démontrant la reconnaissance de sa qualité.

Les chercheurs de la future TGU ont démontré une très bonne capacité à obtenir des financements sur des fonds publics nationaux (18 projets ANR) et internationaux (9 programmes européens dont 2 coordonnés) et des contrats privés. Les UMT RIEL et Porcin apparaissent comme des leviers importants de l'interface entre recherche fondamentale et les filières.

On note aussi une assez bonne valorisation de la recherche avec un brevet déposé dans la période et un logiciel référencé sous licence. Le projet de TGU présente cependant peu d'innovation quant aux partenariats avec la R&D ou son intégration dans l'environnement socio économique. Avec la fusion et la priorité donnée à la culture commune et la réorganisation interne, on peut craindre un moindre investissement dans les UMT RIEL et Porcin, qui ont été un acquis majeur de la période précédente, garant de la bonne validation et de la valorisation des travaux de la recherche mais tout aussi indispensable pour les Instituts Techniques et le Développement. Des efforts doivent de même être poursuivis pour accroître le positionnement international de la TGU, en valorisant bien ses originalités. Le recrutement de post-doctorants bien que modeste (8) comprenait différentes nationalités (Espagne 4, Allemagne 1, Brésil 1, Chine 1, Pologne 1) attestant d'un potentiel d'attractivité à conforter dans les prochaines années. Le maintien et le développement de nombreuses collaborations à l'international (Royaume Uni, Irlande, Brésil, États Unis...) devraient permettre ce renforcement.

La combinaison de compétences disciplinaires multiples et fortes et d'accès à des installations expérimentales performantes dans les domaines lait et porc qui sont appelés à de très forts développements mondiaux dans l'avenir placent potentiellement la TGU à un très bon niveau sur la scène internationale.

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

La gouvernance de la future TGU sera assurée par un collège de direction (1 DU et 2 DUA) s'appuyant sur un conseil de direction formé par les responsables d'équipes, un conseil scientifique et un conseil de service. Cette organisation apparaît claire, cohérente et opérationnelle pour gérer une unité de taille aussi conséquente. Sa finalisation précise reste toutefois à affiner.



La stratégie qui a présidé à la constitution des équipes n'est pas ressortie clairement ; le choix d'organisation en 7 équipes, dont certaines de taille sub-critiques, pour traiter les questions posées et répondre aux sollicitations nombreuses, mériterait d'être mieux justifié ou reconsidéré. Globalement, le projet est dans la continuité des projets précédents des UMR avec, pour le moment, une prise de risques limitée en termes scientifiques. Les ambitions affichées pour la TGU (réussir la fusion, fédérer enseignement et recherche, devenir un partenaire incontournable sur des questions de production animale) sont à ce stade davantage d'ordre managérial que scientifique. La mise en place d'une animation scientifique volontariste sera un facteur clef afin de tirer le meilleur profit de l'association en TGU. Plusieurs thématiques pourraient fédérer les différentes équipes par exemple les conséquences du changement climatique sur l'efficacité de production des animaux ou les effets épigénétiques de l'environnement nutritionnel et leurs conséquences sur le métabolisme.

Au vu de la taille du dispositif et des effectifs de personnel, IE ITA, le recours à un cabinet d'aide extérieur apparaît judicieux, il a été dès le départ demandé par la direction pour accompagner la structuration et l'organisation de la future TGU. La mise en place de cet appui a quelque peu tardé et n'était toujours pas effective à la date de la visite, il débutera ses travaux début de l'été 2011.

Les 3 UMR constitutives de la TGU avaient des modes de fonctionnement différents, adaptés à la taille respective des UMR antérieures et qui semblaient convenir aux personnels concernés. A des degrés variables selon les unités et leur taille, les personnels statutaires comme les non titulaires se sont déclarés globalement satisfaits de la communication interne. Les personnels techniques (laboratoires, dispositifs expérimentaux en particulier) attachent une importance particulière à leur implication dans les projets scientifiques. Le fait de n'avoir pas été associés dès l'entrée à l'élaboration du projet de TGU et à son organisation fonctionnelle générait encore à la date de la visite quelques inquiétudes. La majorité des agents des laboratoires craint qu'une organisation en plateau technique diminuent leur compréhension des questions scientifiques et par suite leur adhésion aux projets et leur enthousiasme pour leur travail. La localisation des unités de la TGU sur plusieurs sites suscite aussi des questions quant aux possibilités de mutualisation des moyens et compétences et quant à la qualité des échanges.

Le très court laps de temps entre les premières discussions sur la future TGU et le dépôt du projet en 2010 n'a certainement pas permis une maturation complète et une fusion optimale des projets de chaque UMR. Une projection plus affirmée vers la future TGU permettrait de répondre aux interrogations des personnels inquiets sur le devenir des structures existantes. Il conviendra de trouver au plus vite une organisation facilitant les échanges et la communication dans une structure de grande taille afin de renforcer le sentiment d'appartenance et l'adhésion des personnels. Ces différents points devraient trouver solutions dans les concertations appuyées par l'audit externe qui se met en place.

Une partie de cette communication peut aussi grandement bénéficier de la forte implication de nombreux membres de la TGU dans une même structure d'enseignement sur AGROCAMPUS. Bien que les effectifs de l'UMR soient à forte dominante INRA, l'association de longue date avec AGROCAMPUS OUEST semble avoir favorisé l'investissement des chercheurs INRA dans l'enseignement ; cet investissement est particulièrement remarquable pour l'UMR GA (future équipe 6); l'adossement de l'enseignement-recherche a été pris en compte dans l'élaboration des projets des équipes de la TGU avec des propositions de nouveaux enseignements. Ces enseignements impliquent bien évidemment les EC de la TGU mais également de nombreux chercheurs dispensant des volumes conséquents d'enseignements spécialisés dans ces filières. En plus du rayonnement inhérent à ces formations (Master, Erasmus Mundus), ces activités d'enseignement peuvent être un levier de structuration de la TGU et contribuer à la cohérence de l'offre de formation et de recherche à Rennes.

Du fait de sa taille et de ses thèmes de recherche, la future TGU représente une force majeure de la recherche en production animale au niveau régional contribuant à structurer la recherche en région Ouest. Cependant, les liens privilégiés qui sont à développer avec les autres groupes de recherche régionaux (autres unités INRA, INRIA, INSERM etc....) doivent être confortés dans le cadre de la politique partenariale de la TGU et pas seulement au niveau de chaque équipe.



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

Au-delà du cadre d'analyse général sur l'évolution actuelle des systèmes d'élevage et du contexte politique accentuant la volatilité des prix, le projet gagnerait à développer plus de vision prospective à moyen et long terme, avec des hypothèses alternatives cohérentes, concrètes et affirmées d'innovations pour des systèmes d'élevage productifs et compatibles avec le développement durable. L'Ouest français est un bon cadre expérimental pour cette question essentielle à l'avenir (cf, GIS Elevage Demain). C'est cette vision qui devra inspirer l'ensemble des équipes de la TGU ASE et contribuer à orienter leurs priorités de recherche.

A ce stade le projet de TGU décrit comme une fusion des moyens et des projets scientifiques dénote plus les avantages stratégiques et organisationnels que les avantages scientifiques de cette structure. La plupart des projets des équipes s'inscrivent nettement dans la continuité des activités antérieures sans la réelle inflexion qui sera pourtant nécessaire dans la future TGU (positionnement de la génétique notamment). Si chaque projet s'avère pertinent et présente une bonne faisabilité, il sera important que les réflexions continuent pour favoriser des interactions fécondes entre les différentes équipes et échelles d'approches des questionnements. L'émergence dans le projet de TGU d'une nouvelle équipe, constituée par des personnels issus de plusieurs des anciennes UMR constitutives autour du thème de l'adaptation, nutrition et santé animales est à cet égard une initiative originale et remarquable. Cette prise de risque est à souligner et à accompagner pour garantir le succès de ce projet novateur. Elle encourage à aller de l'avant et à être confiant dans la capacité d'évolution du projet de l'Unité.

Le projet devra clairement créer une identité propre pour la future TGU elle ne transparait pas assez lisiblement à travers le titre "Animaux et systèmes d'élevage" qui pourrait s'appliquer de façon générique à bien d'autres unités de recherche INRA.

La réflexion devra clairement permettre de définir une politique d'affectation des moyens financiers et humains à chaque projet, politique clairement évoquée dans le projet mais qui semble avoir été laissée en suspens jusqu'ici, dans la mesure où au moment de l'évaluation, la direction de la TGU attendait les suites de la consultation extérieure d'un cabinet qui devait se mettre en place pour formaliser cet élément. Il conviendra de décider dans les meilleurs délais de l'organisation fonctionnelle de la TGU en veillant à l'adhésion des personnels.

Les interactions soutenues avec les UMTs favorisant l'émergence de projets répondant à des préoccupations actuelles des filières, doivent appuyer l'émergence d'une vision à plus long terme des enjeux et la réalisation de projets plus "avant-gardistes" et plus risqués.

La stratégie de création d'une TGU apparaît pertinente pour fédérer des forces de recherche et d'enseignement sur le site de Rennes. Elle nécessitera cependant des inflexions et des choix stratégiques potentiellement douloureux pour certaines thématiques mais qui semblent nécessaires pour que cette TGU assoie la constitution d'un pôle de recherche et de formation fort et lisible sur le plan national et international.



## 4 • Analyse équipe par équipe

### 4.1 Systèmes Laitiers

- Responsable : Rémy DELAGARDE
- Effectifs affectés au projet :

	Bilan	Projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs	2	2
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	2	3
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants	1	1
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	4	4
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	1	
<b>N6</b> : Nombre de doctorants	4	
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

Créée en 1981, la SR Vache laitière s'est élargie au laboratoire de recherche sur la traite en 1999, puis s'est constituée en UMR PL avec l'ENSAR-AGROCAMPUS OUEST en 2000. Dirigée jusqu'ici par P. FAVERDIN, elle comportait deux équipes dont l'une, « Syslait », s'intitulera désormais « Systèmes laitiers », son responsable étant R Delagarde.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les missions de l'équipe sont d'acquérir des connaissances sur l'élevage et la biologie des ruminants laitiers et de valoriser ces connaissances pour développer des pratiques d'élevage répondant aux demandes socio-économiques.

Cela a conduit à des recherches sur (i) les quantités ingérées au pâturage en fonction de la conduite. L'exploration est originale et pertinente sur des intersaisons où l'herbe est plus limitée mais peut contribuer de façon significative à la ration et à l'enrichissement en nutriments du lait en oméga3, anti oxydants ; (ii) la régulation de l'ingestion de l'herbe par infusion d'AGV dans le rumen laquelle ne semble pas déterminante par rapport à l'encombrement ; (iii) les interactions production x reproduction avec des résultats très parlants mais à remettre dans les particularités du contexte de l'étude des systèmes d'élevage de l'UE INRA du Pin (Le Pin au Haras, 61) ; (iv) sur l'acidose, la contribution à la prévision du risque semble toutefois modeste.



Dans les approches plus systémiques, l'élevage des génisses est un thème important mais complexe car en interaction avec la conduite de la vache et du système. L'étude « Quelle vache pour quel système » est un thème original et prioritaire pour éclairer les choix pour demain. Cela implique des expérimentations systèmes de longue durée qui permettront d'étudier les cohérences et les interactions et permettront de faire des évaluations globales 'multicritères' de la durabilité.

La modélisation du troupeau laitier réalisée à partir d'une thèse co-pilotée avec l'IE, devrait déboucher assez rapidement sur un modèle de prévision des livraisons par troupeau et donc un outil d'appui technique opérationnel.

Le chantier 'Modélisation des impacts environnementaux' a bénéficié d'une forte mobilisation de l'UMT Riel, de deux doctorants et de partenariats Inra pour la modélisation mais avec une implication encore limitée des équipes Agronomie- Environnement et Economie. Avant que de surinvestir dans les sous-modèles zootechniques, il serait opportun d'accompagner la démarche par la production d'un modèle simplifié mais plus complet avec évaluation économique, intégrant le coût des externalités environnementales sur base d'estimations forfaitaires provisoires et à consolider par la suite.

Ces approches ont permis de publier 73 articles ACL dans de très bonnes revues du domaine des sciences agronomiques (J. Dairy Science, An. Feed Sci. and Tech., J. Agric. Sci.) et dans des domaines plus généraux (Peptides. American Journal of Clinical Nutrition). La production scientifique est d'un bon niveau avec un impact facteur moyen sur la période de 1,4 à positionner par rapport au faible IF des journaux de la catégorie « Agriculture, Dairy & Animal Science », en moyenne 0,92. La plupart (55%) des articles sont publiés dans des journaux du premier quartile qualifiés d'excellent dans le domaine disciplinaire des sciences concernant l'équipe. Si l'on rapporte cette production au nombre de produisant sur la période (6.2 et 4,5 an, IR inclus) cela correspond à environ 2.61 publications par produisant et par an.

Parmi les autres productions, on notera une forte participation à des congrès avec notamment 25 ASCL, 35 ACTI, 22 ACTN, 31 AFF. Dans la période 5 thèses ont été soutenues.

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

L'équipe est positionnée sur 10 projets nationaux et internationaux dont 8 contrats ANR et 2 projets PCRDT Elle en coordonne un et est task leader sur le second. La qualité et la pérennité des relations contractuelles est notoire. Les stratégies de collaborations qui se sont construites avec Teagasc (IRL) sont un réel atout pour le positionnement de l'équipe dans l'espace européen de la recherche.

Un des points forts de cette équipe est la très forte collaboration avec l'Institut de l'Elevage via l'UMT RIEL mobilisant l'équivalent de 3 ETP de part et d'autres depuis 5 ans et une demande conjointe de prolonger ce partenariat d'un nouveau bail équivalent. L'unité a accueilli 5 thésards mais pas de post docs.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est en forte continuité des thèmes antérieurs, alors que le contexte 2010-15 s'annonce très différent. L'accent semble mis sur l'adaptation à court terme: sortie des quotas, fluctuation du prix du lait etc. Or on assiste un peu partout dans le monde, à une radicalisation des choix: développement de très grands troupeaux industriels, hors sol ou consolidation des systèmes herbagers économes avec de grands troupeaux. Entre ces deux extrêmes il y a la place pour toute une gamme de systèmes laitiers plus mixtes, tant pour le type de vaches, de produits laitiers, que de systèmes d'alimentation, basée sur l'autonomie fourragère, de façon à recycler au mieux les nutriments des effluents et avec davantage de légumineuses fourragères et à graines dans la sole.



Ces systèmes devront être adaptés au milieu, aux contraintes locales pour limiter les coûts et les risques. Donc il peut être anticipé qu'il faudra choisir le type de vache en fonction du milieu, de la valorisation du lait et des coproduits associés, notamment la production de biens publics liée à une forte part de prairies, et non pas se contenter de généraliser le modèle Holstein-maïs-soja. Le thème type de vache x système est de ce fait effectivement prioritaire il suppose un débat large entre la recherche, la filière, les OPA, les producteurs, la société dont le GIS Elevage demain, pourrait être l'un des contributeurs.

L'équipe Systèmes laitiers avec l'UMT RIEL a les compétences, et les outils pour apporter une contribution majeure et rapide à ce débat essentiel pour la France et l'Europe.

La mise en synergie des différents outils l'observation de la diversité via les réseaux d'élevage coordonnées par l'Institut de l'Elevage, les outils de modélisation des systèmes d'élevage élaborés conjointement dans l'UMT Riel, les expérimentations systèmes INRA et Chambres d'agriculture sur l'ensemble du territoire français coordonnée via un réseau désormais commun, ainsi que le fort lien à l'enseignement, à la formation et au transfert donnent tout le sens du projet et constitue un dispositif unique et particulièrement approprié pour ce type de questionnement.

Il manque cependant au moins deux disciplines majeures dans le dispositif actuel : l'économie des systèmes d'élevage et l'agro-écologie, secteurs avec lesquels il y a déjà des collaborations plus ou moins anciennes mais qui sont restées ponctuelles et trop peu affirmées à ce jour.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Par rapport à l'évaluation 2007 et les interrogations de l'époque quant à la capacité de l'UMR à faire face à l'ampleur et la diversité thématique, une stratégie de publication à développer, des problèmes de fonctionnement et de collaboration de l'IE et la disponibilité du DU encore très impliqué dans de gros chantiers de modélisation, le bilan apparaît très positif en 2010 :

- une production scientifique en forte hausse en quantité et qualité ;
- une organisation interne plus structurée, transparente et opérationnelle notamment pour la valorisation des moyens expérimentaux ;
- une gouvernance plus collégiale avec des délégations claires pour la mise en place de la démarche qualité et pour le suivi budgétaire ;
- une bonne montée en charge des productions et des modules de formation ;
- un accueil croissant de thésards et stagiaires ;
- des partenariats consolidés, notamment via l'UMT RIEL et Teagasc ;
- une production d'outils finalisés et un engagement important dans les actions de transfert.

- **Points forts et opportunités :**

- une reconnaissance nationale indiscutée pour la pertinence des travaux et leur opérationnalité et la bonne collaboration en Recherche & Développement avec les instituts techniques, chambres d'agriculture et filière laitière ;
- une bonne articulation avec AGROCAMPUS OUEST, préfiguration de la TGU ASE ;
- des partenariats ciblés et forts à l'international, en particulier avec un centre de recherche laitière en Irlande, faisant l'objet de programmes et de thèses en commun ;





- un développement de la modélisation comme outil d'intégration des connaissances allant de l'animal au troupeau et au système d'élevage ;
- une combinaison des différents outils pour la mise au point et l'amélioration de systèmes d'élevage innovants (réseaux de référence, expérimentation sur des systèmes complets et complexes, modélisation, formation) montrant une capacité à mobiliser de nouveaux partenaires et disciplines... ;
- un outil expérimental de grande qualité, performant aussi bien pour l'étude du métabolisme que pour des essais zootechniques avec un personnel motivé et compétent (Méjussiaumes), utilisé par les deux équipes de PL (équipe 1 et équipe 3) mais aussi en partenariat avec l'UE du Pin pour les essais système de longue durée ;
- le rapprochement avec des équipes de génétique pour bien exploiter les données phénotypiques enregistrées en continu sur plusieurs caractères avait été une des recommandations de l'évaluation précédente. La création de la TGU intégrant une équipe de génétique est une opportunité plus qu'intéressante pour arriver à ce résultat.

▪ Points à améliorer et risques :

- Le positionnement des travaux de l'UMR PL par rapport aux autres équipes INRA (notamment l'URH Theix), européennes ou mondiales ;
- l'originalité et la cohérence thématiques et méthodologiques ne sont pas toujours évidentes à percevoir dans la présentation très synthétique mais balayant des aspects très divers (de l'animal au troupeau et au système d'élevage en passant par l'ingestion au pâturage, la croissance des génisses etc.) ;
- la mise au point de systèmes laitiers innovants avec des partenariats formalisés avec les équipes travaillant en agronomie, sol, environnement et en économie des systèmes d'élevage.

A partir de l'ensemble des outils de modélisation développés, la part des choses pourrait être faite entre les outils spécifiquement dédiés aux thématiques actuelles et à la situation régionale et ceux qui pourraient être exploités dans un contexte plus large moyennant éventuellement des adaptations en collaboration avec d'autres partenaires.

▪ Recommandations :

L'équipe en capitalisant sur ses capacités et sa vision intégratrice et systémique devrait continuer à contribuer activement aux partenariats qui se mettent en place dans le GIS Elevage Demain en fédérant les actions qui doivent porter à la fois sur le type de vache laitière et de vache allaitante (avec le Département GA), sur les systèmes d'élevage, la taille des troupeaux, les systèmes d'alimentation et la qualité des produits, le logement et le bien être des animaux et des éleveurs, la place des prairies et du pâturage, les externalités positives et négatives pour l'environnement, la biodiversité et le paysage. Dans cette démarche il importera également de structurer les échanges avec l'équipe « Le Porc dans les systèmes d'élevage » pour conforter les analyses et les collaborations.

Il importera également de bien explorer le domaine des interactions possibles avec l'équipe de génétique et de déterminer à quel niveau de participation les collaborations peuvent se situer compte tenu des forces actuelles / appui méthodologique / opportunités pour l'analyse des liens génotypage - phénotypage / contacts avec d'autres équipes de GA mais ceci vaut sans doute pour l'ensemble des équipes de la nouvelle TGU.



## 4.2 Le porc dans les systèmes d'élevages

- Responsable : Ludovic BROSSARD
- Effectifs affectés au projet :

	Bilan	Projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs	0	0
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	2	1
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants	1	0
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	3	4
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	1	
<b>N6</b> : Nombre de doctorants	1	
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	2

Cette équipe émane principalement de l'UMR SENAH et constituait l'équipe Elevage, environnement et bien-être coordonnée par Jean-Yves DOURMAD.

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

L'équipe avait pour finalité le développement de systèmes de production porcine plus durables et a conduit des recherches i) à caractère analytique sur le bien-être des animaux et l'environnement de l'élevage et ii) plus intégratives pour mieux comprendre les systèmes de production et proposer des outils d'aide à la décision. Comme résultats majeurs de la période écoulée, on peut citer i) l'influence à long terme du stress prénatal notamment sur la fonction immunitaire ii) des critères d'évaluation du bien-être en élevage, iii) l'influence positive de l'expérience alimentaire préalable et des régimes fibreux sur la transition nutritionnelle des truies, iv) la modélisation de la variabilité individuelle des performances et du bien-être, et v) la comparaison des élevages conventionnels et alternatifs et l'influence de la nature de l'aliments sur la composition chimique des effluents.

Ces approches ont permis de publier 87 articles dans de bonnes revues du domaine des sciences agronomiques (J Anim Sci, Meat Sci) et dans des domaines plus généraux (Physiol Behav). La production scientifique est d'un assez bon niveau avec un impact facteur moyen sur la période de 1,74. La moitié des articles sont publiés dans des journaux du premier quartile qualifiés d'excellent (Physiol Behav, J Anim Sci) dans le domaine disciplinaire des sciences agronomiques et animales. Si l'on rapporte cette production au nombre de producteurs sur la période période (5,6 sur 4,5 ans) cela correspond à environ 3,4 publications par producteur et par an. Dans la période 5 thèses ont été soutenues.



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

Bien que l'effectif de scientifiques soit limité, le rayonnement national et international de cette équipe est remarquable.

Les membres de l'équipe ont bénéficié de 19 invitations dans des congrès nationaux et internationaux. Parmi les autres productions, on notera une forte participation à des congrès avec notamment 78 ACTI, 56 ACTN, 5 COM. Le rayonnement de l'équipe est attesté par i) une importante participation à des grands programmes (5 ANR, 4 Programmes Européen (WP, 1 en coordination)), iii) des invitations (19) à des congrès nationaux et internationaux, iv) des contrats industriels et des financements de thèse (Cifre, région), v) l'accueil de 3 chercheurs post-doctorants étrangers (Espagne (2), Allemagne).

- **Appréciation sur le projet :**

La stratégie scientifique concilie les aspects de performances et de bien-être animal en intégrant la problématique des rejets dans l'environnement.

Le projet est dans la continuité des travaux antérieurs avec des inflexions et orientations nouvelles en essayant d'intégrer la dimension de développement durable des filières et la viabilité économique des exploitations et des systèmes de production.

Deux axes sont développés, sur la compréhension et la modélisation de la variabilité du comportement des porcs dans leur milieu de vie et sur le développement et l'optimisation des systèmes d'élevage. La prise en compte de la réponse individuelle (comportement, alimentation) des porcs au sein du système est originale. L'évaluation des impacts environnementaux des élevages comme moyen de piloter l'évolution des systèmes à l'échelon des exploitations et des territoires mériterait d'être mieux affirmée dans le projet en tenant compte notamment de la diversité des modes de conduites et des filières.

L'équipe est composée de 4 chercheurs et ingénieurs (1 CR, 2 IR, 1 IE) auquel s'ajoutera 1 IR en 2012. Deux thèses sont en cours dans l'équipe. Elle s'insère dans un vaste réseau de collaborations nationales et internationales notamment dans le cadre de 3 programmes européens (AWARE, Q-PorkChains, AnimalChange).

Dans le cadre de la TGU, l'équipe bénéficiera de collaborations pour le développement d'outils d'aide à la décision et pour les aspects de modélisation avec l'équipe Systèmes laitiers.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Il s'agit d'une bonne équipe avec des compétences reconnues au niveau national et international sur le comportement des porcs, le bien-être, les impacts environnementaux et sur les conduites d'élevage. Toutefois, la bonne notoriété de l'équipe sur le thème de l'environnement -thème majeur pour l'avenir de la filière porcine- pourra difficilement se maintenir sans moyens supplémentaires et une approche plus globale des systèmes d'élevage et de leur degré de liaison au sol pour les aliments et les effluents, supposant là aussi une collaboration plus structurée avec les équipes SAS et Economie d'élevage

- **Points forts et opportunités :**

L'équipe intègre des aspects de performances, du bien-être, du comportement animal et des rejets, sujets sensibles au niveau sociétal. Concernant le bien-être, le projet est bien recentré sur la réponse comportementale individuelle du porc, approche originale et prometteuse.

L'équipe a montré une forte capacité à obtenir des financements de l'ANR et de l'Europe.



- Points à améliorer et risques :

Au vu de sa très petite taille, l'équipe devra être sensible à ne pas disperser ses efforts dans de trop nombreux projets et explicitement renoncer à certaines voies de recherche.

L'équipe devra veiller à bien maintenir la valorisation des résultats de ses travaux dans les meilleures revues scientifiques.

- Recommandations :

La valorisation des résultats dans les revues scientifiques internationale devrait être accrue.

Renforcer la collaboration avec les équipes Systèmes laitiers, SAS, Economie, le CEMAGREF (traitement des déjections ) selon deux axes : l'un méthodologique pour laquelle les échanges d'expériences avec l'équipe proche Systèmes laitiers devrait être plus explicites et l'autre thématique pour mieux intégrer les problématiques économiques et environnementales qui sont essentiel dans le débat actuel sur les porcs.

L'équilibre entre la taille de l'équipe, la diversité des thématiques et les défis que doit rencontrer le système porc oblige à une réelle culture de la collaboration avec les partenaires régionaux proches mais aussi dans des cadres plus larges comme le GIS "Élevage demain".

L'articulation sur la dimension génétique porcine requiert une clarification du triangle à construire avec GAREn, Toulouse et les recherches de l'équipe Physiologie.

D'une manière générale, la plus value de la TGU pour l'axe Porc devrait être clarifiée et les collaborations en découlant devraient être explicites.

L'équipe devra être sensible à conserver et pérenniser ses liens au dispositif expérimental, base essentielle de la réalisation du projet et élément de comparaison important avec les filières avec une structure permettant de tester à grande échelle de nouveaux systèmes de production.



### 4.3 Physiologie de la lactation et synthèse du lait

- Responsable : Hélène QUESNEL
- Effectifs affectés au projet :

	Bilan	Projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs	3	3
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	5	5
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants	1	0
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	1	1
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0	
<b>N6</b> : Nombre de doctorants	3	
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

Cette équipe émane principalement de l'UMR PL et constituait l'équipe Biolait coordonnée par Catherine HURTAUD.

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

L'équipe avait pour objectif de rechercher les déterminants physiologiques du potentiel laitier et de l'aptitude à la traite et de comprendre les mécanismes de synthèse des constituants du lait et leurs régulations en liaison avec l'alimentation. Cette problématique est au cœur des systèmes de production laitière qui sont en pleine évolution avec de nouvelles pratiques de traite et des modifications de l'alimentation pour incorporer de nouveaux aliments.

Comme résultats majeurs de la période écoulée, on peut citer i) la mise au point d'une méthode de récupération et d'étude des cellules épithéliales de la glande mammaire à partir du lait, cette méthode ayant essaimé dans d'autres laboratoires en France et à l'étranger, ii) la caractérisation de l'influence de la traite, l'alimentation et des régulations endocrines sur la prolifération, l'activité transcriptionnelle et sécrétrice de ces cellules épithéliales, iii) la régulation du métabolisme mammaire sous l'effet de variations énergétiques ou qualitatives de l'alimentation, iv) la modélisation des voies biochimiques d'utilisation des nutriments et la capacité de prédiction de la composition du lait en matières grasses, et v) l'adaptation rapide des chèvres à la monotraite avec une grande variabilité inter-individuelle.



Ces approches ont permis de publier 49 articles dans de bonnes à très bonnes revues du domaine des sciences agronomiques (J Dairy Sci, J Anim Sci) et dans des domaines plus généraux (J Mol Endocrinol, J Physiol, J Physiol Pharmacol). L'équipe a été leader (1er ou dernier auteur) de ces publications pour 69% d'entre elles. La production scientifique est d'un bon niveau avec un impact facteur moyen sur la période de 1,99. Plus de la moitié (67%) des articles sont publiés dans des journaux du premier quartile qualifiés d'excellent (J Dairy Sci, J Physiol) dans le domaine disciplinaire des sciences agronomiques et animales. Si l'on rapporte cette production au nombre de producteurs sur la période (5,8 ETP et 4,5 ans) cela correspond à environ 1,9 publications par ETP produisant et par an. On note une augmentation de la productivité en 2009 (+13 ACL) et 2010 (+4 ACL) par comparaison avec 2006-2008. Au cours du quadriennal, 5 thèses ont été soutenues dont 4 dirigées dans l'équipe.

Les membres de l'équipe ont bénéficié de 8 invitations dans des congrès nationaux et internationaux. Parmi les autres productions, on notera une forte participation à des congrès avec notamment 29 ACTI, 12 ACTN, 2 COM, 27 AFF, 8 ASCL, 4 ouvrages (2 OS, 2 OV) et 12 AP. On peut ajouter une Base de données sous Licence (DCAARET). Une production importante est à destination des filières avec 10 productions dans des revues techniques et professionnelles.

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

Le rayonnement de l'équipe est attesté par i) la participation à des projets nationaux financés par l'ANR ou des crédits incitatifs INRA (Genomilkfat, Traitcap) ii) des invitations (8) à des congrès nationaux (3) et internationaux (5), iii) des contrats industriels (8) et un financement de thèse (cifre), iv) l'animation du réseau national "Traite des petits ruminants", v) la responsabilité d'éditeur de 2 revues (Dairy Science, Technology, Small Ruminant Research), vi) l'accueil d'un chercheur canadien en année sabbatique.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est dans la continuité du bilan avec un changement de responsabilité de l'équipe qui est présenté comme un levier de dynamisation. Le projet vise une meilleure maîtrise de la fonction de lactation et à clarifier ses lois de réponse face aux modifications des systèmes d'élevage afin de répondre aux impératifs d'efficacité économique, de qualité de vie et d'acceptabilité des filières qui pèsent fortement sur la production laitière. Il s'inscrit dans le champ thématique prioritaire du schéma stratégique du département PHASE, l'évaluation multicritères et la caractérisation des réponses aux facteurs alimentaires et non alimentaires.

Le projet se décline en 2 axes complémentaires portant l'un sur le potentiel de production des mamelles et l'autre sur la synthèse de lait avec pour modèles des femelles laitières soumises à des facteurs d'élevage variés et à différents stades physiologiques. Les déterminants physiologiques du potentiel de production des mamelles et de l'aptitude à la traite seront étudiés principalement à partir des modèles *in vitro* (cellules épithéliales mammaires) ou des approches *in vivo* (stade physiologique, ovariectomie, alimentation) chez la vache, la chevre et la truie. Le contrôle endocrine de la dynamique des cellules de la glande mammaire sera précisé et les voies de signalisation recherchées. Une comparaison du rôle de protection immunitaire du colostrum sera lancée chez la vache et la truie. Concernant la synthèse du lait, les objectifs sont de maîtriser et prédire la composition du lait et ses aptitudes à la transformation face aux modifications des pratiques d'élevage. L'étude de la régulation du métabolisme mammaire sera poursuivie par des approches de modélisation. L'optimisation des apports en acides aminés pour augmenter leur digestibilité et maîtriser la qualité du lait sera développée à partir de méta analyses sur des données issues de stations expérimentales, d'expérimentations utilisant des fourrages et concentrés de différentes origines et composition et d'enquêtes auprès des exploitations laitières commerciales.

L'équipe sera composée de 9 chercheurs et EC permanents (5 CR1, 1 IR1, 1 PR et 2 MCF) soit 7,1 ETP et 3 HDR. Deux doctorants sont déjà impliqués sur le projet. Les niveaux d'approche vont du gène à l'animal entier et les méthodologies de la biologie moléculaire à l'imagerie *in vivo*. Le projet est déjà partiellement financé par un projet européen (RedNEx), 1 contrat de recherche avec l'industrie et 1 AIP.



Le projet apparaît cohérent et pertinent, mais sans très grande originalité, s'inscrivant pour l'essentiel dans la continuité des recherches actuelles. La multiplication des modèles, des situations physiologiques abordées, des critères d'appréciation de la fonctionnalité mammaires et des niveaux d'approches peut toutefois être limitante au vu de la taille de l'équipe si aucune priorité n'est dégagée. De multiples collaborations intra-TGU, intra INRA (Dpt PHASE, Génétique), nationales (INRIA, IFIP, filières) ou internationales (Canada, USA, Suisse, Nouvelle Zélande, Danemark, Slovaquie, Tunisie) peuvent toutefois aider à la réalisation du projet.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Il s'agit d'une bonne équipe avec des compétences et une originalité reconnues au niveau national et international sur la physiologie de la lactation et sur le modèle des cellules épithéliales mammaires. L'équipe propose un projet assez vaste dans la continuité de l'existant en intégrant l'impact des conduites d'élevage sur la lactation.

- **Points forts et opportunités :**

L'équipe tout comme pour l'équipe 1 bénéficie du contexte sociétal et économique de la production du lait qui sensibilise le consommateur à la qualité du produit, le citoyen aux conséquences environnementales, la filière aux coûts des intrants et la gestion de la PAC, et le producteur à la gestion de la taille des troupeaux et l'astreinte de la traite.

Elle associe des approches très fondamentales sur la physiologie de la glande mammaires aux niveaux cellulaires et moléculaires et des aspects très appliqués sur la modélisation de la qualité du lait en fonction des conduites d'élevage.

Comme pour l'équipe 1, il est noté des partenariats ciblés et forts à l'international, en particulier avec un centre de recherche laitière au Canada, faisant l'objet de programmes et de thèses en commun.

Comme au préalable au sein de PL, un autre point fort demeure le développement de la modélisation comme outil d'intégration des connaissances, depuis la cellule jusqu'à l'animal et de l'animal au troupeau et au système d'élevage.

La création de la TGU peut constituer une opportunité en permettant des approches comparatives sur la truie et en mettant à disposition des compétences accrues en génétique.

Une forte implication dans l'enseignement supérieur à l'Agro-campus peut permettre d'attirer davantage d'étudiants.

- **Points à améliorer et risques :**

Le projet présenté apparaît dans la continuité des études antérieures sans véritable prise de risque et originalité majeure.

Le financement des études pourrait être accru aux niveaux national et européen.

Le projet apparaît assez vaste et couvre de très nombreux domaines entraînant un risque de dispersion que l'équipe devra prendre en compte pour structurer un projet plus efficace.

Les aspects de nouvelles ressources alimentaires et leurs conséquences sur la qualité de la production laitière devraient être renforcés.



▪ **Recommandations :**

Le leadership sur les cellules épithéliales mammaires devra être préservé en renforçant peut être cette thématique notamment en bénéficiant des compétences en génétiques et génomiques rassemblées dans la future TGU.

Une hiérarchisation des projets proposés et des modèles animaux pourrait contribuer à augmenter la faisabilité globale.

Une bonne articulation avec les autres laboratoires de l'INRA travaillant sur la vache laitière (URH) devra être assurée.

Le fonctionnement de l'équipe dans la nouvelle TGU devra être clarifié notamment en ce qui concerne l'affectation des soutiens techniques.

L'équipe devra veiller à accroître son attractivité au niveau international.





## 4.4 Physiologie de l'adaptation, nutrition et santé animales

- Responsable : Nathalie LE FLOC'H
- Effectifs affectés au projet :

	Bilan	Projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs	1	1
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	4	4
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants	2	0
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	2	0
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0	
<b>N6</b> : Nombre de doctorants	1	
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe étant créée de novo dans la nouvelle TGU, elle ne peut présenter de bilan de production scientifique classique.

Néanmoins, en se basant sur les productions des membres constituant la nouvelle équipe et provenant de 3 équipes antérieures des 3 UMR constitutives (SENAH), on peut établir une production de 57 ACL dans de bonnes à très bonnes revues du domaine des sciences agronomiques (J Anim Sci, Animal par exemple) et dans des domaines plus généraux (Brit J Nutr, Brain Behav Immunity, Hormones Behav J Nutr Biochem) avec un impact facteur moyen de 1,74 (0,27-4,9). Plus d'un tiers des articles (39%) sont publiés dans des journaux du premier quartile qualifiés d'excellent (J Anim Sci, J Nutr Biochem) dans le domaine disciplinaire des sciences agronomiques et animales. Près de la moitié des productions sont à destination des filières (Productions animales, ..). Si l'on rapporte cette production au nombre de producteurs sur la période (3,9 ETP et 4,5 ans), cela correspond à environ 3,2 publications par ETP produisant et par an. Les membres de l'équipe n'ont toutefois été leaders (1er ou dernier auteur) de ces publications que pour la moitié d'entre elles (47%). Les membres de l'équipe ont encadré ou co-encadré 4 thèses (financements MESR, Région, CIFRE).



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

Le rayonnement des membres de la nouvelle équipe a été évalué dans la configuration des différentes équipes de l'ancienne UMR SENAH. Ils ont participé à 9 conférences invitées, 1 contrat européen (Q-Porkchairs), 3 projets ANR dont 1 coordonné (Pigfeed, GENMASQ, ANDROPIG) et ont obtenu un financement international pluriannuel avec le Brésil (Capes-Cofecub, 4 ans, 2010-2013). Les 7 contrats de recherche avec des partenaires industriels ou publics (Dgal, Ajinomoto Lysine, Région, IFIP, Lactalis, Franvet), 1 financement de thèse (Cifre) attestent des relations soutenues avec les professionnels de l'alimentation animale et de l'élevage.

- **Appréciation sur le projet :**

L'équipe présente un projet sur la compétition entre fonctions vitales, en étudiant l'allocation des ressources nutritionnelles dans diverses conditions en élevage. Le modèle animal proposé est le porc de la naissance à la puberté. Les fonctions vitales affichées sont la croissance et la défense de l'organisme face aux agents pathogènes (réponse immunitaire) et au stress (réponse neuro-endocrinienne).

Il s'agit de comprendre comment des porcelets peuvent s'adapter à des conditions d'élevage défavorables à leur santé en maintenant au mieux leur potentiel de croissance en interaction avec l'alimentation dans le contexte de l'abandon de pratiques d'élevage comme l'antibiothérapie. Ce projet est novateur et ambitieux. Il s'intéresse à un verrou important des systèmes d'élevage actuels en remplaçant l'animal et ses capacités de réactions aux contraintes environnementales au centre des dispositifs. Cette problématique est d'actualité et dépasse le cadre de l'élevage porcin avec des systèmes d'élevage qui ont sélectionné des animaux très productifs mais pouvant présenter de moindres capacités de réactions ou de défense face à des environnements changeants ou moins optimaux.

Le projet est divisé en deux axes « adaptation nutritionnelle et métabolique de l'animal » et « déterminisme physiologique de l'adaptation de l'animal ». Il visera à i) déterminer expérimentalement s'il existe une hiérarchisation de l'allocation des ressources alimentaires aux fonctions de défense ou de croissance lorsque l'animal doit réaliser un compromis face à une situation contraignante, ii) déterminer si les porcelets hautement productifs montrent une plus grande sensibilité face à des conditions d'élevage défavorables à leur santé, iii) comprendre les réponses physiologiques et métaboliques apportées par l'animal selon son âge, son génotype et sa maturité sexuelle, et iv) comprendre les bases physiologiques des capacités d'adaptation ou au contraire de non adaptation des porcelets à ces conditions d'élevage non optimales. Les fonctions de défense étudiées concerneront plus particulièrement le système immunitaire, les systèmes neuro-endocriniens de réponse au stress et les mécanismes contrôlant le stress oxydant. Les conditions défavorables choisies consisteront en une situation d'inflammation modérée, liée à la détérioration de l'hygiène des bâtiments, ou plus sévère, liée à une infection grippale induite en association avec une restriction alimentaire. Sur le plan métabolique, les flux de nutriments et notamment d'acides aminés seront déterminés expérimentalement et les données serviront de base à une approche par modélisation. Sur le plan neuroendocrine, la stimulation des sécrétions des hormones de stress et des molécules pro-inflammatoires sera déterminée. Sur le plan oxydatif, les mécanismes de production d'agents radicalaires et de défenses antioxydantes tissulaires seront étudiés. A terme, les études proposées visent à définir et identifier précocement des critères de robustesse des animaux permettant une sélection soucieuse de la productivité et du bien-être animal.

Ce projet constitue une véritable prise de risques et une rupture avec les travaux antérieurs, en créant une dynamique d'équipe nouvelle sur la base de concepts originaux, peu développés à l'INRA. Ce risque est toutefois raisonnable car le projet fédère des compétences en métabolisme protéique, zootechnie, nutrition, neuro-immunologie, physiologie du stress et bioénergétique mitochondriale qui laissent présager la bonne faisabilité d'ensemble. Des financements déjà obtenus (ANR, contrats) ou demandés et un ensemble de collaborations nationales et internationales contribueront aussi à sa réalisation. Les acteurs du projet ont déjà réfléchi à cette prise de risque et limité certaines ambitions du projet en affectant des moyens à certains axes plutôt qu'à d'autres, ce qui apparaît raisonnable.



Le projet est proposé par un groupe de cinq scientifiques dont trois ont l'habilitation à diriger des recherches, ce qui crée un potentiel d'accueil de doctorants significatif. Un des scientifiques est enseignant-chercheur à AGROCAMPUS OUEST et l'équipe sera impliquée dans la constitution d'un module de master 2 sur la « durabilité, robustesse et adaptation de l'animal et de l'élevage ». La stratégie d'adosser recherche et enseignement devrait favoriser l'attractivité de l'équipe.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Il s'agit d'une petite équipe nouvellement créée dans la future TGU par le regroupement de cinq scientifiques, dont un enseignant-chercheur, issus de 3 équipes différentes des précédentes UMR. Ce rassemblement d'éléments dynamiques permet de réunir des compétences complémentaires autour d'un projet innovant particulièrement pertinent dans le contexte de l'évolution de l'élevage et original dans ses ambitions scientifiques.

- **Points forts et opportunités**

Les questions autour de la plasticité et de l'adaptabilité des animaux issus de la sélection productiviste sont particulièrement pertinentes pour les systèmes d'élevage de demain. Elles ne se limitent pas au porc et intéressent d'autres espèces animales dont la sélection sur certains critères peut avoir des conséquences sur leur santé et leur bien être dans des environnements sub-optimaux.

Les scientifiques de l'équipe ont des compétences reconnues dans les fonctions dont l'étude est proposée et les collaborations envisagées sont pertinentes dans les domaines où les compétences de l'équipe sont moins fortes. La complémentarité des compétences des membres de l'équipe apparaît comme un atout du projet.

Le risque pris avec la création d'une nouvelle équipe est mesuré avec i) une continuité de collaborations entre les membres de la nouvelle équipe qui ont déjà publié ensemble dans le précédent contrat, ii) des financements déjà acquis, iii) des interactions potentielles avec les autres équipes de la future TGU.

L'implication de l'équipe dans un module d'enseignement sur la durabilité, la robustesse et l'adaptation de l'animal et de l'élevage dans un Master 2 devrait permettre d'attirer des étudiants motivés.

- **Points à améliorer et risques :**

Au vu de la taille de l'équipe (< 4 ETP), des priorités doivent être introduites dans le projet. Il semble que les membres de l'équipe en soient conscients et en aient déjà tenu compte en limitant volontairement certaines approches afin d'assurer la faisabilité de l'ensemble.

Une partie du projet repose sur l'hypothèse selon laquelle les animaux sélectionnés pour être hautement productifs n'ont pas les mêmes capacités d'adaptation à des conditions suboptimales que des animaux moins productifs. Assoir cette hypothèse sur des bases scientifiques devra être une priorité.

La notion de "conditions d'élevage suboptimales" notamment au niveau sanitaire devra être affinée, sans doute en lien avec l'équipe 2 (le porc dans les systèmes d'élevage) car elle définit les conditions dans lesquelles seront mesurés les paramètres sur les animaux. De plus, même si elle prend en compte la réalité de terrain, cette notion risque d'être mal acceptée par les citoyens/consommateurs. Le débat amélioration des conditions d'élevage pour les rendre optimales versus adaptation des animaux à des conditions d'élevage sub-optimales devra être instruit au niveau de la TGU.



Le projet présenté n'explique pas suffisamment les approches et méthodologies qui seront mises en place en matière de phénotypage pour répondre aux questions posées. Le projet aura d'autant plus de force et d'impact qu'il permettra de s'inscrire dans un phénotypage novateur contribuant à apporter des informations sur les interactions entre caractères au niveau physiologique.

Si des liens entre réponse métabolique et fond génétique sont recherchés, les dispositifs animaux devront être de grande taille ; cette question mérite approfondissement.

▪ **Recommandations :**

Il conviendra de poursuivre la réflexion concernant la définition des "conditions sanitaires suboptimales" en lien notamment avec l'équipe 2 Le porc dans les systèmes d'élevage.

Priorité devra être donnée à la vérification des différentes hypothèses sur lesquelles s'appuie le projet. Pour aborder l'hypothèse des effets délétères de la sélection productiviste sur les capacités d'adaptation des animaux d'élevage, une race rustique non sélectionnée pourrait être introduite dans les protocoles comme élément de comparaison ? (à réfléchir avec les autres équipes).

Pour la vérification de l'hypothèse mito-hormesis chez le porc, une approche cellulaire mécanistique apparaît essentielle en complément des démarches corrélatives envisagées. Au delà de cette vérification, l'intérêt de ces approches mécanistiques sera de montrer le rôle de la signalisation radicalaire dans les réponses tissulaires aux contraintes énergétiques et sanitaires. Il conviendra de garder en mémoire que les sites majeurs de production des dérivés réactifs de l'oxygène peuvent être différents entre des hépatocytes ou myocytes et les cellules du système immunitaires.

Les complémentarités avec les autres équipes de la TGU devront, régulièrement, faire l'objet d'une analyse objective au cours des prochaines années et la mise en commun des réflexions favorisée afin d'éviter les redondances et tirer le meilleur parti de l'association au sein de la TGU.

Il faudra également :

- choisir les conditions d'élevage qui seront prises en compte dans le cadre de l'adaptation des animaux aux nouveaux systèmes d'élevage ;
- inclure le projet sur la compétition entre les fonctions de maintien de la santé et de production dans la démarche de phénotypage nouvelle génération en cours d'élaboration à l'INRA afin de proposer des phénotypes correspondant à des corrélations entre ces fonctions ;
- inscrire les approches en génomique fonctionnelle dans le projet pour analyser les mécanismes d'adaptation.

L'obtention de données fournies par le transcriptome, le protéome, le métabolome devrait créer des liens forts avec les équipes «Physiologie et métabolisme de la croissance» et «Génétique et Génomique».



## 4.5 Physiologie et métabolisme de la croissance

- Responsable : Florence GONDRET
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Bilan	Projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs	1	1
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	4	4
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants	3	1
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	3	2
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0	
<b>N6</b> : Nombre de doctorants	3	
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

Cette équipe émane principalement de l'UMR SENAH et constituait l'équipe Elaboration des tissus et qualité des viandes coordonnée par Bénédicte LEBRET.

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

L'équipe avait pour finalités l'amélioration globale et la maîtrise de la variabilité des qualités sensorielles, technologiques et nutritionnelles des viandes porcines. Elle regroupe des compétences larges en physiologie du développement, de la croissance, du métabolisme, de l'endocrinologie et de la qualité des viandes. Comme résultats majeurs de la période écoulée, on peut citer i) la mise en évidence du rôle clé des adipocytes intramusculaires dans la variabilité génétique de la teneur en lipides intramusculaires, élément de la qualité sensorielle de la viande, et la caractérisation de la spécificité de ces adipocytes intramusculaires par comparaison aux autres dépôts adipeux ii) la mise en évidence d'une possible empreinte nutritionnelle sur le développement des tissus adipeux de porcelet, iii) la caractérisation du protéome musculaire à des stades clés de l'ontogenèse et de la maturation des fibres musculaires, iv) la modulation de la qualité nutritionnelle de la viande de porc par manipulation des lipides alimentaires ou l'apport d'antioxydants végétaux, et v) l'identification de biomarqueurs de la couleur et des qualités de la viande.



Ces approches ont permis de publier 73 articles dans de très bonnes revues du domaine des sciences agronomiques (J Anim Sci, Brit J Nutr) et dans des domaines plus généraux (Mol Cell Endocrinol, Am J Physiol). La production scientifique est d'un excellent niveau avec un impact facteur moyen sur la période de 2,34. Plus de la moitié (58%) des articles sont publiés dans des journaux du premier quartile qualifiés d'excellent (J. Agricultural Food Chem., J. Anim. Sci., Am. J. Physiol.) à exceptionnels dans le domaine disciplinaire des sciences agronomiques et animales. Si l'on rapporte cette production au nombre de producteurs sur la période (6,5 ETP et 4,5 ans) cela correspond à environ 2,4 publications par producteur et par an. Dans la période 6 thèses ont été soutenues dont 4 dirigées dans l'équipe.

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

Les membres de l'équipe ont bénéficié de 7 invitations dans des congrès nationaux et internationaux. Parmi les autres productions, on notera une forte participation à des congrès avec notamment 3 ACLN et 4 ASCL, 58 ACTI, 58 ACTN, 5 COM, 10 ouvrages et 3 HDR.

Le rayonnement de l'équipe est attesté par i) une très importante participation à des grands programmes (4 contrats ANR, 1 programme européen (coordination d'1 WP)), ii) un bon soutien financier de la Région (2 contrats et 2 co-financements de thèse) et de l'INRA (7 ACI), iii) des invitations (6) à des congrès nationaux et internationaux, iv) des contrats industriels et des financements de thèse (Région), v) l'accueil de 2 post-doctorants étrangers (Chine, Pologne).

- **Appréciation sur le projet :**

La stratégie scientifique concilie différents aspects de la qualité des produits, depuis la constitution des tissus jusqu'à leur modulation possible par la nutrition et l'environnement. La problématique de l'élaboration des produits et de la qualité de la viande de porc reste d'actualité mais l'accent est mis sur les réponses à l'environnement nutritionnel et les techniques d'élevage. L'impact du mode de production sur la qualité des produits est étudié et des QTL d'intérêt sont recherchés.

Le projet est ciblé sur l'identification des mécanismes contrôlant le développement et la croissance des tissus musculaires, adipeux et hépatiques en abordant leur ontogenèse à partir des cellules pro génitrices et le développement de leurs interactions métaboliques du fœtus à l'animal pré pubère. En testant les réponses des organismes à des défis énergétiques à différents stades, l'objectif sera de caractériser les fenêtres d'actions permettant de moduler les caractéristiques de ces tissus. Trois axes sont déclinés sur la plasticité tissulaire au cours du développement précoce, les réponses tissulaires aux composantes des futurs systèmes d'élevage, la dynamique d'adaptation des propriétés tissulaires et des réserves énergétiques individuelles.

L'équipe sera composée de 7 chercheurs et EC permanents (4 CR1, 1 IR1, 1 IE2, 1 PR et 1 AERC) soit 6,8 ETP et 4 HDR. Deux doctorants sont déjà impliqués sur le projet. Les niveaux d'approche vont du gène à l'animal entier et les méthodologies de la biologie moléculaire à l'imagerie in vivo. Le projet est déjà partiellement financé par 3 contrats ANR, 1 contrat de recherche avec l'industrie et 1 AIP.

Le projet est cohérent et pertinent. L'inflexion de la thématique apporte une dimension novatrice aux études conduites jusqu'ici.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Il s'agit d'une très bonne équipe dynamique avec des compétences et une originalité reconnues au niveau national et international sur la qualité de la viande de porc. L'équipe infléchit sa thématique pour mieux tenir compte du contexte mondial et propose un projet innovant sur l'identification des mécanismes contrôlant la plasticité des caractéristiques tissulaires et des réserves énergétiques en réponse aux contraintes liées aux pratiques d'élevage.



- **Points forts et opportunités :**

L'UMR développe des approches complémentaires efficaces de l'animal entier au gène pour caractériser les leviers d'action possible de l'amélioration de la qualité des produits. Un des atouts majeurs de l'équipe est sans doute la capacité de phénotypage avec des outils performants bien illustrée dans la synthèse des résultats marquants.

Les thématiques abordées ont un grand intérêt agronomique dans le domaine des productions porcines.

L'équipe a démontré une forte capacité à obtenir des financements ANR. La constitution de la TGU apportera des compétences complémentaires en génomique fonctionnelle et génétique qu'il faudra fédérer dans cette nouvelle Unité (même réflexion que pour les autres équipes ou la très bonne capacité de phénotypage a été soulignée).

- **Points à améliorer et risques :**

Au vu de sa petite taille (6,8 ETP), l'équipe devra être sensible à ne pas disperser ses efforts dans de trop nombreux projets.

Des études fonctionnelles permettraient d'approfondir certaines thématiques afin de ne pas rester seulement aux niveaux des transcrits ou de la caractérisation de gènes.

Le positionnement vis à vis des autres laboratoires INRA développant des approches similaires devrait être précisé.

- **Recommandations :**

Un nombre plus restreint de projets permettrait d'approfondir l'analyse du mode d'action des acteurs génétiques.

Le périmètre des actions communes avec l'équipe de génétique mériterait d'être précisé.

Compte tenu de l'accent mis sur les réponses à l'environnement nutritionnel et les techniques d'élevage les travaux sur les effets épigénétiques sur le métabolisme et la croissance pourraient être renforcés. Pour éviter le risque de dispersion auquel il est fait référence ci dessus, un rapprochement avec des équipes de PHASE impliquées dans cette thématique pourrait être opportun.

Le recrutement de post-doc étranger devrait être accru.



## 4.6 Génétique et génomique

- Responsable : Pascale LE ROY
- Effectifs au projet :

	Bilan	Projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs	3	3
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	3	3
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants	2	0
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	3	3
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0	
<b>N6</b> : Nombre de doctorants	4	
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

Cette équipe est issue de l'UMR GARen (Génétique Animale de Rennes) dirigée par Christian DIOT.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe s'est intéressée à l'architecture génétique des caractères en identifiant les régions responsables des variations de ces caractères, les mutations causales sous-jacentes et les gènes, réseaux géniques et métaboliques impliqués. Les objectifs étaient à la fois fondamentaux et finalisés car ils visaient à contrôler les caractères par la sélection. L'activité s'est structurée en 2 axes, l'analyse de la variabilité génétique des caractères complexes et la génomique fonctionnelle. L'équipe s'est appuyée sur une bonne complémentarité des compétences et des approches en développant également des outils de bioinformatique à l'interface des 2 axes principaux. Comme résultats majeurs de la période écoulée, on peut citer i) l'élaboration et la mise sous Licence du logiciel QTLMap, aide à l'identification et à la localisation des QTL d'intérêt, ii) la caractérisation d'un QTL d'engraissement sur le chromosome 5 (fait marquant 2009 du Dpt GA INRA), iii) l'identification de gènes contribuant aux différences d'adiposité entre lignées de poulets ou contribuant à la stéatose chez le canard, et iv) l'identification de gènes contrôlés par LXR $\alpha$ .





Ces approches ont permis de publier 39 articles dans de bonnes revues du domaine des sciences agronomiques (Anim Genet, Poultry Sci, J Anim Sci, J Agric Food Chem) et dans des domaines plus généraux (BMC Genomics, Gene, Int J Cancer). La production scientifique est de bon niveau avec un impact facteur moyen sur la période de 2,46 (référence JCR® Sciences 2008). La moitié (54%) des articles sont publiés dans des journaux du premier quartile (BMC Genomics, Poultry Sci) dans le domaine disciplinaire des sciences agronomiques et animales. Cette qualité est stable sur le contrat (2,35 en 2006 à 2,38 en 2009). Si l'on rapporte cette production au nombre de producteurs sur la période (4,5 ETP et 4,5 ans) cela correspond à 1,9 publications par producteur et par an. Toutefois les membres de l'UMR n'ont été leaders de ces publications (1er ou dernier auteur) que pour 41% d'entre elles. A cette production académique s'ajoute 1 Licence pour un logiciel enregistré (QTLMap). Dans la période 3 thèses ont été soutenues. Parmi les autres productions, on notera une forte participation à des congrès avec notamment 21 AFF, 11 ACTI, 19 ACTN, 5 COM, 4 ouvrages et 2 directions d'ouvrage.

Le rapport fourni est très succinct, avec une mise en avant très forte de l'aspect méthodologique en comparaison du modèle biologique historique sur l'engraissement chez la volaille. Le quadriennal présenté correspond à un tournant pour cette équipe dont les objectifs se sont diversifiés vers de l'informatique scientifique (mise à disposition du logiciel QTLmap), de la méthodologie informatique pour annoter les génomes, et des méthodes d'analyses de données qui exploitent simultanément des données de transcriptome et des variabilités génétiques. Les résultats acquis sont prometteurs car les outils produits créent des collaborations nouvelles sur de nombreuses autres espèces que la volaille et les résultats sur les analyses de QTL en lien avec les données d'expression sont déjà reconnus par la communauté scientifique concernée, comme en atteste l'attribution d'un prix lors du congrès de l'ISAG en 2010.

La partie enseignement correspond à une production importante de l'équipe et les chercheurs y sont également impliqués, ce qui témoigne d'interactions constructives au sein de l'équipe.

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

Le rayonnement de l'équipe est attesté par i) 1 prix européen de l'enseignement agricole pour la coopération et l'innovation AGROCAMPUS OUEST 2009, ii) des invitations à des congrès nationaux et internationaux (6), et la création d'un poste d'EC en 2009. Les compétences développées en recherche servent de support à des formations universitaires sur l'AGROCAMPUS OUEST et l'université de Rennes avec une implication importante dans la formation en Licence et Master pour coordonner les enseignements de génétique animale, génomique, biologie moléculaire et cellulaire, bioéthique.

L'équipe a accueilli de nombreux étudiants pendant le quadriennal et cela témoigne d'une bonne attractivité qui est un ressort important dans la dynamique scientifique de l'équipe.

- **Appréciation sur le projet :**

La stratégie scientifique concilie le développement de méthodes sur le plan fondamental et des visées finalisées sur la sélection des caractères d'intérêt des modèles animaux à destination du domaine socio-économique (filiale, consommateur). La problématique de la variabilité de l'engraissement et son déterminisme génétique chez les volailles reste d'actualité et constitue un enjeu économique important pour les filières.

Le projet s'inscrit beaucoup dans le prolongement des activités de l'ex UMR GAREN avec des inflexions liées à la fusion dans la nouvelle TGU. L'objectif central sera de décrire l'architecture génétique des caractères liés à la constitution et à la mobilisation des réserves lipidiques chez les volailles (poulet, canard) en vue de la sélection génomique. Le projet s'articule autour de 2 axes : cartographie génétique et génomique fonctionnelle. Des aspects de bioinformatique sont également développés avec des projets d'annotation des génomes.



Une partie du projet sera financée dans le cadre de l'ANR Rules and tools (2010-2012).

L'équipe sera composée des membres de l'ex UMR GARen (2 DR, 1 CR, 1 PR, 2 MC, 4 IE, soit 8,8 ETP) et bénéficiera d'un recrutement d'un EC en 2011 représentant un total de 7 ETP. 4 thèses sont actuellement en cours.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Il s'agit d'une bonne équipe avec des compétences et une originalité reconnues au niveau national et international sur la génétique du métabolisme lipidique des oiseaux. Cette équipe est composée à part égale de chercheurs et d'enseignants chercheurs. Les compétences de l'équipe en génétique et génomique peuvent être au cœur du développement des projets de la future TGU.

L'équipe donne l'impression d'un potentiel important, encore en gestation, avec des recrutements récents et à venir qui concilient enseignement et recherche.

- **Points forts et opportunités :**

L'équipe développe des approches complémentaires efficaces pour caractériser au niveau génique les bases des caractères d'intérêt. Les thématiques abordées ont un grand intérêt agronomique dans le domaine des productions avicoles.

L'équipe contribue à de bonnes interactions avec d'autres centres de l'INRA dans le réseau de génétique avicole (Toulouse, Tours, Jouy en Josas). Elle collabore avec d'autres unités notamment ce qui était SENAH, SCRIBE, et avec des laboratoires INSERM, CNRS de AGROCAMPUS OUEST à Rennes. Elle s'appuie sur des plateformes régionales ou nationales (BioGenOuest, Genopole Toulouse, Labogena, Centre national de génotypage). Elle interagit avec la filière avicole via le SYSSAF, l'ITAVI et des entreprises de sélection (SASSO, COBB, Novogen groupe Grimaud). L'équipe peut détenir un rôle central dans les projets de la future TGU par son apport méthodologique et conceptuel. Ce sera l'équipe la plus nombreuse en scientifiques en tenant compte du recrutement annoncé d'un nouvel enseignant-chercheur.

- **Points à améliorer et risques :**

Le projet affiché par l'équipe sur le prolongement des travaux en recherches génétiques et génomiques avicoles apparaît décalé par rapport aux projets des autres équipes de la TGU.

Au vu de sa taille et de son positionnement méthodologique stratégique, l'équipe devra gérer des priorités pour ne pas se disperser dans de trop nombreux projets impliquant de nombreux organismes différents (oiseau, mammifère, poisson) si elle veut conserver sa lisibilité sur les volailles.

Le positionnement géographique de l'équipe sur l'Agrocampus éloigné du site de St Gilles peut constituer un frein aux interactions avec les autres équipes de la TGU.

Il reste un choix à faire sur le positionnement entre méthodologie et thématique biologique. L'équipe doit évaluer sa capacité à mener de front des projets de validation fonctionnelle de gènes et le développement d'outils. La répartition des forces est mal connue entre ces aspects et cela mérite clarification.



▪ **Recommandations :**

Des études fonctionnelles permettraient d'approfondir certaines thématiques afin de ne pas en rester seulement aux niveaux des transcrits ou de la caractérisation de gènes.

Le positionnement vis à vis des autres laboratoires INRA développant des approches similaires devrait être précisé.

Un nombre plus restreint de projets permettrait d'approfondir l'analyse du mode d'action des acteurs génétiques. L'équipe devra veiller à apparaître leader de ses productions.

Le positionnement de l'équipe par rapport à la TGU doit également être précisé. Elle peut apporter beaucoup et voire jouer un rôle central par ses apports méthodologiques, sa contribution aux projets des autres équipes tant dans les interactions avec les équipes de la TGU qu'avec d'autres équipes de GA. Le projet étant pour l'instant en décalage par rapport aux autres équipes, son recentrage méritera d'être précisé. Les moyens humains apparaissent suffisants (9 chercheurs, ingénieurs et un EC à recruter) pour réaliser les rôles attendus (projet propre, interactions au sein de la TGU, appui méthodologique, formations), néanmoins il faudra bien prioriser les choses pour parvenir à mener ces actions de front. Pour mieux gérer la transversalité dans la TGU, un appui de GA pourrait être envisagé répondant en cela aux demandes de rapprochement de certaines des anciennes équipes de la TGU avec GA formulées lors de la dernière évaluation. Au niveau de l'équipe, le recrutement de post-doc étrangers devrait être accru.

L'équipe devra veiller à multiplier ses sources de financement, notamment via un recours accru à des bourses CIFRE.

L'affichage des deux thématiques « cartographie génétique » et « génomique fonctionnelle » est un peu en contradiction avec les enjeux présentés dans le bilan et le projet. D'une part, l'équipe cherche à exploiter conjointement des données fonctionnelles (transcriptome par exemple) et génétiques (génotypage SNP). D'autre part, elle a clairement des projets qui visent à développer des méthodologies d'annotation et de génomique comparative qui contribuent à l'amélioration des connaissances sur le génome. Le modèle biologique sous-jacent est en toile de fond mais n'est pas présent dans l'ensemble du projet. Il est suggéré de revoir cette dichotomie qui était peut-être valable lors du quadriennal passé mais mériterait d'évoluer. La lisibilité du projet gagnerait à être présentée avec un volet biologie du métabolisme des lipides et un volet méthodologie et collaborations associées. Le premier volet crée des liens avec les autres équipes qui travaillent sur des caractères de production dans d'autres espèces que la volaille mais se rejoignent sur le métabolisme énergétique. Le second volet trouve sa place dans le projet général de la nouvelle TGU en proposant des approches et expertises nouvelles aux autres équipes.



## 4.7 Alimentation et Nutrition

- Responsable : Jacques MOUROT
- Effectifs affectés au projet :

	Bilan	Projet
<b>N1</b> : Nombre d'enseignants-chercheurs	0	0
<b>N2</b> : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC	4	4
<b>N3</b> : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants	4	1
<b>N4</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires	3	3
<b>N5</b> : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires	0	
<b>N6</b> : Nombre de doctorants	3	
<b>N7</b> : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

Cette équipe émane principalement de l'UMR SENAH et constituait l'équipe Alimentation et métabolismes animée par Jaap Van MILGEN

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe Alimentation et Métabolismes était organisée autour de 3 axes : 1) nutrition, métabolisme et physiologie de la truie et des porcelets, 2) réponses métaboliques de l'animal aux apports en nutriments, et 3) relations entre alimentation et santé des animaux. Le projet de cette équipe visait à étudier les réponses métaboliques et physiologiques à des perturbations alimentaires, sanitaires et climatiques, en particulier chez le porc. Les objectifs étaient de nature cognitive et finalisée pour proposer des stratégies de gestion d'élevage et d'alimentation permettant de réduire l'influence des perturbations environnementales. Les approches méthodologiques maîtrisées par l'équipe sont très diversifiées et vont de la zootechnie aux animaux multicathétérisés en incluant les mesures en chambre calorimétrique et la modélisation. Des agents de l'équipe assurent le fonctionnement d'une plateforme de spectrométrie de masse isotopique, labellisée outil collectif INRA par la CNOG en 2009. Comme résultats marquants de la période écoulée, on peut citer : i) les variations de la sensibilité à l'insuline des truies dans la période périnatale, ii) le contrôle de la production de colostrum, iii) la caractérisation énergétique des miniporcs, iv) l'effet stimulateur de l'apport en fibres sur la consommation d'aliment et l'absence d'effet des apports en tryptophane, v) la caractérisation des relations entre alimentation, croissance et défenses immunitaires, et vi) la modélisation de la digestibilité des aliments et la mise à disposition de logiciels d'aide à la décision à partir des lois de réponse (Licence InraPorc®). Il faut ajouter à ces résultats ceux du chercheur précédemment dans l'équipe "élaboration des tissus et qualités des viandes" concernant les relations entre apport alimentaire et composition nutritionnelle des viandes notamment composition en acides gras et ceux du chercheur précédemment dans l'équipe Syslait sur les déterminants de l'ingestion.



La production scientifique est d'un bon niveau en quantité et en qualité. En effet, les résultats des travaux ont été valorisés sous la forme de 91 articles dans des revues à comité de lecture avec un impact facteur moyen sur la période de 2,1. La moitié des articles sont parus dans des journaux du premier quartile qualifiés d'excellent dans le domaine disciplinaire des sciences agronomiques et animales (Brit J Nutr, J Anim Sci).. L'équipe a signé en position de leader plus de 50% des articles; les autres sont le fruit de collaborations ce qui souligne à la fois la reconnaissance des compétences des membres de l'équipe et leur attractivité. Si l'on rapporte cette production scientifique au nombre de producteurs sur la période cela correspond à environ 3,1 publications par producteur et par an. Dans la période 7 thèses ont été soutenues. Parmi les autres productions, on notera une très forte participation à des congrès avec notamment 78 ACTI, 56 ACTN, 5 COM, 10 ouvrages. L'effort de diffusion des résultats vers les utilisateurs est aussi à souligner ainsi que leur traduction en outils d'aide à la gestion sous forme de logiciels.

Les relations contractuelles de l'équipe sont nombreuses et efficaces comme en témoignent notamment les 6 thèses CIFRE avec des industriels ou des partenaires du développement ainsi que les contrats de recherches et prestations de service.

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

Le rayonnement tant national qu'international de l'équipe, en particulier dans le domaine de la nutrition des porcs et de la valeur nutritionnelle des aliments est attesté i) 29 invitations à des congrès nationaux et internationaux et la nomination d'un de ses membres en tant qu'éditeur-en-chef de la revue « Animal », ii) la participation à 4 projets ANR, iii) la capacité à mobiliser des contrats industriels et des financements de thèse (6 thèses Cifre et Région).

L'attractivité de l'équipe au niveau international s'est traduite par l'accueil d'un chercheur en séjour sabbatique et de 2 chercheurs post-doctorants étrangers (1 Espagnol, 1 Brésilien). Huit publications ont été produites dans le cadre de collaborations internationales (Danemark, Canada, Pays-Bas, Australie, Chine). On note également une forte interaction avec l'URZ en Guadeloupe. Les efforts de diffusion des sorties des recherches vers le monde socio-professionnel sont remarquables.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet s'inscrit dans le contexte de la pression sur les ressources alimentaires pour l'alimentation animale et la demande accrue de produits animaux pour la consommation humaine. Il s'articulera autour de 2 axes : i) la caractérisation des matières premières et la recherche de nouveaux aliments, et ii) la connaissance des besoins en nutriments des animaux pour optimiser l'efficacité de production.

Ce projet reste dans la continuité des travaux antérieurs avec des inflexions par rapport à la précédente équipe "Alimentation et Métabolismes" liées à l'intégration d'un chercheur de l'équipe Elaboration des tissus de l'ex UMR SENAH qui poursuivra ses travaux sur les relations aliments - qualités des produits, d'un chercheur de l'équipe SYSLAIT de l'ex UMR PL (extension des recherches à la vache laitière et la chèvre en lactation), et d'un chercheur recruté en 2010. L'équipe sera composée de 7 chercheurs et ingénieurs (2 CR, 2 DR, 2 IR, 1 IE) soit 5,1 ETP. Alors que la problématique des nouvelles ressources alimentaires est d'une importance cruciale pour les systèmes d'élevage, le nombre d'ETP scientifiques consacré à cette thématique est très faible (0,8 ETP), notamment en raison du départ d'un CR initialement fléché sur ce thème. L'équilibre des forces entre les 2 axes doit donc être reconsidéré.

Le positionnement des travaux proposés dans l'axe 2, partie nutrition énergétique, devrait être clarifié par rapport à l'équipe Adaptation. En effet le projet prévoit d'étudier les effets de l'état sanitaire sur différents paramètres dont la compétition entre croissance et défense immunitaire et cela est redondant avec le projet de l'équipe Adaptation. Il nous semble important que les travaux sur la physiologie de l'Adaptation / Nutrition / Santé, basés sur l'étude des métabolismes soient mieux articulés entre eux, soit par des synergies accrues incluant le partage de moyens expérimentaux, soit par la fusion à terme des deux équipes.



En l'état, le projet apparaît peu innovant en termes d'hypothèses scientifiques et sans prise de risque si ce n'est la question de sa faisabilité. En effet, le projet est très vaste au regard des ETP disponibles et les priorités ne sont pas hiérarchisées.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Cette équipe est constituée d'une majorité de scientifiques seniors qui ont acquis de solides compétences dans le domaine de l'alimentation et du métabolisme du porc et bénéficient d'une forte reconnaissance aussi bien au niveau des partenaires privés que de la communauté scientifique internationale du domaine. Ils disposent d'un ensemble de méthodologies diversifiées et complémentaires qui leur permet d'aborder l'évaluation multi-critères des ressources alimentaires et des besoins nutritionnels des animaux dans le contexte de l'évolution des conditions d'élevage. Il s'agit donc d'une bonne équipe avec des compétences reconnues au niveau national et international sur le métabolisme et la nutrition des porcs. Elle s'inscrit dans une thématique stratégique pour les systèmes d'élevage porcin et pour l'INRA mais il conviendra de bien veiller au maintien du transfert des compétences et à l'intégration des scientifiques plus jeunes dans les réseaux relationnels avant le départ (au vu de l'âge de certains membres de l'équipe) des plus expérimentés afin que les acquis soient maintenus.

- **Points forts et opportunités :**

Le projet s'inscrit dans une thématique stratégique pour les élevages de demain et pour l'INRA. La volatilité des cours des matières premières oblige à réfléchir rapidement à l'utilisation de nouvelles ressources alimentaires (coproduits des industries agroalimentaires ou non alimentaires).

L'équipe dispose de solides compétences reconnues en alimentation et métabolisme notamment du porc et a la capacité à les appliquer à d'autres espèces.

L'équipe bénéficie d'outils méthodologiques uniques (chambres calorimétriques pour gros animaux, plateforme de spectrométrie de masse isotopique permettant des mesures de flux...), diversifiés et complémentaires.

L'équipe a montré une efficacité remarquable pour obtenir des financements auprès de l'ANR, de l'Europe, des partenaires institutionnels régionaux et des partenaires industriels.

Une dynamique semble en marche avec l'intégration de chercheurs d'anciennes équipes des ex-UMR et le recrutement en 2010 d'un nouveau CR.

L'étude des contraintes nutritionnelles en régions chaudes dans le cadre des collaborations avec l'URZ représente une excellente opportunité pour aborder la question des conséquences du changement climatique sur les besoins nutritionnels des animaux.

- **Points à améliorer et risques :**

Au vu de ses effectifs, l'équipe apparaît fragile sur le long terme avec le départ prévisible de certains de ses membres à la retraite. Il faudra veiller à maintenir des compétences en nutrition et métabolisme énergétique et à œuvrer pour faire bénéficier les scientifiques plus jeunes des réseaux relationnels.

Les nombreuses sollicitations dont l'équipe fait l'objet notamment de la part de partenaires industriels, rançon de la reconnaissance de ses compétences, induisent un risque de dispersion. Il conviendra de hiérarchiser les priorités et de ne pas mener de front de trop nombreux projets sur de trop nombreux modèles animaux dans des conditions environnementales variées.

L'identification de quelques hypothèses novatrices en terme scientifique pourrait servir de guide pour le choix des priorités du projet.



Le projet concernant notamment la nutrition énergétique est quelque peu redondant avec le projet de l'équipe Adaptation, Nutrition, Santé.

Le volet Adaptation aux fortes températures pourrait être commun avec l'équipe 4.4.

Le volet nutrition reste essentiellement Porc sans synergie avec les autres espèces, et le veau n'est plus cité.

▪ **Recommandations :**

Ces recommandations ont pour objectifs de minimiser les points faibles et risques indiqués dans les paragraphes précédents.

Le projet est peu innovant et paraît trop vaste au regard de l'effectif de l'équipe : trop d'objectifs, trop de paramètres, trop de modèles. Une hiérarchisation des priorités est indispensable en choisissant comme ligne directrice les thèmes permettant de tester des hypothèses novatrices et en évitant les redondances avec les autres équipes. Cela permettra de préciser les thèmes sur lesquels l'équipe se positionne en tant que leader et ceux où elle sera participante.

La répartition des forces scientifiques entre les 2 axes doit être rééquilibrée suite au départ du scientifique qui devait être un acteur majeur de l'axe 1. Dans l'état actuel, la faisabilité du projet est incertaine.

La répartition des tâches entre cette équipe et l'équipe Adaptation, nutrition, santé doit être précisée pour éliminer les redondances. Il faut réfléchir à des collaborations voire à de nouveaux contours ou à une fusion ultérieure des 2 équipes qui permettrait d'atteindre une taille plus conséquente.

En vue du départ à la retraite de plusieurs seniors de l'équipe, il serait utile d'organiser la transmission des compétences, de faire bénéficier les scientifiques plus jeunes des réseaux relationnels et de réfléchir les recrutements futurs pour essayer de conserver des compétences sur la valeur nutritionnelle et environnementale des ressources alimentaires et sur la nutrition des porcs.

Il sera probablement nécessaire de hiérarchiser les demandes de collaborations qui apparaissent nombreuses et multiples au regard des compétences devenues rares et des effectifs de l'équipe sur le plan métabolique afin d'éviter une possible dispersion.

Il importera de réfléchir les recrutements futurs pour essayer de conserver les compétences en nutrition, de même il serait opportun de réfléchir à une possible évolution du contour de l'équipe et à un éventuel rapprochement avec l'équipe Physiologie de l'adaptation, nutrition et santé animale. Ceci devrait contribuer à intégrer davantage des travaux sur les effets épigénétiques (réponses épigénétiques à l'environnement nutritionnel, impact sur le métabolisme). Ceci peut être un thème transversal pour plusieurs des équipes de la TGU.



## 5 • Notation

Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
Animal et systèmes d'élevage	A	A+	A	A	A
Systèmes laitiers	A	A+	Non notée	A	A
Le porc dans les systèmes d'élevage	A	A+	Non notée	A	A
Physiologie de la lactation et synthèse du lait	A	A	Non notée	A	A
Physiologie de l'adaptation, nutrition et santé animales	A	A	Non notée	A+	A
Physiologie et métabolisme de la croissance	A+	A+	Non notée	A	A+
Génétique et Génomique	A	B	Non notée	A	A
Alimentation et nutrition	A	A	Non notée	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

Réponse de  
UMR1079 Systèmes d'Elevage, Nutrition Animale et Humaine,  
UMR1080 Production du Lait,  
UMR0598 Génétique Animale, et  
UMR Animal et Systèmes d'Elevage  
au rapport de l'Aeres sur l'évaluation du bilan et du projet de ces unités (Mai, 2011)

Saint-Gilles, le 4 juillet 2011

Nous tenons à remercier le comité d'experts pour le temps et l'énergie consacrés à l'évaluation de notre UMR en cours de construction. Nous avons apprécié les échanges constructifs lors de la visite réalisée le 9 et 10 mai 2011. Nous réalisons la difficulté que le comité a dû rencontrer lors de l'écriture d'un rapport unique, qui résume à la fois le bilan d'activité des trois unités fondatrices et le projet de fusion avec la structuration future comme grille d'écriture/lecture. Même si nous partageons en grande partie l'analyse faite par le comité, nous souhaitons apporter quelques réponses et commentaires à ce rapport d'évaluation.

#### Gouvernance et organisation de la TGU

L'appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité (pages 10 et 11) porte essentiellement sur le projet. Bien que les remarques faites par le comité d'experts sont pertinentes et nous seront utiles pour la construction de la TGU, nous regrettons que l'appréciation n'ait pas porté aussi (ou surtout) sur le bilan des unités fondatrices alors que la gouvernance future est encore en construction compte tenu du calendrier de mise en place de la TGU.

Pour ce qui concerne le projet, nous souhaitons néanmoins apporter ici quelques éléments sur l'organisation qui a été mise en place depuis la visite du comité d'experts.

Dans son rapport, le comité souligne que « *la majorité des agents craint qu'une organisation en plateau technique diminue leur compréhension des questions scientifiques et leur adhésion aux projets et leur enthousiasme pour le travail* ». Nous avons bien senti cette crainte et nous n'avons pas (et nous n'avons pas eu) l'intention de nous organiser en plateaux techniques de service. Nous avons récemment indiqué lors d'une assemblée générale que nous souhaitons mettre en place une organisation d'animation et de gestion (hors RH) selon deux dimensions : par projet et par atelier. L'animation et la gestion d'un projet relèvent de la responsabilité d'un porteur de projet qui assume cette activité pendant la conception, la réalisation et la restitution du projet. Il s'agit d'une activité limitée dans le temps qui rassemble tous les acteurs (scientifiques, techniciens des laboratoires et techniciens des installations expérimentales) autour d'une question scientifique. L'animation et la gestion d'un atelier relèvent de la responsabilité d'un (ou des) agent(s) et qui regroupe, pour des ateliers de laboratoires, des techniciens de laboratoires et des scientifiques. Il s'agit d'une activité limitée par le champ d'action (par exemple, biologie moléculaire ou histologie) et qui permet l'organisation de l'atelier (planning, gestion financière, démarche qualité, ...) et de discuter les évolutions méthodologiques. Sur le site de Saint-Gilles, certains ateliers seront partagés avec la future unité ADNC. La faisabilité de la mise en place d'autres d'ateliers (par exemple, sur l'informatique ou la communication) sera étudiée. Cette double structuration d'animation et de gestion (par projets et par ateliers) doit permettre de mieux valoriser les plus-values du nouveau périmètre de la TGU et de favoriser les collaborations. Cette organisation aura comme conséquence que ces structures ne seront pas des structures hiérarchiques ; des agents travailleront sur plusieurs projets et sur plusieurs ateliers. Avant de mettre en place une organisation hiérarchique, nous souhaitons d'abord organiser le fonctionnement en projet et atelier (périmètre, responsabilité, ...).

#### Le projet de recherche et la structuration des équipes de recherche

Le rapport de la commission indique souvent (pour l'unité et pour plusieurs équipes) que le projet proposé se fait dans la continuité de l'activité précédente ; nous partageons en partie ce constat quant au périmètre des équipes. Pour plusieurs raisons, nous n'avons pas voulu « forcer » des ruptures majeures. Premièrement, le temps pour construire le projet de la TGU était extrêmement court (entre mi-juin et mi-octobre 2010). Deuxièmement, nous sommes convaincus que des innovations sur des questions scientifiques se font et se feront après avoir partagé et croisé nos idées et nos regards. Construire cette collectivité est donc un moyen pour faire émerger, dans le temps, des nouvelles questions sur la place des productions animales « à hauts débits » dans la

société. Finalement, la création de la TGU est un changement majeur pour tous les agents. Assurer que, à côté de nombreux éléments de changement, il y ait aussi des éléments de stabilité nous semble important.

L'activité de recherche du département Phase sur l'environnement est partagée avec l'UMR SAS. Pour notre unité, l'environnement constitue un des trois axes de l'équipe « Systèmes laitiers » plus une partie de l'axe 2 de l'équipe « Le porc sans les systèmes d'élevage », mais les forces de la TGU sur ces questions restent limitées, malgré les reconversions thématiques réalisées. Même si nous avons des collaborations étroites avec l'UMR SAS, nous sommes d'accord avec le comité pour considérer que la structuration actuelle ne facilite pas la lisibilité du dispositif.

La structuration en équipes de recherche a été réalisée suite à une réflexion animée par P. Faverdin, J.Y. Dourmad et J. van Milgen sur la faisabilité d'une fusion entre les UMR PL et SENAH. Dans cette étude, les auteurs ont mentionné, en convergence avec l'analyse du comité d'experts, que : « *Cette réorganisation peut sembler ne remodeler les équipes actuelles qu'à la marge. Cette critique est en partie recevable, même si l'on ne peut présager du positionnement futur des chercheurs concernés et si les structures existantes ont leur raison d'être. Il faut cependant garder à l'esprit que le calendrier de préparation de cette fusion est particulièrement serré et l'écriture d'un projet très ambitieux restructurant toutes les approches actuelles ne semble pas crédible pour une soumission fin septembre. Des structures plus ambitieuses pourront être plus facilement imaginées lorsque les chercheurs auront une meilleure vision de leur collectif* ». Cette limite soulevée avant la décision de création de la TGU n'a pas incité les tutelles à revoir le calendrier ou à remettre en cause ce constat. Après une première proposition, les scientifiques ont participé à la définition des contours des équipes sans remettre en cause la structure proposée. Les scientifiques se sont positionnés ensuite dans une équipe et chaque équipe a proposé un responsable auprès du collège de direction. Nous pensons que la structuration proposée ne manque cependant pas de cohérence et de pertinence. Cette structuration permet aussi de maintenir une lisibilité claire pour nos partenaires externes (par exemple, dans le cadre des UMT).

Dans ses recommandations, le comité suggère de rapprocher les thématiques des équipes « Alimentation et nutrition » et « Physiologie de l'adaptation, nutrition et santé animales ». Comme indiqué plus loin dans les réponses des équipes, ce rapprochement nous semble prématuré. La nouvelle thématique autour de l'adaptation mérite d'être clairement affichée et soutenue. En même temps, nous réalisons que les forces sur l'alimentation (aliments, digestion) sont devenues très fragiles, par des départs en retraite à venir pour des chercheurs seniors ainsi que suite au départ en disponibilité d'une CR2. Pour maintenir ce thème au sein de l'équipe (et de l'unité), des renforcements seront indispensables. Une réflexion est actuellement en cours avec le département Phase et l'UR Avicoles sur la stratégie à mettre en œuvre pour renforcer et/ou recentrer nos compétences en alimentation des monogastriques. Le maintien du thème alimentation comme un axe de recherche pour l'équipe et le maintien de l'équipe dans sa configuration actuelle sera discuté et décidé après cette phase de réflexion.

Le choix de ne pas (trop) changer les contours des équipes de recherche par rapport aux équipes d'origine nécessite une animation scientifique collective pour partager des questions et croiser les regards. Dans notre rapport, nous avons proposé plusieurs thèmes transversaux qui nous semblent pertinents pour favoriser les interactions entre équipes. Ces thèmes seront animés par des binômes et prennent, de préférence, en compte une dimension d'enseignement. Nous pouvons également citer plusieurs programmes en cours qui illustrent que des collaborations entre équipes sont déjà bien en place : AnimalChange (FP7) pour les équipes 1 et 2<sup>1</sup>, AndroPig (ANR) pour les équipes 2, 4, 5 et 7, Porcinet (ANR) pour les équipes 3 et 5, et FatInteger (ANR) pour les équipes 5, 6 et 7.

#### Équipe « Systèmes laitiers »

L'appréciation générale du rapport indique que le projet des recherches orientées systèmes « *ne se positionne pas de manière déterminée dans les problématiques environnementales* » alors qu'un des 3 axes du projet de cette équipe y est entièrement consacré. Compte tenu des autres champs à couvrir pour rester sur les différents enjeux de l'élevage laitier et qui s'appuient sur la connaissance et l'expérimentation biotechnique, cette implication nous semble déjà significative, même si nous souhaiterions augmenter nos forces sur ces questions (collaborations en cours avec l'UMR SAS).

---

<sup>1</sup> 1 = Systèmes laitiers, 2 = Le porc dans les systèmes d'élevage, 3 = Physiologie de la lactation et synthèse du lait, 4 = Physiologie de l'adaptation, nutrition et santé animales, 5 = Physiologie et métabolisme de la croissance, 6 = Génétique et génomique, 7 = Alimentation et nutrition.

L'appréciation du projet relève « *une forte continuité par rapport au projet précédent* » et « *des enjeux à court terme* ». Cette remarque nous surprend beaucoup. En effet, en réponse au changement du contexte laitier (variabilité des prix, suppression des quotas, réchauffement climatique), le projet se propose d'aborder différentes questions qui ne relèvent pas du court terme, mais plutôt du moyen ou long terme, présentant de vraies évolutions. On peut citer notamment les changements d'échelle pour aller au-delà de l'échelle exploitation (ambition de la période précédente) pour explorer des échelles territoriales ou filières nationales, en collaboration avec le département SAE2, qui sont beaucoup plus larges et constituent une vraie rupture thématique et scientifique. Par ailleurs, les outils et projets développés nous semblent très génériques (modèle alimentation, modèle reproduction, modèle troupeau, modèle exploitation) et non restreints à un cadre spécifique. A titre d'exemple : MELODIE va être couplé à d'autres modèles et s'ouvrir à de nombreux partenaires (projet Record), le projet AnimalChange étudiera les évolutions des grands modèles exploitations actuellement développés en Europe, le modèle lactation-troupeau va évoluer pour servir d'outil de gestion des troupeaux laitiers (UMT RIEL), l'expérimentation long terme conduite au Pin-au-Haras, qui explore une large gamme de conduites d'élevage et de conduites alimentaires qui feront le paysage laitier de demain.

Nous partageons totalement les conclusions sur la nécessité d'intégrer l'économie et l'agroécologie dans nos approches à différents niveaux d'échelle et nous travaillons actuellement à cette collaboration à la fois dans l'UMT RIEL avec la participation d'un économiste de l'Institut de l'Élevage, dans le projet EPAD, le projet INRA-TEAGASC et les projets européens engagés (Multisward, Cantogether). Un membre de l'équipe a également une mission pluridépartementale (6 départements INRA, dont EA et Economie) sur les Systèmes Fourragers Innovants. Sur les questions d'agronomie, l'équipe travaille déjà beaucoup en partenariat avec des agronomes (modèle STICS dans MELODIE, projet Acassya en forte collaboration avec EA), mais compte amplifier ces collaborations (Multisward, SFI, métaprogramme ACCAF). Les systèmes mixtes sont aussi au cœur du projet européen CANTOGETHER (crop and animal together) dans lequel est impliquée l'équipe.

Dans ses recommandations, le rapport insiste sur le rôle que l'équipe peut jouer dans les projets du GIS Elevage demain. Nous adhérons à ce constat en soulignant que J.L. Peyraud, qui est chercheur dans l'équipe, est aussi animateur (puis président) du GIS Elevage Demain. Même si les enjeux du GIS dépassent largement ceux de l'équipe, nous resterons attentifs à jouer un rôle dans le cadre des activités et projets proposés par le GIS.

Nous sommes convaincus de l'importance des échanges avec l'équipe « le porc dans les systèmes d'élevage ». Le dernier recrutement sur l'environnement et la modélisation était commun aux deux équipes. D'autres thèmes que l'environnement, notamment sur la conduite des animaux, sont en cours de discussion et feront l'objet de l'animation transversale prévue autour des systèmes d'élevage. Enfin, nous sommes convaincus de la nécessité du maintien et du développement des collaborations avec la génétique. Concernant les bovins, il est très peu probable que cette évolution concerne à court ou moyen terme l'équipe « Génétique et génomique » de la TGU sauf évolution des thématiques et modèles animaux de cette équipe. Nous sommes en relation étroite avec l'équipe de génétique de Jouy (développement du modèle lactation, expérimentation long terme Le Pin-au-Haras), et d'autres projets sont en cours et associent les équipes INRA et les UMT concernées (projet Genesys par exemple).

#### Équipe « Le porc dans les systèmes d'élevage »

L'équipe « Le porc dans les systèmes d'élevage » collabore sur les aspects environnementaux avec l'équipe « Systèmes laitiers » depuis plusieurs années (Thèse en commun dans le cadre d'un programme CASDAR et ANR ; proposition de profil de recrutement en commun d'IR recruté en 2006). Plus récemment, des collaborations ont également été initiées sur le comportement des génisses. Dans le domaine de l'environnement, des collaborations régulières existent également avec le Cémagref (thèses) et l'UMR SAS (projets, thèse). La création de la TGU et l'arrivée d'un nouvel IR en 2012 permettront de continuer à développer la prise en compte des dimensions environnementales et économiques dans l'évaluation, l'optimisation, le pilotage et l'évolution des systèmes à l'échelle des exploitations et des territoires. Ceci s'effectuera par des échanges méthodologiques plus poussés avec l'équipe « Systèmes laitiers », échanges facilités par la TGU, la poursuite des collaborations avec l'UMR SAS et le Cémagref, et le renforcement de relations avec l'Economie. La TGU nous permet ainsi d'accroître notre visibilité et notre ancrage sur l'expertise système, tout en continuant à bénéficier de l'expertise des équipes « Physiologie » de l'unité.

La question relative à la clarification des relations à construire sur l'aspect génétique avec GAREN, Toulouse et l'équipe « Physiologie de l'adaptation » est plus difficile. Des collaborations existent déjà sur la dimension génétique (projet ANR PigFeed notamment). Elles sont sûrement à renforcer

sur le phénotypage/génotypage dans notre domaine d'expertise, en particulier pour ce qui concerne la réponse comportementale.

#### Équipe « Physiologie de la lactation et synthèse du lait »

L'appréciation générale de la commission est que le projet apparaît cohérent et pertinent mais dans la continuité des études antérieures sans véritable prise de risque et originalité majeure. Notre projet est effectivement dans la continuité du précédent mais il nous semble adéquat pour anticiper certains changements des systèmes laitiers et porcins. Il porte sur l'analyse des mécanismes biologiques de la production de lait, en lien avec le développement et l'activité de la glande mammaire et la plasticité de réponses à des composantes de l'élevage. Ces composantes sont choisies dans le contexte en évolution des productions animales, comme notamment la réduction des rejets par optimisation de l'utilisation des nutriments, la prise en compte de la flexibilité de l'élevage et du travail de l'éleveur par la pratique de la monotraite, ou la qualité nutritionnelle des produits laitiers. D'autre part, l'étude de la variabilité inter-individuelle des réponses s'intègre dans l'une des nouvelles priorités du département Phase de comprendre l'établissement des phénotypes. L'utilisation des cellules de lait en alternative aux biopsies mammaires, approche dont l'équipe a le leadership, constitue aussi une approche originale. Les nouvelles ressources alimentaires sont une autre composante essentielle de la durabilité des systèmes d'élevage. Nous avons brièvement évoqué cet aspect dans notre projet, il est abordé dans le cadre des travaux sur les différentes sources lipidiques, en collaboration avec les équipes « Systèmes laitiers » et « Alimentation et nutrition ». L'étude de l'impact des co-produits (drêches, par exemple) est essentiellement effectuée par l'Institut de l'Élevage dans le cadre de l'UMT RIEL.

La commission relève aussi que le projet est vaste et présente un risque de dispersion. Nous sommes conscients que le projet écrit couvre de nombreux domaines, dont certains dépassent sans doute le cadre de ce projet à 5 ans. La multiplication des stades physiologiques nous semble être un atout. En effet, la persistance de la lactation dépend non seulement de facteurs d'influence (alimentation, statut hormonal ...) mais aussi du développement de la glande mammaire avant la puberté et de déroulement de la transition de la gestation à la lactation. Le fait de travailler sur trois espèces (vache, chèvre et truie) devrait permettre de développer des études comparatives. Nous avons dégagé du projet écrit 5 priorités qui ont été présentées à l'oral sous forme des résultats attendus en 2015.

En ce qui concerne le financement des études, qui « *devrait être accru aux niveaux national et européen* », un financement auprès de l'ANR a été demandé en 2011 et un dossier ANR jeune chercheur sera déposé à l'automne 2011. Nous poursuivrons cet effort durant les 5 prochaines années, essentiellement auprès de l'ANR et des filières laitières et porcines. Par ailleurs, nous devrions « *accroître l'attractivité de l'équipe au niveau international* » notamment en augmentant notre participation à des congrès internationaux, ce qui est le souhait de tous les membres de l'équipe.

Notre positionnement au sein de l'INRA, et notamment l'articulation avec l'URH, est en effet à étudier. Pour cela, des rencontres sont programmées à l'automne avec l'équipe Alimentation Génomique Lactation de l'URH. Les collaborations avec l'unité GPL seront poursuivies.

La commission recommande aussi que le fonctionnement de l'équipe soit clarifié notamment en ce qui concerne l'affectation des soutiens techniques. Il est vrai que notre équipe fait plus appel aux soutiens techniques que certaines autres équipes de la future TGU. Néanmoins, ce problème se situe au niveau de l'ensemble de la TGU et dépend de la réflexion en cours. Selon les décisions prises par la direction, nous organiserons le fonctionnement de l'équipe.

Enfin, le commentaire sur le « *changement de responsabilité qui est présenté comme un levier de dynamisation* » nous semble péjoratif pour l'équipe passée qui, selon nous, ne manquait pas de dynamisme. Le changement de responsabilité fait partie de la politique de la direction pour faire tourner les responsabilités. De plus, cela permettra à Hélène Quesnel de s'intégrer plus rapidement.

#### Équipe « Physiologie de l'adaptation, nutrition et santé animales »

L'équipe a apprécié les encouragements et les critiques positives de la commission qui estime notre projet « *innovant, original et pertinent dans le contexte de l'évolution de l'élevage* ». Cela renforce notre volonté de mener à bien notre projet. Nous apportons ci-dessous des éléments de réponse aux interrogations et remarques de la commission.

Des collaborations entre les chercheurs de l'équipe adaptation et ceux des autres équipes de la TGU existent déjà et nous souhaitons les maintenir. Compte tenu de la nouveauté de la thématique, notre équipe a également comme ambition première d'exister en tant que telle en développant sa thématique propre au sein d'une équipe resserrée tout en étant pluridisciplinaire. Dans ce sens, la

vérification de nos hypothèses de travail sera donc bien une priorité dans les 2 années à venir. Les collaborations intra TGU tout comme le recrutement de doctorants et la formation d'étudiants nous permettront de compenser en partie la petite taille de l'équipe.

Nous continuerons à développer des travaux sur la réponse des animaux à des conditions dites défavorables à la santé, ceci en travaillant sur des modèles d'inflammation bien particuliers ou des pratiques d'élevage à risques (dégradation de l'hygiène par exemple). Nous disposons pour cela de différents modèles permettant une activation de la réponse inflammatoire bien maîtrisés par les membres de l'équipe (dégradation de l'hygiène des bâtiments, mais aussi inflammation induite par le LPS ou l'adjuvant de Freund) ou de modèles infectieux maîtrisés par des collaborateurs extérieurs (ex de la grippe, développé avec l'Anses). Néanmoins, nous allons également nous intéresser aux réponses des animaux dans des conditions d'élevage optimisées pour la croissance, conditions considérées comme les conditions conventionnelles des élevages productifs. Ces conditions d'élevage ne sont a priori pas considérées comme défavorables pour la santé tant que le recours aux traitements médicamenteux et surtout aux anti-infectieux délivrés à titre préventif permettent de sécuriser les pratiques. Pourtant, l'idée de maximiser la croissance à tous les stades physiologiques de l'animal et les pratiques associées peuvent conduire l'animal à atteindre ses limites physiologiques. Ainsi, le modèle dominant actuel privé du recours à la médication peut être considéré comme une condition d'élevage sub-optimale. L'idée d'intégrer dans nos schémas expérimentaux des races plus « rustiques », c'est-à-dire moins sélectionnées sur leur vitesse de croissance que les races de porc élevées en élevages conventionnels et productifs, nous paraît effectivement très pertinente. Par ailleurs, nous réfléchissons à travailler sur des animaux soumis à des variations importantes de l'environnement et quasiment sans médication comme dans le cas de l'élevage biologique.

Sur le plan du contrôle du stress oxydatif, l'hypothèse de mito-hormesis est séduisante car elle suggère qu'il existe une réponse adaptative de la mitochondrie au stress oxydatif. Cependant, elle n'a pas été validée chez l'homme et ne s'applique actuellement qu'aux effets à long terme d'une restriction alimentaire. Chez le porc, il nous semble donc plus raisonnable de mettre en évidence la réponse de la mitochondrie aux contraintes énergétiques et sanitaires avant de nous lancer dans une approche cellulaire sur les voies de signalisation mitochondriale permettant de valider cette hypothèse. Pour caractériser la réponse mitochondriale, nous mettrons en œuvre des techniques de bioénergétique (fonctionnement mitochondrial), de biochimie (statut pro- et anti-oxydant) et des analyses d'expression génique ciblées ou haut-débit (transcriptome cf ci-dessous).

Concernant le volet méthodologique, nous souhaitons effectivement intégrer des approches plus globales des réponses animales en faisant appel à la transcriptomique pour identifier les principaux réseaux géniques impliqués au cours de l'adaptation métabolique et dans la réponse immunitaire (collaboration en cours dans le projet PigFeed). L'utilisation d'une telle approche au sein même de l'équipe est réaliste, car nous disposons des compétences scientifiques et techniques pour la mettre en œuvre. De plus, une réflexion ainsi que des prises de contacts sont en cours pour évaluer la pertinence et la faisabilité d'une approche de l'adaptation métabolique par les outils de métabolomique. Ces approches complémentaires pourront contribuer au phénotypage animal.

#### Équipe « Physiologie et métabolisme de la croissance »

Nous sommes conscients du risque de dispersion évoquée par le comité d'experts, inhérent au fait que les contraintes auxquelles sont et seront confrontés les animaux dans les (futurs) systèmes d'élevage sont très variées (type, nature et dynamique alimentaire, température environnante, absence de castration, etc.) et s'appliquent à différentes périodes de la vie de l'individu (in utero, néonatale, ou post-sevrage). De ce fait, l'équipe a choisi de développer un projet ciblé sur la caractérisation des tissus et réserves énergétiques de l'animal comme élément clé de son adaptation homéostatique à l'environnement, en mettant en œuvre des techniques intégratives (du gène au phénotype, des cellules aux tissus et aux échanges inter-tissus, et des gènes cibles aux évaluations -omiques).

Plusieurs actions sont prévues pour limiter le risque de dispersion et favoriser le rayonnement et la place de cette équipe dans la communauté scientifique nationale et internationale :

1/ Pour limiter le risque de dispersion, nous avons justement fait le choix de ne pas investir dans la dimension épigénétique à l'intérieur du périmètre de l'équipe. Au contraire, cela favorisera les interactions avec les unités BDR (Phase) et LGC (GA) qui ont clairement affiché les mécanismes épigénétiques et leurs conséquences, respectivement immédiates et trans-générationnelles, dans leurs compétences. Pour de futurs projets à soumettre par exemple à l'ANR Adaptation, notre équipe a clairement l'ambition de s'associer avec ces équipes pour caractériser l'impact d'un stress

précoce en interaction avec la lignée génétique d'origine sur la croissance précoce et la capacité future des porcs à répondre à des défis d'élevage.

2/ L'analyse du mode d'actions d'acteurs génétiques pourra être réalisée au cas par cas, à condition de choisir judicieusement les candidats représentant au mieux la variabilité des phénotypes étudiés. Le recrutement d'une IE au cours du précédent quadriennal nous permet justement de disposer de compétences en cultures cellulaires et transfection de gènes, pouvant ainsi fournir des outils précieux pour l'étude des mécanismes de régulation. Afin de cibler au mieux les gènes candidats, nous avons également mis en place un programme ANR FatInteger, pour lequel notre équipe est leader (coordinateur) et qui vient d'être accepté à l'ANR Blanc SVSE7 (Biodiversité, évolution, écologie et agronomie). Ce programme vise à identifier des acteurs transcriptionnels clés impliqués dans la plasticité nutrition × génétique du métabolisme lipidique, en combinant des approches descriptives (transcriptomiques - mis en œuvre notamment au sein de notre équipe) avec des approches fonctionnelles (promotologie, analyse bioinformatique de cohérence de réseaux - approches développées à l'IRISA, INRIA de Rennes) et évolutives (phylogénétiques - approche développée dans l'Unité PRC).

Le périmètre des actions communes avec l'équipe Génétique et génomique a déjà été abordé dans un passé récent, avec le recrutement commun d'un ASC sur la modélisation générique du métabolisme lipidique, et l'obtention d'une AIP pour l'analyse des transcriptomes RNAseq des tissus adipeux et hépatiques du porc et de la poule. Le programme ANR FatInteger qu'anime notre équipe est d'ailleurs développé en interaction forte avec l'équipe Génétique et génomique de manière à approcher la généralité vs. la spécificité des acteurs du métabolisme chez deux espèces agronomiques majeurs (porc et poule) présentant un éloignement phylogénétique intéressant (spécialisation des sites de biosynthèse des lipides, perte de certains gènes comme la leptine au cours de l'évolution). Ce programme bénéficie aussi de lignées génétiques pertinentes telles que mises en place pour le porc par l'unité LGC. De ce fait, l'équipe se positionne clairement en complémentarité avec les études de régions QTL ou le phénotypage fin de lignées conduits dans ces deux entités du département GA. L'intérêt commun de notre équipe et l'équipe Génétique et génomique pour l'approche intégrative des réseaux de molécules serait aussi un lien structurant.

#### Équipe « Génétique et génomique »

Il nous est « reproché » de ne pas apparaître assez souvent comme leaders dans les publications en collaboration. Il est toutefois bien précisé, un peu plus loin, que nos collaborations sont nombreuses du fait de notre apport méthodologique dans les applications sur diverses espèces. Ceci nous semble être un élément important à prendre en compte pour expliquer cet apparent manque de « leadership ». En effet, ce contexte nous impose souvent de laisser les 1<sup>ère</sup> et dernière positions à nos collaborateurs. En l'occurrence, dans le département GA, la règle habituelle de comptage des rôles de « leader » dans les publications est de compter 1er ou 2ème auteur et dernier ou avant-dernier. A noter que cette règle nous semble adaptée au contexte actuel de valorisation des travaux de recherches, qui nécessite de plus en plus l'utilisation de méthodologies variées basées sur différentes disciplines. Toutefois, nous prenons bonne note de cette remarque.

Le rapport fourni est apparu très (trop ?) succinct à la commission. Nous souhaitons préciser que nous avons appliqué les recommandations de l'AERES à ce niveau.

Notre projet est apparu « décalé par rapport aux projets des autres équipes de la TGU ». Cette remarque ne nous semble pas totalement justifiée, d'une part, et pas en cohérence avec les remarques portant sur notre potentiel rôle central dans la TGU, d'autre part. Sans doute n'avons-nous pas su mettre assez clairement en exergue nos collaborations, actuelles et projetées, notamment avec les deux équipes travaillant sur la physiologie de la croissance et la physiologie de l'adaptation. Ce décalage apparent est-il « simplement » dû à la différence entre les espèces étudiées (volailles vs mammifères) ? De ce point de vue, le SSD du département GA 2011-2015, nous paraît rassurant : « Dans un premier temps, et à la demande du département, cette équipe reste sur sa thématique d'étude de l'architecture génétique des caractères liés à la constitution et à la mobilisation des réserves lipidiques chez la volaille, ainsi que sur certains aspects de biostatistiques en biologie intégrative. A terme, en cohérence avec le rapprochement de SENAH et les évolutions envisagées d'autres équipes de GA, un positionnement multispécifique devrait être envisagé autour de la thématique lipidique ».

Concernant la priorisation de nos thématiques, il est clair pour nous que notre thématique est l'étude du déterminisme génétique et de la régulation du métabolisme énergétique chez les volailles. Concernant la répartition des forces à clarifier entre méthodologie et thématique biologique, nous sommes conscients du problème et nous sommes fixé comme objectif de progresser

sur ce point avant la mise en place de la TGU. La place des études fonctionnelles, évoquée dans les recommandations, fait notamment partie des choix que nous avons à faire.

Nous comprenons que la commission nous recommande d'afficher notre projet de recherche selon deux axes : l'un sur la biologie du métabolisme des lipides, l'autre sur la méthodologie. Nous n'adhérons pas à cette proposition car nous sommes très attachés à la complémentarité dans notre travail quotidien entre actions de développement méthodologique et application. Pour nous, l'un ne va pas sans l'autre. Par ailleurs, l'affichage d'un volet « méthodologique » à l'occasion de la mise en place de la TGU, affichage allant au-delà du nom de l'équipe, nous semble pouvoir prêter à confusion. En effet, nous n'avons pas la volonté, ni sans doute la capacité, de développer des méthodologies qui ne seraient pas intimement liées à notre problématique de recherche pour aider les autres équipes dans leurs projets appliqués. Nous ne souhaitons pas jouer trop ce rôle au sein de la TGU, car cela se ferait au détriment de notre propre problématique de recherches, notamment telle que définie dans le SSD du département GA (cf ci-dessus).

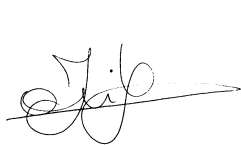
#### Équipe « Alimentation et nutrition »

Nous sommes bien conscients que le nombre d'ETP est limité pour mener à bien les deux axes proposés. Les forces disponibles pour l'axe « Caractérisation des aliments » étaient déjà modestes à l'écriture du projet et, suite au départ en disponibilité d'une CR2 en juin 2011, il est peu réaliste que nous puissions maintenir l'axe en tant que tel. Contrairement à ce que suggère le comité, nous ne pensons pas que de rééquilibrer les forces entre les deux axes pourrait résoudre le problème. Il y a un besoin (pour l'unité et pour le département) de renforcer considérablement les forces en alimentation. Nous pensons que nous avons à St-Gilles des outils expérimentaux et analytiques et (encore) des compétences qui permettent d'accueillir ce renforcement. Comme indiqué précédemment, nous discutons actuellement avec le département Phase et d'autres unités sur la façon de maintenir, voire renforcer, les compétences en alimentation des monogastriques. En attendant les conclusions de cette réflexion, il nous semble prématuré de remettre en cause cet axe au sein de l'équipe (ou même le maintien ou non de l'équipe dans son périmètre actuel).

Concernant le départ futur de chercheurs seniors, nous sommes d'accord avec la commission et il faut prévoir la formation de nouveaux chercheurs dans ce domaine afin d'assurer la continuité au niveau des réseaux existants. Il faut toutefois noter que ces départs ne devraient avoir lieu qu'à la fin du mandat 2012-2015.

Concernant la faisabilité du projet, nous sommes d'accord avec le comité que nos projets sont nombreux et nos forces (en ETP permanents) sont limitées. Or, les scientifiques de l'équipe ont démontré une capacité d'encadrement (thèses et post-doc) importante et une grande partie de nos travaux antérieurs a été réalisée dans un cadre de formation des jeunes chercheurs. Nous souhaitons maintenir cette stratégie, même si nous réalisons que certains choix doivent être reconsidérés.


Le comité demande de clarifier le positionnement de nos travaux sur la nutrition énergétique par rapport au projet de l'équipe « Physiologie de l'adaptation, nutrition et santé animales ». Les scientifiques des deux équipes travaillent ensemble sur plusieurs projets (projet PigFeed, dépôt d'un projet FUI en avril 2011, réflexion pour 2012 sur un projet à financement régional). Or, nos objets d'études sur le métabolisme énergétique sont très différents (et complémentaires). L'équipe « Adaptation » se focalise sur les mitochondries et le stress oxydant, alors que notre équipe réalise des études sur l'animal entier en utilisant des chambres respiratoires. Une approche commune sera développée en particulier pour le stress oxydant, la santé et la qualité des produits. Nous allons mener aussi une réflexion sur la façon que les chambres respiratoires puissent être utilisées pour étudier le métabolisme énergétique (et la production de méthane) chez les ruminants laitiers. Nos projets communs en cours montrent la complémentarité de nos approches et que des questions de recherche peuvent être partagées entre équipes.



J. van Milgen



J. Noblet



P. Faverdin



C. Diot