

RAPPORT À TERME PORTANT SUR LA PÉRIODE 2007-2013

RMT 07.6  
GESTION DURABLE DES FLUIDES : ÉNERGIE, FROID, EAU

15 septembre 2013



# Sommaire

<b>PRÉAMBULE : LA CONSOMMATION DES FLUIDES DANS LES INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES.....</b>	<b>3</b>
<b>ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DU RMT GESTION DURABLE DES FLUIDES.....</b>	<b>4</b>
<i>Le partenariat et son évolution .....</i>	4
<i>Les moyens d'animation mis en œuvre et les outils associés .....</i>	5
<i>L'implication des partenaires .....</i>	7
<b>LES PRODUCTIONS SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU RMT GESTION DURABLE DES FLUIDES .....</b>	<b>9</b>
<i>État des lieux et bilan des consommations énergétiques.....</i>	9
<i>Analyse et diagnostic des gisements d'économie d'énergie et d'eau .....</i>	12
<i>Optimisation des procédés et recyclage des fluides.....</i>	14
<i>Développement d'outils/méthodes au service des procédés .....</i>	16
<b>LA VALORISATION DES RÉSULTATS : TRANSFERT, DIFFUSION ET VALORISATION DES CONNAISSANCES.....</b>	<b>17</b>
<i>Des forums régionaux pour assurer la mobilisation des entreprises.....</i>	17
<i>Accompagner les entreprises à la mise en œuvre de plans de comptage.....</i>	18
<i>La conception d'actions de formation spécifiques .....</i>	19
<i>La production et la diffusion de guides pratiques .....</i>	19
<b>L'ÉLEVATION DU NIVEAU DE COMPÉTENCES DES PARTENAIRES .....</b>	<b>20</b>
<b>LA PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU CONSEIL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE .....</b>	<b>20</b>
<b>CONCLUSION : LA PLUS-VALUE DU RMT ET SON RÔLE PROSPECTIF.....</b>	<b>22</b>
ANNEXE 1 : LISTE DES CORRESPONDANTS DU RMT GESTION DURABLE DES FLUIDES .....	23
ANNEXE 2 : TABLEAU DE BORD DES PROJETS CONSTRUITS DANS LE CADRE DU RMT .....	24
ANNEXE 3 : PRINCIPALES RÉFÉRENCES EN TERMES DE VALORISATION DES RÉSULTATS.....	25

Le présent document constitue le rapport à terme du Réseau Mixte Technologique intitulé « Gestion durable des fluides : énergie, froid, eau » initialement agréé pour une période de 3 ans à compter du 1<sup>er</sup> août 2007. L'agrément du RMT Gestion Durable des Fluides a été renouvelé à trois reprises et court jusqu'au 31 décembre 2013.

Le plan de ce document suit la trame du dossier à constituer telle qu'elle est précisée dans l'annexe 1 de la circulaire du ministère de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de la forêt en date du 10 avril 2013. Ce document revêt un caractère synthétique, il met en évidence les principales réalisations du RMT Gestion durable des fluides, il ne recherche pas l'exhaustivité des actions mises en œuvre qui font par ailleurs l'objet de compte-rendu annuels transmis à l'ACTIA et au ministère en charge de l'agriculture.

En préambule à la déclinaison de ce plan, il est rappelé les enjeux qui ont prévalu à la constitution du RMT Gestion durable des fluides et qui a justifié les programmes et actions mises en place par les partenaires depuis 2007.

## **Préambule : la consommation des fluides dans les industries agroalimentaires**

D'après la dernière publication de l'Agreste relative à la consommation d'énergie dans les industries agroalimentaires, si la consommation énergétique des industries agroalimentaires a diminué en quantité entre 2010 et 2011 (baisse de 3,6 %), elle a augmenté en valeur consécutivement à la hausse du prix de l'énergie (augmentation des achats d'énergie de 6,4 % sur la même période). Les secteurs les plus énergétivores sont l'industrie laitière, la fabrication de produits amylacés et l'industrie sucrière suivis par les secteurs de l'industrie des viandes et de la fabrication d'aliments pour animaux.

C'est pourquoi, compte tenu de l'impact des consommations énergétiques sur les résultats économiques des entreprises agroalimentaires, toute démarche corrective ou préventive destinée à limiter les dépenses énergétiques est favorablement accueillie.

Par ailleurs, les industries agroalimentaires, de par les procédés de fabrication qu'elles mettent en œuvre, sont également des consommatrices importantes d'eau et produisent des effluents chargés en matière organique qui doivent être traités avant rejet dans le milieu naturel.

Au plan national, l'importance du secteur des industries agroalimentaires en fait un véritable levier pour répondre aux défis environnementaux que les pouvoirs publics doivent relever : la limitation des émissions de gaz à effet de serre d'une part, et l'amélioration de la qualité des eaux, d'autre part.

La nécessité pour les centres relevant de l'Association de Coordination Technique pour l'Industrie Agroalimentaire de proposer un accompagnement spécifique aux entreprises pour répondre à ces enjeux a justifié la construction d'un Réseau Mixte Technologique dédié à la gestion durable des fluides. En particulier, il s'agissait de structurer les initiatives déployées par les centres en favorisant les synergies sur cette thématique, et de renforcer les compétences des équipes en instaurant une collaboration avec des partenaires disposant de compétences et ressources transversales sur les thématiques de l'énergie, de l'eau et des effluents.

Ainsi l'initiative prise par l'ADIV, institut technique transverse pour l'aval des filières viandes, et TECALIMAN, centre technique dédié à la nutrition animale, a fédéré les centres techniques des principaux secteurs agroalimentaires. Elle a bénéficié du soutien des principaux acteurs de la recherche et de l'enseignement supérieur sur ces thématiques (IRSTEA, ONIRIS, ENSIL) et de la contribution d'un centre technique spécialisé dans l'aérodynamique, la thermique, l'acoustique et la météorologie, le CETIAT.

## Organisation et fonctionnement du RMT Gestion durable des fluides

### Le partenariat et son évolution

Les acteurs du RMT Gestion durable des fluides ont formellement conclu une convention de partenariat qui régit les rapports entre les partenaires et leurs engagements réciproques selon leurs différents statuts. Entre 2007 et 2013, le RMT Gestion durable des fluides a fédéré les acteurs suivants.

Catégorie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Institut Technique Agro-industriel	ADIV			ADRIA Normandie			
	IFBM			CTCPA			
				ITERG			
Centre technique ACTIA	TECALIMAN			UNGDA			
Centre technique autre	CETIAT						
Et. recherche & enseignement supérieur	ENSIL			IRSTEA (ex-CEMAGREF)			
				ONIRIS (ex-ENITIAA)			
Et. Enseignement agricole	Lycée agricole Louis Pasteur (Puy-de-Dôme)			Lycée agricole Louis Mallet (Cantal)			
				Lycée agricole de L'Oisellerie (Charente)			
Autre	CRITT IAA PACA			Pôle de Compétitivité Aquimer (ex-PFPA)			
Observateur				Pôle Cristal			
				Animateur Réseau			
				Actilait			
				Arvalis			

	Partenaire
	Animateur
	Observateur

La liste des correspondants du RMT Gestion durable des fluides au sein de chaque organisme figure en annexe 1.

L'évolution du partenariat du RMT Gestion durable des fluides au cours de la période 2007-2013, schématisée dans le tableau ci-avant, montre :

- Une **solidité** qui s'exprime à travers un **noyau dur de partenaires** (centres techniques filières et CETIAT) actifs sur la période et conforté par l'adhésion en 2010 de l'ADRIA Normandie et le recrutement récent des instituts techniques Actilait et ARVALIS-Institut du Végétal en qualité d'observateurs ;

- Une **attractivité pour les établissements d'enseignement supérieur et de recherche** ainsi que pour les établissements d'enseignement agricole (3 adhésions sur la période auxquelles il faut ajouter la participation en tant qu'observateur de l'animateur du « Réseau », réseau dédié à la gestion et la protection de la ressource en eau spécifique à l'enseignement agricole).

Il faut également préciser que, même s'ils ne sont pas des partenaires officiels du RMT Gestion durable des fluides, l'ADEME et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne ont participé de manière active à ses travaux. Leur présence illustre le caractère d'interlocuteur privilégié des pouvoirs publics pris par le RMT Gestion durable des fluides sur la thématique de la consommation des fluides en industries agroalimentaires.

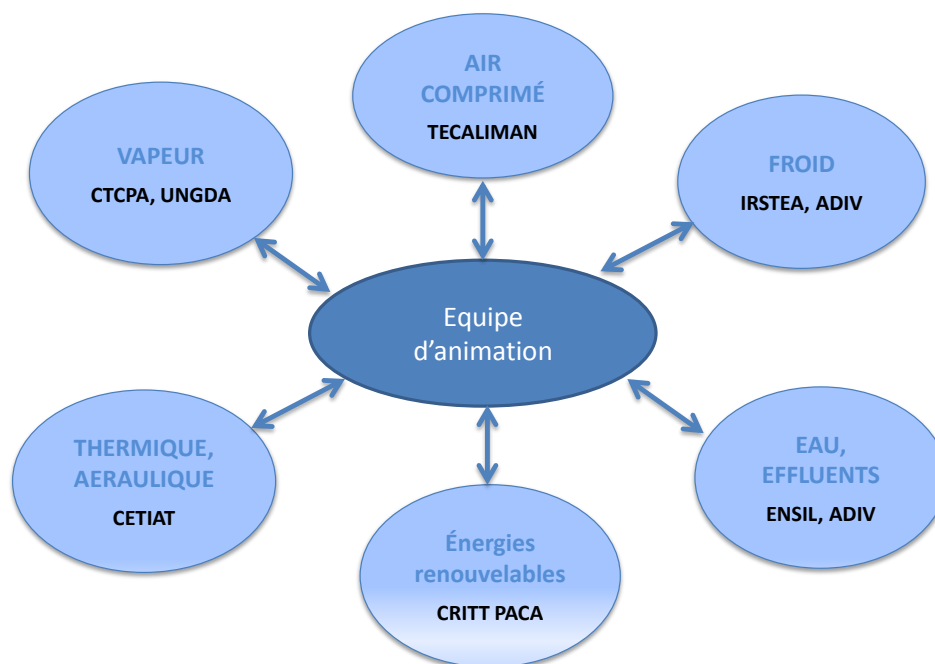
### *Les moyens d'animation mis en œuvre et les outils associés*

Coordonné par l'ADIV, le RMT Gestion durable des fluides a fait l'objet d'une co-animation exercée par l'ADIV et TECALIMAN. L'équipe d'animation a été constituée d'un binôme associant Pierre-Henry DEVILLERS (ADIV) et François LUCAS (TECALIMAN). L'équipe d'animation s'est évertuée à :

- Favoriser les échanges entre les partenaires dans le cadre formel du comité de pilotage et dans le cadre ponctuel de réunions de travail dédiées ;
- Coordonner les actions mis en œuvre par les partenaires du réseau en constituant des groupes de travail thématiques ;
- Concrétiser des idées en projets, identifier des sources de financement pour ces projets ;
- Assurer la représentation du réseau auprès des acteurs institutionnels et professionnels ;
- Garantir un reporting régulier de l'activité du RMT auprès des pouvoirs publics, participer à son évaluation et à la dynamique d'échanges entre les RMT mises en place par l'ACTIA.

Ainsi l'équipe d'animation s'est-elle appuyée sur des référents par type de fluides identifiés chez les partenaires du réseau tel que l'illustre le schéma suivant.

Schéma d'organisation de l'animation du RMT Gestion durable des fluides





Chaque référent du réseau a été convié à restituer les travaux engagés dans le cadre du comité de pilotage qui rassemble formellement un représentant de chaque partenaire. À l'exception de l'année 2008, **la fréquence de réunion du comité de pilotage du RMT Gestion durable des fluides a été de 2 réunions par an**. En effet, en l'absence d'antériorité relationnelle entre les partenaires du réseau sur cette thématique, il a été nécessaire au démarrage du réseau d'intensifier les efforts d'animation, ce qui s'est traduit par l'organisation de 4 réunions du comité de pilotage en 2008.

Les réunions du comité de pilotage du RMT ont permis de dresser un état des lieux des actions et programmes en cours, d'envisager les voies de valorisation des projets et de réfléchir aux objectifs complémentaires à atteindre.

Le comité de pilotage est un espace de proposition, de discussion et d'échanges sur l'ensemble du périmètre du RMT, à savoir l'eau, le froid et l'énergie. Les discussions entre les partenaires se poursuivent dans le cadre de réunions de travail internes focalisées sur une thématique. Elles ont concerné principalement les thèmes suivants :

- Le recensement des besoins en formation des partenaires du réseau ;
- Les suites à donner sur le programme mené sur l'efficacité énergétique en industrie agroalimentaire ;
- La construction de projets sur les méthodologies d'analyse énergétique, le séchage à partir de vapeur surchauffée, la valorisation des rejets énergétiques, la gestion de l'eau et des effluents.

Pour assurer l'animation du RMT Gestion durable des fluides, l'équipe d'animation a également créé et fait vivre des outils spécifiques dont :

- Un **agenda des événements** entrant dans le champ d'intérêt des partenaires du RMT ;
- Un **recensement des appels à projets** susceptibles de financer les projets portés par les partenaires du RMT ;
- Un inventaire des moyens de mesure et compétences disponibles chez les partenaires du RMT ;
- Une liste des contacts internationaux.

Ces outils ont été mis à disposition des partenaires par l'équipe d'animation à partir de la plateforme **Agoract** de l'Actia qui permet de partager tout type de documents. Elle forme comme une sorte de bibliothèque où sont classés les informations pertinentes pour l'animation du RMT y compris celles qui résultent des activités de veille sur l'évolution des politiques publiques et sur les technologies.

La mise en place de ces outils et leur utilisation par les partenaires répondaient à l'objectif de mise en réseau des ressources humaines et matérielles des membres assigné au RMT.

L'animation du RMT Gestion durable des fluides s'est enrichie grâce aux échanges intervenus dans le cadre des **réunions inter-RMT** animées par l'ACTIA au rythme d'une réunion par an. Elles ont en effet permis de mutualiser les bonnes pratiques mises en œuvre au sein des réseaux.

Enfin, il faut mentionner l'implication significative de l'équipe d'animation pour établir des relations de travail constructives et pérennes avec les acteurs institutionnels et professionnels (avec l'Association Nationale des Industries Agroalimentaires). En particulier **l'équipe d'animation s'est attachée à établir avec l'ADEME des contacts réguliers** qui se sont traduits par l'organisation de rendez-vous annuels de travail qui répondaient aux attentes de l'ADEME pour déployer des actions spécifiquement dans le domaine de l'agroalimentaire. La journée d'échanges organisée le 28 juin 2013 à Angers entre l'ADEME, les membres du réseau ACTIA et les membres du réseau des CTI, à laquelle participaient les membres du RMT Gestion durable des fluides, est une des concrétisations des rapports positifs constructifs avec l'agence pour la maîtrise de l'énergie.

## *L'implication des partenaires*

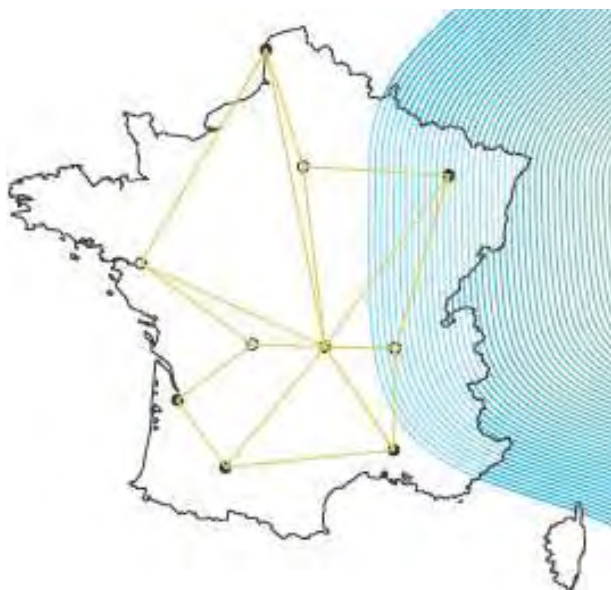
Le partenariat animé dans le cadre du RMT Gestion durable des fluides présente l'originalité d'associer des instituts techniques et centres associés, qui collaborent traditionnellement dans le cadre de l'ACTIA, avec un centre technique industriel, offrant ainsi la possibilité d'établir des liens privilégiés entre le réseau ACTIA et le réseau des CTI.

La complémentarité des partenaires du RMT Gestion durable des fluides s'exerce de la manière suivante.

Type de partenaire	Principaux apports au RMT Gestion durable des fluides
<b>Instituts techniques agro-industriels, centres associés et pôle de compétitivité</b>	Expertise des procédés et produits spécifiques à chaque filière : alimentation animale, viandes et produits carnés, poissons, conserves et plats préparés, corps gras animaux et végétaux, alcools et produits de brasserie, lait et produits laitiers
<b>Centre technique industriel</b>	Compétences et expertise relatives à la gestion de l'énergie (modes de production, moyens de comptage...) Lien avec le réseau des CTI
<b>Établissements de recherche et d'enseignement supérieur</b>	Expertise scientifique sur les différents types de fluides relevant du périmètre du RMT : froid, énergie, eau et effluents Savoir-faire dans la diffusion des connaissances
<b>Centre interface</b>	Expérience de la conduite d'actions collectives transversales à l'ensemble des filières et de la mobilisation des entreprises sur un territoire
<b>Établissements d'enseignement agricole</b>	Capacité à fédérer les entreprises sur un territoire Savoir-faire dans la diffusion des connaissances

On verra plus loin que la conjugaison des compétences des différents partenaires a permis la construction de projets pluridisciplinaires au bénéfice des industries agroalimentaires.

Le maillage géographique des partenaires du RMT Gestion durable des fluides lui confère une envergure nationale.



Sur la période considérée, le RMT Gestion durable des fluides a démontré son attractivité en témoignant les adhésions formelles enregistrées ainsi que la participation de nombreux observateurs. Elle relève certes de l'intérêt de la problématique traitée pour les entreprises, domaine d'intérêt auquel les différentes catégories de partenaires ne peuvent rester indifférentes, mais également des nombreuses actions de communication partagées par les membres du réseau qui ont contribué à identifier le RMT Gestion durable des fluides comme un lieu privilégié d'échanges et d'usine à projets autour de cette thématique.

Le niveau d'implication des partenaires dans le cadre du comité de pilotage est qualifié de satisfaisant. En effet, la participation moyenne sur la période des partenaires aux réunions formelles du comité de pilotage est évaluée à 2/3 du nombre total de partenaires. L'investissement des partenaires se manifeste également à travers leur participation aux programmes déclinés dans le cadre du RMT ainsi qu'aux actions de diffusion-valorisation mises en œuvre. Le schéma suivant illustre le niveau d'implication des différents partenaires du RMT au cours de la période 2007-2013.

### Nature et niveau de l'investissement des partenaires du RMT Gestion durable des fluides

Type	Partenaire	Participation aux réunions d'échanges	Implication dans un programme scientifique et technique	Participation aux actions de diffusion/valorisation	Participation aux actions de formation
ITAI	ADIV	X	X	X	X
	ADRIA Normandie	X	X		
	CTCPA	X	X	X	X
	ITERG	X	X		X
Centre ACTIA	TECALIMAN	X	X	X	X
	UNGDA	X	X		X
CTI	CETIAT	X	X	X	X
Et. recherche et ens. sup.	ENSIL	X	X	X	
	IRSTEA	X	X	X	
	ONIRIS	X	X		
Et. ens. agricole	EPLEFPA Marmilhat	X			
	EPLEFPA Louis Mallet	X			X
	EPLEFPA Charente	X			
Autre	CRITT PACA	X	X	X	X
	AQUIMER	X	X	X	

La participation des partenaires relevant de la catégorie des établissements d'enseignement agricole a été facilitée par l'organisation de réunion décentralisée qui permettent d'améliorer le niveau de connaissances réciproques des partenaires. Néanmoins, même si les enseignants sont satisfaits de leur participation aux échanges organisés dans le cadre du RMT Gestion durable des fluides, nous constatons que l'implication dans des programmes opérationnels reste plus délicate.



Enfin, il convient de préciser le rôle particulier du partenaire ITERG au sein du réseau. En effet, l'ITERG coordonne le RMT Ecoval (éco-conception et valorisation). La participation croisée des animateurs des RMT Ecoval et Gestion durable des fluides à leurs réseaux respectifs est garante de la complémentarité des actions engagées par les deux réseaux. Ainsi les animateurs avaient-ils défini une ligne de conduite pour éviter les redondances sur la thématique des effluents : les effluents de nature liquide étaient traités par le RMT Gestion durable des fluides, les déchets solides étaient traités par le RMT Ecoval.

## **Les productions scientifique et technique du RMT Gestion durable des fluides**

L'état des lieux des productions scientifique et technique du RMT Gestion durable des fluides est mis en perspective du programme de travail initialement établi dans le cadre de l'agrément du RMT en 2007 et de l'approbation de sa prolongation intervenue en 2010. Ce programme de travail prévoyait :

- a. de dresser un état des lieux des consommations énergétiques dans les différents secteurs relevant de l'agroalimentaire ;
- b. d'identifier les sources d'économie d'énergie et d'eau ;
- c. d'étudier l'optimisation des procédés de production et des fluides ;
- d. de développer des outils/méthodes au service des procédés.

Les paragraphes qui suivent décrivent les résultats obtenus sur les différents objectifs. Les tableaux qui présentent les programmes mis en œuvre dans le cadre du RMT Gestion durable des fluides sont codés de la manière suivante :

- couleur bleu : programme concernant à la fois les fluides « énergie » et « eau » ;
- couleur marron : programme concernant uniquement le fluide « eau » ;
- couleur rouge : programme concernant uniquement le fluide « énergie » ;
- couleur gris : programme concernant uniquement la thématique « froid ».

Le tableau récapitulatif des projets construits dans le cadre du RMT Gestion durable des fluides figure en annexe 2 du présent document.

### ***État des lieux et bilan des consommations énergétiques***

Quatre programmes ont été déployés pour contribuer à dresser un état des lieux des consommations d'énergie et d'eau dans les industries agroalimentaires. Il s'agissait de trois programmes sectoriels (viande porcine, viande bovine et ovine, plats préparés avec des fruits et légumes) et d'un programme transversal à l'agroalimentaire.

Le partenariat mis en œuvre dans le cadre de ces quatre projets ainsi que les objectifs et résultats obtenus sont détaillés dans les tableaux ci-après.

<b>Titre : Bilan des consommations énergétiques et d'eau dans la filière porcine</b>		<b>Statut : échu</b>
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposer de connaissances sur les niveaux de consommation d'eau et d'énergie selon les différents profils d'utilisateurs (procédés, utilités) ;</li> <li>- Construire un référentiel sectoriel d'indicateurs de consommation d'eau et d'énergie par opérations unitaires ;</li> <li>- Appréhender et analyser les pratiques en matière de maîtrise de l'énergie.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ADIV TECALIMAN 12 sites industriels	
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicateurs de niveaux de consommations énergétiques et d'eau par opération unitaire et selon une typologie d'utilisateurs ;</b></li> <li>- <b>Pistes d'amélioration des situations ;</b></li> <li>- <b>Meilleure appréhension de la situation spécifique aux industries de la filière porcine.</b></li> </ul>	<b>Coût : 42.000 €</b> Financement public (FranceAgriMer) : 27.300 € Financement interprofessionnel (Inaporc) : 14.700 €	

<b>Titre : Bilan des consommations énergétiques et d'eau dans la filière des plats préparés avec des fruits et légumes</b>		<b>Statut : échu</b>
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposer de connaissances sur les niveaux de consommation d'eau et d'énergie selon les différents profils d'utilisateurs (procédés, utilités) ;</li> <li>- Construire un référentiel sectoriel d'indicateurs de consommation d'eau et d'énergie par opérations unitaires ;</li> <li>- Appréhender et analyser les pratiques en matière de maîtrise de l'énergie.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  CTCPA TECALIMAN 7 sites industriels	
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicateurs de niveaux de consommations énergétiques et d'eau par opération unitaire et selon une typologie d'utilisateurs</b></li> <li>- <b>Pistes d'amélioration des situations</b></li> <li>- <b>Meilleure appréhension de la situation spécifique aux industries de la filière des plats préparés avec des fruits et légumes</b></li> </ul>	<b>Coût : 91.990 €</b> Financement public (FranceAgriMer et ADEME) : 80.995 € Financement professionnel : 10.995 €	

<b>Titre : Bilan des consommations énergétiques et d'eau dans la filière bovine et ovine</b>	<b>Statut : échu</b>
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposer de connaissances sur les niveaux de consommation d'eau et d'énergie selon les différents profils d'utilisateurs (procédés, utilités) ;</li> <li>- Construire un référentiel sectoriel d'indicateurs de consommation d'eau et d'énergie par opérations unitaires ;</li> <li>- Appréhender et analyser les pratiques en matière de maîtrise de l'énergie.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ADIV TECALIMAN 14 sites industriels
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicateurs de niveaux de consommations énergétiques et d'eau par opération unitaire et selon une typologie d'utilisateurs ;</b></li> <li>- <b>Pistes d'amélioration des situations ;</b></li> <li>- <b>Meilleure appréhension de la situation spécifique aux industries de la filière bovine et ovine.</b></li> </ul>	<b>Coût : 40.815 €</b>  Financement public (FranceAgriMer) : 40.815 €

<b>Titre : Étude de l'efficacité énergétique des procédés de fabrication dans les industries agro-alimentaires (phase 1)</b>	<b>Statut : échu</b>
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dresser un état des lieux précis de l'utilisation de l'énergie sur 15 procédés de fabrication majeurs dans 5 secteurs de l'industrie agro-alimentaire (3 procédés par secteur) selon un protocole et une démarche communs aux différentes filières étudiées : viandes produits carnés, aliments pour animaux, boissons, corps gras, poisson</li> <li>- En déduire des actions pour optimiser l'utilisation des fluides énergétiques au niveau des procédés de fabrication.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ADIV AQUIMER CEMAGREF CETIAT CTCPA CRITT PACA ENSIL ITERG TECALIMAN UNGDA
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Identification des principaux fluides énergétiques utilisés ;</b></li> <li>- <b>Evaluation des consommations énergétiques associées aux opérations unitaires étudiées ;</b></li> <li>- <b>Anticipation des capteurs à prévoir et des montants d'investissements matériels à consacrer, pour caractériser au quotidien (poste fixe) ou ponctuellement (portatif) les consommations spécifiques des opérations de fabrication étudiées.</b></li> </ul>	<b>Coût : 108.218 €</b>  Financement public (ADEME et ACTIA) : 61.098 € Autofinancement des partenaires : 47.120 €

Les phases 2 « Analyse détaillée de l'utilisation de l'énergie par des procédés ciblés » et 3 « Recherche de pistes d'amélioration de l'efficacité énergétique de procédé » du programme « Efficacité énergétique des procédés de fabrication dans les industries agro-alimentaires » n'ont pas été mises en œuvre par les partenaires du RMT Gestion durable des fluides faute de financement.

## *Analyse et diagnostic des gisements d'économie d'énergie et d'eau*

Quatre programmes ont été mis en œuvre par les partenaires du RMT Gestion durable des fluides pour identifier les sources d'économie d'énergie et d'eau. Trois d'entre eux concernent spécifiquement le fluide « eau ». Un des projets revêt une dimension européenne (TESLA).

Le partenariat mis en œuvre dans le cadre de ces quatre projets ainsi que les objectifs et résultats obtenus sont détaillés dans les tableaux ci-après.

<b>Titre : Caractérisation de l'efficacité des procédés de réduction des boues des industries de la viande</b>	<b>Statut : échu</b>
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Développer des techniques analytiques originales en vue de la caractérisation physico-chimique et biologique des boues ;</li> <li>- Comprendre les mécanismes mis en jeu lors des traitements de réduction des boues ;</li> <li>- Procéder à une analyse comparative des performances de plusieurs techniques (traitement thermique, sonication et ozonation).</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ADIV ENSIL
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Les propriétés germicides de plusieurs systèmes utilisant les ultra-violet ont été évaluées ;</b></li> <li>- <b>Les capacités de la technique de cytométrie de flux à détecter les microorganismes présents dans les boues biologiques ont été déterminées.</b></li> </ul>	<b>Coût : 87.000 €</b>  Financement public (Bourse CIFRE) : 47.120 € Autofinancement partenaire : 39.880 €
<b>Titre : Amélioration de la contribution des IAA au respect du bon état biologique des eaux du Massif Central</b>	<b>Statut : échu</b>
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualifier et quantifier les enjeux représentés par l'eau par type d'entreprise ;</li> <li>- Conduire une analyse détaillée de l'impact réel des rejets sur le milieu récepteur ;</li> <li>- Définir des solutions adaptées aux contraintes de rejet et aux entreprises pour diminuer les impacts négatifs.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ADIV ENSIL 18 sites industriels
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Production d'un guide méthodologique pratique à destination des IAA consacré à la gestion des effluents industriels ;</b></li> <li>- <b>Grâce aux outils de modélisation des rejets, caractérisation de la contribution réelle des industriels au déclassement de la masse d'eau.</b></li> </ul>	<b>Coût : 265.201 €</b>  Financement public (Agences de l'Eau et Région Auvergne) : 132.600 € Autofinancement partenaires : 109.794 €

<b>Titre : Analyse de l'origine de l'émission des substances dangereuses dans les eaux de rejet des entreprises d'abattage et de transformation des viandes. Étude technico-économique des possibilités de réduction ou d'élimination de ces substances</b>		<b>Statut : échu</b>
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerner de façon approfondie l'origine des substances dangereuses retrouvées dans l'eau ainsi que les causes entraînant leur quantification au niveau des rejets des sites industriels carnées ;</li> <li>- Étudier les pistes théoriques de réduction ou de suppression de ces substances sur un plan technique ;</li> <li>- Évaluer la faisabilité économique de la mise en œuvre des solutions techniques possibles retenues.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ADIV ENSIL 43 sites industriels	
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>23 fiches ont été rédigées pour toutes les substances dangereuses (caractéristiques générales, sources potentielles, comportement dans l'eau, vecteurs de présence, fréquences de quantification de la substance) ;</b></li> <li>- <b>Des hypothèses sur l'origine des substances dans les industries de la viande ont été vérifiées ;</b></li> <li>- <b>La faisabilité technique des procédés de réduction et d'élimination des rejets de substances dangereuses a été évaluée et le rapport coût/performance a été approché.</b></li> </ul>	<b>Coût : 120.000 €</b>  Financement public (Agences de l'Eau) : 60.200 € Financement professionnel : 25.582 € Autofinancement partenaires : 34.218 €	

<b>Titre : Transferring Energy Save Laid on Agroindustry (TESLA)</b>		<b>Statut : en cours</b>
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harmoniser et compiler les bonnes pratiques en énergie au niveau des industries agroalimentaires afin de permettre des économies importantes à l'échelle européenne ;</li> <li>- Diffuser des guides techniques et méthodologiques.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  TECALIMAN Universités d'Evora Université Politécnica de Madrid Agence nationale italienne pour la technologie, l'énergie et le développement durable, Fondation CIRCE Spanish Coop, Coop de France, CONFAGRI (Portugal), LEGACOOP AGRO (Italy)	
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Le programme a débuté en mars 2013. Il n'y a pas de résultats disponibles à ce stade.</b></li> </ul>	<b>Coût : 1.570.000 €</b>  Financement public (Union européenne) : 1.177.500 € Autofinancement partenaires : 392.500 €	



### *Optimisation des procédés et recyclage des fluides*

Quatre programmes ont été mis en œuvre par les partenaires du RMT Gestion durable des fluides dans l'objectif d'améliorer la performance des procédés vis-à-vis de la consommation des fluides.

Le partenariat mis en œuvre dans le cadre de ces quatre projets ainsi que les objectifs et résultats obtenus sont détaillés dans les tableaux ci-après.

<b>Titre : Synergies entre le traitement thermique bactériolytique et l'usage d'acidifiant</b>		<b>Statut : échu</b>
<b>Objectif :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Étudier techniquement la possibilité d'utiliser des acidifiants en synergie avec les traitements thermiques pour réduire la consommation énergétique liée à la destruction des entérobactéries dans le cadre de la fabrication d'aliments pour animaux ;</li> <li>- Évaluer l'intérêt économique et l'incidence environnementale des solutions techniques retenues.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ADIV  TECALIMAN 6 sites industriels	
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Des barèmes de traitement thermique/concentration d'acides ont été établis selon les procédés de fabrication propres à chaque entreprise ;</b></li> <li>- <b>L'impact des solutions alternatives sur les consommations énergétiques a été évalué et le coût de mise en œuvre des solutions calculé ;</b></li> <li>- <b>L'incidence environnementale des solutions a été évaluée à travers un bilan carbone et une analyse de cycle de vie.</b></li> </ul>	<b>Coût : 205.000 €</b>  Financement public (ADEME) : 102.500 € Financement professionnel : 102.500 €	

<b>Titre : Intérêt technico-économique de solutions d'amélioration de la production-consommation d'énergie frigorifique en abattage-découpe-transformation de viandes bovines</b>		<b>Statut : échu</b>
<b>Objectif :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dresser un état de l'art technique sur l'amélioration des systèmes classiques actuels de production de froid et les solutions alternatives ;</li> <li>- Évaluer l'intérêt technico-économique des solutions d'amélioration des systèmes actuels de production de froid (augmentation du rendement énergétique de l'installation, utilisation de fluides autorisés et non polluants, systèmes de récupérations d'énergie).</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ADIV CEMAGREF	
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Inadéquation des nouvelles techniques de production de froid (par effet thermo-acoustique, thermoélectrique, magnétique et ad ou absorption) aux outils d'abattage, découpe et transformation des viandes bovines ;</b></li> <li>- <b>Faible intérêt des nouvelles méthodes d'utilisation du froid (réfrigération par immersion, réfrigération par injection, travail à chaud...);</b></li> <li>- <b>Calcul du bénéfice économique lié à la mise en œuvre de solutions d'amélioration de l'existant (récupération calorifique par désurchauffe, variation de la vitesse des compresseurs et système de dégivrage par boucle de distribution eau glycolée chaude) pour différents cas types de la filière.</b></li> </ul>	<b>Coût : 44.230 €</b>  Financement professionnel (Interbev) : 44.230 €	

<b>Titre : Optimisation des performances des sécheurs-refroidisseurs en alimentation animale (OPSERA)</b>		<b>Statut : en cours</b>
<b>Objectif :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliorer les connaissances du processus de séchage/refroidissement et du comportement des granulés lors de ce processus grâce à une étude bibliographique et une campagne de mesure sur site industriel et à l'échelle pilote ;</li> <li>- Concevoir un outil logiciel qui permettra aux industriels de piloter le processus en fonction des technologies utilisées et des objectifs à atteindre (niveau d'humidité, cohésion des grains, dépenses énergétiques).</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  AgroParisTech ONIRIS TECALIMAN	
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>La phase 2 du programme « Analyse approfondie du bilan matière-énergie des sécheurs-refroidisseurs industriels » est en cours.</b></li> </ul>	<b>Coût : 216.000 €</b>  Financement public (ADEME) : 100.00 € Autofinancement partenaire : 116.000 €	

<b>Titre : Valorisation des rejets énergétiques de l'industrie agroalimentaire (VAREDIA)</b>		<b>Statut : en cours</b>
<b>Objectif :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les effluents valorisables énergétiquement, gazeux et liquides, qui sont parfois chargés (poussières, matières organiques, contenus intestinaux) ;</li> <li>- Déterminer les besoins en chaud et en froid dans les agro-industries ;</li> <li>- Analyser ce qui est aujourd'hui pratiqué en termes de récupération énergétique à partir de rejets industriels,</li> <li>- Identifier des technologies innovantes (type PAC HT, PAC ab(ad)sorption, échangeurs spécifiques) permettant d'améliorer la récupération des rejets industriels ;</li> <li>- Coupler les sources et besoins à l'aide de ces technologies de récupération innovantes ;</li> <li>- Établir une cartographie du potentiel de récupération dans les différents secteurs de l'agro-industrie.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ACTILAIT CETIAT CTCPA EDF ITERG UNGDA	
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>À ce stade du programme, il n'y a pas encore de résultats disponibles.</b></li> </ul>	<b>Coût : 247.608 €</b>  Financement public (ADEME) : 123.804 € Autofinancement partenaires : 123.804 €	

### *Développement d'outils/méthodes au service des procédés*

Les partenaires du RMT Gestion durable des fluides ont conduit un programme relevant du développement d'outils/méthodes au service des procédés. Il s'agit du programme DEFIVIANDE (Défi environnemental de la filière viande), associant l'ADIV et l'ENSIL, et financé par l'Agence Nationale de la Recherche (programme ECOTECH). Les objectifs de ce programme étaient les suivants :

- Réaliser une analyse de type « Analyse de cycle de vie » de cette activité en termes environnementaux (intrant – sortant – impact) sur 3 entreprises ;
- Caractériser les effluents qui en sont issus à chacune des étapes industrielles et de proposer une méthodologie débouchant sur un choix de procédés ou de prétraitements efficaces ;
- Et, parallèlement, de quantifier les charges microbiologiques et de qualifier par des méthodes innovantes la dissémination de l'antibio-résistance.

À la demande des évaluateurs du RMT Gestion durable des fluides en 2010, les résultats de ce programme ne sont pas considérés comme des acquis du RMT. En conséquence, il ne fait pas l'objet d'une présentation.

## **La valorisation des résultats : transfert, diffusion et valorisation des connaissances**

Les partenaires du RMT Gestion durable des fluides ont été très actifs dans le domaine de la diffusion des connaissances auprès des entreprises à travers les actions suivantes :

- L'organisation de forums thématiques au plan régional ;
- L'accompagnement des entreprises à la mise en œuvre de plans de comptage de l'énergie ;
- La conception de sessions de formation spécifiques ;
- La production de guides pratiques.

Les paragraphes qui suivent détaillent le contenu des principales actions mises en œuvre sur ce registre.

### *Des forums régionaux pour assurer la mobilisation des entreprises*

Pour assurer la promotion des compétences associées dans le cadre du RMT Gestion durable des fluides, les partenaires ont pris l'initiative d'organiser, sur fonds propres, des forums territoriaux principalement destinés au public des industries agroalimentaires. Ces forums constituaient également un vecteur pertinent et efficace pour délivrer des informations aux entreprises sur les moyens techniques disponibles pour renforcer l'efficacité énergétique des procédés.

Le premier forum régional a été organisé à Nantes le 15 octobre 2009 dans les locaux d'Oniris. Le programme de cette demi-journée mobilisait sous la forme d'intervention plusieurs des partenaires du RMT (ADIV, CEMAGREF, CETIAT, CTCPA, TECALIMAN). L'attractivité du programme proposé aux entreprises a permis de mobiliser de manière significative les industriels : plus de 70 d'entre eux ont participé au forum. Tous ont comme centre d'intérêt la mise en œuvre d'actions pour réduire les consommations énergétiques.

Confortés par cette première expérience, les partenaires du RMT ont renouvelé sur le même format l'organisation d'un forum régional le 10 juin 2010 à Villeneuve d'Asq avec la complicité du Pôle Aquimer et du CERTIA centre interface régional. Ce forum a recueilli une cinquantaine de participants dont la moitié d'industriels. À cette occasion, beaucoup d'entre eux ont exprimé le souhait de s'engager dans une démarche de réduction des consommations de fluides et ont été recontactés ensuite par les partenaires.

Un autre forum régional a été planifié par les partenaires du RMT Gestion durable des fluides le 22 novembre 2012 à Aix-en-Provence. Son organisation était pilotée localement par le CRITT IAA PACA. Ce forum ne s'est finalement pas tenu en raison du nombre trop faible d'inscrits.

Malgré ce dernier échec, ces forums, relayés par la presse locale et nationale, se sont avérés très positifs pour donner une visibilité au RMT Gestion durable des fluides et pour renforcer les échanges entre industriels et partenaires du RMT.

L'organisation des forums régionaux a été complétée par des journées techniques spécifiquement dédiées à un fluide ou à une filière. Le tableau suivant recense les journées techniques organisées par les partenaires du RMT Gestion durable des fluides.

Titre et organisateur	Date et lieu	Nombre d'entreprises participantes
État de l'art de la filtration et des circuits aérauliques en alimentation animale (TECALIMAN)	09/12/2008 Nantes	23
Gestion de l'eau dans les IAA (CTCPA)	06/05/2010 Paris	14

Enfin, la promotion du RMT et de ses actions a été assurée par la participation des partenaires à de nombreuses conférences organisées dans le cadre de salons professionnels. L'annexe 3 en dresse une liste exhaustive.

### *Accompagner les entreprises à la mise en œuvre de plans de comptage*

La réalisation la plus marquante du RMT Gestion durable des fluides en matière d'accompagnement des entreprises est menée dans le cadre du programme intitulée « Déploiement de plans de comptage de l'énergie dans l'industrie agro-alimentaire » dont les caractéristiques principales sont décrites dans le tableau ci-après.

Titre : Déploiement de plans de comptage de l'énergie dans l'industrie agro-alimentaire (COMPT'IAA)	Statut : en cours
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquérir les compétences nécessaires pour accompagner le déploiement de plans de comptage dans les IAA ;</li> <li>- Recruter 20 sites industriels pour mettre en place des moyens de mesure et s'inscrire dans une démarche de suivi des consommations d'énergie/eau ;</li> <li>- Capitaliser sur cette action en formalisation un guide qui démontrera l'intérêt des plans de comptage dans le secteur agro-alimentaire.</li> </ul>	<b>Partenariat :</b>  ACTILAIT ADIV ADRIA Normandie CETIAT CTCPA ITERG TECALIMAN UNGDA 20 sites industriels
<b>Résultats obtenus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Les partenaires ont été formés à la méthodologie du diagnostic énergétique et à la mise en œuvre de moyens de mesure (plans de comptage) ;</b></li> <li>- <b>Des fiches synoptiques des procédés de fabrication ont été produites.</b></li> </ul>	<b>Coût : 305.915 €</b>  Financement public (ADEME et ministère en charge de l'Industrie) : 228.958 € Autofinancement partenaires : 76.957 €

Le programme COMPT'IAA a émergé dans le cadre du RMT Gestion durable des fluides auquel participe l'ADEME qui a fait part du constat de l'absence de retour sur les actions engagées au sein des entreprises pour maîtriser les consommations énergétiques. Seule l'implication des entreprises dans le cadre d'un suivi inscrit dans la durée permettrait d'optimiser le retour sur investissement.



Ainsi, les partenaires ont cherché à répondre à ce constat en déclinant un programme d'accompagnement des PME assis sur les objectifs suivants :

- Dresser un état des lieux des consommations de fluides propre à chaque entreprise ;
- Mettre en œuvre des plans de comptage en choisissant des capteurs adaptés aux besoins et en les installant selon les règles de l'art ;
- Instrumenter le relevé des données et l'exploiter en mettant en œuvre des actions concrètes ;
- Communiquer sur les vertus des plans de comptage en édifiant un guide spécifique capitalisant sur l'expérience acquise dans le cadre du programme.

Financé par l'ADEME et le ministère en charge de l'industrie, le programme COMPT'IAA a permis la formation des partenaires au déploiement des plans de comptage par le CETIAT au cours d'une session de formation spécifique qui a eu lieu du 22 au 24 mars 2011 à Lyon.

### *La conception d'actions de formation spécifiques*

Dans le cadre des relations établies avec la Commission Internationale des Industries Agricoles et Alimentaires, les partenaires du RMT Gestion durable des fluides ont construit un programme de formation spécifique à destination des industriels avec les objectifs suivants :

- La compréhension des enjeux et du contexte énergétique ;
- L'évaluation et l'anticipation des enjeux futurs ;
- La connaissance des dispositifs d'aides disponibles pour améliorer l'efficacité énergétique ;
- La connaissance des mesures organisationnelles destinées à gérer efficacement l'énergie.

Cette formation a été mise au catalogue de la CIAA diffusé à ses adhérents en 2010 et 2011. Faute d'inscrits en quantité suffisante, la formation n'a pas été dispensée par les partenaires du RMT mais la conception du programme reste un acquis du RMT Gestion durable des fluides.

### *La production et la diffusion de guides pratiques*

Au-delà des fiches techniques, publications, communications orales réalisées pour assurer la diffusion des résultats acquis dans le cadre des programmes conduits au sein du RMT Gestion durable des fluides, deux guides pratiques relèvent de l'activité du RMT :

- Le guide intitulé « Gestion des effluents des industries agroalimentaires et contribution au bon état des eaux » publié en janvier 2013 par l'ADIV et l'ENSIL ;
- Le guide dont le titre n'est pas encore choisi qui capitalisera sur les expériences de déploiement de plans de comptage en industries agroalimentaires à l'issue du programme COMPT'IAA.

## **L'élévation du niveau de compétences des partenaires**

Un des enjeux majeurs spécifique au RMT Gestion durable des fluides était de faire progresser les compétences des instituts techniques et centres « filières » pour qu'ils puissent déployer dans les différents secteurs de l'agroalimentaire qu'ils couvrent des démarches collective ou individuelle d'optimisation des consommations de fluides. Pour répondre à cet enjeu, les partenaires du RMT Gestion durable des fluides ont cherché à décliner des programmes qui associent les compétences transverses du CETIAT et les compétences métiers des instituts et centres filières (cf. présentation ci-avant du programme COMPT'IAA).

Ils ont également construit des programmes de formation dédiés aux partenaires du RMT après avoir initialement recensé leurs besoins en formation. Ainsi, deux actions de formation ont été organisées sur la période par le RMT Gestion durable des fluides pour ses partenaires.

La première action de formation a émergé de la participation de l'équipe d'animation à un groupe de travail mis en place par la Société Française de Génie des Procédés sur le thème du « Benchmark pour l'apprentissage des outils d'intégration énergétique » pour proposer des modules spécifiques de formation dans le cadre de la formation des futurs ingénieurs et techniciens. La participation à ce groupe de travail a permis aux animateurs de nouer des relations avec des enseignants-chercheurs (ENSIACET, École Polytechnique de Lausanne...) qui sont utilisateurs des outils d'intégration énergétique qui sont des techniques d'analyse globale des systèmes pour optimiser les sites industriels dont certaines existent depuis plus de vingt ans (méthode Pinch).

Les partenaires (ADIV, CETIAT, CRITT PACA, HALIOMER, ITERG, TECALIMAN, UNGDA) ont été formés aux outils d'intégration énergétique par des intervenants de l'École des Mines de Paris et de l'École Polytechnique de Lausanne dans le cadre d'une session de formation qui s'est tenu les 18 et 19 mai 2010 à Paris. Le coût de cette formation a été pris en charge par l'ACTIA.

La seconde action de formation a été couplée au comité de pilotage du RMT organisé le 2 avril 2013 dans les locaux de Leroy-Somer en Charente. Ainsi, le 3 avril 2013, les partenaires du RMT (ADIV, ACTILAIT, ARVALIS, CRITT PACA, CTCPA, ITERG, POLE CRISTAL, TECALIMAN, UNGDA) ont été formés aux démarches d'optimisation énergétique des moteurs sur différentes applications courantes dans l'industrie agro-alimentaire (pompes, ventilateurs, compresseurs froid, convoyeurs, etc.).

## **La prise en compte des recommandations du Conseil Scientifique et Technique**

Le présent paragraphe est établi sur la base de l'avis émis par le Conseil Scientifique et Technique de l'ACTIA (procès-verbal des réunions des 21 et 22 juin 2010) à l'issue de l'expertise menée sur le rapport d'évaluation et la demande de prorogation du RMT Gestion durable des fluides et de l'audition des animateurs. Les principales recommandations du CST étaient les suivantes :

- Limiter le caractère dominant des programmes consacrés au secteur des viandes et produits carnés ;
- Développer le traitement des thématiques « froid » et « eau » ;
- Développer les actions en formation avec les établissements d'enseignement agricole ;
- Éviter les dispersions et garder un fil conducteur lisible ;
- Renforcer l'articulation entre les RMT Gestion durable des fluides et Ecoval.

À l'exception de l'action spécifique portant sur le processus de refroidissement-séchage des aliments du bétail (cf. présentation du programme OPSERA), les programmes construits au cours de la période de prorogation du RMT Gestion durable des fluides portent sur une pluralité de filières agroalimentaires :

- COMPT'IAA : lait et produits laitiers, corps gras, conserves, alcools, viandes et produits carnés, aliments pour animaux ;
- VAREDIA : lait et produits laitiers, corps gras, conserves, alcools, aliments pour animaux ;
- TESLA : secteur coopératif toutes filières.

Le souci de bâtir des programmes les plus collectifs possibles s'est donc concrétisé avec le soutien d'acteurs transverses tels que l'ADEME.

La dimension « eau » du RMT a largement été prise. En effet, outre deux programmes spécifiques à ce fluide (« Amélioration de la contribution des industries agroalimentaires au respect du bon état biologique des eaux » et « Recherche des Substances Dangereuses dans l'Eau »), les actions qui traitent de l'énergie couvrent également de manière systématique l'eau (consommation et rejets). En revanche, le froid n'a fait l'objet que d'un seul programme dédié.

Le RMT Gestion durable des fluides n'a pas été en mesure de faire émerger des actions de formation associant les partenaires relevant de la catégorie des établissements d'enseignement agricole malgré leur présence en force au sein du RMT. Ce constat n'est pas spécifique au RMT Gestion durable des fluides, comme le souligne les conclusions de l'évaluation nationale des RMT rendues en janvier 2013.

La synergie entre les RMT Gestion durable des fluides et Ecoval a été assurée par une participation croisée des animateurs aux instances de pilotage respectives des deux RMT. Le coordonnateur du RMT Ecoval est porteur d'un programme construit dans le cadre du RMT Gestion durable des fluides (VAREDIA : Valorisation des rejets énergétiques de l'industrie agroalimentaire). Les deux réseaux sont présents dans le cadre des discussions structurelles engagées avec les acteurs extérieurs (ADEME, ANIA...) de manière à faire part de leur spécificité et complémentarité.

Enfin, la nature des actions menées et programmes construits dans le cadre du RMT Gestion durable des fluides au cours de la période de prorogation (2010-2013) témoignent d'un continuum logique de travail sur la thématique des fluides en agroalimentaire :

- Sensibilisation, recrutement, accompagnement des entreprises ;
- Sollicitation des expertises, transfert de compétences/méthodes aux partenaires du RMT ;
- Développement de programmes opérationnels pour conseiller et suivre des démarches de maîtrise des fluides en quantité et en qualité dans les entreprises.

## Conclusion : la plus-value du RMT et son rôle prospectif

À l'issue de sept années d'animation du Réseau Mixte Technologique « Gestion Durable des Fluides : énergie, froid, eau », la sensibilisation des industries agroalimentaires aux leviers disponibles pour diminuer les consommations énergétiques et d'eau et maîtriser leurs rejets a progressé. L'investissement des partenaires dans la construction de démarches méthodologiques structurées assises sur la participation des industriels dans la durée constitue un support solide pour déployer des démarches de rationalisation des consommations énergétiques au sein des industries agroalimentaires.

La plus-value du RMT Gestion durable des fluides est d'avoir réussi le **mariage des compétences liées à l'expertise énergétique avec les compétences métiers des centres ACTIA** maîtrisant les produits et procédés de fabrication en agro-alimentaire. L'association de ces compétences dans le cadre de programmes opérationnels a permis de faire monter en compétences les centres relevant du réseau ACTIA et la progression des démarches de maîtrise énergétique dans le secteur agroalimentaire.

Le RMT Gestion durable des fluides a également su devenir un **interlocuteur privilégié des partenaires institutionnels** (ADEME, Agences de l'Eau...) avec le concours desquels des programmes ont pu être déployés auprès des entreprises.

L'intérêt des problématiques traitées par le réseau a été un facteur d'attractivité pour de nombreux partenaires et observateurs. Le RMT Gestion durable des fluides a démontré sa capacité à fédérer les acteurs et remplir son rôle d'usine à projets avec des partenaires qui n'avaient pas l'habitude préalable de travailler les uns avec les autres. La collaboration avec les établissements de recherche et d'enseignement supérieur a été active.

Le caractère prospectif du RMT Gestion durable des fluides s'exprime à travers les projets qu'il conduit. Par exemple, concernant l'émission de substances dangereuses dans l'eau, le programme, engagé avec le concours financier des Agences de l'Eau et des fonds professionnels du secteur de la charcuterie-salaisons, anticipe l'application de la réglementation chez les industries carnées. Il identifie en amont les solutions à mettre en œuvre pour maîtriser la qualité des rejets industriels. Ce programme prospectif a vocation à être dupliqué dans les autres filières agroalimentaires.

Néanmoins, si l'enjeu d'une moindre consommation énergétique est toujours d'actualité, d'autres défis émergent actuellement autour de la problématique des déchets alimentaires dont les industries agroalimentaires sont un des acteurs. La conjugaison de l'ensemble de ces défis implique une approche globale des économies énergétiques et alimentaires qui incitent les partenaires du RMT Gestion durable des fluides à étudier son évolution pour concrétiser la notion d'économie circulaire en industrie agroalimentaire.

## **ANNEXE 1 : LISTE DES CORRESPONDANTS DU RMT GESTION DURABLE DES FLUIDES**

Pierre BARRUCAND, chargé de projets, Actilait devenu Actalia

Frédéric BAZATAY, Directeur, Pôle Cristal, centre technique froid et génie climatique

Jean-François BESSON, Directeur de l'Établissement Public Local d'Enseignement Agricole Louis Mallet

Lionel BOILLEREAUX, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation de Nantes (ONIRIS)

Fabrice BOSQUE, responsable de projets environnement, Institut Technique des Corps Gras (ITERG)

Mathilde COCQUELLE, chargée de mission, Pôle Aquimer

Christophe DAGOT, enseignant-chercheur, École Nationale Supérieure des Ingénieurs de Limoges (ENSIL)

Dominique DALBIN, animateur du rés'Eau, Etablissement Public d'Enseignement Agricole Honoré de Balzac

Yvan DELOCHE, conseiller technologique environnement valorisation des déchets, Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologies Agro-alimentaires Provence-Alpes-Côte d'Azur (CRITT PACA)

Pierre-Henry DEVILLERS, chargé d'études environnement, Association pour le Développement de l'Institut de la Viande (ADIV)

Émilie FLECHARD, ingénieur conseil en développement durable, ADRIA Normandie devenu ACTALIA

Alain GERMOT, Directeur de l'Établissement Public Local d'Enseignement Agricole de Marmilhat

Franck JOLIBERT, ingénieur technologue, Union Nationale de Groupements de Distillateurs d'Alcool (UNGDA)

Marie-Pierre LABAU, responsable environnement et développement durable, Centre Technique de la Conserverie des Produits Agricoles (CTCPA)

Daniel LAFON, Directeur de l'Établissement Public Local d'Enseignement Agricole de la Charente

François LUCAS, ingénieur énergie environnement broyage, TECALIMAN

Jean-François LUCAS, responsable marchés procédés industriels, Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques (CETIAT)

Jean-Yves MOREAU, ingénieur, ARVALIS-Institut du Végétal

Vincent NALIN, chargé de mission à l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Hélène RIVIÈRE-KALUC, service entreprises et écotechnologies, ADEME

François TRINQUET, ingénieur, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA)



## ANNEXE 2 : TABLEAU DE BORD DES PROJETS CONSTRUICTS DANS LE CADRE DU RMT

Axe du RMT	Nom du programme	Partenaires du RMT impliqués	Coût (€)	Origine du financement (€)	Montant (€)
2.1	Bilan des consommations d'énergie et d'eau dans la filière porcine	ADIV, TECALIMAN	42 000,00 €	FranceAgriMer	27 300,00 €
				INAPORC	14 700,00 €
2.1	Bilan des consommations d'énergie et d'eau dans la filière bovine et ovine	ADIV, TECALIMAN	40 815,00 €	FranceAgriMer	40 815,00 €
2.1	Bilan des consommations d'énergie et d'eau dans la filière fruits et légumes	CTCPA, TECALIMAN	91 990,00 €	Fonds privés professionnels	10 995,00 €
				FranceAgriMer	35 000,00 €
				ADEME	45 995,00 €
2.1	Étude de l'efficacité énergétique des procédés de fabrication en IAA (phase 1)	ADIV, TECALIMAN, UNGDA, AQUIMER, ITERG, CTCPA, ENSIL, CETIAT, CEMAGREF, CRITT PACA	108 218,50 €	ADEME	51 098,63 €
				ACTIA	10 000,00 €
				Autofinancement	47 119,87 €
2.2	Caractérisation de l'efficacité des procédés de réduction des boues	ADIV, ENSIL	87 000,00 €	BOURSE CIFRE	43 905,24 €
				Autofinancement	43 094,76 €
2.2	Amélioration de la contribution des IAA au respect du bon état biologique des eaux du Massif Central	ADIV, ENSIL	265 201,00 €	Agences de l'Eau Adour-Garonne, Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée-Corse	132 600,00 €
				Région Auvergne	22 807,00 €
				Autofinancement	109 794,00 €
2.2	Recherche et réduction de l'émission de substances dangereuses dans l'eau (RSDE)	ADIV, ENSIL	120 000,00 €	Agences de l'Eau Loire-Bretagne et Seine-Normandie	60 200,00 €
				APRIVIS	25 582,00 €
				Autofinancement	34 218,00 €
2.2	Déploiement de plans de comptage de l'énergie dans l'industrie Agro-alimentaire (COMPT'IAA)	ADIV, TECALIMAN, UNGDA, CTCPA, CETIAT, ACTILAIT, ADRIA normandie	305 915,00 €	DGCIS	152 957,88 €
				ADEME	76 000,00 €
				Autofinancement	76 957,12 €
2.2	Transfert Energy Save Laid on Agroindustry (TESLA)	TECALIMAN	1 570 000,00 €	Union européenne	1 177 500,00 €
				Autofinancement	392 500,00 €
2.3	Étude technico-économique des productions de froid – filière bovine	ADIV, CEMAGREF	44 230,00 €	INTERBEV	44 230,00 €
2.3	Synergies entre le traitement thermique bactériolytique et l'usage d'acidifiant (SYTTAC)	ADIV, TECALIMAN	205 000,00 €	Fonds privés professionnels	41 000,00 €
				Fonds privés fournisseurs acidifiants	61 500,00 €
				ADEME	102 500,00 €
2.3	Optimisation des Performances des Sécheurs- Refroidisseurs en Alimentation animale (OPSERA)	TECALIMAN, ONIRIS	216 000,00 €	TECALIMAN	116 000,00 €
				ADEME	100 000,00 €
2.3	Valorisation des rejets énergétiques de l'industrie agroalimentaire (VAREDIA)	ACTILAIT, CETIAT, CTCPA, ITERG, UNGDA	247 608,00 €	ADEME	123 804,00 €
				Autofinancement	123 804,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>3 343 977,50 €</b>		<b>3 343 977,50 €</b>

### Axes :

- 2.1 État des lieux et bilan des consommations de fluides
- 2.2 Analyse et diagnostic des gisements d'économie d'énergie et d'eau
- 2.3 Optimisation et recyclage des fluides
- 2.4 Développement d'outils ou méthodes au service du process

## ANNEXE 3 : PRINCIPALES RÉFÉRENCES EN TERMES DE VALORISATION DES RÉSULTATS

### *Articles parus dans des revues nationales à comité de lecture*

Devillers P.H., Lucas F. (2010) Filière bovine et ovine aval : analyse des performances énergétiques des opérations unitaires. *Viandes & Produits Carnés*, 28 (3), 97-103

Guilpart J. (2009) L'audit énergétique appliqué au froid. *Viandes et Produits Carnés*, 27(2), 45-50

Devillers P.H., Chevillon P., Lucas F. (2009) Filière porcine aval : analyse des performances énergétiques des opérations unitaires industrielles. *Viandes et Produits Carnés*, 27(2), 51-59

### *Communications orales à des congrès, symposium, participation à des tables rondes...*

Lucas F. (2013) Actions et missions de TECALIMAN en matière d'efficacité énergétique (observatoire de l'énergie, guide de bonnes pratiques...) et RMT "Gestion durable des fluides, énergie, froid, eau" (objectif, partenaires, programmes...) organisé dans le cadre de la commission « Energie-Environnement" de l'association des entreprises de l'Agro-Alimentaire en Pays de la Loire, 26 mars 2013, Nantes (Communication orale)

Lucas F., Bosque F. (2013) Utilisation rationnelle de l'énergie : Présentation des programmes OPSERA et VAREDIA organisée dans le cadre de journée d'échanges ADEME – Réseau CTI – ACTIA sur la cible Entreprises, 28 juin 2013, Angers (Communication orale)

Lucas F. (2012) Retour d'expérience sur une opération de benchmark énergétique en alimentation animale. Colloque intitulé « La maîtrise des consommations d'eau et d'énergie en industrie agroalimentaire : facteurs de compétitivité » organisé dans le cadre du Forum Innovation Recherche du salon International Process Alimentaire, 24 octobre 2012, Paris (Communication orale)

Claudel P. (2012) Plans de comptage énergétique pour la performance des industries agroalimentaires. Colloque intitulé « La maîtrise des consommations d'eau et d'énergie en industrie agroalimentaire : facteurs de compétitivité » organisé dans le cadre du Forum Innovation Recherche du salon International Process Alimentaire, 24 octobre 2012, Paris (Communication orale)

Goullieux I., Lucas J.F. (2012) Audit énergétique des fours de cuisson de produits céréaliers en vue d'évaluer les économies d'énergie. Colloque intitulé « La maîtrise des consommations d'eau et d'énergie en industrie agroalimentaire : facteurs de compétitivité » organisé dans le cadre du Forum Innovation Recherche du salon International Process Alimentaire, 24 octobre 2012, Paris (Communication orale)

Bazantay F. (2012) Les enjeux du froid dans le milieu agroalimentaire. Colloque intitulé « La maîtrise des consommations d'eau et d'énergie en industrie agroalimentaire : facteurs de compétitivité » organisé dans le cadre du Forum Innovation Recherche du salon International Process Alimentaire, 24 octobre 2012, Paris (Communication orale)

Trinquet F. (2012) Panorama des travaux de recherche dans le domaine du froid industriel en industrie agroalimentaire et pistes d'économies. Colloque intitulé « La maîtrise des consommations d'eau et d'énergie en industrie agroalimentaire : facteurs de compétitivité » organisé dans le cadre du Forum Innovation Recherche du salon International Process Alimentaire, 24 octobre 2012, Paris (Communication orale)

Labau M.P. (2012) Retour d'expériences sur l'optimisation et la maîtrise des consommations d'eau. Colloque intitulé « La maîtrise des consommations d'eau et d'énergie en industrie agroalimentaire : facteurs de compétitivité » organisé dans le cadre du Forum Innovation Recherche du salon International Process Alimentaire, 24 octobre 2012, Paris (Communication orale)

Château L. (2012) Amélioration de la contribution des industries agroalimentaires au respect du bon état biologique des eaux du Massif Central. Colloque intitulé « La maîtrise des consommations d'eau et d'énergie en industrie agroalimentaire : facteurs de compétitivité » organisé dans le cadre du Forum Innovation Recherche du salon International Process Alimentaire, 24 octobre 2012, Paris (Communication orale)

Devillers P.H. (2010) Retour d'expériences sur la méthode « Pinch » en froid en agroalimentaire. Colloque « Économies d'énergie en agroalimentaire » organisé par l'Association Française du Froid dans le cadre du salon International Process Alimentaire, 20 octobre 2010, Paris (Communication orale)

Devillers P.H. (2009) Atelier 4 sur le Développement Durable : La gestion du cycle de l'eau. Journée thématique du Pôle de Compétitivité InnoViandes, « MEAT'IN », Clermont-Ferrand, 18 novembre 2009 (Communication orale)

Lucas J.F. (2009) Atelier 4 sur le Développement Durable : La maîtrise des consommations énergétiques. Journée thématique du Pôle de Compétitivité InnoViandes, « MEAT'IN », Clermont-Ferrand, 18 novembre 2009 (Communication orale)

Devillers P.H. et Lucas F. (2009) « Construction de benchmark pour l'apprentissage des outils d'intégration énergétique, analyse exergétique & optimisation ». Groupe de travail de la SFGP, Toulouse, 18 septembre 2009 (Communication orale)

Guilpart J. (2008) L'audit énergétique appliqué au froid. Journée thématique du Pôle de Compétitivité InnoViandes, « La Maîtrise du froid », Clermont-Fd, 16 septembre 2008 (Communication orale)

Guilpart J. (2008) Qualité alimentaire et consommation d'énergie : un nouveau principe de contrôle des systèmes frigorifiques. Colloque scientifique sur les solutions d'avenir pour le froid industriel et commercial du Pôle CRISTAL, Dinan, 8 octobre 2009 (Communication orale)

Devillers P.H. (2008) « Analyse des performances énergétiques des opérations unitaires industrielles pour une meilleure maîtrise des impacts environnementaux et des dépenses ». Conférence – Atelier n°2 : Faire d'énormes économies sur l'énergie et l'eau ... vers la démarche de management environnemental. 66<sup>ème</sup> Congrès FNICGV, 19 et 20 juin 2008, Angers. (Communication orale)

### ***Articles mentionnant le RMT Gestion durable des fluides parus dans les revues scientifiques et techniques***

Carlhian B. (2012) Énergie : comment réduire la facture ? Viande Magazine, mars 2012, 44-47

Devillers P.H., Lucas F. (2011) L'énergie : un facteur clé de la performance industrielle. AgroMag octobre-novembre-décembre 2011, 42

Bouillon-Duparc H. (2011) Performance énergétique des process industriels : place au concret. Environnement & Technique, N°306, mai 2011, 40-44

Dulau I. (2011) Eau de process. La maîtrise des circuits : une source d'économies. Process, avril 2011, N° 1280, 66-72

Dulau I. (2011) Optimiser le froid de l'industrie dans la filière bovine. Process, 8 mars 2011

Gattegno I. (2010) Dossier énergie : des pistes pour réduire ses coûts. R.I.A., novembre 2010, N°717, 30-36