



# 11 **TRANSITION ÉNERGÉTIQUE LES CHAMBRES D'AGRICULTURE EN ACTION**

## 12 **L'AGRICULTURE MOTEUR DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE LA CROISSANCE VERTE**

Par Didier MARTEAU Président de la Commission nationale « Environnement »  
des Chambres d'agriculture

## 13 **ÉCONOMIE : L'ÉNERGIE, FACTEUR DE COMPÉTITIVITÉ DES ENTREPRISES AGRICOLES**

## 16 **LE PPE : LEVIER PUBLIC POUR L'ACCOMPAGNEMENT ÉNERGÉTIQUE**

## 18 **L'ÉNERGIE D'UN RÉSEAU POUR AVANCER PLUS LOIN ENSEMBLE**

## 19 **CONSEILLER ÉNERGIE, UN MÉTIER STRATÉGIQUE POUR LES CHAMBRES D'AGRICULTURE**

## 23 **ENR ET BIOMASSE : L'AGRICULTURE SOURCE INCONTOURNABLE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES**

## 27 **TERRITOIRES : L'AGRICULTURE MOTEUR DE CROISSANCE VERTE DES TERRITOIRES**

## 29 **INNOVATION : L'ÉNERGIE D'INNOVATION POUR LES CHAMBRES D'AGRICULTURE**

CE DOSSIER A ÉTÉ COORDONNÉ  
PAR PHILIPPE TOUCHAIS,  
CHAMBRES D'AGRICULTURE FRANCE,  
SERVICE AGRONOMIE ENVIRONNEMENT

Avec la participation rédactionnelle de :

Pour Chambres d'agriculture France :  
Direction de l'Économie des Agricultures et des Territoires, Didier CARAËS  
Direction Entreprises et conseil, David PEREIRA

Ministère de l'agriculture, Christine FORTIN  
Ademe, Audrey TREVISIOL

PNR Normandie Maine, Bulle POUZOULET

IFIP Institut du Porc, Michel MARCON

et les très nombreux conseillers et ingénieurs de terrain des Chambres d'agriculture

# L'agriculture moteur des énergies renouvelables et de la croissance verte



L'énergie coûte cher à la ferme France ; en moyenne 6 400 euros par exploitation en 2009 et presque le double, si l'on y ajoute le coût de l'énergie indirecte lié aux engrais et aliments. Elle sera, à n'en pas douter, un facteur de compétitivité de plus en plus décisif dans les années à venir. Les agriculteurs doivent donc l'intégrer habilement dans la conduite économique de leur entreprise et la construction de leurs projets. Par ailleurs, l'efficacité énergétique est un bon levier pour réduire l'impact de l'agriculture sur l'environnement et l'effet de serre.

La raréfaction des énergies fossiles implique une transition profonde de l'économie qui prendra du temps et imposera des contraintes. Elle offre pourtant au secteur agricole des opportunités fortes pour produire des énergies et matériaux renouvelables, en particulier la biomasse. Ces nouvelles activités et débouchés que les agriculteurs doivent s'approprier doivent conforter leur vocation à nourrir les hommes tout en diversifiant leur revenu. Les Chambres d'agriculture appellent ainsi à un développement ambitieux mais maîtrisé des énergies renouvelables par l'agriculture, à l'exemple du photovoltaïque qu'elles soutiennent, encouragent et pour lequel elles demandent un cadre réglementaire stable et simplifié tout en rappelant leur opposition aux centrales au sol, consommatrices de foncier.

La problématique de l'énergie n'est pas nouvelle au sein des Chambres d'agriculture. Elles se sont impliquées très tôt

sur les économies d'énergie, le bois-énergie ou encore l'Huile végétale pure (HVP). Depuis le Grenelle de l'Environnement et la mise en place du Plan de performance énergétique (PPE) en 2009, les Chambres d'agriculture se sont massivement investies aux côtés des agriculteurs dans les diagnostics énergétiques, l'accompagnement à la modernisation des bâtiments et équipements, l'information et la formation aux pratiques économes, ainsi que le développement des énergies renouvelables. Elles appuient une partie de leurs actions par le biais des financements publics et des partenariats avec les collectivités et l'ADEME. Avec l'offre de conseil «Energie Terres d'Avenir», les Chambres d'agriculture ont souhaité renforcer leur savoir-faire pour mieux répondre aux besoins et attentes des agriculteurs et des collectivités sur la performance énergétique et la lutte contre le changement climatique.

Déjà présentes lors de la conférence environnementale qui s'est tenue début septembre, elles s'impliqueront de nouveau dans le débat national qui s'ouvrira prochainement pour construire la nouvelle loi de programmation énergétique. Ce débat sera l'occasion de rappeler notre engagement pour faire de l'agriculture le moteur des énergies renouvelables et de la croissance verte des territoires. Vous trouverez ainsi dans ce dossier une esquisse de la diversité des actions des Chambres d'agriculture pour engager plus en avant l'agriculture dans la transition énergétique.

**Didier MARTEAU**

*Président de la Commission nationale «Environnement» des Chambres d'agriculture*

# Economie

## L'énergie, facteur de compétitivité des entreprises agricoles

L'agriculture est une activité qui utilise beaucoup de produits pétroliers soit directement (consommation d'énergie), soit indirectement (fertilisants). Depuis plus d'une décennie, l'agriculture française a amorcé un processus de réduction des achats pour ces deux types de produits. Mais cela a été insuffisant pour empêcher une hausse des charges de productions induites par la hausse des prix des produits pétroliers durant la décennie 2000.

### Marché des produits pétroliers : un troisième Choc Pétrolier au tournant des années 2000 ?

Depuis le début de la fin des années 90, le prix du pétrole a connu une croissance exceptionnelle. Entre 2000 et 2008, le prix du pétrole a été multiplié par trois sur le marché mondial. Il ne s'agit pas d'une simple flambée des prix car cet épisode de hausse a duré longtemps, près d'une décennie. Cela tient au fait que les raisons de croissance brutale des prix pétroliers sont d'ordre structurel et ne sont pas prêt de disparaître à brève échéance :

1. Pour plus d'information sur ce point, on peut lire l'article de Viviane PONS et Thierry POUCH «Énergie, engrais, transport... Le prix du baril de pétrole pèse sur l'agriculture», publié dans le numéro 1013 de la revue «Chambres d'Agriculture» ([http://paris.apca.chambagri.fr/download/pre-sse/RevueCA/1013\\_petrole.pdf](http://paris.apca.chambagri.fr/download/pre-sse/RevueCA/1013_petrole.pdf))



© J.C Gutner, Photoagricole.net

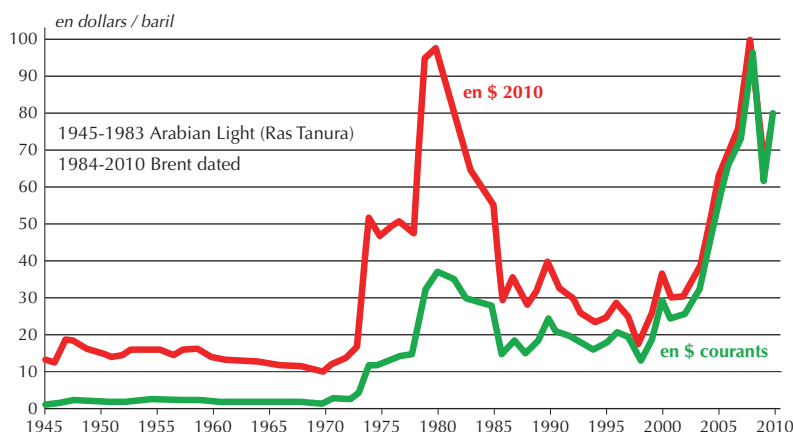
- hausse de la demande mondiale sous l'impulsion de la demande des pays émergents dont les besoins augmentent à mesure que leur économie progresse,
- faible développement des sources alternatives d'énergie dans les pays industrialisés (nucléaire, énergies vertes),
- tension sur l'offre de pétrole et de gaz : instabilités politiques dans les pays pro-

ducteurs au Proche et du Moyen Orient («Printemps arabes», crispations diplomatiques avec l'Iran, incertitudes sur l'avenir de l'Irak), de même qu'en Russie et en Amérique du Sud<sup>(1)</sup>.

L'amplitude de la hausse des prix du pétrole que l'on vient de connaître est tout à fait comparable à ce que l'on avait observé lors du premier Choc pétrolier (1973) et du second Choc pétrolier (1979). Pourtant,

Graphique 1

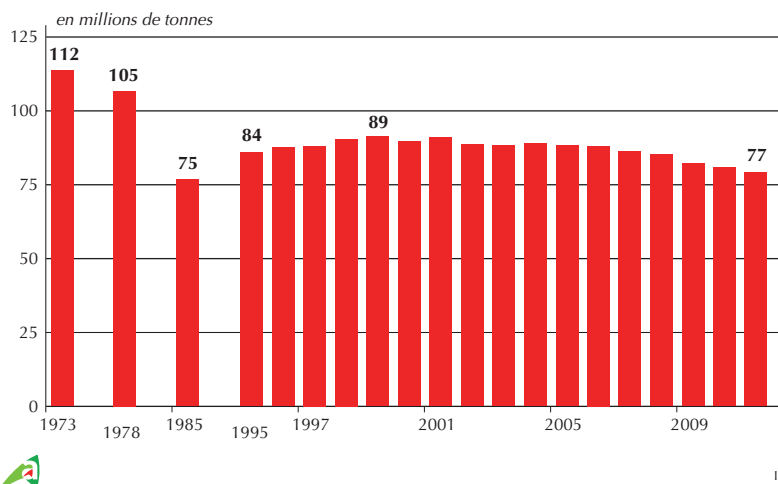
### Prix du pétrole sur longue période





Graphique 2

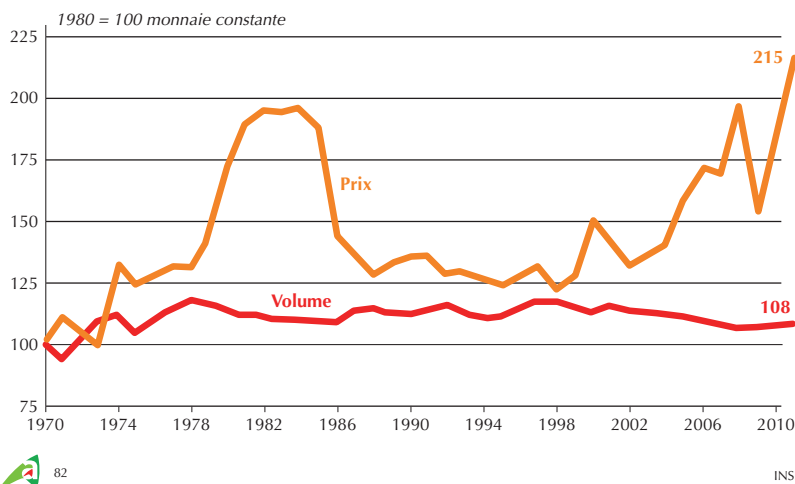
### Consommation de produits pétroliers France entière



INSEE

Graphique 3

### Consommation d'énergie et de lubrifiants de la branche agricole



82

INSEE

personne n'a évoqué de « Troisième Choc Pétrolier. » En effet, entre les années 70 et les années 2000, les pays industrialisés ont amorcé un processus de maîtrise de leur consommation de produits pétroliers qui

les a rendu moins sensibles aux évolutions des prix. La situation de la France est symptomatique de ce changement : la consommation française a baissé d'un tiers entre 1973 et 2011.

**Tableau 1 - Bilan Énergétique (Disponibilité) - France 2011**

en MTEP (Mégatonne d'équivalent pétrole)		en %
Charbon	9,8	4
Pétrole		0
Brut	65,3	25
Raffiné	15,87	6
Gaz (naturel)	36,86	14
Électricité	116,03	45
dont hydrocarbure	10	4
Énergies renouvelables thermiques	15,96	6
<b>Total</b>	<b>259,82</b>	<b>100</b>

Source : SOeS, bilan énergétique 2011, calculs APCA

Quoi qu'il en soit, les pays industrialisés sont restés toujours très dépendants. Et cela est vrai aussi pour la France qui a pourtant adopté une politique nucléaire très ambitieuse. Le pétrole et le gaz restent une source d'approvisionnement majeure pour l'économie française. En 2011, 39 % de l'énergie disponible en France venait du gaz et du pétrole, ce ratio atteint 43 %, si on y ajoute l'électricité produite par la combustion du gaz et du pétrole (voir tableau 1).

### Quel impact de la hausse des prix pétroliers pour l'agriculture française ?

L'agriculture est un secteur d'activité qui utilise beaucoup de produits pétroliers, soit de manière directe (énergie), soit de manière indirecte (fertilisants) et il est à craindre que la hausse de leurs prix pèsent sur les charges des exploitations et *in fine* sur leur revenu<sup>(2)</sup>.

#### Énergie : la baisse des volumes ne compense pas la hausse des prix

Dans ses calculs économiques, l'INSEE émet l'hypothèse que l'énergie utilisée par l'agriculture française provient des produits pétroliers à hauteur de 80 %. Le triplement du prix des produits pétroliers sur le marché mondial se traduit par le doublement des prix de l'énergie utilisée par l'agriculture française depuis la fin de la décennie 90. La stabilisation remarquable des volumes de produits énergétiques consommés par l'agriculture française ne compense le renchérissement de ces intrants (voir graphique 3).

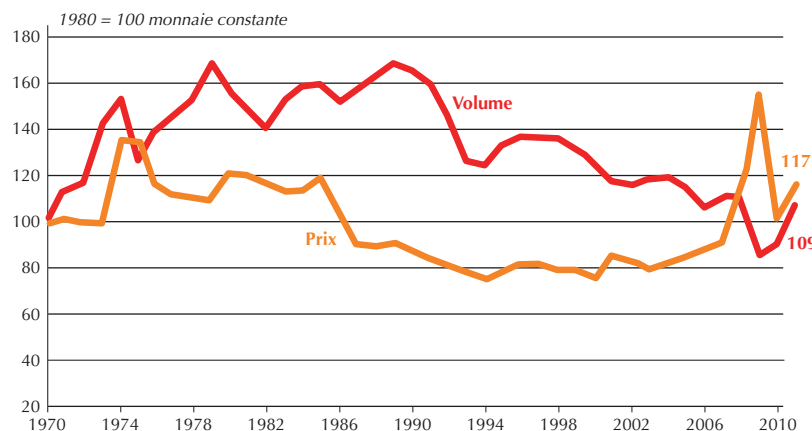
#### Engrais : la baisse des volumes n'amortit pas la hausse des prix

L'agriculture française a fait un effort de maîtrise d'utilisation des engrais assez remarquable depuis vingt ans. Les volumes d'engrais achetés par l'agriculture ont baissé de près de moitié depuis le début des années 90. En fait, les consommations

2. Pour la production de produits fertilisants, les industries chimiques consomment beaucoup de produits pétroliers, notamment, sous forme de gaz ; d'où la nécessité d'intégrer l'évolution de ces deux postes d'intrants dans l'analyse de l'impact de la hausse des produits pétroliers pour l'agriculture.

Graphique 4

### Consommation d'engrais de la branche agricole



INSEE

Mais la maîtrise des volumes des engrais utilisés n'a pas amorti la hausse de leur prix et l'agriculture française a été pénalisée par un alourdissement de cette charge depuis une dizaine d'années.

#### Une perte de valeur ajoutée

Bon an mal an, les postes de l'énergie et des engrais représentent 20 % de l'ensemble des charges de l'agriculture française.

Dans l'hypothèse d'une stabilité des prix de l'énergie et des engrais entre 1995 et aujourd'hui, la valeur ajoutée de l'agriculture française serait supérieure de 10 % à celle observée aujourd'hui.

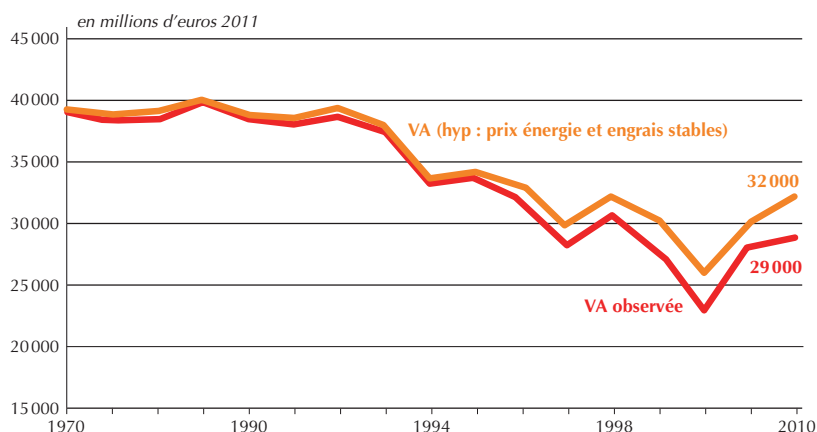
Ce rapide calcul montre bien les enjeux forts de la recherche de la maîtrise de la consommation de produits pétroliers et d'engrais... On n'ose imaginer l'amplitude de la dégradation des revenus agricoles qu'aurait provoqué la hausse du prix du pétrole, si les volumes d'énergie et d'engrais consommés par l'agriculture française n'avaient pas baissé depuis vingt ans.

Didier CARAËS

Chambres d'agriculture France  
Service Etudes et Références

Graphique 5

### Valeur ajoutée de l'Agriculture Française



APCA

d'engrais par la branche agricole sont aujourd'hui au même niveau, en volume, qu'en 1970.

Cette évolution est remarquable sur deux points. D'une part, la décision de réduction d'utilisation d'engrais est bien le résultat d'une stratégie volontaire car, sur le plan économique, rien n'obligeait les agriculteurs à réduire leur utilisation, en effet, le prix des engrais, en moyenne, s'était installé dans une tendance baissière sur long terme (1973-2003). D'autre part, la baisse des volumes d'engrais n'a pas provoqué de baisse de rendement des productions végétales. Même si, aujourd'hui, les rendements semblent stagner, jusqu'alors, une hausse continue des rendements végétaux avait été observée.

### UNE ETUDE ADEME SUR LA DEPENDANCE ENERGETIQUE DE L'AGRICULTURE

ADEME



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

L'ADEME a confié en 2011 à I Care Environnement et au Céréopa, la réalisation d'une étude sur la dépendance énergétique du secteur agricole. Son comité de pilotage réunissait notamment l'APCA et le ministère de l'Agriculture. Les indicateurs économiques répertorient les charges en énergie directe (fioul, électricité, gaz...) et indirectes (engrais, semences, aliments...). Ces dernières ont été évaluées par le coût de l'énergie nécessaire à leur fabrication et transport jusqu'à la ferme. Le coût total des charges liées à l'énergie représentait ainsi en 2010 environ 13% des charges variables du secteur, mais jusqu'à 20% pour certaines productions. Dans un scénario avec un pétrole à 150 \$ le baril, toutes les filières accroîtraient leur dépendance énergétique de 2 à 6%, notamment par les engrais et aliments. L'étude aborde aussi l'influence des économies d'énergie et de la production d'énergies renouvelables pour réduire la sensibilité à l'énergie. Elle sera prochainement publiée sur le site de l'ADEME ([www.ademe.fr/mediatheque/](http://www.ademe.fr/mediatheque/)).

Cédric GARNIER

Service Agriculture et Forêt - ADEME

# Politique

## Le PPE, levier public pour l'accompagnement de la transition énergétique

**Réduire la facture énergétique des exploitations agricoles, développer les modes de production plus sobres en énergie, atténuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont les enjeux poursuivis par le plan de performance énergétique (PPE), lancé en 2009 par le Ministère en charge de l'agriculture. Ce plan traduit la volonté du gouvernement d'accompagner le nécessaire changement du modèle énergétique en agriculture.**

Le plan pluriannuel de performance énergétique 2009-2013 a pour vocation :

- d'améliorer l'évaluation de la consommation d'énergie du secteur agricole,
- de diffuser le plus possible le diagnostic énergie-GES des exploitations et susciter des plans d'action,
- d'améliorer l'efficacité énergétique au niveau de la production agricole et de l'agroéquipement,
- de développer la production d'énergies renouvelables sur les exploitations, notamment à partir de la biomasse.

Sur les années 2009 à 2011, le montant total des aides attribuées dans le cadre du PPE, tous partenaires confondus (MAAF, Franceagrimer, collectivités, Ademe, UE), avoisine 160 M€. Ces crédits publics ont eu un effet de levier important puisqu'ils auront permis de générer un montant total d'investissements estimé à 380 M€.

### Un bilan à mi-parcours globalement positif, mais inégal selon les régions

Un bilan chiffré du PPE a été réalisé début 2012 sur les années 2009 à 2011 :

- Plus de 6000 diagnostics énergétiques réalisés dans le cadre du plan, ce qui porte à plus de 10.000 le nombre total de diagnostics réalisés;
- Plus de 530 diagnostiqueurs reconnus auprès des Directions départementales du territoire (DDT), dont 485 sont formés à l'utilisation du nouvel outil Dia'terre® (cf page 19),
- 6300 projets en faveur des aides aux investissements d'économies d'énergie et de production d'énergies renouvelables aidés par le Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt pour un montant total de 76 M€,
- 127 projets de méthanisation agricole retenus dans le cadre des deux Appels à projet (AAP) nationaux 2009 et 2010,

- 10 nouveaux bancs d'essai moteurs retenus par l'AAP dédié, répartis sur l'ensemble du territoire métropolitain,
- 10 projets de R&D sur l'énergie en agriculture soutenus par le Cas DAR<sup>(1)</sup> de 2008 à 2011, et création de 3 réseaux mixtes technologiques sur la thématique,
- 16 fiches d'opérations standard reconues en agriculture dans le cadre du dispositif des Certificats d'Economie d'Energie (CEE).

Si ce bilan est globalement positif, sa dynamique est variable selon les régions, du fait notamment :

- du niveau de sensibilisation des agriculteurs,
- de la qualité du partenariat entre les différents financeurs (MAAF, collectivités, ADEME),
- de la capacité d'investissement des exploitants.

### Une dynamique multi-partenaire, facteur de réussite

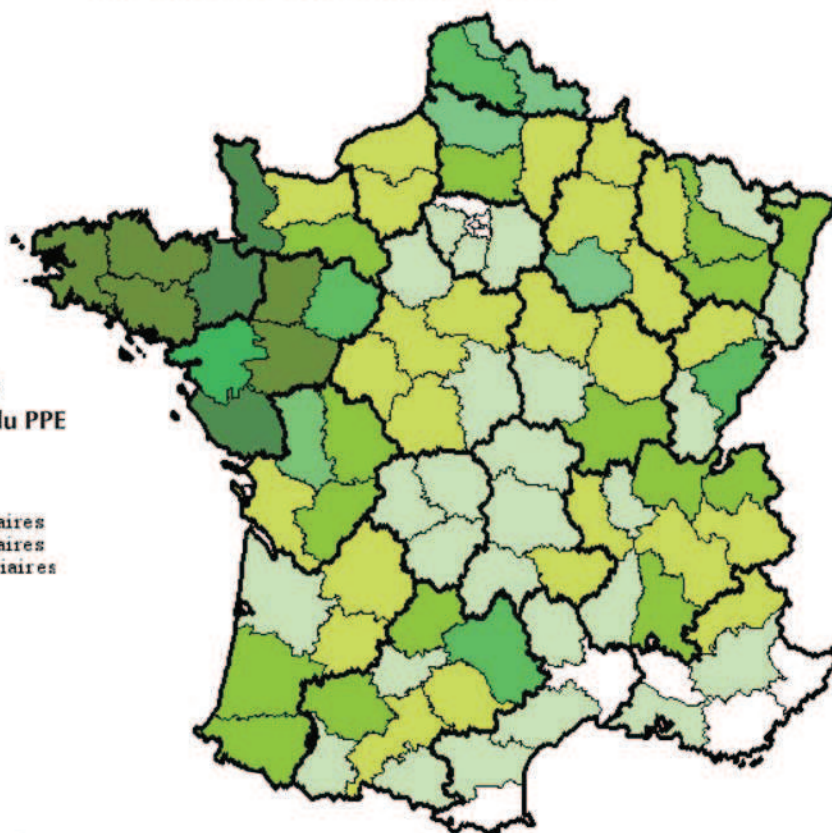
Si le PPE rencontre un succès certain auprès de la profession agricole, c'est notamment grâce à sa dimension multi-partenaire. Un grand nombre d'acteurs, qu'ils soient institutionnels comme l'ADEME et les collectivités territoriales, ou professionnels, comme les organismes de développement agricole, contribuent fortement au PPE, en partenariat avec le Ministère chargé de l'agriculture. Les Chambres d'agriculture constituent l'un des partenaires historiques forts et essentiels pour la mise en œuvre du PPE. Les conseillers des Chambres réalisent une part très importante du nombre de diagnostics -près de 40%-, et jouent, à ce titre un rôle clé pour l'atteinte des objectifs du Plan en matière de réduction des consommations d'énergie directe et indirecte, via la pertinence et l'efficacité du conseil à l'agriculteur.

1. *Compte d'affectation spécial pour le développement agricole et rural.*

## Nombre de bénéficiaires du PPE par département de 2009 à 2011 (mesures 121C et 125C)

Classement des départements  
par nombre de bénéficiaires du PPE  
(6230 au total)

- <=30 bénéficiaires
- 30 bénéficiaires-60 bénéficiaires
- 60 bénéficiaires-90 bénéficiaires
- 90 bénéficiaires-120 bénéficiaires
- 120 bénéficiaires-150 bénéficiaires
- 150 bénéficiaires-180 bénéficiaires
- 180 bénéficiaires-210 bénéficiaires
- 210 bénéficiaires-240 bénéficiaires
- >240 bénéficiaires



0 79 158 237 316 km

Produit le 30/10/2012 par Carto Dynamique INRA 2005

### Une dynamique à poursuivre, sur la base de diagnostics-conseils de qualité

Le dispositif de diagnostic énergie-GES, clé de voûte du PPE, doit désormais gagner en qualité. L'enjeu est bien de proposer aux agriculteurs des plans d'amélioration volontaires et convaincants pour accroître la maîtrise de leurs dépenses énergétiques, directes et indirectes. La compétence du diagnostiqueur faisant la différence, le Ministère en charge de l'agriculture envisage, à partir de 2013, de conditionner les aides du Plan à la qualité des diagnostics réalisés.

Par ailleurs, le secteur agricole a tout à gagner à se structurer afin d'accompagner la valorisation des économies d'énergie réalisées par les agriculteurs par le biais du dispositif des certificats d'économie d'énergie, qui a vocation, lui aussi, à monter en puissance.

Dans la mesure où l'amélioration de la performance énergétique des exploitations permet au secteur agricole de contribuer à l'atténuation du changement climatique tout en améliorant ses performances économiques, il est primordial que l'ensemble des partenaires du PPE continuent d'œuvrer en faveur de cette stratégie « gagnant-gagnant ».

**Christine FORTIN**

*Bureau de la Biomasse et de l'Énergie  
Ministère de l'agriculture*



# Réseau, climat, énergie, biomasse

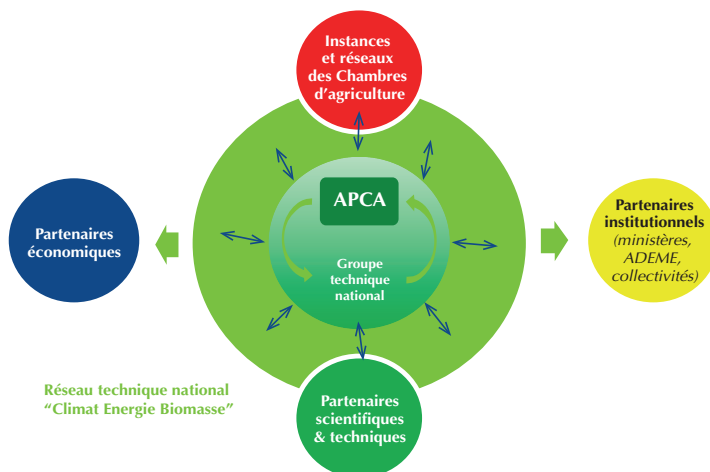
## L'énergie d'un réseau pour avancer plus loin ensemble

Aujourd'hui, près de 200 conseillers des Chambres d'agriculture s'impliquent dans leurs missions pour la performance énergétique des entreprises et filières agricoles. Ces compétences, présentes dans chacun des départements, chacune des régions, s'enrichissent mutuellement au sein du réseau technique national « Climat Energie Biomasse », qui est animé par l'APCA en tant que « tête de réseau ». Créé en 2007, ce réseau a pour objectif de capitaliser et mutualiser les expériences et expertises sur les enjeux de l'efficacité énergétique, du changement climatique et de la valorisation de la biomasse.

Au sein de ce réseau, l'APCA assure une mission de veille par le biais d'un espace intranet dédié et des newsletters, organise des journées nationales d'échange et construit avec Resolia des formations en réponse aux besoins des conseillers. Pour y parvenir, elle s'appuie en particulier sur un groupe technique national composé d'animateurs régionaux, qui assurent le relais des informations, formulent des propositions pour les élus et « priorisent » les projets à construire ensemble.

Le réseau « Climat Energie Biomasse » des Chambres d'agriculture s'appuie également sur des relations étroites avec des partenaires, comme l'ADEME, les instituts techniques ou de recherche. L'ADEME, en particulier, s'est

Schéma de l'organisation du réseau technique national « Climat Energie Biomasse » des Chambres d'agriculture



engagée fortement lors de la création du réseau pour favoriser la montée en compétences des conseillers, favoriser les échanges en régions et concrétiser de projets d'envergure nationale. Pour mieux coordonner leurs actions, l'ADEME et le réseau des Chambres d'agriculture signeront prochainement un troisième accord-cadre pour la période 2012-2015.

Le travail en réseau contribue donc à l'efficacité du travail des conseillers par la mise en

commun d'informations et d'outils ainsi qu'à l'innovation par l'émulsion et la confrontation des idées en interne avec nos partenaires. Avec le réseau, les Chambres d'agriculture concrétisent donc ce fameux proverbe : « Pour avancer vite, marche seul. Pour aller loin, marchons ensemble ».

**Philippe TOUCHAIS**

*Chambres d'agriculture France  
Service Agronomie Environnement*

## Au service des agriculteurs et des collectivités

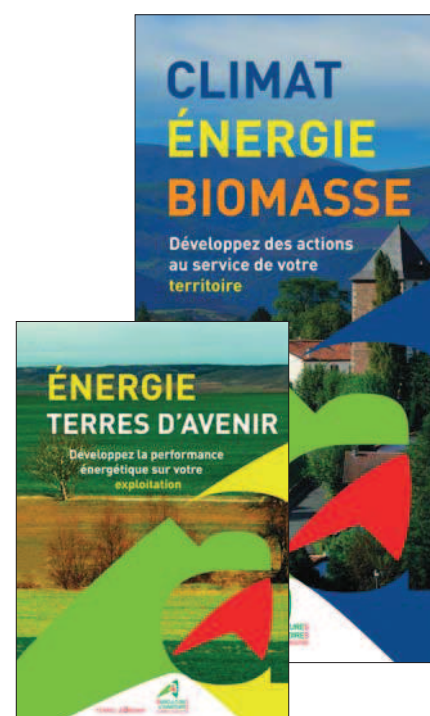
En 2009, les Chambres d'agriculture se sont engagées dans la mutualisation de leurs prestations de conseil pour professionnaliser et valoriser leur savoir-faire sur la performance énergétique. Ainsi pendant deux ans, un groupe de conseillers de terrain a construit sur la base de leurs expériences respectives, une offre complète de prestations répondant précisément aux besoins des agriculteurs et des collectivités sur les enjeux énergétique et climatique.

Depuis 2011, cette offre de conseil et de formation permet d'accompagner les agriculteurs sur un panel de solutions pour réduire sa facture énergétique, réaliser un investissement d'économie d'énergie rentable et diversifier son revenu par la production d'énergie renouvelable. La prestation se veut adaptée aux besoins exprimés par l'agriculteur, d'une information simple sur sa situation énergétique à la réalisation d'une étude personnalisée sur la rentabilité attendue d'un investissement.

Un volet de cette offre de conseil est orienté à destination des collectivités. Les conseillers des Chambres d'agriculture leur proposent leur expertise pour inscrire l'agriculture et la forêt dans leur réflexion et construction de leur PCET (Plan climat-énergie territorial), pour mobiliser les ressources biomasse locale dans des filières pérennes (énergie, agromatériaux), ainsi que pour mobiliser leurs concitoyens autour des enjeux énergie-climat. Les Chambres d'agriculture se positionnent ainsi en partenaire d'excellence pour les collectivités dans l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies de développement territorial durable. Pour mener à bien l'ensemble de ces missions, les conseillers des Chambres d'agriculture montent en compétences et mutualisent progressivement leurs actions au niveau régional, afin de proposer un service toujours plus efficace.

**Pauline CAMUS**

*Chambres d'agriculture France  
Service Agronomie Environnement*







# Diagnostic et conseil

## Conseiller énergie, un métier stratégique pour les Chambres d'agriculture



© Waiter Arieko.com

«Pour faire des économies, il faut d'abord connaître». Cet adage est une base fondamentale pour le conseil énergétique, où il est d'abord essentiel de poser le bon diagnostic pour chaque exploitation. Celui-ci répond à trois objectifs complémentaires. Le premier est la sensibilisation pour que l'agriculteur prenne conscience de manière fine où se situe (postes de consommation) et comment circule l'énergie sur son exploitation et en amont. Le

second est l'évaluation des gains potentiels qu'il peut espérer par rapport à des références équivalentes de consommation, par poste et par atelier. Le dernier est la priorisation des actions à mettre en œuvre pour améliorer l'efficacité énergétique, et donc économique, de son entreprise de manière cohérente et progressive.

La problématique énergétique en agriculture interroge tous les pans du système de pro-

duction (parc matériel, itinéraires culturaux, fertilisation, alimentation...), ce qui nécessite des compétences transversales et un esprit de curiosité permanent de la part des conseillers. Les voies de l'efficacité énergétique sont multiples et leur combinaison propre à chaque situation. Celles sur les énergies directes (fioul, gaz, électricité) peuvent bénéficier de l'appui de dispositifs, comme le Plan de Performance Énergétique (PPE) ou les Certificats d'Économie d'Énergie (CEE). Celles sur les énergies indirectes (engrais et aliments principalement) sont à envisager en lien avec la conduite technico-économique des ateliers de production et les enjeux environnementaux, en particulier celui des Gaz à Effet de Serre (GES).

Les Chambres d'agriculture ont su développer depuis plusieurs années un savoir-faire reconnu sur le conseil en efficacité énergétique. Elles ont en outre construit des partenariats thématiques avec des acteurs ressources (CUMA, centres de gestion, coopératives et associations locales) pour renforcer encore la portée de leurs actions. Elles constituent ainsi des relais d'excellence pour accompagner les agriculteurs vers la performance énergétique.

**Philippe TOUCHAIS**  
Chambres d'agriculture France  
Service Agronomie Environnement

## Dia'terre®, un outil de référence au service du conseil

Dia'terre® est l'outil national pour la réalisation de diagnostics énergie- gaz à effet de serre des exploitations agricoles, en particulier dans le cadre du Plan de Performance Énergétique (PPE). Diffusé depuis 2010, il a été élaboré par l'ADEME avec l'appui financier du ministère en charge de l'Agriculture et les contributions méthodologiques de nombreux partenaires agricoles<sup>(1)</sup>.

Il se caractérise par :

- une approche globale et par atelier des consommations d'énergie de l'activité agricole (en s'intéressant à la fois à l'énergie directe et à l'énergie indirecte) et des émissions de gaz à effet de serre, y compris les

variations de stock de carbone dans les sols ;

- l'évaluation des marges de progrès par rapport à des références nationales et locales pour construire ensuite avec l'agriculteur un plan d'actions hiérarchisées en vue d'améliorer l'efficacité de son entreprise ;
- une méthode commune et harmonisée entre les organismes agricoles ;
- la centralisation des diagnostics, via leur remontée dans une base de données nationale, pour l'élaboration de références de comparaison.

L'outil est utilisé par des auditeurs qualifiés sur les questions agricoles et formés à la méthode par des organismes accrédités. Début octobre 2012, on compte 485 auditeurs formés à l'outil, dont plus du tiers au sein des Chambres d'agriculture.

Par ailleurs, plus de 1000 diagnostics sont centralisés dans la base nationale. Les pro-

ductions les plus représentées sont bovin lait (21 %), polyélevage granivore (13 %), granivores (12 %), grandes cultures et herbivores (11 %), et bovin viande (10 %).

L'ADEME va réaliser prochainement un traitement de l'ensemble des diagnostics, afin d'élaborer les premières références Dia'terre®. Les résultats sont attendus dans le courant du 1<sup>er</sup> semestre 2012.

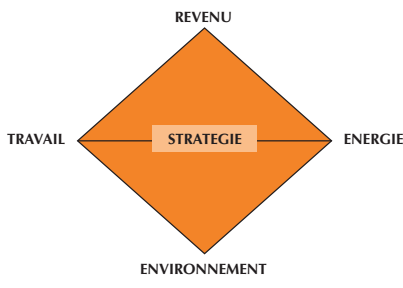
**Audrey TREVISIOL**  
Service Agriculture et Forêts - ADEME



1. ACTA, AgroSup Dijon, APCA avec les Chambres d'agriculture, ARVALIS Institut du végétal, CTIFL, FNCIVAM, FNCUMA, IFIP Institut du Porc, IFV, Institut de l'Élevage, INRA, ITAVI et SOLAGRO

## Passer du diagnostic au plan d'action

**L'énergie devient un élément d'orientation stratégique des entreprises agricoles**



Les conseillers des Chambres d'agriculture qui réalisent des diagnostics énergétiques doivent prendre en compte l'approche systémique de l'exploitation, où les interactions entre les différents ateliers et moyens de production sont analysées au même titre que la performance spécifique de chacun, pour élaborer avec l'agriculteur un plan d'action qui soit porteur de sens et de réalisme.

La réalisation du diagnostic ne représente ainsi qu'une partie du travail dans le conseil en énergie. L'autre partie (la plus intéressante) réside dans l'élaboration du plan d'action, en concertation avec l'agriculteur. C'est elle qui demande le plus de compétences et d'analyse globale de l'exploitation, car elle doit se faire en lien avec la stratégie de l'agriculteur et de son entreprise.

Ce plan structure des actions à divers niveaux :

- 1- cibler les pratiques et habitudes à faire évoluer à court terme par des actions faciles à mettre en œuvre pour optimiser l'existant ;
- 2- analyser l'opportunité d'investissements dans des économies d'énergie ou des énergies renouvelables pour être plus efficace et moins dépendant des ressources fossiles ;
- 3- engager une réflexion sur l'organisation du système au regard de la situation de l'entreprise pour envisager l'avenir de manière plus

large, tant sur le plan des économies d'énergies fossiles que sur le montage de projet de production d'énergie renouvelable.

Dans tous les cas, les préconisations seront, autant que possible, basées sur des références neutres et fiables. C'est l'un des atouts des Chambres d'agriculture de pouvoir se baser sur des références élaborées en interne ou en lien avec les instituts techniques pour aider l'agriculteur dans ses choix. L'impact de chaque conseil doit ainsi être analysé sous différents angles (technique, économique, travail, environnement, fiscal et juridique). Il s'appuie donc sur les expertises et savoir faire présents au sein des Chambres d'agriculture dans les différents corps de métier (végétal, animal, machinisme, fertilisation...) et c'est bien cette complémentarité qui constitue la véritable force de notre conseil.

**Jean-Yves CARRÉ**

*Référent Énergie*

*Chambre d'Agriculture du Finistère*

## Midi-Pyrénées : référencer l'innovation et valoriser le retour d'expériences

Afin de répondre aux interrogations croissantes des agriculteurs et d'accompagner les initiatives locales, les Chambres d'agriculture de Midi-Pyrénées et leurs partenaires (CUMA, enseignement agricole, Solagro, CRPF, ADEME) ont souhaité organiser et renforcer le conseil technique global sur l'énergie auprès des agriculteurs sur les économies d'énergies et le développement des énergies renouvelables.

Ce projet a bénéficié d'un financement du Compte d'affectation spéciale Développement Agricole et Rural (Cas DAR) sur la période 2008-2010 et s'est décliné en quatre actions :

- la création d'un réseau régional de 20 techniciens généralistes de l'énergie avec des méthodes concertées et complémentaires de conseil,
- l'acquisition de références sur les consommations d'énergie et les économies possibles selon les systèmes de production (235 exploitations analysées),
- un réseau de sites de démonstration décrits dans un référentiel,
- un accompagnement des projets énergétiques des agriculteurs en prise directe avec leurs territoires.

L'acquisition de références en termes de consommation d'énergie a été effectuée dans les élevages de ruminants suivis dans le cadre des Réseaux d'élevage grâce au module « énergie » du logiciel DIAPASON et dans 235 exploitations représentant les principaux systèmes de productions de la région grâce au logiciel « PLANETE ». Ces éléments ont permis la constitution de documents de synthèse adaptés l'accompagnement des agriculteurs.

Le référentiel des 22 sites de démonstration décrit au travers de fiches techniques les projets concrets des exploitations agricoles ayant développé des innovations énergétiques, en matière d'économie d'énergie ou de production d'énergies renouvelables (bois-énergie, Huile Végétale Pure, solaire photovoltaïque et thermique...). Le référentiel est téléchargeable sur le site internet de la Chambre Régionale d'Agriculture (CRA) et des supports de communication ont été installés sur les exploitations participantes.



L'ensemble de ces travaux a été valorisé lors d'un séminaire de restitution le 2 décembre 2010 et est intensivement consulté sur le site internet de la Chambre régionale d'agriculture.

<http://www.mp.chambagri.fr/-Energie-a-la-ferme,194-.html>

**Christophe PLACET**

*Chargé de mission politiques publiques*

*Chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées*

## AGIR+ en PACA : un projet innovant et exemplaire

La démarche AGIR (Action globale innovante pour la région) est un appel à projet initié en 2007 et renouvelé en 2011 (AGIR+) par la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). Il a pour objectif de favoriser la maîtrise de l'énergie et le développement durable en agriculture. Cette démarche a créé un réseau d'une centaine d'exploitations agricoles exemplaires représentant toutes les productions de la région. Ce réseau vise la promotion et la communication de pratiques agricoles vertueuses et intégrées avec une approche globale de l'environnement. Les exploitations participantes bénéficient de 40 % d'aides de la part de la région PACA pour l'ensemble des investissements à enjeux environnementaux (énergie, eau, déchets, biodiversité, sols).

Chaque exploitation souhaitant participer à la démarche AGIR+ passe par une des huit têtes de réseau impliquées, dont les Chambres d'agriculture des Bouches-du-Rhône, du Var et du Vaucluse. La tête de réseau réalise les diagnostics énergétiques (Dia'terre®) et agro-environnemental (Dialecte) de l'exploitation

1. Tonne équivalent pétrole ; 1 tep = 41 900 MJ = 7,3 barils de pétrole

pour établir l'état des lieux initial. Ces diagnostics permettent d'identifier avec l'agriculteur les points à améliorer et ainsi proposer un ensemble de préconisations adaptées avec une évaluation des gains associés.

Ainsi, pour une exploitation en grande culture, un travail sur l'économie d'engrais par les couverts environnementaux est obligatoire. En riziculture, un variateur de fréquence sur la pompe d'irrigation est un levier pour diminuer les consommations d'électricité. Les préconisations sont parfois plus simple par exemple, l'achat d'un chasse débris pour réaliser du semis direct sur colza. La mise en place d'un kit bicarburation HVP et le pressage d'une partie de la récolte de colza est aussi une option pour réduire l'utilisation d'énergie fossile.

Un suivi des consommations est réalisé dans l'objectif de vérifier les estimations du plan d'action et établir le gain énergétique réel de chaque action. La Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône a ainsi suivi 14 exploitations pour une économie totale d'énergie estimée à 123,8 tep<sup>(1)</sup> soit 560 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, la production d'énergie renouvelable atteint 53,5 tep.

Portée par une dynamique inter-réseaux, cette démarche a également permis le renforcement



© Région PACA

des compétences techniques des conseillers sur un champ large de thématiques, de l'énergie à l'agronomie en passant par l'éco-construction ou la gestion du froid par exemple. Un panel de compétences utiles pour trouver des solutions novatrices pour l'agriculture de demain.

**Thomas FOUANT**

Conseiller environnement  
Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône

## Charente-Maritime : Le diagnostic électrique et thermique

La Chambre d'agriculture de Charente-Maritime s'engage pour que le conseil énergétique devienne un outil d'aide à la décision en tant que tel, indépendamment de l'attribution de subventions. Elle a ainsi développé une offre spécifique sur le diagnostic électrique et thermique.

Contrairement aux engrais ou à l'alimentation, les agriculteurs ne sont, en général, pas formés à l'utilisation rationnelle de l'énergie thermique et électrique. Il existe donc un vrai besoin d'accompagnement technique pour lequel la Chambre d'agriculture est capable d'apporter une véritable plus-value en matière de diagnostic et de conseil. En ce sens, celle-ci veut pouvoir justifier auprès de ses clients que le coût du diagnostic (500 à 1 000 euros) sera rentabilisé par les gains financiers qui seront générés suite aux actions préconisées.

Le diagnostic comporte trois objectifs prioritaires :



© Lebargy - CA17

Quelques appareils de mesure et matériels de démonstration utilisés lors des diagnostics

\* Quantifier et chiffrer précisément chaque flux d'énergie (eau, chaleur, électricité, froid, carburant...) par le biais des factures et à l'aide d'appareils de mesure,

\* Hiérarchiser les actions à mettre en œuvre en fonction de la rentabilité financière incluant le coût global (investissement et fonctionnement),

\* Elargir le champ d'actions dans certains cas et d'autres activités annexes ou en projet (maison individuelle atelier de transformation, gîte ou production d'énergie renouvelable).

Un premier exemple de cette offre de conseil peut se concrétiser par l'installation de pinces ampèremétriques pour visualiser les appareils les plus consommateurs sur un atelier traite (séparateur de phase, racleurs, tank...). Un second exemple est la réalisation de deux scénarios chiffrés pour un site effectuant de la transformation fromagère pour apporter une aide à la décision entre une stratégie « substitution » avec un réseau de chaleur biomasse (porcherie, maisons, atelier de transformations...) et une stratégie « efficacité » optimisant les consommations existantes (calorifugeage, récupération de chaleur, programmation...).

**Thomas LEBARGY**

Technicien Agro-Energies  
Chambre d'agriculture de Charente-Maritime



## Pays de la Loire : récupérer des calories et des euros en aviculture

La hausse du prix de l'énergie est une réelle problématique pour les aviculteurs. Le propane (record de prix à 950€/t actuellement) utilisé pour le chauffage des bâtiments, constitue ainsi leur première charge variable (20 000€/an pour 3 000 m<sup>2</sup> d'élevage en volaille de chair). Dans ce contexte et depuis 6 ans, les ingénieurs avicoles des Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et de Bretagne et de l'ITAVI ont mis au point plusieurs outils innovants, en particulier les référentiels de consommations d'énergie et tests de récupérateurs de chaleur. Des actions de conseil, diagnostics et formations ont aussi été déployées pour promouvoir les leviers d'économie et accompagner les éleveurs dans la modernisation de leurs bâtiments et l'amélioration des pratiques. L'information a été démultipliée par le biais de nombreux articles, documents, portes-ouvertes et interventions.

Grâce notamment à ces actions et en seulement 3 ans, 20 % du parc avicole français s'est



© CHEVALIER - CRAPPEL

Un aviculteur et son récupérateur de chaleur.

équipé de récupérateurs de chaleur. L'équipe a lancé en 2012 une enquête nationale auprès de 800 utilisateurs. Les résultats sont sans appel : 90 % sont satisfaits de l'investissement. Ils réalisent en moyenne 30 % d'économie de gaz et l'ambiance d'élevage est plus saine. Cette innovation améliore la durabilité des éle-

vages sur les plans économique (réduction des dépenses de gaz, amélioration des performances), environnemental (réduction des émissions de CO<sub>2</sub>) et sociétal (amélioration du bien-être animal et des conditions de travail).

Depuis 2009, 35 % du parc avicole a été modernisé en grande partie grâce à la mobilisation des aides du Plan de Performance Énergétique (PPE). En 2013, un guide technique sur les récupérateurs de chaleur sera rédigé et des essais en station expérimentale menés. Pour l'heure, l'équipe se concentre sur la rédaction d'une fiche standardisée pour le dispositif des Certificats d'Économie d'Énergie (CEE). L'enjeu est de poursuivre plus largement le développement et l'amélioration de cette innovation aux conséquences majeures pour l'aviculture française.

**Dylan CHEVALIER**

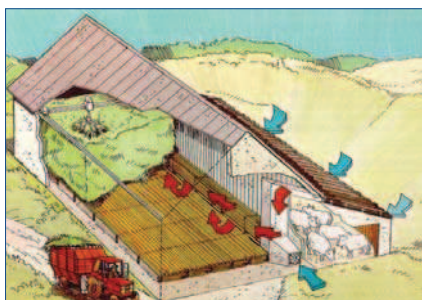
*Animateur des Filières avicoles régionales  
Chambre régionale d'Agriculture  
des Pays de la Loire*

## Sécher en grange : une autre vision de l'énergie pour l'élevage

S'affranchir des aléas climatiques, récolter du fourrage de qualité, modifier ses conditions de travail, améliorer son autonomie fourragère, se convertir à l'agriculture biologique, répondre à l'attente sociétale forte de voir les vaches « manger de l'herbe » sont autant d'arguments qui incitent nombre d'éleveurs à s'interroger sur l'opportunité d'investir dans une installation de séchage en grange, y compris dans des zones habituellement tournées vers d'autres modes de conservation des fourrages.

Et pourtant, au-delà de ces arguments « historiques » c'est aujourd'hui l'entrée énergie qui présente le séchage en grange sous un jour nouveau. Par son principe même, le séchage en grange se place au cœur de la gestion de l'énergie dans l'exploitation : équilibre hygrosopique du tas de foin, utilisation d'énergies renouvelables, diminution des intrants et économies de fuel (récolte et distribution de fourrages) en sont autant d'éléments.

Le réseau des Chambres d'agriculture dispose de conseillers rompus à cette technique dans les régions où les cahiers des charges et les conditions climatiques ont depuis long-



Graphique extrait de « *Le foin séché par ventilation : choisir, construire, conduire* » (BOVAGNE Jean et al.) (graphiste Roger BRUNEL)

temps conduit à son développement. C'est le cas notamment dans les massifs montagneux, mais pas seulement puisque la Bretagne, par exemple, est désormais fortement productrice de foin de séchage de qualité

Ainsi dans les Alpes, le Jura et le Massif central, la technique du séchage en grange, utilisée depuis les années 50, est présente aujourd'hui dans de nombreuses exploitations. Malgré cette ancienneté, l'expertise des

conseillers spécialisés est plus que jamais pertinente notamment pour l'optimisation d'installations existantes, l'utilisation d'énergies renouvelables (solaire, méthanisation, bois énergie) et le développement de la technique dans d'autres régions.

Les études de faisabilité réalisées par les conseillers des Chambres d'agriculture permettent à un éleveur ou à un groupement d'avoir les idées claires sur les différentes techniques de séchage possibles (avantages, limites, coûts) et sur les solutions adaptées à leur(s) exploitation(s), du système fourrager au couloir d'alimentation.

**Claude GALLAY**

*Conseiller spécialisé en bâtiments agricoles  
et séchage en grange  
Chambre d'agriculture de Haute-Savoie*

**Isabelle FORGUE**

*Conseillère énergie  
Chambre d'agriculture du Doubs*

# EnR et biomasse

## L'agriculture, source incontournable d'énergies renouvelables

Dans les objectifs définis lors du Grenelle et réaffirmés lors de la récente Conférence Environnementale, la France s'est fixée d'atteindre une part de 23 % d'énergies renouvelables dans sa consommation en 2020. Même si notre pays reste globalement dans la trajectoire fixée (16 % d'énergie renouvelable en 2011), des retards sont identifiés sur certaines filières. Le manque de stabilité des conditions tarifaires et la complexité des démarches administratives demeurent en effet deux freins réels au développement des projets.

La biomasse qui doit constituer en 2020 la moitié de l'objectif national repose en partie sur le secteur agricole, par le biais du bois-énergie, du biogaz et des cultures énergé-

tiques. Elle doit en ce sens être mieux évaluée, puis valorisée de manière planifiée de façon à éviter la concurrence avec la production alimentaire, créer de la valeur ajoutée pour les agriculteurs et de l'emploi dans les territoires. Un des exemples les plus emblématiques de l'action des Chambres d'agriculture est l'accompagnement des collectivités dans la valorisation du bois local pour leurs besoins de chauffage, en allant du plan de gestion durable de la ressource forestière et agricole à la construction de filières pérennes portées par les acteurs du territoire.

L'agriculture est aussi un support pour la production d'énergie renouvelable (solaire, éolien) qui participe à la fois à la diversification du mix

énergétique des territoires et au renforcement de la compétitivité des exploitations par un revenu complémentaire stable. Lors du boom photovoltaïque, les Chambres d'agriculture ont conseillé les agriculteurs pour des installations faisant sens avec leurs projets bâtiments et favorisant la sécurité des investissements. Plus récemment, l'implication des Chambres d'agriculture dans le développement de la méthanisation s'est trouvée confortée par l'importance des enjeux agronomiques et économiques associés et la valeur d'un appui indépendant pour la réussite de son projet individuel ou collectif.

**Philippe TOUCHAIS**  
*Chambres d'agriculture France  
Service Agronomie Environnement*

## Côte-d'Or : accompagner les projets photovoltaïques collectifs

En 2008 - 2009, nombreux sont les agriculteurs à avoir des projets solaires photovoltaïques, en particulier dans le cadre de modernisation de leurs bâtiments. Cependant, ils hésitent souvent à franchir le pas, pour des raisons d'ordre financier, juridique ou administratif.

Pour faciliter la construction de ces projets, il fallait imaginer une solution qui permette de lever tous les freins, d'autant que le besoin de modernisation des bâtiments était important là où les exploitants n'avaient souvent pas la capacité financière pour les mener à bien.

Grâce à l'expérience de groupes d'agriculteurs d'autres régions, la Chambre d'agriculture de Côte-d'Or a accompagné des agriculteurs du département dans la création d'une SAS (Société par Action Simplifiée). La SAS est alors propriétaire du bâtiment (rétrocédé en fin de bail) et assure l'entretien des panneaux, l'agriculteur étant simplement actionnaire.

L'opération a démarré en juin 2009, et près de 150 agriculteurs ont adhéré au projet. La SAS a été constituée et gérée par un conseil d'administration uniquement composé d'agriculteurs, avec l'appui permanent de la Chambre d'agriculture pendant une année complète. Cet appui a permis de donner une forte crédibilité au projet, aussi bien vis-à-vis des agriculteurs du département que des partenaires extérieurs.



© J. LEMAIRE - CA21

Elus et techniciens se sont investis dans tous les volets du projet : secrétariat, démarches de création, organisation de réunions, appui à la consultation des entreprises, rencontres avec les financeurs, accompagnement sur les questions d'urbanisme... et surtout portage politique du dossier.

La taille de l'opération (150 projets pour 100 millions d'euros d'investissement) a généré de nombreuses contraintes, notamment en terme de financement, puisqu'elle dépassait les délégations régionales des banques. Le temps

supplémentaire pour lever ces contraintes a conduit le projet en plein moratoire de décembre 2009, avec de nouvelles règles du jeu. Au final une vingtaine de projets ont pu se réaliser. La SAS fonctionne aujourd'hui de manière autonome par rapport à la Chambre d'agriculture grâce à l'emploi d'une assistante administrative à temps plein.

**Sylvie LEMAIRE**  
*Chargée de projets Energie  
Chambre d'agriculture de Côte-d'Or*

## Languedoc-Roussillon : élargir le bouquet énergétique avec le petit éolien

La Région Languedoc Roussillon est la plus ventée de France. Forts de ce constat, une cinquantaine d'agriculteurs audois ont, dès 2006, réfléchi à l'implantation de petits aérogénérateurs sur leurs exploitations. Néanmoins, ils ont vite constaté que la filière n'était pas encore mature, avec un sérieux manque de références, la fragilité des entreprises du secteur, et un défaut de rentabilité du en particulier au tarif d'achat insuffisant du kWh.

L'ambition a alors été de bâtir un projet territorial exemplaire et durable, pour mieux diffuser l'information, faciliter les démarches administratives, mutualiser les achats et risques, et démontrer la faisabilité économique et technique du petit éolien. La Chambre d'agriculture de l'Aude s'est impliquée dans l'animation du projet. Elle a ainsi contribué à faire émerger une structure départementale (Pôle Energies 11) devenue Agence Locale de l'Energie en 2012 et présidée par la Chambre d'agriculture.

Par ailleurs, avec les bureaux d'études impliqués sur le Site Expérimental Petit Eolien National (SEPEN) et le concours de la Région

et de l'ADEME, elle a œuvré à la création d'un second site pour des machines plus puissantes. Enfin, elle a participé à la création d'une entité régionale Enercoop, sous statut SCOP, qui a prévu d'installer 15 éoliennes d'ici fin 2015.

La pertinence énergétique du petit éolien est aujourd'hui avérée pour :

- des espaces dégagés et ruraux, avec un vent moyen de 5 m/s minimum,
- des hauteurs de mât de 20 m minimum,
- des aérogénérateurs de puissance supérieure à 10 KWc.

La production d'électricité avec des petites éoliennes est particulièrement adaptée au contexte des exploitations agricoles et les Chambres d'agriculture ont un rôle à jouer dans la structuration de cette filière. En effet, elle peut permettre une diversification énergétique rentable, si le cadre réglementaire devient suffisamment incitatif.

**Christophe BONNEMORT**  
*Chef de service Agronomie  
 Chambre d'agriculture de l'Aude*



© CHEVALIER - CRAPPA

Test d'un petit aérogénérateur sur le site d'essai de l'Aude.

## Vosges : la Chambre d'agriculture fait feu de tous bois

Julien CHÉRY est conseiller forestier, chargé de missions bois énergie à la Chambre d'agriculture des Vosges. Il témoigne des multiples actions menées par la Chambre d'agriculture de son département liées directement ou indirectement à l'exploitation et à la valorisation du bois.

L'une des actions de notre Chambre d'agriculture consiste à informer et accompagner les propriétaires forestiers dans la production de bois énergie, notamment lors des chantiers d'ouverture de cloisonnement permettant l'accès des engins aux parcelles. Il s'agit d'opérer des coupes dans les jeunes peuplements.

Il y a quelques années, cette opération était peu mise en œuvre car elle engendrait un coût



© J. CHÉRY - CA Vosges

de 500 à 700 euros l'hectare : le fait de valoriser cette biomasse en bois énergie permet aujourd'hui de rembourser cette dépense, voire de gagner un peu d'argent. Par ses préconisations et conseils adaptés au plus près du terrain, la Chambre d'agriculture met ainsi un outil d'optimisation sylvicole à disposition des forestiers.

Nous sommes également engagés dans des études de structuration de filière bois énergie à l'échelle des Pays, du territoire. Notre action permet d'identifier les moyens matériels et humains disponible par les agriculteurs pour participer au développement de filières biomasse locales.

La Chambre d'agriculture des Vosges s'implique également dans la valorisation du bois, notamment via l'accompagnement des agriculteurs dans leur projet d'installation de chaudières automatiques au bois déchiqueté. Ce combustible est particulièrement encombrant, un espace de stockage important est nécessaire : les agriculteurs sont donc un public particulièrement adapté. Outre le chauffage de logements individuels ou collectifs, les projets intègrent souvent des besoins énergétiques à

l'activité agricole : chauffage en élevage porcins, production d'eau chaude sanitaire pour le nettoyage d'une salle de traite ou d'un laboratoire de production de munster fermier...

Nous apportons notre expertise dans la conception du projet (faisabilité technique et viabilité économique), mais également dans la réalisation des dossiers de subventions. En 5 années d'accompagnement, 20 projets ont ainsi été réalisés dans le département, ce qui permet une substitution de consommation d'environ 150 000 litres de fuel.

Enfin, dans le cadre d'un Pôle d'excellence rurale, nous effectuons le suivi d'une expérimentation sur 20 hectares de Taillis à très courte rotation (TTCR) plantés en 2008 et dédiés à la production d'énergie, avec un objectif de production de 8 à 10 t de matière sèche par hectare et par an, récoltable tous les trois ans. Ces surfaces offrent également une réelle opportunité pour les plans d'épandages dans la conception desquels l'expertise des Chambres d'agriculture est pleinement reconnue.

**Julien CHÉRY**  
*Chargé de mission bois-énergie  
 Chambre d'agriculture des Vosges*



## Champagne-Ardenne : une organisation au service des projets de méthanisation dans les territoires

En région Champagne-Ardenne, les Chambres d'agriculture ont construit une organisation pour favoriser le développement de la méthanisation. Celle-ci repose sur un partenariat entre les quatre Chambres départementales, l'ADEME et le Conseil Régional, tous deux organismes co-financeurs et soutiens précieux au développement des énergies renouvelables.

Les quatre chargés de missions énergie travaillent en réseau pour faciliter la concertation, la communication et l'échange d'expériences. Ceci est d'autant plus vrai dans les projets territoriaux nécessitant l'intervention de nombreux acteurs (détenteurs de gisement, porteurs, élus, associations, industriels).

Le territoire régional compte aujourd'hui sept unités agricoles en fonctionnement, douze projets au stade d'étude de faisabilité ou d'ins-



© THIERRY - CA08

Unité de méthanisation à la ferme.

truction réglementaire et dix-huit projets en réflexion. En outre, trois projets territoriaux (de 0,6 à 2 MW) sont en réflexion et trois autres en cours d'instruction réglementaire.

Le Plan Climat Air Energie Régional (PCAER) fixe l'objectif ambitieux de développer 50 unités agricoles et cinq unités territoriales d'ici à 2020. Pour l'atteindre, les chargés de missions appuient les porteurs de projet tout au long

de leurs démarches grâce à leur expertise et leurs références.

L'accompagnement des porteurs de projet est initié par une note d'opportunité servant de premier cadrage, qui peut se poursuivre par une assistance à maîtrise d'ouvrage et l'aide au montage de dossiers.

Dans le cadre de projets territoriaux, les Chambres d'agriculture sont présentes pour réaliser l'analyse du gisement, en particulier sur la biomasse agricole (effluents, cultures intermédiaires, résidus de culture). La Chambre d'agriculture possède aussi un rôle important dans la concertation entre porteur de projet et profession agricole ainsi que la communication auprès du grand public et des riverains.

**Audry CROENNE**

*Chargé de mission Biomasse et Bioénergies,  
Chambre d'agriculture de l'Aube*

## Aquitaine : orienter la biomasse pour chauffer les serres

En 2007 dans le cadre du programme SOLEA (projet CasDAR), les Chambres d'agriculture d'Aquitaine se sont investies auprès des producteurs sous serres chauffées avec pour objectif d'obtenir des références sur les utilisations possibles de la biomasse pour le chauffage, d'en étudier la faisabilité, la rentabilité économique et l'impact environnemental.

Les Chambres d'agriculture d'Aquitaine ont associé à leurs études le centre de recherche et d'expérimentation de la filière fruits et légumes d'Aquitaine Invenio (ex Hortis Aquitaine). Ce dernier a apporté son expertise sur la faisabilité technique, le pilotage des températures optimales pour les productions en place et la détermination d'un protocole de suivi des performances des installations. Ainsi, dès 2008, le suivi de cinq producteurs

de Dordogne et de Lot-et-Garonne a pu être engagé.

En amont de la phase d'acquisition des données de performance, les Chambres d'agriculture impliquées ont accompagné les producteurs dans la concrétisation de leur projet en jouant le rôle d'interface avec les financeurs et les fournisseurs. Des études de faisabilité ont ainsi été réalisées, afin d'évaluer le temps de retour sur investissement, les besoins annuels de biomasse, la recherche de ressources de bois et le bénéfice environnemental attendu. Leur rôle a également été de communiquer sur ces innovations auprès des autres producteurs et des coopératives en particulier.

Fortes de cette expérience concluante tant économiquement que techniquement, les

Chambres d'agriculture apparaissent aujourd'hui comme des interlocutrices privilégiées aux yeux des porteurs de projet et des détenteurs de ressource biomasse.

La communication a permis de faire émerger quelques projets même si, pour certains, les énergies fossiles ne sont pas encore assez onéreuses pour engendrer une réorientation vers le chauffage avec la biomasse. Le réseau des conseillers énergie poursuit néanmoins ses efforts de vulgarisation afin de faire émerger des projets inscrits dans une dynamique de territoire.

**Julien GARCIA**

*Conseiller Energie et Aménagement  
Chambre d'agriculture de Lot-et-Garonne*

Vue d'ensemble d'une chaufferie biomasse  
chez un serriste



© GARCIA - CA47

## Loir-et-Cher : mise en place d'une filière courte de bois déchiqueté

Dans le Loir-et-Cher, la Chambre d'agriculture accompagne en partenariat avec des collectivités, notamment la Communauté de Communes Beauce et Forêt et le Conseil Général de Loir-et-Cher, dans la mise en place d'une structuration originale autour de la production de plaquettes de bois, d'origine à la fois forestière et bocagère. Cette structuration permet de valoriser la ressource locale en bois de façon pérenne et durable, avec une distance maximale moyenne de transport des plaquettes de 50 km.

La production de bois déchiqueté est assurée par la Coopérative d'Utilisation en commun de Matériel Agricole (CUMA) Bois Déchiquetage 41 à laquelle adhère une quarantaine d'agriculteurs et de forestiers (80 % d'agriculteurs et 20 % de forestiers). Cette CUMA créée en juin 2007 avec l'appui de la Chambre d'agriculture permet ainsi la production de bois énergie issu à la fois du bocage et de la forêt. En avril 2008, elle a investi dans une déchiqueteuse à grappin et un tracteur de 250 chevaux. Cet ensemble, avec chauffeur, se déplace dans le Loir-et-Cher et les départements limitrophes. En 2012, plus de 10000 mètres cubes de bois déchiqueté ont ainsi été produits.

La commercialisation est ensuite assurée par la SCIC (Société Coopérative d'Intérêt Collectif) Bois Bocage Energie – Antenne 41 créée en 2009. Elle achète la plaquette directement aux producteurs de la CUMA et rémunère la res-



source à sa juste valeur. La SCIC assure le lien entre producteurs et consommateurs, qu'ils soient des particuliers ou des communes.

Fin 2010, de façon à poursuivre la mise en œuvre partenariale d'une filière départementale, l'association Bois Energie 41 a été créée par les membres de l'antenne 41 de la SCIC B<sup>2</sup>E et de la CUMA Bois Déchiquetage 41. Ses fondateurs lui ont fixé des choix de développement complémentaires des objectifs de l'antenne 41 de la SCIC Bois Bocage Energie \_ notamment, la promotion de la filière bois énergie départementale, la valorisation des ressources forestières et bocagères, un principe

de juste rémunération de la matière première au producteur, le choix de valoriser le combustible bois énergie grâce à une structure indépendante... A la suite de la mise en place d'une Mission Régionale Bois Energie en Région Centre ; l'association s'est vue confier le rôle d'animateur départemental. Cette animation sera assurée principalement par les moyens mis en commun par la Chambre d'agriculture de Loir-et-Cher et la Communauté de Communes Beauce et Forêt.

**Hubert DESIRE**

*Conseiller forestier*

*Chambre d'agriculture du Loir-et-Cher*



# Territoires

## L'agriculture, moteur de la croissance verte des territoires

« Penser global, agir local ». Après avoir été débattus avec plus ou moins de succès dans les instances internationales, les défis énergétiques et climatiques sont désormais entre les mains des acteurs des territoires, en particulier au travers des Plans Climat Energie Territoires (PCET). Ils constituent par ailleurs des vecteurs intéressants pour faire prendre conscience des fonctions prioritaires de l'agriculture, en termes de productions alimentaires, d'énergie, de matériaux ou de chimie verte. Grâce à des démarches telles que ClimAgri®, ils amènent aussi le secteur agricole à considérer sur une vision à moyen et long terme, les leviers d'action pour réduire son impact sur l'effet de serre et stocker du carbone.

ClimAgri® est un outil et une démarche de diagnostic énergie - Gaz à Effet de Serre (GES) pour l'agriculture et la forêt, à l'échelle des territoires. Développé en 2009 par Solagro et Bio Intelligence Service pour le compte de l'ADEME, il a été testé sur 12 territoires pilotes et a bénéficié de la contribution de plusieurs partenaires agricoles, dont l'APCA et les Chambres d'agriculture.

Aujourd'hui, 44 experts ont été formés pour la mise en œuvre de Climagri®, dont 18 des Chambres d'agriculture.

Cet engagement témoigne de notre volonté d'apporter à la fois un conseil avisé et d'être porteur de solutions collectives pour lutter

contre le changement climatique et réussir la transition énergétique dans les territoires. Les Chambres d'agriculture, de par leur ancrage territorial fort, sont déjà impliquées dans de nombreux projets de développement avec les collectivités. Au travers de leur offre de conseil « Climat Energie Biomasse », elles souhaitent désormais construire avec les collectivités des actions ambitieuses et cohérentes pour que l'agriculture et la forêt soient les moteurs de la croissance verte des territoires et retrouvent une place centrale dans les stratégies des collectivités locales.

**Philippe TOUCHAIS**  
Chambres d'agriculture France  
Service Agronomie Environnement

## Limousin : un programme à dimension régionale pour donner du sens aux actions locales

Depuis 2008, les Chambres d'agriculture du Limousin réalisent des actions pour déployer les diagnostics énergie, créer des références et accompagner les installations photovoltaïques chez les agriculteurs dans chacun des départements. Pour renforcer la coordination et l'opérationnalité de ces actions, elles ont mis en place un « Programme Régional Biomasse Energie en Agriculture » pour une période de deux ans. Lancé en 2012, ce programme a comme objectifs de répondre aux interrogations croissantes des agriculteurs sur les économies d'énergies possibles dans leurs exploi-

tations (matériels, pratiques et bâtiments) et d'accompagner les multiples initiatives locales pour le développement des énergies renouvelables (bois, solaire, biogaz...).

Le programme s'articule ainsi autour de 4 axes :

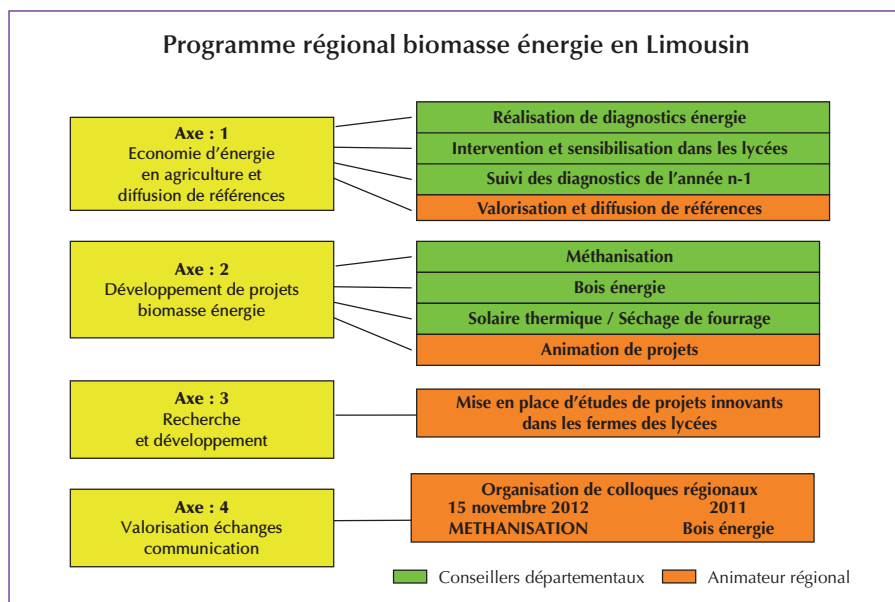
- \* Economie d'énergie en agriculture et diffusion de références,
- \* Développement de projets biomasse énergie,
- \* Recherche et développement,
- \* Valorisation, échanges, communication,

L'efficacité de sa mise en œuvre repose sur une organisation régionale solide et cohérente. Un binôme constitué d'un directeur et d'un élu référents pilote une équipe avec des référents départementaux et une coordinatrice régionale, dont le poste est mutualisé avec une Chambre départementale pour être au plus près des problématiques de terrain. La mutualisation concerne également les bases de données, références, publications et manifestations.

Au total, 2,3 ETP<sup>(1)</sup> sont mobilisés dans les Chambres d'agriculture du Limousin dont 0,6 par département et 0,5 pour la région. Le budget annuel s'élève à 119000 euros, et bénéficie du soutien financier du Conseil Régional (35%) et de l'ADEME (35%) par le biais du partenariat régional Action Climat.

Ce programme doit permettre d'identifier les Chambres d'agriculture du Limousin comme organismes référents sur les thématiques de l'énergie en agriculture, grâce à la dimension territoriale de ce programme. C'est notamment en se reposant sur un partenariat fort avec les collectivités que sont actuellement construits des travaux sur les projets de méthanisation et le développement du bois énergie.

**Annabelle GALLITRE**  
Conseillère spécialisée Agriculture et Energie  
Chambre régionale d'agriculture du Limousin



1. Equivalent Temps Plein



## Nord-Pas-de-Calais : la démarche ClimAgri® pour ouvrir des perspectives nouvelles

Fort de l'expérience acquise sur le Pays du Cambrésis en 2009, trois autres territoires de la région Nord Pas de Calais (Pays du Ternois, Pays de la Lys romane et SCOT du grand Douaisis) se sont lancés avec la Chambre d'agriculture dans la démarche ClimAgri®<sup>(1)</sup> pour compléter leur Plan Climat Energie Territoire (PCET).

Une fois le bilan global réalisé l'intérêt majeur de l'approche ClimAgri® est de pouvoir proposer des voies d'amélioration et simuler leur impact sur les consommations d'énergie et émissions de GES.

Au préalable et pour que l'étude soit partagée, un comité de pilotage est constitué avec des

1. ClimAgri® est un outil et une démarche de diagnostic énergie - Gaz à Effet de Serre (GES) pour l'agriculture et la forêt, à l'échelle des territoires (cf page 27)

élus locaux, des administrations, la Région et le Département du Nord, les organisations professionnelles agricoles, ainsi que des associations et animateurs de Pays. Il a pour objectif de suivre l'avancée de l'étude et valider les orientations proposées.

En parallèle, un groupe de travail restreint, composé principalement d'agriculteurs, aura la mission d'être force de proposition pour réduire l'empreinte carbone de l'agriculture, tout en préservant sa compétitivité. Au sein de ce groupe la Chambre d'agriculture mobilise les compétences de ses conseillers spécialisés et animateurs de territoires, ainsi que l'expérience des Groupe d'Etudes et de Développement Agricole (GEDA) pour construire des actions réalistes et innovantes à tester dans l'outil ClimAgri®.

Lorsque l'étude est terminée et les conclusions rendues, il est souhaitable qu'un pro-

gramme d'actions soit établi rapidement avec des échéances précises afin que la dynamique perdure et s'amplifie.

Cela nécessite évidemment de trouver des partenaires susceptibles de porter ce programme techniquement et financièrement et c'est peut être la partie qui nécessite le plus d'énergie !

Jacques BLAREL

Conseiller énergie

Chambre d'agriculture de région du Nord-Pas-de-Calais



## Normandie Maine : soutenir l'adaptation des exploitations agricoles aux enjeux énergétiques et climatiques

La force du projet, porté par le Parc naturel régional (PNR) Normandie-Maine, repose sur de multiples partenariats et sur une volonté forte de ses élus. Lancé le 30 juin 2011, il a pour objectif d'accompagner les agriculteurs du territoire vers la réduction de l'impact de leur exploitation sur le changement climatique. Construit sur la base de l'analyse de l'expérimentation ClimAgri® mené d'octobre 2009 à avril 2010, le projet est composé d'environ 35 phases et est programmé pour trois ans. Il mobilise 1,8 ETP et dispose d'un budget de 816000€. Financé par les Régions bas-normande et ligérienne, l'ADEME, les Chambres d'agriculture du territoire (Orne, Mayenne, Sarthe et Manche) et l'Europe, il repose également sur un grand nombre de partenariats techniques (la liste complète des partenaires est disponible à l'adresse [http://www.parc-naturel-normandie-maine.fr/agir/agriculture3/agriculture\\_climat.html](http://www.parc-naturel-normandie-maine.fr/agir/agriculture3/agriculture_climat.html)).

1. Dia'terre® est un outil de diagnostic énergie-gaz à effet de serre à l'échelle de l'exploitation agricole. (cf. page x)

Les Chambres départementales d'agriculture du territoire, fédérées par celle de l'Orne, participent au financement d'un poste de conseiller agricole mis à la disposition du Parc. Par ailleurs, les Chambres d'agriculture ont remporté l'appel d'offre visant à réaliser une centaine de diagnostics Diaterre®<sup>(1)</sup> sur un échantillon d'exploitations représentatif. Ce projet garde un accent précurseur en termes d'actions sur le terrain concernant les changements climatiques en lien avec l'agriculture et on observe pourtant avec intérêt une mobilisation forte des acteurs agricoles.

Parmi les points forts de ce projet, on retrouve :

- la sensibilisation et la formation des agriculteurs actuels et futurs à la problématique du changement climatique en pratique,
- l'implication dans des programmes de recherche,
- la création d'un groupe de 15 agriculteurs pilotes désireux de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, suivis individuellement par le conseiller agricole.

Dans la suite du projet, certains points seront à renforcer, comme développer le volet adaptation au changement climatique, communiquer sur l'agroforesterie, et renforcer les actions de formation.

Bulle POUZOULET

Chargée de mission agriculture énergie  
Pnr Normandie-Maine



# Innovation

## L'énergie, terre d'innovation pour les Chambres d'agriculture

Pour permettre aux agriculteurs de relever les grands défis d'avenir (nourrir les hommes, gérer durablement les ressources, produire de l'énergie et des matériaux renouvelables, faire face au changement climatique), l'agriculture a besoin d'innover. Les Chambres d'agriculture accompagnent les agriculteurs dans cette voie. A partir de leurs besoins et projets, elles co-construisent des innovations, en mobilisant des outils et partenaires de la recherche et développement. Ainsi, elles peuvent s'appuyer sur leur investissement dans une quarantaine

de stations régionales, sur la mobilisation de réseaux d'observation et de références (INOSYS, DEPHY), et sur la participation à des dispositifs partenariaux comme les Groupements d'intérêt scientifique (GIS) de l'INRA. A cet égard, les Chambres d'agriculture se sont particulièrement investies dans les Réseaux Mixtes Technologiques (RMT) associant la recherche, le développement et la formation autour de problématiques d'avenir. Ces réseaux sont orientés sur des projets d'innovation et se sont largement emparés de la thé-

matique énergétique, en particulier sur l'agro-équipement, les bâtiments et la valorisation de la biomasse. Avec ces RMT, la profession agricole investit donc durablement pour démontrer et faire valoir que des solutions existent pour une agriculture performante et économe en énergie.

**Philippe TOUCHAIS**  
**David PEREIRA**  
**et Aurélien ESPOSITO FAVA**  
*Chambres d'agriculture France*

## Bretagne : vers une connaissance innovante pour réduire la consommation d'énergie

La mécanisation pèse très lourd dans la demande d'énergie directe d'une exploitation. Ainsi, le carburant représente près de 35% de l'énergie totale consommée et les 2/3 de la consommation d'énergie directe. Pourtant, les actions menées jusqu'aujourd'hui peinent à faire baisser durablement les consommations de carburant car la variabilité des usages du tracteur (principal « consommateur » d'énergie) est grande et il est difficile de diagnostiquer pour chaque exploitant « le poids énergétique » de chaque tâche dans son contexte pédo-climatique.

Le projet Ecofuel mené par la station en Agromachinisme des Chambres d'agriculture de

Bretagne en lien avec le RMT Agroéquipements et Energie vise à réduire ces variabilités et à terme à déterminer pour chaque exploitant ses leviers d'action potentiels.

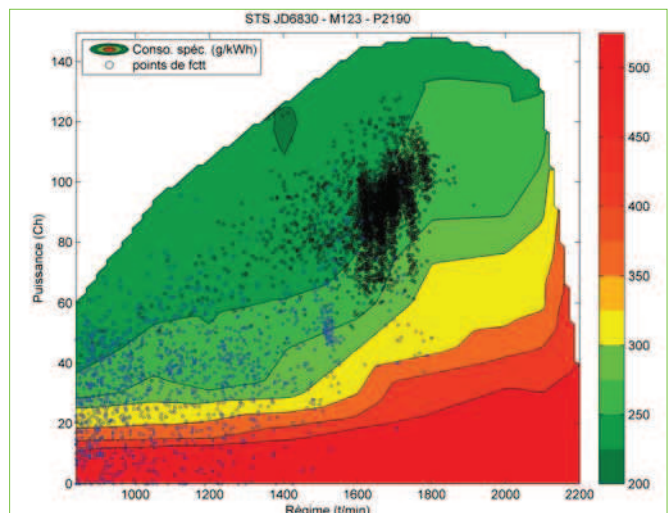
Dans cet objectif, des mesures en continu sur le parc tracteur de plusieurs exploitations sont réalisées. Les informations relevées toutes les secondes sont notamment la position GPS, l'altitude, le régime moteur, la consommation de carburant, la vitesse d'avancement, etc.

Les données permettent ensuite, à l'échelle d'un chantier, de définir précisément les conditions d'usage (dont les rendements de chantier), les consommations de carburant ainsi que les puissances consommées. L'usage réel

du tracteur en fonctionnement est précisé (*voir images ci-contre*) et les potentiels d'optimisation sont ainsi plus faciles à quantifier y compris dans le contexte pédo-climatique de l'exploitation.

A terme, ces données (intégrées dans un modèle prédictif) permettront de créer un diagnostic d'exploitation sur la consommation de carburant, qui quantifiera pour chaque exploitant les potentiels de gains liés à différents leviers.

**Didier DEBROIZE**  
*Ingénieur références*  
*Station des Cormiers -*  
*Chambres d'agriculture de Bretagne*



Le suivi en continu du tracteur permet de caractériser sa consommation en fonction de son usage réel (en noir les phases de travail, en bleu les phases de manœuvre).

## Concevoir des bâtiments d'élevage à énergie positive

A la suite du Grenelle de l'environnement, le secteur agricole s'est engagé à réduire l'impact environnemental des exploitations. La diminution des consommations d'énergie directe est l'une des voies pour y parvenir, en particulier au travers des bâtiments d'élevage...

Le projet « bâtiment d'élevage à énergie positive » piloté par l'IFIP, en collaboration avec l'ITAVI, IDELE et les Chambres d'agriculture, et en lien avec le RMT Bâtiments d'Élevage du Futur se veut une solution d'avenir pour améliorer notablement le bilan énergétique des élevages et des bâtiments.

En aboutissant à des solutions techniquement et économiquement viables, ce projet doit contribuer à la modernisation des élevages dans le sens d'une plus grande indépendance énergétique, dans un contexte de forte restructuration du parc bâtiment et d'augmentation amorcée du prix des énergies

D'autre part, cette démarche active et ambitieuse d'autonomie énergétique est de nature à améliorer l'image de l'élevage dans un contexte de débat parfois difficile avec la société sur les impacts environnementaux des exploitations.

Ce projet mené entre 2010 et 2013 est conduit en trois étapes :

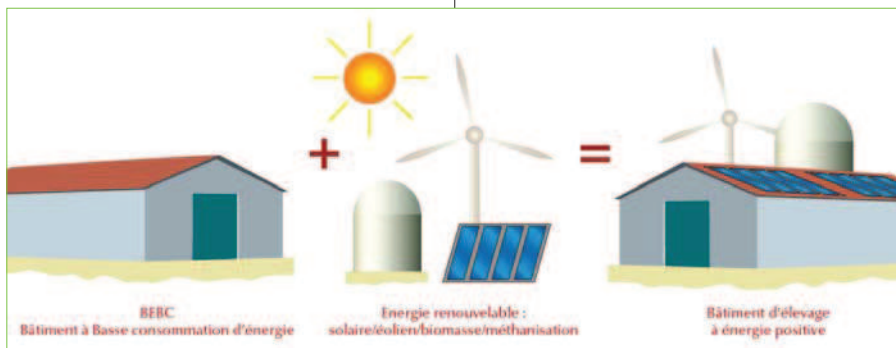
- \* La transposition de la démarche des maisons à énergie positive aux bâtiments d'élevage en en définissant les critères de consommation énergétique à atteindre ;
- \* La proposition de solutions techniques pour construire des BEBC\*, en proposant notamment un cahier des charges par filière animale et un guide technique ;
- \* Une synthèse économique qui permettra d'évaluer le surcoût de ce type de bâtiment et de définir les points clés de la rentabilité économique des BEBC.

Les premiers résultats montrent que pour concevoir un bâtiment d'élevage à énergie positive, il faut réaliser un bâtiment d'élevage à basse consommation d'énergie respectant des seuils précis, puis compenser les consommations d'énergie restantes par la production d'énergie renouvelable.

**Michel MARCON**

*Ingénieur références - IFIP - Institut du Porc*

\* *Bâtiment d'Élevage à Basse Consommation d'énergie*



## Clarifier les questionnements sur la durabilité de la biomasse

Sensible aux demandes grandissantes d'évaluation adressées aux acteurs des filières biomasse agricole, le RMT « Biomasse énergie environnement et territoires » répertorie et analyse, depuis 2008, les outils et méthodes disponibles, ainsi que les premiers résultats d'évaluation connus.

Ce travail de synthèse et de capitalisation lui permet aujourd'hui de proposer aux décideurs et acteurs professionnels, un panorama large des enjeux et impacts potentiels des projets biomasse-énergie.

C'est dans ce sens que la commission « Evaluation » du RMT Biomasse a identifié 15 affirmations couramment formulées a priori à propos des filières biomasse-énergie et donnant lieu à débat. Cela concerne aussi bien la disponibilité de la biomasse, l'efficacité de sa conversion en énergie, et son interaction avec les écosystèmes écologiques et économiques. La commission s'est fixée comme objectif d'apporter sur ces points son expertise et les résultats déjà connus afin d'éclairer les acteurs locaux et nationaux pour les aider à se faire leur propre opinion.

L'inventaire proposé vise à fournir des tendances et des estimations chiffrées aux acteurs, mais en aucun cas à décider à leur place. Ce travail collectif montre que des expérimentations, publications, articles sur les impacts environnementaux, économiques et sociaux des filières biomasse sont déjà mobilisables, même s'ils ne convergent pas tous dans leurs conclusions. Le décideur doit donc faire des pondérations et des compromis entre les enjeux, selon l'importance relative qu'il leur attribue, pour ensuite formuler son choix.

Ce recueil sera diffusé dès décembre 2012 auprès d'un large public, décisionnaires, accompagnateurs, producteurs ou transformateurs en particulier par le biais du site <http://www.biomasse-territoire.info/> et à l'occasion de la diffusion des livrables du RMT et du projet CasDAR Lignoguide.

**Elodie NGUYEN**

*Chargée de mission Biomasse-énergie  
Chambre régionale d'agriculture de Picardie*

*La commission évaluation fait l'objet d'un partenariat entre Agro-Transfert Ressources et*

*Territoires (animateur), APCA – Chambres d'agriculture France, Bergerie Nationale, Chambre départementales d'agriculture d'Indre-et-Loire, COOP de France, Chambre régionale d'agriculture de Picardie, INRA US Agro-Impact Laon-Mons, INRA UR SAD-ASTER Mirecourt, ITB, Lycée Agricole d'Airion, Ministère de l'Agriculture- Bureau Biomasse.*



démonstration du Biobaler pour la récolte de saule en TCR