

# Quel cadre d'action pour l'émergence d'une agriculture écologiquement intensive : exemple du programme Grignon Energie Positive

## What action framework for the emergence of an ecologically intensive agriculture: example of the Grignon Energie Positive program

BONAUDO T. (1), CARTON S. (2), TRISTANT D. (2), LAPIERRE O. (2) (3)

(1) AgroParisTech, UMR SAD-APT, 16 rue C. Bernard, 75231 Paris cedex 05

(2) AgroParisTech et (3) Céréopa, Ferme expérimentale AgroParisTech, 78850 Thiverval-Grignon

### INTRODUCTION

Les pratiques agricoles sont aujourd'hui interpellées par les problèmes de consommation d'énergie et d'émission de gaz à effet de serre (GES). En réponse à cela, de nombreuses voies sont explorées dans la diversité des systèmes de production. Dans le cadre du programme Grignon Energie Positive ([www.agroparistech.fr/energiepositive](http://www.agroparistech.fr/energiepositive)), AgroParisTech et sa ferme expérimentale ont choisi de mettre en pratique les principes de l'agriculture écologiquement intensive. Après avoir présenté le système de production, nous analyserons le cadre méthodologique et les actions mis en œuvre depuis 2006 pour relever ce défi.

### 1. PRESENTATION DU SYSTEME

La ferme est située au cœur du bassin céréalier parisien à très haut potentiel agronomique dans la commune de Grignon. Le système polyculture-élevage compte en 2010 :

- 550 ha de SAU répartis en céréales (230 ha), maïs (60 ha), colza (30 ha), féverole (15 ha), luzerne (38 ha) et autres prairies (160 ha), cultures énergétiques (9 ha), jachère (8 ha).
- 123 vaches Holstein, produisant 1 197 000 litres de lait/an.

### 2. CADRE METHODOLOGIQUE

La 1<sup>ère</sup> étape consiste, par une veille bibliographique scientifique et technique, à inventorier l'ensemble des leviers d'actions permettant de découpler production, consommation d'énergie et émissions de GES.

La 2<sup>ème</sup> étape est la sélection des actions potentiellement les plus efficaces et les mieux adaptées à notre système. Pour cela, nous utilisons un logiciel d'optimisation (PerfAgroP<sup>3</sup>®), afin de tester l'effet de changements de pratiques sur le résultat économique, les performances productives et les émissions de GES ou l'énergie consommée.

Enfin, pour suivre l'efficacité réelle des changements de pratiques nous mesurons les principaux flux de matières et d'énergie de la ferme. Des compteurs différentiels de gaz, d'électricité et d'eau permettent d'obtenir les consommations de chaque atelier. Des carnets de suivi de fioul permettent de mesurer les consommations pour chaque type d'outil et opération culturale. Pour les productions animales, nous mesurons la valeur nutritionnelle et l'ingestion des différentes rations, ainsi que la production de lait. Nous mesurons aussi le CH<sub>4</sub> entérique des vaches (méthode de Johnson *et al.*, 2007). Pour les productions végétales, nous enregistrons les itinéraires techniques (intrants, travaux) et les rendements par parcelle. Afin de gérer au mieux la fertilisation nous analysons la valeur fertilisante des effluents et les reliquats azotés à la sortie de l'hiver, à la récolte et en début de période de drainage. Enfin, à l'aide de chambres statiques, nous mesurons les émissions de GES sur 8 parcelles (Rochette *et al.*, 2008). L'ensemble de ces mesures permet d'avoir un suivi précis des consommations d'énergie et des émissions de GES directes. Les consommations et émissions indirectes sont estimées pour les intrants et le matériel grâce aux coefficients de bases de données reconnues (IPCC, Ecoinvent, ...). Pour répartir les émissions entre les produits, nous utilisons une allocation économique (lait/viande) sur la base des recettes mensuelles. Le stockage du carbone dans les prairies n'est pas comptabilisé. L'ensemble des données et des interactions entre les ateliers est intégré dans un tableau de bord mis à jour mensuellement. Il permet de faire un diagnostic en routine, de hiérarchiser les postes de consommations d'énergie et d'émissions de GES et de repérer les anomalies (fuites, surconsommations, etc.). Il

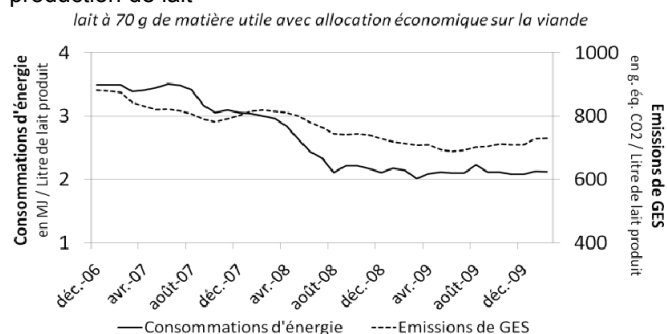
permet de calculer des indicateurs d'efficacité (par exemple MJ/L de lait) et de les interpréter en fonction de conditions climatiques spécifiques et d'itinéraires techniques.

### 3. LEVIERS D'ACTION ET RESULTATS

La production laitière représente 30% des consommations d'énergie et 35% des émissions de GES de la ferme en 2009. Nous détaillons ici les actions mises en place dans cet atelier depuis 2006 et les résultats obtenus.

La diminution du poste alimentation explique 85% de la diminution des consommations d'énergie par litre de lait. Nous avons diminué le coût énergétique des UF consommées de 38% (2 MJ/UF en 2009) en maintenant dans les rations du maïs ensilage à bon rendement (13 t/ha), et en intégrant du foin de luzerne autoproduit et plus de pâturage. La ration a aussi été densifiée en énergie (+7%), notamment grâce à l'utilisation de tourteau de colza gras. En plus d'augmenter la productivité par vache (9600 litres de lait vendus/vache/an), nous essayons de rallonger la carrière des animaux (taux de réforme de 31,8% en 2009) et de diminuer le nombre de génisses. Enfin, le potentiel fertilisant des effluents est mieux valorisé, la part d'azote organique sur l'azote total est passée de 20,2% en 2006 à 25,3% en 2009. Ces actions, intégrant mieux productions animale et végétale, ont permis de diminuer les consommations d'énergie et les émissions de GES par litre de lait produit respectivement de 40% et de 19% entre 2006 et 2009 (cf. Figure 1).

Figure 1 : Evolution de la performance énergie et GES de la production de lait



### 4. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les émissions de GES pour la production de lait (730 g.éq.CO<sub>2</sub>/L de lait) sont aujourd'hui plus faibles que la moyenne néozélandaise (930 g.éq.CO<sub>2</sub>/L de lait, selon De Vries *et al.*, 2010). Il y a dans ce cas une véritable synergie entre bonne technicité, gains énergétiques et gains économiques. Les marges de progrès sont importantes, cependant cela nécessite des connaissances et du temps pour informer un tableau de bord (3 jours/mois dans notre cas). La mise en place de nouvelles pratiques (ex. augmentation du pâturage) suppose aussi d'accepter des risques supplémentaires (rendements aléatoires des prairies en fonction du climat), notamment économiques. Depuis 2009, ce cadre méthodologique est employé dans 9 exploitations engagées dans un réseau de démonstration animé par le Céréopa et Coop de France Ouest.

De Vries M., De Boer I.J.M., 2010. *Livestock Science*, 128, pp1-11  
Johnson K.A., Westberg H.H., Michal J.J., Cossalman M.W., 2007. *Measuring Methane Production from Ruminants*, Makkar H.P.S. et Vercoe P.E. (eds), IAEA, pp33-67  
Rochette P., Bertrand N., 2008. *Soil Sampling and Methods of Analysis*, Carter M. R. et Gregorich E. G. (eds), Canadian Society of Soil Science, US, pp851-861