

Démarche de progrès du biodiesel de colza

Des pistes d'amélioration concrètes du bilan énergétique

La filière oléagineuse s'engage à faire progresser la performance énergétique du biodiesel de colza. Le volet agricole de cette démarche est en place depuis 2008. Coordonné par le CETIOM, il associe plus de 50 organismes stockeurs. Les plans d'actions portent en priorité sur l'optimisation de la nutrition azotée et sur la maîtrise des facteurs qui limitent le rendement en graines.



Biléo Colza, un outil pour calculer le rendement énergétique de vos parcelles.

en 2020, mais conditionne ces débouchés, importants pour le colza, au respect de critères de durabilité : biodiversité, protection des zones riches en carbone, données sociales et taux minimum de réduction des émissions de GES par rapport aux énergies non renouvelables. En 2008, les organismes stockeurs (OS) et Diester Industrie ont contractualisé la mise en place du volet agricole de la démarche de progrès du biodiesel qui, dans un premier temps, se focalise sur les aspects énergétiques. Le CETIOM, institut technique de la filière, en assure l'animation.

Les organismes stockeurs s'impliquent largement depuis deux campagnes.

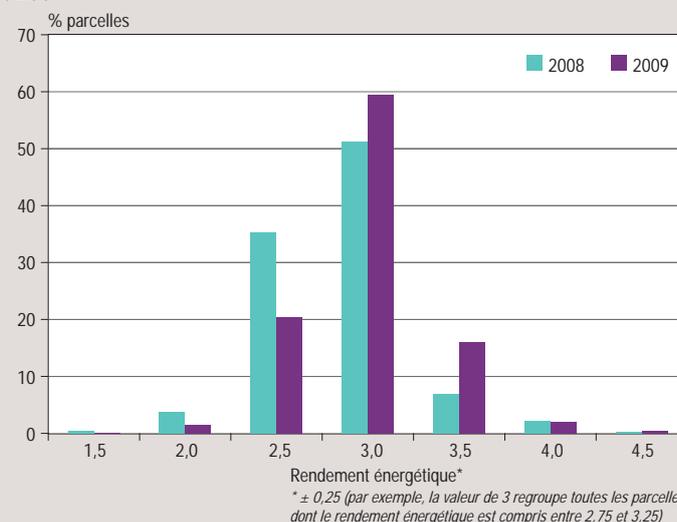
Avec l'aide de 44 OS, un diagnostic énergétique a été réalisé sur plus de 4 000 parcelles en 2008. En 2009, avec 54 OS et 12 000 parcelles, la démarche de progrès est montée en puissance. L'enquête a en effet couvert plus de 142 000 ha dans les principales régions productrices, soit près de 10 % de la surface française de colza.

Le biodiesel présente un intérêt tant pour ses aspects énergétiques que par son bilan gaz à effet de serre (GES). Selon l'évaluation environnementale 2010 des biocarburants de 1^{re} génération, coordonnée par l'ADEME¹ : le biodiesel de colza permet en moyenne d'économiser 65 % d'énergie fossile et de diminuer les GES de 59 % par rapport au gazole.

Toutes les familles de l'interprofession des oléagineux ont signé un accord cadre le 20 juillet 2007 pour inscrire le biodiesel dans une démarche de progrès. Cette logique de développement durable est cohérente avec les initiatives européennes comme la Directive 2009/28/CE. Celle-ci prévoit l'utilisation de 10 % d'énergie renouvelable dans les transports

La filière oléagineuse s'engage pour le développement durable.

Figure 1 : Rendement énergétique des parcelles enquêtées en 2008 et 2009



Le rendement énergétique s'améliore en 2009 mais sur un échantillon qui intègre plus de parcelles en polyculture-élevage.



© CETIOM

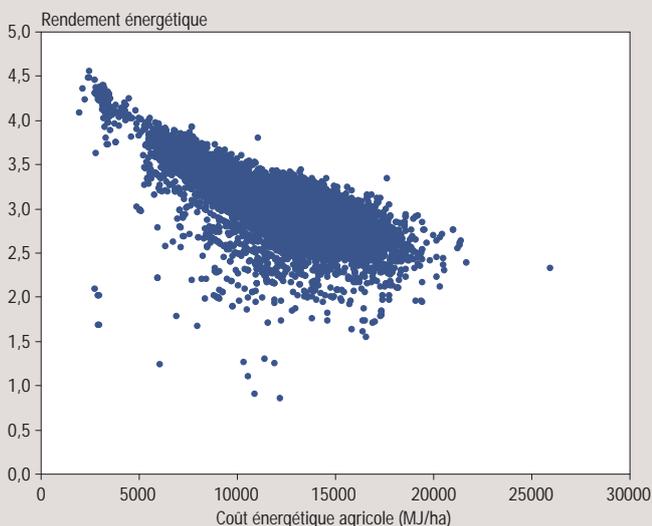
Une parcelle de colza peut aller jusqu'à produire, en fin de chaîne, 4,5 fois l'énergie consommée.

Priorité aux actions sur la nutrition azotée

En 2009, le CETIOM a beaucoup communiqué sur les bonnes pratiques de fertilisation, sur l'intérêt des OAD et sur l'importance de l'azote pour le bilan énergétique. Ont notamment été conduites des démonstrations de l'utilisation de la réglette azote dans les zones où le développement du colza est récent et le test d'OAD basés sur des images satellitaires chez certains OS qui ne proposent pas encore ce service aux agriculteurs. Le CETIOM et les OS ont poursuivi leur acquisition de références sur la nutrition azotée, pour les apports tardifs d'azote (un peu avant le début de la floraison) ou bien encore la valorisation de nouvelles sources de matière organique. Autre exemple, les semoirs de précision ont été présentés dans le Centre et le Poitou-Charentes car, dans ces régions, leur utilisation permettrait d'améliorer l'implantation du colza. Or, avec une meilleure croissance automnale, la plante absorbe mieux l'azote disponible, ce qui réduit la quantité d'engrais minéral à apporter pour compléter les fournitures du sol.

En 2010, les efforts se poursuivent pour optimiser la nutrition azotée et vérifier l'évolution des pratiques agricoles. Les impacts du choix variétal, de la culture précédente et de la gestion de ses résidus sur l'absorption d'azote à l'automne seront évalués.

Figure 2 : Rendement énergétique de chaque parcelle en fonction du coût énergétique agricole



Une grande variabilité qui laisse espérer des progrès sensibles.

Des progrès possibles pour plus de 99 % des parcelles...

Chaque année, le rendement énergétique varie très fortement (figure 1). L'efficacité maximale est atteinte dans moins de 1 % des parcelles. Elles produisent alors 4,5 fois plus d'énergie que la quantité mobilisée pour la production du biodiesel. 2009 montre des progrès, une plus grande proportion de parcelles ayant un rendement énergétique supérieur à 2,75. Le rendement en graines s'est amélioré cette année-là (37,5 q/ha contre 34,6 en 2008) et la dose d'engrais azoté minéral a diminué (149 kg N/ha au lieu de 163). Le rééquilibrage de l'échantillon de parcelles, intégrant plus de zones de polyculture-élevage de l'Ouest de la France, a sans doute contribué à la

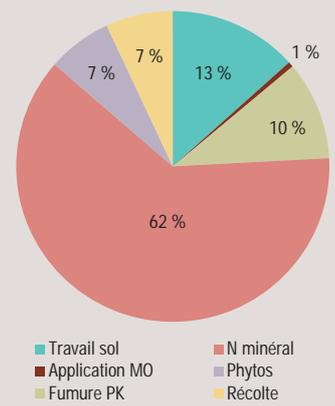
réduction de la fertilisation azotée minérale.

En 2009 comme en 2008, la variabilité des performances énergétiques s'explique par les différences de coût énergétique et de rendement en graines et, donc, par des différences de climat, de sol, de disponibilité en matières organiques et d'itinéraires techniques (figure 2). Ces performances contrastées permettent d'espérer des progrès grâce à une meilleure maîtrise de la culture. Avec 62 % du total des coûts énergétiques, la fertilisation azotée doit être optimisée en priorité (figure 3).

Une utilisation plus large des OAD calculant la dose d'engrais azoté constitue le premier levier pour limiter les surfertilisations.

La filière biodiesel peut produire 4,5 fois plus d'énergie que la quantité mobilisée.

Figure 3 : Répartition des coûts énergétiques agricoles (MJ/ha)



Les résultats présentés dans ce graphique correspondent aux parcelles enquêtées en 2009.

Etendre l'usage des outils d'aide à la décision (OAD)

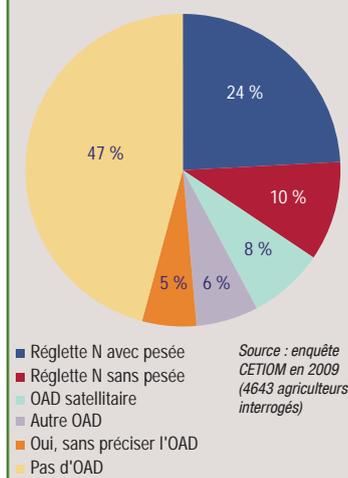
La dose d'engrais se raisonne grâce au bilan, à la sortie de l'hiver, entre les besoins et les fournitures d'azote. Mais, avant le calcul de ce bilan, le colza absorbe une quantité importante d'azote qu'il faut retrancher de ses besoins. Cette quantité, très variable d'une situation à l'autre, doit être estimée pour chaque parcelle. Différents OAD sont disponibles conduisant à l'économie d'une quantité importante d'engrais quand les colzas ont absorbé beaucoup d'azote. La *Réglette Azote Colza* du

CETIOM propose ainsi d'estimer l'azote absorbé par une pesée de plantes, alors que d'autres outils s'appuient sur l'analyse d'images satellites. Une estimation visuelle du poids des plantes à la sortie de l'hiver est également possible, mais elle est moins précise.

En 2009, près de la moitié des agriculteurs interrogés n'utilisaient pas d'outil de calcul de la dose d'engrais et 10 % se sont contentés d'une estimation visuelle du poids des plantes à la sortie de l'hiver (*figure 4*).

L'optimisation de la nutrition azotée contribue à économiser des engrais donc de l'énergie.

Figure 4 : Taux d'utilisation des OAD pour calculer la dose d'engrais azoté



Près de la moitié des producteurs n'utilisent aucun OAD pour calculer la dose d'engrais.

Pour améliorer le rendement en graines, l'accent a été mis en 2009 sur la protection de la culture contre les ravageurs et les maladies fongiques. La collaboration a été renforcée entre le CETIOM et les OS, dans le cadre du dispositif de la Surveillance Biologique du Territoire (SBT) via le nouveau Bulletin de Santé du Végétal (BSV).

Améliorer le rendement en graines améliore aussi le rendement énergétique.

Optimiser la date de récolte et utiliser une barre de coupe avancée réduit par ailleurs les pertes de graines à la récolte, parfois importantes en colza. Enfin, l'amélioration de l'implantation du colza contribue à la productivité des



L'utilisation d'outils d'aide à la décision pour fertiliser au mieux constitue l'un des leviers de la démarche de progrès.

Le rendement énergétique, indicateur environnemental de la performance des parcelles du champ à la pompe

Le rendement énergétique est la quantité d'énergie renouvelable produite sous forme de biodiesel par unité d'énergie fossile mobilisée pour sa fabrication. L'étape agricole représente en moyenne 40 % du coût énergétique total selon l'étude ADEME de 2010. Mais cette contribution varie fortement d'une parcelle à l'autre, selon le rendement en graines et l'énergie consommée par les pratiques culturales. Le coût énergétique agricole prend en compte l'énergie consommée sur la parcelle, sous forme de carburant, et celle utilisée pour la production des intrants, les

transports et la fabrication du matériel (tracteur, etc.). Le site internet du CETIOM propose un outil de calcul des rendements énergétiques des parcelles (BILEO - <http://www.cetiom.fr>). L'engrais azoté minéral est coûteux en énergie (tableau 1): 49 à 65 MJ, soit 1,2 à 1,6 litres d'équivalent fioul pour la fabrication et le transport d'une seule unité fertilisante. Vient ensuite la mécanisation. Le labour consomme 836 à 1 242 MJ/ha selon le type de sol, soit l'équivalent d'une vingtaine d'unités d'azote minéral.

Tableau 1: Références de coût énergétique utilisées pour calculer le rendement énergétique

Postes de coût énergétique		Coût énergétique
Travail du sol (coût/passage)	Labour	836 à 1 242 MJ/ha [1]
	Travail profond (> 15 cm) sans retournement du sol	503 à 686 MJ/ha [1]
	Travail superficiel (≤ 15 cm) sans retournement du sol	325 à 328 MJ/ha [1]
	Rouleaux ou croskill	141 MJ/ha
	Semis avec outil animé	437 à 647 MJ/ha [1]
	Semis sans outil animé	188 à 228 MJ/ha [1]
Produits phytosanitaires	Dés herbants totaux	481 MJ/kg glyphosate
	Autres phytosanitaires	Forfait de 783 MJ/ha
Application de matière organique		5 à 10 MJ/m ³
Engrais	Azote	49 à 65 MJ/u [2]
	Fumure de fond	36 MJ/q graines [3]
Réduction du lessivage de NO ₃ ⁻ grâce aux repousses de colza [4]		- 677 à 0 MJ/ha
Récolte		863 MJ/ha

[1] Le coût énergétique dépend du type de sol.

[2] Le coût énergétique dépend de la forme de l'engrais N minéral.

[3] La valeur par quintal correspond à la compensation des exportations du P et du K contenu dans les graines.

[4] Prise en compte de l'azote minéral non lessivé grâce aux repousses, valorisé par la culture suivante.

→ L'engrais azoté minéral et le labour sont particulièrement coûteux en énergie.



Le rendement en graines va influencer fortement sur le rendement énergétique d'une parcelle.

parcelles, tout en réduisant le besoin en engrais.

En 2010, améliorer la protection de la culture dans le cadre de la SBT reste une priorité. Le résultat des efforts pour régulariser le rendement en graines sera également évalué en étudiant l'évolution des pratiques agricoles.

Développer le dispositif d'enquête

Les enquêtes pointent l'évolution du rendement énergétique du biodiesel. Ce dispositif s'est déjà développé entre 2008 et 2009, avec plus de parcelles suivies en colza et l'extension de la démarche au tournesol, pour donner une information plus représentative de la production de biodiesel français. L'objectif est d'atteindre 15 000 parcelles en 2010 par l'adhésion de nouveaux partenaires OS, et la mobilisation des agriculteurs, notamment grâce à la contractualisation.

Une meilleure maîtrise de la fertilisation azotée, limitant les éventuels gaspillages d'engrais, réduira les émissions de gaz à effet de serre. En effet, outre le CO₂, la production des engrais azotés minéraux s'accompagne de celle d'un puissant GES, le protoxyde d'azote (N₂O).

Des diagnostics de qualité des eaux et de biodiversité, réalisés par le CETIOM à partir de 2010, permettront d'envisager des plans d'amélioration si cela s'avère nécessaire.

En aval, la filière oléagineuse s'attache également à améliorer les performances énergétiques de la fabrication du biodiesel. Y contribueront l'implantation d'unités de cogénération de biomasse et l'utilisation de l'éthanol renouvelable (bioéthanol) pour la transestérification des huiles végétales en remplacement du méthanol d'origine fossile. ■

1 ADEME: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

Francis Flenet
flenet@cetiom.fr

Guy Arjaure
Pascal Simonin

Christophe Vogrincic
Dominique Wagner
CETIOM