



## Cultures dérobées à valorisation énergétique

*Synthèse des résultats d'expérimentation des partenaires du RMT Biomasse*

# Cultures intermédiaires à valorisation énergétique (CIVE) ou cultures dérobées à valorisation énergétique

(source AGT-RT)



Mélange Moha fourrager + trèfle d'alexandrie

### Sommaire :

- Des cultures intermédiaires, aux cultures dérobées et aux systèmes de cultures innovants
- Des références expérimentales en régions
- Bibliographie
- Contacts

Avec le développement attendu en France de la méthanisation agricole, se pose la question des matières premières utilisables. Des produits végétaux devront être apportés en complément des fumiers et/ou lisiers. Ils proviendront, soit de cultures dédiées à la méthanisation, nourrissant le débat sur l'usage des terres, soit de cultures intermédiaires, produisant de la biomasse en période d'interculture. La méthanisation n'étant qu'une utilisation supplémentaire par rapport aux nombreuses utilisations possibles de cette biomasse, en particulier fourragères.

## 1. De la culture intermédiaire à ...

La mise en place de couverts, après les récoltes d'été en particulier, est une réponse à diverses motivations d'ordres agronomique, environnemental ou réglementaire : piège à nitrate, lutte contre l'érosion, obligation de couverture du sol en hiver, ... Cette biomasse produite en interculture et habituellement restituée au sol, offre des perspectives de gisements mobilisables pour des valorisations non alimentaires, en particulier la méthanisation. Or un grand nombre d'expérimentations sur les cultures intermédiaires montrent que la production de biomasse de ces couverts reste faible (aux alentours de 2 t MS/ha). Cette production est très inférieure à la quantité nécessaire pour « rentabiliser » les opérations de récolte qui se situeraient aux alentours de 4 à 5 t MS/ha. De plus son extrême variabilité, entre situations pédoclimatiques et entre années, ne permet pas de bâtir des plans d'approvisionnement de méthaniseur.

## 2. ... la culture dérobée et ...

Pour augmenter et régulariser la production de biomasse en interculture, l'espèce implantée doit être considérée comme une culture dont l'itinéraire technique est raisonné pour atteindre le niveau de production espéré. Les Chambres d'Agriculture et les Instituts Techniques ont mis en place de nombreuses expérimentations visant, d'une part à connaître les potentiels de production et les critères qualitatifs de ces cultures dérobées, et d'autre part à identifier les leviers techniques permettant de maximiser et de stabiliser la production (date et dose de semis, fertilisation, date de récolte, ...).

## 3. ... aux systèmes de culture innovants.

Dans certains systèmes de culture se pose la question de la modification de la succession culturale. En effet il apparaît que l'augmentation de la production passe entre autres par un allongement de la durée de la culture. Ainsi, pour semer tôt une culture dérobée, il faudrait par exemple, récolter la céréale en immature ce qui est envisageable en exploitation d'élevage. On pourrait aussi allonger la durée de végétation en reportant la récolte au printemps suivant l'implantation (cas du Ray-grass d'Italie par exemple) mais avec souvent un impact négatif sur la production de la culture suivante.

Au-delà du seul choix de l'espèce, il est nécessaire de réfléchir à l'insertion de celle-ci dans les assolements et de mesurer la faisabilité de systèmes de 3 cultures en 2 ans. C'est actuellement la voie vers laquelle la réflexion et l'expérimentation se tournent, sachant que les réponses sont multiples en fonction du type d'exploitation (polyculture avec ou sans élevage), zones géographiques, ...

## 4. Des références expérimentales en régions

### 4.1 Les organismes qui s'investissent sur le sujet depuis 2005 :

Chambres Régionales d'Agriculture de Bretagne, de Lorraine, Chambres Départementales d'Agriculture de la Somme, de la Marne, des Ardennes, du Calvados, de l'Indre, de l'Indre et Loire et du Loiret, Agro-transfert Ressources et Territoires, ARVALIS - Institut du Végétal.

### 4.2 Le panel des espèces testées :

- Graminées : avoine de printemps, avoine diploïde, orge de printemps, maïs, sorghos, moha, millet, Ray-Grass d'Italie, ...
- Crucifères : colza fourrager, radis fourrager, moutardes, navette fourragère, ...
- Légumineuses : trèfle incarnat, trèfle d'Alexandrie, vesce commune, velue, pois fourrager ou protéagineux, féverole, ...
- Autres familles botaniques : niger, tournesol, sarrasin, phacélie, ...
- Mélanges sans légumineuses : seigle + orge
- Mélanges avec légumineuses : graminées + légumineuses, crucifères + légumineuses.

Une synthèse de toutes ces références n'est pas souhaitable, tant leurs conditions d'obtentions sont variées (climat, saison, type de sol, ...).

Le tableau ci-dessous regroupe les références acquises sur le sujet. Il n'a pas vocation à être exhaustif mais vous permettra de vous rapprocher d'un interlocuteur en région au fait des conditions pédoclimatiques du territoire.

## 5. Références disponibles et contacts

Région ou département	Cadre de l'étude	Organismes réalisateurs	Contact	Objectifs des études et expérimentations conduites	Dispositifs	Références cf bibliographie
<b>Picardie</b>	Projet Optabiom	Agro Transfert Ressource et Territoires (pilote) Chambres d'Agriculture de Picardie FRCA Picardie Institut Polytechnique LaSalle Beauvais INRA	M.L. SAVOURE <a href="mailto:ml.savoure@agro-transfert-rt.org">ml.savoure@agro-transfert-rt.org</a> 03 22 85 35 20	Evaluer le potentiel de production de biomasse et de biogaz de différentes cultures produites en dérobé, et vérifier la faisabilité technique de leur implantation	3 années d'essai (2008, 2009, 2010), 2 sites d'essai/an, 16 espèces seules ou en mélange	(1), (2)
<b>Somme</b>	"opération 2000 ha en dérobés"	Chambre d'Agriculture de la Somme	A. DECEUNINCK <a href="mailto:A.DECEUNINCK@somme.chambagri.fr">A.DECEUNINCK@somme.chambagri.fr</a> 03 22 33 69 78	Comblent le déficit fourrager / Tester en seconde culture différentes associations fourragères locales et économiques / Mesurer les potentialités de production de biomasse pour la production d'énergies renouvelables ou pour des applications industrielles	Expérimentations en 2011 / 2000 ha répartis sur le territoire Samarien, 10 mélanges ou espèces seules	(3)
<b>Marne</b>		Chambre d'Agriculture de la Marne	P.WORTHAM <a href="mailto:philip.wortham@marne.chambagri.fr">philip.wortham@marne.chambagri.fr</a> 03 26 77 36 17	Effet date de semis du sorgho  Comparaisons d'espèces pour cultures intermédiaires, mélanges avec ou sans légumineuses, effet sur la culture suivante  Références de sorgho en dérobé avec comparaison de deux variétés : - derrière blé immature, - sur sol nu en semis de début juillet, - derrière escourgeon - en comparaison avec le maïs	1 essai en 2007  nombreux essais depuis 2000  4 références 2013 en "bandes agriculteurs"	

Région ou département	Cadre de l'étude	Organismes réalisateurs	Contact	Objectifs des études et expérimentation conduites	Dispositifs	Références cf bibliographie
Lorraine	Projet interreg AGRICOMETH ANE	Chambre Régionale de Lorraine (CRAL)	N. LECLECH <a href="mailto:nathael.leclech@lorraine.chambagri.fr">nathael.leclech@lorraine.chambagri.fr</a> <a href="http://i.fr">i.fr</a> 03 83 96 80 60	Evaluation du potentiel du sorgho biomasse en comparaison au maïs fourrage et maïs biomasse	4 essais en 2007	(4)
	Projet interreg ENERBIOM			Essais fertilisation azotée du sorgho biomasse Essais variétés sorgho	1 essai par an de 2008 à 2011 10 essais de 2010 à 2013	(5) et (6) (7)
	Projet CARBIOME			Comparaisons d'espèces en cultures dérobées après céréales immatures	1 essai par an en 2011 et 2012	(7)
	Eau'bjectif 2015			Evaluation de l'intérêt des couverts d'interculture en Lorraine	450 situations mesurées de 2000 à 2011	(8)
Bretagne		Chambre Régionale de Bretagne (CRAB)	B. DECOOPMAN <a href="mailto:bertrand.decoopman@bretagne.chambagri.fr">bertrand.decoopman@bretagne.chambagri.fr</a>	Evaluer le potentiel de production de biomasse de différentes cultures produites en interculture	300 essais entre 2005 et 2012	(9)
				Evaluer le coût de production des CIVE	Approche des coûts à partir des données CUMA	(10)
				Evaluer le potentiel de production du sorgho en culture dérobée	4 essais en 2010	(11)
Centre		Chambre d'Agriculture du Loiret	L. LEJARS <a href="mailto:laurent.lejars@loiret.chambagri.fr">laurent.lejars@loiret.chambagri.fr</a> 02 38 71 90 12	Evaluer le coût de production des cultures et résidus de cultures pour la méthanisation	Approche économique	(12)
				Intérêt des CIVE pour la méthanisation	8 essais sur 2011 et 2012	(13)

Région ou département	Cadre de l'étude	Organismes réalisateurs	Contact	Objectifs des études et expérimentation conduites	Dispositifs	Références (cf bibliographie)
Normandie		Chambre d'Agriculture du Calvados	I. DIOMARD <a href="mailto:i.diomard@calvados.chambagri.fr">i.diomard@calvados.chambagri.fr</a> 02 31 70 25 30	Evaluer le potentiel de production de différentes espèces semées en interculture après méteil ou après blé.	x essais de 20xx à 20xx	(14) et (15)
		Chambre d'Agriculture de la Seine Maritime	H. GUERULT <a href="mailto:hubert.guerault@seine-maritime.chambagri.fr">hubert.guerault@seine-maritime.chambagri.fr</a> 02 35 59 47 25	Evaluer le coût de production de CIVE destinées à la méthanisation	Approche économique	(16) et (17)
Picardie et Midi Pyrénées	projet CIBIOM	ARVALIS - Institut du Végétal, CETIOM, Fondation Tuck, Solagro	S. MARSAC <a href="mailto:S.MARSAC@arvalis-institutduvegetal.fr">S.MARSAC@arvalis-institutduvegetal.fr</a>	Intérêt technico-économique et environnemental de l'introduction et de la valorisation de CIVE : - sur l'exploitation - en sortie de méthaniseur - autres utilisations Evaluation de la composition physico-chimique et adéquation du procédé.	1 variante nord (Picardie) 1 variante sud (Midi-Pyrénées)	(18)

## 6. Quelques termes de vocabulaire

### **Interculture :**

« Période, dans la rotation culturale, qui se situe entre la récolte d'une culture principale (destinée à être récoltée) et le semis de la suivante ». (Juste et al. 2012)

### **Cultures intermédiaires :**

« Cultures implantées entre deux cultures principales de façon à rendre un certain nombre de services (agronomiques et écologiques) par des fonctions agro-écologiques : réduire la lixiviation, fournir de l'azote à la culture suivante, réduire l'érosion, réduire la pression parasitaire sur les cultures, empêcher le développement des adventives,... Elles ne sont pas destinées à être récoltées et sont détruites avec restitution de la biomasse au sol, avant l'implantation de la culture principale suivante.

Leur dénomination dépend du but principal ou premier qu'on leur assigne : CIPAN (Cultures Intermédiaires Piège A Nitrate), engrais vert ou encore cultures de couverture ». (Juste et al. 2012)

### **Cultures dérochées :**

Cultures implantées et conduites en cycle court entre deux cultures dites principales. Ces cultures ont pour finalité une production (graines ou fourrages) au contraire des cultures intermédiaires.

### **CIVE :**

Cultures Intermédiaires à Valorisation Énergétique : Ce sont des cultures conduites en déroché dont la valorisation énergétique est clairement identifiée au départ.

## 7. Aspects réglementaires

Suite à une procédure en contentieux au niveau de l'Union Européenne, les textes encadrant la mise en application de la Directive Nitrates au niveau national ont été revus fin 2011. L'arrêté du 19 décembre 2011 précise le nouveau calendrier d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés dans les zones vulnérables et les règles à respecter concernant le calcul de la dose de fertilisant azoté à apporter. Dans ce cadre, pour les cultures dérochées, il est précisé la possibilité d'apporter de l'azote minéral dans le respect de l'équilibre de la fertilisation et à la condition d'établir un plan de fumure et de respecter les spécificités du calendrier d'interdiction d'épandage. Des travaux menés par les GREN (Groupe Régional d'Expertise Nitrate) sont en cours pour définir le paramétrage régional du calcul de la méthode des bilans. Se reporter aux arrêtés préfectoraux lors de leur parution.

### A RETENIR

#### Avantages / inconvénients :

- + Nombre d'espèces important pouvant répondre simultanément à plusieurs objectifs : production de matière sèche, piège à nitrate, couverture du sol, ...
- + Nombre d'espèces important permettant de choisir celles s'insérant au mieux dans les successions culturales et en fonction du pédoclimat.
- + Production de biomasse en période d'interculture, limitant ainsi la concurrence pour les surfaces avec les cultures de l'assolement.
- Pas de retour au sol de la biomasse produite en interculture.
- Production de biomasse et de biogaz très variable et soumise à de nombreux effets, difficiles à identifier. La variabilité des résultats ne trouve pas toujours d'explications.
- Dans certaines situations, nécessité de réorganiser les assolements du système d'exploitation.

#### Bibliographie et sources d'information

- (1) OPTABIOM, 2011. « Bien choisir sa culture dérochée ». Plaquette . Disponible sur <http://www.agro-transfert-rt.org/index.php/fr/nos-projets/mobilisation-des-agro-ressources/optabiom->
- (2) Savouré ML., Deceuninck A., 2013. « Produire des cultures dérochées pour approvisionner des méthaniseurs ? ». Article dans Bioénergie International, n°22, décembre 2011, - janvier 2013.
- (3) « Cultures dérochées » juillet 2012. Plaquette Chambre Agriculture de la Somme . Disponible sur [http://www.chambres-agriculture-picardie.fr/uploads/media/preconisations\\_derobes.pdf](http://www.chambres-agriculture-picardie.fr/uploads/media/preconisations_derobes.pdf)
- (4) AGRICOMETHANE, décembre 2007. « Etude des potentialités de production de nouvelles espèces dédiées à la production de biomasse en Lorraine ». Rapport de synthèse. Disponible auprès de la CRAL (03-83-96-80-60)
- (5) ENERBIOM 2011. "Plate forme expérimentale GERBEVILLER : Evaluation des cultures énergétiques en Lorraine" - rapport technique. Disponible auprès de la CRAL (03-83-96-80-60)
- (6) « Production agricole durable de biomasse énergie». Travaux et Innovations - mars 2012. Disponible auprès de la CRAL (03-83-96-80-60)
- (7) CARBIOME, décembre 2012. « Valorisation non alimentaire du Carbone renouvelable dans la Grande Région : inventaire et performances de filières végétales existantes - Action 2 : acquisition de références ». Rapport technique. Disponible auprès de la CRAL (03-83-96-80-60)
- (8) « Couverture du sol en interculture : choisir un couvert adapté à ses besoins ». Brochure Chambre Régionale d'Agriculture de Lorraine, juin 2012.
- (9) « Synthèse des essais couverts Bretagne 2005 à 2010 ». Disponible auprès de la CRAB (02-23-48-28-20)

- (9) « Synthèse des essais couverts Bretagne 2005 à 2010 ». Disponible auprès de la CRAB (02-23-48-28-20)
- (10) « CIVE et coûts de production. » CR septembre 2011. Disponible auprès de la CRAB (02-23-48-28-20)
- (11) « CIVE et sorgho » CR essai novembre 2010. Disponible auprès de la CRAB (02-23-48-28-20)
- (12) « Méthodologie et Etude économique de gisement biomasse (cultures et résidus de cultures) pour la méthanisation ». 2012. Disponible auprès de la CA du Loiret (02 38 71 90 10)
- (13) « Etude sur l'intérêt des cultures Cives pour la méthanisation en région Centre ». 2012. Disponible auprès de la CA du Loiret (02 38 71 90 10)
- (14) « Références de production après méteil (semis juillet - sorgho, moha, seigle, RGI... avec légumineuses) et après blé (semis août-début septembre - avoine, moutarde... avec légumineuses) » - Synthèse Chambre d'agriculture du Calvados.
- (15) « Présentation sur les CIPAN, les CIFOU et les CIVE » journée "Cultivons autrement" Chambre Régionale de Normandie juin 2013
- (16) Approche économique sur les CIVE destinées à la méthanisation - Colloques ADEME sur la méthanisation.- Caen octobre 2012, Rouen novembre 2012..
- (17) Etat des lieux de la méthanisation en Haute Normandie. Rapport ADEME Hte Normandie à paraître
- (18) Marsac S. et al., 2012. « Assessment of new cropping systems combining cash crops and catch crops for energy ».20th European Biomass conférence and Exhibition. Milan juin 2012.
- (19) Justes E. et al. 2012. « Réduire les fuites de nitrate au moyen des cultures intermédiaires ». Rapport d'expertise INRA
- (20) « Cultures intermédiaires - Impacts et conduite » – brochure ARVALIS - Institut du Végétal – Août 2011. 235 pages

### Ont participé à l'élaboration de cette fiche :

A. Besnard, [ARVALIS - Institut du Végétal](#)  
E. Nguyen, [Chambre Régionale d'Agriculture de Picardie](#)

**Ainsi que les personnes citées dans le tableau ci-dessus.**

### Les partenaires du RMT Biomasse

