

Actes de la journée

Forum transfrontalier
« Valorisation des sous-produits agricoles par la méthanisation »

Maison de la Nature du vieux canal Hirtzfelden (F)

25 octobre 2016



Forum transfrontalier

« Valorisation des sous-produits agricoles par la méthanisation »

Hirtzfelden (F)

Maison de la Nature du vieux canal

25 octobre 2016

Cette journée a été organisée par :

ITADA – www.itada.org

Hervé CLINKSPOOR et Juergen RECKNAGEL

Tél : +33 (0)3 89 79 27 65 – Email : itada@orange.fr

Christophe Gintz, Chambre d'Agriculture Alsace

Tél : +33 (0)3 88 19 17 85 – Email : c.gintz@alsace.chambagri.fr

Crédit photo : ITADA

Remerciements :

aux intervenants et aux modérateurs de la journée

Financeurs de la journée :

Région Grand Est et Land de Bade-Wurtemberg





Pour plus d'informations / für weitere Informationen

Hervé Clinkspoor : t. : 0033 (0) 3 89 79 27 65
h.clinkspoor@alsace.chambagri.fr

Jürgen Recknagel: T. : 0049 (0) 7631 3684 50
juergen.recknagel@ltz.bwl.de

Plan d'accès / Anfahrtsplan Coordonnées GPS : N 47°53'58,859 - E 7°27'48,606



<http://www.vieuxcanal.eu/plan-d-acces.htm>

Avec traduction simultanée / mit Simultanübersetzung

Formulaire d'Inscription / Anmeldeformular

<http://www.itada.org/francaise/inscription-seminaire.asp>

<http://www.itada.org/deutsch/seminaranmeldung.asp>

Merci de vous inscrire d'ici le mardi 18 octobre 2016

Bitte Anmeldung bis spätestens Dienstag, den 18. Oktober 2016

Coût de la journée (repas inclus) / Teilnehmerbeitrag (mit Essen) = 25 €

Paiement par espèces le jour même / Bezahlung vor Ort

Avec le soutien financier / mit Unterstützung von



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ



FORUM TRANSFRONTALIER

« Valoriser les sous-produits agricoles par la méthanisation :
opportunité, rentabilité, durabilité »

Mardi 25 octobre 2016

Hirtzfelden (F-68740)
Maison de la nature du vieux canal

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM

Verwertung von landwirtschaftlichen Ernterückständen zur
Biogasgewinnung: Tauglichkeit - Wirtschaftlichkeit - Nachhaltigkeit

Dienstag, 25. Oktober 2016



Mardi 25 octobre 2016 à Hirtzfelden

« Valoriser les sous-produits agricoles par la méthanisation : opportunité, rentabilité, durabilité »

FORUM TRANSFRONTALIER

- 9h30 Mot d'accueil et Introduction:** Danièle Bras, Vice-Présidente CA Alsace
- 9h45 Aperçu du développement de la méthanisation agricole dans le Rhin supérieur**
- en Alsace: Christophe Gintz, Chambre d'Agriculture Alsace
 - en Bade Wurtemberg: Joerg Messner, Ministère de l'Espace Rural et de la protection du consommateur Bade Wurtemberg
- 10h15 La valorisation de la biomasse agricole par la méthanisation: état des lieux dans le Rhin supérieur**
- retour d'expériences dans la valorisation des résidus de raisins ou de fruits (marcs) et des sous-produits (maïs semences, tabac...): Lars Meyer, Badenova
 - valorisation énergétique des CIVE: Florence Rigel, CAC et JF Strehler, CA Alsace
 - cultures alternatives au maïs ensilage: quoi de neuf? (projet EVA): Kerstin Stolzenburg, LTZ Augustenberg
- 11h15 - 11h30 Pause-café**
- 11h30 La valorisation des sous-produits des grandes cultures**
- valorisation des pailles et rafles de maïs grain: expériences d'un projet du LfL en Bavière jusqu'à l'approche technico économique: Martin Strobl, LfL Bayern
 - durabilité agronomique des systèmes de culture qui approvisionnent la méthanisation: quelles questions se poser?: Rémi Koller, ARAA
- 12h40 Mise en œuvre de la récolte et de la préparation des sous-produits agricoles**
- présentations de vidéos et échanges avec les représentants des fabricants de matériels: BIO G, Hantsch
- 13h10 Conclusion:** Karl Silberer, Vice-Président du BLHV
- 13h15 Déjeuner sur place**
- 14h30 Départ pour le site de méthanisation de Badenova au Gewerbepark Breisgau à Grissheim (D)**
- 15h00 Visite du site (production et injection de biométhane dans le réseau) et démonstrations de défibrage de sous-produits agricoles**
- 16h30 Fin de la journée**



Dienstag, 25. Oktober 2016, Hirtzfelden (F)

Verwertung von landwirtschaftlichen Ernterückständen zur Biogasgewinnung: Tauglichkeit - Wirtschaftlichkeit - Nachhaltigkeit

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM

- 9h30 Einführung:** Danièle Bras, Vizepräsidentin der Landwirtschaftskammer Elsass
- 9h45 Überblick über die Biogaswirtschaft in der Rheinebene**
- in Elsass: Christophe Gintz, Landwirtschaftskammer Elsass
 - In Baden-Württemberg: Joerg Messner, Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
- 10h15 Die Verwertung landwirtschaftlicher Biomasse über Biogas: Bestandsaufnahme in der Rheinebene**
- Erfahrungen mit der Verwertung von Obst- und Traubentrestern sowie Nebenprodukten von Körner- und Saatmais sowie Tabak: Lars Meyer, Badenova
 - Energetische Nutzung von Zwischenfrüchten: Florence Rigel, CAC; JF Strehler, CA Alsace
 - Alternative Kulturen zu Silomais für die Biogasgewinnung: Was gibt es Neues? (Projekt EVA): Kerstin Stolzenburg, LTZ Augustenberg
- 11h15 - 11h30 Kaffeepause**
- 11h30 Die Verwertung von Nebenprodukten des Pflanzenbaus**
- Körnermaisstrohverwertung: Erfahrungen aus dem Projekt der bayerischen LfL - Erntetechnik, Silierverfahren, Erträge, Wirtschaftlichkeit: Martin Strobl, LfL Bayern
 - Voraussetzungen für die agronomische Nachhaltigkeit der Nutzung von Pflanzenrückständen für die Biogaserzeugung: Welche Fragen sind zu klären? Rémi Koller, ARAA
- 12h40 Praxiseinsatz von Systemen zur Gewinnung der Ernterückstände von Ackerkulturen**
- Videovorführung und Erfahrungsaustausch mit Maschinenhersteller: Bio G, Hantsch
- 13h10 Schlussfolgerungen:** Karl Silberer, BLHV-Vize-Präsident
- 13h15 Mittagessen**
- 14h30 Abfahrt zur Besichtigung der Biogasanlage von Badenova - Gewerbepark Breisgau in Grifheim (D)**
- 15h00 Besichtigung der Anlage (Biogasherstellung aus Ernterückständen der Landwirtschaft mit Gaseinspeisung ins Erdgasnetz)**
- 16h30 Veranstaltungsende**



ACCUEIL : DANIELE BRAS (VICE-PRESIDENTE CHAMBRE D'AGRICULTURE ALSACE)

Danièle Bras souhaite la bienvenue à la maison de la Nature du vieux canal à Hirtzfelden et remercie François Sauvageot président de la Maison de la Nature et Emmanuelle Metz sa directrice.

Il s'agit du 38 ème forum transfrontalier organisé par l'ITADA, notre plateforme de coopération transfrontalière en agriculture dans le Rhin supérieur soutenue par la Région Grand-Est et le Land de Bade Wurtemberg.

Une des missions de l'ITADA est d'organiser et structurer les échanges d'informations sur des sujets d'intérêt commun à travers des journées telles que celle d'aujourd'hui.

D'autres journées ont déjà été organisées par l'ITADA sur le thème de la production de biogaz et de la valorisation énergétique de la biomasse agricole :

dès 2000 : l'agriculteur : un pourvoyeur d'énergies ?

puis en 2007 : production d'énergie à partir de biogaz : une alternative pour le milieu rural ?

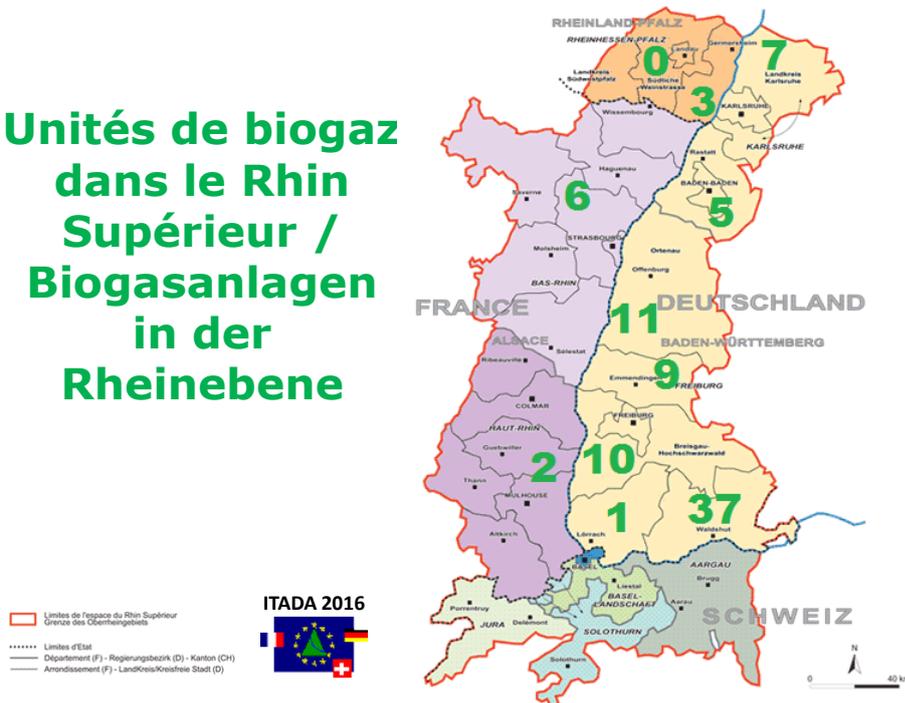
en 2009 : la production d'agrocombustibles dans le Rhin supérieur

en 2011 : la valorisation des marcs de raisins et des lies

en 2014 : concilier efficacité énergétique, préservation du climat et production d'énergie durable en agriculture

Les actes de ces journées sont téléchargeables dans les 2 langues sur le site www.itada.org

Unités de biogaz dans le Rhin Supérieur / Biogasanlagen in der Rheinebene



Comme vous le savez l'agriculture est un formidable réservoir potentiel d'énergie renouvelable grâce à la biomasse disponible sur nos territoires et notamment la valorisation des résidus et sous-produits de nos fermes.

Le thème d'aujourd'hui concerne la valorisation de la biomasse agricole non alimentaire par la méthanisation. L'intérêt de la production de biomasse énergétique est croissant en France et en Europe ; il s'agit là d'un levier répondant aux enjeux que doivent relever nos pays. En France le schéma régional biomasse prévu par la loi sur la transition énergétique va fixer les orientations et planifier des actions régionales concernant les filières de production et de valorisation de la biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique. Au niveau mondial la COP21 et ses objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre toucheront tous les secteurs d'activité de notre société : les transports, l'habitat, les déchets ...et aussi l'agriculture. Mais l'intérêt de la production de biomasse peut également être une nouvelle piste possible de revenus pour nos exploitations en valorisant les sous-produits de nos cultures par la méthanisation.

Le développement sur nos territoires de nouvelles grosses installations de méthanisation, avec injection du biométhane dans les réseaux, mettent en place de nouveaux partenariats entre le monde agricole, les industriels et les collectivités. Si le biométhane occupe une place encore modeste dans le mix des énergies en France, il a atteint en Allemagne après 20 ans d'investissements importants, une production d'électricité renouvelable de près de 27 Tera Wh en 2013, certes après l'éolien mais avant le photovoltaïque. Un aperçu du développement de la méthanisation agricole et un état des lieux de la valorisation de la biomasse dans le Rhin Supérieur nous sera proposé ce matin. Un exposé sur la valorisation des sous-

produits des grandes cultures et en particulier des pailles et des rafles de maïs retiendra toute notre attention dans un secteur où comme ici dans la Hardt le maïs grain recouvre plus de 71% de la SAU. C'est la culture phare avec plus de 14 000 ha. Mais alors quelles seront les conséquences agronomiques de tels systèmes par rapport à l'exportation de ces sous-produits en terme de matière organique ou d'unités d'azote dans nos champs.

L'engagement des agriculteurs dans une filière de valorisation pose toute une série de questions techniques , agronomiques, économiques à court, moyen et long terme que nous essayerons de pointer du doigt ce matin.

L'après-midi se terminera par la visite du site de méthanisation de Badenova à Griessheim en Allemagne.

APERÇU DU DEVELOPPEMENT DE LA METHANISATION AGRICOLE DANS LE RHIN SUPERIEUR

EN ALSACE : CHRISTOPHE GINTZ, CHAMBRE D'AGRICULTURE ALSACE

La méthanisation Agricole

Le contexte français

Mardi 25 octobre 2016
Forum ITADA Hirtzfelden

Christophe GINTZ
Chambre d'Agriculture
Alsace



La Filière Française

Réglementation

Tarification

Perspectives



LA MÉTHANISATION...



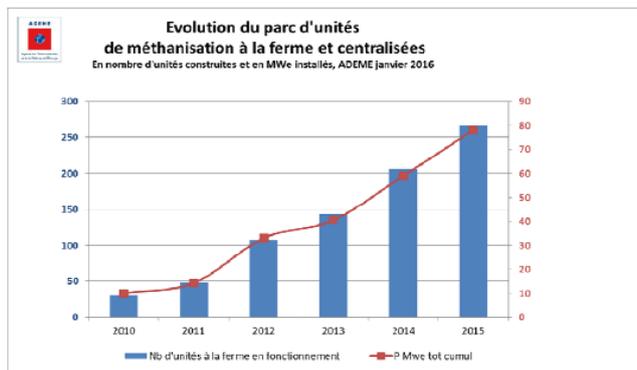
Le point sur la filière

L'équilibre économique des projets

- La rentabilité des installations repose sur les **subventions à l'investissement** et le **tarif d'achat pour l'énergie**.
- Le modèle français s'est révélé plus complexe que celui des pays voisins, et les premières installations ont rencontré des difficultés financières.
- L'électricité produite est plus chère que celle des autres énergies renouvelables électriques ; il faudrait donc que le modèle économique puisse aussi reposer sur les autres atouts de la méthanisation (gestion déchets, production de matières fertilisantes, carburant, chaleur ...).
- Il faudra un véritable développement de la filière, avec des volumes suffisants, pour espérer faire baisser les coûts.



Nombre d'installations et production annuelle



- **Biométhane injecté** : 17 unités (à la ferme, centralisée, déchets ménagers et STEP) au 1^{er} janvier 2016.
- **Production électrique** : 408 unités (toutes typologies), dont 242 installations de méthanisation (hors STEP et ISDND), au 30 septembre 2015. Puissance installée : 355 MW dont 84 MW.
- **1,7 TWh** en 2014

Etat des lieux des installations en France



Répartition des installations par type au 31 mars 2016 (méthodologie)

	Installations		Puissance		
	nombre	répartition en %	MW	répartition en %	dont puissance installée depuis le 31 décembre 2015
Méthanisation	270	62	94	25	3,6
ISDND	143	33	253	68	0,8
Step	26	6	23	6	0,0
Total	439	100	370	100	4,4

Champ : métropole et DOM. Installations de production électrique à partir de biogaz.
Source : SOeS d'après ERDF, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

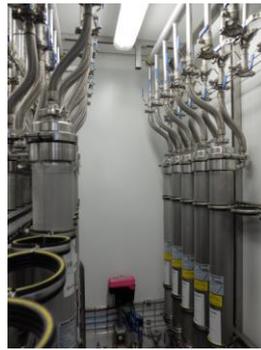


Installations raccordées par région

	Biogaz pour la production d'électricité Parc au 31 mars 2016				Nouvelle puissance raccordée au premier trimestre 2016 (en MW)
	Nombre d'Installations	Puissance			
		(en MW)	répartition (en %)	évolution ¹ (en %)	
Alsace-Champagne-Ardenne-Lorraine	76	38	10	3	1,2
Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes	37	38	10	-	-
Auvergne-Rhône-Alpes	44	28	8	1	0,4
Bourgogne-Franche-Comté	32	12	3	4	0,5
Bretagne	43	14	4	4	0,5
Centre-Val de Loire	25	13	4	-	-
Corse	1	2	0	-	-
Ile-de-France	16	71	19	-	-
Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées	27	30	8	-	-
Nord-Pas-de-Calais-Picardie	37	39	10	-	-
Normandie	42	20	5	-	-
Pays de la Loire	38	28	8	3	0,7
Provence-Alpes-Côte d'Azur	16	28	8	1	0,3
Total métropole	434	362	98	1	3,6
Guadeloupe	1	1	0	-	-
Martinique	1	1	0	-	0,8
Guyane	-	-	-	-	-
La Réunion	3	6	2	-	-
Mayotte	-	-	-	-	-
Total DOM	5	8	2	12	0,8
France	439	370	100	1	4,4

¹ Evolution de la puissance raccordée par rapport au 31/12/2015.
Champ : métropole et DOM. Installations de production électrique à partir de biogaz.
Source : SOeS d'après ERDF, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

La filière bio méthane

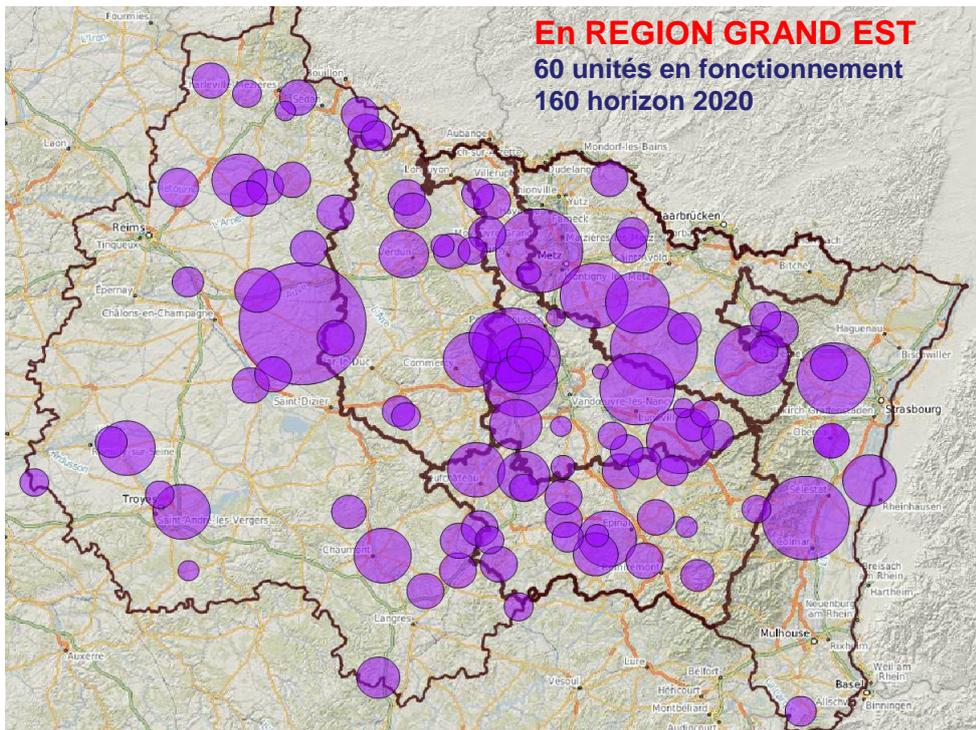


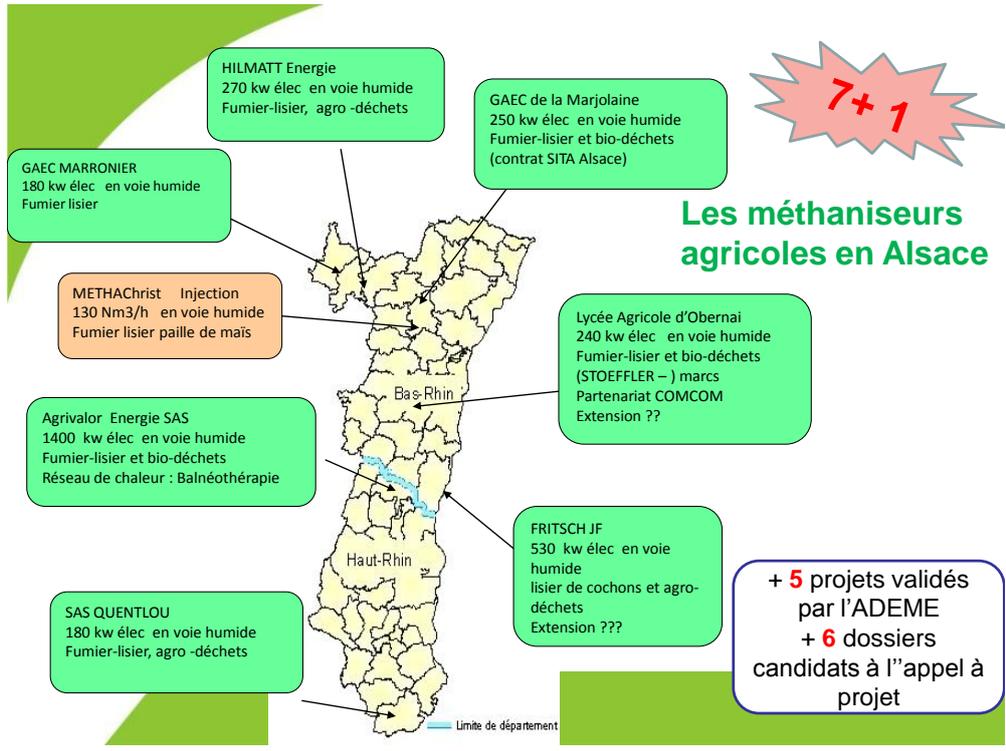
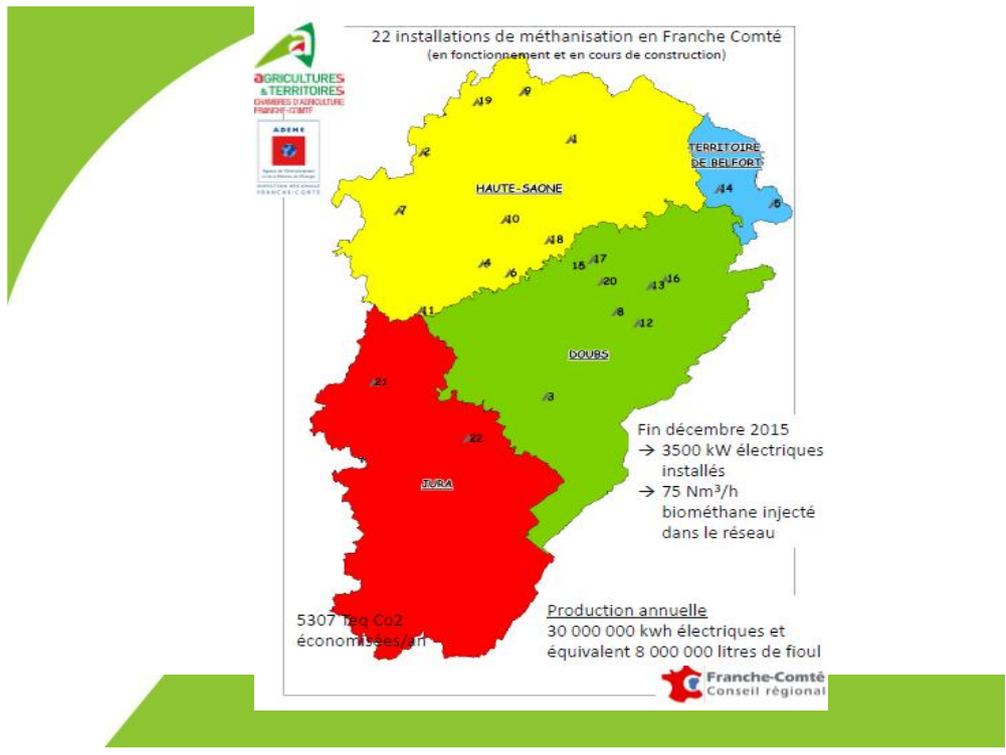
Les injections de biométhane dans les réseaux de gaz naturel

L'injection de biométhane dans les réseaux de gaz naturel a très fortement augmenté en 2015, s'élevant à 82 GWh, contre 33 GWh en 2014. Au cours du seul premier trimestre 2016, 35 GWh ont été injectés soit une

augmentation de 19 % par rapport au trimestre précédent.

Fin 2015, 17 sites d'injection sont en activité sur le territoire.





Les projet Alsaciens Particularités et similitudes

7 constructeurs différents pour 8 installations !
Des installations plutôt de type individuel complémentaire à maxi : 3 structures
Toutes en voie liquide mésophile

Quasiment chaque installation a dans son mixte d'intrant des produits extérieur

→ hygiénisation : 3 installations
(dont une qui collecte et déconditionne le produit)

Produits particuliers : paille de maïs : 1 installation à plus de 40 %
Marcs de raisins : 5 installations

Les nouveaux projet : tous mentionnent de la paille de maïs dans le gisement identifié
tous souhaitent attirer des déchets agro alimentaire
tous pensent qu'ils traiteront des bio déchets à terme



Un contexte réglementaire favorable

- textes ICPE précis
- tarif cogénération et gaz voir double valorisation possible sur 15 ans (20 ans en prévision)
- Méthanisation est ou peut rester une activité agricole (taxes)
- Evolution du statut du digestat en cours (déchet / produit)
- Nouvelle impulsion des pouvoirs publics – gaz "vert "

***MAIS des projets dont la pérennité économique reste encore trop souvent conditionnée aux aides !!!!!
Parcours administratif contraignant et usant !***

Réglementation ICPE

Quantité brute traitée par jour	Type de déchets traités	
		Matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, déchets végétaux d'industrie agro-alimentaire
Inférieure à 30 tonnes	Déclaration – rubrique 2781-1 (déclaration soumise au contrôle périodique)	Autorisation rubrique 2781-2
Supérieure ou égale à 30 et inférieure à 60 tonnes	Enregistrement - rubrique 2781-1	
Supérieure ou égale à 60 tonnes	Autorisation , rubrique 2781-1	

Les évolutions tarifaires



2001 et 2002 : premiers tarifs d'achat pour l'électricité produite à partir de biogaz

2006 : hausse des tarifs d'achats d'électricité

2011 : injection du biométhane (biogaz épuré) dans le réseau de gaz
 Contrat de 15 ans – double valorisation possible
 Garantie d'origine = traçabilité du biométhane injecté
 Injection dans le réseau de distribution/transport
 Utilisation comme carburant bioGNV, dans les véhicules GNV existants: voitures, bus, poids lourds .

2015: revalorisation via un avenant des tarifs (pas sur la durée (pour l'instant) – suppression de la prime chaleur)

2016 : appel à projet cogénération pour les 500 kw élec et plus

2016 ?? Ou 2017 : Nouveaux tarifs cogénération pour les moins de 500 kw élec

Méthanisation tarif achat (BG16)



Conditions
Cultures principales <15%
Boues < 50%
Pas de conflits usage
Priorité injection

Principales évolutions
V supprimé
tarif sur 20 ans
-0,5% trimestre (2018)



	Sites existants	
Puissance	< 80 kW	= 500 kW
T Base	17,5	15
Prime max effluents (60%)	5	
T max	22,5	20

*Interpolation linéaire entre les seuils 80 et 500 kW
Interpolation linéaire 0 à 60% pour prime effluents*

Arrêté pas prévu avant été 2016 -> contrats BG11 en attendant
Discussions en cours décret cultures (MEEM) et analyse rentabilité (CRE)

Les points de vigilance

- ❖ durée et la complexité des projets – actuellement entre 2 et 4 ans !!
= Besoins d'accompagnement
- ❖ choix de la structure : impacts juridiques, fiscaux, organisationnels, humains
- ❖ choix technologique
- ❖ valorisation du biogaz, chaleur: attentif à toutes les solutions et pistes !
- ❖ choix du bureau d'étude, du constructeur, du matériel, du suivi, de la maintenance...
- ❖ origine et pérennité des gisements
- ❖ identification de l'Homme clé
- ❖ activité complémentaire ou supplémentaire – identification de la motivation
- ❖ financier : montant étude – cout de l'unité de méthanisation – plan de financement et prise en compte de tous les couts et investissement ...



1 PROJET, 3 POSSIBILITES



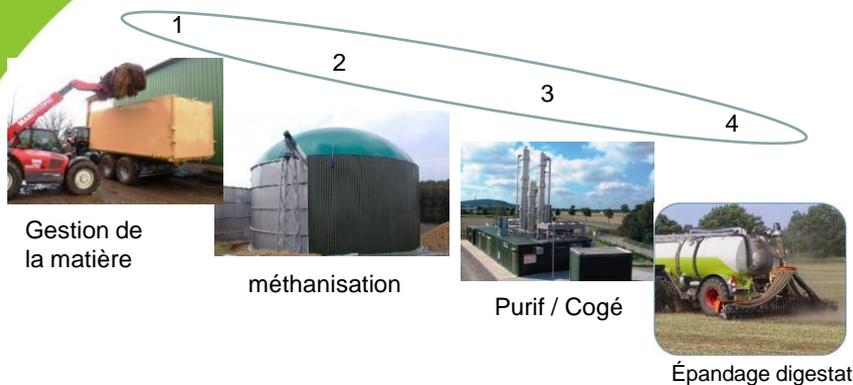
- **Projet individuel:** Effluents d'élevage + CIVE
(autonome mais production limitée, risque limité et rentabilité faible...)
Puissance injection trop faible pour assurer une rentabilité

- **Projet individuel intermédiaire :** avec en plus un contrat d'approvisionnement de bio déchets
(risque de concurrence – ICPE – agrément sanitaire ...)
Puissance à la limite de l'équilibre pour l'injection

Cible du plan biogaz/azote

- **Projet collectif de territoire:**
Engagement des acteurs: agriculteurs, gestionnaire de bio déchets, gestionnaire de réseau, collectivités
Maîtrise des produits entrants, gestion collective des digestats
Optimisation de l'installation et du suivi technique
Nécessite un accompagnement et une coordination des acteurs
Injection possible (+ de Puissance)
des emplois à plein temps

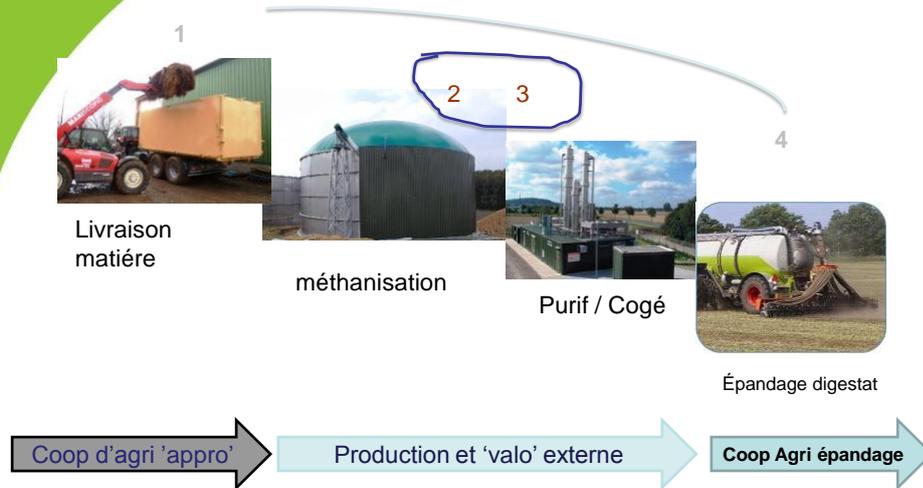
Les montages possibles



Méthanisation type Agricole 100% ou mini 51 %

Risques – Résultats 100% Agri

Les montages possibles



Peu de risques – méthaniseur 'industriel.' -

CONCLUSION

Des unités plus grandes ont plus d'intérêts (économie d'échelle en investissements et temps de travail, surtout si collecte de produits particuliers).

Il faut trouver et susciter le partenariat entre les agriculteurs, les collectivités, les entreprises agro alimentaires.

Avec pour objectifs:

- sécurisation des co-substrats**
- valorisation de la chaleur (si pas d'injection possible)**
- favoriser le financement**
- communication vers le "grand public"**
- plus simple et lisible**



Merci pour votre attention
Y a t'il des questions ?



Christophe GINTZ

Tél : 03.88.19.17.85

c.gintz@alsace.chambagri.fr

energivie.info
L'association Energie, Environnement
et le Réseau Alsace et FAEMH



Christophe Gintz invite à consulter le document « la méthanisation en questions » sur le site Energivie.info : <http://www.energivie.info/methanisation-en-questions-Alsace>



La méthanisation en questions



Programme
energivie.info



Région ALSACE
CHAMPAGNE-ARDENNE
LORRAINE

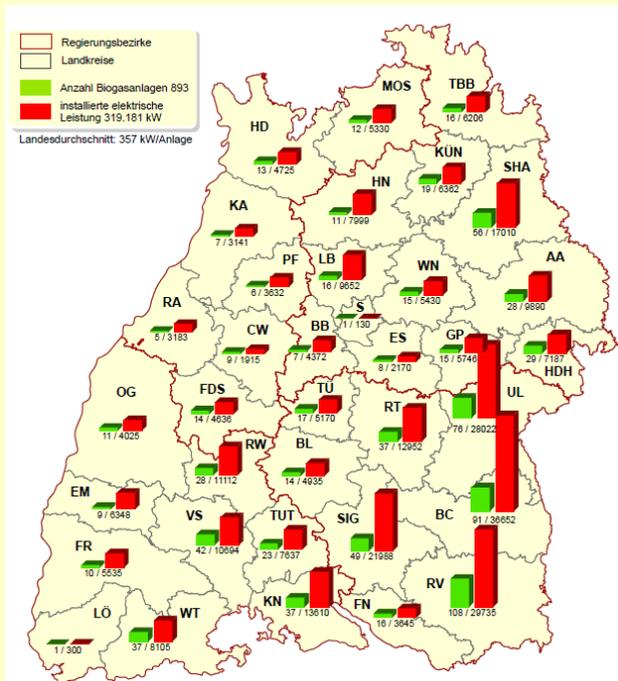


Aperçu sur la production de biogaz en Bade-Wurtemberg

Jörg Messner



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ



Installations de méthanisation en Bade-Wurtemberg

Etat 31.12.2014

■ Nombre Installations
(893)

■ Puissance élec.
installée (319,2 MW)

Depuis 2012 environ 80
nouvelles installations à
base de lisier < 75 KW

.R

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Soutien à la production d'électricité issue d'énergies renouvelables par la loi EEG

- La loi EEG existe depuis 2000
- Entre-temps plusieurs fois modifiée
- Soutien : prix d'achat garanti sur 20 ans
- Dans le domaine du biogaz, très forte croissance sur 2004 – 2007 et 2009 – 2011
- Actuellement, la part d'électricité issue du biogaz représente juste 5% de la production globale d'électricité en Allemagne
- Le soutien à l'électricité produite à partir du biogaz a été fortement réduit déjà au 1.1.2012 puis à nouveau à partir du 1.8.2014
- Le soutien sera transformé au 1.1.2017 en un modèle d'appel d'offres (exceptions : petites installations à lisier < 75 KW et méthaniseurs de biodéchets)

Evolution du prix d'achat (ct / kWh)

	< 75 KW	< 150 KW	150 – 500 KW
EEG 2009 *	(23,4)	23,4	18,9
EEG 2012 **	25,0	20,56	18,56
EEG 2014	23,53	13,66	11,78
EEG 2017	23,14	13,32	< 14,88 ***
Coût de production biogaz (coûts totaux) ****	15 – 22	18 - 21	16 - 19

* Démarrage en 2009, y inclut bonus KWK pour valorisation chaleur > 33% et bonus épuration air (150 – 500 KW)

** IB 2012 (mix substrats y inclut lisier alors bonus si < 500 KW de 6,26 Ct/kWh) valorisation chaleur > 60%

*** rémunération communiquée par appel d'offres (14,88 ct / kWh sont prix les + élevées)

**** coûts totaux varient fortement (selon substrat- et coût d'investissement)

Construction de nouvelles installations en Bade Wurtemberg depuis 2012

Méthaniseurs à puissance ≤ 75 KW

- env. 80 installations < 75 KW en exploitation
- Quelques autres installations en projets / construction
- Dans la plupart des cas combinaison de lisier/fumier et matières premières renouvelables

Grosses installations

- environ 10 plateformes
- depuis 1.8.2014 aucune nouvelle !

→ Si dans les 5 dernières années de nouveaux méthaniseurs ont été construits, alors il s'agissait presque toujours d'installations basées sur la valorisation du lisier et d'une puissance < 75 KW

5

Développement des installations existantes

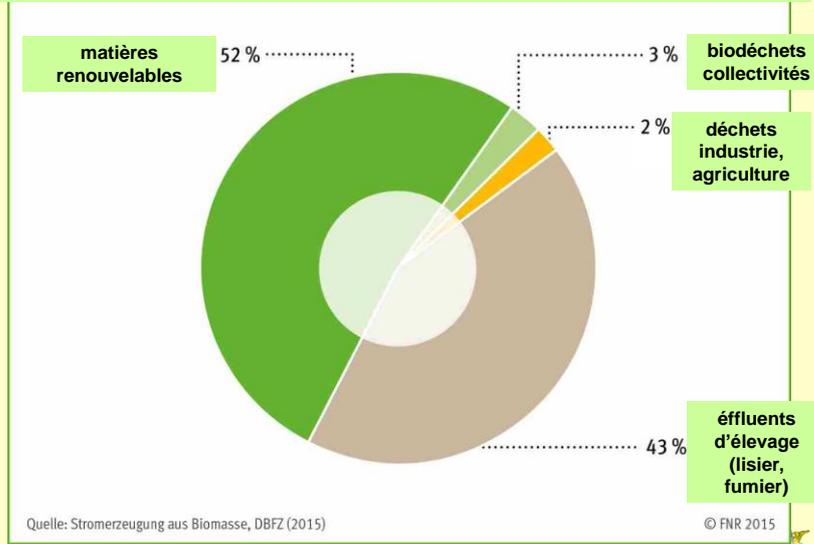
- Agrandissement des installations n'est actuellement pas possible, car il n'y a pas de rémunération garantie (EEG) pour l'électricité supplémentaire.
- Au premier plan la diminution des coûts et l'augmentation de l'efficacité
 - Commercialisation directe et flexibilisation de la production d'électricité (prime de flexibilité)
 - Valorisation de la chaleur (réseaux chaleur / séchage des digestats)
 - Substrats alternatifs (moins coûteux) *
- Quelle évolution après 20 années de rémunération garantie (EEG) ?
 - EEG 2017: installations existantes peuvent répondre aux appels d'offres (max. 10 ans de prolongation, prix plafond proposé (16,9 ct/kWh) et alors à nouveau agrandir
- Durcissements dans la réglementation juridique conduisent souvent à des coûts en augmentation

* De nombreux déchets ou sous-produits relèvent de la directive biodéchets (BioabfallVO), ce qui veut dire que de nombreuses autres obligations s'appliquent lors d'usage de ces matières, aussi **clarifier avant usage les incidences juridiques avec les autorités compétentes !**

6

Biogas in Baden-Württemberg - Jörg Messner, MLR

Type de substrats utilisés dans les méthaniseurs en 2014 (rapporté à la masse)

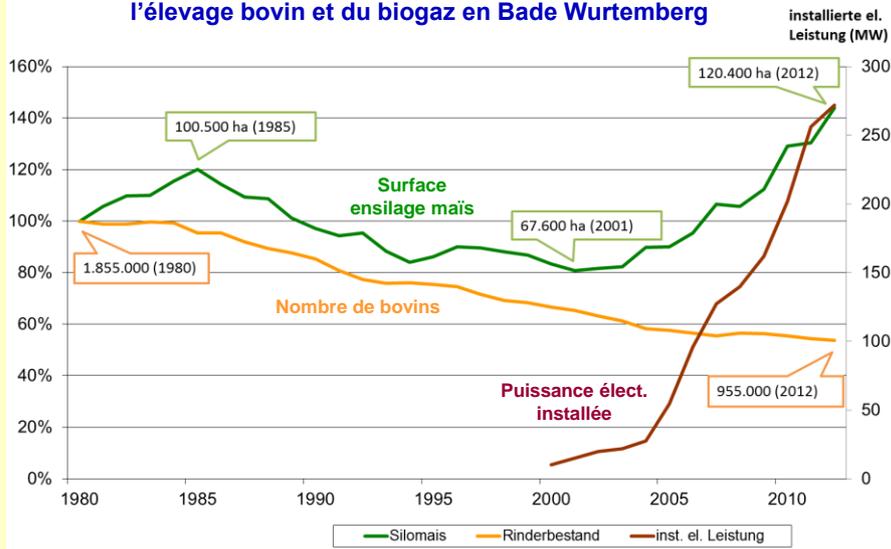


7

Biogas in Baden-Württemberg - Jörg Messner, MLR

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Développement des surfaces en maïs ensilage, de l'élevage bovin et du biogaz en Bade Wurtemberg



8

Biogas in Baden-Württemberg - Jörg Messner, MLR

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Besoins en surfaces pour le biogaz en Bade Wurtemberg (estimé)

Situation au : 31.12.2014
 Puissance électrique installée 319.181 KW
 Part d'énergie issue de ressources renouvelables 83%
 Besoin en ensilage par Kw 20 MF
 Besoin en ressources renouvelables 5.300.000 MF

Substrat	Part	Quantité T MF	Rendement/ha (frei Anlage)	Besoin surface (ha)	% Surf Agri Utile
Ensilage maïs	66%	3.498.000	52 t FM (17 t TM)	67.000	4,7%
Ensilage céréales	8%	424.000	35 t FM (13 t TM)	12.000	0,8%
Autres cultures	9%	477.000	30 t FM (10 t TM)	16.000	1,1%
Ensilage herbes	17%	901.000	25 t FM (9 t TM)	36.000	2,5%
TOTAL	100%	5.300.000		131.000	9,2%

Part surface cultivée en BW (830.000 ha) 95.000 11,4%
 Part surface totale de maïs (190.500 ha) 67.000 35,2%
 Part de surface de prairies (540.000 ha) 36.000 6,7%

12.03.2015 Jörg Messner LAZBW Aulendorf / staatliche Biogasberatung

Potentiels théoriques en méthanisation de lisier / fumier

Allemagne

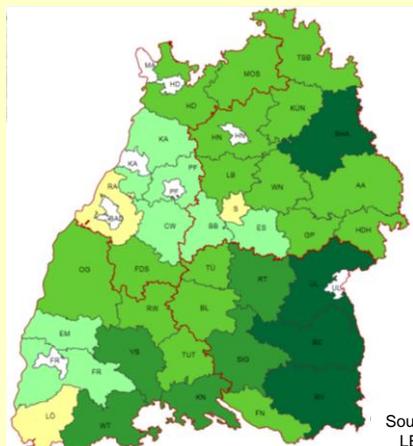
- A l'échelle du pays, selon les estimations du DBFZ, 20-25% (en masse) des déjections animales sont valorisées dans la production de biogaz
- La valorisation énergétique est éventuellement plus forte (la part pour le fumier solide et fientes de poules séchées devrait être plus élevée)

Bade-Wurtemberg

- En Bade -Wurtemberg on estime que 15 – 18% du potentiel est exploité
- Le potentiel inutilisé suffirait pour une production élec. d'env. 130.000 KW (= 40% de la production actuelle du Land)
- Dans le cas d'une méthanisation uniquement avec des effluents d'élevage
 - 1.700 installations avec une puissance de 75 KW ou
 - 2.600 installations avec 50 KW
- 75% du potentiel vient de l'élevage de bovins

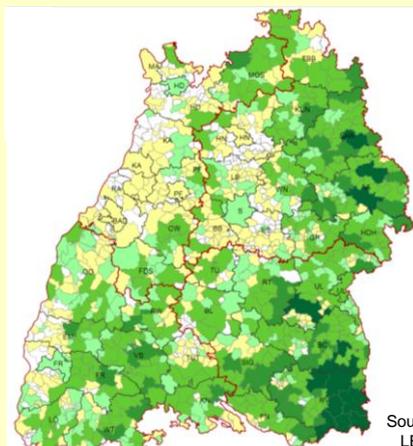
Où sont localisés les potentiels en effluents d'élevage ?

méthaniseurs / Landkreis



Source:
LEL

bovins / communes



Source:
LEL

→ les réservoirs potentiels en déjections animales se trouvent dans les régions où les méthaniseurs sont les plus denses

11

Biogas in Baden-Württemberg - Jörg Messner, MLR

Résumé

- Forte croissance de la production de biogaz sur la base de matières renouvelables jusque fin 2011, suscitée par la EEG.
- depuis 2012, faible croissance, qui depuis fin 2014 est totalement stoppée.
- L'avenir des installations de biogaz après une vingtaine d'années de soutien par le prix d'achat est incertain.
- La valorisation des déchets (sans problèmes) a du sens et doit être développée, toutefois les conséquences juridiques avec des déchets sont à prendre en considération.

12

Biogas in Baden-Württemberg - Jörg Messner, MLR

Merci pour votre attention

Jörg Messner
Ministerium für Ländlicher Raum und Verbraucherschutz
Baden-Württemberg
Joerg.Messner@mlr.bwl.de



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Questions du public

Philippe Meinrad, Agrivalor

Concernant le tarif de rachat de 16.9 cents proposé pour une durée de 10 ans après les 20 premières années d'exploitation de l'installation biogaz. Ce prix est-il accessible à toutes tailles d'installations et comment ce prix est-il établi ?

M. Messner

L'indemnisation maximale de 16,9 cents est définie dans la loi 2017 (plafond légal)*. Mais dans la pratique, si un producteur autre propose 15 cents et moi 16,8 cents alors je ne serais pas retenu. De plus, dans ce prix plafond, il y a une limite supérieure annuelle des prestations de sous-traitance. Beaucoup de choses sont donc relativement incertaines. Si je souhaite continuer à exploiter l'installation alors il faut nécessairement bien valoriser la chaleur pour garantir la rentabilité économique de l'entreprise.

** : NB du rédacteur : jusqu'alors les producteurs d'électricité issue d'énergie renouvelable ont reçu pour chaque kilowatt/heure une rémunération garantie et fixée par l'état. A partir de 2017 le niveau de rémunération sera fixé par des réponses aux appels d'offres du marché et variable.*

Philippe Meinrad, Agrivalor

Est-il possible d'épandre le digestat ailleurs que sur le plan d'épandage de l'exploitation en Allemagne ?

M. Messner

Le digestat (sec ou liquide) peut également être épandu en dehors de l'exploitation qui exploite le méthaniseur. De nombreux producteurs de biogaz achètent des substrats méthanisables à des agriculteurs voisins puis leur livrent ensuite des digestats. Cela ne pose aucun problème si l'ensemble des substrats est d'origine agricole (réglementation épandage d'effluents d'élevage). Si d'autres déchets sont méthanisés cela devient plus compliqué (il faut satisfaire au décret recyclage des biodéchets) mais reste toutefois faisable.

RETOUR D'EXPERIENCES DANS LA VALORISATION DES RESIDUS DE RAISINS OU DE FRUITS (MARCS) ET DES SOUS-PRODUITS (MAÏS SEMENCES, TABAC...) PAR LARS MEYER, BADENOVA

kompas – le groupe énergie communal du sud-ouest



badenova est une entreprise communale à 100%. Via kompas le partenariat communal a été renforcé et 96 autres commanditaires ont pu être convaincus

Wesentliche Kennzahlen (2015)

- Chiffre d'affaire: env. 851,8 Mio. Euro
- Revenu: env. 50,6 Mio. Euro
- collaborateurs: env. 1.325
- Distribution gaz: ca. 15.226,6 Mio. kWh
- Distribution électricité: ca. 1469,5 Mio. kWh
- Distribution chaleur : ca. 284,4 Mio. kWh
- Distribution eau: env. 19,1 Mio. kWh

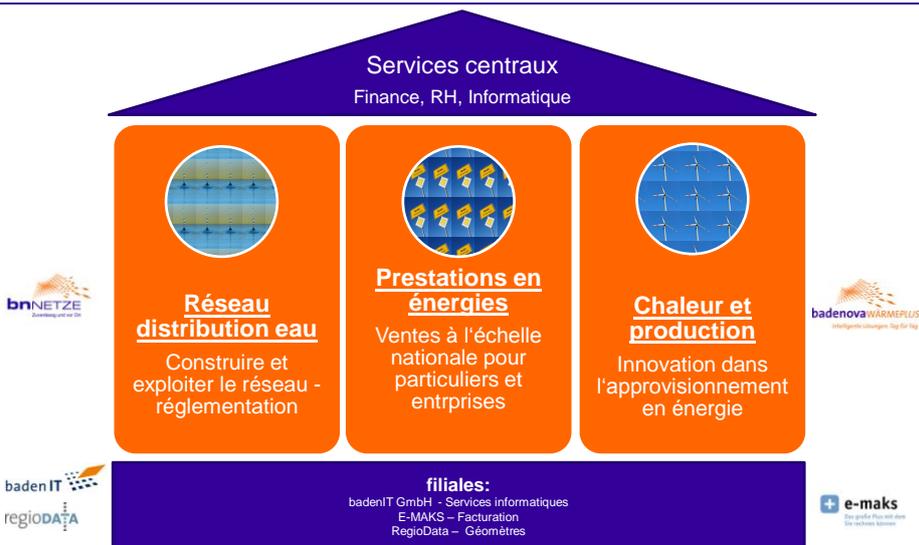
Stand 31.12.2012

Freiburg, 09.10.2016

Lars Meyer / badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG

0

Les domaines d'intervention de badenova ce que nous offrons à nos clients



Freiburg, 09.10.2016

Lars Meyer / badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG

1



Chaleur et production

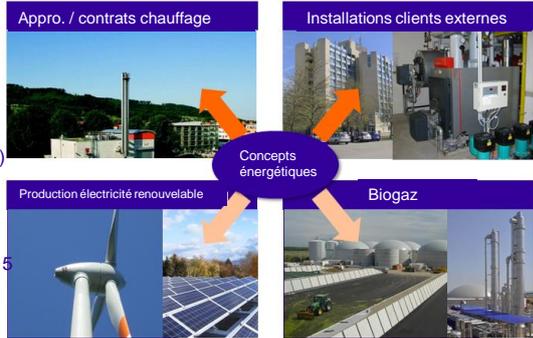
Développement de concepts innovants d'approvisionnement en énergie

Systèmes d'énergie urbains:

- 150 chaufferies (37 kW_{th} – 43 MW_{th})
- 50 cogénérations (20 kW_{el} – 7,2 MW_{el})
- 20 centrales à bois
- 3 unités de pompes à chaleurs
- 57 km réseaux chaleurs (108 km av filiales)

Production renouvelable :

- 90 sites PV (10 kW_p – 2,5 MW_p)
- 1 parc éolien de 4 x 3,0 MW, Enercon E-115
- 3 sites biogaz (Nawaro, restes végétaux)



Coopérations transfrontalières



- Le coeur de notre secteur est le Sudbaden dans le Dreiländereck – de la frontière suisse, le long de l'Alsace jusqu'à Baden Baden.
- badenovaWÄRMEPLUS est intéressé par les coopérations transfrontalières dans des projets de production d'énergie renouvelable, en particulier par les voisins alsaciens.

Moyens :

- participation financière
- Transfert de compétence
- Soutien dans le développement de projets



- Site de Neured; Biogas BHKW 2x 700 kWel
- Installation d'épuration du gaz à Forchheim, 1000 m³/h
- Biogaz injecté sur site Gewerbepark Breisgau; 1000 m³/h
- Forchheim et Gewerbepark produisent au total près de 80 GWh de biométhane par an



Valorisation des sous-produits végétaux par la méthanisation

Installation de biogaz du Gewerbepark Breisgau



Lars Meyer

Directeur production renouvelable -
badenova WÄRMEPLUS

Valorisation de résidus chez badenova WÄRMEPLUS

Utilisation des marcs de raisins et de fruits

Utilisation des rangs mâles du maïs semences et des pailles de maïs grain

Utilisation de légumes déclassés et des tiges de plants de tabac

Résumé et perspectives

Badenova WÄRMEPLUS précurseur de la valorisation des sous-produits végétaux comme substrats pour la production de biogaz

- **Objectif : utilisation de substrats alternatifs pour le biogaz, qui n'entrent pas en concurrence avec les surfaces alimentaires et pour leur valorisation → Base du concept de durabilité de badenova**
- Exemples déjà mis en oeuvre dans les projets de production de biogaz :



- D'autres alternatives en substrats potentiels sont explorées



Valorisation de marcs de raisins et de fruits

- Livraison de marcs de raisins (vin) par les coopératives environnantes
- Les marcs sont constitués essentiellement de peaux et pépins issus du pressage
- Peu de structure, de ce fait une stabilité limitée
- Mélange nécessaire avec des substrats structurés (maïs) ou des substrats secs (poussières de silo) dans un rapport jusqu'à 50%



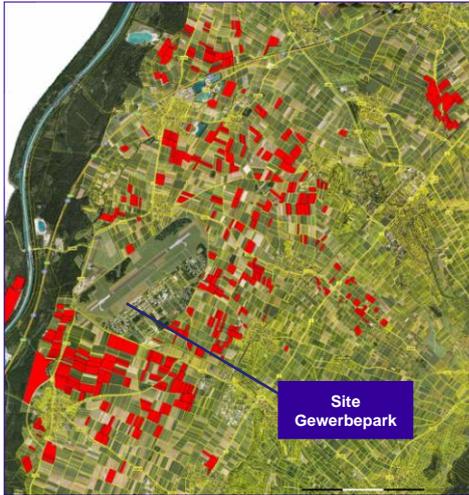
Facteur	Impact
Variété de raisin	Selon la variété la quantité de pépins des marcs varie de 11% à 40%
Mode de récolte	Lors des vendanges mécanisées des rafles restent sur la parcelle
Technologie évolutive des vins	Pressage avec ou sans rafles, les rafles sont séparées des peaux et des pépins
Période de récolte	Plus la récolte est tardive plus il y a de pépins

Valorisation de marcs de raisins et de fruits

- Marcs de pommes issus de la production de jus de pomme ne peuvent être ensilés
 - Apport direct dans le mélangeur avant et après la saison
 - Pendant la période de récolte, mélange au silo avec marcs de raisins et des substrats secs
- Problèmes avec les marcs dans la technique à cause de salissement avec des matières indésirables :
 - clous, crampons, palettes etc. issus du stockage de raisins
 - cartons entre autre suite à l'introduction de matières étrangères dans les containers
- bien, mais potentiel méthanogène variable par ex. 50 Nm³/t MF à 100 Nm³/t FM
- Les marcs de raisins sont des déchets pour les caves
- Eloignement et logistique déterminent la rentabilité
- Usage de 3.000 - 5.000 t/a dans la station du Gewerbepark Breisgau



Utilisation des rangs mâles de maïs semences



Les rangs mâles de maïs sont les plantes qui en production de semences servent à la fécondation des autres rangs femelles et qui doivent être éliminés avant la récolte de la semence.

Jusqu'à présent, ces plantes étaient hachées et laissées au champ.

- Le secteur autour de l'installation de biogaz du Gewerbepark Breisgau est une zone de multiplication de semences de maïs.
- Les études du potentiel ont montré que tout autour du Gewerbepark Breisgau il y avait un réservoir d'environ 3.000 ha de rangs mâles de maïs.

Utilisation de rangs mâles de maïs semences

- Développement maison d'un outil spécialement adapté à la récolte dans les années 2009 à 2012 en collaboration avec des partenaires .
- Logistique assez lourde → Substrat doit rester disponible à un coût favorable



Utilisation de paille de maïs grain

- Dans le cadre d'un projet des essais testent différentes techniques d'andainage de la paille de maïs, ils seront comparées sur 2015 – 2017
- Les aspects suivants doivent être examinés :
 - » andainage (sans trop de salissement, champ propre)
 - » transport
 - » ensilage (sans grande perte de qualité)
 - » broyage nécessaire (à la récolte, au silo, lors de l'alimentation)
- Jusqu'à présent constat qu'avec la technique locale disponible, une récolte rentable n'est guère envisageable
- Machines spéciales andainage adaptées, par ex. le Bio-Chipper sont nécessaires
- Le potentiel est présent en raison des fortes surfaces de maïs grain



Utilisation de légumes triés

- Selon les saisons, de grosses quantités de légumes écartés au tri sont disponibles, par ex. des courges, céleris, pommes de terre, chicorées racines, et des asperges
- Ordre de grandeur annuel : env. 2.500 – 3.000 t
- Par exemple en 2015 près de 1.000 t d'asperges valorisées
- Avantage : substrats peu coûteux
- Inconvénient : forte teneur en eau (cette caractéristique doit être compensée par un prix de substrat favorable)



Utilisation de poussières de céréales et maïs

- Poussières de céréales et maïs issues de moulins, installations de séchage et stockage
- Matériau très sec
- Inconvénient : il faut gérer la forte quantité de poussières générées par les manipulations (pas utilisable dans tout voisinage et pas par toute météo)
- Avantages :
 - » Teneur en énergie élevée
 - » Utilisable à volonté. Aucun stockage nécessaire
- Valorisation : env. 600 t par an.



Utilisation de tiges de tabac

- depuis 2013, les tiges de tabac peuvent être utilisées comme matière renouvelable selon la loi Energies Renouvelables
- Utilisation des tiges, qui restent inutilisées au champ après la récolte des feuilles.
- Avantage : utilisation de machines de récolte conventionnelles.
- Consistance après récolte: très humide (env. 20 % MS), avec morceaux broyés de 5 - 8 mm
- Récolte en même temps que maïs, mélange dans silo avec du maïs
- Utilisation dans les équipements de la station presque sans problèmes.
- Parfois mauvaise fermentation des particules à cause d'une forte teneur en lignine
- badenova valorise env. > 500 t/an
- Rendement en méthane avoisine 50 Nm³ / t MF



Avantages de l'utilisation de sous-produits en station de méthanisation

- Par la valorisation de sous-produits / déchets, découplage des marchés du maïs et des évolutions de son prix
- Disponibilité toute l'année selon le produit
- Économie en capacité de stockage par la livraison „just in time“
- Faible teneur en soufre du biogaz d'unités utilisant les sous-produits (0-20 ppm)

Inconvénients

- Plus fort salissement avec des matières externes indésirables
- Logistique en partie plus coûteuse avec des coûts plus élevés
- Capacité limitée à l'ensilage due à une forte humidité

Perspectives

- Ouverture vers d'autres sources de sous-produits (ex. fumier de cheval avec longues particules de paille, rafles de maïs, ensilage d'herbe) envisageable par complément de la technique des installations avec des broyeurs supplémentaires
- En partie limitée par la structure de rémunération de la loi EEG
- Durée de présence hydraulique pour une utilisation de sous-produits doit être testée



VALORISATION ENERGETIQUE DES CIVE



Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

VALORISATION ENERGETIQUE DES CIVE

Choix préalables
Potentiels de production
Pouvoir méthanogène
Intérêt économique
Impact environnemental



Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

Potentiel de surface en Alsace

	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Alsace
Nb d'exploitation avec 5% de SIE	703	609	1 312
Surface Arable	28 295 ha	35 019 ha	63 314 ha
Surface en SIE	1 415 ha	1 751 ha	3 166 ha
Surface de CIPAN pour l'ensemble des SIE	4 716 ha	5 837 ha	10 0553 ha

Source: surface PAC 2014

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

CIVE d'hiver

- Estimer : faisabilité, stade de développement, facilité de récolte, impact sur la culture suivante
- Potentiel moyen : 6 t MS/ha
- Orge, avoine, seigle : permet de raccourcir le cycle végétatif
- Ried : seigle-vesce, stade floraison : 14 t MS/ha
- Sundgau : RGI, fin montaison : 4 – 6 t MS/ha

- **d'avantage de latitude et de sécurité par rapport au sec estival**
- **impact du stress hydrique au printemps : jusqu'à -20% de rendement sur la culture suivante**

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

CIVE d'été

- Forte dépendance de l'alimentation hydrique : levée et cycle
- Seuil du 15/07 pour semer la CIVE d'été ?
- Choix de l'espèce pour récolter tôt :
 - plutôt avoine ou orge que triticales
 - associer une légumineuse (autonomie azotée)
- Choix en fonction du précédent : relevée dans la CIVE
- Des résultats très variables : 2 à 10 t MS/ha
- Irriguer les CIVE ? 2,0 à 2,1 €/mm mais bonne efficacité de l'eau

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

CIVE d'hiver ou CIVE d'été ?

HIVER

Somme de température

Récolte à l'automne

Attention aux semis trop tardifs

Choix de l'espèce pour récolter tôt

Dépendance à l'alimentation hydrique mais bonne efficacité

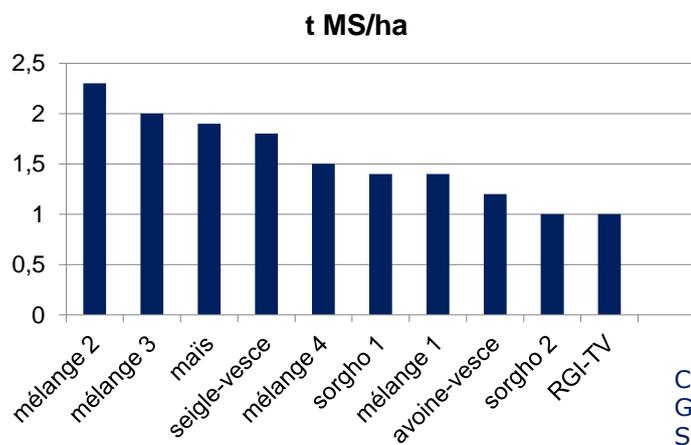
ETE

Plus de latitude et de sécurité par rapport au sec estival

Impact du stress hydrique au printemps: jusqu'à 20% de rendement sur la culture suivante

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

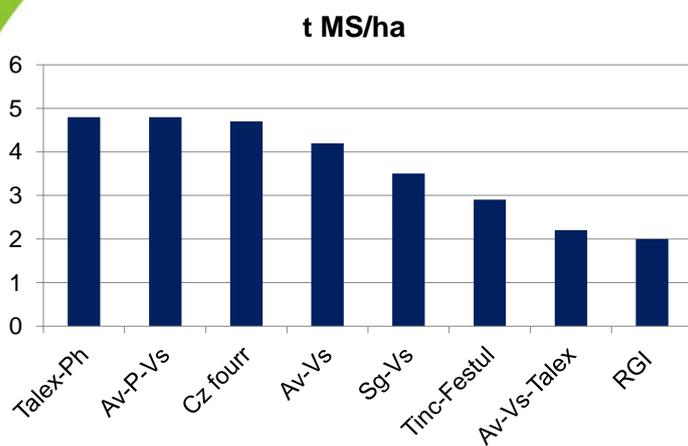
Rendement des CIVE en conditions extrêmes (2015)



CAA 2015 :
Gundolsheim
Semis 06/08
Récolte 26/10

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

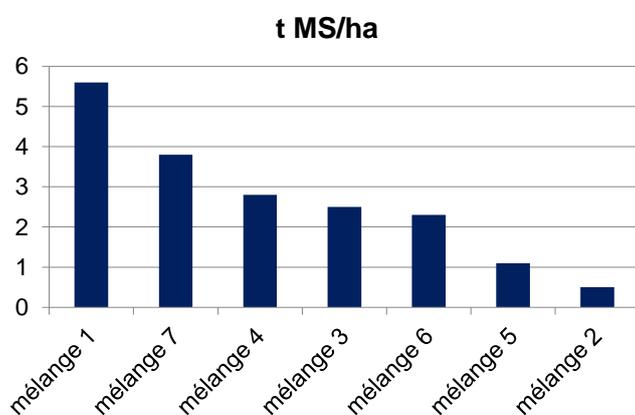
Rendement des CIVE sur sol profond



CAA 2010 :
Gommersdorf
Semis 28/07
Récolte 03/11

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

Rendement des CIVE en situation irriguée



CAA 2015 :
Dietwiller
Semis 28/07
Récolte 06/11

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

CIVE d'été

Le sorgho :

- Des rendements très variables : 3 à 11 t MS/ha
- Incidence des jours décroissants
- Irriguer si nécessaire pour assurer la levée : 20 + 15 mm

2 tours d'eau si nécessaire en culture : 30 + 30 mm



Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016



Pouvoir méthanogène des CIVE

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016



Peu de différences entre espèces :

- 250 – 320 Nm³CH₄/t MO (Cibiom)
- 220 – 250 Nm³CH₄/t MO (Ademe, Methaneva, Caussade)

Peu d'incidence du conditionnement avant récolte

Peu d'incidence du stockage en ensilage

Davantage de variation dans les mélanges :

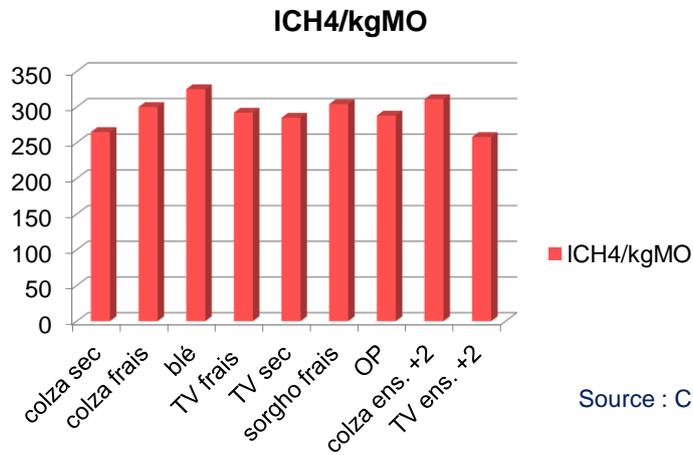
- Part des plantes selon le climat
- Stades végétatifs à la récolte

Potentiel réel des couverts :

Incidence du rendement biomasse

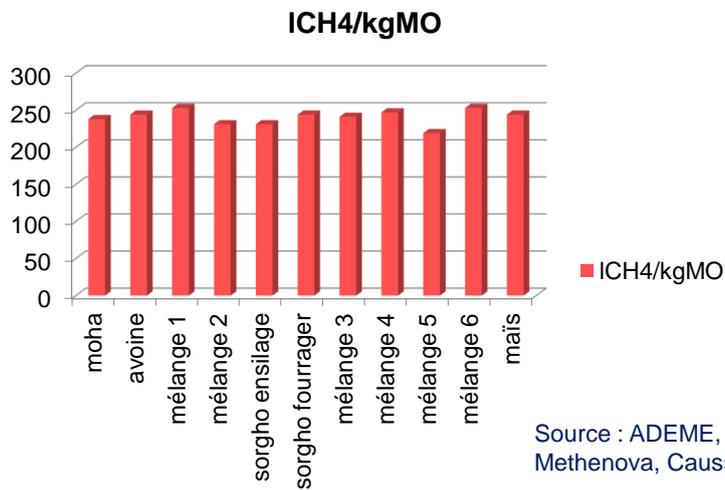
Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

Potentiels méthanogènes moyens par espèce



Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

Potentiels méthanogènes moyens par espèce



Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

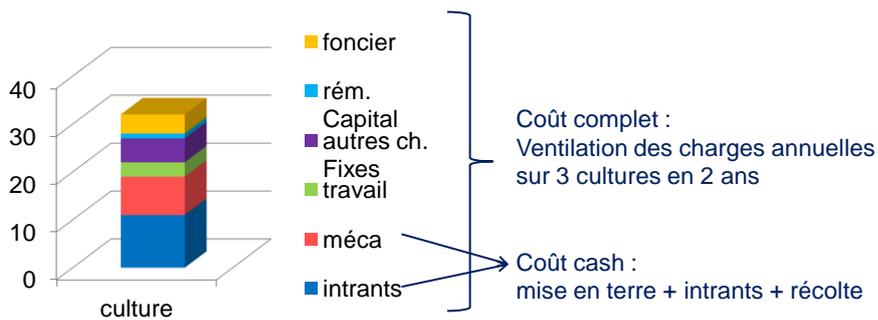
Des CIVE : À quel coût ?

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

Indicateurs économiques : Quelle place donner aux CIVE ?

Une culture à part entière ?

- Quelle ventilation des charges ?
- Quelle affectation de la perte éventuelle sur culture alimentaire ?



Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

Intérêt économique des CIVE

Coût de production
€/t MB



35 CP complet

15 CP cash

Références : ARVALIS

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

Intérêt économique des CIVE

Coût de production
€/t MB



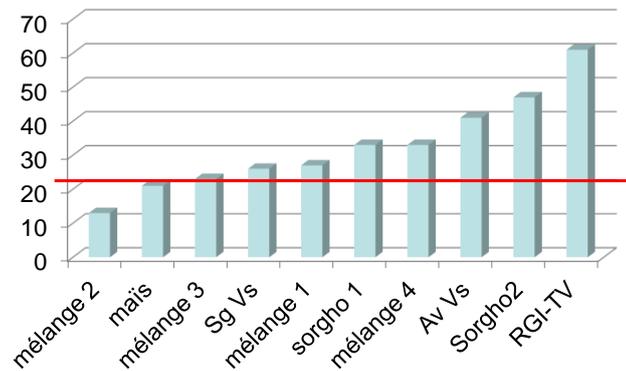
35 CP complet

15 CP cash

Références : ARVALIS

CAA 2015
Gundolsheim

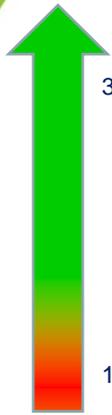
cout cash



Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

Intérêt économique des CIVE

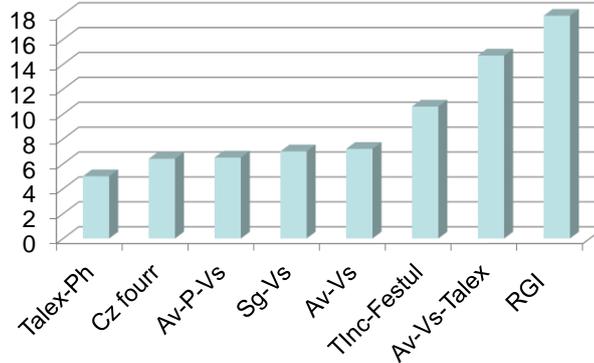
Coût de production
€/t MB



Références : ARVALIS

cout cash

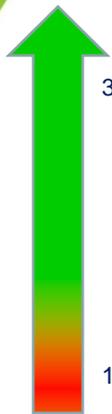
CAA 2010
Gommersdorf



Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

Intérêt économique des CIVE

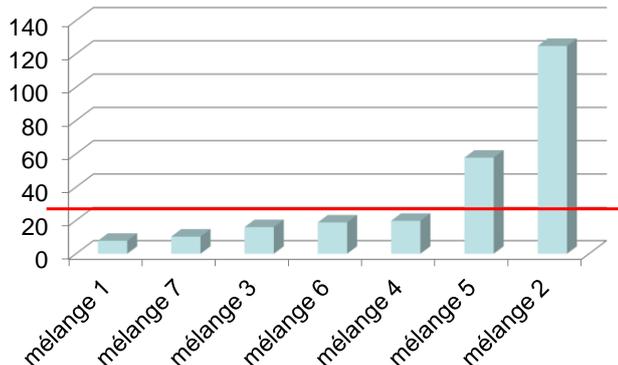
Coût de production
€/t MB



Références : ARVALIS

cout cash

CAA 2015
Dietwiller



Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

CIVE: impact environnemental

- Diversité des méthodes et indicateurs
- Objectif : mettre en avant certains couverts
- Exemples d'indicateurs (méthode INDIGO – Inra Colmar) :
 - minéral : aptitude à piéger N et P
 - énergie et mécanisation nécessaire pour implanter et gérer le couvert
 - intérêt phytosanitaire : effet allélopathique, antiparasitaire...
 - capacité à couvrir le sol
 - effet structurant (cf enracinement)
 - effet cynégétique

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016

CIVE: impact environnemental

- Etude ADEME, Methaneva, Caussade
- Méthode INDIGO
- Couverts comparés : maïs, sorgho ensilage, sorgho fourrager, moha, avoine, 6 mélanges
- Antinomie : production de biomasse – impact environnemental
- Peu d'écart entre les notes environnementales

Forum transfrontalier ITADA – 25/10/2016



Conclusion

- Du potentiel technico-économique, mais des résultats à étoffer et à stabiliser
- Importance du choix des espèces
- CIVE d'été : pallier au déficit hydrique ?
- CIVE d'hiver : impact sur la culture suivante
- Coûts de production élevés : besoin de productivité pour optimiser les charges
- Doit être conduit comme une culture

Cultures alternatives au maïs ensilage pour la production de biogaz : quoi de neuf ?



Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Alternatives à la culture de maïs
- synthèse -

- ➔ Substrats - Aperçu
- ➔ Céréales d'hiver et Sorgho
 - Rendements (MS), productivité méthane, rendements gaz
- ➔ Mélanges plantes fleuries / Silphie
 - rendements, productivité en gaz, besoin en surface
- ➔ Quo vadis maïs-énergie ?
 - Cultures à biomasse favorables à la protection de la nature
 - Principe: „verdir“ le maïs avec des plantes compagnes
 - Sous-produits : valorisation des pailles après récolte du maïs grain
- ➔ Rotations
 - Résultats du projet EVA
- ➔ Résumé

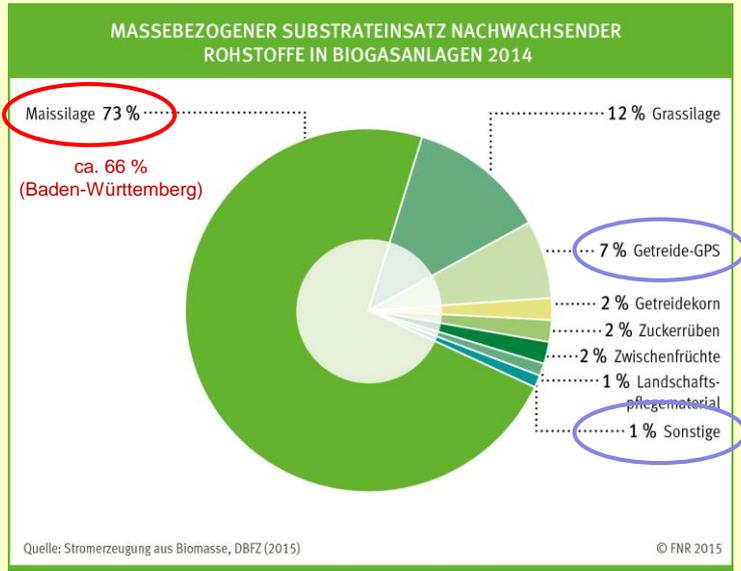
Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Substrats - Aperçu

- *Maïs leader des substrats pour biogaz* -



Kerstin Stolzenburg

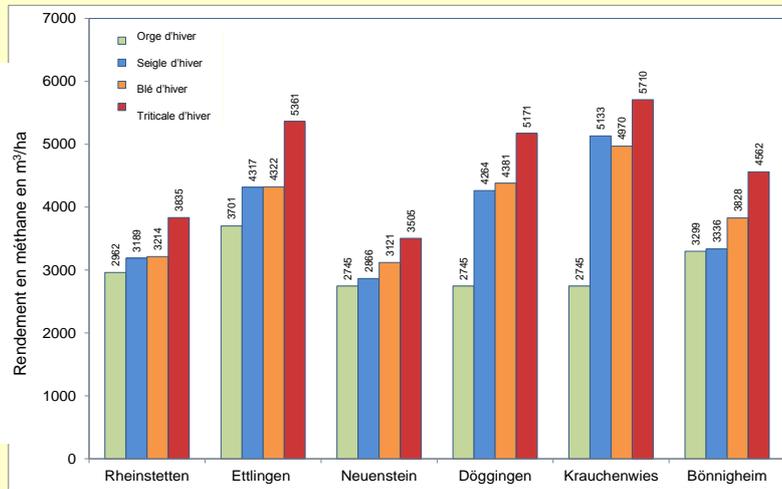
GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Céréales d'hiver

- *Essais variétaux 2007 à 2012* -

Rendement en méthane en moyenne de toutes les années d'essais



triticale > blé > seigle > orge

Kerstin Stolzenburg

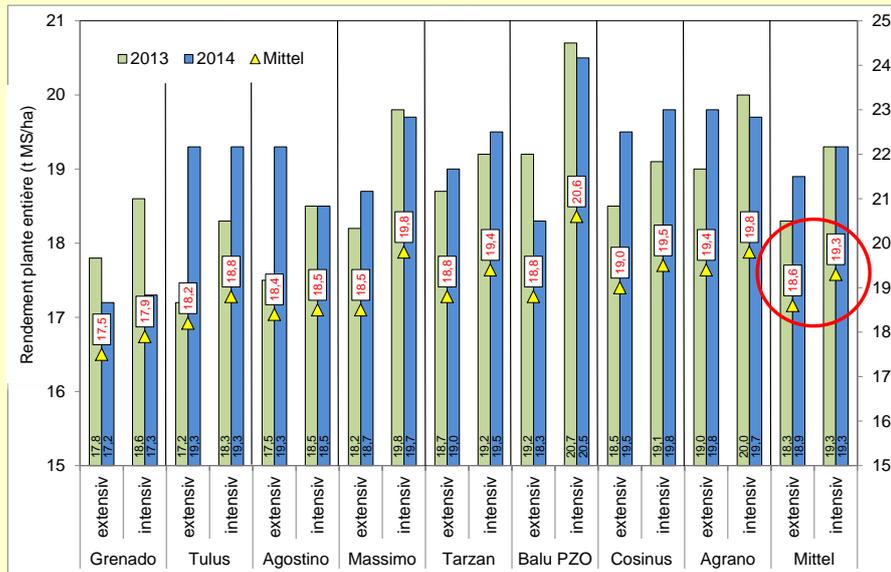
GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Triticale

- Rendement plante entière 2013 et 2014 -

Moyenne de tous les sites (Döggingen, Krauchenwies, Neuenstein)



Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Céréales d'hiver

- résumé -

- Les céréales d'hiver en culture principale se montrent dans les essais fort productives et peuvent être dans certaines conditions une bonne alternative au maïs ensilage.

- Les caractéristiques du site jouent un rôle considérable.

ensilage plante entière : un site froid avec pluviométrie suffisante est optimal ou des régions chaudes, avec des sols fertiles (index parcelle élevé) et de bonnes réserves en eau.

- Triticale s'avère le plus intéressant en moyenne de tous les essais, suivi par le blé, seigle et orge.
Les rendements potentiels des différentes espèces et variétés ont été nettement mieux exprimés surtout dans les sites les plus froids du Bade Wurtemberg et alors comparables avec le maïs énergie.
- Le rendement en méthane est corrélé directement avec le rendement biomasses sur tous les sites et pour toutes les espèces et variétés.

Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



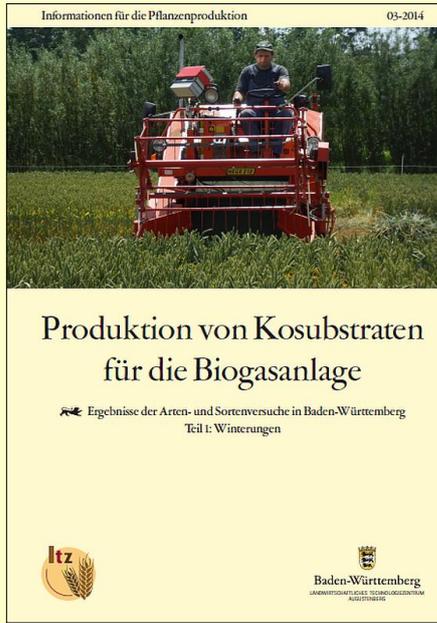
Céréales d'hiver

Indications conduites culturelles sous:

<http://www.ltz-bw.de/>

Informations pour la production plante entière

IfPP Heft 03-2014
Production de co-substrats pour les méthaniseurs



Kerstin Stolzenburg

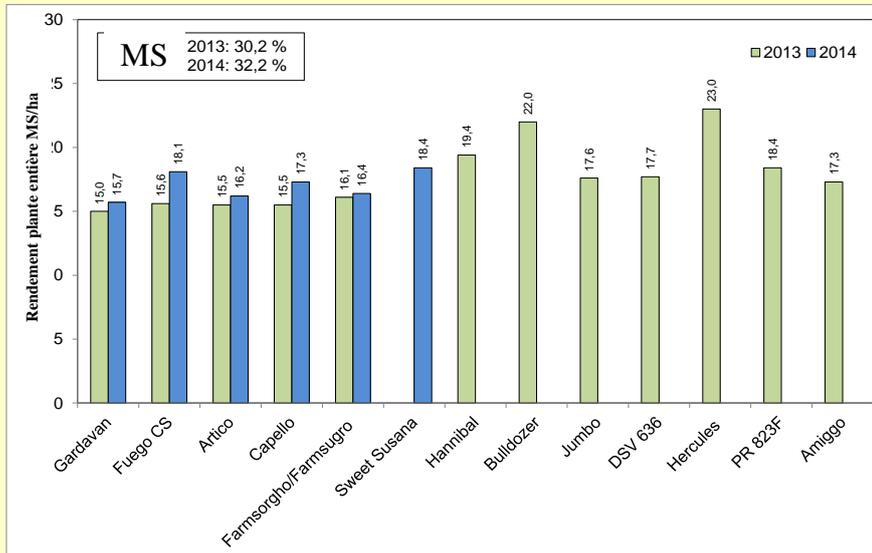
GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sorgho

- Comparaison entre sites 2013-2014 -

Rendement plante entière - site Ettlingen, 30 cm écartement entre rangs



Kerstin Stolzenburg

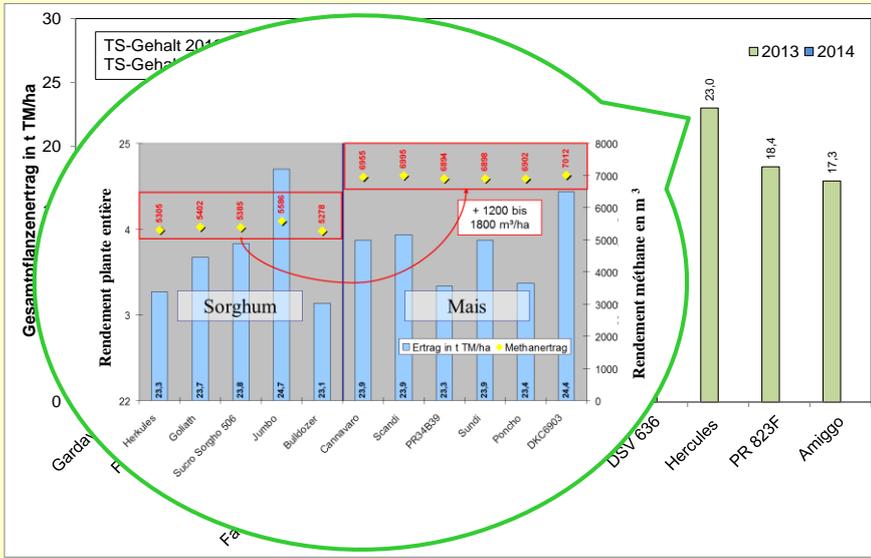
GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sorghum

- Comparaison entre sites 2013-2014 -

Rendement plante entière site Ettlingen, 30 cm écartement entre rangs



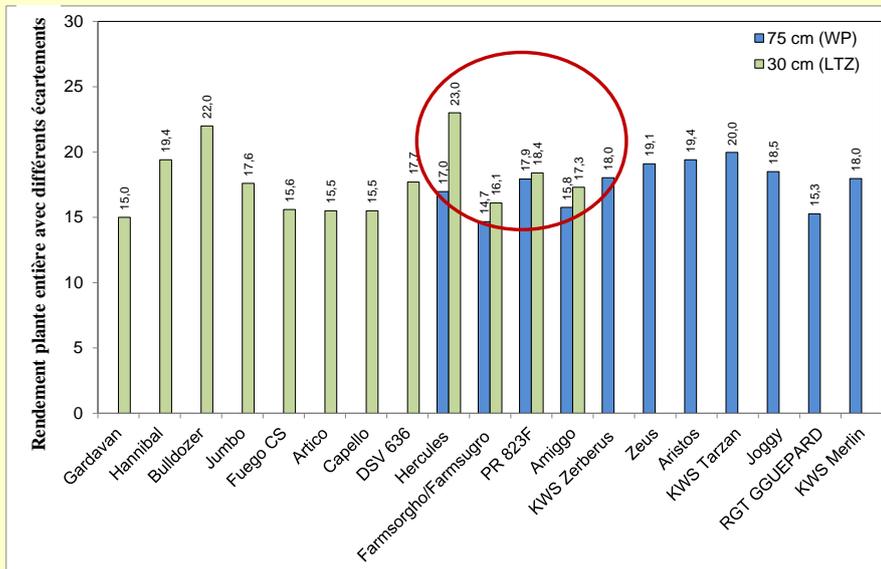
Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sorghum- comparaison d'écartements 2013 -

30 cm et 75 cm écartement entre rangs

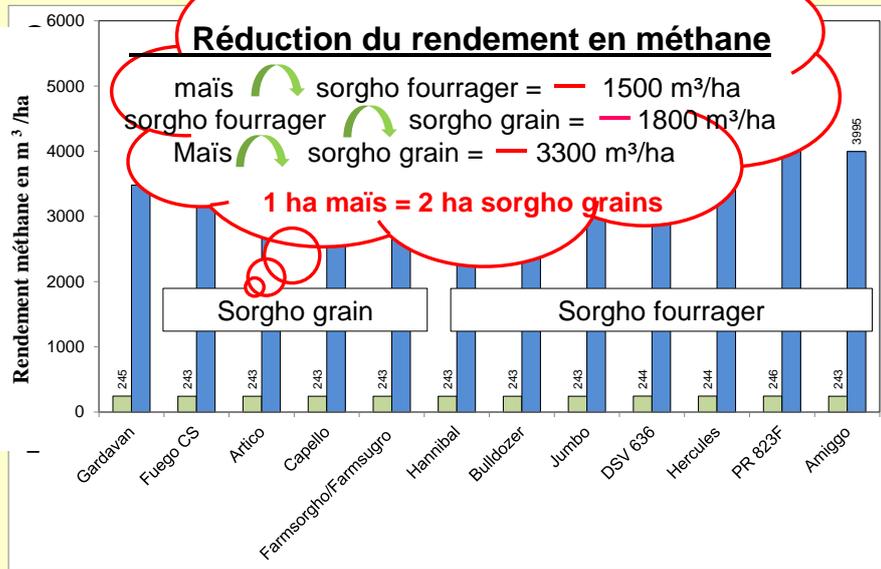


Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016

Sorghum

- Rendement en méthane 2013



Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016

Sorgho

- Résumé -

- **Rendements du sorgho fourrager** peuvent dans les mêmes conditions climatiques rivaliser avec le maïs énergie. Les rendements en méthane en raison de fortes teneurs en lignine chez le sorgho sont plus faibles.
- **Sorgho grain** = orientation nouvelle/supplémentaire dans la production de sorgho pour une valorisation en méthanisation
 - avantages : - facile à récolter (faible hauteur/ peu de verse)
 - maturité homogène, teneur en MS élevée
 - pas concerné par la chrysomèle du maïs (idem sorgho f)
 - meilleure acceptation ? (max. 1,4 - 1,8 m de haut contre > 4 m pour des variétés fourragères spéciales biogaz)
 - rendement en gaz : - pour env. 18 – 19 t MS/ha environ 4300 – 4500 m³/ha de méthane

Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016

Plantes fleuries pour méthaniseurs



Plantes fleuries pour méthaniseurs

➔ Objectifs

- Élargissement du nombre d'espèces dans le paysage agr.
- Développement de l'offre en nourriture pour les abeilles et les insectes sauvages
- Amélioration de la lutte contre l'érosion et de la protection de l'eau ainsi que de la teneur en humus
- Enrichissement de l'image du paysage („couleurs dans les champs“)

➔ Quelles sont les espèces dont on parle ?

- Mélanges fleuris
- Cultures pérennes (entre autres silphie, topinambour, mauve de virginie)
- Cultures associées (maïs/tournesol, maïs-haricots-associations, autres mélanges „fleuris“ avec maïs ou sorgho) ; ‚verdissement‘ du maïs



Sylphie



Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sylphie - Botanique / Origine -

- **Nom latin**
Silphium perfoliatum L.
- **Famille: Astéracées**
(Composae, Syn. Asteraceae); appartient à une des branches les plus riches des dicotylédones (11 000 genres et env. 25 000 espèces)



- Silphe **originaire de régions tempérées d'Amérique du nord** et aujourd'hui répandue avant tout dans les états de l'est des USA ainsi qu'au Canada.
- **La floraison s'étale de mi juillet à fin septembre.** Les fleurs d'un jaune lumineux sont grandes (6 - 8 cm) et sont particulièrement visitées par les insectes

Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sylphie

- Botanique / Origine -

- une culture pérenne (durée exploitation environ 10 ans) atteint des hauteurs de végétation entre 1,8 et 3 m.
- Caractéristiques sont: 3 à 5 tiges vertes, riche en anthocyane, de section carrée, sur lesquelles se trouvent des feuilles permanentes, qui sont attachées à leur base, ce qui permet de recueillir rosée et pluie.
- Cette particularité botanique a donné son nom à la plante 'Becherpflanze' = plante calice (Cup plant, Ragged cup, Indian cup).

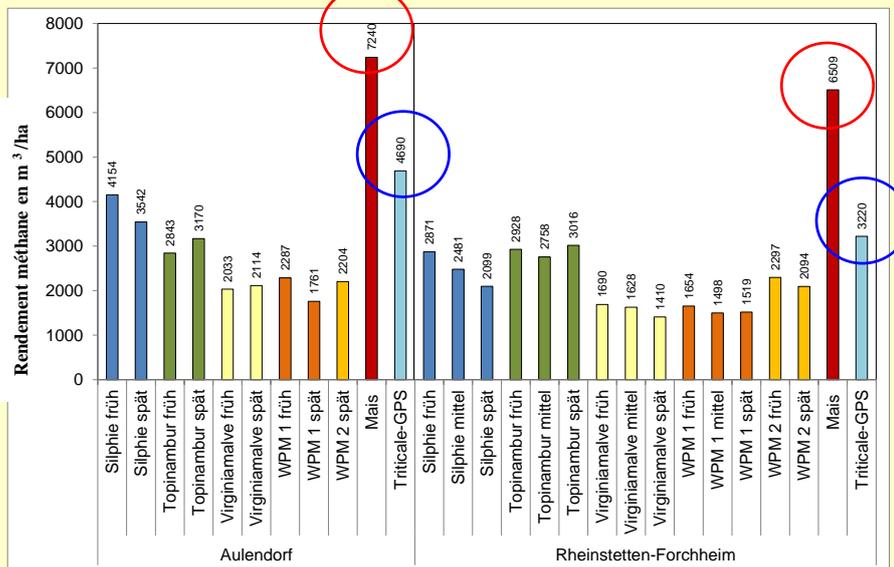


Foto: Stolzenburg



Sylphie

- Rendement en méthane (Moy 2012-2014) -

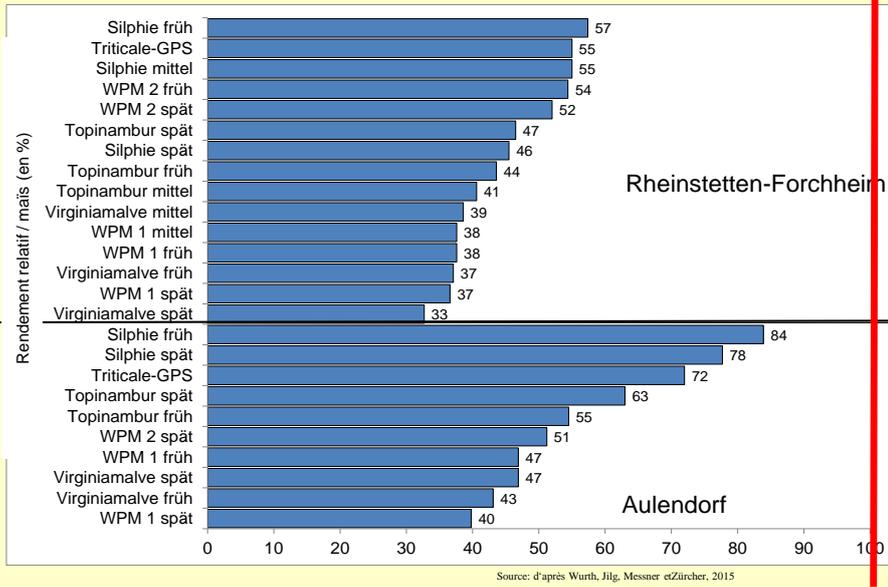


Quelle: nach Wurth, Jilg, Messer und Zürcher, 2015



Sylphie

- Rendement relatif / maïs (Moy 2012-2014) -



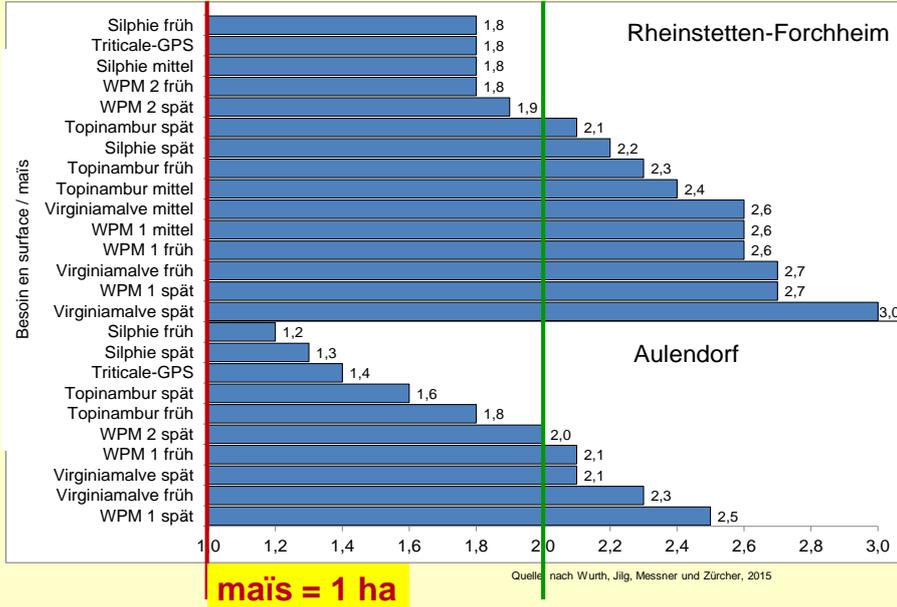
Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sylphie

- Besoin en surface / maïs - Moy 2012 à 2014 -



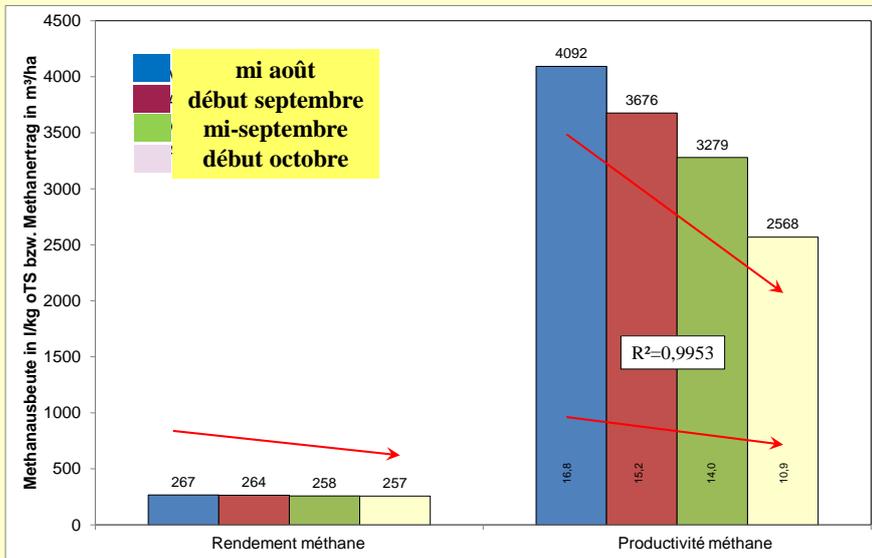
Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sylphie

- Optimisation de la date de récolte 2011-2013, rendement et productivité en méthane



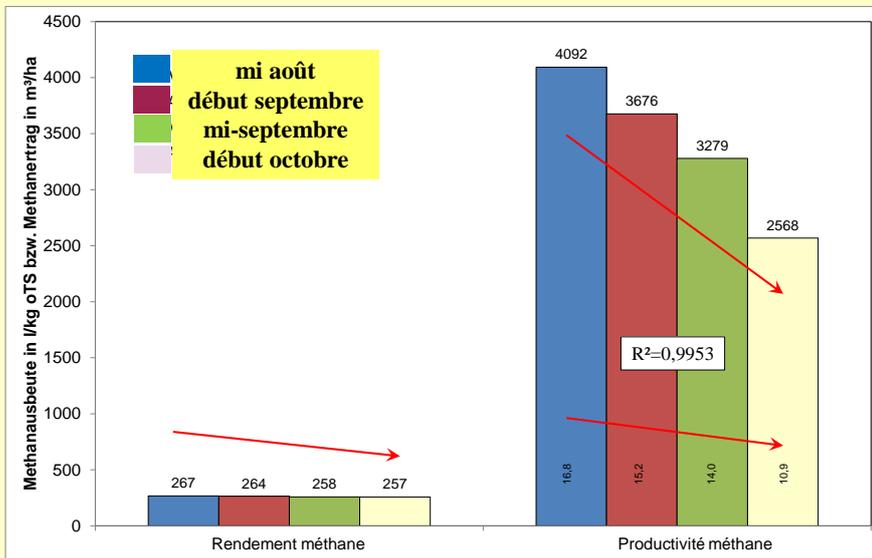
Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sylphie

- Optimisation de la date de récolte 2011-2013, rendement et productivité en méthane



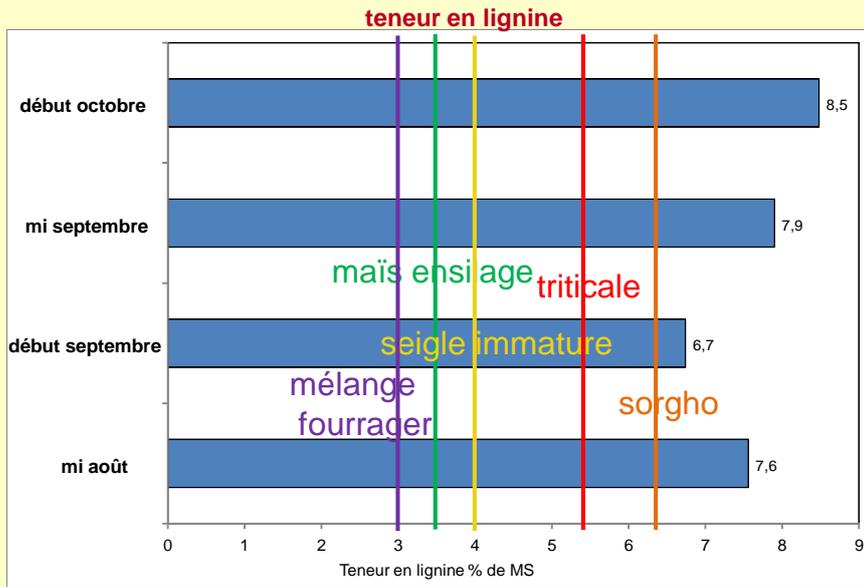
Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sylphie

- Optimisation de la date de récolte 2011-2013 -



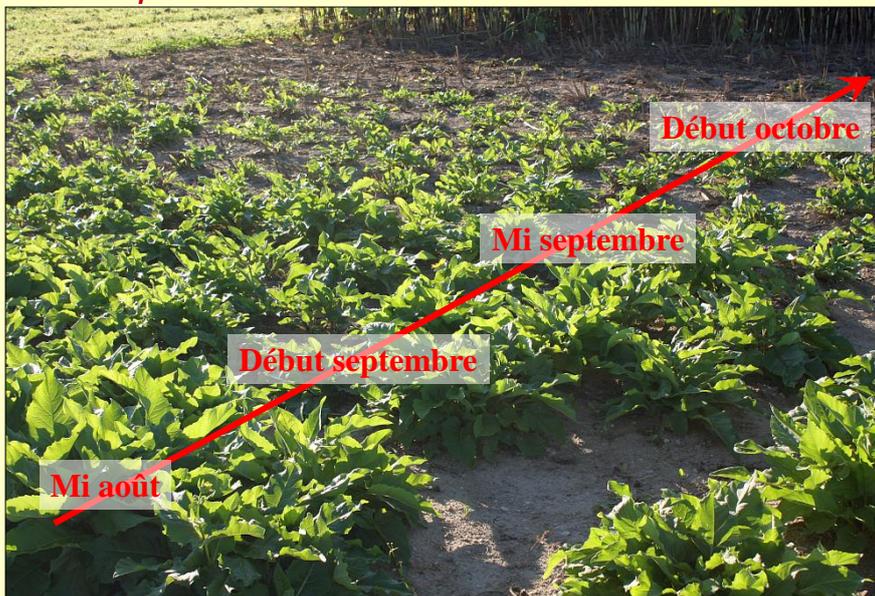
Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



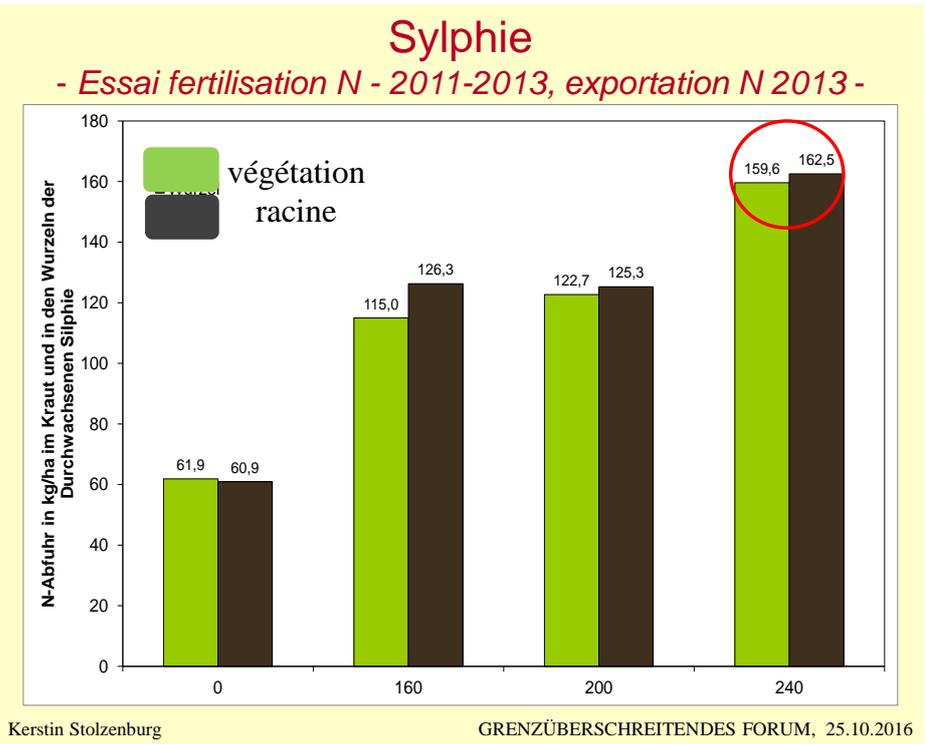
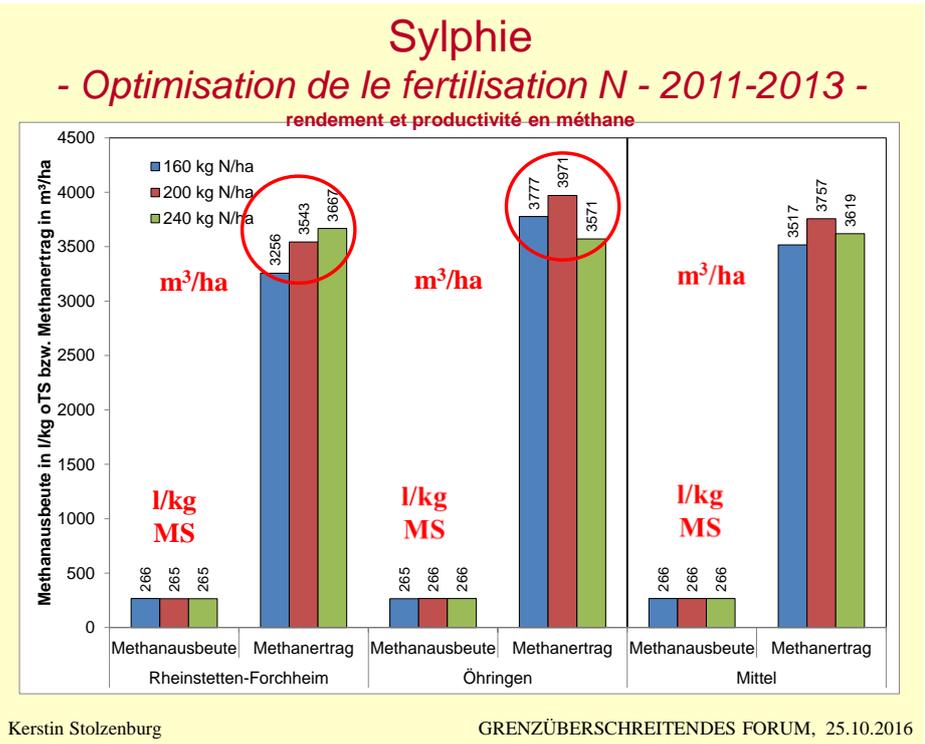
Sylphie

- Optimisation date de récolte 2011-2013 -



Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016





Sylphie - racine -



Pour ce qui est de la production de biomasse, on considère que la masse racinaire est équivalente à la masse végétative



Sylphie

- Couverture avec du maïs l'année d'installation -

- Un problème qui bloquait la mise en culture de sylphie par les producteurs de biogaz, était la perte financière de la 1ere année (installation avec plants). Afin de valoriser économiquement la 1ere année, il est possible de semer la sylphie sous un couvert de maïs.
- Couverture maïs : conduite locale habituelle, mais un semis à demi-densité (45.000-50.000 gr/ha).
- Sylphie : semis à env. 3 - 4 kg/ha (100.000 gr/ha) entre les rangs du maïs, semis superficiel = profondeur max. 0,0 - 0,5 cm
- Date de semis : mi avril jusqu'à fin mai
- Semis en un seul passage : semoir pneumatique.



Sylphie

- Couverture avec du maïs l'année d'installation -



Foto: chrestensen.de

Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Sylphie

Recommandations pratiques culturales :

<http://www.ltz-bw.de/>

Informations pour la
production /

IfPP Heft 04-2016
Sylphie



Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



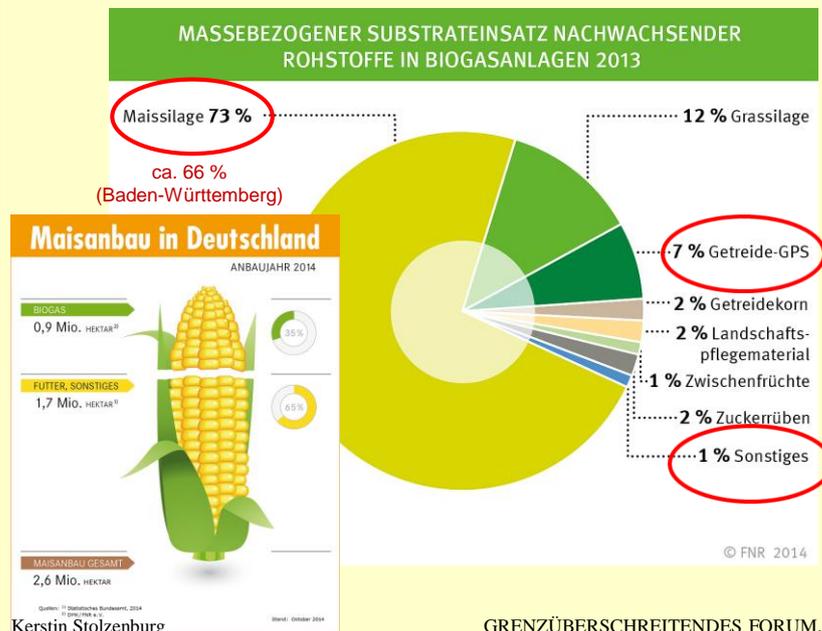
Sylphie - résumé -

- La sylphie ne peut pas concurrencer le maïs énergie à l'exceptionnelle productivité sauf dans certains secteurs extrêmes, si le seul critère d'appréciation pris en compte dans la production de substrat est le rendement en méthane par ha.
- Des pratiques culturales extensives pour des productions de biomasse soutiennent cependant en même temps des synergies avec les demandes de protection de la nature.
- La sylphie comme culture pérenne a des avantages pour la couverture du sol, un enracinement intense et profond, la lutte contre l'érosion, une floraison riche et longue et contribue ainsi à augmenter la biodiversité des plantes cultivées en régions à biogaz.
- L'absence de travail du sol dans les systèmes pérennes participe à une fixation du CO₂.
- Les avantages écologiques de la „plante calice“ devraient aider à combattre la mauvaise image de la branche biogaz consécutive aux concentrations en maïs énergie.



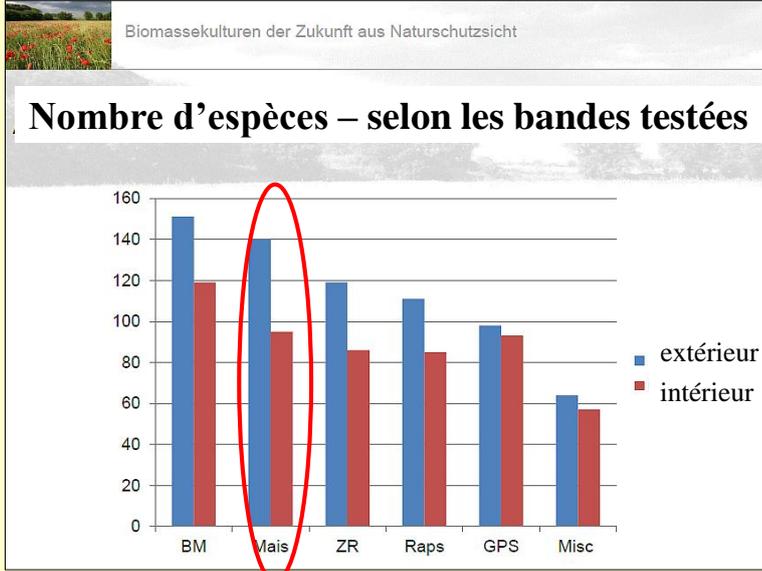
Quo vadis Maïs-Energie ?

- Maïs plante leader des substrats pour biogaz -





Quo vadis Maïs-Energie ? Cultures de biomasse sous l'angle préservation de la nature

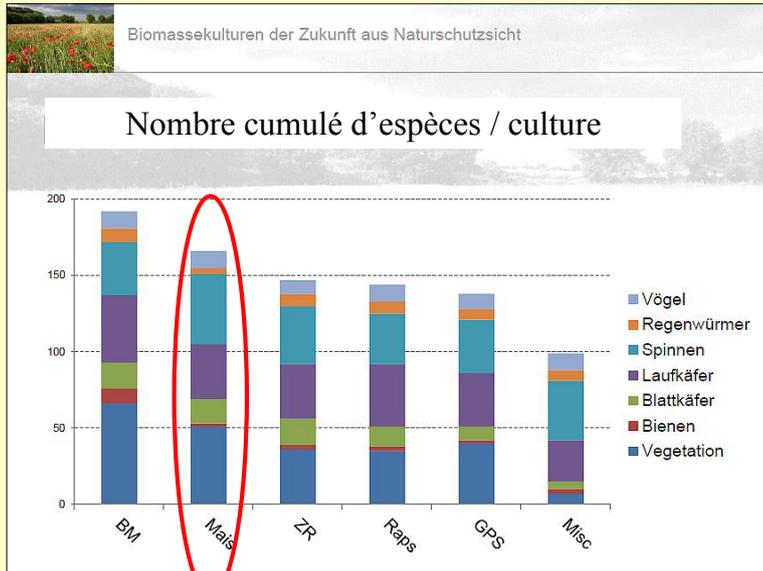


Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Quo vadis Maïs-Energie ? Cultures de biomasse sous l'angle préservation de la nature -



Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Quo vadis Maïs-Energie ?

Cultures de biomasse sous l'angle préservation de la nature

- Quelles performances des plantes énergétiques sous l'angle de la préservation de la nature ?

Maïs-haricot > maïs > colza > betterave sucre > céréales immatures > miscanthus

- ✓ Mélanges fleuris comme culture la plus favorable
- ✓ Potentiels d'optimisation (choix)
 - maïs – sous-semis/mélanges
 - toutes cultures – conduite extensive (traitements phyto réduits, cultures intermédiaires, densité)
 - spectre d'espèces dans les mélanges fleuris – abeilles sauvages ciblées!

Source: d'après Dieterich, 2015

➔ ,verdir' le maïs par le partenariat avec d'autres plantes !

(0,9 Mio. ha de maïs-énergie en Allemagne en 2014)

Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Quo vadis Maïs-Energie ?

- Association maïs - haricot -



Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Quo vadis Mais-Energie ? - Association maïs - haricot -

Versuche zur Optimierung des Mais/Stangenbohnen-Mischanbaus an der HfWU Nürtingen 2011 (Prof. C. Pekrun)



- Saatzeitpunkt der Bohnensorte:
 - Saatzeit 1: 2-3 Blattstadium des Maises
 - Saatzeit 2: 5-6 Blattstadium des Maises
- Aussaatstärken:
 - Mais 10.0 Pflanzen/m²
 - Mais 7.5 Pflanzen/m² + Bohnen 5 Pflanzen/m²
 - Mais 7.5 Pflanzen/m² + Bohnen 7 Pflanzen/m²
 - Mais 5.0 Pflanzen/m² + Bohnen 5 Pflanzen/m²
 - Mais 5.0 Pflanzen/m² + Bohnen 7 Pflanzen/m²
- Maissorte: Fernandez



Quo vadis Mais-Energie ?

- Mil-pa-Sys-tem: culture associée de "3 soeurs":
haricot rame, courge, maïs -



Foto: Walter Schmidt



Quo vadis Maïs-Energie ?

- *Association maïs-topinambour* -



Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Quo vadis Energiemaïs?

- „*Ecologiser*“ le maïs -



Principe:

- Le maïs devient un prestataire de service
- Une ou plusieurs plantes compagnes participent à la biodiversité



Avantages:

- Bonne couverture du sol
- Éventuellement pas de plan phytosanitaire nécessaire pour le maïs
- En partie mélange d'amendement azoté
- Réduction de l'érosion des sols
- Amélioration du bilan humique
- Environnement favorisé pour les insectes, en particulier les abeilles
- Intérêt écologique
- Meilleure image pour la production de biogaz



Inconvénient:

- Rendements un peu moindre qu'en mono-culture

Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Rotations

- EVA-Projekt (Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbauverfahren) -



... pour la production agricole de plantes énergétiques dans les différentes conditions pédo-climatiques en Allemagne



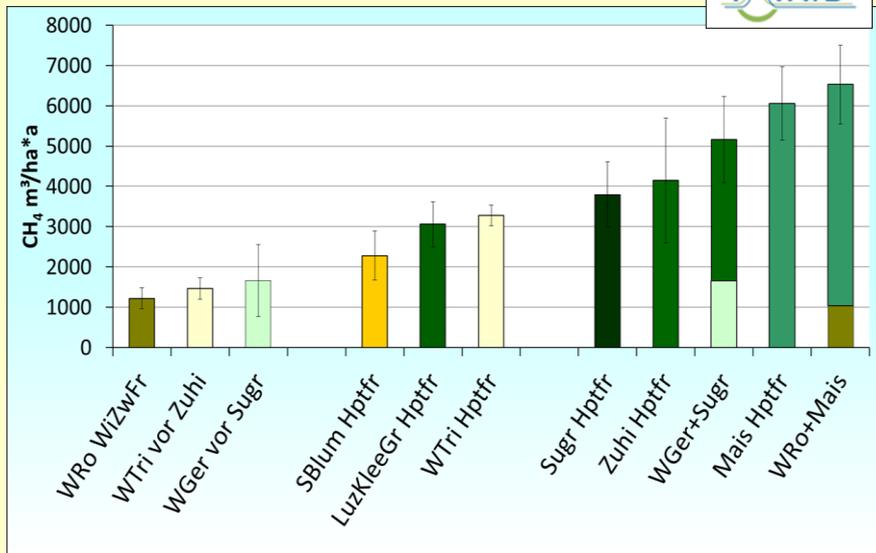
Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016



Rotations

- EVA-Projekt (rendements en méthane) -



Kerstin Stolzenburg

GRENZÜBERSCHREITENDES FORUM, 25.10.2016

Questions du public

Christophe Barbot, CAA : Est-ce qu'il y a des plantes qui sont mieux adaptées aux climats plus froids, à l'altitude ? *Le maïs réclame des conditions assez chaudes.*

Réponse K. Stolzenburg : Les céréales d'hiver conviennent très bien, il y a également de bons résultats avec la sylphie (parcelle en altitude à Donaueschingen) la plante n'a pas seulement besoin de soleil mais surtout d'eau. Globalement les céréales ont de très bons résultats dans ces climats.

Christophe Gintz, CAA : Quel est l'avis de K. Stolzenburg quant à la luzerne ? intéressant dans les rotations, ou lors de conversion vers l'AB. Est-ce qu'on peut utiliser la luzerne dans les méthaniseurs ? Est-ce rentable ?

Kerstin Stolzenburg : Le LTZ n'a pas expérimenté la luzerne. On peut envisager son utilisation, mais dans la plaine du Rhin on ne cultive pas de luzerne. M. Messner ajoute que si les conditions sont favorables à la culture de la luzerne on peut alimenter un méthaniseur pour une petite part (intéressant par ex. pour des exploitations en AB qui ne valoriseraient pas le fourrage).

Hugues Pecqueux, BioliD : comparaison sylphie et maïs, approche financière ? Car maïs est plus méthanogène mais peut-être que sylphie est moins couteuse à produire ?

Kerstin Stolzenburg : Il y a des endroits où les rendements de sylphie et de maïs sont similaires (300ha dans le Bade Wurtemberg, près du lac de Constance), en fait ça dépend beaucoup de la localisation et de la disponibilité en eau. Nous sommes encore au début des essais de culture de la sylphie, il y a 3 /4 ans nous ne disposions que de plants pour les parcelles d'expérimentation, maintenant nous avons également des graines ; les résultats vont certainement encore évoluer notamment en terme de coût d'installation des parcelles qui sont aujourd'hui plus élevés que pour le maïs.

Freddy Merckling, Lycée Obernai : *Est-ce la sylphie supporte des terrains mal drainés.*

Kerstin Stolzenburg : Non, la plante ne supporte pas les sols inondables.

Simone Hruschka, Aile : Après 10 ans d'expérimentation dans le cadre du projet EVA que pensez des performances des prairies fleuries.

Kerstin Stolzenburg : les mélanges de plantes fleuries n'étaient pas testés dans le cadre du projet EVA. Il y a eu plusieurs expérimentations notamment en Bavière où ils considèrent les résultats intéressants. Les travaux réalisés en Bade Wurtemberg montrent que les performances sont proches de la moitié de celles du maïs ensilage.

Il faut faire attention aux mélanges de plantes cultivés dont les performances sont très dépendantes du contexte pédoclimatique.

Simone Hruschka, Aile : est-ce qu'il y a des expériences de mélanges fleuris en culture secondaire et non principale

Kerstin Stolzenburg : A l'heure actuelle les mélanges testés sont des plantes pérennes qui restent en place plusieurs années. Les espèces dominantes de la première ne sont pas les mêmes que celles des années suivantes, ainsi chaque année les mélanges ont une composition de la végétation différente. Après 5 ans on estime qu'il y a un épuisement. Quant à leur utilisation dans un méthaniseur il faut être prudent sur les mélanges car tout ne se méthanise pas correctement. Il existe ainsi des mélanges préconisés par les mesures du programme agro-environnemental (MEKA) qui contiennent des plantes qui produisent beaucoup de tiges ligneuses peu adaptées à la méthanisation.



Bayerische Landesanstalt für
Landwirtschaft



Valorisation de la paille de maïs grain - une première évaluation

Grenzüberschreitendes Forum
„Verwertung von landwirtschaftlichen Ernterückständen
zur Biogasgewinnung: Tauglichkeit - Wirtschaftlichkeit- Nachhaltigkeit“

25. Oktober 2016 – F-68740 Hirtzfelden



Photo: © 2016, Monika Fleschhüt, LFL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur

Martin Strobl
Menzinger Str. 54 – D-80638 München
Tel. +49.89.17800.474 – Fax +49.89.17800.113
martin.strobl@LfL.bayern.de

Agenda

Le „Projet paille de maïs“ du LFL-Bayern

Paille de maïs : potentiel de la production
(rendements en paille et en méthane Monika Fleschhut, LFL-Bayern)

Paille de maïs: potentiel technique / exploitable
(Taux de dissipation et pollution par Dr. Stefan Thurner, LFL-Bayern)

Paille de maïs : aptitude et réussite de l'ensilage
(conditions et résultats par Dr. Johannes Ostertag, LTZ Augustenberg)

Paille de maïs : économie
(première estimation par Martin Strobl, LFL-Bayern)



Le projet paille de maïs du LFL-Bayern

Titre : Valorisation de la paille de maïs en méthanisation

Durée : 01.05.2014 au 31.08.2017

Financement : Bayerisches Staatsministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Forsten

Responsable : Monika Fleschhut
+49.8161.71.4318
Monika.Fleschhut@LFL.bayern.de

Instituts associés: Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Institut für Landtechnik und Tierhaltung
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur

Internet: <https://www.lfl.bayern.de/ipz/mais/076707/>

(LFL-Information séminaire du 20.10.2016)



Parcelle d'essai (grande échelle)



Procédés testés : Andainage et ramassage



X



Essais d'aptitude à l'ensilage et à la compression



Résultats d'essais – rendement et productivité méthane I (potentiel de la culture)

Potentiel de la culture :

Rendement en paille (avant récolte, sans perte):	t MS / ha	10,5
Productivité en méthane:	NI CH ₄ / kg oTM	300 - 340
Rendement méthane/hectare:	Nm ³ CH ₄ / ha	3.100 - 3.500

Chiffres clés :

Rapport grain/paille : ~ 1: 0,9
Rendement méthane ~ 80-95 % ensilage maïs
Rendement méthane/ha ~ 45-50 % ensilage maïs
>> 1 ha paille maïs ~ 0,45 ha ensilage maïs

Facteurs influants sur le rendement méthane/ha

- > Date de récolte : réduction significative avec une récolte tardive
- > Conditions de croissance : fort effet année
- > Variété : effet variété pas encore clarifié

Résultats d'essais – rendement et productivité méthane II (potentiel technique)

Potentiel technique:

Rendement paille maïs (après récolte):	t MS / ha	4,6 – 5,0
Part de matière sèche:	% MS	42 – 60
Teneur brute en cendres :	%	6,2 – 7,9
..dont naturelles :	%	~ 4,3

Chiffres clés :

Taux export paille maïs < 50 %

>> 1 ha paille maïs ~ 0,20 – 0,25 ha maïs ensilage

Critères d'influence sur l'export de paille :

- > Technique d'andainage : différences significatives selon machines
- > Technique de ramassage : pas de différence significative
- > Durée présence au champ : différence en partie significative, effet dépend de la technique d'andainage



Quelle: © 2016, Dr. Stefan Thurner, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

25.10.2016 - Wirtschaftlichkeit der Maisstrohsilage - Martin Strobl - F-68740 Hirtzfelden

11

Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur

Résultats d'essais – Stockage en silo couloir et aptitude à l'ensilage

Chiffres clés pour aptitude à l'ensilage (2012 - 2015) :

Matière sèche :	g / kg	Ø 439	(259 – 711)
Pouvoir tampon :	g / 100g	Ø 34	(14 – 62)
Glucides solubles :	g / kg TM	Ø 59	(18 – 138)
Coefficient de fermentabilité selon Weißbach et al.:		Ø 61	(45 – 79)
Nitrates :	mg / kg TM	Ø 774	(116 – 3.447)
Bactéries lactiques :	KbE _{10g} / g	Ø 6,5	(5,0 – 8,3)

Chiffres clés pour la réussite de l'ensilage en labo (2013 - 2014):

Stabilité aérobie :	jours	Ø 5,2	(1,3 – 8,4)
Perte en matière sèche (corrigé selon Weißbach):	%	Ø 6,1	(5,1 – 7,9)

Résumé > Paille maïs grain est correctement ensilée, si l'étanchéité à l'oxygène est bien assurée

- > Absence de jus de fermentation
- > Relative forte stabilité aérobie
- > Faible densité apparente à la collecte



Source: © 2016, Dr. Johannes Ostertag, LTZ Augustenberg

25.10.2016 - Wirtschaftlichkeit der Maisstrohsilage - Martin Strobl - F-68740 Hirtzfelden

13

Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur

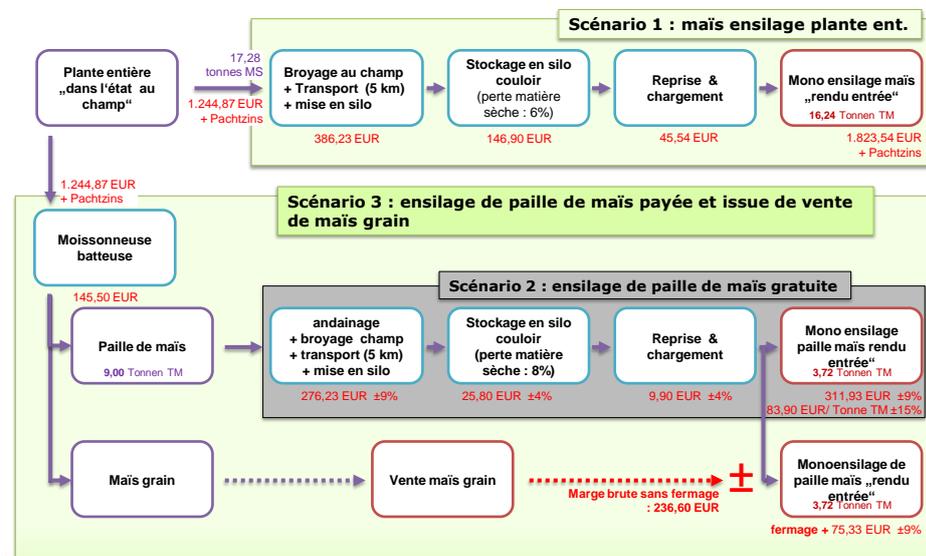
Données d'essais et hypothèses extrapolées pour la pratique

Plus de détails sur <https://www.lfl.bayern.de/ipz/mais/076707/>

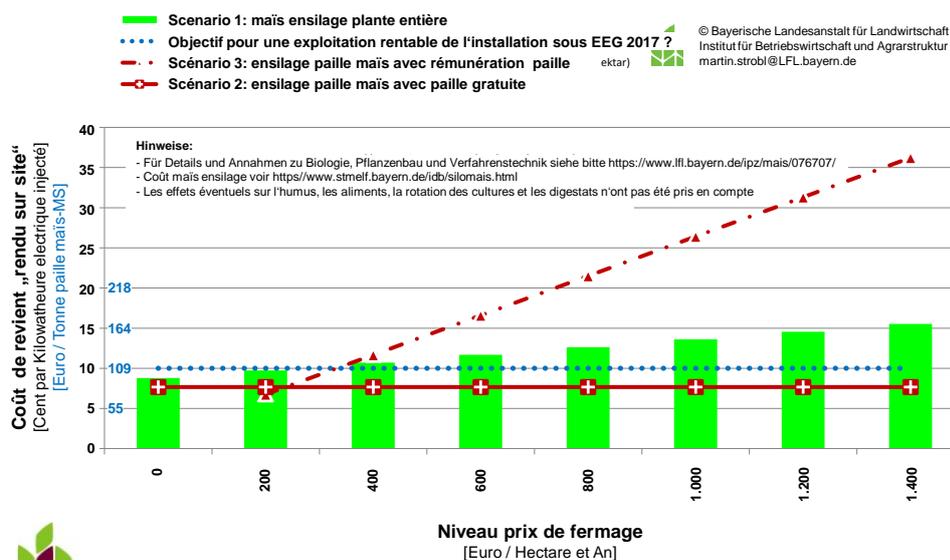
		Ensilage maïs plante entière	Ensilage de paille de maïs
Récolte			
Rendement ha de matière sèche	[t MS/Ha]	17,28	
Rapport grain/paille			1 : 0,92
Pertes de récolte	[% MS]	0	58,7
Stockage en silo couloir			
Pertes de stockage (estimée)	[% MS]	6	8
Valorisation en station biogaz (après stockage/perte de stockage)			
Rendement ha en MS	[t MS/Ha]	16,24	3,72
Part Mat. Org. en MS	[% o MS]	95	93
Productivité méthane	[NI CH ₄ /kg _o TM]	337	295
Rendement méthane /ha	[Nm ³ CH ₄ /Ha]	5.200	1.020
Rendement élec. / ha ^a	[kWh _{el} /Ha]	20.759	4.072
Valeur calorifique méthane : 9,97 kWh/Nm ³ , degré valorisation élec. dans le bloc cogénération : 40%			

Quelle situation pour vous ?

NB : tous les chiffres en € sont hors taxes, arrondis, pour 1 Hectare et pour paille de maïs comme valeur moyenne de toutes pratiques.



Quel coût de revient „rendu entrée“ selon les trois scenarii ?



Quelles sont les conditions d'exploitations pour les entreprises ?

Situation actuelle

- Ø EEG-rémunération des installations biogaz bavaroises en 2014 *: **> 20,0 Cent / Kilowattheure injecté**

À long terme = installations existantes évoluent vers EEG 2017

- Ø EEG-rémunération à partir de EEG 2017 **: **<= 17,8 Cent / Kilowattheure injecté**

- Plafond maïs et céréales § 39h EEG 2017**
 Avec bonus/première mise en action dans l'année..
 ..2017 ou 2018: max. 50 % masse
 ..2019 ou 2020: max. 47 % masse
 ..2021 ou 2022: max. 44 % masse

„sous maïs „...“ sont entendus plantes entières, mélanges de grains et spathes, maïs grain et résidus enveloppes d'épis.“ >> **paille de maïs n'est pas explicitement mentionnée et semble comme sous-produit non concerné..**

- La valeur objectif pour coûts des substrats „rendus sur site“ pourrait être d'environ **10 Cent par Kilowattheure injecté**, donc pour maïs ensilage...***
39,9 Cent / Nm³ CH₄
116,9 Euro / Tonne MS
38,58 Euro / Tonne MF

*** Opérateurs de biogaz en Bavière, propre évaluation

** pour les installation concernées par EEG 2017. Texte de loi d'après Bundesrat, Drucksache 355/16 du 08.07.2016. Offre la plus élevée pour les installations existante = 16,9 cents d'après §39f EEG 2017 et un bonus „flexibilité“ de 40€/Kw d'après §50a EEG 2017

*** hypothèse: efficacité électrique = 40%; rendement biogaz = 586 litres standard par Kg MS₀; teneur en méthane = 52%; teneur en MS = 33%; teneur en MS₀ = 95,8%

A retenir

- **L'ensilage de paille de maïs mise à disposition gratuitement coûte pour 8 % de pertes de stockage environ 7,7 cent par Kilowattheure injecté.** (paille de paille comme sous-produit de la production de maïs grain ; coûts „rendu sur site“; „ceteris paribus“)
- **Dans la loi EEG 2017, la paille de maïs ne rentre pas dans le plafond en maïs et céréales selon § 39h.** (sont concrètement concernés le maïs plante entière, mélange grains et rafles, maïs grain et enveloppes épis ainsi que les céréales graines)
- **La production de maïs grain pour vente au négoce en combinaison avec de la valorisation de paille de maïs en installation biogaz serait pour des prix de marché de l'année passée plus rentable que le maïs ensilage plante entière que jusqu'à un niveau de fermage d'environ 400 Euro / hectare.** (objectif coût de substrat : 10 Cent /kwh électricité injectée)
- **Perspectives : en raison d'une possible „capacité à fixer les jus“ de l'ensilage de paille de maïs et des effets synergie possibles dans le process d'ensilage, des études sur les ensilages mixtes en particulier avec betterave à sucre, seraient intéressantes.**
- **Toujours à considérer : des calculs de rentabilité moyenne ne remplacent jamais vos propres calculs avec la situation propre de votre exploitation.**



25.10.2016 - Wirtschaftlichkeit der Maisstrohsilage - Martin Strobl - F-68740 Hirtzfelden

19

Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur



Bayerische Landesanstalt für
Landwirtschaft



Körnermaisstrohnutzung - eine erste Einschätzung

Grenzüberschreitendes Forum
„Verwertung von landwirtschaftlichen Ernterückständen
zur Biogasgewinnung: Tauglichkeit - Wirtschaftlichkeit- Nachhaltigkeit“

25. Oktober 2016 – F-68740 Hirtzfelden

Merci pour votre attention !

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur

Martin Strobl
Menzinger Str. 54 – D-80638 München
Tel. +49.89.17800.474 – Fax +49.89.17800.113
martin.strobl@LfL.bayern.de

Photos technique d'andainge

Broyeur andaineur BioChipper de la Firme BioG
(combinaison mulchage et andainage)



Photos technique d'andainge

Broyeur d'andain UP-6400 de la Firme Uidl Parts/Agrinz
(combinaison mulchage et andainage)



Mais Star* Collect de la Firme Geringhoff
(coupe modifiée pour dépôt d'andain)



Andainage en bande Merge Maxx 900 de la Firme Kuhn



Photos technique avec ensileur

Reprise des andains de paille avec un broyeur ensileur



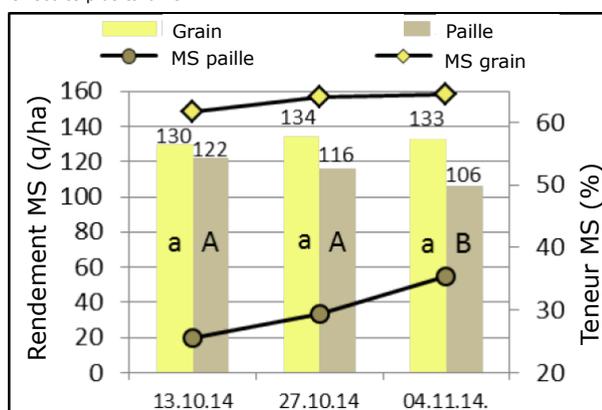
Photos technique avec ensileur

Reprise de l'andain de paille avec la benne ensileuse



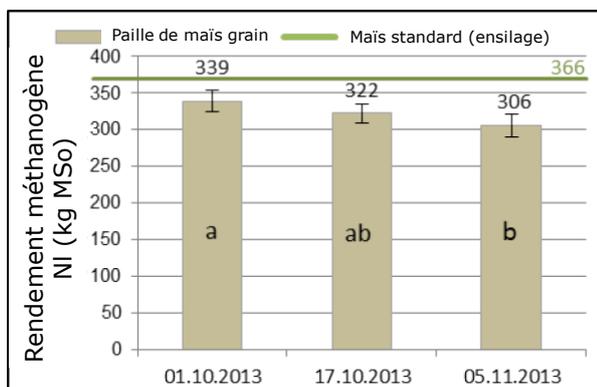
1ers résultats – Rendement du maïs grain

Dans les premiers résultats des expérimentations, les rendements des tiges de maïs étaient de 104 q MS ha-1 en moyenne sur l'ensemble des années, des variétés et dates de récoltes → légèrement en dessous du maïs grain avec une moyenne de 114 q MS ha-1.
Par conséquent on peut faire une estimation approximative du rapport entre paille et grain de 1 pour 0,09.
Les rendements de la paille étaient liés aux variétés et variaient selon la maturité, bien qu'une baisse a été observée sur une récolte plus tardive.



1ers résultats- Rendements méthanogène des pailles de maïs

Lors des expérimentations la paille de maïs a montré des rendements méthanogènes étonnamment élevés. Les expérimentations de 2013 sur les pailles de maïs présentent une moyenne de 322 litre normal par kg de MS organique NI (kg MSo) (n=24).
En 2014 un niveau similaire a été atteint avec 318 NI (Kg MSo) (n=36).
Le rendement méthanogène dépend de la période de récolte.
Ainsi en 2013 le rendement a chuté de manière significative de 339 à 306 NI (kg MSo) selon la période de récolte (voir figure 3). La sélection variétale avait une importance relative.
Dans l'ensemble, les rendements méthanogène de la paille de maïs atteignent environ 80 à 95% du maïs ensilage.



Questions du public

Simone Besgen, Ryttec : est-ce que les investissements, non pris en compte dans la présentation, par ex. pour du matériel de broyage avant ensilage pour l'utilisation des pailles de maïs dans les digesteurs ne vont pas dissuader les agriculteurs allemands. Est-ce économiquement viable si des investissements doivent être faits dans ce matériel ?

Une deuxième question porte sur le calcul des 7,7 cents/kWh en coût de la matière sèche de paille de maïs. M. Strobl répond que les coûts de revient pour la paille de maïs sont de 84€/t MS. Mme Besgen estime que ce coût est critique. M. Strobl dit que le coût du maïs ensilage est de 120€/t MS en Bavière, ce qui dégage une marge de 40€ pour couvrir les frais supplémentaires.

Mme Besgen évoque des prix autrichiens pour la paille de maïs de 27€/t MS + 5€/t pour l'ensilage en silo. Pour un bon broyeur il faut compter 60 000 à 100 000€.

M. Strobl dit qu'il ne faut pas généraliser mais plutôt de voir au cas par cas pour les surcoûts induits. Les pailles de maïs ne représentent qu'une part du mix en substrats. Pour les petites quantités de paille il estime qu'un matériel spécifique n'est pas requis. De plus il y aura une différence si l'installation fonctionne avec une part de 5% ou 20% de lisier.

Question : *un agriculteur allemand s'étonne que la paille de maïs soit mise à disposition gratuitement. Cependant un producteur de maïs grain veut toujours quelque chose en retour de ce qu'il met à disposition, sans quoi il ne donnera rien.*

M. Strobl répond que si on cible 10 ou 12 cents/kWh de prix de revient, on dispose encore de marge par rapport au 7,7 cents/kWh ce qui vous permet de dédommager le producteur de maïs si vous n'avez pas d'autres coûts par ailleurs.

Actuellement les agriculteurs n'ont aucune raison urgente de remplacer l'utilisation de maïs ensilage pour la production de biogaz.

Dans la participation à l'appel d'offre de la loi EEG 2017 cela comptera sans disposition transitoire. Il conviendra de limiter l'apport de maïs ensilage à 45% de la masse entrante. Son prix serait alors bien trop élevé et un autre substrat, plus favorable prendrait le relais. Il ne sait pas encore si ce sera de la paille de maïs, des betteraves sucrières ou un mélange fleuri ; ce sera à définir au cas par cas.

Ph. Meinrad : *le niveau de prix fermage (rémunération du foncier) mentionné semble très élevé surtout pour un Français. Comment cela est-il possible ?*

M. Strobl: Si vous exploitez une installation de méthanisation avec des déchets de légumes ou d'asperges ainsi qu'avec une grande quantité de lisier, la valorisation est si élevée que des fermages à 4 chiffres pourront être payés : en espérant que ça n'ira pas jusqu'à 1400€/ha, cependant 1200€/ha/an est parfaitement réaliste. Il faut les comparer au chiffre d'affaire atteint lors d'une bonne année pour la culture de pomme de terre pour l'industrie qui est de 5000 à 6000€/ha (+/- avec des légumes).

Question: *à quoi correspond l'objectif de coût de substrat de 10 cents/kwh*

M. Strobl : L'objectif d'un coût des substrats à 10 cents/kWh date de 2010 et doit permettre un gain de 2,5 cents /kWh une fois les coûts des substrats et les frais liés à l'installation de méthanisation déduits. En réalité ils sont malheureusement plus élevés. Si cela devient plus cher (par exemple en raison du prix des fermages) on peut se satisfaire d'un profit moindre (ou arrêter). Cependant avec la loi EEG 2017 cet objectif doit être atteint si on souhaite encore faire du profit. Le restant, soit environ 6 cents/kWh ne permet pas de couvrir les charges de l'installation de biogaz et conserver du profit. Il s'agit donc d'un objectif et sert de base de discussion.

Question: *à quoi correspond l'objectif de coût de substrat de 10 cents/kwh*

M. Strobl : L'objectif d'un coût des substrats à 10 cents/kWh date de 2010 et doit permettre un gain de 2,5 cents /kWh une fois les coûts des substrats et les frais liés à l'installation de méthanisation déduits. En réalité ils sont malheureusement plus élevés. Si cela devient plus cher (par exemple en raison du prix des fermages) on peut se satisfaire d'un profit moindre (ou arrêter). Cependant avec la loi EEG 2017 cet objectif doit être atteint si on souhaite encore faire du profit. Le restant, soit environ 6 cents/kWh ne permet pas de couvrir les charges de l'installation de biogaz et conserver du profit. Il s'agit donc d'un objectif et sert de base de discussion.

Claude Etique: *Le coût d'épandage et transport des matières est-il pris en compte dans les rendements méthanogènes des substrats présentés ?*

M. Strobl : Oui, les coûts de l'épandage des effluents d'élevage sont entièrement inclus dans les coûts du maïs ensilage. Ce sont donc les coûts complets de la plante entière jusqu'à la prise de décision quant à la méthode de récolte (moissonneuse-batteuse ou ensilage). Le bilan de fumure est équilibré et la parcelle est fertilisée avec des matières organiques.



Forum ITADA 25 octobre 2016

Durabilité agronomique des systèmes de culture qui approvisionnent la méthanisation

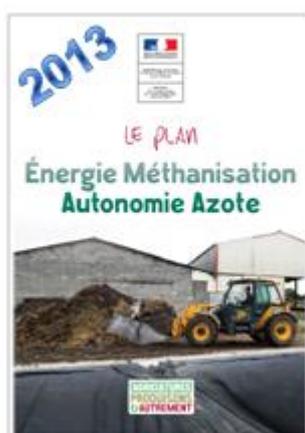
Quelles questions se poser ?

Comment les aborder ?

Rémi KOLLER - Association pour la Relance Agronomique en Alsace



Un contexte français porteur pour la méthanisation



- Objectif 1000 méthaniseurs à la ferme en 2020 pour
 - Produire de l'énergie renouvelable à partir de produits organiques
 - Réduire les charges d'intrants des exploitations
 - Améliorer le bilan des GES des exploitations (moins de méthane rejeté et substitution d'énergies fossiles)
 - Créer des opportunités pour les successions de culture (→ le projet agro écologique)
 - Complément de revenu et insertion dans le territoire





- La fertilité des sols
- Les impacts sur les milieux : eau et air
- Aux échelles parcellaires et territoriales

REPERES

On ne s'intéresse pas ici aux autres critères de la durabilité : économique, sociale, environnementale au sens large



3



- La fertilité des sols :
 - Quantifiables
 - Teneur en matière organique du sol (nombreuses propriétés)
 - pH
 - Disponibilité des éléments minéraux : P, K, Mg, Ca, S...
 - Etat calcique
 - Qualitatifs
 - Activité biologique des sols : intensité, diversité, qualité du service !
 - Etat structural : l'absence de tassements
 - Sensibilité à la battance et à l'érosion
- Les impacts sur les milieux
 - Qualité de l'eau
 - Fuites de nitrates
 - Qualité de l'air
 - Emissions de NH₃ et de N₂O
 - Changement climatique
 - Evolution du stock de matière organique du sol



4

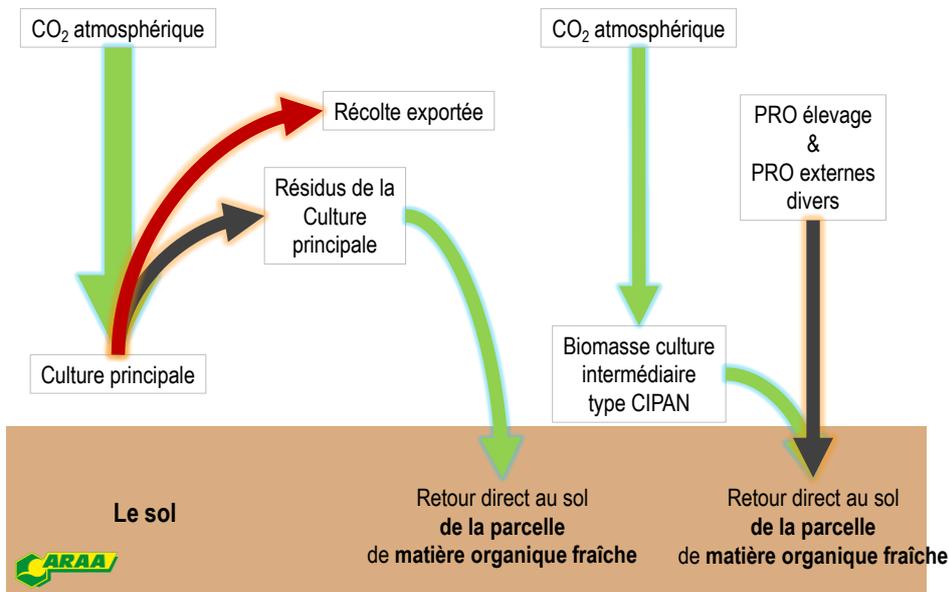
Quels changements dans les parcelles ?

- Des modifications des flux de matières
 - Cycle du carbone
 - Cycle de l'azote
- Des changements qualitatifs
 - Transformation des matières organiques et des formes minérales par la digestion anaérobie du méthaniseur : la qualité des matières retournant au sol est modifiée
 - Azote ammoniacal prédominant
 - Phosphore sous forme de struvite
- Et une possible évolution des systèmes de culture, en partie orientés vers le bon fonctionnement de l'installation
 - Succession des cultures retenues
 - Utilisation des couverts d'interculture

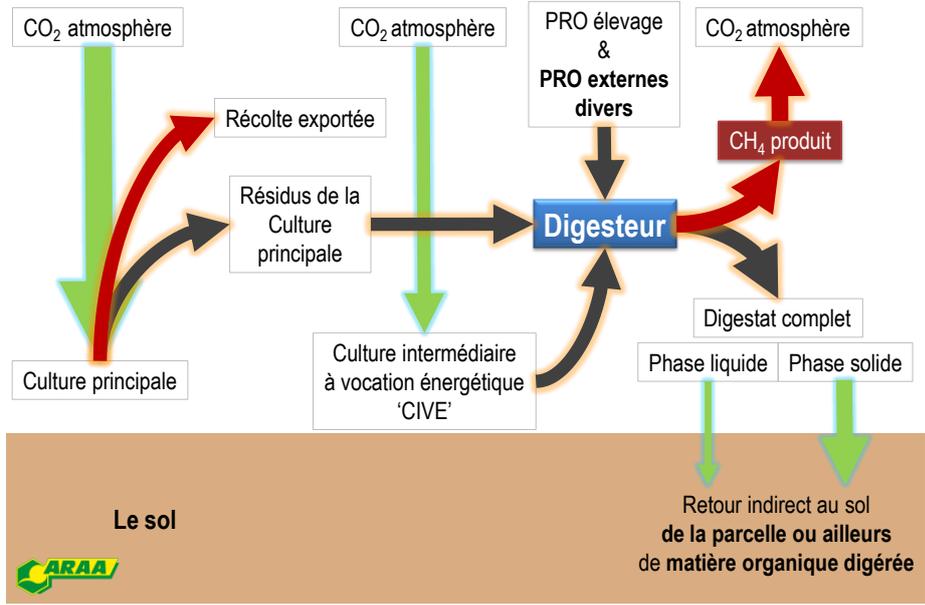


5

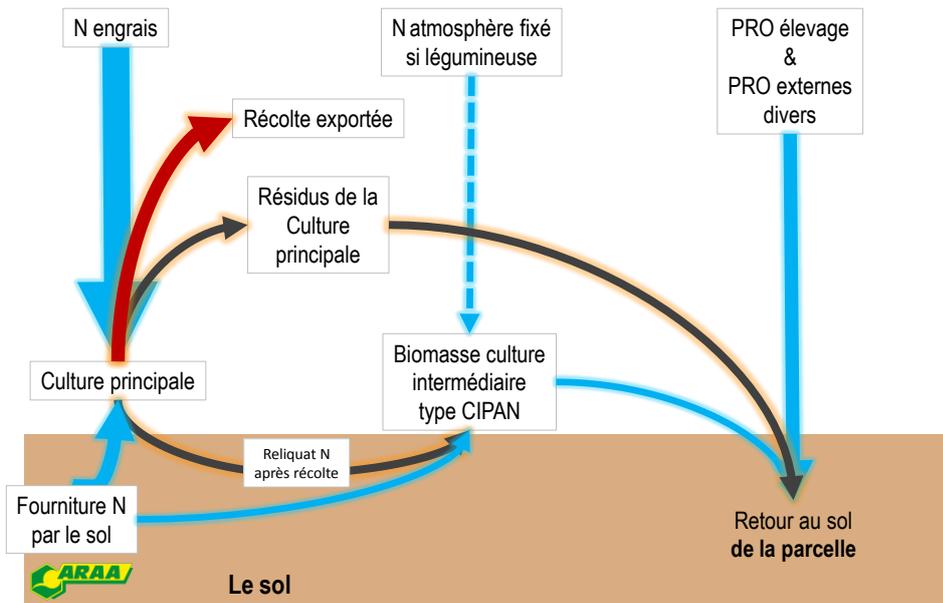
Cycle du carbone état initial



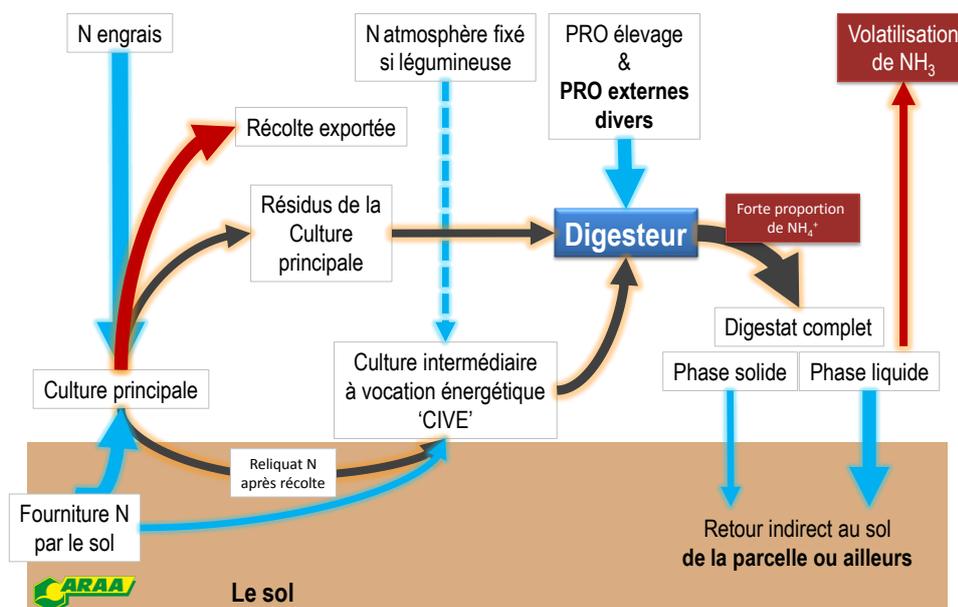
Cycle du carbone état final



Cycle de l'azote état initial



Cycle de l'azote état final



	Brut	Fraction liquide	Fraction solide
Teneur en MS en %	1,5 – 13,2	4,5 – 6,6	19,3 – 24,7
MO en % MS	63,8 – 75,0		40 - 86
N total en % MS	3,1 -14,0	7,7 - 9,2	2,2 - 3
%N-NH4 / N total	44 - 81	40 - 80	26,0 – 49,4
C/N	3,0 – 8,5	3,7 – 4,8	11,2 – 19,3
pH	7,3 - 9	7,9	8,5

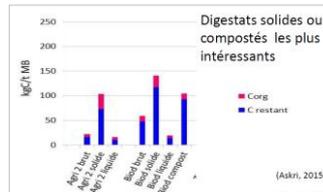
Möller, K., et Müller, T., 2012. Effects of anaerobic digestion on digestate nutrient availability and crop growth: A review: Digestate nutrient availability. Engineering in Life Sciences, volume 12, n° 3. p. 242-257

Quels outils et quels débuts de réponse ?

- Pour le bilan carbone du sol
 - Des simulations avec l’outil SIMEOS AMG
 - Des contrôles par des analyses de terre à pas de temps long ...
 - Des analyses spécialisées pour anticiper comprendre les évolutions
 - « Indice de Stabilité de la Matière Organique » des digestats (ISMO – norme XP U 44-162, Décembre 2009)
 - Nouveaux procédés de fractionnement

REPERES : Thèse de A. Askri, 2015 : Comparaison de 5 digestats bruts ou en séparation de phase, avec ou sans compostage.

- « La stabilité du carbone des digestats augmente dans l’ordre liquide < brut < solide.
- Seuls les digestats à teneur en MS > 18% solides et compostés ont un caractère amendant intéressants. »

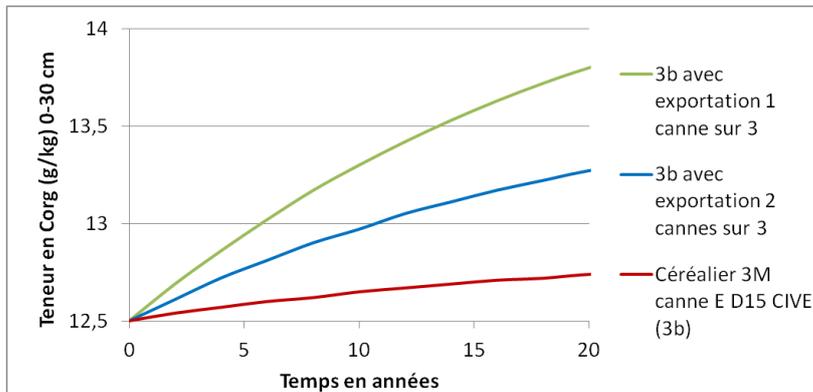


Un exemple de simulation sur la teneur en carbone organique du sol avec l’outil SIMEOS AMG

Evolution de la teneur en carbone organique en fonction du temps avec 2 variantes du scénario 3b

Système céréalier labouré ; rotation sur 4 années comprenant 3 maïs cannes exportées et 1 blé + CIVE, retour de digestat à 15 m³/ha 3 ans sur 4.
 Culture dérobée = mélange d’espèces (5 t MS/ha) 1 an sur 4

Source : Aurélie SCHERER – 2016 - CAA



Quels outils et quels débuts de réponse ?

- Pour la gestion de l'azote
 - Variabilité des digestats → des analyses de composition pour connaître les apports
 - Des incubations en conditions contrôlées C et N pour connaître les dynamiques de libération de l'azote et raisonner les calendriers d'apport
 - Des bilans entrées-sorties d'azote à l'échelle pour détecter les situations à améliorer
 - Dans les successions de culture (Indicateur BALANCE)
 - Dans les exploitations (Bilan global azote)
 - Et dans les territoires (Indicateur BASCULE)



13

Des exemples de travaux de détermination du Keq (coefficient d'équivalence engrais) et du CAU (coefficient apparent d'utilisation de l'azote) de digestats

Programmes VADIM et VADIMETHAN en cours (CRAB – CRAPL – CRAC et LDAR) / résultats finaux en 2017

Essais au champ avec des digestats issus de méthanisation humide, lisiers de porc + CIVE + déchets d'IAA ; apports pendillards ou injection

Source : Bertrand DECOOPMAN - CRAB

année	date apport	Keq moyen Pendillard	Keq moy Injection
2011	02-mai	51%	98%
2013	04-mai	46%	79%
2014	06-mai	84%	95%
2014	6/5 et 3/7	62%	
2015	13-mai	55 %	74 %
2015	13/5 et 24/6	44 %	
Moyenne une date d'apport		59 %	87 %

Sur maïs à Kergehenec (35)
 Résultats présentés à Journées Recherche Innovation biogaz méthanisation 2016
 « L'injection améliore le Keq de près de 30% »

année	lieu	culture	Keq moy
2011	b	blé	66%
2012	b	blé	65%
2013	b	blé	35%
2013	pl (44)	blé	64%
2013	pl (49)	blé	18%
2013	pl (72)	blé	57%
2014	pl (44)	blé	58%
2014	pl	blé	16%
2014	pl	blé	33%
2014	b	blé	64%
2015	b	orge	55 %

b = Bretagne, pl = Pays de Loire

Sur blé en différents lieux
 Résultats présentés à Journées Recherche Innovation biogaz méthanisation 2016



Quels outils et quels débuts de réponse ?

- Pour les autres aspects de la fertilité des sols
 - **Evaluer et contrôler le risque de tassement liés aux chantiers spécifiques d'épandage**
 - Comparaison des nombres de « jours disponibles » et de la capacité du matériel d'épandage
 - Contrôles sur profils culturaux
 - **Evaluer l'incidence sur le risque érosif**
 - **A l'échelle de la succession des cultures**, évolution long terme des propriétés des sols X périodes d'exposition aux pluies intenses → indicateur ARAA
 - **Un effet direct sur la stabilité structurale ?** Selon la texture du sol et la charge en sel des digestats dont Na^+ (Voelkner et al. 2015, cité par Houot S. 2016)



15



Quels outils et quels débuts de réponse ?

- Pour les autres aspects de la fertilité des sols
 - **Evaluer l'impact sur l'activité biologique du sol**
 - De nombreux indicateurs microbiologiques disponibles, mais lesquels sont pertinents ?
 - **Les lombriciens**, un indicateur utile mais une réponse pas spécifique de l'apport de digestats : tassements, travail du sol, ...



16



Quels outils et quels débuts de réponse ?

- Pour les impacts environnementaux
 - Sur l'eau
 - Evaluer le risque de pertes au niveau des successions de culture (mesures directes puis simulateur SYST'N ...)
 - En optimisant les apports : dosage, calendrier, conditions d'apport, précision du calcul de la dose d'engrais éventuelle
 - Sur l'air
 - Les pertes d'azote par volatilisation peuvent atteindre 20 à 30 % de la fraction ammoniacale !
 - Optimisation des techniques d'apport indispensable pour limiter les pertes de NH_3 : pendillards ou enfouissement, ...
 - Pertes de NH_3 mesurables en expérimentation au champ (voir INDEE)



17



Conclusion

- Des outils existent
- Pour des protocoles d'accompagnement des installations de méthanisation
 - en amont
 - et en fonctionnement

pour conserver l'azote et préserver la fertilité des sols !



18

Pascal Vauthier, Agence de l'eau Rhin Meuse

Il précise que l'agence de l'eau Rhin Meuse a les mêmes préoccupations que l'ARAA et regrette que la priorité dans l'approche soit donnée au rendement énergétique des matières entrantes plutôt qu'à la valorisation des digestats. Il propose de faire suivre aux participants les recommandations émises Conseil scientifique du comité de bassin Rhin Meuse sur des points de vigilance.

Simone Hruschka, Aile : L'association Aile a fait des études similaires en Bretagne et Pays de la Loire avec des résultats différents.

Rémi Koller indique que le paramétrage des simulateurs peuvent être un élément de réponse quant à ces divergences. Il précise que ces outils sont précieux car ils permettent de poser des questions et d'avancer dans les recherches.

Simone Hruschka, Aile Existe-t-il d'autres modèles que celui présenté, notamment avec des céréales ?

Rémi Koller précise que la présentation est basée sur des extraits d'une étude complète avec plusieurs scénarios expérimentés disponible auprès de Christophe Barbot, CAA

Simone Hruschka, Aile : En pays de la Loire concrètement il y a des secteurs très impactés par des problématiques phosphore, donc l'agence de l'eau et le comité de pilotage départemental incitent fortement les agriculteurs à monter des projets de méthanisation pour maîtriser ce problème, afin de mieux gérer l'impact de pollution sur les eaux superficielles .

Hervé Clinkspoor : indique que des travaux ont été effectués du côté allemand dont on pourra bénéficier, notamment des essais avec des injections de digestats comparées à des épandages en surface par pendillars et également des essais longues durées sur maïs et sur céréales à paille avec des comparaisons entre fertilisations minérales et avec digestats.

Philippe Meinrad porte des commentaires sur 2 points :

1. concernant le bilan environnemental de la méthanisation, les 2 modèles comparés sont basés sur l'export de toutes les pailles de maïs et avec retour du digestat sur les mêmes parcelles. il aurait été intéressant d'avoir un élément de comparaison, un modèle de type céréalier où on compare un mode de culture dans lequel on apporte

uniquement des engrais par rapport à un système de culture où on apporte du digestat à comparaison en terme de cycle de l'azote, de cycle de carbone, mais aussi en terme de bilan CO₂ .

On ne peut pas simplement dire qu'on va brûler du méthane et relarguer du CO₂ dans l'atmosphère . On sait très bien quand on va épandre du digestat on ne met plus d'engrais , et on sait très bien que les engrais ont un impact sur le bilan CO₂ notamment au niveau de leur fabrication. Il faudrait donc comparer tous les scénarios qui font la méthanisation en France.

2 : Evidemment le digestat n'est pas un amendement, pour nous (Agrivalor) c'est un fertilisant (moi je fais aussi du compost) . On voit très bien quand on épand 5 tonnes de compost à l'hectare que l'on apporte 1 tonne d'humus stable alors qu' en mettant 25m³ de digestat à l'hectare on se limite à 300 kg /ha d'humus stable, mais c'est toujours mieux que de mettre des engrais . Le digestat c'est 40% d'azote sous forme ammoniacale, ce sont des éléments qu'on prend en compte dans nos pratiques. Il faut savoir également que sur les installations de méthanisation, ce ne sont pas forcément que les exploitants qui vont reprendre leurs digestats sur leurs terres. Dans notre cas, nous valorisons le digestat également chez des voisins. C'est sûr que les notions de tassement du sol, d'efficience d'azote au niveau des plans de fumure, on a intérêt à y faire attention et nos collègues sont aussi vigilants par rapport à ça. Il faut aussi donner les moyens aux porteurs de projets et aux installations qui sont en place de les accompagner dans des essais et des bonnes pratiques. Mais je tiens à rassurer les gens qui sont dans la salle, ce sont des éléments qu'on prend en compte dès à présent dans les pratiques d'épandage et l'enfouissement c'est sûr que ce sont des pratiques que nous conseillons.

[Rémi Koller](#) indique que tout l'azote qui rentre dans un digesteur doit ressortir sous forme de digestat. L'enjeu est de comment garder au mieux l'azote sur les parcelles ?

Trouver des compromis entre rendement méthanogène des matières entrantes dans les méthaniseurs et qualités agronomiques des digestats.

MISE EN ŒUVRE DE LA RECOLTE ET DE LA PREPARATION DES SOUS-PRODUITS AGRICOLES

PRESENTATIONS DE VIDEO ET ECHANGES AVEC LES REPRESENTANTS DES FABRICANTS DE MATERIELS : BIO G, HANTSCH



HANTSCH : UNE HISTOIRE FAMILIALE

Société fondée en 1967 par Didier HANTSCH

Basée en Alsace

Chiffre d'affaires	25 Mi € (2015)
Effectif	40 salariés
Atelier fabrication	1600 m ²
Atelier SAV	1600 m ²
Magasin pièces de rechange	20 000 réf.
Partenaires SAV	50 points SAV
Certification	ISO 9001-2008
1 filiale	BIKOMPO en Pologne fondée en 2014



F-67520 Marlenheim





HANTSCH : UNE HISTOIRE FAMILIALE

ENVIRONNEMENT

TECHNIQUES FORESTIERES

PORTE-OUTILS



ACTIVITE ENVIRONNEMENT

ACTIVITE ENVIRONNEMENT





HANTSCH apporte des solutions de broyage et de séparation, mais aussi d'ingénierie afin de valoriser les déchets et les bio-déchets, grâce notamment au compostage et au tri-mécanique.

Ces solutions s'adressent aux collectivités, communautés de communes, syndicats et autres entreprises spécialisées dans le traitement des déchets.

➤ Broyeurs



➤ Cribles et Séparateurs

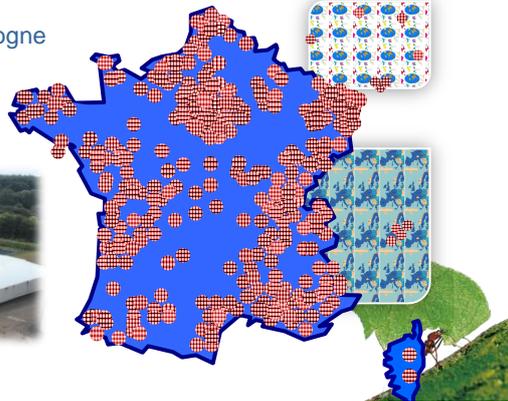


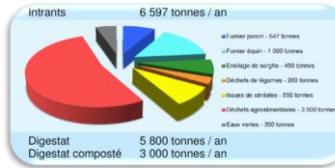
➤ Retourneurs



Références :

- > 600 machines sur 350 sites de compostage et bois-énergie
- > 100 installations complètes de compostage en service en France
- 15 installations en service en Pologne et en Tchéquie





Méthanisation AgriKOMP 250 KW
Déchets agricoles 6 600 t/an
Digestats 5 800 t/an (10%MS)
Déchets verts 5 000 t/an
Bioséchage 2 semaines (70%MS)
4 Réacteurs
Valorisation chaleur pour
Préchauffage de l'air
Insufflation air 40°C



- Déconditionnement des déchets organiques :

GMS, bio-déchets emballés des IAA et des ménages.

La matière organique est séparée de son emballage en vue de sa valorisation en compostage, méthanisation ou alimentation animale.



- Préparation des matières avant la méthanisation :

Broyage défibrage et criblage sur mesure des matières afin d'optimiser le fonctionnement des méthaniseurs.



LE BROYAGE DEFIBRAGE DES INTRANTS DE METHANISATION



- Permettre une bonne accessibilité des micro-organismes pour:
- Réduire les durées de fermentation / augmenter les rendements de production
- Faciliter l'incorporation des intrants
- Améliorer le brassage et éviter les séparations de phase dans le fermenteur
- Accepter des intrants variés : pailles diverses, cannes de maïs, fumiers équins-bovins-ovins, herbe, betteraves, marcs..., gérer les indésirables



- Broyage défilage des matières en amont de l'incorporation
- Stockage ou dosage dans la trémie d'incorporation



- Fonctionnement éprouvé selon principe des broyeurs à déchets verts
- Trémie d'alimentation et rouleau régulateur permettent de doser régulièrement les matières
- Nouveaux rotors et outils spécialement conçus pour les produits agricoles : fumiers, pailles, herbes, marcs,
- Robuste et protégé contre les indésirables
- Réglages vitesse et ouverture des peignes de contre-coupe, grille éventuellement
- Tapis d'extraction avec possibilité de séparation magnétique incorporée



- Permet de réduire les brins longs entre 10 et 40 mm
- Eclatement des fibres
- Fonctionne sur produits secs (pailles) et humides (fumiers)

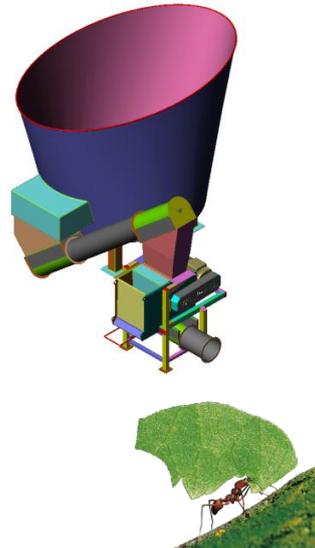


BioZA : Gamme très large de modèles

- Machines mobiles ou stationnaires
- Machines électriques : 45 à 140 kW
- Machines thermiques : 176 à 550 CV
- Débits de production de 5 à 60 t/h



- Broyage défibrage des matières en sortie d'une trémie d'alimentation
- Broyeur électrique
- Alimentation régulière et continue
- Reprise des matières broyées par vis ou convoyeur avant incorporation



Commande : Chambre régionale d'ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE

Référence commande : Convention CRAL - ENSAIA



Caractéristiques du projet

- Essais de 20 jours sur 4 installations de méthanisation utilisant des fumiers :
 - 3 installations infiniment mélangé:
 - Fumier équin très pailleux
 - Mélange fumier équin et fumier bovin
 - Fumier bovin
 - 1 installation en voie sèche discontinue
 - Fumier bovin Salers
- 2 opérations de broyage sur chaque site, et réalisation d'un stock
- Incorporation sur toute la période
- Analyses BMP, vitesse et qualité de production du biogaz



Résultats des analyses

- Le pouvoir méthanogène des produits est peu impacté par le broyage
- La vitesse de production de gaz est accélérée par le broyage
- La qualité du gaz (% CH₄) est supérieure, sauf au départ
- Le pouvoir méthanogène est très peu affecté par le stockage



Résultats de l'exploitation

- Facilité de manipulation du produit broyé
- Plus de problèmes de bourrage et d'arrêt des trémies, aucune panne
- Produits plus fluide et homogène, intensité d'agitation plus faible (mais non mesurée)
- En méthanisation voie sèche, l'effet est immédiat sur la production de biogaz. Plus difficile à observer en voie liquide sur la période.
- Globalement le broyage sécurise le système et rassure les opérateurs



La vidéo de Bio G est visible sur Youtube : <https://youtu.be/LzEQG3J8FsE>

Plus d'information sur la société Bio G : <http://www.biog-biogaz.com/>

CONCLUSION

DR. MARTIN ARMBRUSTER, BADISCHER LANDWIRTSCHAFTLICHER HAUPTVERBAND E.V.
(BLHV)

La méthanisation agricole sert traditionnellement l'économie circulaire et permet la bonne gestion du lisier. Les rendements du gaz et de l'énergie n'apportaient qu'un faible revenu. Grâce à la loi EEG (loi pour les énergies renouvelables) de nombreuses unités de méthanisation ont vu le jour, qui sont exploitées avec des matières premières renouvelables. Selon la taille de la structure cela a permis d'avoir des revenus complémentaires, pour des grandes installations la production de biogaz est même devenu la source de revenus principale.

En raison d'éléments défavorables tels que la pression foncière, les frictions quant aux fermages et le tourisme lié aux matières premières renouvelables, le législateur a drastiquement réduit les dispositifs d'aides. Le périmètre s'est resserré : les nouvelles installations de biogaz sont à nouveau basées sur le lisier, la valorisation des sous-produits agricoles et à l'avenir éventuellement des cultures alternatives au maïs ensilage. Toutefois en raison d'un faible impact sur les revenus très peu de nouvelles installations voient le jour. Concernant la valorisation de sous-produits agricoles, on devrait intégrer des produits très méthanogènes qui étaient déjà récoltés de manière à ce que cela n'engendre pas de coûts supplémentaires. Les marcs de raisin ou de fruits en sont des exemples très positifs. Pour la valorisation des pailles de maïs les efforts supplémentaires liés à la récolte doivent être pris en considération. La teneur élevée en matière sèche nécessite un procédé d'ensilage spécifique. En outre se pose la question à savoir si le rendement énergétique de la paille de maïs grain

Pour l'avenir il faut rendre les décideurs politiques attentifs au fait que la production de biogaz agricole est une contribution à long terme dans le cadre de la transition énergétique. Il serait irresponsable pour la société de nous pas soutenir par des aides les investissements lourds qui ont déjà été fait dans la méthanisation agricole.

Dans cette optique, la prochaine modification de la loi pour les énergies renouvelables devrait reconduire les aides pour la méthanisation agricole. Une aide pour la flexibilité des matières entrantes aurait une signification particulière.

L'objectif devrait être des aides équivalentes pour la valorisation du lisier, des sous-produits agricoles et des matières premières renouvelables.

ANNEXES

LISTE DES PARTICIPANTS

pays	nom	prénom	société
CH	ETIQUE	Claude	BioliD SA
D	ANDLAUER	Philipp	
D	ARMBRUSTER	Martin	BLHV
D	BARTH	Joachim	indépendant
D	BAUMERT	Raphael	
D	DR. FINCK	Margarete	LTZ
D	GAMP	Heinrich	DEKALP
D	GRAF	Reiner	Landwirt biogas
D	HECKENBERGER	Andrea	LTZ Müllheim
D	HOENIG	Michael	Landwirtschaftsamt
D	HOLLAND	Dominik	Agentur Anna
D	Hüger	Mathias	Badenova
D	KEIFLIN	Fabian	Agentur Anna
D	KOBYLINSKI	Rudolf	BBZ
D	MAIWALD	Raphael	
D	MAURATH	Raphael	Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald
D	MESSNER	Joerg	Ministère de l'Espace Rural et de la protection du consommateur Bade-Wurtemberg
D	MEYER	Lars	Badenova
D	RECKNAGEL	Jürgen	LTZ-ITADA
D	RUF	Thorsten	Uni Trier, Bodenkunde
D	STOLZENBURG	Kerstin	LTZ Augustenberg
D	STROBL	Martin	LfL Bayern
D	SÜß	Alexander	ZG Raiffeisen

D	WEBER	Jonas	LRT Emmendingen
F	AICHELMANN	fabrice	METHAVOS
F	ANTONY	Sabine	SMRA68
F	BACHELET	Leandre	Biogaz PlanET France
F	BARBOT	Christophe	Chambre d'Agriculture d'Alsace (CAA)
F	BESGEN	Simone	Rytec
F	BRAS	Danièle	Chambre d'Agriculture d'Alsace (CAA)
F	CHRIST	Florian	sas methachrist
F	CLINKSPOOR	Hervé	Chambre Régionale Agriculture Grand-Est-ITADA
F	CULLY	Yves	GAEC CULLY
F	DEBENATH	WALTER	VIWADE
F	DIDOT	François	Agence de l'eau Rhin Meuse
F	ERHART	Julia	ARAA
F	FOHRER	Jonathan	Rytec
F	FRITSCH	Blandine	CAA
F	GINTZ	Christophe	Chambre d'Agriculture d'Alsace (CAA)
F	HATT	Jean-Michel	GAEC de la source
F	HOLTZ	Bernard	agrogaz france SAS
F	HRUSCHKA	Simone	AILE
F	HUSSER	Anne-Catherine	Chambre Régionale Agriculture Grand-Est-ITADA
F	JANUS	HELENE	Département 67
F	JOST	Hervé	Hantsch
F	KARLS	Wilfried	agrogaz france SAS
F	KLEIN	Raphael	AGRIVALOR ENERGIE
F	KOLLER	Rémi	ARAA
F	LECOLLINET	Servanne	GAZEA
F	LEFEBVRE	David	Est Agricole / PHR
F	LOLLIER	Marc	UHA - LVBE

F	MARRE	sebastien	EBM THERMIQUE
F	MEINRAD	Philippe	AGRIVALOR ENERGIE
F	MERKLING	Freddy	EPLEFPA du Bas-rhin
F	MITTENBUHLER	Thierry	SAS BIOMETHA
F	MONTENACH	Denis	INRA
F	MORITZ	Frankie	Transport
F	MULLER	Maxime	GAEC de la source
F	NASS	Christophe	Agricole
F	NILLES	claude	SMRA68
F	NIPPÉ	Martin	DOMAIX Energie
F	PECQUEUX	Hugues	BioliD France
F	PIERREVELCIN	Marie	Bureau TerATer
F	PRINZ	Thomas	Agricole
F	RICHERT	christian	sas methachrist
F	RIGEL	Florence	CAC
F	SCHAUB	Anne	ARAA
F	SCHMITT	Pierre	Earl Schmitt Christian
F	SIFFERT	Christophe	Hantsch
F	SIXT	JEAN-EDOUARD	GRDF
F	SPANO	Patricia	Conseil Départemental du Bas-Rhin
F	STREHLER	Jean-François	Chambre d'Agriculture d'Alsace (CAA)
F	SUCHON	Jean-Christostome	D.D.T du Haut-Rhin
F	THAL	Hubert	DOMAIX Energie
F	TRITZ	Yvan	France Biogaz Valorisation
F	VALENTIN	Nathalie	SMRA68
F	VAUTHIER	PASCAL	AGENCE DE L'EAU RHIN MEUSE
F	WEINSTEIN	jean-philippe	sarl gilgert weinstein
F	WERNETTE	Benoit	METHAVOS

F	WILHELM	Marion	France Biogaz Valorisation
F	WINCKEL	Eric	LINGENHELD Environnement
F	WINLING	Philippe	D.D.T du Haut-Rhin
F	WINTERHALTER	bernard	methaniseur des 2 vallées
F	WOLFF	Virginie	région grand est

L'EST

agricole et viticole

28 octobre 2016 - 50^e année - N° 43

Pris: 2,00 €



Comment anticiper le trésorerie de l'exploitation dans les mois qui viennent ?

Réunions « PRÉVISIONNEL TRÉSORERIE »
16, 21 ou 25 novembre 2016
de 9h à 12h ou de 14h à 17h

Sur inscription au plus tard pour le 7 novembre
tarif : 30€ HT par exploitation.

Comptabilité, Conseil, Gestion

1 rue Elzire Bugati 68127 SAINT-CROIX-EN-PLAINE
Tel. 03 89 20 34 95 - Télécopie 03 89 20 90 92
Email : agc@cerfrance.fr

À Duttlenheim

Les agriculteurs
contre l'aire
de service

Baux ruraux

Calcul des
fermages 2016



Fourrages

De marécage
à paillason



En cave

2016, un
millésime d'école



Dans ce numéro, certains
de nos abonnés trouveront
un encart de la société
Boehrel Agri - Horizons Verts
et un encart Viti

Paille de maïs grain

Un substrat méthanisable

Le 38^e forum de l'Institut transfrontalier d'application et de développement agronomique était consacré à la valorisation en biométhane de biomasse non vivrière, telle que la paille de maïs grain. Une voie d'avenir, qui nécessite cependant d'y regarder de près sur les plans technique, agronomique et économique.



Foire Simon et Jude

L'élevage en fête à Habsheim

Plus de 150 vaches, prim'holstein, montbéliardes, salers, jersiaises, vosgiennes, seront en concours ou en présentation dimanche 30 et lundi 31 octobre à Habsheim dans le cadre de la foire Simon et Jude.



Chez Henri Schoepfer-Muller

La vendangeuse part à Intervitis

La vendangeuse Hoffmann CH500 d'Henri Schoepfer-Muller, à Wettolsheim, a reçu une médaille d'or au salon Intervitis.



Le portrait
Léo Brandt



Âgé de 19 ans, Léo Brandt est étudiant en seconde année de BTS Analyse et conduite de systèmes d'exploitation (Acse) au lycée agricole d'Obernal. Lorsqu'il n'est pas en cours, Léo participe activement aux travaux de la ferme familiale située à Harthaus. Sa mère, Agnès Brandt, est chef d'exploitation; son père, Cédric, est salarié de l'exploitation, qui emploie aussi des salariés permanents à temps partiel et des saisonniers, notamment en période de récolte des asperges et des myrtilles, le produit phare de l'exploitation. Les premières plantations, sur 50 ares, datent de 1998. Aujourd'hui, 3 hectares sont consacrés à la myrtille. La gamme des petits fruits est complétée par la production de framboises, mûres, groseilles et cassis sur 1 ha. Le reste de la SAU, qui s'étend sur 42 ha, est consacré au maïs grain (11 ha), céréales à paille (19 ha), prairies permanentes (15 ha), vergers hautes tiges (1 ha), asperges (1,5 ha) et rhubarbe (40 ares). Les prairies sont valorisées par une pension de chevaux. 23 boxes ont été installés dans l'ancienne étable. Une partie des produits est transformée sur l'exploitation, qui est donc équipée d'une cuisine, de locaux de conditionnement et de transformation, de chambres froides, d'un magasin de vente à la ferme. Trois à cinq marchés par semaine sont assurés en fonction des saisons. Jeudi 20 octobre, Léo Brandt et ses camarades de classe, Clément Flicker et Damien Kuntz, ont organisé une visite de la ferme à destination de jeunes de l'Institut médico-éducatif (IME) de Harthaus. Une visite qui s'inscrivait dans le cadre de leur Projet d'initiative et de communication (PIC).

Lire en page 12

à découvrir sur le net

La vidéo d'Ilo

Cette semaine, coup de projecteur sur la récolte de maïs grain et une machine à vendanger sur chenilles Hoffmann.



L'EST agricole et viticole
 Édité par Société d'Éditions et de Publications Agricoles de l'Est (SEPA)
 Espace Européen de l'Imprimerie - 4 rue de La Haye
 CS 90245 Schiltgen - 67074 Strasbourg cedex
 Tél. 03 88 56 90 70 - Fax : 03 88 56 90 71 - journal@est-agricole.com
 Société anonyme à direction, capital de 150 000 €, durée 99 ans
 Présidente du directeur : Sophie Schwendemann
 Actionnaires principaux : Fédération Départementale des Syndicats d'Exploitants Agricoles du Bas-Rhin, Editions Copier, Fédération du Crédit Mutuel Centre Est Europe
 Directrice de la publication : Sophie Schwendemann
 Hebdomadaire - Prix de vente au numéro : 2 € - Abonnement annuel : 90,50 €
 CP/MAN : TR 1 83850 - Dépôt légal : 2016 - ISSN : 0425-3024
 Imprimé par : GEL - 8 rue Robert Schuman - 68170 Bihem
 Journal agréé pour l'impression des publications judiciaires et légales.
 Contact : Rédaction : redaction@est-agricole.com - Publicité : publicite@est-agricole.com
 Annonces légales : annonces@est-agricole.com - Abonnement : abonnements@est-agricole.com
 Comptabilité : comptabilite@est-agricole.com - Service de presse en ligne : www.est-agricole.com

Institut transfrontalier d'application et de développement
Faire du biogaz de

Après la « méthanisation tout maïs » avec 900 000 hectares dédiés, l'Allemagne s'engage sur de nouvelles pistes de valorisation de biomasse non alimentaire, comme les pailles. Du côté français, le retard accusé, certes non rédhibitoire, en méthanisation agricole, avec moins de 500 unités, est l'occasion de mieux intégrer cette filière énergétique dans le paysage des productions alimentaires.

Le 38^e forum de l'Institut transfrontalier d'application et de développement agronomique (Itada), consacré au biogaz agricole, se tenait de part et d'autre du Rhin et de la centrale de Fessenheim dont les deux réacteurs nucléaires sont arrêtés. Faut-il y voir un symbole ? La matinée de conférences se tenait à Hirtzfelden, et l'après-midi était dédiée à la visite de l'importante unité de méthanisation Badenova à Gitschheim. « Formidable réservoir potentiel d'énergie grâce à sa biomasse », introduit Danielle Bras, vice-présidente de la Chambre d'agriculture Alsace (CAA), la méthanisation agricole pose cependant de nombreuses questions sur les implications de cette nouvelle filière dans les équilibres alimentaires, économiques et agronomiques. Et Itada a pour rôle de « structurer les échanges » transfrontaliers autour de tels dossiers, rappelle la vice-présidente.

Les mix énergétiques allemand et français sont radicalement différents. L'état des lieux national de la méthanisation, présenté par Christophe Gintz, de la CAA, indiquait 439 unités au 31 mars 2016, dont 270 en méthanisation agricole, et plus localement, 76 dans le Grand Est. En Allemagne, rien que dans le Bade-Wurtemberg, on compte 893 installations en 2014, réparties plutôt à l'est du land à vocation dérivage, que du côté rhénan, présente Jürgen Messner, du ministère du Land. Si bien que la part de l'électricité générée par du biogaz représente en Allemagne 5% de l'électricité totale.

« En Allemagne, il n'y a plus eu de gros méthaniseur construit depuis cinq ans, seulement quelques petits de moins de 75 kW pour la valorisation du lisier. » Conséquence, l'essor de la méthanisation repose désormais sur le côté français. On note un bon développement de l'injection où le biométhane est directement injecté dans le réseau de distribution. Il y a, à ce jour, 17 sites injecteurs. Plus généralement, « la pérennité économique reste cependant trop souvent conditionnée aux aides. Et le parcours administratif est contraignant », souligne Christophe Gintz. Il y a également l'incertitude sur les tarifs de rachat d'électricité qui brouille la visibilité économique des porteurs de projets. Actuellement, 17,5 centimes d'euro du kWh pour les unités de moins de 80 kW et un tarif dégressif jusqu'à 500 kW, jusqu'au plancher de 15 cts d'€ du kWh.

9% de la SAU en maïs à biogaz
 Pour l'agriculture, ces projets de méthanisation inaugurent de nouvelles formes partenariales (collectivités, entrepreneurs privés, Cuma, GIEE), explique Christophe Gintz. « Les projets collectifs multiresources sont plus complexes car ils demandent de la coordination entre partenaires. »



Christophe Siffert, de la société Hirtzfelden à Hirtzfelden, présente le broyeur débiteur Walibald. © DL

Côté allemand, les tarifs de rachat, cadrés par la loi EEG, sont plus avantageux pour les petites unités. Et pour 2017, ce sera 23,14 cts d'€ du kWh pour les petites unités de 75 kW ou moins, 13,32 cts d'€ du kWh jusqu'à 150 kW et 14,88 cts d'€ jusqu'à 500 kW.

Le point central de l'évolution de la future loi EEG réside dans le conditionnement de la tarification au type de biomasse valorisée en électricité. Clairement, les tarifs de la loi EEG vont inciter les méthaniseurs à se tourner vers d'autres ressources en biomasse que le maïs fourrage plante entière, prévient Martin Strobl, de l'Institut agronomique de Bavière. Ce maïs énergie qui absorbe à lui seul 900 000 ha en Allemagne, 9% de la SAU, et qui représente 53% de toute la biomasse méthanisée. Outre-Rhin, on s'active donc à trouver de nouvelles ressources en biomasse.

Il y a de l'énergie dans les cannes
 Martin Strobl a présenté une étude technico-économique qui compare différentes techniques de ramassage de la paille de maïs grain. Laquelle n'est actuellement pas exploitée. On retiendra qu'il ha de paille de maïs représente l'équi-

valent énergétique de 0,45 ha de maïs plante entière. Il y a donc de l'énergie à récupérer ! D'autant que la productivité en méthane de la paille de maïs n'est pas si éloignée de celle du maïs plante entière (coefficient de 86 %). Mais après les pertes liées au ramassage, à la minéralisation au stockage, etc., on arrive à 20% de l'énergie de la plante entière, selon la donnée de rendement de méthane par hectare. Donc, cela vaut-il le coup économiquement ? Intéressante si en est, cette étude intègre différents procédés, andainage, broyage, ramassage en vrac, la stabilité aérobie au stockage, etc., pour évaluer le rendement méthanogène/ha récupéré en final. L'étude est complexe, si l'on prend en compte d'autres paramètres tels que les exportations minérales et humiques à compenser. Et il faudra encore intégrer les bonus sur les rachats de la loi EEG.

Cultures intermédiaires à valorisation énergétique

Mais la paille de maïs n'est pas la seule ressource non vivrière issue de nos champs, méthanisable. Florence Rigel, de la CAC, et Jean-François Strehler, de la CAA, se sont penchés sur les Cultures intermédiaires pièges à nitrates (Cipan), jachères, bordures, qui sont autant de cultures énergétiques potentielles. Les Cultures intermédiaires à valorisation énergétique (Cive) soit plus de 10 000 ha en Alsace. La réussite d'une culture dérobée n'est cependant pas évidente et dépend des conditions pédoclimatiques. Les essais réalisés dans le Sundgau et le Ried indiquent de forts écarts en rendements en matière sèche : de 14 tonnes de MS/ha pour un seigle-vesces dans le Ried à 4-5 t MS/ha pour un ray-grass dans le Sundgau, en Cive d'hiver. Et de 2 à 10 t MS/ha pour des Cive d'été, particulièrement dépendantes de l'alimentation hydrique. Ramené à la tonne de matière sèche, on note peu de différence de potentiel

au Syl de l'actu...



agronomique

toute biomasse

méthanogène entre les espèces: le colza, le blé, le sorgho, etc. Et sur le plan de la rentabilité économique, «c'est possible mais les conditions de culture déterminent la rentabilité». Il faut donc régler la question des limitations hydriques, principal facteur impactant le rendement, et conduire les Cive avec le même sérieux qu'une culture.

Mars, tiges de tabac, fleurs mâles de maïs, rebuts de légumes

D'autres ressources en biomasse sont possibles, indique Lars Meyer, directeur de production renouvelable chez Badenova, opérateur badois en énergies.

Concrètement, Badenova méthanise déjà 5 000 tonnes de marc de raisin et de pomme, 3 000 t de légumes au rebut, 5 500 t de lignées mâles de maïs semences au moyen d'une microensileuse, 500 t de tiges de tabac, et encore 600 t d'issus de maïs. Badenova mise sur une collecte locale autant que faire se peut. L'entreprise badoise mise clairement sur la paille de maïs, mais il lui faudra affiner les coûts de collecte et de prétraitement par défilage. C'est ce que propose la société Hantsch à Marlenheim, spécialisée dans les techniques forestières, qui importe les Unimog et équipe les plateformes de traitement de biomasse de broyeur Willibald. Lequel était



Couvrant les besoins en chaleur et gaz de 5 000 foyers, le site Badenova de Grissheim injecte son biogaz dans le réseau de distribution. © DL

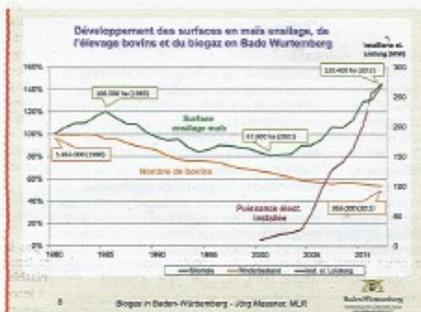
d'ailleurs proposé en démonstration par Christophe Siffert, responsable développement chez Hantsch. Plutôt qu'une alternative radicale au maïs, les chercheurs du LTZ Augustenberg travaillent aussi à des associations culturales. Le maïs offre en cultures associées la meilleure productivité. C'est pour cela qu'il était une culture pilier des Mayas, rappelle la chercheuse Kerstin Stolzenburg. Avec des topinambours, des pois, des haricots, des courges, les associations dopent la production de biomasse. Plus globalement, difficile pour les autres cultures de rivaliser avec la productivité du maïs, à l'exception du sorgho, maïs qui présente un potentiel méthanogène plus faible, car riche en lignines. Et c'est du côté d'une plante pérenne, la sylphie, que se sont tournés les agronomes (lire en encadré). La matinée s'est conclue par une vidéo sur l'installation de Florian Christ à Wöllenheim, qui utilise déjà de la paille de maïs.

Ce forum Itada s'est terminé par la visite de l'unité de méthanisation

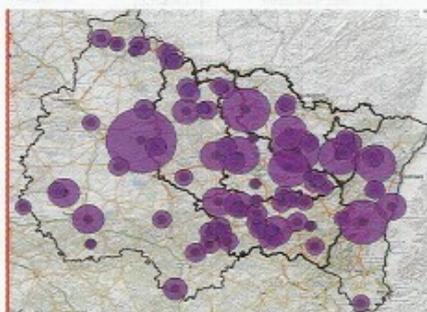
Badenova de Grissheim, dont la production couvre les besoins en gaz et en chaleur de 5 000 foyers. Avec une démonstration du broyeur défibre mobile Willibald de la société Hantsch à Marlenheim. Le prochain forum de Itada posera

la question plus précise de la gestion agronomique des terres d'où l'on exporte davantage de biomasse et où l'on réintroduit des digestats.

DL



En rouge, l'évolution de la cogénération, en vert l'évolution des surfaces de maïs dans le Bade-Wurtemberg. © Jörg Messner



76 installations de biogaz dans le Grand Est et près de 900 dans le Bade-Wurtemberg. © DR

Systèmes de culture autour du digesteur

Des points de vigilance!

Lorsque les résidus des cultures principales, les couverts végétaux d'interculture et les déjections de l'élevage passent par un digesteur, le retour au sol de la matière organique est changé.

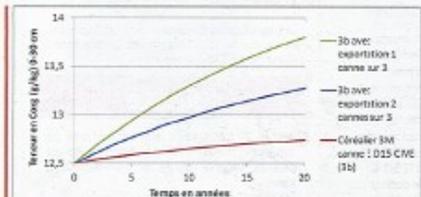
Avant, le retour direct au sol de ces produits permet d'alimenter l'activité biologique du sol avec une matière organique fraîche, facilement dégradée et favorable à l'augmentation de cette activité. En passant par le digesteur, avec la production de méthane (CH₄), une partie du carbone organique est soustraite à ce retour au sol. De plus, la qualité de la matière organique restituée, digérée, est moins favorable à cette activité biologique. Et si on ajoute le fait que les parcelles, dont les couverts végétaux ont alimenté le digesteur, ne sortent

pas forcément celles recevant les digestats, il faut au moins se poser la question du bilan carbone des parcelles, du plan d'alimentation et d'épandage de l'installaton. Même le taux de matière organique du sol évoluera sur une échelle de temps de plusieurs années: est-il possible de prélever tous les couverts végétaux de la rotation pour alimenter le digesteur sans baisse du taux de matière organique du sol? Pour l'azote, tout ce qui rentre dans le digesteur se retrouve dans le digestat épandable. L'enjeu se situe au niveau de l'épandage lui-même,

car la plus grosse part de cet azote est sous forme ammoniacale. C'est un bon point pour la rapidité d'action de l'azote apporté, mais aussi une faiblesse car cet azote peut facilement se volatiliser dans l'air, les pertes pouvant atteindre 30%! L'épandage par injection dans le sol s'avère très efficace pour les limiter, mais n'est pas toujours applicable. Enfin, la multiplication des chantiers avec passages d'engins lourds pour les récoltes de la biomasse et les épandages de digestat doit conduire à une vraie vigilance sur les tassements qui risquent de compromettre durablement la fertilité des sols.

Un point positif: la mobilisation de nouvelles ressources de matière organique qui ne revenaient pas aux terres agricoles (les biodéchets par exemple) peut amener via le digesteur de nouvelles sources de carbone et d'azote au bénéfice des parcelles qui recevront les digestats. Mais dans tous les cas, l'optimisation de l'efficacité énergétique et économique de l'installation ne doit pas faire perdre de vue les bonnes pratiques agronomiques.

Rémi Koller



L'outil de simulation Simreos AMG donne l'évolution de la teneur en carbone organique des sols, en système céréales/labour, rotation sur 4 années comprenant 3 maïs cannes exportées et 1 blé + Cive, retour de digestat à 15 t/ha 2 ans sur 4. © Aurélie Scherer - CAA

en bref

La sylphie: une alternative au maïs pour la production de biogaz

Les plantes capables de rivaliser avec le maïs ensilage pour la production de biomasse et en rendement de biogaz à l'hectare sont plutôt rares. Seule une espèce pérenne originaire d'Amérique du nord, la sylphie (*Siphium perfoliatum* L.) suscite des espoirs. Du côté allemand,



on y croit! L'évolution de la loi énergie renouvelable (EEG) ces dernières années a obligé les méthaniseurs à limiter leur approvisionnement en maïs comme culture énergétique dédiée (Nawaro). Et les instituts d'agronomie allemands, dont le LTZ de Karlsruhe-Augustenberg, testent depuis plusieurs années le potentiel de diverses cultures. Dans les conditions du Bade-Wurtemberg, un rendement moyen de l'ordre de 15 à 20 tonnes de MS/ha a été atteint avec la sylphie, sauf année de sécheresse estivale extrême. On considère donc qu'il faut environ 1,2 ha de sylphie pour obtenir les mêmes performances de production de biométhane que le maïs. La plante pérenne peut être exploitée une quinzaine d'années. La végétation atteint 2 à 3 m de haut. Elle fleurit de mi-juillet à fin septembre et ses grandes fleurs jaunes attirent nombre d'insectes, dont les abeilles. Jusqu'à présent l'implantation, qui se faisait par plants avec absence de valorisation économique la première année, décourageait les intéressés. Mais aujourd'hui l'installation par semis sous couvert d'un maïs ou d'un sorgho est devenue possible grâce à un traitement préalable des semences qui lève la dormance naturelle, freine leur germination. La récolte qui intervient fin août à mi-septembre permet à la culture de repousser, favorisant une couverture du sol à l'automne (protection vis-à-vis de l'érosion, du salissement et éventuel piégeage d'azote excédentaire) ce qui lui confère aussi de beaux atouts environnementaux.

Pour en savoir plus: brochure LTZ «Production de co-substrats pour la méthanisation» - disponible (en langue allemande) sur le site <http://www.ltz-bw.de> ou extra du forum Itada du 25 octobre 2016 sur www.itada.org.

roli ist eine sehr frühe und legend festkochende Speisepflanze mit ovaler bis runder Knollenform, gelber Fleischfarbe und glatter Schale. Sie zeigt eine mittlere Keimfähigkeit bei mittleren bis hohen Erträgen. Sie ist sehr stark resistent gegen das Y-Virus und resistent gegen Eisenflecken. Paroli neigt zu großflächiger Sortierung; sie ist mittel empfindlich für Krautfäule.

nomi ist eine sehr frühe, legend festkochende Sorte mit rundovaler Knollenform, gelber Fleischfarbe und flachen Augen. Ranomi zeigt eine mittlere Keimfähigkeit und mittelhohen Erträge bei einer eher hellen Sortierung. Die Resistenz zu Schwarzfleckigkeit ist gering.

Vario ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Sie ist keimfähig bis mittlerem bis hohem Knollensatz. Die Sorte zeigt mittlere Keimfähigkeit gegen Befall durch Krankheiten, neigt zu Überernte und wird schnell schimmlig.

list ist eine sehr frühe Sorte mit rundovaler Knollenform, bis mittlerer Augentiefe, gelber Fleischfarbe und glatter Schale. Bei guter Vorkeimung und kontinuierlicher Bewässerung bringt sie bei mittleren Erträgen gute Qualitäten. Die Sorte reagiert sehr empfindlich. Die Alternariaanfälligkeit ist zu beachten.

nita ist sehr früh und mehlig mit rundovaler Knollenform, hellgelber Fleischfarbe und flachen Augen. Sie ist resistent gegen das Y-Virus gegen Knollenfäule, das hoch anfällig für Krautfäule. Die Sorte neigt ebenfalls zu großfallender Sortierung bei mittleren Erträgen. Sie ist empfindlich gegen Mehltau.

nsshine ist sehr früh bis früh vorwiegend festkochend mit langovaler Knollenform, gelber Fleischfarbe und flachen Augen. Die Sorte ist sehr keimfähig und bringt viel Ertrag bei heller Sortierung. Sie ist empfindlich für Krautfäule und Y-Virus. Bei ungünstiger Witterung neigt Sunshine zu Schwarzfleckigkeit.

Felix Klausmann,
LIT Augustenberg,
Postfach 100,
71634 Donauschingen

Bilder: von Kobylinski



Zerkleinerte
Lieschblätter
vom Mais werden
in der Biogasanlage
der Badenova in
Grüßheim
vergoren.

Mehr Reststoffe für Biogas

Die Biogaserzeugung ist in Bewegung. Das zeigte sich bei einer grenzüberschreitenden Veranstaltung der ITADA am 25. Oktober im elsässischen Hirtzfelden bei Fessenheim. Die Verwertung von Reststoffen wie Maisstroh, Pressrückständen und Stäuben wird immer wichtiger.

Zwischen Deutschland und Frankreich gibt es – trotz grundsätzlicher Unterschiede in der Vorgehensweise – bei der Verwertung von landwirtschaftlichen Ernterückständen immer mehr Gemeinsamkeiten.

In Frankreich soll nach dem Willen des Staates bis 2020 die Zahl der Biogasanlagen von derzeit 434 auf landesweit 1000 erhöht werden. Voraussichtlich noch in diesem Jahr wird es dort zu einer Tarifierhöhung kommen, vor allem für Anlagen über 500 kW installierter Leistung.

Westlich des Rheins haben die Biogas-Reaktoren schon jetzt eine andere Größenordnung: Während in Baden-Württemberg mit 893 Anlagen eine installierte Leistung von 319 MW erzielt wird, bleibt man damit immer noch unter der summierten Leistung der Franzosen, die aktuell auf 362 MW kommen – mit halb so vielen Anlagen wie in Deutschland.

Direkteinspeisung ist das Ziel Frankreichs

Laut Christophe Gintz von der elsässischen Landwirtschaftskammer werden die französischen Anlagen als Gemeinschaftsprojekt der Ländlichen

Entwicklung betrachtet, in dem Kommunen und/oder Betriebe der Lebensmittelindustrie in Partnerschaft treten mit einem oder mehreren Landwirten. Deren Kapitalanteil darf auf 51 Prozent sinken. Trotzdem gilt die Produktion steuerlich als rein landwirtschaftliche Erzeugung. 2015 wurde der Wärmeszulag abgeändert. In diesem Jahr folgten Ausschreibungen für Anlagen über 500 kW. Unter dem Motto „Grünes Gas“ will der Staat für diese Größenklasse interessante Tarife anbieten. Gleichzeitig geht die staatliche Lenkung in Richtung Direkteinspeisung ins Gasnetz. In der Region „Ile de France“ um Paris beispielsweise sind 16 Biogasanlagen platziert. Schon jetzt haben diese zusammengenommen eine Leistung von 71 MW. In der neuen Region „Grand Est“, bestehend aus dem Elsass, Lothringen, der Champagne und den Ardennen, geht es vergleichsweise bescheiden zu: Dort gibt es 76 Anlagen mit zusammen 38 MW. Bis 2020 sollen weitere 84 Anlagen hinzukommen.

Auch die Substratnutzung läuft jenseits des Rheines anders: Im Elsass beispielsweise verwenden alle Anlagen regionalspezifische Besonderheiten. Derzeit gibt es dort acht Anlagen, sechs weitere sind im Bau.

Verwendet werden Traubentrester – bis fast zur Hälfte des Gesamtsubstrates – ebenso wie Gemüsereste sowie Panseninhalt von Schlachttieren, Zwischenfrüchte, Mist und Gülle. Alle Betreiber wünschen Abfälle

Anzeige

Mitmachen und gewinnen beim

**Großen
Weihnachts-
preisausschreiben**

**Preise im
Gesamtwert
von mehr als
180 000 €!**

**Machen Sie
mit – in Ihrer
Bauern Zeitung-
Ausgabe 46/2016!**

aus der Lebensmittelverarbeitung und verwenden Maisstroh, eine Anlage sogar mit einem Anteil von über 40 Prozent. Die Vergärung von Ganzpflanzensilage aus Mais oder Getreide spielt hingegen kaum eine Rolle.

Das EEG 2017 mischt die Karten neu

Nach Angaben von Jörg Messner vom Ministerium Ländlicher Raum könnte sich im Rahmen des neuen EEG 2017 in Deutschland eine Tendenz ergeben, die hinsichtlich der Substratauswahl an die französische Strategie herankommt.

Für die Gülleanlagen bis 75 kW ändert sich nichts. Wer aber in den größeren Leistungsklassen im Rahmen des neuen EEG produzieren will, wird beim Einsatz von Mais oder Getreide(-korn) gedeckelt. 2017 und 2018 dürfen davon nicht mehr als 50 Masseprozent in den Fermenter. Bis 2022 wird diese Deckelung stufenweise auf 44 Masseprozent abgesenkt. Besitzer von Altanlagen können sich schon vor Ablauf der 20-jährigen Nutzungszeit an einem Ausschreibungsverfahren beteiligen, bei dem es um eine weitere Nutzungsdauer von zehn Jahren geht. Der Höchstpreis liegt bei 16,9 Cent/kWh, allerdings können Mitbewerber diesen unterbieten.

Vor allem aber wird die Deckelung des Mais- oder Getreideanteils im Substrat für höhere Anteile von Rest- und Abfallstoffen bei der Methanproduktion sorgen. Damit werden im Genehmigungsverfahren allerdings auch die Auflagen der Bioabfall-Verordnung mehr Beachtung finden müssen.

Die Biogasanlagen in Baden-Württemberg haben insgesamt eine installierte elektrische Leistung von 319 181 kW – Stand Dezember 2014. Rund 83 Prozent der dort vergorenen Substrate

sind nachwachsende Rohstoffe, also keine Abfallstoffe.

Nach Angaben von Kerstin Stolzenburg vom LTZ Karlsruhe hat Mais im Substrat der bundesdeutschen Biogasanlagen gegenwärtig noch einen Anteil von 73 Prozent. In Baden-Württemberg sind es 66 Prozent. Die restlichen Anteile sind hauptsächlich Exkremate. In Baden-Württemberg gehen 67 000 ha Silomais in die Biogasproduktion, knapp 35 Prozent der Maisanbaufläche.

Maisstroh profitiert

Mit dem neuen EEG und dem Maisdeckel könnte der Einsatz von Maisstroh auch in Deutschland einen starken Anstieg erhalten. Den Grund dafür liefert das EEG 2017 in §39 h: Neben der Deckelung der Maisanteile im Substrat ist darin aufgeführt, was unter „Mais“ zu verstehen ist: Maisstroh gehört nicht dazu, wohl aber Lieschkolbenschrot, Körnermais, Maiskorn-Spindel-Gemisch und Ganzpflanzen. Mit diesem Ausnahmestatus wird der Ernterückstand Maisstroh somit eine besondere Vorzüglichkeit erhalten.

Martin Strobl von der Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern (LfL) berichtete von Forschungsergebnissen seiner Anstalt: Die Untersuchungen zeigten, dass je Kilogramm Trockenmasse in Form von Maisstroh 80 bis 95 Prozent der Methanausbeute von Silomais erreicht werden. Bei einem angenommenen Hektarertrag von 17,3 t TM an Mais-Ganzpflanzensilage und einem Korn-Stroh-Verhältnis von eins zu 0,9 wäre somit ein Strohertrag von 9,5 t TM theoretisch möglich.

Wegen der in der Praxis gegebenen Ernteverluste überschreiten aber die Stroherträge die Spanne von 4,6 bis 5,0 t TM je Hektar in der Regel nicht, siehe Bericht in der BBZ Nummer 41,

Wieviel Fläche wird im Land für Biogas benötigt?

Inanspruchnahme von Flächen	Flächenbedarf (ha)	Anteil an LF
Anteil an Ackerfläche in BW (830 000 ha)	95 000	11,4 %
Anteil an gesamter Maisfläche (190 500 ha)	67 000	35,2 %
Anteil an Grünlandfläche (540 000 ha)	36 000	6,7 %

Quelle: Jörg Messner, LAZBW Aulendorf, staatliche Biogasberatung

Seite 25. Daraus wird die Faustzahl abgeleitet, dass ein Hektar Körnermaisstroh bezogen auf die Methanausbeute in etwa 0,25 ha Silomais entspricht.

Wer als Körnermaiserzeuger eine Biogasanlage betreibt, hat laut Strobl Bereitstellungskosten für die Maisstrohsilage von 71 bis 96 Euro pro Tonne TM frei Fermenter. Umgerechnet auf die Erzeugungskosten pro Kilowattstunde ergibt sich daraus ein Wert in einer Bandbreite zwischen 6,5 und 8,8 Cent/kWh – was recht günstig ist. Damit könnte das Maisstroh auch zu einer Art Handelsgut werden. 2015 hatte sich unter den österreichischen Handelsbedingungen ein Preis von rund 30 Euro je Tonne TM herausgebildet, den Anlagenbetreiber dafür ausgeben, dass sie das Maisstroh bergen dürfen. Teilweise wird mit den Druschkosten verrechnet.

Zum Nachdenken regte der Hinweis von Dr. Martin Armbruster vom BLHV an, dass das Schwaden und die anschließende Aufnahme des Maisstrohs in Jahren mit ungünstigem Herbstwetter ein Verschmutzungsrisiko darstellen.

Strohvergärung hat auch Nachteile

Michael Hoenig, Pflanzenbauberater am Landratsamt Emmendingen, erinnerte gegenüber der BBZ an den Aspekt der Nachhaltigkeit in der Pflanzenproduktion und fragte: „Muss denn wirklich jedes Halmchen vom Feld geholt werden?“ Dass die in den Boden eingearbeiteten Erntereste der Körnermais-



Maisstaub, mit dem Biogasanlagen beschickt werden, stammt hauptsächlich aus Trocknungsanlagen.

produktion eine wichtige Rolle für den Humusgehalt spielen, schlussfolgert er aus den Versuchen zum „ewigen Maisanbau“. Von 1970 bis 2013 war an den Standorten Weisweil und Lahr-Hugsweier in amtlichen Versuchen mit reinen Körnermais-Fruchtfolgen und Verbleib des Strohs auf den Flächen festgestellt worden, dass der Humusgehalt stabil blieb. Hoenig schließt nicht aus, dass die Strohnutzung beim Körnermais-Anbau dessen nicht nachhaltiges Image weiter verschlechtern könnte – denn selbst wenn die Rückführung der Biogasgülle gewährleistet sei, werde dem Pflanzensubstrat Kohlenstoff über die Methangasbildung entzogen und gehe somit dem Bodenleben verloren.

Nach den Erfahrungen von Lars Meyer von Badenplus/Badenova lässt sich eine Vielzahl von Pflanzenresten über eine Biogasanlage verwerten. Dabei muss aber das Siliervverhalten ebenso wie das Gärverhalten im Fermenter beachtet werden. Weintrester, bestehend aus Schale und Kernen, aber ohne Stiele sowie Obsttreiber haben kaum Struktur und müssen für die Gärung mit trockenen Additiven wie Mais oder Maisstroh im Verhältnis 50 : 50 gemischt werden.

An sich ist das Gärbildungspotenzial gut und liegt im Be-

Nachwachsende Rohstoffe für die Methanproduktion in Baden-Württemberg

Substrat	Anteil	Menge (t Frischmasse)	Ertrag/ha (frei Anlage)	Flächenbedarf (ha)	Anteil an LF
Mais	66 %	3 498 000	52 t FM (17 t TM)	67 000	4,7 %
GPS	8 %	424 000	35 t FM (13 t TM)	12 000	0,8 %
sonstige Ackerkulturen	9 %	477 000	30 t FM (10 t TM)	16 000	1,1 %
Grassilage	17 %	901 000	25 t FM (9 t TM)	36 000	2,5 %
Gesamt	100 %	5 300 000		131 000	9,2 %

Quelle: Jörg Messner, LAZBW Aulendorf, staatliche Biogasberatung

reich zwischen 50 und 100 Kubikmetern Methan je t TM. Verunreinigungen in Form von Nägeln, Krampen oder Paletten können die teure Fermentertechnik beschädigen.

Was Reststoffe leisten

Grundsätzlich gilt: Entfernung und Logistik bestimmen die Wertbarkeit im Fermenter. Vätermales wird auf 5 bis 10 mm Länge gehäckselt. Sein Methanertrag liegt bei 90 bis 105 Kubikmetern Methan je t TM und ist damit doppelt so hoch wie bei Tabak, dessen Stängel zeitgleich mit dem Mais geerntet, gehäckselt und auch zusammen mit ihm siliert werden können. Die Tabakreste sind mit 20 Prozent TS relativ feucht. Wegen ihres hohen Ligningehaltes liefern sie nur halb so viel Methan wie Maissilage. Eine Sonderrolle haben Maisstäube, von denen Baden plus jährlich 600 t verwendet. Diese Rückstände aus Mühlen und Trocknungsanlagen erreichen 200 Kubikmeter Methanertrag je t TM. Das äußert trockene Material bildet einen Ausgleich zu feuchten Pflanzenresten wie beispielsweise Gemüse, das je nach Saison preiswert anfällt. Hierzu zählt Kürbis ebenso wie Sellerie, Kartoffeln oder Chicorée. Solches schwer silierbare Pflanzenmaterial ergibt ein Gas mit geringem Schwefelgehalt und wird von der Badenova jährlich in Mengen zwischen 2500 und 3000 t verwendet.

Parallel zu dem bereits etablierten Einsatz von Restpflanzen experimentiert man im Elsass noch mit bestimmten Zwischenfruchtkombinationen. Das verfügbare Flächenpotenzial wird auf 10000 ha geschätzt. Gerste, Roggen und Hafer lassen einen verkürzten Anbauzyklus zu. Die Winterzwischenfrucht erlaubt TM-Erträge zwischen 4 und 14 t/ha. Dabei gilt: Der Wasserbedarf im Frühjahr kann den Anbau der Folgefrucht im Sommer negativ beeinflussen, sodass deren Ertrag um bis zu 20 Prozent sinken kann. Eine Sommerzwischenfrucht wiederum sollte sehr zeitig ab dem 20. Juli eingesät werden, wobei TM-Erträge zwischen zwei und zehn Tonnen erreicht werden können. von Kobylnski

Kaum Rückstände nachweisbar

Lebensmittel in der Europäischen Union sind nur sehr selten mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln über die gesetzlich erlaubten Grenzwerte hinaus belastet. Darauf verweist die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) in ihrem Ende Oktober veröffentlichten Jahresbericht.

Nach dem Jahresbericht der EFSA enthielten 97 % der im Jahr 2014 in den 28 EU-Mitgliedstaaten sowie in Island und Norwegen insgesamt gezogenen 83000 Lebensmittelproben gar keine Rückstände an Pflanzenschutzmitteln oder lediglich Spuren, die im Rahmen der gesetzlichen Grenzwerte lagen. Im Einzelnen waren 53,6 % der Proben frei von messbaren Rückständen und 43,4 % enthielten Rückstände, die sich innerhalb der zulässigen Konzentrationen bewegten.

Ware aus Drittländern stärker belastet

Überschreitungen der Grenzwerte gab es indes häufiger in Produkten aus Drittländern. Ein Viertel der untersuchten Lebensmittel entstammten solchen Herkunftsländern: Die gesetzlichen Grenzwerte wurden hier laut EFSA-Bericht bei 6,5 % dieser Proben überschritten. Knapp 70 % der untersuchten Produkte kamen aus Ländern der EU oder des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR). Dabei lag die Überschreitungsquote bei 1,6 %. Bei jeder zwanzigsten Probe war die Herkunft nicht bekannt.

Dr. José Tarazona, der Leiter des EFSA-Referats Pestizide, betonte, die hohen Einhaltungquoten entsprächen denen früherer Jahre. Dies belege, dass die in der EU durchgeführten Kontrollen der Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln den Schutz der Verbraucher nach wie vor gewährleisten.

Glyphosat im Blick

Für den aktuellen Bericht hatte die EFSA einige Änderungen gegenüber den Vorjahren vorgenommen. So wurde ein größeres Augenmerk auf ökologisch er-

zeugte Produkte und Babynahrung gelegt. Zudem gab es einen speziellen Abschnitt zum Herbizidwirkstoff Glyphosat und mehr Bezüge der Untersuchungsergebnisse zu den Vorjahren. Um die betreffende Kontrolle aber „noch effektiver“ zu gestalten, schlägt die EU-Behörde unter anderem vor, das Überwachungsprogramm auf Lebensmittelzeugnisse wie Kleinobst, Beeren und Tee zu erweitern. Bei diesen Erzeugnissen würden häufig Rückstände nachgewiesen. Zudem sollte die Überwachung von Tierfutterkomponenten wie Soja, Raps und Gerste verstärkt werden.

Des Weiteren schließt vor, diese Futtermittel obligatorisch auf Honig in den „Protonen“ genommen werden besserer Exposition von Bienen“ und eine bessere für gesetzliche Höchstgehalte zu

Spuren keine

Der EU-Dachverbandenschutzindustrie richtet, Spuren von Schutzmitteln in Lebensmittel, Verzehr gefährlich einen großen Spielraum bei den Grenzwerten.

Anz

Pig-S®

LEHNER



Bil

Der „besondere“ Schwefel Dünger - 90% elementarer Schwefel

Schwefel ist in der Düngung ein besonders wichtiges Element. Er ist ein essentieller Baustein für S-haltige Aminosäuren und Enzyme. Wichtig für Chlorophyllhaushalt und Eiweißbildung. Ohne Schwefel Stickstoff nicht umgesetzt werden.

Schwefelbedarf bei: • Grünland ca. 30-40 kg/ha • Getreide ca. 30-40 kg/ha • Mais ca. 30-40 kg/ha • Raps ca. 50 kg/ha

In Baden-Württemberg und Bayern hat man flächendeckend fest mit 25 kg/ha Pig-S® gedüngtes Grünland von Schwarzwild über drei Monaten oder mehr nicht mehr geschädigt wird. Dazu benötigt Feuchte, eine Zeit lang Vegetation und die Mikroorganismen zur Umwandlung des Schwefels. Hier teilen sich Landwirte und schon die Kosten der Düngung mit Pig-S® an kritischen Stellen. in Mais oder Weizen konnten Teilerfolge erzielt werden.

LEHNER Agrar GmbH | 89198 Westerstetten Tel. 0 73 48 12345
www.lehner.eu/de/pig-s