


GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)

Patrice Morand, Stéphane Guillouais, (CA 26), Laetitia Fourrié, Blaise Leclerc (ITAB)
et Alain Bouthier (ARVALIS) avec l'appui de Michel Mangin, Jean-Pierre Cohan
(Arvalis)



Quelles solutions pour quels objectifs ?

- Recherche d'un effet FERTILISANT : azote pour la culture, entretien du statut phosphaté, ...
- Recherche d'un effet AMENDANT : entretien du statut organique (C), de structure du sol, effet chaulant...

➔ **Déterminer ses objectifs pour choisir les ressources les plus adaptées parmi les gisements disponibles**

- Cultiver des engrais verts
- Utiliser des composts

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage - 16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)

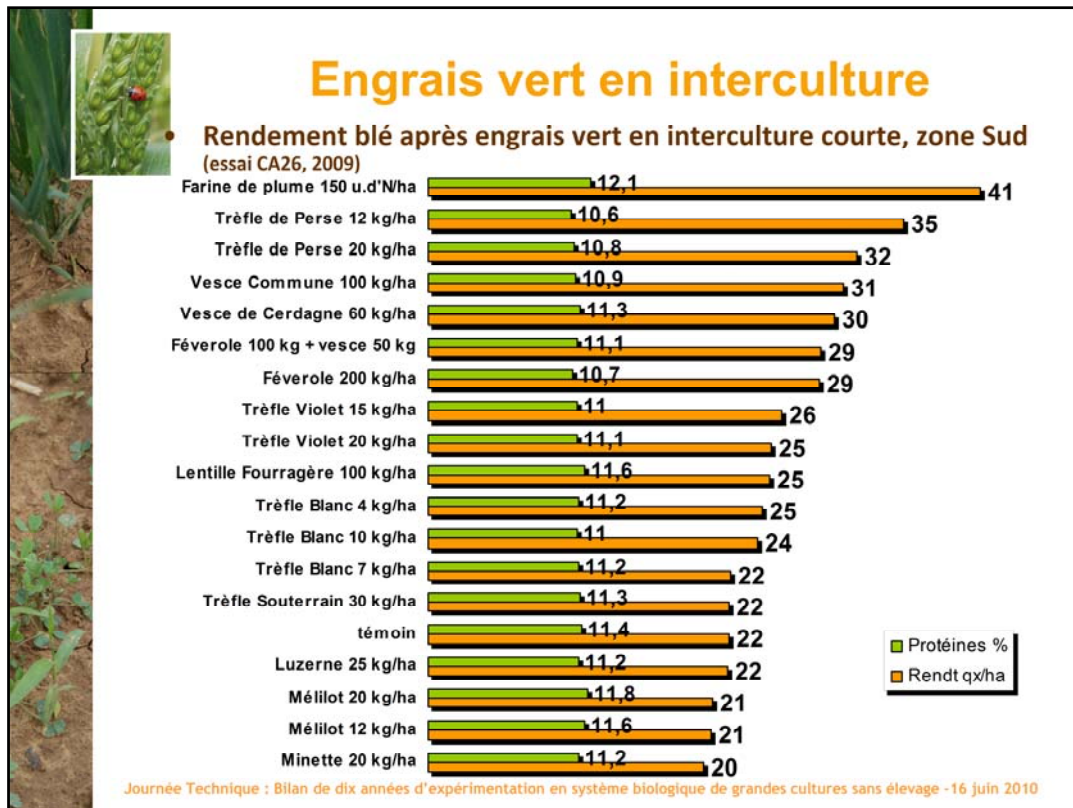


Les engrais verts en bio

- **Quel engrais vert pour quel objectif:**
 - Produire de l'azote (légumineuses):
 - Pour les systèmes céréaliers sans ou à faibles ressources en M.O.
 - Pour compléter les apports des M.O. sur cultures exigeantes (maïs, céréales...)
 - Piéger de l'azote (crucifères, graminées):
 - Si apport régulier de MO avec forte minéralisation automnale et sols superficiels
 - Avant culture faiblement exigeante en azote
 - Maintenir et améliorer la fertilité des sols:
 - Structure: graminées ou plantes à racines pivotantes
 - Biodisponibilité des minéraux (effet crucifères sur le phosphore)
 - Enrichissement en MO
 - Amélioration de l'activité biologique
 - Autres critères de choix:
 - Compatibilité avec la culture suivante
 - Risques sanitaires (sclérotinia, aphanomyces...)
 - Contraintes réglementaires (directive nitrate...)
 - Possibilité d'associer plusieurs espèces pour cumuler leurs intérêts respectifs.

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage - 16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)

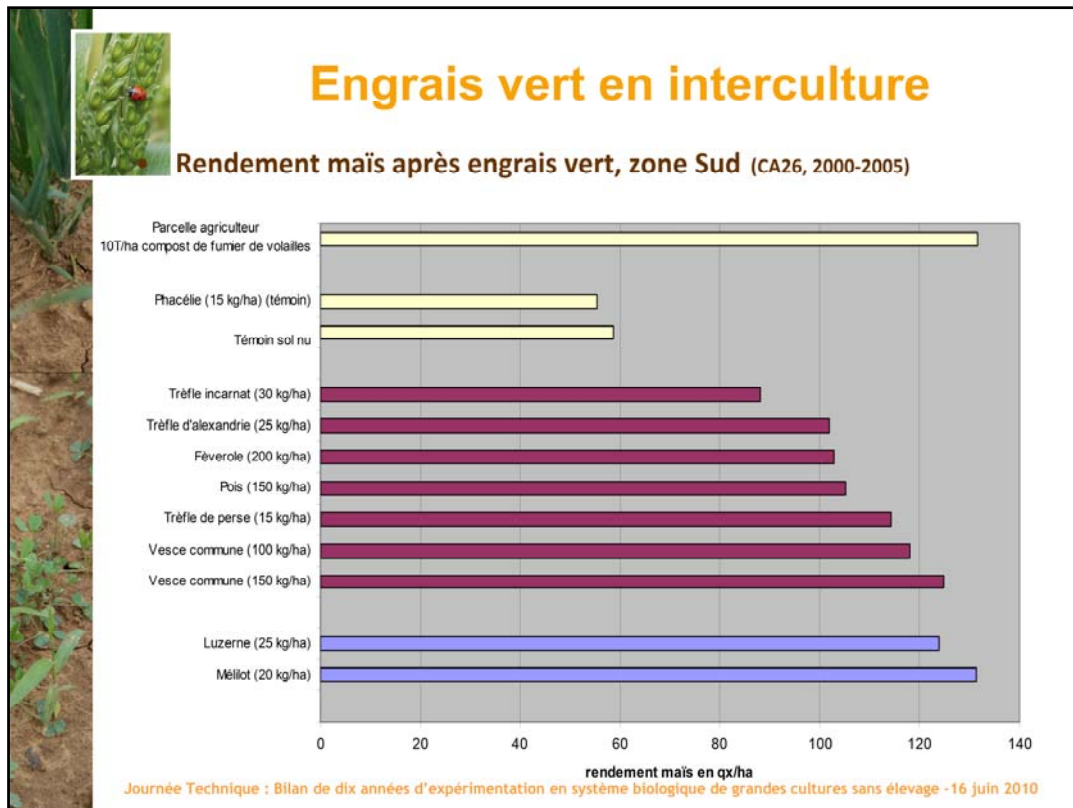


Engrais verts cultivés entre 2 blés, semés au 20 août et détruit mi-novembre (3 mois de croissance).

Les fortes densités de semis des engrais verts ne sont pas bénéfiques à la culture suivante, il faut cependant optimiser les conditions de semis pour avoir une bonne implantation du couvert.

Les espèces à croissance lente (trèfle blanc, souterrain, luzerne, méliot, minette) sont pénalisées en interculture courte.

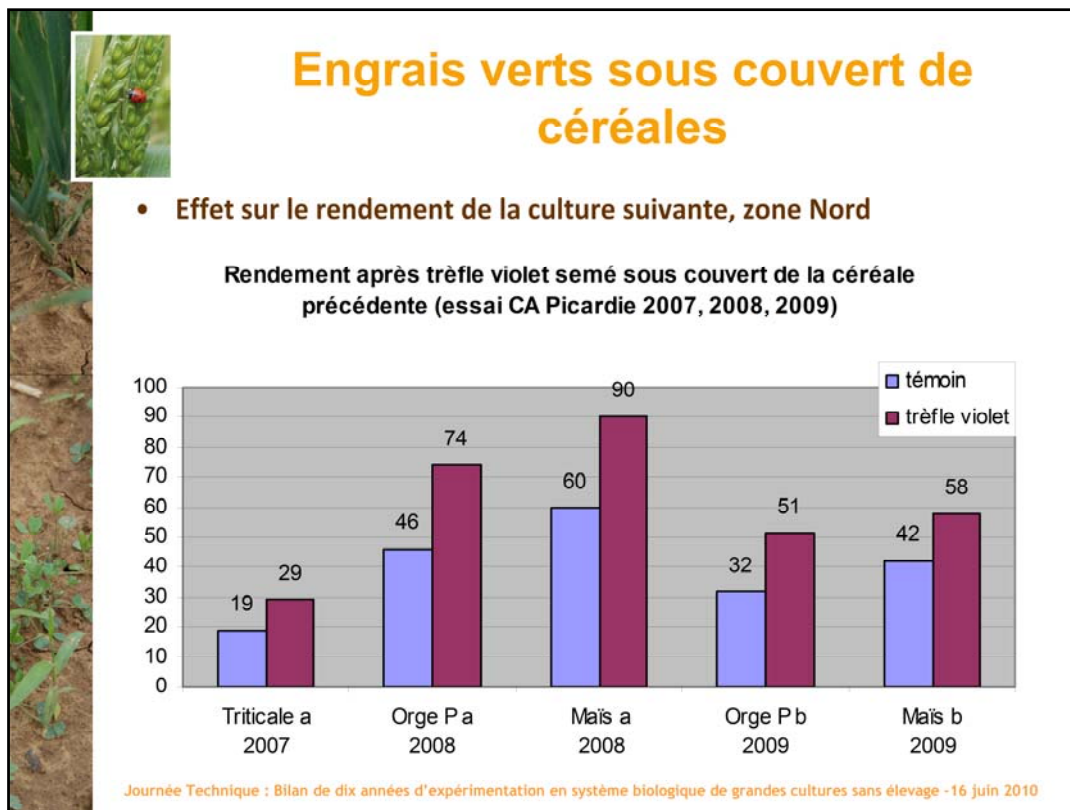
GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Engrais verts cultivés en interculture de août à février de l'année suivante, sauf pour luzerne et méililot semé sous couvert de blé en mars (cycle de culture 6 mois et 11 mois).

Gain de rendement de 40 à 60 q/ha après engrais verts d'interculture, et 60 à 70 q/ha pour les espèces semées sous couvert de blé.

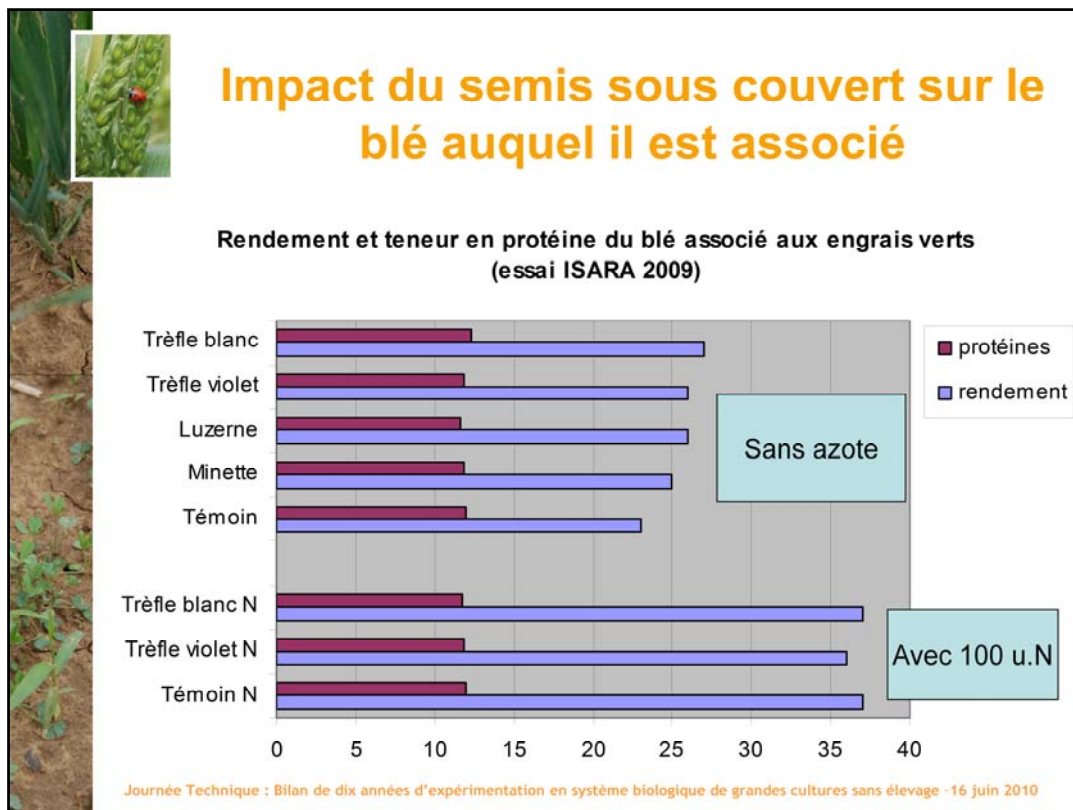
GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Trèfle violet semé sous couvert de la céréale précédente (blé, épeautre, ou triticale) en avril.

Destruction précoce avant triticale, donc effet engrais vert plus faible que s'il est détruit plus tard avant les cultures de printemps.

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Cet essai permet de mettre en évidence que le semis de légumineuse sous couvert de céréales n'influence ni positivement, ni négativement la céréale auquel il est associé. C'est le cas quand le développement du couvert reste modéré (0,2 à 1,5t MS/ha dans l'essai), par contre si l'espèce retenue à un développement trop rapide, et que le blé n'est pas suffisamment concurrentiel (blé sous fertilisé, variété à paille courte...) le couvert peut passer au dessus du blé et pénaliser son potentiel de production et compliquer les conditions de récolte.

Il est indispensable d'adapter le choix de l'espèce, sa densité et sa date de semis aux conditions agroclimatiques de chaque parcelle.

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)

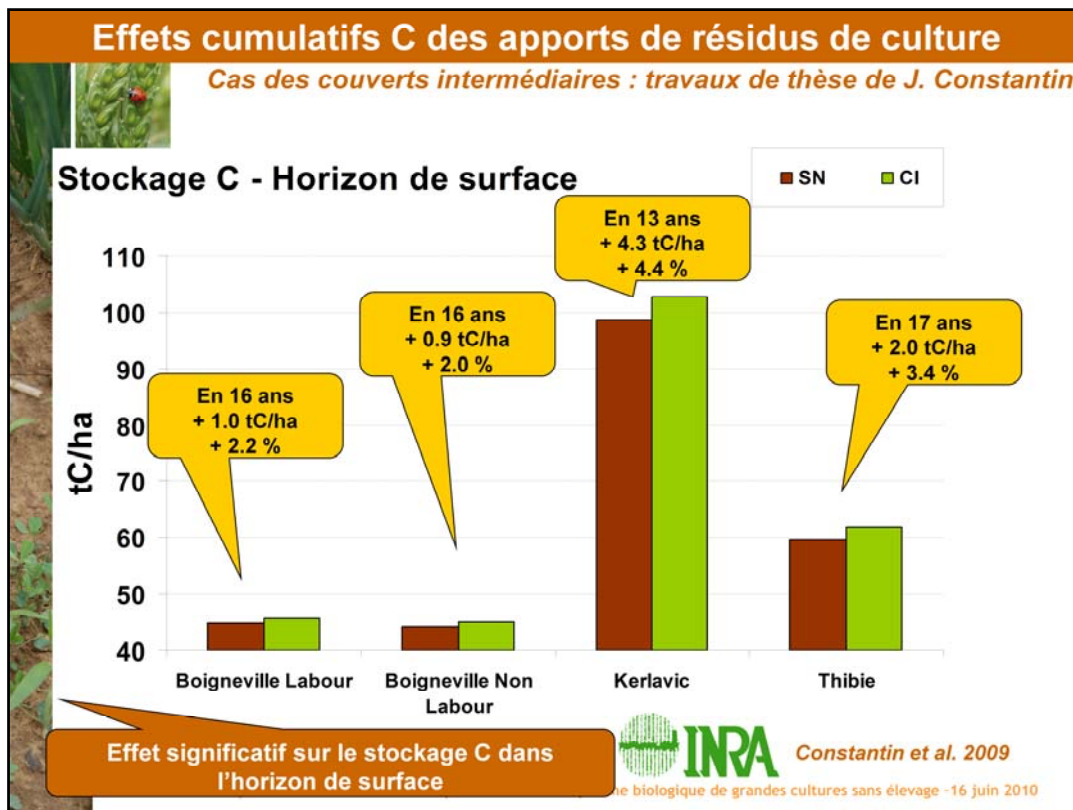


Engrais verts et matière organique

- Des effets sur les stocks de matières organiques
- ➔ éléments issus d'expérimentations sur les couverts intermédiaires

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage - 16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)

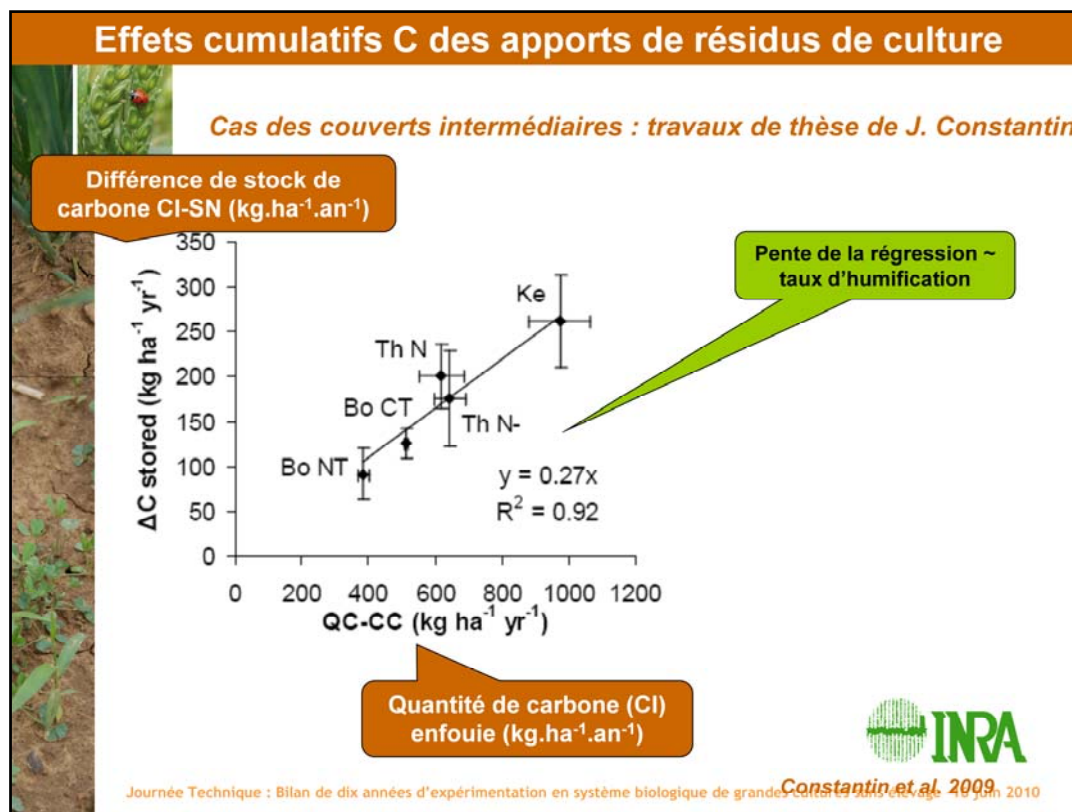


3 essais de longue durée synthésés dans le cadre de cette thèse:

- Thibie en sol de craie avec une rotation betterave pois blé, et mise en place de CIPAN entre chaque culture (radis entre blé et betterave, dactyle ou radis entre pois et blé, et blé entre betterave et pois). 2 variantes de fertilisation N étaient croisées avec la gestion de l'interculture: N optimal et N réduit (appelé N-)
- Kerlavic en Bretagne sur un sol de limon sableux riche en MO avec une rotation, maïs fourrage blé et du RGI en interculture blé-maïs
- Boigneville en limon argileux sur calcaire en rotation pois-blé dur-orge de printemps avec de la moutarde entre orge et pois et entre blé et orge de printemps. 2 variantes de travail du sol (avec et sans labour) étaient croisées avec la gestion de l'interculture.

La figure présente le stock de carbone organique mesuré dans chaque traitement en fin d'essai et montre un effet significatif de la mise en place régulière de CIPAN sur le stock de C organique

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



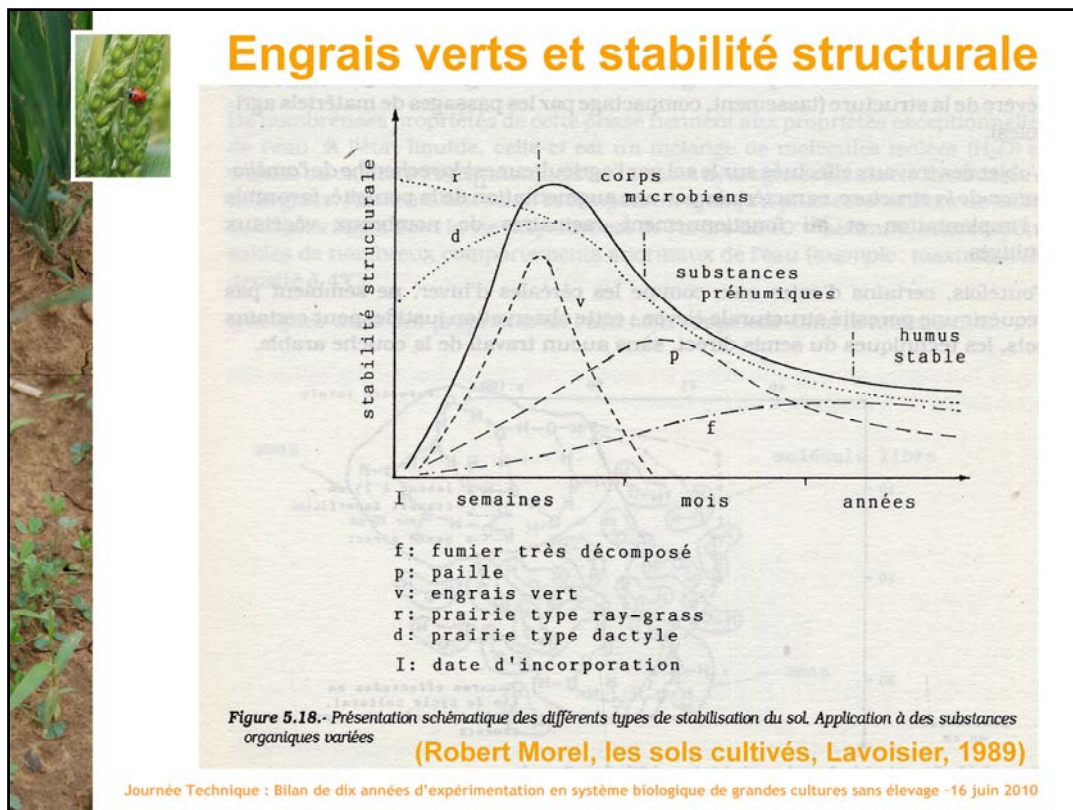
Cette figure met en relation la quantité de carbone organique (aérien et racinaire) enfouie sur la durée totale de chaque essai et le supplément de stock de carbone organique par rapport au témoin sol nu mesuré en fin d'essai.

Pour Boigneville et Thibie, on a distingué les traitements croisés avec la mise en place des cipan, travail du sol à Boigneville (Bo NT = boigneville non travaillé, et Bo CT labouré) et fumure azotée à Thibie (Th N: fumure N optimale, Th N- fumure azotée réduite de 50 N).

Les quantités de C enfouie et stocké sont ramenées à l'année en divisant par la durée de l'essai.

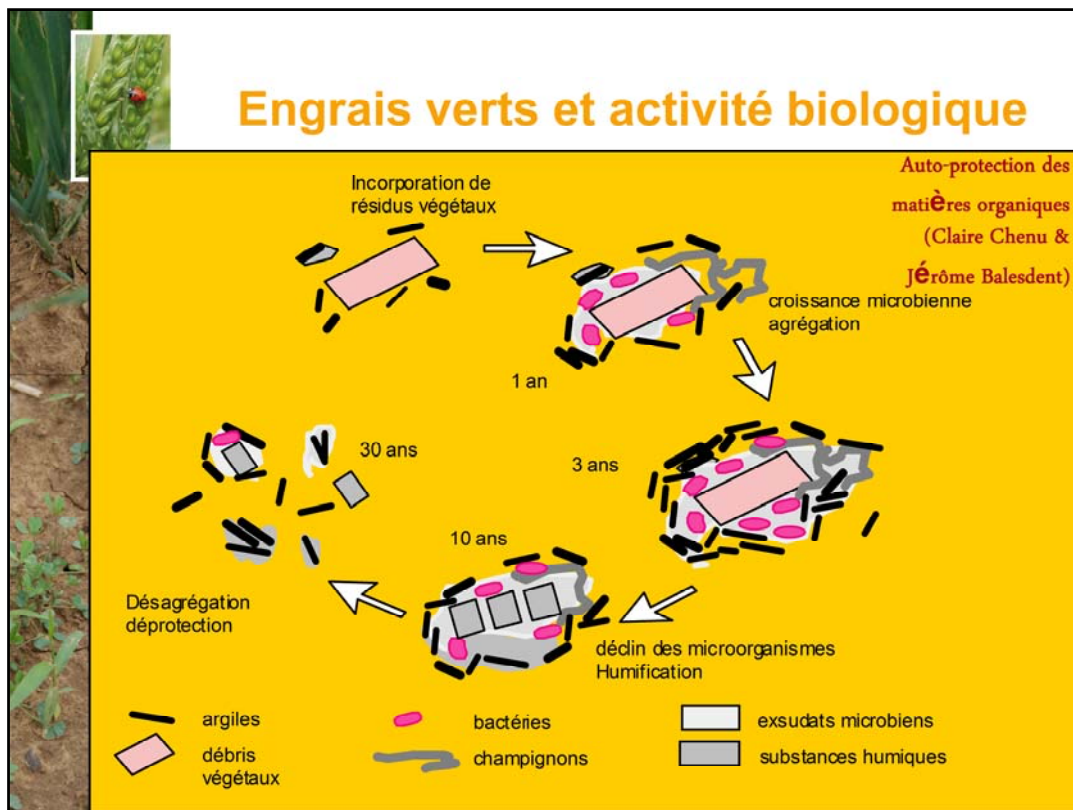
Les données s'ajustent linéairement avec une pente de la droite qui représente le coefficient isohumique des CIPAN (les 3 espèces confondues) de l'ordre de 0,27 (ce n'est pas le coeff. isohumique au sens strict car le calcul est issu d'effet cumulé. Ces résultats montrent néanmoins que l'on sous estimait le coef isohumique des CIPAN (on prenait couramment 0,15 jusqu'à maintenant). Le bon coefficient isohumique des CIPAN se situe sans doute entre 0.23 et 0.25.

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Rappelons le rôle important des engrais sur la stabilité structurale : en comparaison d'autres apports organiques comme la paille ou le fumier, l'action des engrais verts sur l'augmentation de cette stabilité est plus forte (courbe v du graphique de R. Morel, 1989) mais plus fugace (échelle des semaines). Cette propriété est à mettre en lien avec le fort développement des populations microbiennes qui dégradent ces engrais verts, lesquelles produisent des exsudats qui favorisent l'agrégation des particules minérales de la terre.

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Lorsqu'un débris végétal atteint le sol, c'est le cas lors de l'enfouissement d'un engrais vert, il est rapidement colonisé par des bactéries et champignons. Les bactéries sécrètent des exsudats, qui jouent un rôle de colle pour les particules du sol, notamment les argiles (bâtonnets noirs du dessin). Au cours de la dégradation de l'engrais vert, on a ainsi formation de microagrégats, qui vont donner une structure grumeleuse à la terre. Si aucun autre apport de matières organiques n'est effectué, petit à petit les populations bactériennes vont décliner et les microagrégats vont disparaître, faute de bactéries pour produire la colle nécessaire à leur maintien. On assiste alors à une désagrégation, se traduisant à l'échelle du terrain par une baisse de stabilité structurale, une diminution de la porosité, un tassement du sol. L'effet des engrais verts est très intense sur l'agrégation, mais plus fugace (quelques semaines à quelques mois) que celui d'un fumier ou d'un compost, car les tissus végétaux de l'engrais vert sont rapidement dégradés. L'agrégation provoquée par un enfouissement d'engrais verts est donc forte mais de courte durée.


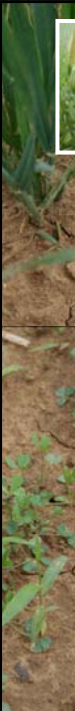
GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Composts utilisables en Agriculture Biologique

- Quelles matières organiques sont utilisables en Agriculture Biologique ?
- Filières de fabrication de nouvelles matières organiques
- Démarches de contrôle-qualité existantes
- Démarche de Qualification pour l'AB


Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010



Quelles matières organiques utilisables en AB ?

Avec le nouveau règlement européen, les matières organiques acceptées en AB sont :

- Tout effluent d'élevage bio
- Fumiers compostés
- Composts de déchets végétaux
- Composts de déchets ménagers



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Filière de co-compostage à la ferme



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010



Filière de co-compostage à la ferme



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Filière de co-compostage à la ferme



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010



Filière de co-compostage à la ferme



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Filière de co-compostage à la ferme



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010



Filière de co-compostage à la ferme



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Filière de co-compostage à la ferme



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010



Filière de co-compostage à la ferme



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Filière de co-compostage à la ferme



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010



Filière de compostage des biodéchets municipaux



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Filière de compostage des biodéchets municipaux



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010



Filière de compostage des biodéchets municipaux



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Filière de compostage des biodéchets municipaux



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010



Filière de compostage des biodéchets municipaux



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Filière de compostage des déchets municipaux



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

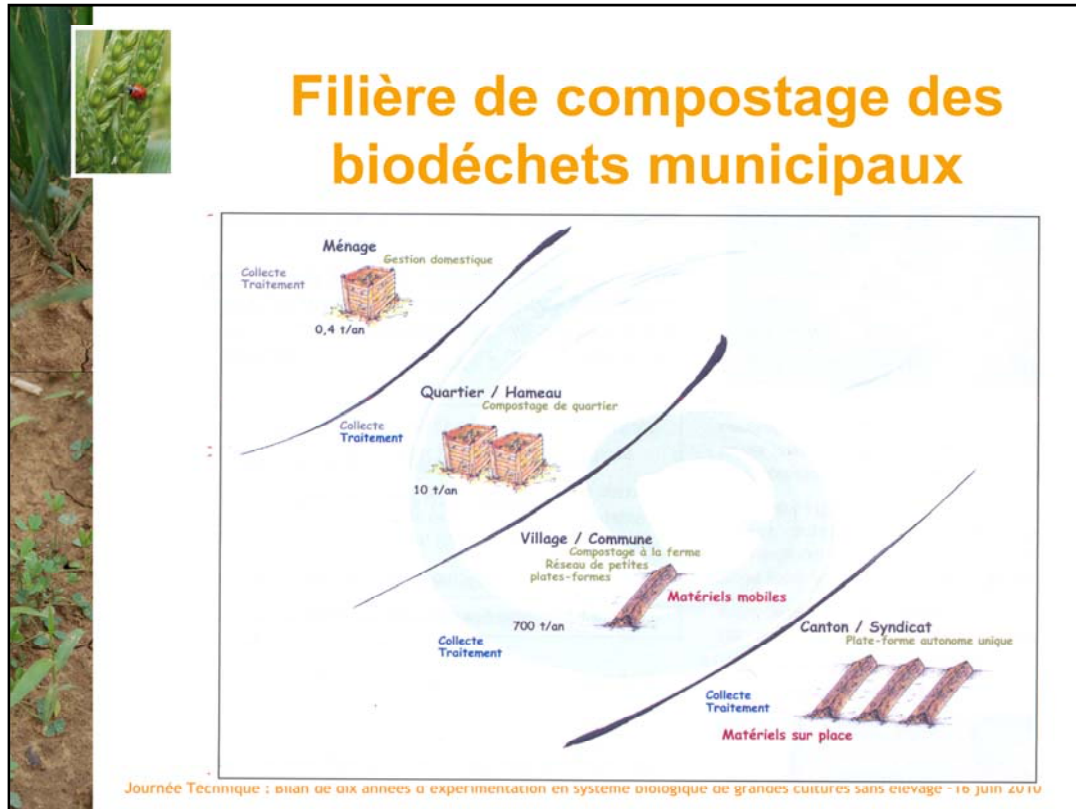


Filière de compostage des biodéchets municipaux



Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Points clés de la collecte pour une acceptation en Agriculture Biologique

- Collecte sélective en bacs individuels dont les utilisateurs sont identifiables
- Refus de la part des collecteurs de bacs non triés ou présentant des erreurs de tri rédhibitoires
- Traçabilité de la collecte et identification des bacs collectés
- Cahier des charges entre le collecteur et la plateforme
- Fiche d'identification des dépôts et contrôle qualité avec possibilité de tri manuel supplémentaire
- Notation avec possibilité de refuser des collectes

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage - 16 juin 2010

L'objectif est de faire accepter ces composts en AB car ils répondent à une démarche

Rigoureuse de contrôle qualité

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Contrôles sanitaires des composts

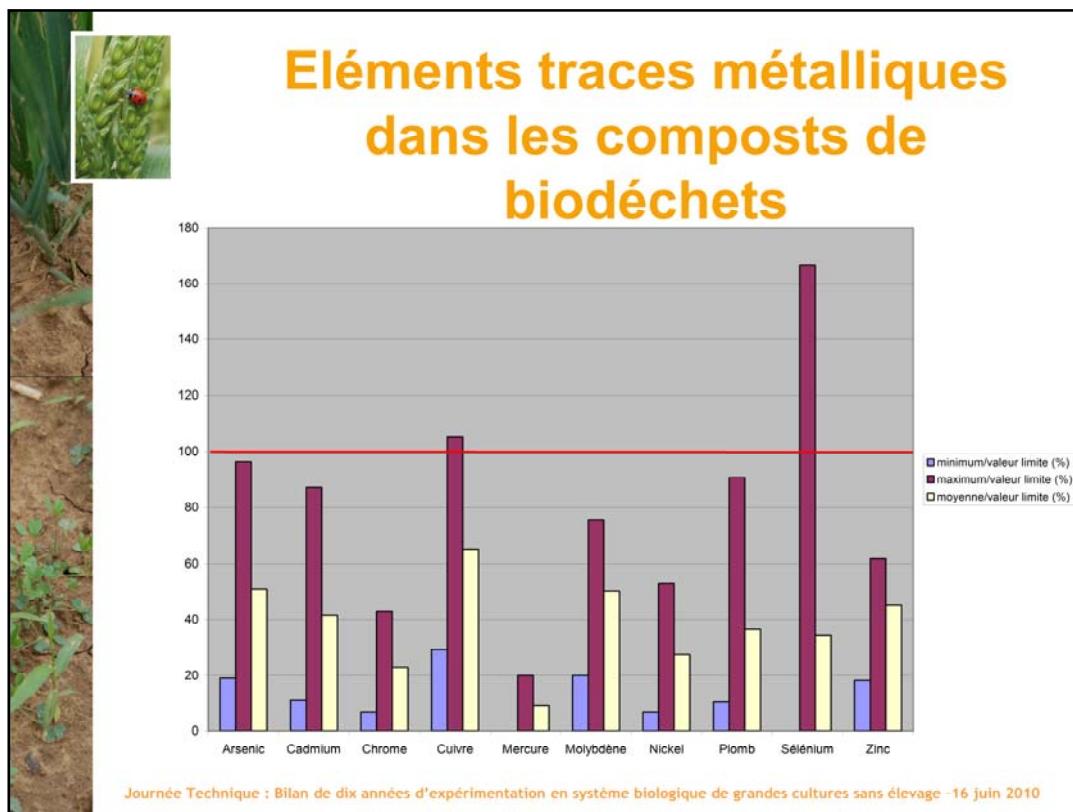
Les analyses de contrôle de la qualité sanitaire des composts obtenus doivent être récentes et complètes :

- éléments traces métalliques
- composés traces organiques
- éléments inertes indésirables
- paramètres microbiologiques

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage - 16 juin 2010

Période d'acquisition assez récente car le fort développement de ces filières est assez récent

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



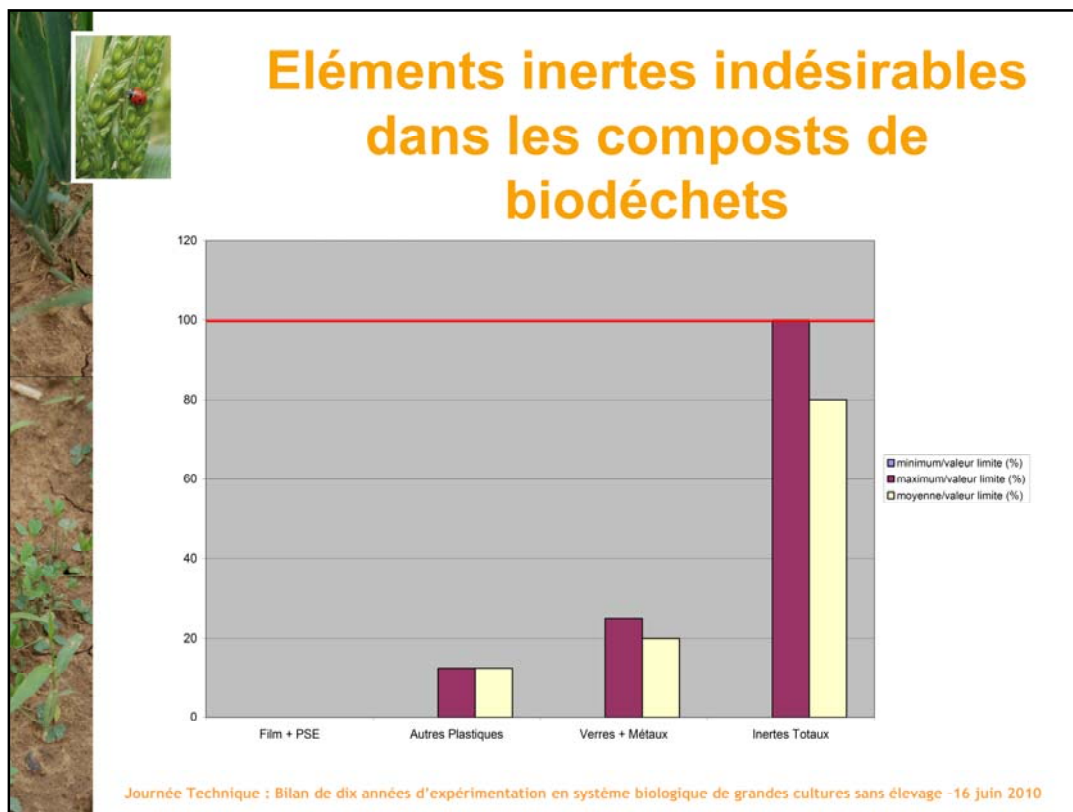
Nombre d'analyses utilisées = 22

Date des analyses = 2007 à 2009

Localisation = SCH, SMICVAL, PAU, Lorient

Editer les résultats d'analyses utilisés.

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Nombre d'analyses utilisées = 16

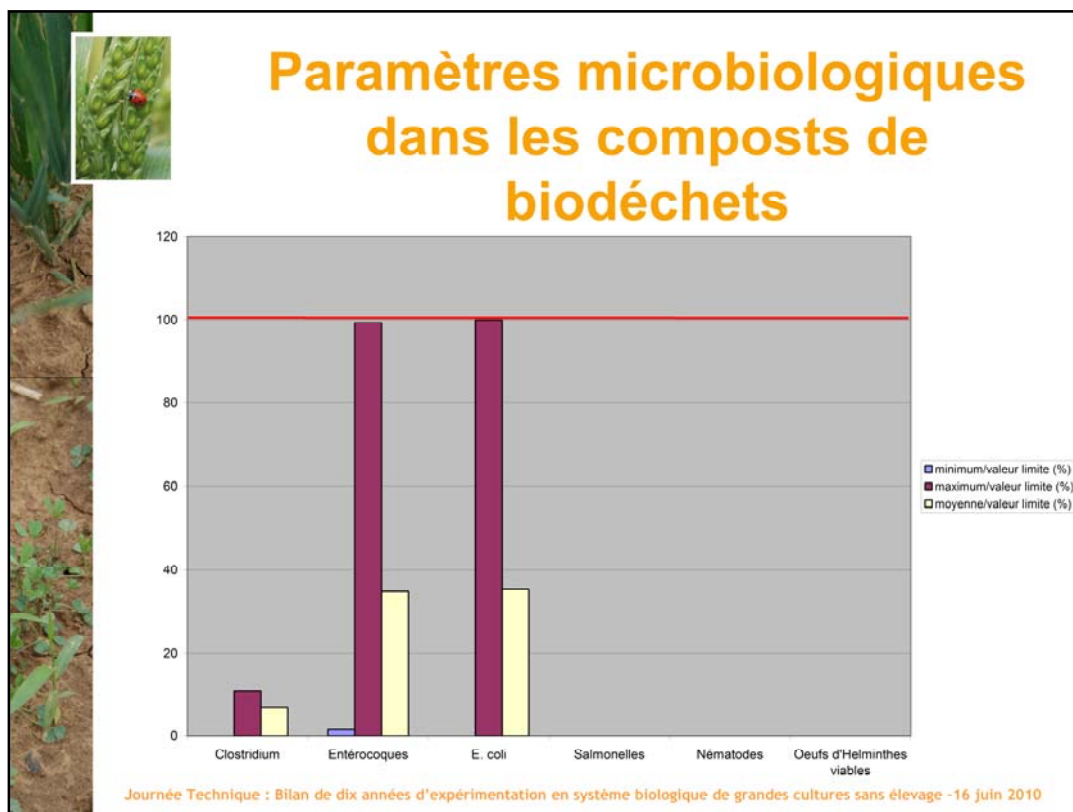
Date des analyses = 2007 à 2009

Localisation = SCH, SMICVAL, PAU, Lorient

Lorsque les valeurs sont supérieures, les composts ne sont pas utilisés en Agriculture Biologique

Editer les résultats d'analyses utilisés.

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Nombre d'analyses utilisées = 11

Date des analyses = 2007 à 2009

Localisation = SCH, PAU

Valeurs limites très faibles.

Lorsque les valeurs sont supérieures, les composts ne sont pas utilisés en Agriculture Biologique

Editer les résultats d'analyses utilisés.

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



L'objectif est :

- faire accepter ces composts en AB car ils répondent à une démarche Rigoureuse de contrôle qualité

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)




Pour en savoir plus...

- Point réglementaire
- BRF

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage - 16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)




Annexe1 du règlement RCE n° 889-2008
(extraits)

Dénomination	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
Produits composés ou produits contenant uniquement les matières reprises dans la liste ci-dessous : Fumier	Produit constitué par le mélange d'excréments d'animaux et de matière végétale (litière) Provenance d'élevages industriels interdite
Fumier séché et fiente de volaille déshydratée	Provenance d'élevages industriels interdite
Composts d'excréments d'animaux solides, y compris les fientes de volaille et les fumiers compostés	Provenance d'élevages industriels interdite
Excréments d'animaux liquides	Utilisation après fermentation contrôlée et/ou dilution appropriée Provenance d'élevages industriels interdite

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage - 16 juin 2010

GISEMENTS DE MATIÈRES ORGANIQUES ET D'AZOTE UTILISABLES EN AB (COMPOSTS, ENGRAIS DE FERME, DÉCHETS VERTS, ENGRAIS VERTS, ...)



Annexe1 du règlement RCE n° 889-2008
(extraits)

Dénomination	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
<p>Déchets ménagers compostés ou fermentés</p> <div style="text-align: center;">◀</div>	<p>Produit obtenu à partir de déchets ménagers triés à la source, soumis à un compostage ou une fermentation anaérobie en vue de la production de biogaz</p> <p>Uniquement déchets ménagers végétaux et animaux</p> <p>Doit être produit dans un système de collecte fermé et contrôlé, accepté par l'Etat membre</p> <p>Teneurs maximales en mg/kg de matière sèche : Cd : 0,7 ; Cu : 70 ; Ni : 25 ; Pb : 45 ; Zn : 200 ; Hg : 0,4 ; Cr (total) : 70 ; Cr (VI) : 0</p>
<p>Mélange composté ou fermenté de matières végétales</p>	<p>Produit obtenu à partir de mélanges de matières végétales, soumis à un compostage ou une fermentation anaérobie en vue de la production de biogaz</p>

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage - 16 juin 2010

Les déchets ménagers compostés correspondent à ce qu'on appelle couramment en France les « composts de biodéchets des ménages », avec tri à la source. A noter que dans le règlement RCE n° 889-2008, c'est le seul produit organique qui doit satisfaire à des seuils limites pour les éléments traces métalliques (ETM).

Le mélange composté de matières végétales est ce qu'on appelle en France « compost de déchets verts » ou « compost vert ». Aucune exigence particulière, notamment en terme d'innocuité (ETM), n'est demandé par le règlement RCE n° 889-2008 pour ce type de produit.

Bien entendu tous ces amendement doivent respecter la réglementation générale française concernant la mise sur le marché de ces produits, soit l'homologation, soit la normalisation (norme NFU 44-051) (même exigence en terme d'efficacité et d'innocuité entre l'homologation et la normalisation).



Les BRF

« bois raméaux fragmentés »

- **Définition et utilisation : broyat de branches d'un diamètre inférieur à 7 cm, utilisé frais, par incorporation au sol dans les 10 premiers cm, à doses variables, mais généralement importante, de l'ordre de 100 m³/ha.**

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage -16 juin 2010



Intérêt des BRF en grandes cultures

- Efficacité en zone sèche (lignine-champignons-eau).
- Forte aération du sol (multiplication par 3 de la vitesse d'infiltration de l'eau dans le profil en sol limoneux).
- Forte augmentation de l'activité de la flore du sol (conséquence de l'aération) : jusqu'à 10 fois pour les champignons pendant les deux premières années suivant l'apport.
- Forte augmentation de la teneur en carbone organique du sol.
- site du projet BRF du CTA en Belgique : <http://www.ctastree.be/BRF/indexbrf.htm>

Journée Technique : Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage - 16 juin 2010

La technique du BRF est basée sur un enfouissement des broyats dans les premiers centimètres du sol. Contrairement au paillage pour lequel on souhaite que le broyat soit conservé le plus longtemps possible pour l'effet recherché (= protection de la surface du sol, diminution de l'évaporation), la technique du BRF vise à ce que les broyats se dégradent, pour enclencher toute une chaîne trophique dans le but d'améliorer les conditions de culture. Les broyats contenant beaucoup de lignine, ce sont surtout les champignons qui vont s'y développer. En climat sec et en sol plutôt sableux, ils auront un rôle important dans le transport de l'eau grâce leur mycélium très fin et très développé. Par contre en climat humide et en sol plutôt argileux, il faudra veiller à ce que la dégradation du broyat s'effectue correctement, sans consommer le peu d'oxygène présent dans le sol dans ces conditions humides et argileuses. Concernant la mobilisation possible d'azote suite à l'apport des BRF, le centre CTA en Belgique a mené des essais qui montrent que la culture d'une légumineuse après apport des BRF permettait d'éviter cette mobilisation d'azote. D'une manière générale on manque encore de références agronomiques sur l'utilisation des BRF, lesquels sont rarement comparés avec d'autres apports organiques, mais le plus souvent seulement avec un témoin sans apport.