

C.R.E.A.B Midi-Pyrénées



Base de la production en Grandes Cultures Bio

Rotation, Azote et Désherbage



Loïc PRIEUR - C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées

Courriel : auch.creab@voila.fr

Formation GABB 32 – décembre 2014



Bref historique CREAB MP

Le CREAB Midi-Pyrénées : *Centre Régional de Recherche et d'Expérimentation en Agriculture biologique de Midi-Pyrénées* est une association du type loi de 1901 créée en 1989 à l'initiative des producteurs.



En 1994 le CREAB MP rejoint le **réseau ITAB** comme **Centre Technique Spécialisé** dans le domaine des **Grandes Cultures**.

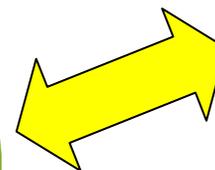
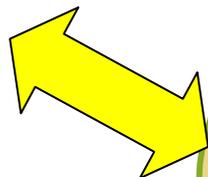


En 1999 le CREAB MP modifie ses statuts pour accueillir **l'ensemble de la filière**, et s'associe avec le LEGTA de Beaulieu sur une **ferme expérimentale de 55 ha** convertie à l'AB en 1999.



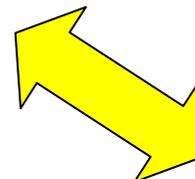
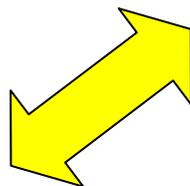
Présentation du CREAB MP : membres adhérents

**9 Groupements
de producteurs
bio de MP**

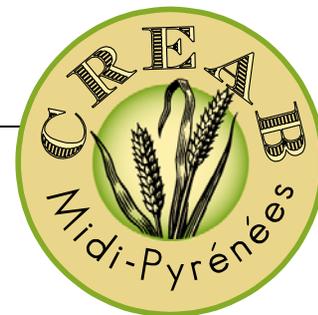


**9 Chambres
d'Agriculture
de MP**

**4 Organismes
économiques**

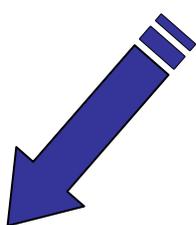


**5 Ets
Enseignements et
3 Instituts
Techniques**

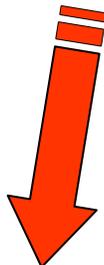


Les Missions du CREAB MP :

Missions = acquisition de références techniques dans le domaine des grandes cultures biologiques dans le but de réaliser des conseils culturaux.



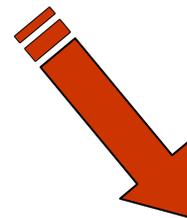
Essai variétés :
céréales,
oléagineux,
protéagineux



Essai ITK :
semis,
désherbage,
fertilisation



Essai fertilité :
CIPAN,
Association,
fertilisants



**Suivi durabilité
d'une ferme,
Essai filière**



Importance de la rotation

En AB les rotations doivent être **longue**, **variée** et **alternant cultures d'hiver, de printemps et d'été**

- **Longue** = permet de **diminuer les inoculum** de maladie et **freine** l'arrivée des **ravageurs**
- **Variée** = permet d'intégrer des **cultures exigeantes** en éléments minéraux et des **cultures enrichissantes** / de mettre en place des cultures ayant des **systèmes racinaires différents**
- **Alternance** = **lutte contre les adventices annuelles** à époques de germination marquée



Rotation et Lutte contre les adventices

La rotation peut être **un levier très fort** pour la **lutte contre les adventices** :

- par **l'alternance de cultures d'hiver**, de printemps et d'été
⇒ casse le cycle de développement des adventices
- Par le travail du sol réalisé pendant **l'interculture** : labour (enfouissement profond) et déchaumage (déstockage superficiel)
- Certaines espèces de même famille ont des effets concurrentiels différents : **orge hiver, seigle, triticale > blé ou féverole > pois**
- La mise en place de **prairie régulièrement fauchées** permet également de lutter favorablement contre les adventices.



Rotation et Lutte contre les maladies

Les **rotations longues** permettent de limiter la pression des maladies de part une **plus faible concentration de l'innoculum** liée au faible retour d'une culture sur une même parcelle

- Les travaux de **labour** permettent de limiter l'innoculum
- Le **broyage des résidus** (notamment tournesol) permet de détruire les niches de conservation de l'innoculum
- Pour limiter les maladies, **utiliser l'irrigation de manière raisonnée** en évitant des apports trop importants



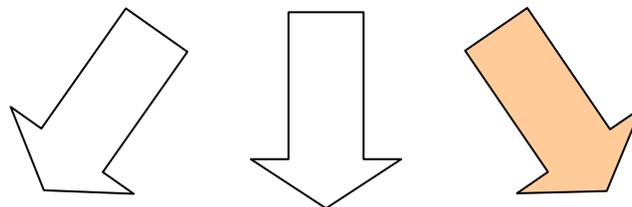
Rotation et Lutte contre les ravageurs

Les **rotations longues** permettent de freiner les intensités d'attaques de **ravageurs**

- Effet assez limité car les ravageurs sont mobiles
- Le **broyage des résidus** (notamment tournesol) permet de détruire les habitats hivernaux
- Effet de culture dans le voisinage peut favoriser les attaques : relation entre silo et attaques de bruches



Rotation et autonomie en Azote = Légumineuse



Culture de vente
(leg. À graines)

Besoin en
végétation satisfait
par fixation
symbiotique

+

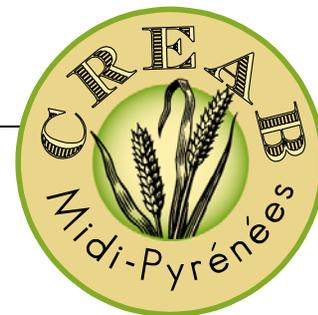
Effet précédent

Cultures
intermédiaires

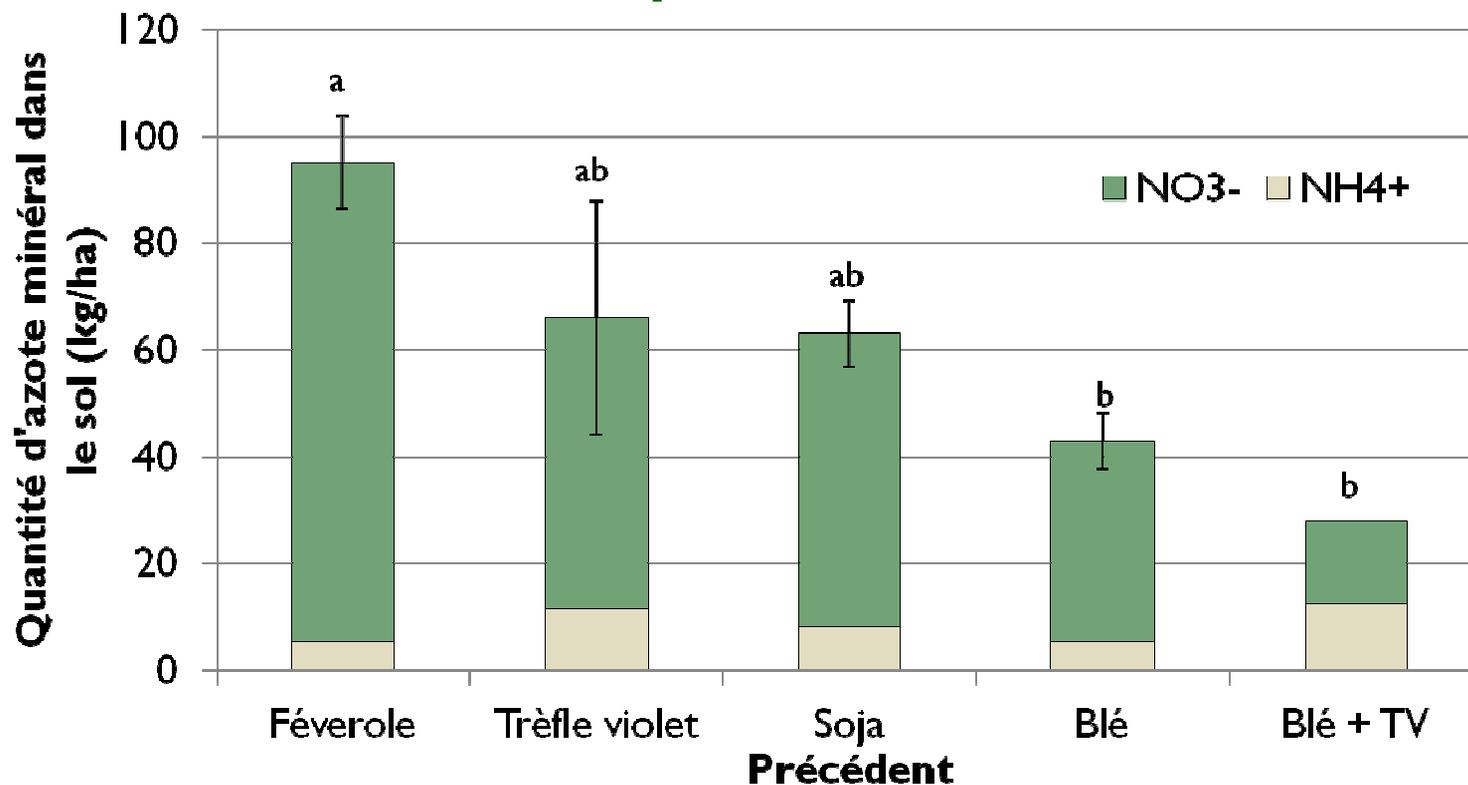
CIPAN & Engrais
verts

Cultures associées
Céréales +
Protéagineux

Fertilisants organiques =
compléments.



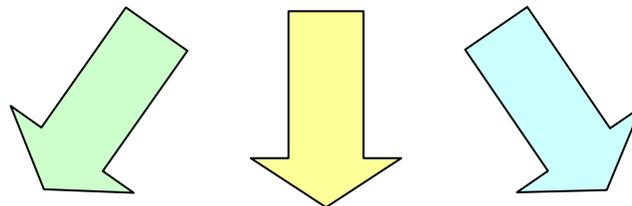
Légumineuse dans la rotation Effet précédent



Mesures au champs **en novembre** après différents précédents



Cultures intermédiaires



CIPAN

Non légumineuses
pures ou mélange
légumineuses + non
légumineuses

Après légumineuse

Cultures intermédiaires

en interculture de
fin août à
février/mars

Cultures intermédiaires

en Semis sous
couvert



Cultures intermédiaires : CIPAN

Objectif : ne pas perdre l'azote après un précédent légumineuse

Culture : choisir une culture à croissance rapide

⇒ moutarde, (navette ou radis fourrager)

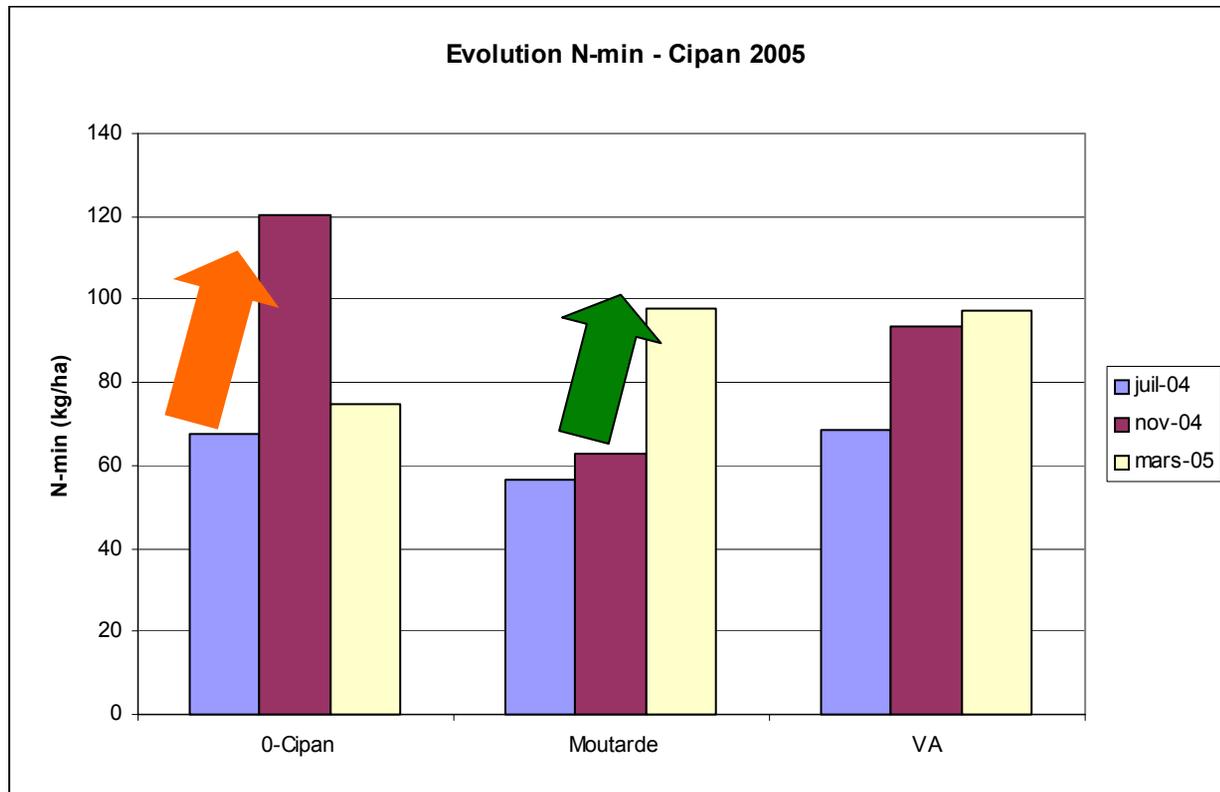
⇒ mélange graminée + vesce possible mais moins compétitif sur adventices en IC courte

⇒ repousse du précédent parfois utilisable (céréale, colza)

Semis : préférer au semoir après préparation de sol pour assurer une levée rapide. Semis fin août sauf si précipitations avant



Utilisation des CIPAN en AB : Résultats au champs



Mais effet reliquat printanier visible en **année humide**

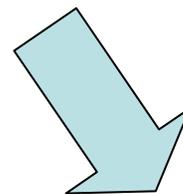
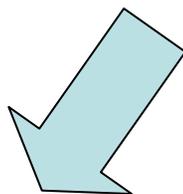
1. **Sans CIPAN** : 50 kg d’N minéralisé, 120 kg d’N dispo en automne
2. **Avec CIPAN** : N-minéralisé fixé dans biomasse. Relargué au printemps
3. **CIPAN fixe quantité N importante,**



Cultures intermédiaires : Engrais vert

Objectif : faire entrer de l'azote

Semis fin août, mélange légumineuse + graminées le + efficace



Mélange avec 1 espèce gélive

Moha ou sorgho ou sarrasin

+

Légumineuses : vesces ou
trèfle incarnat ou féverole

Mélange non gélif

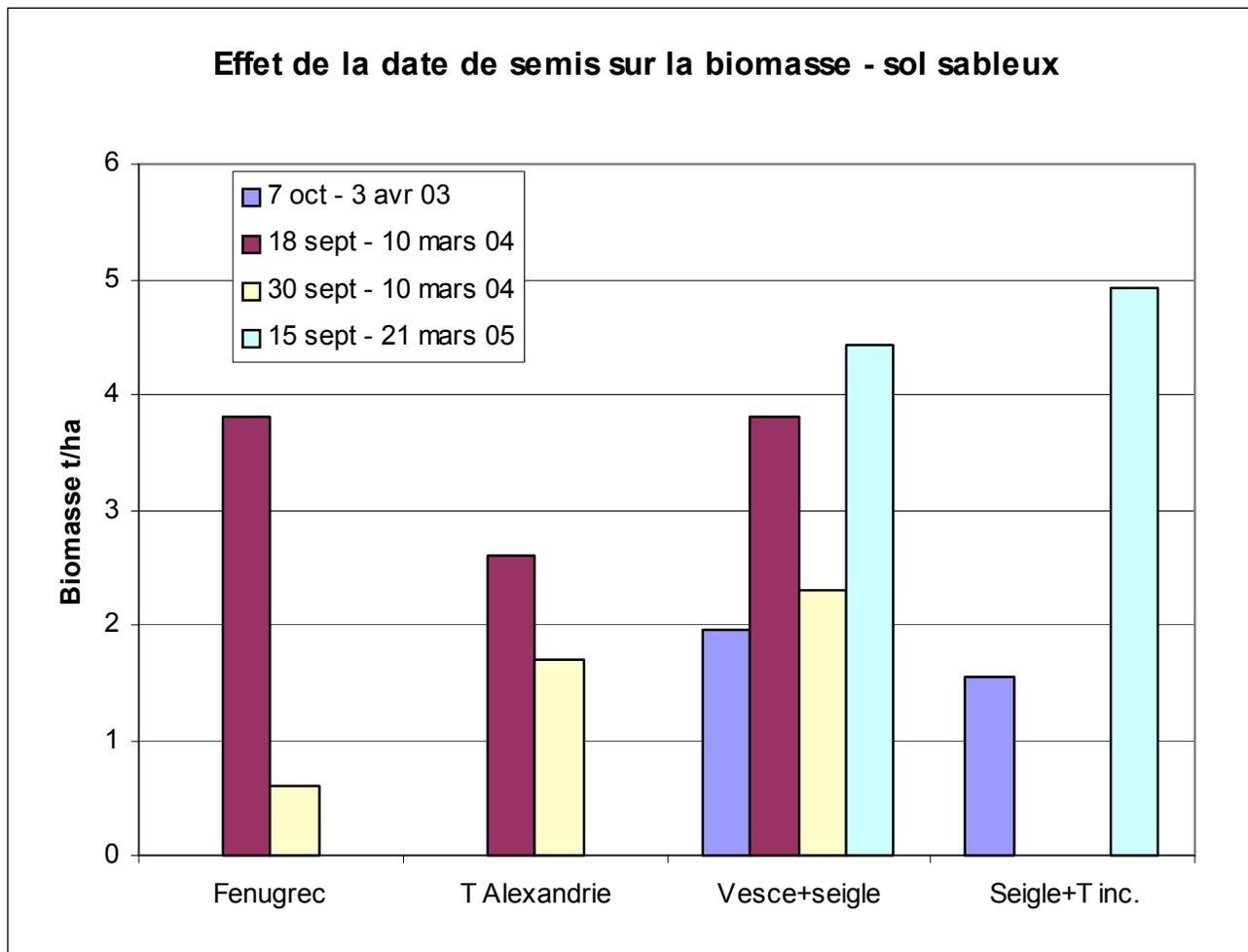
Moutarde, graminées (avoine
rude), phacélie

+

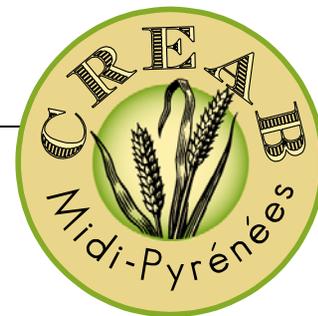
Légumineuses : vesces ou
trèfle incarnat



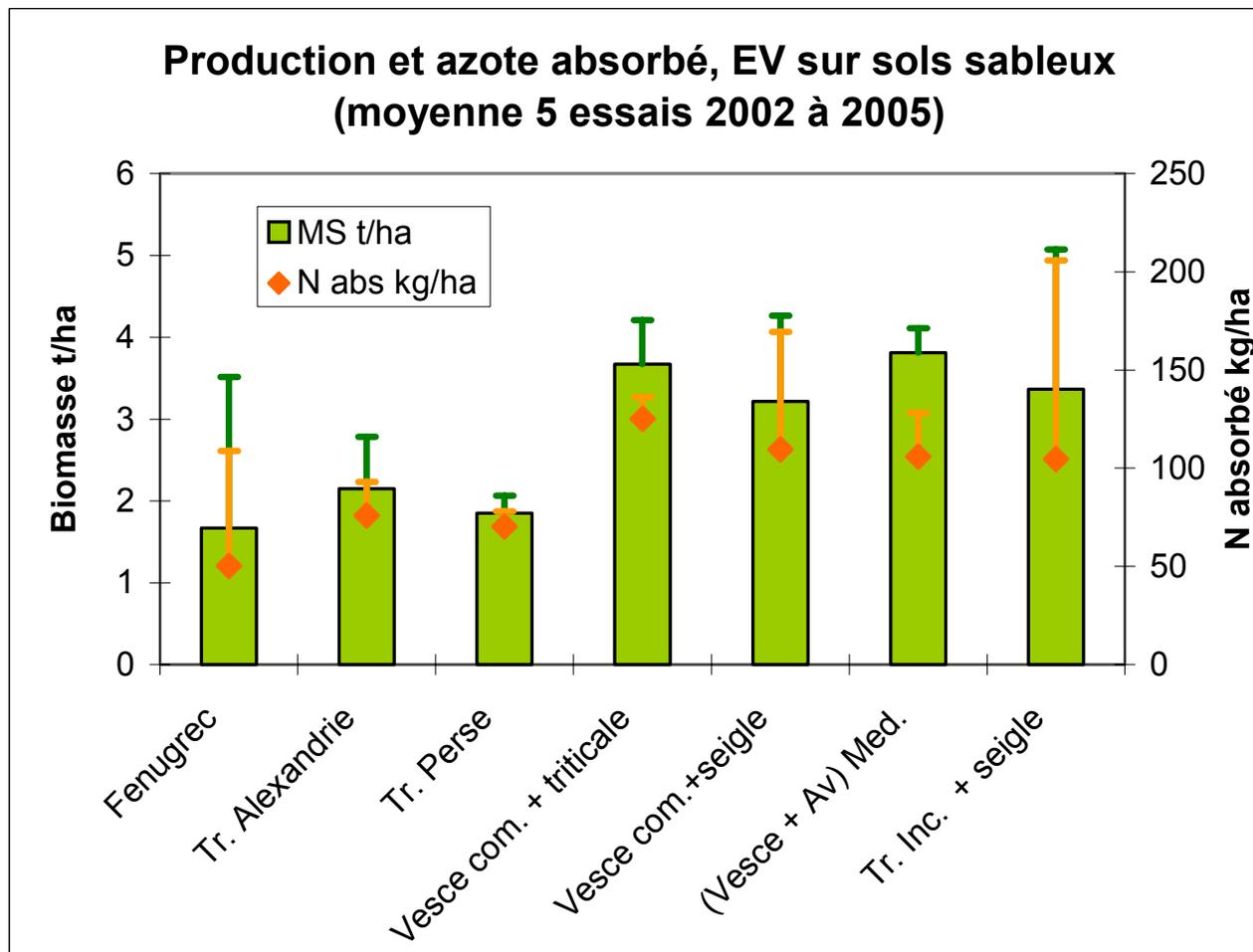
Résultats de quelques engrais verts sur sols sableux



Pour assurer un
bon
développement
Semer tôt =
septembre



Résultats de quelques engrais verts sur sols sableux



Préférer les
mélanges
céréales-
protéagineux



N abs \neq azote
disponible.

Dépend de la
minéralisation



Cultures intermédiaires : Engrais vert

Objectif : faire entrer de l'azote

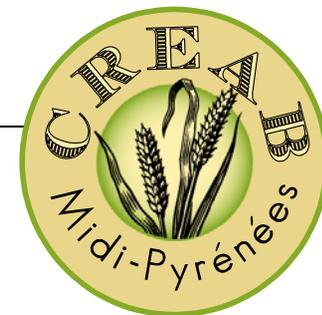
Semis sous couvert d'une culture (céréale) avant montaison

Adapter la date de semis au pouvoir couvrant de la variété

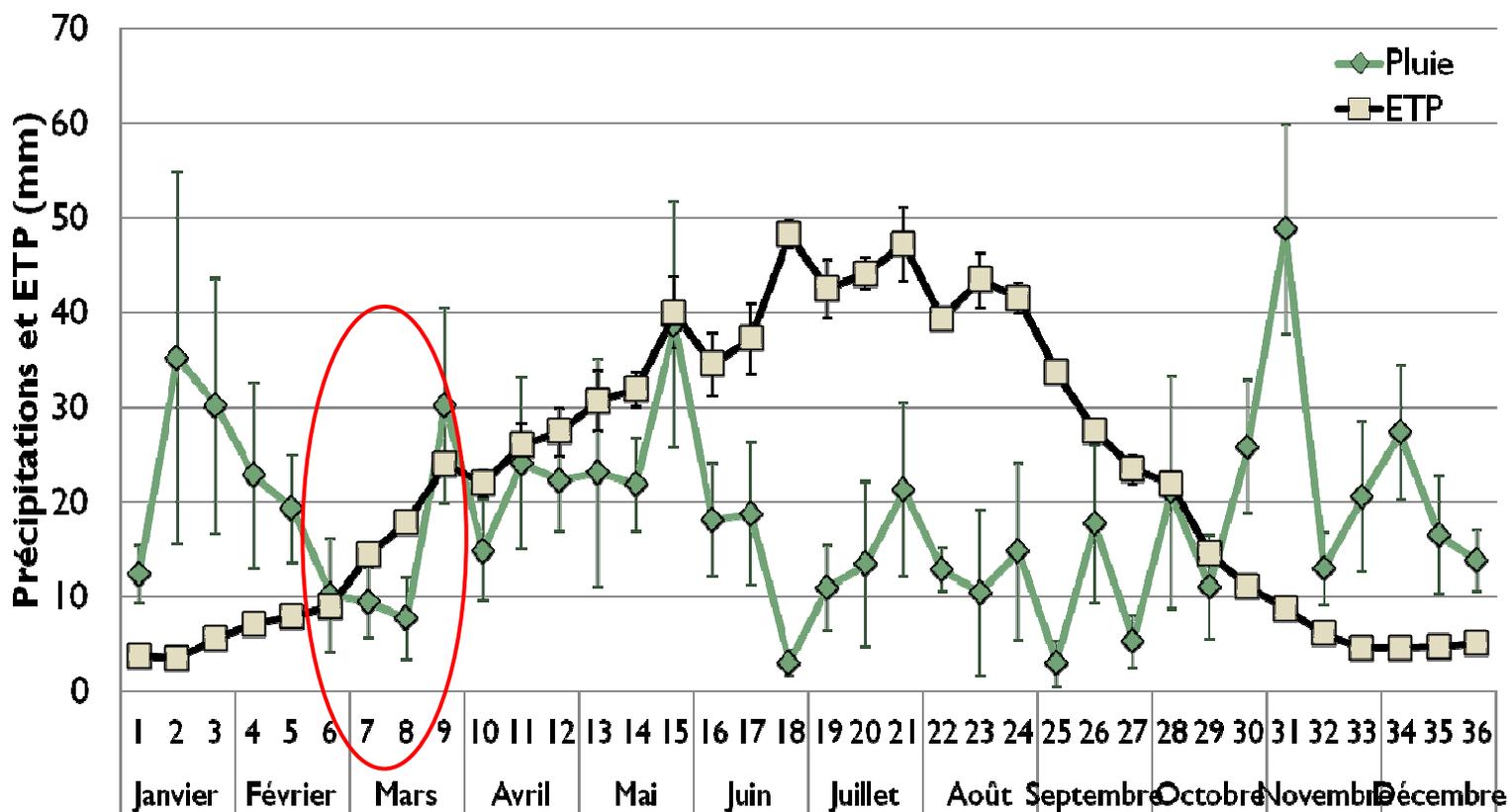
Légumineuses fourragères en pures : trèfles, minette



Semis à 5 kg/ha de trèfle violet le 2 mars 2010, Photo le 7 septembre 2010, Destruction fin novembre, Production : 2,6 t_{MS}/ha, soit 60 kg d'N et 5,5 kg de P restitué (parties aériennes)



Destruction des cultures intermédiaires



Dans le Gers, destruction mécanique possible fin février / début mars

Aérobie

Structure = Fertilité

Anaérobie

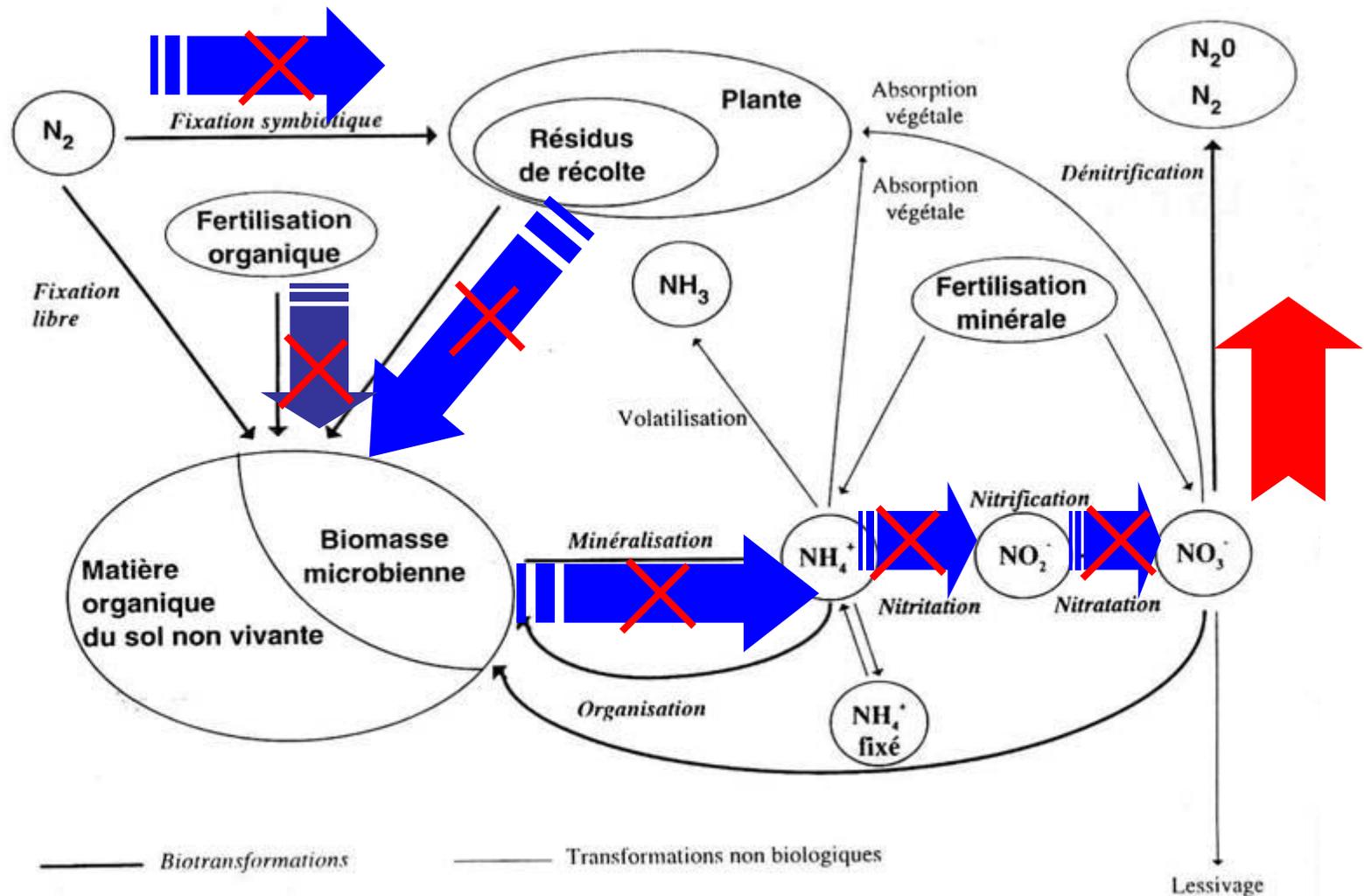


Figure 1. Transformations biologiques et non biologiques affectant le devenir de l'azote dans les sols.

En AB tout doit être minéraliser : Engrais, Cipan, résidus ...

Source : Nicolardot et al. (1997)



Effet fertilisant des Cultures intermédiaires ou mieux comprendre la minéralisation

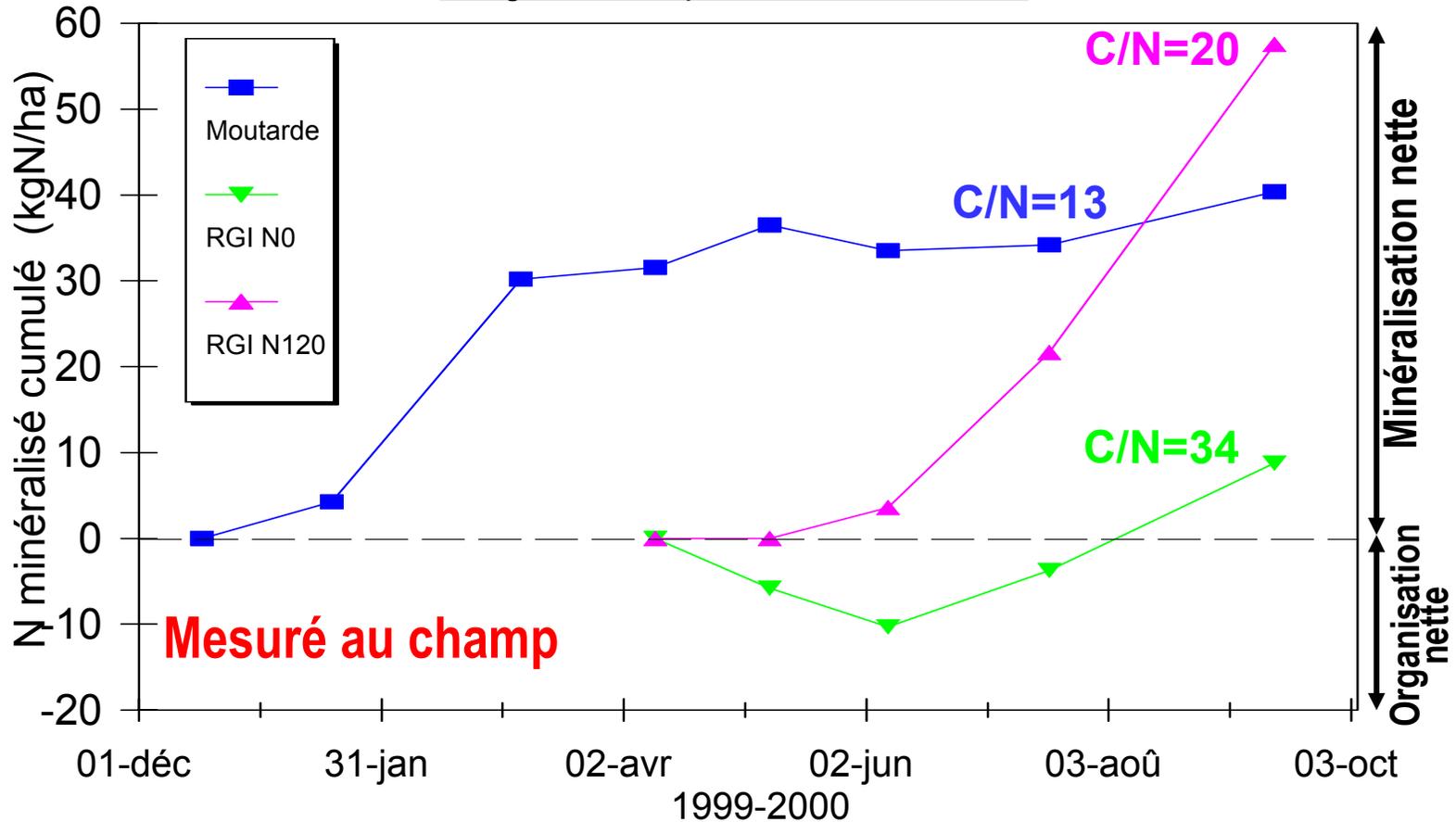
L'effet fertilisant d'1 CI dépend de nombreux facteurs :

- Famille végétale : **légumineuses** vs **autres familles**
- de la **biomasse produite** (durée de végétation et azote disponible)
- du **rapport C/N** du couvert (couvert jeune = C/N faible ; couvert âgé = C/N élevé)
- du type de sol et de sa structure
- des conditions climatiques (température et humidité)

Dynamique de libération d'azote *in situ*

Libération nette d'azote

Lusignan - Comparaison des 3 CIPAN



→ Nécessité d'optimiser la synchronie entre libération d'azote et absorption de la culture suivante !

Dorsainvil et Justes (2002)



Exemples de quantités d'azote libérées à 6 mois (effet pour la culture suivante)

	Légumineuse C/N = 10/12	Moutarde C/N = 15/20	Graminée C/N = 20/30
Taux minéralisation	40 à 50%	15 à 30%	-15 à 15%
N plante entière			
50 kg N/ha	20 à 25 kg N/ha	7 à 15 kg N/ha	-7 à 7 kg N/ha
			
100 kg N/ha	40 à 50 kg N/ha	15 à 30 kg N/ha	-15 à 15 kg N/ha

→ **Effet de la quantité d'azote acquise par la CIPAN ... mais aussi de la dynamique de libération : en tenir compte !**

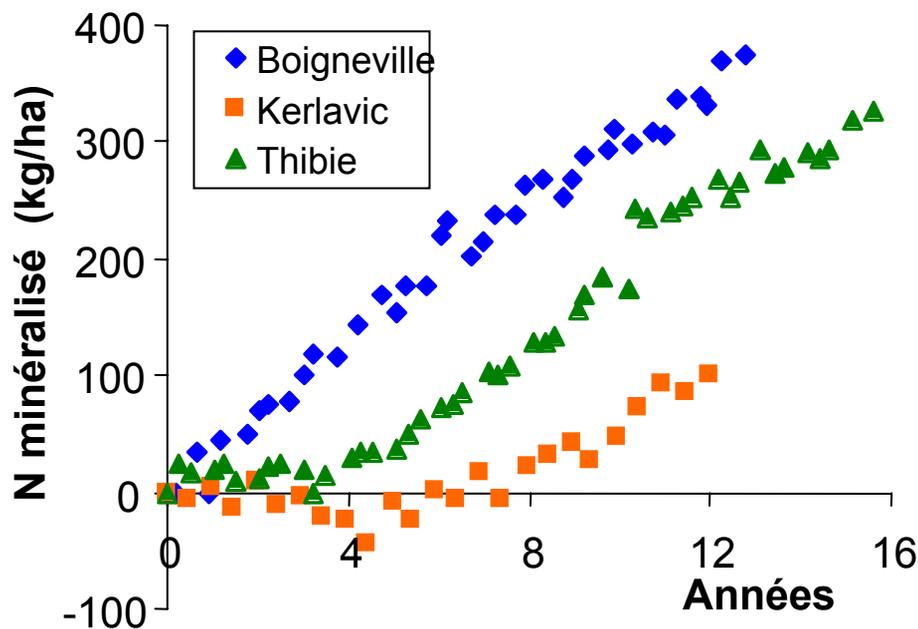


Effet fertilisant des Cultures intermédiaires

Ce qu'il faut retenir

- la fourniture d'éléments minéraux pour la culture suivante dépend de la **famille**, de **l'âge** et de la **biomasse** de le CI
- la libération d'azote varie de **10 à 50%** de la quantité absorbé
- une **destruction précoce** (\approx 2 mois avant semis) permet de limiter la faim d'azote
- l'effet fertilisant des CI sera d'autant plus fort que leur **présence sera importante dans les rotations** (effet cumulatif sur la teneur en MO)

Minéralisation supplémentaire due aux CIPAN : effet cumulatif à moyen et long terme



Calculée par défaut de bilan d'azote

Collaboration INRA Laon et ARVALIS (EDE) - Constantin et al. (2010; 2011)

→ L'introduction « systématique » des CIPAN dans les agrosystèmes est efficace pour maintenir les stocks de C et N organique dans le sol, en plus d'accroître la minéralisation annuelle du sol en N



Quelques repères pour construire sa rotation

- Ne pas faire revenir régulièrement une même culture sur une même parcelle (mini 3 ou 4 ans). Effet : Maladie, Ravageur
- Réaliser des cultures d'hiver, de printemps et d'été. Effet adventices
- Intégrer des légumineuses. Effet Azote
- Utiliser des cultures ayant des besoins différents
- Utiliser l'interculture (ou la jachère) pour intégrer des couverts d'engrais vert. Effet azote et adventices
- Se renseigner sur les besoins du marché : en AB le cours de quelques espèces (lentille, épeautre, ...) peu varier très vite



Pourquoi et comment modifier sa rotation

La modification de la rotation prévue se fait généralement pour des **problèmes de salissement** :

- **Substitution** d'une culture par une **autre qui lui est proche** mais plus **concurrentiel** (orge d'hiver ou triticales en remplacement du blé) ⇒ lutte contre les dicotylédones annuelles
- **Substitution par une culture de printemps** ⇒ lutte contre la folle avoine (2 périodes de levées) et espèces à germination printanière



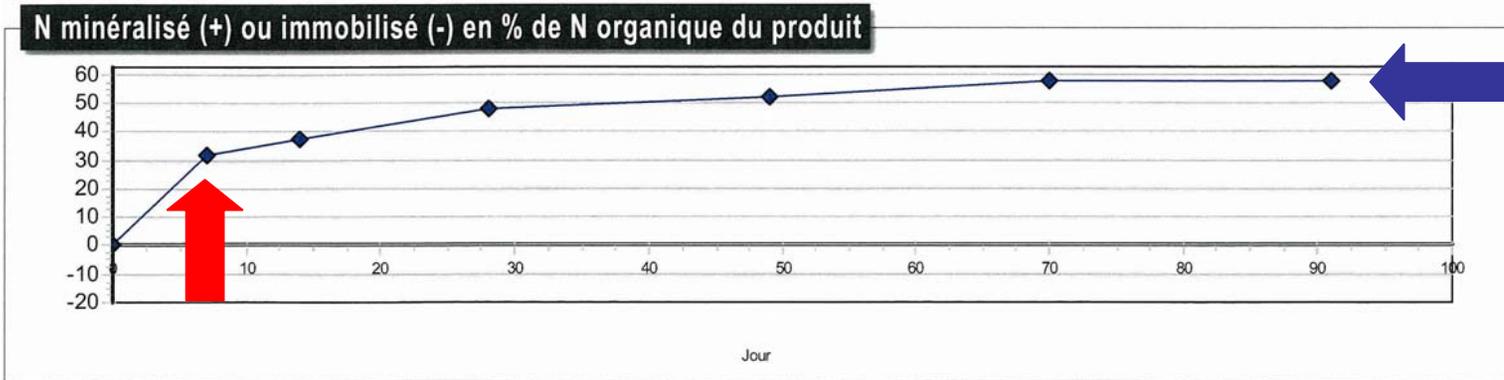
Pourquoi et comment modifier sa rotation

La modification de la rotation peut également se justifier pour les **aspects économiques** :

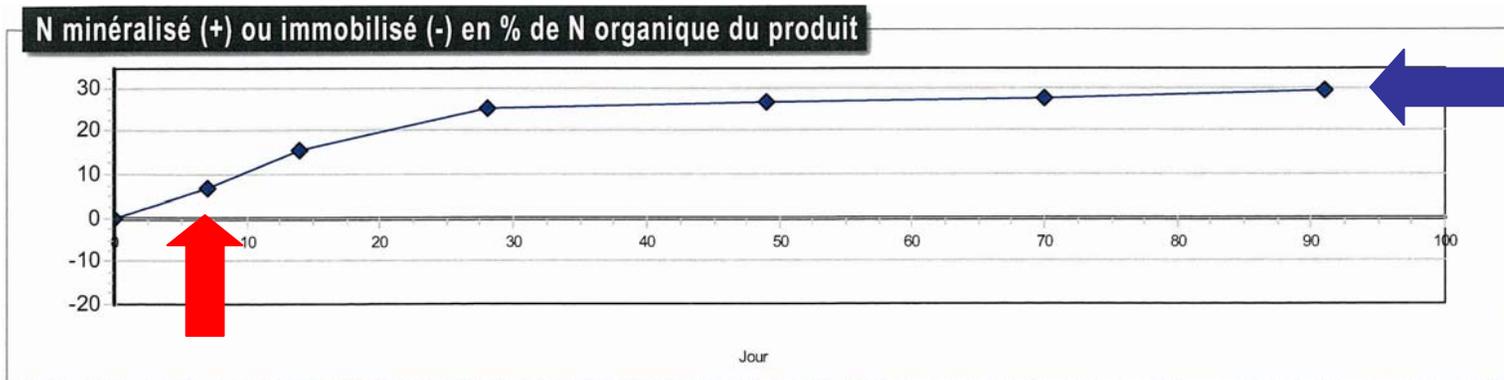
- **Substitution** d'une culture par une autre qui lui est proche (céréales secondaires : orge, triticales, avoine, seigle ...)
- **Débouchés des protéagineux** : choix du pois ou de la lentille



La fertilisation organique : Minéralisation des fertilisants



Os 9-5-0

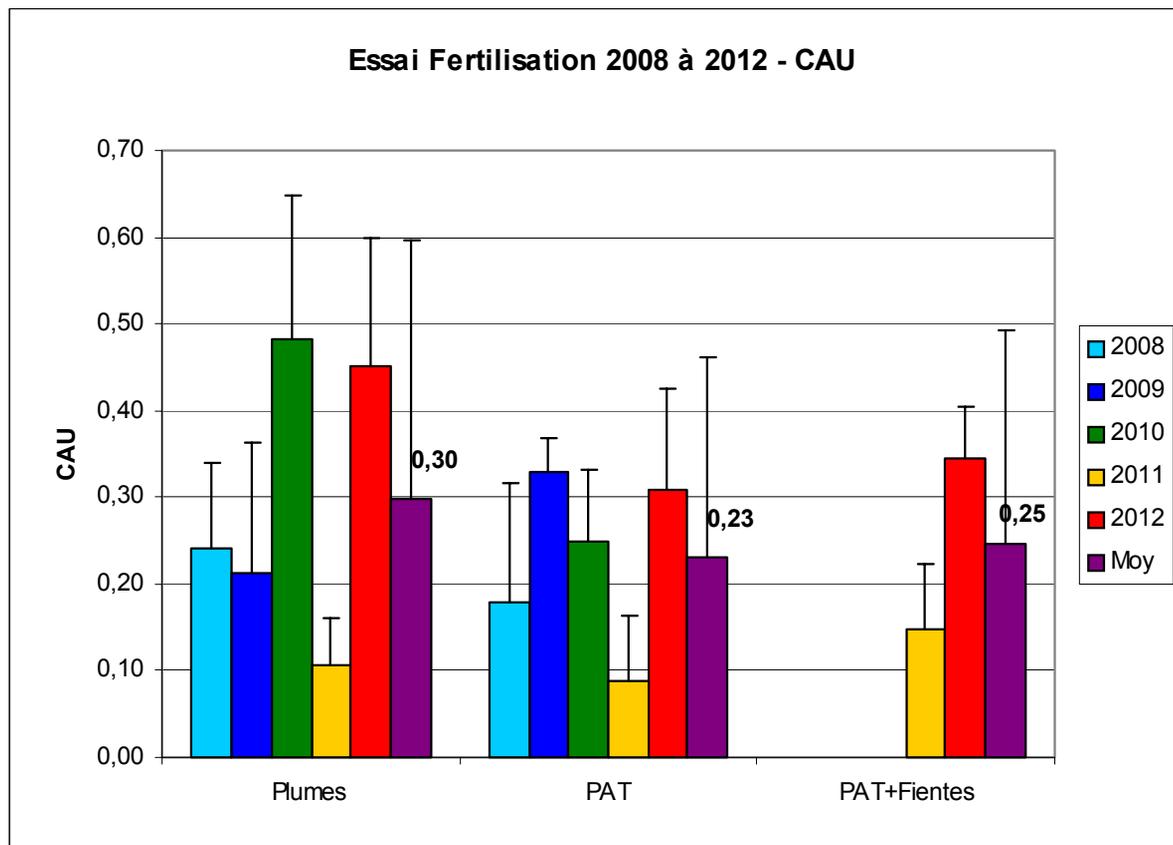


Fientes
4-3-3

Les fertilisants organiques se comportent différemment en **vitesse** et **potentiel** de minéralisation

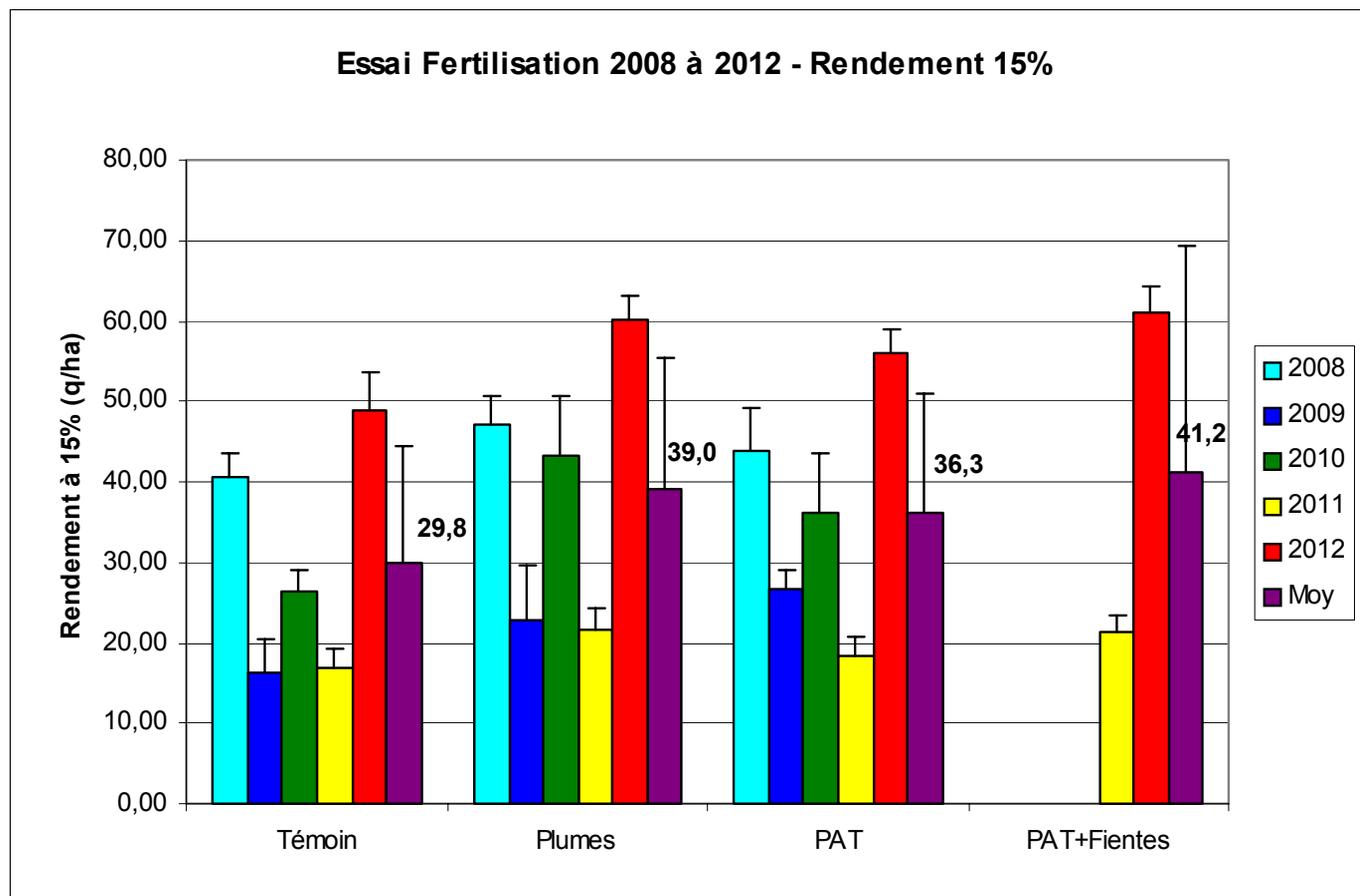
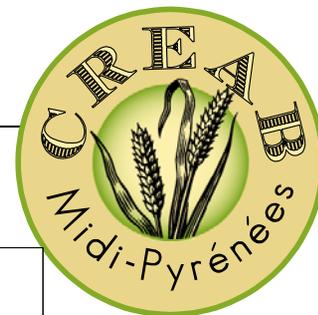


La fertilisation organique : Effet au champ

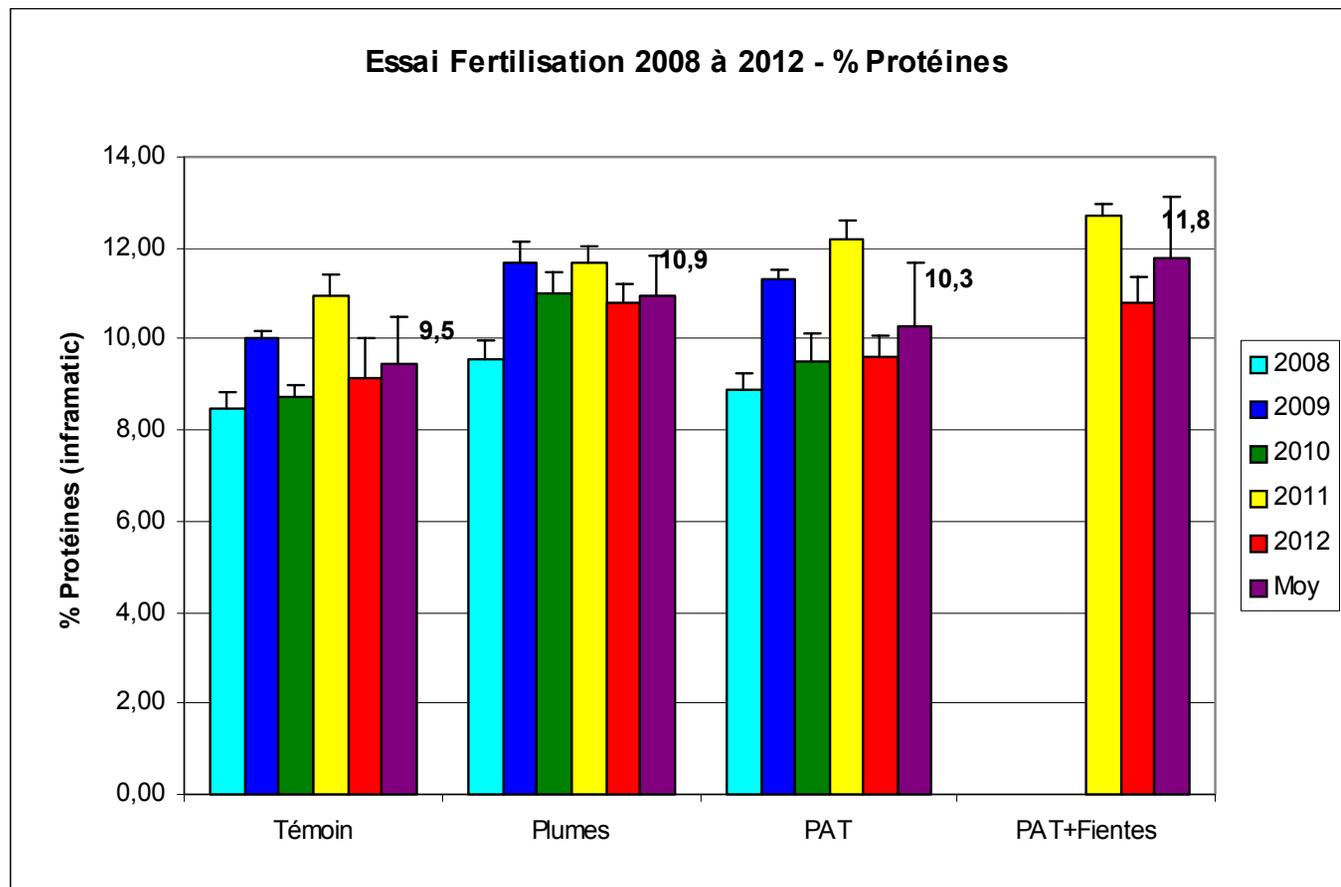
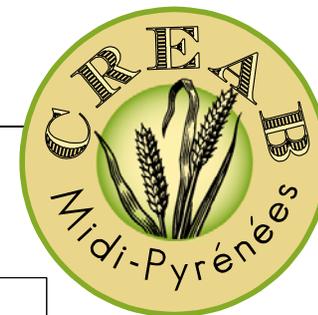


• Une moyenne de **25 % d'efficacité**

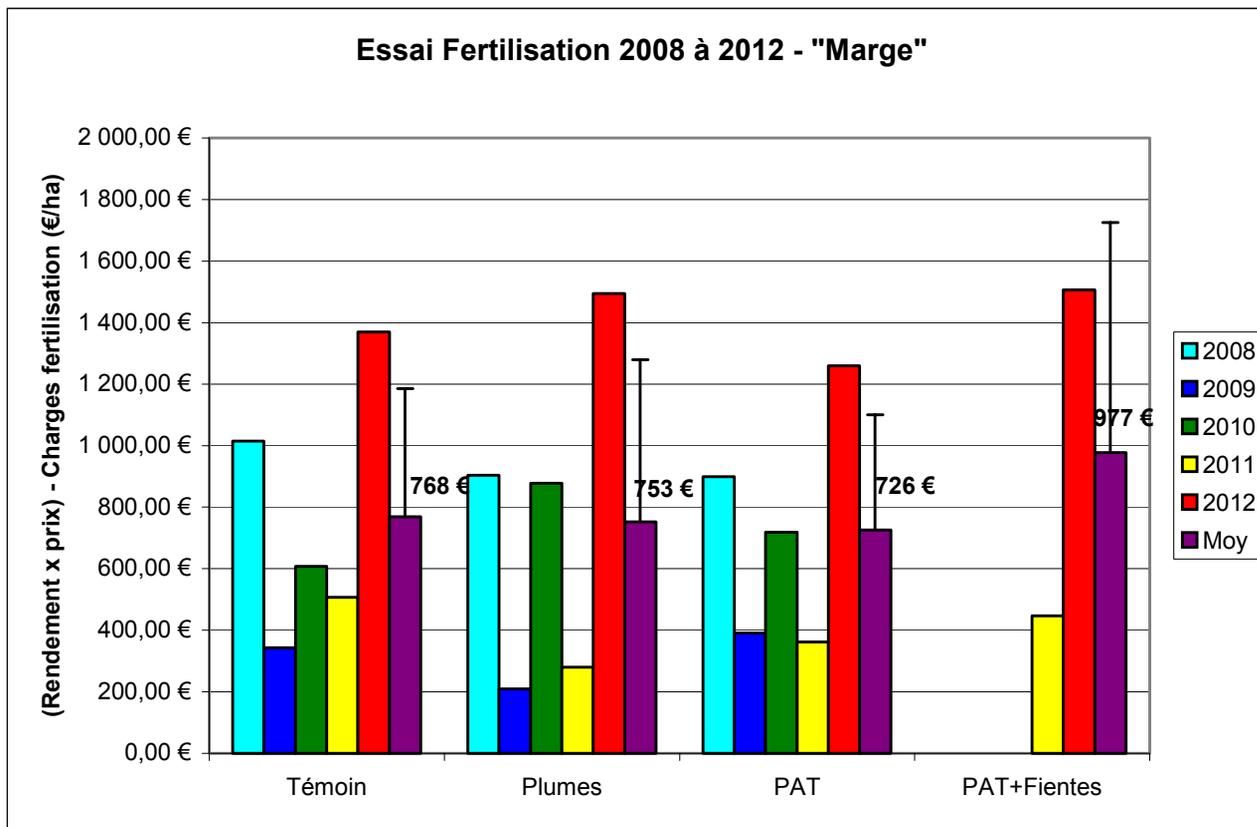
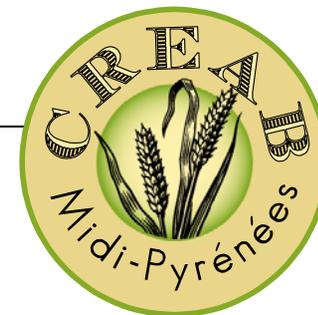
• **Gain moyen** de l'ordre de **5 q/ha (0 à 10)** et **0,8% de protéines (0,5 à 1,5%)**



Gain de rendement moyen de 6,5 à 11,4 q/ha



Des gains moyens de protéines de 0,8% à 2,3%



Des gains économiques très variables, en pluri annuel pas de différence avec le témoin



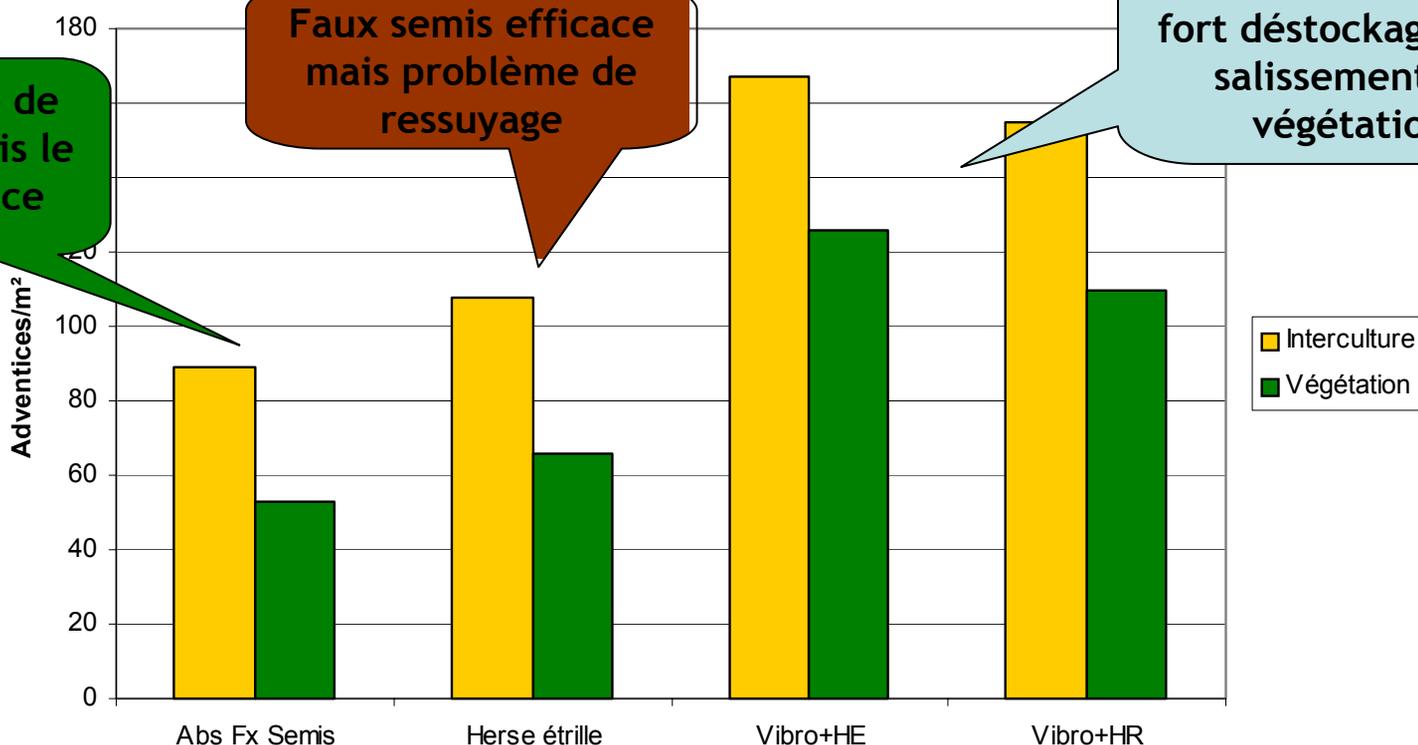
Gestion des Adventices en Interculture

Résultats des essais conduits sur les faux semis



Essai ECOHERBI, Faux semis avant culture d'hiver

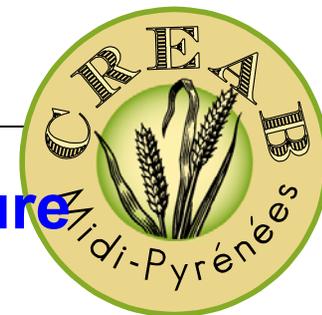
Essai Ecoherbi, Faux semis avant culture d'hiver (automne 2012)



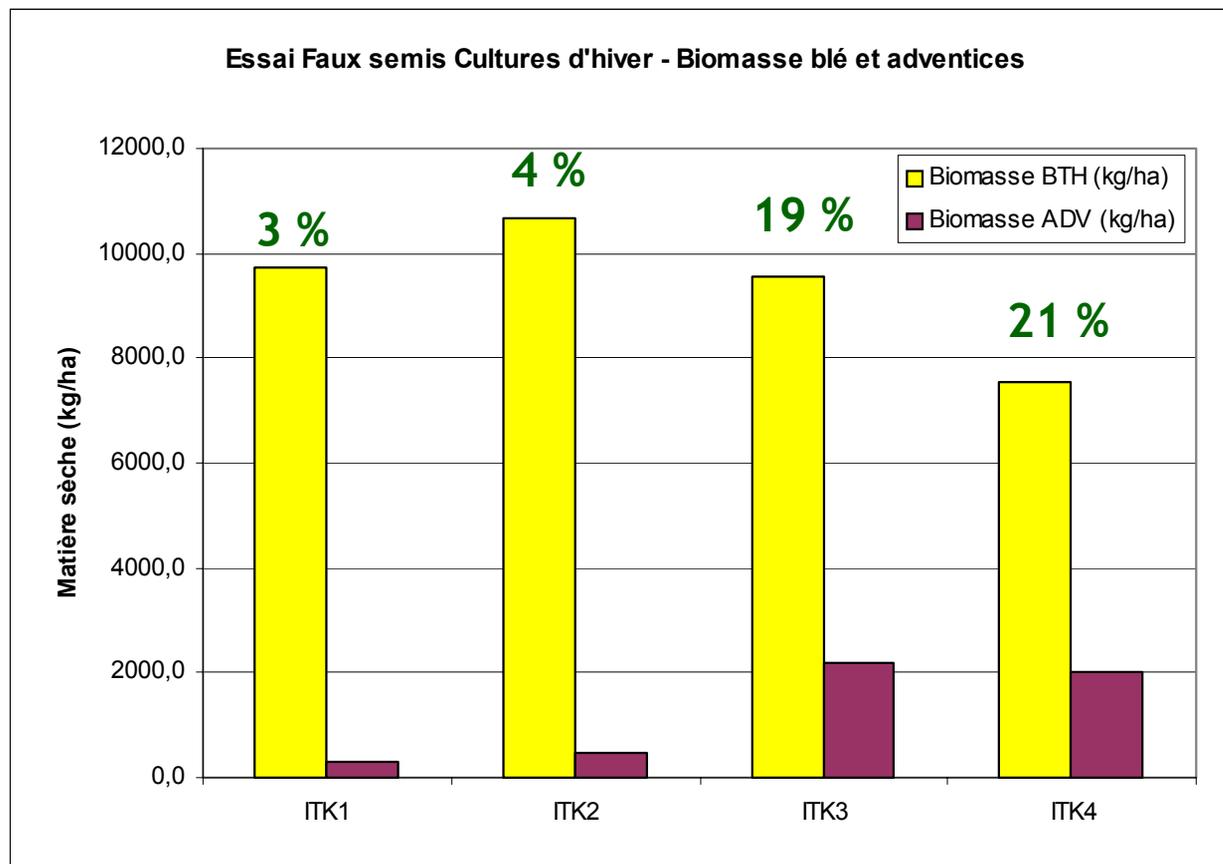
Absence de faux semis le + efficace

Faux semis efficace mais problème de ressuyage

Avec vibroculteur fort déstockage mais salissement en végétation



Essai ECOHERBI, Faux semis avant culture d'hiver

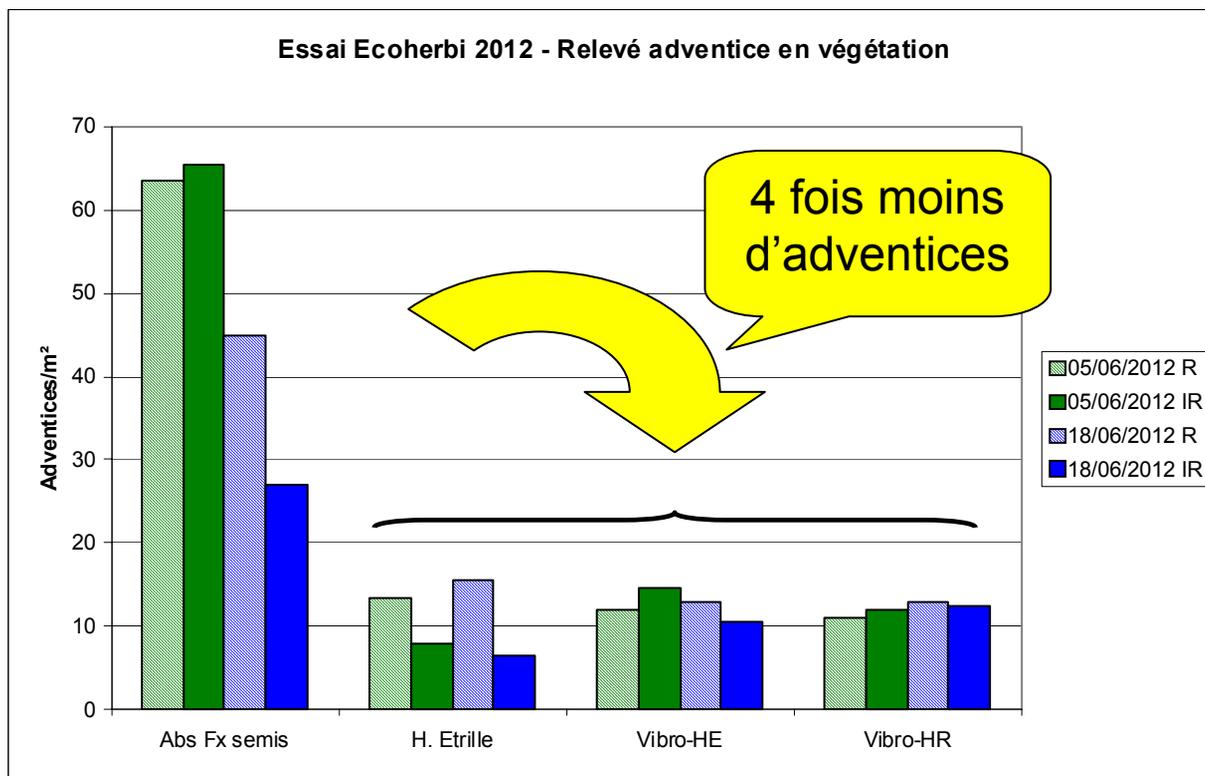


X % =
biomasse
adventices /
biomasse
totale

Les mesures de biomasse confirment les comptages



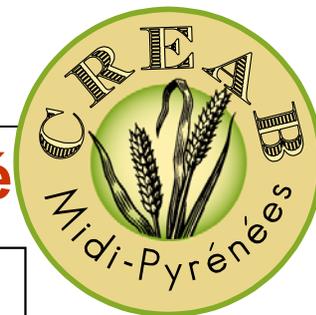
Essai ECOHERBI, Faux semis avant culture d'été



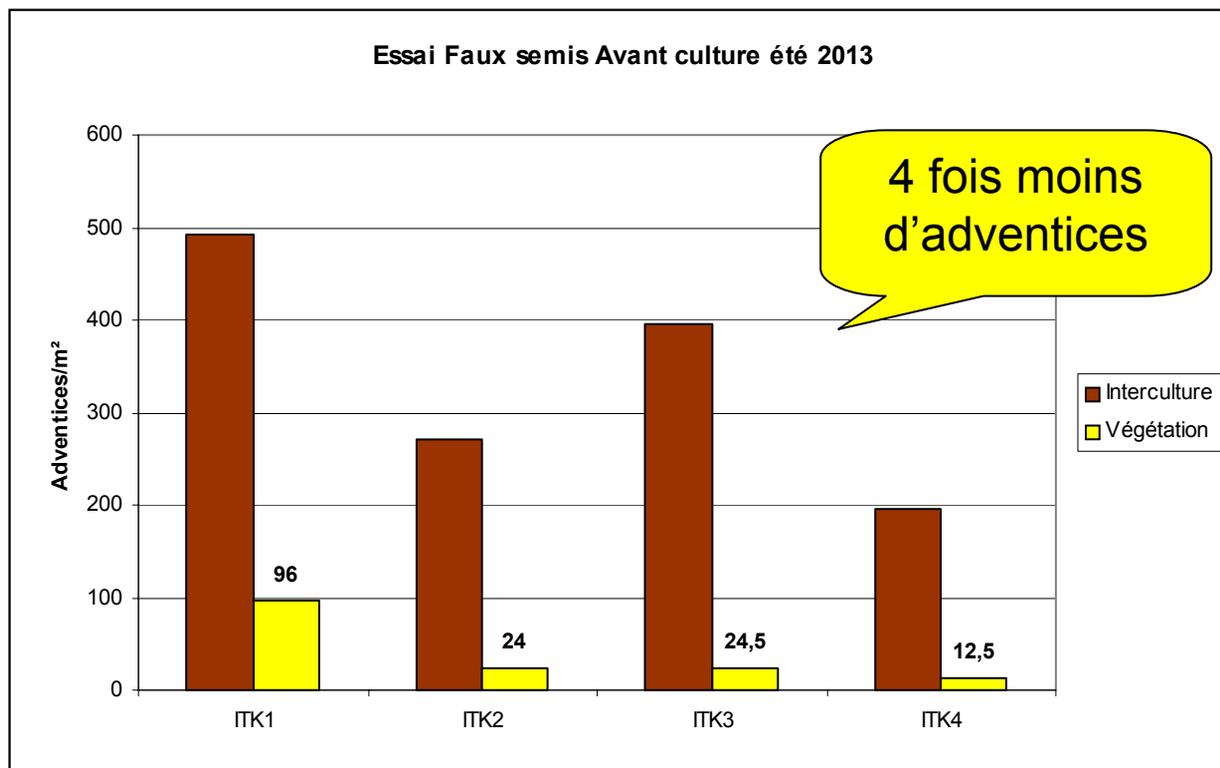
Les faux semis permettent un meilleur contrôle en végétation

Peu de \neq entre modalités faux semis, (densité plus faible en inter-rang pour la Herse étrille ?)

Pas de différence (à ce jour) entre H. Etrille et H. Rotative avant semis



Essai ECOHERBI, Faux semis avant culture d'été



Validation de l'efficacité des faux semis avant culture d'été

Modalités avec H. Rotative avant semis plus efficace en terme de destruction lors du semis



Conclusions actuelles pour les Argilo-calcaire du sud-Ouest de la France :

- Avant **culture d'hiver** les faux semis ne se justifient pas car :
 - ne permettent pas une diminution des adventices
 - engendrent de fort risque de décalage de semis par leur travaux qui affinent le sol
 - préférer un semis en combiné après déchaumage et travail du sol de septembre (labour ou dents)

La priorité est d'assurer une bonne implantation de la culture



Conclusions actuelles pour les Argilo-calcaire du sud-Ouest de la France :

- Avant **culture d'été** les faux semis se justifient pleinement car
 - permettent une diminution des adventices en végétation
 - uniquement si ils sont réalisés à profondeur décroissante ou superficiellement

Quelques limites pour le faux semis Herse étrille :

- fort affinage du sol ⇒ risque de croûte si forte pluie
- nécessite de réaliser les passages avant un développement trop important des adventices (problématique si nombre de jours disponibles faibles)
- destruction difficile sous les passages de roues

Matériel de désherbage mécanique

Herse étrille :

- **Désherbage en plein, tout écartement**
- Validée sur **l'ensemble des cultures**
- **Régler l'agressivité** des dents sur stade jeune (et vitesse d'avancement)
- Utilisable pour **faux semis et en pré levée**



Matériel de désherbage mécanique

Herse étrille :

- **Action par arrachage (50%) et recouvrement (50%) ⇒ efficace sur sol soufflés**
- **Efficacité élevée (≈ 70%) de la germination (fil blanc) au stade cotylédons. Efficacité ↘ une fois le stade cotylédons dépassé (selon les adventices)**
- **Il existe herse étrille réglable par vérin (réglable depuis cabine, permet d'ajuster selon type de sol et adventices)**



Matériel de désherbage mécanique

Houe rotative :

- Utilisable sur **toutes cultures en végétation et pré levée**
- Désherbage **en plein, tout écartement**
- Vitesse d'utilisation = **10 – 20 km/h**
- **Effet écrouteuse sur sols battants**



Matériel de désherbage mécanique

Houe rotative & Herse étrille



- Permet passage + précoce en végétation
- Efficacité limité sur sol soufflé
- Efficace sur sol tassé
- Vitesse élevée, largeur moyenne



- Passage en végétation + tardif
- Efficacité limité sur sol tassé
- Efficace sur sol soufflé (recouvrement)
- Vitesse plus modérée, grande largeur



Ressources disponibles :

Site ITAB, désherbage mécanique

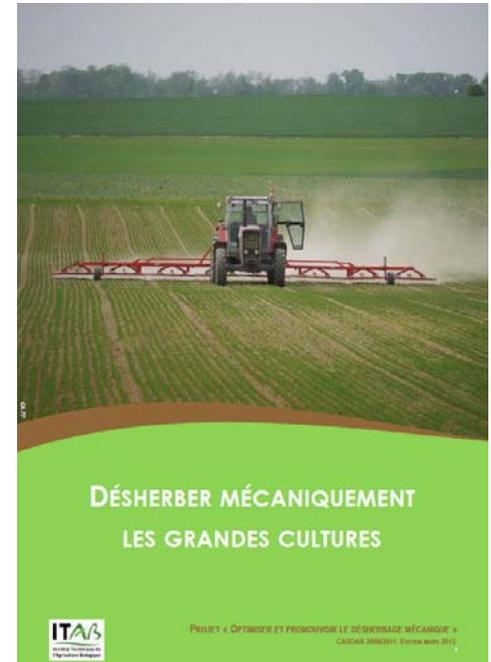
<http://www.itab.asso.fr/programmes/desherbage.php>

Guide désherber mécaniquement les Grandes cultures (ITAB)

Brochure sur reconnaissance des adventices (plusieurs fichiers)

Sur les adventices : description botanique, biologie, affinité vis-à-vis des milieux et des cultures, facteurs favorables à son extension, nuisibilité, les méthodes de lutte....

<http://www.infloweb.fr/>



C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées



Merci pour votre attention

Place au débat ...

