



Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage

Résultats technico-économiques, fertilité des sols et gestion des matières organiques

Journée Technique ITAB ARVALIS-Institut du végétal en partenariat avec la Ferme Expérimentale d'Etoile-sur-Rhône

16 juin 2010

Etoile-sur-Rhône (Drôme, 26)

REMERCIEMENTS

Cette journée technique est organisée par l'ITAB – l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique et ARVALIS – Institut du végétal en partenariat avec la Ferme Expérimentale d'Etoile-sur-Rhône et la Chambre d'Agriculture de la Drôme.

Merci aux personnes impliquées dans l'organisation :

De la Chambre d'Agriculture de la Drôme et de la Ferme expérimentale d'Etoile

- Bertrand Chareyron
- Le personnel de la Ferme Expérimentale d'Etoile

D'ARVALIS – Institut du végétal

- Michel Mangin
- Hélène Chatron

De l'ITAB

- Laetitia Fourrié
- Laurence Fontaine
- Aude Coulombel

Merci aux animateurs et intervenants :

- Denis Valentin (agriculteur bio)
- Michel Mangin (Arvalis)
- Marc Berrodier (Arvalis)
- Brice Feschet (stagiaire Arvalis)
- Bertrand Chareyron (CA 26),
- Louis-Marie Broucqsault (Fnams)
- Jean Lieven (Cetiom)
- Patrice Morand (CA 26)
- Didier Chollet (Cetiom)
- François Collin (Fnams)
- Marie-Pascale Couronne (CA 26)
- Laetitia Fourrié (ITAB)
- Jean-Pierre Cohan (Arvalis)
- Alain Bouthier (Arvalis)
- Stéphane Guillouais (CA 26)
- Blaise Leclerc (ITAB)

Cette journée bénéficie du soutien financier de :



MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION, DE
L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

*avec la contribution financière de
compte d'affectation spéciale
« Développement agricole et rural »*



Rhône-Alpes Région



Egalement partenaire de la journée :



SOMMAIRE

PRESENTATION DE LA FERME EXPERIMENTALE ET DE L'ESSAI

- **Présentation de la ferme d'Etoile.....3**
- **Présentation de l'essai de Dunière.....6**

PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ESSAI : PANNEAUX PRESENTES SUR LA PARCELLE

- **Essai rotation Dunière - Approche économique.....15**
 - Le coût de production complet
 - Le soja
 - Le maïs
 - Le colza
 - Le blé
 - La luzerne porte-graines
 - Approche globale
 - Les réflexions de 2009 pour faire évoluer l'essai
- **Essai rotation Dunière - Itinéraires techniques stabilisés.....25**
 - Itinéraire du soja
 - Itinéraire du blé
 - Itinéraire de la luzerne porte-graines
 - Itinéraire du colza
 - Itinéraire du maïs
 - Les réflexions de 2009 pour faire évoluer l'essai

GESTION DE LA FERTILITE DES SOLS : DIAPORAMAS DES INTERVENTIONS

- **La matière organique dans un système biologique sans élevage : statut, évolution, moyens pour l'apprécier.....37**
- **Gestion de la fertilisation dans un système biologique sans élevage : constats et propositions.....59**
- **Gisements de matières organiques et d'azote utilisables en AB (composts, engrais de ferme, déchets verts, engrais verts.....).....76**

ANNEXES

- **Plaquette de présentation de la ferme d'Etoile.....111**
- **Fiche du réseau RotAB : essai de Dunière.....113**
- **Documents en lien avec le thème de la journée.....116**
 - Article : « Oléagineux en agriculture bio, les enseignements de plusieurs années d'observations »
 - Tableau : « Propositions de règles de décision : le désherbage du tournesol bio »
 - Tableau : « Propositions de règles de décision : le désherbage du soja bio »
 - Fiche technique : « Produire des semences de luzerne dans un itinéraire agrobiologique »
- **Fiches techniques en lien avec le thème de la journée.....124**
- **Présentation de l'ITAB.....125**

PRESENTATION DE LA FERME EXPERIMENTALE ET DE L'ESSAI

PRÉSENTATION DE LA FERME EXPÉRIMENTALE D'ÉTOILE /RHÔNE

Bienvenue à la



Rhône-Alpes



Présentation de la Ferme :



- Créée en 1986, elle est propriété du Conseil Général de la Drôme, mise à disposition de la Chambre d'Agriculture et gérée par l'AGFEE
- 40 ha de Grandes Cultures et semences dont 3 ha en AB
- 22 ha de vergers dont 0,3 ha en AB
- Un outil indispensable aux agriculteurs Rhône-alpins pour l'acquisition de références et à de nombreux instituts techniques pour mener à bien leurs expérimentations

PRÉSENTATION DE LA FERME EXPÉRIMENTALE D'ETOILE /RHÔNE

Présentation de la Ferme :

40 ha de grandes cultures et semences gérés par l' A.G.F.E.E :

- 5 ha de blé tendre & 5 ha de blé dur
- 8,5 ha de maïs & 1.5 ha de sorgho
- 3 ha de tournesol semence
- 5 ha de colza & 2 ha de soja
- 3 ha de semences fourragères et potagères



22 ha de vergers gérés par la SEFRA :

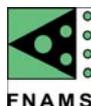
Abricot, Pêche, Cerise, Poire, Kiwi, Framboise



Une station qui regroupe :

Des acteurs de l'expérimentation et du développement :

En grandes cultures et semences :



En arboriculture :



D'autres acteurs du développement de l'agriculture :



Association
Fruits plus

GIE
Savoie Dauphiné
horticulture &
Pépinière

Soit environ 30 permanents et 25 saisonniers et stagiaires

PRÉSENTATION DE LA FERME EXPÉRIMENTALE D'ÉTOILE /RHÔNE

Des thématiques d'expérimentation très diverses :

En grandes cultures :

Sur blé, maïs et sorgho (semences et conso),
Physiologie, variétés, irrigation, protection des cultures, fertilisation, Agriculture Biologique.

En semences :

Mise au point des techniques de production au stade de la multiplication.
Étude de la productivité grainière des semences, amélioration de la qualité des semences, essais désherbage et protection phytosanitaire, fertilisation, irrigation, etc...

En arboriculture :

Sur les espèces à noyau :
- innovation et l'adaptation des variétés et des porte-greffe à la région Rhône-Alpes
prévention et lutte contre les problèmes sanitaires au verger
maîtrise des itinéraires techniques et des coûts de production.
- prise en compte des enjeux environnementaux.

Un projet multi-filières

La Plate-forme TAB

Plate-forme des Techniques Alternatives et Biologiques
en grandes cultures, semences, arboriculture, viticulture, légumes de plein champ,
plantes à parfum aromatiques et médicinales

Une vingtaine d'hectares pour concevoir des systèmes de productions diversifiés, innovants et complémentaires

Objectifs évaluer et promouvoir :

- les techniques alternatives,
- la non utilisation de produits phytosanitaires de synthèse,
- les techniques de l'Agriculture Biologique.

PRÉSENTATION DE L'ESSAI DE DUNIÈRE

ARVALIS Institut du végétal
ITAB Institut Technique de l'Agriculture Biologique
CHANGEMENT D'AGRICULTURE
ENAMS
PROTEA CETIOM
FERME EXPERIMENTALE site d'Etoile sur Rhône

16 Juin 2010

Journée Technique ITAB/ARVALIS-Institut du végétal

en partenariat avec la Ferme Expérimentale d'Etoile-sur-Rhône

Bilan de dix années d'expérimentation en système biologique de grandes cultures sans élevage

FranceAgriMer
PEP
Rhône-Alpes
LA DROME LE DÉPARTEMENT
ACTA

Dunière (26)

Essai Système de cultures biologiques

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

PRÉSENTATION DE L'ESSAI DE DUNIÈRE



Objet de l'étude

Mettre au point un **système de grande culture sans effluent d'élevage** répondant au cahier des charges de l'agriculture biologique, qui soit **viable économiquement et agronomiquement**.

Une attention particulière est portée à l'évolution de la fertilité du sol.

Le contexte initial

Remise en cause de l'utilisation des fumiers de volailles conventionnelles en bio

Les partenaires



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



Conception du système

- Objectif : définir et étudier la rotation d'une exploitation bio spécialisée en grandes cultures sans élevage qui soit viable économiquement et agronomiquement
- choix des cultures :
 - Blé et maïs : principales cultures de vente, des débouchés locaux assurés
 - Soja : forte valeur ajoutée (alimentation humaine) légumineuses, culture maîtrisée techniquement
 - Luzerne porte graines : Offre < Demande légumineuse pluriannuelle ITK non maîtrisé
 - Colza (2006) : forte demande des OS locaux diversification de la rotation difficultés techniques de production

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

PRÉSENTATION DE L'ESSAI DE DUNIÈRE



Description du dispositif expérimental

Nom de la parcelle : « Dunière »
 Surface : 3ha
 Système précédent : système céréalier sans élevage.
 Type de sol : limono-sableux,
 faible tendance à la battance,
 faible pierrosité,
 bonne réserve utile.

Travail du sol : labour classique
 Parcelle irrigable

parcelles expérimentales de taille moyenne (36 m x 110 m)

Toutes les cultures de la rotation sont présentes chaque année et l'essai ne comporte pas de répétitions.

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



Plan et rotation

Année	Parcelle				
	1	2	3	4	5
1997	Tournesol	conduite conventionnelle			
1998	Blé d'hiver				
1999	Orge d'hiver				
2000	Soja	Maïs	Maïs	Jachère	Blé
2001	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs	Maïs	Jachère
2002	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs	Maïs
2003	Luzerne A2	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs
2004	Maïs	Luzerne A2	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja
2005	Soja	Maïs	Luzerne A 2 Colza	Luzerne A1	Blé Luzerne A0
2006	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs	Colza	Luzerne A1
2007	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs	Blé (colza)
2008	Colza	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs
2009	Maïs	Colza	Luzerne A1	Blé	Soja
2010	Vesce	Rep. Colza Blé	Colza	Sarrasin Soja	Blé Maïs
2011	Rep. Vesce Colza	Sarrasin Soja	Rep. Colza Blé	Blé Maïs	Vesce
2012	Rep. Colza Blé	Blé Maïs	Sarrasin Soja	Vesce Colza	Rep. Vesce Colza
2013	Sarrasin Soja	Vesce	Blé Maïs	Rep. Vesce Colza	Blé Sarrasin
2014	Blé Maïs	Rep. Vesce Colza	Vesce	Rep. Colza Blé	Sarrasin Soja

Interculture

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

PRÉSENTATION DE L'ESSAI DE DUNIÈRE



Description du dispositif expérimental

Chaque parcelle expérimentales est subdivisée en deux bandes:

- l'une conduite telle que les agriculteurs référents conduisent leur culture à l'instant t, appelée **conduite classique**,
- l'autre sur laquelle les innovations retenues sont mises en œuvre, dénommée **conduite innovante**.

Les itinéraires peuvent évoluer en permanence.

En 2006, le dispositif a été subdivisé perpendiculairement, la moitié de l'essai recevant un apport de phosphore soluble.

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



Évolution du dispositif expérimental

- Avant 1999 : parcelle conduite de manière très classique, sans exportations de résidus ou apport de MO exogène
- 2000 – 2004 : conduite incluant pour partie des composts de fientes, recours assez systématique à l'irrigation, introduction progressive de la luzerne.
- 2005 – 2009 : introduction du colza, variante Phosphore sur la moitié du dispositif
- 2010 : modification de l'assolement, introduction de cultures intermédiaires pour répondre à l'arrêté définissant le 4ème programme de la Directive Nitrates.

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

PRÉSENTATION DE L'ESSAI DE DUNIÈRE



Essai rotation Dunière 10 années de suivi

- ❑ Essai mis en place à l'automne 1999
- ❑ Volonté de travailler tous ensemble sur :
 - Un assolement sans élevage
 - 2 thèmes principaux : La gestion des adventices et la nutrition azotée
 - Une comparaison de 2 conduites, « pratique agriculteurs » et conduite innovante

Dunière : Plan et rotation

Année	Parcelle				
	1	2	3	4	5
1997	Tournesol	conduite conventionnelle			
1998	Blé d'hiver				
1999	Orge d'hiver				
2000	Soja	Maïs	Maïs	Jachère	Blé
2001	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs	Maïs	Jachère
2002	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs	Maïs
2003	Luzerne A2	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs
2004	Maïs	Luzerne A2	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja

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

Conduite classique : on reproduit à un instant donné ce que font les agriculteurs (pour prendre en compte les évolutions au cours du temps).

Conduite innovante : on teste des idées ou des innovations mises au point dans d'autres essais : changement de variété, de technique de semis, de désherbage,

Nous avons préféré avoir toutes les cultures présentes tous les ans, et **l'approche est « système »** : on conclut globalement sur un résultat, sans avoir forcément les moyens d'explicitier les raisons de tel ou tel résultat.

La rotation type est soulignée en bleu gras.

Les réflexions autour de l'intégration des semences dans le dispositif et le délai qui a suivi explique la présence des jachères et des doubles maïs en début d'essai

PRÉSENTATION DE L'ESSAI DE DUNIÈRE



Essai rotation Dunière 3 périodes

- 1999 – 2004 : Utilisation de composts de volailles
- 2005 – 2006 : Abandon des effluents d'élevage

Introduction du colza dans la rotation
Début du travail sur le phosphore

Dunière : Plan et rotation

Année	Parcelle				
	1	2	3	4	5
1997	Tournesol	conduite conventionnelle			
1998	Blé d'hiver				
1999	Orge d'hiver				
2005	Soja	Mais	Luzerne A 2 Colza	Luzerne A1	Blé Luzerne A0
2006	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs	Colza	Luzerne A1
2007	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs	Blé (colza)
2008	Colza	Luzerne A1	Blé Luzerne A0	Soja	Maïs
2009	Maïs	Colza	Luzerne A1	Blé	Soja

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

On ne change rien à l'assolement, sauf en remplaçant la luzerne A2 par le colza
Le bilan fait en 2005 a fait apparaître la piste phosphore, ce qui a conduit à recouper le dispositif en 2 avec apport de P sur la partie sud

PRÉSENTATION DE L'ESSAI DE DUNIÈRE



Essai rotation Dunière 3 périodes

- 1999 – 2004 : Utilisation de composts de volailles
- 2005 – 2006 : Introduction du colza dans la rotation
Début du travail sur le phosphore
- 2010 : Évolution de la rotation
Couverture du sol

Dunière : Plan et rotation

Année	Parcelle				
	1	2	3	4	5
1997	Tournesol	conduite conventionnelle			
1998	Blé d'hiver				
1999	Orge d'hiver				
2010	Vesce	Rep. Colza Blé	Colza	Sarrasin Soja	Blé Maïs
2011	Rep. Vesce Colza	Sarrasin Soja	Rep. Colza Blé	Blé Maïs	Vesce
2012	Rep. Colza Blé	Blé Maïs	Sarrasin Soja	Vesce	Rep. Vesce Colza
2013	Sarrasin Soja	Vesce	Blé Maïs	Rep. Vesce Colza	Rep. Colza Blé
2014	Blé Maïs	Rep. Vesce Colza	Vesce	Rep. Colza Blé	Sarrasin Soja

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

Evolution de la rotation des cultures pour arriver à la rotation actuelle :
Cf. l'atelier terrain

**PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ESSAI :
PANNEAUX PRESENTES SUR LA
PARCELLE**

A close-up photograph of a green wheat ear, showing the developing grains and the protective glumes. A ladybug is perched on one of the grains. The background is a soft-focus green field.

Journée Technique

ITAB/ARVALIS-Institut du végétal/Ferme
expérimentale d'Etoile sur Rhône

16 juin 2010

**Essai rotation
Dunière**

**Approche
économique**

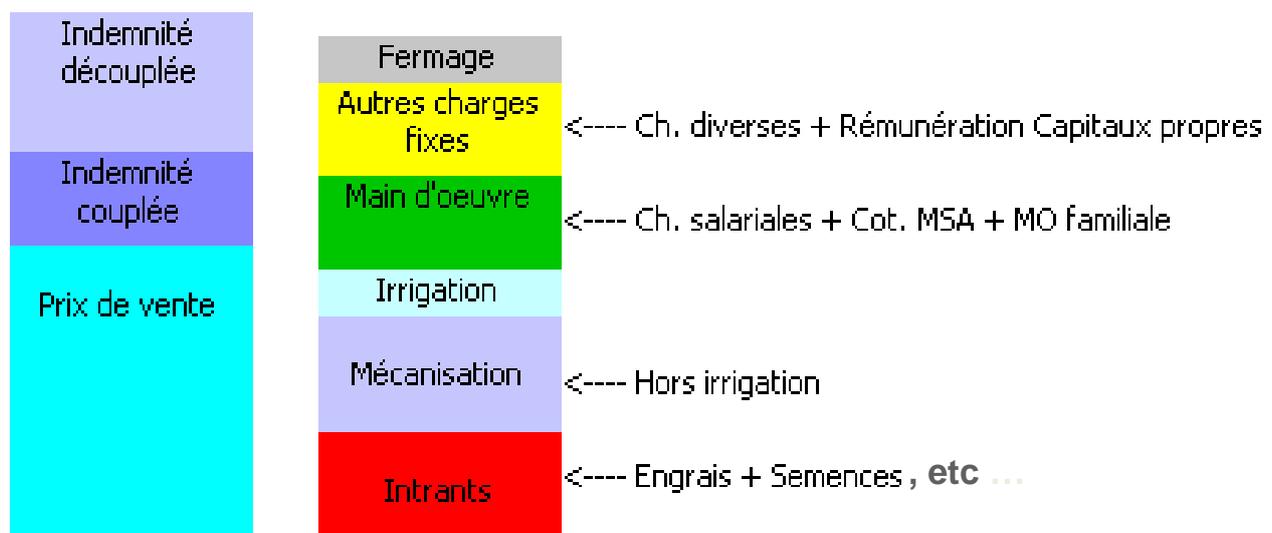


Essai rotation Dunière

Le coût de production complet

- On simule une exploitation grandeur nature :
150 ha, 1.5 UTH, un parc de matériel adapté
- On prend en compte les charges proportionnelles, les coûts de mécanisation et de main d'œuvre, les autres charges fixes
- Le coût de mécanisation repose sur :
 - Un amortissement technique du matériel,
 - Un débit de chantier,
 - Le nombre d'interventions réalisées sur chaque culture
- On ajoute les aides au chiffre d'affaire, basé sur les rendements moyens constatés dans l'essai et des hypothèses locales de prix définitifs récolte 2009

Les valeurs sont exprimées en EURO par Tonne





Essai rotation Dunière

Le soja

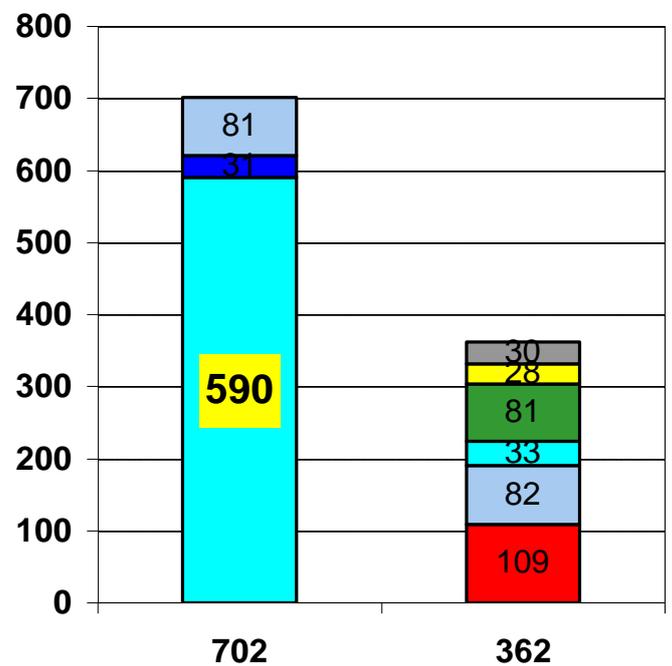
Euros /ha

Euros /tonne

Prix + Indemnité /
Coût de production

Aide découplée	307
Aide couplée	117
Rendement	3.8 t /ha

Marge brute	2 252
Marge directe	1 607
Marge nette	1 416



□ Une culture très rentable

- Un prix élevé (alimentation humaine),
- Un rendement moyen élevé et régulier : 38 q
- Avec un faible niveau d'intrants (légumineuse)

Commentaire : peu d'intrants !



Essai rotation Dunière

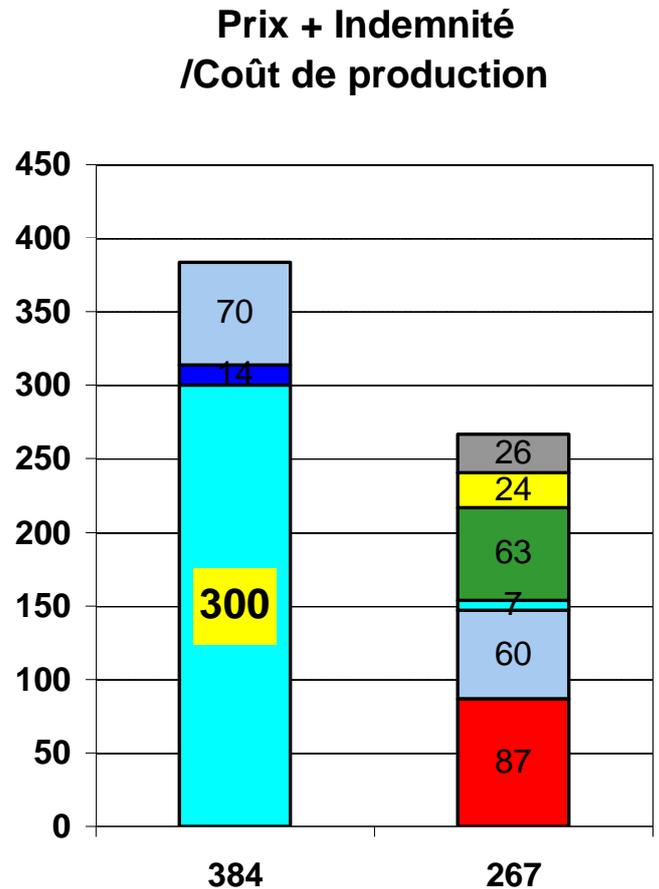
Le blé

Euros /ha

Aide découplée	307
Aide couplée	62
Rendement	4.4 - 3.8 t /ha
Marge brute	1 286
Marge directe	797
Marge nette	606

- Un rendement limité (conduite, choix variétal) pour garantir une qualité suffisante
- Des résultats économiques proches entre blé meunier et blé améliorant
- Un coût de production moyen

Euros /tonne



Commentaires :

- ✓ On a retenu ici 70 % de blé meunier et 30 % de blé améliorant.
- ✓ Pas de prime à la qualité



Essai rotation Dunière

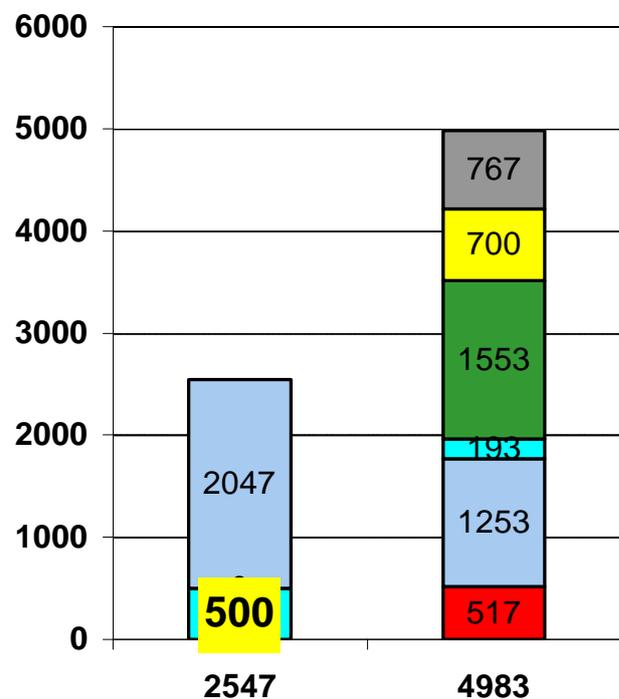
La luzerne porte graines

Euros /ha

Aide découplée	307
Aide couplée	0
Rendement	0.15 t /ha
Marge brute	304
Marge directe	-87
Marge nette	-278

Euros /tonne

**Prix + Indemnité
/Coût de production**



- Une maîtrise technique insuffisante qui grève les résultats directs
- Un intérêt agronomique dans la rotation
- Mais un coût de production élevé qui doit être amorti sur les autres cultures



Essai rotation Dunière

Le colza

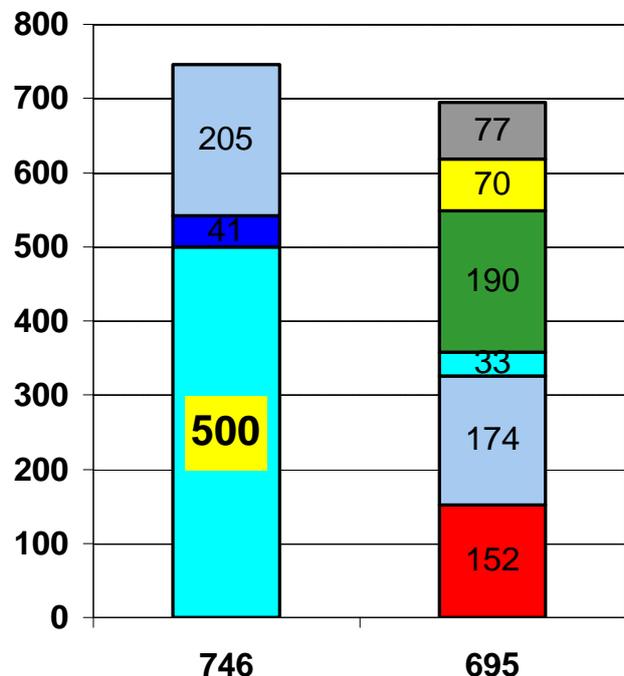
Euros /ha

Euros /tonne

**Prix + Indemnité
/Coût de production**

Aide découplée	307
Aide couplée	62
Rendement	1.5 t /ha

Marge brute	892
Marge directe	383
Marge nette	192



- Une culture plus aléatoire
- Un prix élevé (alimentation humaine),
- Mais un coût de production élevé lié au rendement moyen faible



Essai rotation Dunière

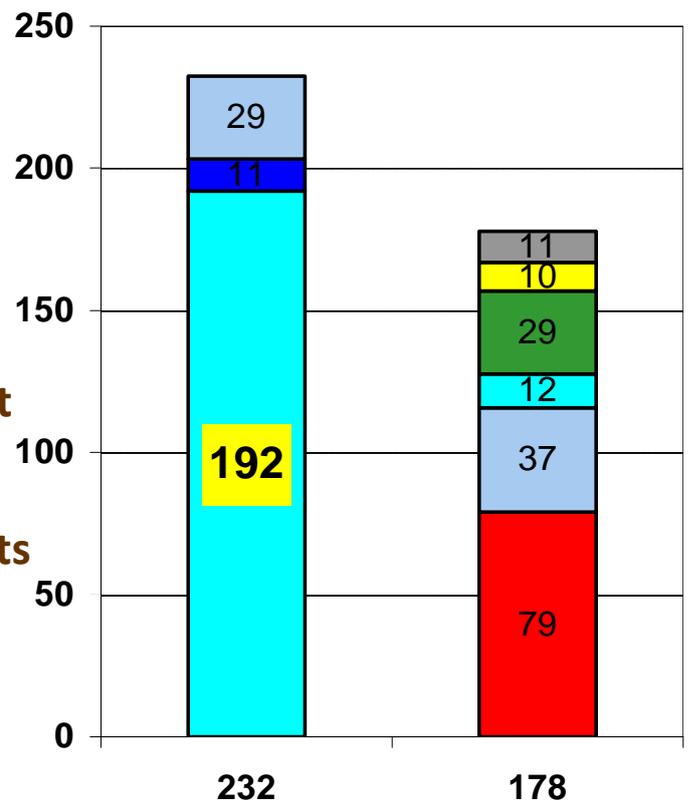
Le maïs

Euros /ha

Aide découplée	307
Aide couplée	117
Rendement	10.5 t /ha
Marge brute	1 610
Marge directe	889
Marge nette	698

Euros /tonne

Prix + Indemnité
/Coût de production



□ Une culture rentable

- Un rendement moyen élevé et régulier : 105 q,
- Mais un niveau élevé d'intrants
- Un prix moyen, des charges d'irrigation qui pourraient augmenter dans un contexte climatique plus sévère

Commentaires :

- ✓ Semences et azote chers!
- ✓ Irrigation moyenne : 220 mm sur 5 ans, liée à la succession des années climatiques
- ✓ Prix du séchage : tarifs CDC 2009 (20.4 % d'humidité moyenne sur 5 ans)



Essai rotation Dunière

Approche globale

Ensemble de l'exploitation Euros /ha

Marge brute	1 269
Marge directe	718
Marge nette	527

- ❑ Des résultats qui ne prennent pas bien en compte les aléas des cultures : luzerne, colza
- ❑ Qui reposent sur la rotation retenue et des choix d'itinéraires techniques encore améliorables
- ❑ Qui ne prennent pas en compte :
 - Les Surfaces en Éléments Topographiques exigés jusqu'à 5 % en 2012
 - Le coût /l'intérêt de la couverture du sol en hiver liée au 4ème Programme Nitrates

Commentaires :

- ✓ On travaille sur des ITK et des rendements moyens
- ✓ Nos ITK sont sans doute perfectibles, le soucis d'innover nous a parfois conduits à prendre des décisions qui ont pu avoir des répercussions sur le rendement
- ✓ On ne prend pas en compte les aspects de modulation, de SET, et de 4ème programme qui sont en cours



Essai rotation Dunière

Les réflexions de 2009 pour faire évoluer l'essai

Dunière : Plan et rotation

Année	1	2	3	4	5
2010	Vesce	<i>Rep. Colza</i> Blé	Colza	<i>Sarrasin</i> Soja	<i>Blé</i> Maïs
2011	<i>Rep. Vesce</i> Colza	<i>Sarrasin</i> Soja	<i>Rep. Colza</i> Blé	<i>Blé</i> Maïs	Vesce
2012	<i>Rep. Colza</i> Blé	<i>Blé</i> Maïs	<i>Sarrasin</i> Soja	Vesce	<i>Rep. Vesce</i> Colza
2013	<i>Sarrasin</i> Soja	Vesce	<i>Blé</i> Maïs	<i>Rep. Vesce</i> Colza	<i>Rep. Colza</i> Blé
2014	<i>Blé</i> Maïs	<i>Rep. Vesce</i> Colza	Vesce	<i>Rep. Colza</i> Blé	<i>Sarrasin</i> Soja

Interculture

- ❑ Un soja qui reste la culture la plus rentable de la rotation
- ❑ Un maïs que l'on devrait pouvoir conduire sans apport d'azote : économie potentielle > à 250 euros /ha
- ❑ Une culture de vesce plus rentable que celle de la luzerne : marge nette positive > 500 Euros /ha, soit un gain de l'ordre de 150 à 200 euros /ha de marge au niveau de l'exploitation
- ❑ Le maintien d'un oléagineux, donc une rentabilité assurée tous les ans
- ❑ Un blé de colza pour lequel on fait le pari que les résultats techniques et donc économiques seront meilleurs que les résultats précédents
- ❑ Un coût semence des intercultures limité par l'utilisation des grains produits sur l'exploitation, de la technique d'implantation, et de l'utilisation des repousses, et des effets attendus en matière de restitution d'azote à la rotation

Commentaires :

Fumure azotée du maïs en 2010 : 40 unités sur la base de l'azote présent au semis, et des fournitures attendues, incluant 50 % de l'azote mobilisé par le blé interculture. Coût de l'implantation des intercultures à préciser



Journée Technique

ITAB/ARVALIS-Institut du végétal/Ferme
expérimentale d'Etoile sur Rhône

16 juin 2010

Essai rotation Dunière

Itinéraires techniques stabilisés



Itinéraire du soja

□ **Contexte :** Intérêt d'une légumineuse dans la rotation

□ **Objectif :** Maîtrise des adventices et gestion de l'irrigation

Semis : Fin Avril à début Mai – Densité adaptée au groupe / irrigation (350 000 g semées)

Variétés : Groupes I/II, adaptées au contexte
Fonction disponibilité en bio : E cudor, Isidor

Désherbage : Faux semis, puis 2 voies possibles :
- Semoir céréales / Herse étrille pour couvert maxi
- Semoir précision E = 55cm / 2 à 3 binages

Fertilisation : Inoculation pour fixation symbiotique

Maladies/ravageurs : Favoriser levée rapide et maîtriser l'irrigation

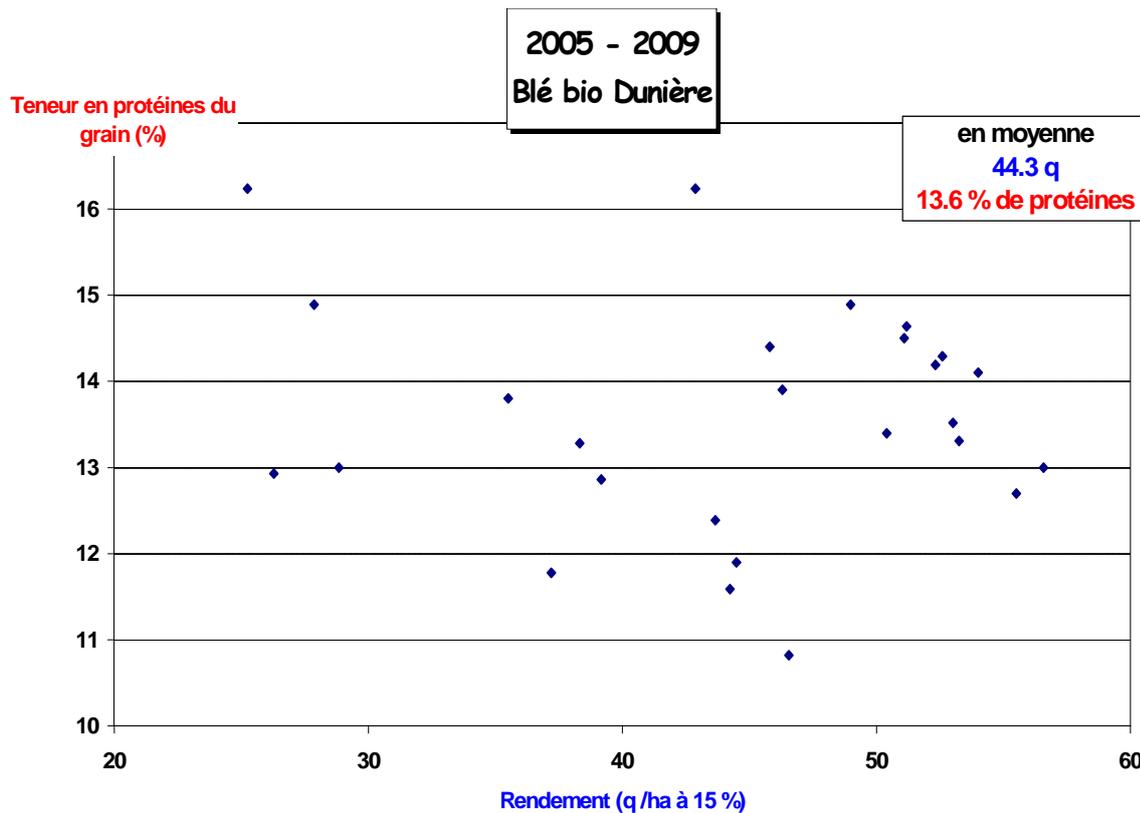
Irrigation : Raisonner début et fin / Irrisoja
1 à 7 tours soit 60 à 260 mm

- Bon niveau de rendement accessible
- Sous réserve de bonne maîtrise de :
 - l'implantation
 - l'irrigation
- Pas / peu de problèmes sanitaires
- Récolter à maturité sans attendre



Itinéraire du blé

- Blé de soja, avec complément de farine de plumes
- Objectif : Assurer un compromis rendement – protéines acceptable



Semis : 300 grains /m², médiane le 18 novembre

Variétés : Lona, Saturnus, Espéria, Caphorn, Graïndor,

Désherbage : 3 passages de herse étrille
de mi décembre à mi avril

Azote : 80 unités en 1 passage, médiane le 5 mai

Irrigation : de 0 à 3 irrigations,
en moyenne 1.5 irrigation pour 50 mm

Commentaires :

- ✓ On sème tard, comme tout le monde
- ✓ On sème clair car :
- ✓ On ne produit que 300 – 350 épis /m², tout excès de végétation en début de cycle (excès de tiges) accentue l'entrée en carence azotée et favorise l'oïdium,
- ✓ Notre désherbage à la herse étrille n'est pas si traumatisant que cela (à condition d'accepter de redécouvrir les plantes au 1er passage le cas échéant)
- ✓ Choix variétal : le classique a été conduit en blé améliorant, l'innovant a testé des innovations en blé meunier. La variété Graindor est intéressante vis-à-vis de la production de paille et de tolérance globale aux maladies, y compris à la fusariose d'épis qui a été si préjudiciable à Lona en 2008.
- ✓ Attention à la rouille brune!
- ✓ Désherbage : Objectif : semer la luzerne dans du blé propre.
- ✓ On a pu laisser passer quelques véroniques. Semis tardif = très peu de levées de ray-grass.
- ✓ On ne sait pas gérer les chardons (forte présence en 2010) : binage sur semis à écartement plus large?.
- ✓ Azote : apport volontairement tardif, au minimum DFE, et toujours valorisé par de la pluie ou de l'irrigation (forte volatilité de l'engrais).
- ✓ On garantit ainsi (avec le précédent et le choix variétal) une teneur en protéine satisfaisante : on pourrait sans doute gagner quelques quintaux en avançant un peu la date d'apport et en prenant le risque de baisser un peu la teneur en protéines.
- ✓ Irrigation : intégrée dans la conduite, pilotage Irrinov®, avec une demande un peu moins forte qu'en conventionnel : mode de production (date de semis, faibles biomasses) et/ou effet sol



Itinéraire de la luzerne porte-graine

- **Contexte :** Très gros déficit en semences fourragères
La luzerne : excellent précédent
- **Objectif :** Mettre au point des itinéraires techniques dont l'implantation sous couvert de céréales

Semis :	Sous couvert de blé (interligne de 17,5 à 51cm)
Variétés :	Production sous contrat variété Harpe (Loras) puis Timbale (Jouffray-Drillaud)
Désherbage :	Herse étrille, vibroculteur, bineuse Attention aux graines intriables : rumex, cuscute, helminthie, réséda, lychnis ...
Fertilisation :	Test d'apports différenciés P et K
Maladies :	Pas le principal problème (choix variétal)
Ravageurs :	Les plus nuisibles : phytonomes, négrils et punaises en conditions sèches
Irrigation :	Selon pression tensiométrique à 60 cm (seuil de 120 centibars) : 0 à 1 irrigation et selon le type de sol

- **Très forte variabilité du rendement grainier**
- **Salissement important (à maîtriser dès le semis)**
- **Intérêt de la précoupe : homogénéiser la floraison**
- **Ravageurs difficiles à contrôler**
- **Nécessité d'andainage sinon pertes importantes à la récolte**



Itinéraire du colza

- Contexte : Durabilité d'un assolement diversifié / Intérêt du colza en tête d'assolement
- Objectif : Explorer des ITK pour sécuriser la culture

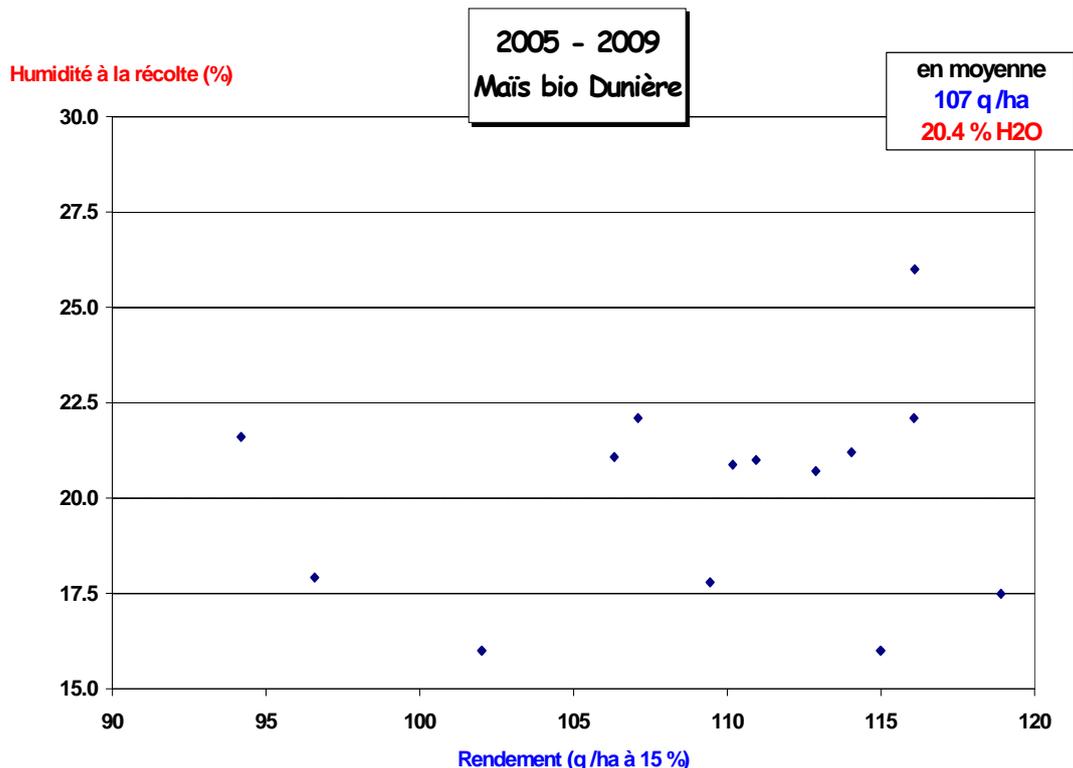
- Semis :** Précoce (26/08-07/09) pour favoriser le développement végétatif automnal et envisager le resemis
- Variétés :** Kalif - Fonction de la disponibilité en bio, éviter les précocités extrêmes et sensibilités maladies
- Désherbage :** Faux semis, herse étrille, forte densité + "tracer" des rangs par binage (semis 8 kg/ha)
- Fertilisation :** Après luzerne : utiliser sa capacité d'absorption automnale pour satisfaire besoins en azote
- Maladies / ravageurs :** Choix variétal et jouer les capacités de compensation par l'implantation et l'irrigation éventuelle
- Irrigation :** Si déficit marqué à la floraison : 0 à 2 passages

- Rendement limité / maîtrise aléatoire :
 - Implantation : sécheresse, parasitisme, salissement
 - Ravageurs au printemps
- Faire preuve d'une grande réactivité



Itinéraire du maïs

- Antéprécédent luzerne, précédent colza (blé)
- Objectif : Maximiser le résultat en étant pas trop tardif



- Semis :** 92 000 grains /m², médiane le 26 avril, 55 cm d'écartement
- Variétés :** Demi tardives à tardives
- Désherbage :** 3 passages de bineuse, socs, puis socs + doigts Kress, puis socs + buttage
- Azote :** 0 à 125 unités, en fonction de l'éloignement de la luzerne
- Pyrale :** Trichogramme 2ème génération
- Irrigation :** 6 irrigations, pour 220 mm (suivi Irrinov®)

Commentaires :

- ✓ Variété : le bio disponible localement, à défaut du conventionnel NT : Saxxoo, Promi, ES Paolis, on pourrait cultiver un peu plus tardif en restant sur des dates de semis raisonnablement précoces.
- ✓ Pas de problèmes notoires de ravageurs à l'implantation : vers gris 1 année /5
- ✓ Récolte autour de 80 000 plantes
- ✓ Ecartement : pour résoudre le problème du binage, seul le maïs était semé à 80 cm. Conséquence : récolter un peu plus lentement avec un bec 6 rangs, et très peu de pertes (en bordure des becs extérieurs)
- ✓ Amélioration considérable de la propreté sur le rang avec doigts Kress and Co, et possibilité offerte par les buttoirs : incidence sur le coût de l'outil !
- ✓ Azote : on peut se permettre un non apport derrière luzerne, apport nécessaire derrière colza de luzerne
- ✓ Trichogrammes : lutte contre la pyrale en 2ème génération, idem conventionnel
- ✓ Irrigation : pilotage Irrinov®, 220 mm représentent la moyenne de 2 années très sèches : 2006 et 2009, d'une année 2005 moyenne et de 2 années pluvieuses, 2007 et 2008.
- ✓ Même constat qu'en blé, on arrose plutôt moins ce maïs qu'en conventionnel



Essai rotation Dunière

Les réflexions de 2009 pour faire évoluer l'essai

Dunière : Plan et rotation

Année	1	2	3	4	5
2010	Vesce	<i>Rep. Colza</i> Blé	Colza	<i>Sarrasin</i> Soja	<i>Blé</i> Maïs
2011	<i>Rep. Vesce</i> Colza	<i>Sarrasin</i> Soja	<i>Rep. Colza</i> Blé	<i>Blé</i> Maïs	Vesce
2012	<i>Rep. Colza</i> Blé	<i>Blé</i> Maïs	<i>Sarrasin</i> Soja	Vesce	<i>Rep. Vesce</i> Colza
2013	<i>Sarrasin</i> Soja	Vesce	<i>Blé</i> Maïs	<i>Rep. Vesce</i> Colza	<i>Rep. Colza</i> Blé
2014	<i>Blé</i> Maïs	<i>Rep. Vesce</i> Colza	Vesce	<i>Rep. Colza</i> Blé	<i>Sarrasin</i> Soja

Interculture

- Un blé de soja peu satisfaisant : statut azoté insuffisant, reliquats post récolte élevés
- Un espoir d'une meilleure valorisation des résidus du soja par une culture d'été irriguée en continu
- Une culture de vesce plus facile à maîtriser que celle de la luzerne
- La possibilité de remplacer le colza par du lin d'hiver en cas d'accidents type altises
- La réflexion sur les intercultures qui intègre les exigences réglementaires et les risques sanitaires tel le taux élevé de plantes sensibles au sclérotinia dans la rotation