



# Journée terrain Agriculture de conservation

## MAÏS et TOURNESOL sous couvert végétal

Mercredi 25 mai 2011

### CARNET DE ROUTE

▪ **14h à 16h chez Joseph PORTERIE (CETA DE L'ASTARAC) – 32 170 Barcugnan**

- **1 : Présentation du système**
  - Évolution du travail du sol et des couverts végétaux
  - Équipement du semoir monograine
- **2 : Visite de 3 parcelles (état des cultures, mini profil, ....)**
  - Semis de maïs sous couvert de féverole-tournesol
  - Semis direct de maïs sous couvert de féverole
  - Semis de tournesol sous couvert de féverole avec reprise au printemps

16 h : départ

▪ **16h30 à 17h15 chez François COUTANT (CETA DES BAÏSES) – 32 230 Ricourt**

- **1 : Présentation du système**
  - Évolution du travail du sol et des couverts végétaux
  - Équipement du semoir monograine (sous réserve)
- **2 : Visite de parcelle (état des cultures, mini profil, ....)**
  - Semis de maïs sous couvert de féverole (destruction mécanique par mulchage)
  - Semis direct de maïs sous couvert de féverole (destruction mécanique par roulage en post-semis)

▪ **17h15 à 18h00 chez Édouard COUTANT (CETA DES BAÏSES) – 32 230 Ricourt**

Semis direct de maïs (5ème année)

*🌿 Merci aux intervenants 🌿*





## Présentation de l'exploitation

- **SAU** : 101 ha. Assolement : 42 ha maïs grain / 48 ha blé tendre / 7 ha tournesol. Élevage de Porc (naisseur / engraisseur)
- **Stockage – séchage** : cellule extérieure – pont bascule
- **Caractéristiques du sol** : limono-argileux à argilo-limoneux
- **Rotation** : En irrigué : maïs grain / blé tendre hiver, en sec : tournesol / blé
- **Outils Travail du sol** : COVER CROP – CULTIVATEUR – CULTIMIX (herse rotative)
- **Traction** : 120 cv et 105 cv
- **Gestion des effluents d'élevage (lisier)** : incorporé ou en post-semis/pré-levée du maïs (système d'épandage à rampe) – Aucune compaction au moment de l'application.

## Évolution du travail du sol et des couverts végétaux

- EN 2000 :

- Intégrer les couverts en monoculture de maïs - Espèce (avoine hiver)

- EN 2003 :

- Supprimer le labour – Travail du sol au printemps : cultivateur (profondeur : 15 cm) / rotative / semis

- EN 2005 :

- Mettre en place une rotation blé tendre / maïs :
- Déchaumer avant le semis du couvert (1ere quinzaine d'août).
- Intégrer des légumineuses en association (trèfle)

- EN 2008 :

- Réaliser un semis direct maïs (adaptation du matériel) dans un couvert avoine – féverole sur 2 ha – destruction du couvert vers le 15-20 janvier – Élément déclenchant = état du sol en sortie hiver
  - Localiser la fertilisation azotée, en surface à proximité du rang de maïs
  - Chercher dans ce système la bonne dose d'azote en complément d'un apport de lisier
- Conclusion : 69 kg N/ha suffisent pour compléter la fertilisation organique

- Mettre en œuvre la technique strip till végétal : semer une légumineuse sur le futur rang de la culture de printemps

### Enseignements :

**Bon résultat sur les 2 parcelles** : 124 q/ha (sous couvert avoine) et à 126 q/ha (sous couvert avoine-féverole)



• EN 2009 :

- **Extension du semis de maïs sans aucun travail du sol au printemps** sur 40 % de la sole
- **Semer directement un maïs sur un précédent céréale** soit 4% de la sole également en semis direct.

**Enseignements :**

**Arrêt du strip till végétal des couverts** (limites : débit de chantier, manque de pénétration du semoir monograine en semis direct sur un chaume de céréale. Avantages : pré-traçage, pas de problème de semis de maïs sur le rang avec un disque ouvreur)

• EN 2010 :

- **Consolider le semis de maïs sans aucun travail du sol au printemps** sur 40 % de la sole.
- **Semer un maïs (en sec) directement dans un couvert de féverole vivante** sur un précédent céréale paille exportée soit 4 % de la sole
- **Tester différentes doses d'azote après un couvert de féverole** (Hauteur : 90 cm) – Biomasse estimée : 4 TMS/ha – 3,5 % N /TMS. Légère réponse à l'azote sur ce site (résultat à valider) – 114 q/ha avec 200 kg N/ha.
- **Associer un couvert piège à nitrates à la féverole** (réglementation directive nitrates).

**Enseignements :**

**Rendements encourageants (maïs et blé)**

**Limite d'un semoir conventionnel en semis direct dans un couvert vivant**

• EN 2011 :

- **Décaler la date de destruction à la 3<sup>ème</sup> décade de février** sur parcelle déchaumée pour synchroniser la minéralisation de la féverole et le besoin du maïs.
- **Étendre le semis de maïs sans travail du sol au printemps sur 70 %** de la sole
- **Réaliser un semis direct de maïs sur 4 %** de la sole (4<sup>ème</sup> année) – **Privilégier une destruction avant semis**
- **Chercher la dose d'azote optimale après un couvert de féverole** détruit mécaniquement fin mars par roulage en complément d'un apport de lisier (modalités : 0 kg N/ 46 kg N / 69 kg N/ 92 kg N)

**Enseignements :**

**Revenir à une association avec de l'avoine** (protéger les sols limoneux en sortie hiver)

**Proscrire l'apport de lisier en post-semis/pré-levée en année sèche** (formation d'une croûte en surface)

**Dessèchement rapide de l'horizon de surface** (forte activité biologique)

**Intégrer la nécessité d'une irrigation en post-semis** (organisation du temps de travail,...)

**Constats d'une évolution de la flore adventice dans le système** (vulpie, gaillets, ...)

## Matériel de semis



**Monograine (MONOSEM NG + 4) :** 6 rangs ( 80 cm)

**Options :**

- Ressort supplémentaire,
- Chasse-débris rotatifs sur parallélogramme (adaptation personnalisée)
- Disque ouvreur solidaire de l'élément semeur
- Roulette de rappui
- Roue de fermeture spécifique (adaptation personnalisée)
- Localisation d'engrais starter dans la ligne de semis (pompe à rouleau)



## Description de l'itinéraire technique

### PARCELLE DE MAÏS SOUS COUVERT DE FÉVEROLE/TOURNESOL (71,5 % SOLE)

- **Précédent** : Blé tendre ( 84 q/ha) - Pailles restituées – Re-broyage
- **Travail du sol** : 25/07/10 : déchaumage+roulage sur 10 cm
- **Type de couvert** : Féverole hiver + Tournesol - **Densité de semis** : 160 kg/ha – 20 kg/ha
- **Mode de semis** : Épandeur à rampe (féverole) puis CULTIMIX (tournesol) pour la préparation du futur lit de semence (sol nivelé)
- **Date de semis** : 30/08/10 ( pas d'herbicide avant le semis du couvert)
- **Production de biomasse** : Bon développement du couvert – Gel du tournesol
- **Destruction** : 20/02/2011 (portance du sols optimale) – 2 L/ha PROLOGUE
- **Semis** : 6/04/11 – PR 36K67 – 83 000 g/ha - **Vitesse de semis** : 5 km/h (6,5 km/h en conventionnel) – Bourrage des résidus de féveroles dans les chasses débris en présence de rosée – Très bonne condition de mise en terre – **Insecticide** : 10 kg/ha BELEM – **Hélicide** : 2 kg/ha MESUROL
- **Herbicides** : 1,5 L/ha de PROLOGUE / 3,5 L/ha HARNESS / 0,4 L/ha PAMPA + 0,4 L/ha CALLISTO + 0,3 L/ha BANVELS + 0,4 % SAM40
- **Fertilisation organique** : apport de lisier en post-semis (45 m3 soit 145 kg N) le 11/04/11
- **Irrigation** : 15 mm pour assurer la levée
- **Consommation du fioul** : 18 L/ha (de la récolte 2010 au semis 2011)



16/05/2011 : maïs sous couvert de féverole



9/06/2009 : maïs sous couvert d'avoine-féverole précédent blé tendre (broyage-déchaumage-roulage)

### PARCELLE SEMIS DIRECT DE MAÏS SOUS COUVERT FÉVEROLE (4ÈME ANNÉE)

- **Précédent** : Blé tendre (79 q/ha) - Pailles restituées – hauteur du chaume : 25-30 cm
- **Type de couvert** : Féverole hiver - **Densité de semis** : 200 kg/ha
- **Mode de semis** : SEMEATO TDNG 3 m (CUMA)
- **Date de semis** : 10/09/10 , 1,5 L/ha PROLOGUE avant le semis du couvert (adventice estivale)
- **Production de biomasse** : développement limité à l'automne (4,8 T MS/ha au 25/03/11)
- **Destruction** : 24/03/2011 – 2,5 L/ha PROLOGUE (vulpie dans le couvert de féverole) puis roulage le 25/03/11 pour stopper la consommation d'eau.
- **Fertilisation organique** : apport de lisier en post-semis (45 m3 soit 145 kg N)
- **Semis** : 4/05/11 – PR 36V74 – 83 000 g/ha - **Vitesse de semis** : 4 km/h ( conventionnel :6,5 km/h. Impossible de semer le 8 avril (trop sec, manque de pénétration du semoir malgré 35 kg dans l'élément semeur). Semis après un apport de 15 mm. **Insecticide** : 10 kg/ha BELEM – **Hélicide** : 2 kg/ha MESUROL
- **Herbicide** : 1,5 L/ha PROLOGUE / 0,4 L/ha PAMPA + 0,4 L/ha CALISTO + 0,3 L/ha BANVEL S + 0,4 % SAM40
- **Irrigation** : 30 mm le 9/05/11 pour éviter la formation d'une croûte de battance due à l'apport de lisier
- **Consommation fioul** : 9 L/ha (de la récolte 2010 au semis 2011)







16/05/11 : semis direct de maïs sous couvert féverole précédent blé tendre 79 q/ha paille restituée



9/06/09 : semis direct de maïs sous couvert avoine-féverole précédent blé tendre (65 q/ha) paille restituée

### • PARCELLE DE TOURNESOL SOUS COUVERT FÉVEROLE/AVOINE

- **Précédent** : Blé tendre ( 72 q/ha) - Pailles restituées – Re-broyage
- **Travail du sol** : 25/07/10 : déchaumage+roulage sur 10 cm
- **Semis du couvert** : 12/08/10 (pas herbicide avant le semis du couvert)
- **Type de couvert** : avoine + féverole hiver - **Densité de semis** : 120 kg avoine + 100 kg/ha
- **Mode de semis** : Epandeur à rampe (féverole) puis CULTIMIX (préparation du futur lit de semence – sol nivelé)
- **Production de biomasse** : Bon développement du couvert (biomasse importante) – Adventices dans le couvert : chénopodes
- **Destruction** : 20/02/2011 – 2 L/ha PROLOGUE (portance optimale)
- **Travail du sol** : **reprise du sol la veille du semis avec CULTIMIX** - Test semis direct en 2009 = problème de fermeture du sillon – dégâts de limaces = re-semis - Constat : effet « bâche » des résidus d'avoine plaqué au sol sur sol argileux réduit l'évaporation et le ressuyage de surface.
- **Semis** : 2/05/11 - **vitesse de semis** : 6,5 km/h – Variété : FABIOLA - **Densité de semis** : 60 000 g/ha - **Hélicide** : 2 kg/ha ELIREX – **Insecticide** : 10 kg/ha BELEM – **Herbicides** : RACER 2,5 L/ha + MERCANTOR Gold 1,3 L/ha
- **Irrigation** : 15 mm en post-semis



25/10/10 - Couvert féverole - tournesol - semis 12/08/10



16/05/11 : Semis de tournesol sous couvert de féverole avec une reprise superficielle

# François COUTANT – 32230 RICOURT

## Présentation de l'exploitation

**SAU** : 125 ha dont 60 irrigables – Assolement : maïs grain irrigué 46 ha / blé tendre ou améliorant 42 ha / 16 ha soja / 18 ha prairie - Élevage de poulet

**Stockage – séchage** : cellule extérieure – pont bascule

**Caractéristiques du sol** : argileux de coteaux (40 % argile) – limon battant

**Rotation** : Maïs grain Irrigué / Blé améliorant – Maïs / soja

**Irrigation** : Enrouleur

**Outils Travail du sol** : néo-déchaumeur à disques (RABEWERK)

**Traction** : 120 et 180 cv

**Gestion des effluents d'élevage (fumier)** : Sur certaines parcelles, apport avant le semis des couverts pour limiter le risque de compaction – Dynamise l'activité biologique au printemps

## Évolution du travail du sol et des couverts végétaux

- EN 1994 : ARRÊT DU LABOUR

- EN 2001 À 2005

- Mise en place de couverts à base de graminée (avoine, seigle,...) et destruction en sortie hiver limitant fortement le ressuyage
- Travail du sol au printemps dans un couvert de graminée avec un néo-déchaumeur à ailettes ou SEME EXACT

**Enseignements** : effet « bâche » des couverts de graminées en sol argileux  
Ressuyage difficile au printemps, reprise des sols délicate, pression limace, ....  
S'orienter vers des couverts de légumineuse à port dressé tel que la féverole

- EN 2007

- Installer une rotation blé /maïs
- Tester des modes de destruction du couvert de féverole (mulchage ou conventionnelle)

**Enseignements** :

**Bon développement des maïs dans la féverole non détruite (zone de non re-croisement)**  
**Confirmation du choix de l'espèce y compris en maïs sur maïs**

- EN 2008

- Faible production de biomasse mi-mars , décision de ne pas les détruire
- Semer directement dans un couvert de féverole vivant et destruction par roulage en post-semis
- Localiser la fertilisation azotée à proximité du rang de maïs (ammonitrate)

**Enseignements** : Résultats encourageants malgré une 1ere irrigation tardive (fin-juin)

- EN 2009

- Semer 100 % des surfaces de maïs en précédent céréale sous couvert de féverole vivante
- Produire de la biomasse : croissance très rapide des féveroles à partir de la mi-avril (chaleur, humidité,...)

**Enseignements** :

**Mode de destruction par roulage très performant sur féverole développée**  
**Aucun risque d'érosion - Aucune irrigation pour assurer la levée**



- EN 2010

Exercer une forte pression sur le disque ouvreur et l'élément semeur pour semer

Assurer la levée par irrigation (15 mm)

Rechercher la dose d'azote à apporter après un couvert de 5,6 T MS/ha soit un potentiel de restitution de 90 kg N/ha . Un apport de 100 kg d'azote minimal suffit dans cette situation.

**Enseignements :**

**Consommation d'eau par le couvert permet d'obtenir un bon ressuyage de surface**

**Dessèchement rapide de l'horizon de surface (forte porosité biologique)**

**1ere année où un apport de 15 mm est nécessaire après le semis**

**Redressement des féveroles contrairement à 2009 ( 90 cm contre 1,5 m)**

- EN 2011

Essayer une destruction mécanique du couvert par « scalpage » avec le SEME EXACT

Exercer une forte pression sur le disque ouvreur et l'élément semeur pour semer.

Assurer la levée par irrigation (15 mm)

Rechercher la dose d'azote à apporter après un couvert de 2,5 T MS/ha (potentiel de restitution à la culture suivante : 45 kg N/ha) – Modalité : 60 / 90 / 120 / 150 / 180 N/ha localisé à proximité du rang

Modifier la rotation pour privilégier l'intégration d'un couvert entre le soja et le maïs.

**Enseignements :**

**Conditions de semis sèches - sol dur en surface**

**Destruction par « scalpage » des pivots de féverole stoppe la consommation d'eau contrairement à la destruction par roulage qui continue leur cycle (formation des graines)**

**2ème année d'irrigation après le semis**

## Matériel

- ÉQUIPEMENT DU SEMOIR



**Options :** 800 kg sur la poutre - disque ouvreur lisse indépendant de l'élément semeur, chasses débris rotatifs (DAWN), flasque crénelé-arrondi sur les roues de fermeture « **adaptation personnalisée** » fixés sur les roues fer d'origine (**4ème année d'utilisation**), localisation d'engrais starter dans la ligne de semis.



## Descriptifs de l'itinéraire technique

### SEMIS DE MAÏS SOUS COUVERT DE FÉVEROLE (DESTRUCTION PAR MULCHAGE TRÈS SUPERFICIEL)

- **Précédent** : Blé tendre (68 q/ha) - Pailles exportées
- **Type de couvert** : Féverole hiver - **Densité de semis** : 100 kg/ha - **Mode de semis** : Épandeur d'engrais puis néo-déchaumeur+rouleau – Profondeur : 5 cm maxi
- **Date de semis** : 25/09/10
- **Herbicides** : avant le semis du couvert : 2 L/ha PROLOGUE au 24/09/10 - 20/01/2011 : 0,3 L/ha PROLOGUE (gestion des graminées adventices). Conséquence : frein au développement des féveroles.
- **Production de biomasse** : 2,5 TMS/ha soit 45 kg N potentiellement disponibles
- **Destruction mécanique** : Scalper très superficiellement le couvert (SEME EXACT à 10-12 km/h perpendiculaire au futur rang de semis)
- **Semis** : 11/04/11 – PR 36K67 – 90 000 g/ha - **Vitesse de semis** : 3,5 à 4,2 km/h - Bonne condition de mise en terre – **Insecticide** : – **Hélicide** : CONTRELIMACE 2 à 3 kg/ha
- **Fertilisation localisée dans le rang** : 40 L/ha 1448 + 1L/ha zinc
- **Herbicides** : 1,5 L/ha de PROLOGUE – Post-levée : 0,5 L/ha PAMPA + CAMIX 0,75 L/ha + 0,1 L/ha BANVEL S + 0,4 % SAM40
- **Irrigation** : 20/04/11 : 15 mm - 30 mm le 12/05/11
- **Consommation de fioul** : 12 et 20 L/ha (de la récolte au semis)



11/04/11 : Destruction du couvert de féverole par scalpage très superficiel au SEME EXACT



16/05/11 : maïs sous couvert de féverole détruit par scalpage (arrêt de consommation d'eau par le couvert)

Bonne densité plantes/ha et très homogène



- SEMIS DIRECT DE MAÏS SOUS COUVERT DE FÉVEROLE (DESTRUCTION PAR ROULAGE EN POST-SEMIS/PRÉ-LEVÉE)
- itinéraire identique à l'exception de la destruction par roulage en post-semis
- Vitesse de semis : 3 km/h



12/05/11: Biomasse estimée à 2,5 TMS/ha soit 40 à 45 kg N potentiellement disponibles



16/05/11 : Semis direct de maïs dans un couvert de féverole vivante (destruction en post-semis par roulage) stade 3 feuilles – perte de densité



# Édouard COUTANT – 32230 RICOURT

## Descriptif de l'itinéraire technique

- **Précédent** : maïs grain - **Récolte** : 15/11/10 sans broyage dans l'éventualité d'un semis direct couvert – **Facilite le semis direct de maïs**
- **Type de couvert** : récolte trop tardive pour un semis de couvert
- **Travail du sol** : sur 3 ha (anciennement en labour) intervention mécanique avec un décompacteur.
- **Semis** : 10/04/11 – LG3490 – 85 000 g/ha - **Vitesse de semis** : **3 km/h** (zone argileuse) à **4 km**  
Bonne condition de mise en terre – **Hélicide** : 2 à 3 kg CONTRELIMACE
- **Fertilisation localisée au semis** : 40 L/ha 1448 + 1 L/ha CHELONIA Zn + 0,2 TMF
- **Fertilisation azotée** : 66 kg N au stade 3-4 feuilles (à la volée suivi d'une pluie de 6 mm) – 132 kg N/ha (ammonitrate) localisée à proximité du rang le 23/05/11 soit 205 kg N/ha
- **Herbicides** : 9/04/11 : 2 L/ha de PROLOGUE (adventices :pâturins, renoncule,..)  
Post-levée : au stade 4 feuilles : 4/05/11 0,3 CALLISTO + 0,5 PAMPA + 0,2 BANVEL S + TROPHEE 3,5 L/ha
- **Irrigation** : **Pas d'irrigation après le semis** (pas de couvert de féverole !) -1er apport le 17/05/11 : 30 mm
- **Consommation du fioul** : 4 L/ha (de la récolte 2010 au semis 2011)



16/05/11 : 5ème année de semis direct



16/05/11 : maïs au stade 5 feuilles - assez homogène

## Résultats

- 5 ÈME ANNÉE DE SEMIS DIRECT DE MAÏS (MONOCULTURE)
- En 2007 : **126 q/ha** (précédent blé tendre)
- En 2008 : **115 q/ha** (sous couvert de féverole semis du 25/11/2007 - destruction en post-levée par broyage) – Élément déclenchant du semis dans un couvert vivant : faible quantité de biomasse fin mars due au semis tardif.
- En 2009 : **98 q/ha** (acquisition de 3 ha préalablement en système labour)
- En 2010 : 4ème année de semis direct : **103 q/ha** - Chute du rendement sur l'ancienne partie labour en 2ème de semis direct (50 q/ha)

### Enseignements :

**En 5ème année de semis direct : amélioration visuelle de la parcelle** (pas de risque de battance, meilleure rétention en eau « garde le frais », bonne valorisation de l'irrigation)

**Envisage une rotation blé/maïs pour 2011-2012 afin d'intégrer dans le système un couvert de féverole**