

Synthèse des essais CIPAN réalisés en 2011 - 2012 en Midi-Pyrénées

FÉVRIER 2013



Photographie (Chambre agriculture du Gers)

Synthèse des essais CIPAN réalisés en 2011 - 2012 en Midi-Pyrénées

Février 2013

La réalisation de cette synthèse est issue d'un dispositif partenarial d'acquisition de références associant les Chambres d'Agriculture de Midi-Pyrénées, ARVALIS, le CETIOM et COOP de FRANCE Midi-Pyrénées.

Elle est assurée avec la contribution technique des Chambres d'agriculture de l'Ariège, de l'Aude, du Gers, des Hautes Pyrénées, du Tarn et du Tarn-et-Garonne.



La rédaction de la synthèse régionale de Midi-Pyrénées a été réalisée par ARVALIS Institut du végétal en partenariat avec le CETIOM et la CRAMP et bénéficie du soutien financier :



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»



Sommaire

1. Description des sites	4
2. Implantation et destruction des couverts	6
2.1 Conduite des CIPAN	6
2.2 Proportion des opérations de travail du sol, semis et destruction de la CIPAN	7
3. Conditions climatiques	7
4. Espèces implantées	7
5. Résultats	8
5.1 Biomasse produite par les CIPAN	8
5.2 Biomasse et azote absorbé	11
5.3 Reliquats azotés	12
5.4 Impact des CIPAN sur l'enherbement	16
5.5 Impact des CIPAN sur la culture d'été suivante	17
6. Résultats économiques liés à l'implantation et à la destruction des CIPAN	18
7. Conclusion générale	19
Liste des annexes	20

Dans le cadre du 4ème Programme d'Actions de la Directive Nitrates, une dérogation temporaire à la couverture des sols a été obtenue pour les sols argileux. Pendant ce temps, la profession agricole doit démontrer la faisabilité ou non de ces couverts dans ce type de sols. Les essais mis en place par les Chambres d'Agriculture et les Instituts Techniques, en partenariat avec les Coopératives, ont pour objectif de déterminer si l'implantation de CIPAN est possible, avec quels itinéraires techniques et les conséquences sur la culture suivante.

Plusieurs années d'essais sont nécessaires pour répondre à ces questions, les résultats 2012 constituent la troisième année d'expérimentation sur les CIPAN en région Midi-Pyrénées.

Objectifs des essais menés en interculture longue (céréales à paille – culture de printemps) en sols à comportement argileux :

- Évaluer la faisabilité de l'implantation de couverts en interculture.
- Évaluer le potentiel de développement de plusieurs espèces de couverts.
- Évaluer la faisabilité de différents modes de destruction des couverts.
- Évaluer l'impact des différentes conduites de l'interculture sur les conditions de semis de la culture suivante.
- Mesurer l'impact des couverts sur la culture suivante (qualité de levée, croissance, développement...).

En 2011, un protocole commun (choix des espèces, variables suivies...) a été défini pour ces essais permettant de réaliser cette synthèse (voir **annexe 1**).

Les essais ont été réalisés en utilisant le matériel présent sur les exploitations. Les agriculteurs ont réalisés ces essais dans les meilleures conditions (choix de l'itinéraire technique adapté et semences certifiées) pour favoriser leurs réussites.

1. DESCRIPTION DES SITES

Nombre de sites suivis en 2011-2012 et localisation

Au cours de la campagne 2011-2012, 14 sites ont été implantés dont 9 en sols argileux et 5 en sols limoneux.

DEPARTEMENT	ZONE ARGILEUSE	ZONE LIMONEUSE
Ariège (09)	1 (CA 09)	2 (CA 09)
Aude (11)	1 (CA 11)	-
Gers (32)	3 (CA 32)	-
Hautes-Pyrénées (65)	2 (CA 65)	2 (CA 65)
Tarn (81)	1 (CA 81)	1 (CA 81)
Tarn et Garonne (82)	1 (CA 82)	

(CA 09) : Chambre agriculture de l'Ariège

Carte des essais CIPAN mis en place en 2011-2012 en Midi-Pyrénées



Références	Lieux	Type de sols	Précédent
09 A	La Bourdasse (09100)	Boulbènes	Maïs Ensilage
09 B	La Croix (09700)	Boulbènes	Blé dur
09 C	Le Pinier (09500)	Argilo Limoneux	Maïs semences
11 A	Le Baissac (11410 Marquein)	Limono Argileux	Blé dur
32 A	Castelnaud Barbarens (32450)	Argilo Calcaire	Blé tendre
32 B	Montaut les Créneaux (32810)	Argilo Calcaire	Blé Tendre
32 C	Nougroulet (32270)	Argilo Calcaire	Blé tendre
65 A	Aureilhan (65800)	Limono Argileux	Triticale
65 B	Madiran (65700)	Argilo limoneux	Blé Tendre
65 C	Vic Bigorre (65500)	Limono Argileux	Maïs
65 D	Gardères (65320)	Terres noires	Maïs
81 A	Saint-Jean De Rives (81500)	Limoneux	Blé tendre
81 B	Saint-Paul Cap de Joux (81220)	Argilo calcaire	Blé dur
82 A	Corbarieu (82370)	Limono Argileux	Blé tendre

Références : Le premier nombre correspond au département, la lettre qui suit correspond aux différents essais menés dans le département.

Il s'agit majoritairement d'interculture longue entre céréales à paille et cultures de printemps, mais 4 parcelles ont des précédents maïs (1 maïs ensilage et 1 maïs semence : récoltes précoces et 2 maïs grain : récoltes tardives).

2. IMPLANTATION ET DESTRUCTION DES COUVERTS

2.1 Conduite des CIPAN

Référence	Lieux	Implantation	Date semis	Technique semis	Mode Destruction	Date destruction
09 A	La Bourdasse	Chisel ou disques	04/11/2011	Semis volée + chisel	Mécanique : Covercrop	24/02/2012
09 B	La Croix	Déchaumage disques	15/09/2011	Semis volée + disques	Mécanique : Covercrop	20/01/2012
09 C	Le Pinier	Décompactage + disques	25/09/2011	Semis volée	Chimique	25 et 26/01/2012
11 A	Le Baissac	Déchaumage disques	13/09/2011	Semis combiné HA+ semoir céréales	Mécanique : Labour	13/12/2011
32 A	Castelnau Barbarens	-	29/08/2011	Semis associé : Rapid Vaderstadt	-	-
32 B	Montaut les Créneaux	-	17/08/2011	Semis combiné : rototiller+semoir céréales+roulage	Mécanique : Labour	07/11/2011
32 C	Nougaroulet	Déchaumage disques	01/08/2011	Semis associé (Vaderstadt)+roulage	Mécanique (broyage +disques+ décompacteur)	05/11/2011
65 A	Aureilhan	Déchaumage dents	03/10/2011	Semis combiné HR+ semoir céréales	Gel + chimique (glyphosate : 1l/ha)	01/03/2012
65 B	Madiran	Déchaumage disques	03/10/2011	Semis combiné HR+ semoir céréales+rouleau	Mécanique : 2 passages covercrop	30/03/2012
65 C	Vic Bigorre	Covercrop	20/10/2011	Semis volée + rouleau	Mécanique : 2 passages Strip Till	01/03/2012
65 D	Gardères	Covercrop	20/10/2011	Semis semoir céréales ou volée + rouleau	Mécanique : Labour	01/03/2012
81 A	Saint-Jean de Rives	-	22/07/2011	Semis volée+ disques+rouleau	Mécanique (disques croisés)	14/12/2011
81 B	Saint-Paul Cap de Joux	Déchaumage disques + chisel+rouleau	23/09/2011	Semis combiné HR+ semoir céréales	Destruction par gel	27/02/2011
82 A	Corbarieu	Déchaumage Disques	10/08/2011	Semis combiné HR+ semoir céréales+roulage	Combiné décompacteur+chisel	26/11/2011

Au cours de la campagne 2011-2012, les implantations des CIPAN ont été réalisées principalement avec des façons superficielles à base d'outils à disques (cover crop et disques indépendants). Le semis a été réalisé soit classiquement avec des semoirs à céréales après un travail superficiel et roulé, soit semé avec incorporation des semences par un disquage.

2.2 Proportion des opérations de travail du sol, semis et destruction de la CIPAN

● Les opérations de travail du sol et de semis :

Travail du sol avant semis de la CIPAN :

Les préparations à base de disques précédant le semis représentent 79% des itinéraires techniques.

L'absence de travail du sol avant le semis représente 21% des itinéraires techniques.

Le semis :

Le semis associé (matériel qui associe sur un même outil le travail superficiel et le semis) représente 14% des Itinéraires techniques.

Le semis combiné (combinaison de deux matériels : travail superficiel et semoir) représente 43% des Itinéraires techniques.

Le semis à la volée représente 43% des itinéraires techniques.

● Les opérations de destruction du couvert végétal :

Disques seuls : 29% des itinéraires techniques.

Labour : 21% des itinéraires techniques.

Broyage + disques : 7% des itinéraires techniques.

Chimique : 14% des itinéraires techniques.

Autres (gel, combiné, strip till) : 29% des itinéraires techniques.

3. CONDITIONS CLIMATIQUES (annexe 2)

Les conditions climatiques observées à l'implantation et en cours de végétation représentent dans le sud-ouest les paramètres essentiels dans la réussite du développement des CIPAN.

Les dates de semis des couverts sont échelonnées entre la mi-juillet et le début du mois de novembre.

La période de pluie significative n'est pas intervenue avant la mi-octobre. Ainsi lorsque les pluies sont de retour, ce sont les températures qui sont moins favorables et qui ne permettent plus aux cultures de se développer favorablement.

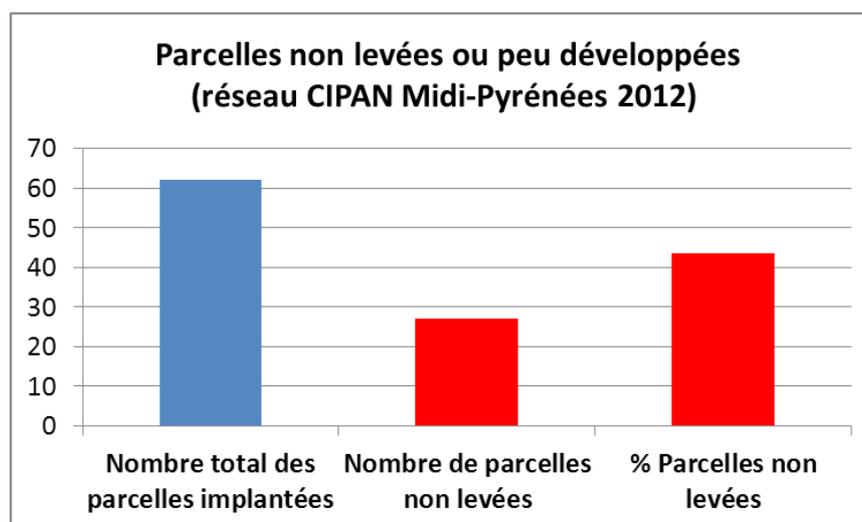
4. ESPÈCES IMPLANTÉES

Au cours de la campagne 2011 – 2012, les espèces implantées et qui ont été précisées dans le protocole commun (voir annexe 1), sont à la fois des espèces pures (moutarde blanche, Avoine diploïde, Féverole), des mélanges à base d'avoine + légumineuses (Avoine+Féverole, Avoine+Vesce) ou encore des mélanges associant une graminée, des légumineuses et une hydrophyllacée (Avoine+Vesce+Féverole+Phacélie); elles sont comparées à une modalité repousses et une modalité sol nu.

5. RÉSULTATS

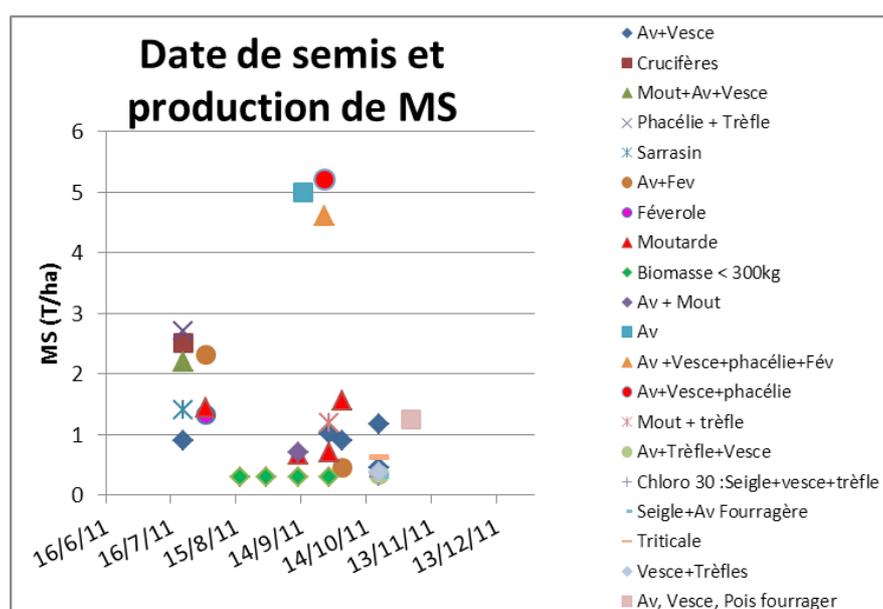
Les résultats présentés sont issus des 14 sites pour lesquels les mesures de biomasse sèche et de reliquats ont été réalisées. Pour les autres mesures ou observations concernant en particulier les conséquences des CIPAN sur les cultures d'été, on utilisera à la fois des mesures quantitatives mais aussi qualitatives.

Sur les 14 sites suivis, le nombre de parcelles implantées avec un couvert correspond à 62 parcelles au total (voir détail des résultats en **annexe 3**). Les conditions climatiques limitantes se traduisent toujours par des difficultés de levée. Sur ces 62 parcelles, 27 parcelles n'ont pas levé ou ont eu une production de biomasse inférieure à 300 kg/ha. Ces données ne pourront pas toujours être présentées dans les résultats suivants.



5.1 Biomasse produite par les CIPAN

● Influence de la date de semis sur la production de biomasse



Impact de la date de semis sur la production de biomasse sèche des CIPAN

Au cours de la campagne 2011-2012 les dates de semis des couverts ont été réalisées entre la mi-juillet et la fin du mois d'octobre.

Pour l'ensemble des sites la biomasse moyenne produite (toutes parcelles confondues) est de 1.1 T/ha MS. Pour les sites dont la production de matière sèche est supérieure à 300 kg, la biomasse moyenne produite est de 1.5 T/ha. En enlevant les 3 valeurs extrêmes mesurées en Ariège, la production moyenne de la biomasse sèche est de 1.2 T/ha (parcelles à forte minéralisation).

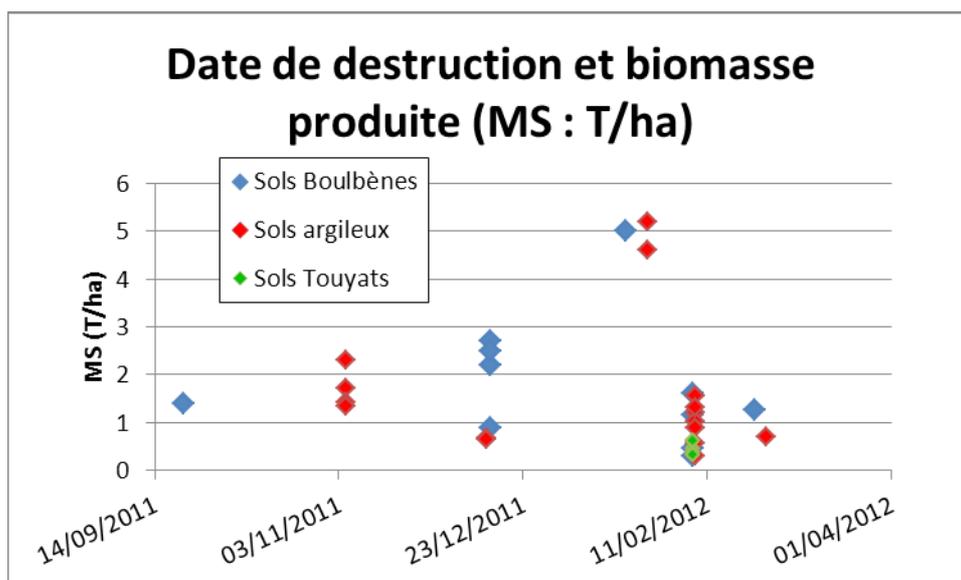
Pour les semis réalisés à la fin du mois de juillet et au début du mois d'août (semis d'opportunité), précédés ou suivis par des conditions climatiques plus ou moins favorables, les levées auraient dû être favorisées. La production de biomasse est en moyenne de 1.8 T/ha MS (sans tenir compte des parcelles qui n'ont pas levé).

Pour les implantations de fin août et de début septembre, malgré des conditions climatiques assez favorables, le développement des couverts est resté limité.

Pour les semis réalisés entre mi-septembre et fin octobre, la production de biomasse est en moyenne de 0.8 T/ha MS (sans tenir compte des parcelles qui n'ont pas levé, mais en enlevant les 3 valeurs extrêmes).

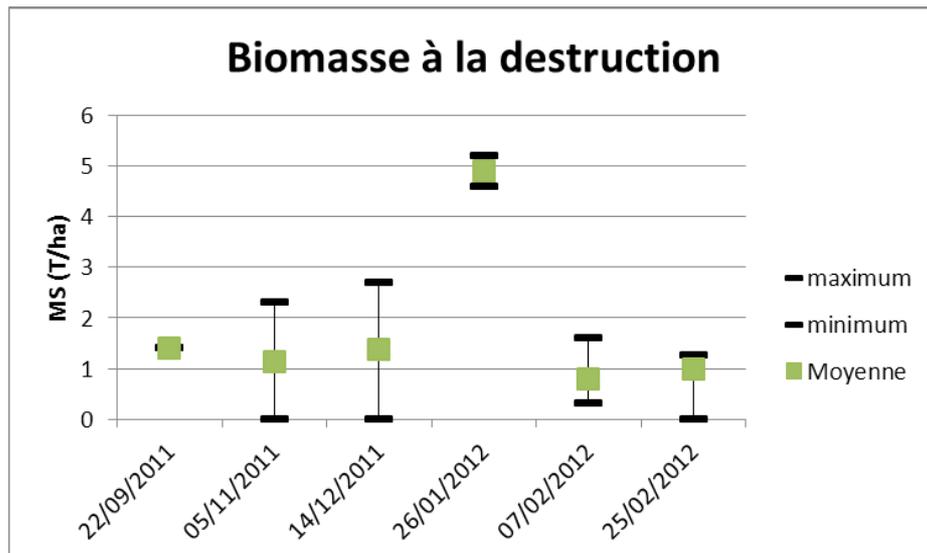
Ainsi et comme pour la campagne précédente, c'est avant tout le risque climatique (pluie) qui est prépondérant dans la réussite du développement des cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN).

● Influence de la date de destruction sur la production de biomasse



Impact de la date de destruction sur la production de biomasse sèche des CIPAN

Pour l'ensemble des sites argileux la date de destruction se situe entre le 05/11 et le 13/12/2011. Pour les sols limono-argileux, les dates de destruction peuvent être plus tardives compte tenu d'une biomasse sèche produite peu importante à l'entrée de l'hiver et de la possibilité d'effectuer un labour en sortie d'hiver en fonction du choix technique.



Les biomasses les plus importantes sont observées lorsque les destructions ont lieu au plus tard dans le courant du mois de décembre (résultats comparables aux années précédentes). Pour des destructions effectuées dans le courant du mois de février (sols limoneux), les productions de matières sèches sont moins importantes que pour les sols argileux.

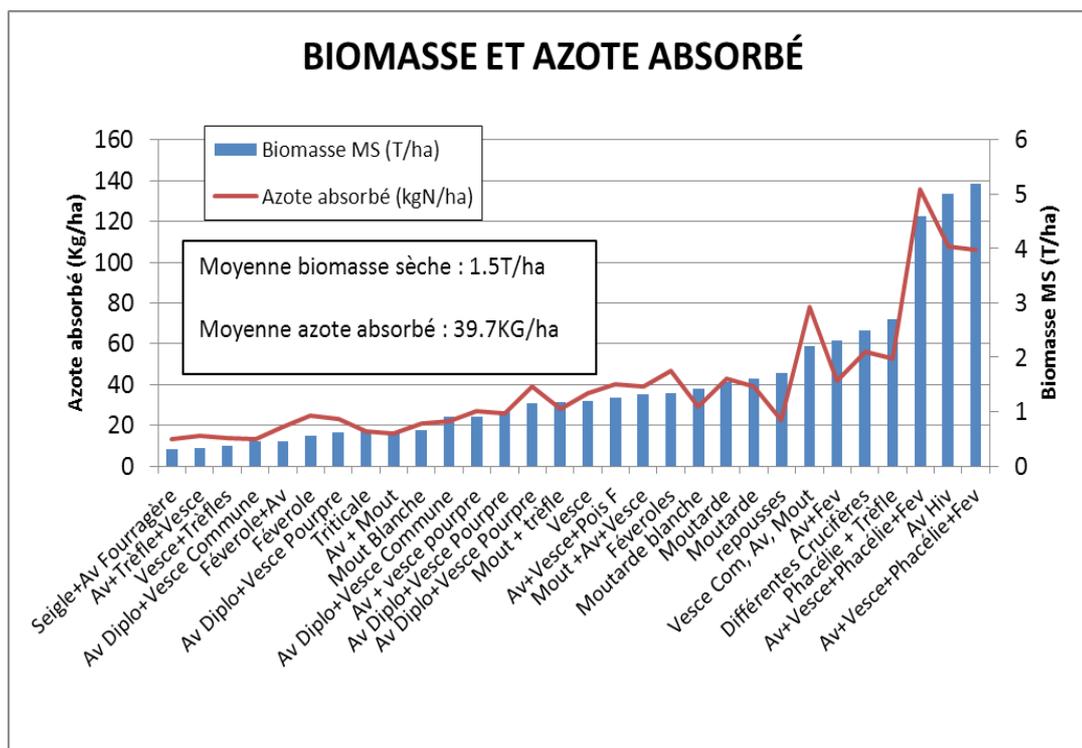
Dans tous les cas, il est important de prendre en compte l'état du sol au moment de la destruction afin de limiter les risques de dégradation du sol et donc de remettre en cause le potentiel de production de la culture d'été suivante.

Les destructions effectuées avant le 31/12 représente 45% de l'échantillon (parcelles avec mesures de biomasse, auxquelles il faut ajouter les 20 parcelles sur lesquels les levées n'étaient pas suffisantes pour mesurer des biomasses).

Les destructions effectuées au mois de janvier et février représentent 55% de l'échantillon.

5.2 Biomasse et azote absorbé

- Biomasse sèche et azote absorbé sur l'ensemble des situations mesurées



Biomasse sèche et azote absorbé sur espèces pures (moutarde, avoine, féverole, triticale, vesce) ou associées (crucifères, graminées, légumineuses, hydrophyllacée)

Les résultats présentés sur ce graphique ne regroupent que les parcelles pour lesquelles des mesures ont été effectuées. Elles mettent en relation la biomasse sèche et l'azote absorbé au moment de la destruction des CIPAN. Les biomasses sèches mesurées varient de moins de 300 kg à 5.2 T/ha pour les espèces pures ou en mélanges. Pour autant, les valeurs enregistrées, mais non présentées sur ce graphique, peuvent être inférieures à 300 kg/ha (dans ce cas, les mesures d'azote absorbé n'ont pas été réalisées (voir en **annexe 4** l'ensemble des résultats). En moyenne le niveau de production de biomasse sèche est voisine de 1.5 T/ha (en excluant les biomasses produites inférieures à 300 kg/ha).

On retrouve des résultats déjà observés en 2010 et 2011, à savoir que la quantité d'azote absorbée augmente avec la biomasse produite. Pour cette campagne, le niveau moyen de l'azote absorbé est de 39.7 kg N/ha (cf. graphique ci-dessus), toutes situations confondues.

En 2012, 77% des situations sont inférieures à 1.5 T/ha de biomasse sèche pour 23 kg N absorbé, et 23% des situations ont permis d'atteindre une production supérieure à 1.5 T/ha de biomasse sèche pour 47.6 kg N absorbé en moyenne. Les quantités de biomasse sèche les plus élevées (4.6 T/ha, 5 T/ha, et 5.2 T/ha) sont mesurées sur un seul site dans l'Ariège en situation limono-argileuse et argilo-limoneuse avec une quantité d'azote absorbé comprise entre 106 et 136 kg N/ha).

En dehors de ce site, la production de biomasse sèche maximale n'a été que de 2.7 T/ha. Pour espérer avoir un effet significatif sur l'azote absorbé, la biomasse sèche devrait se situer entre 1.5 T et 2 T/ha.

5.3 Reliquats azotés

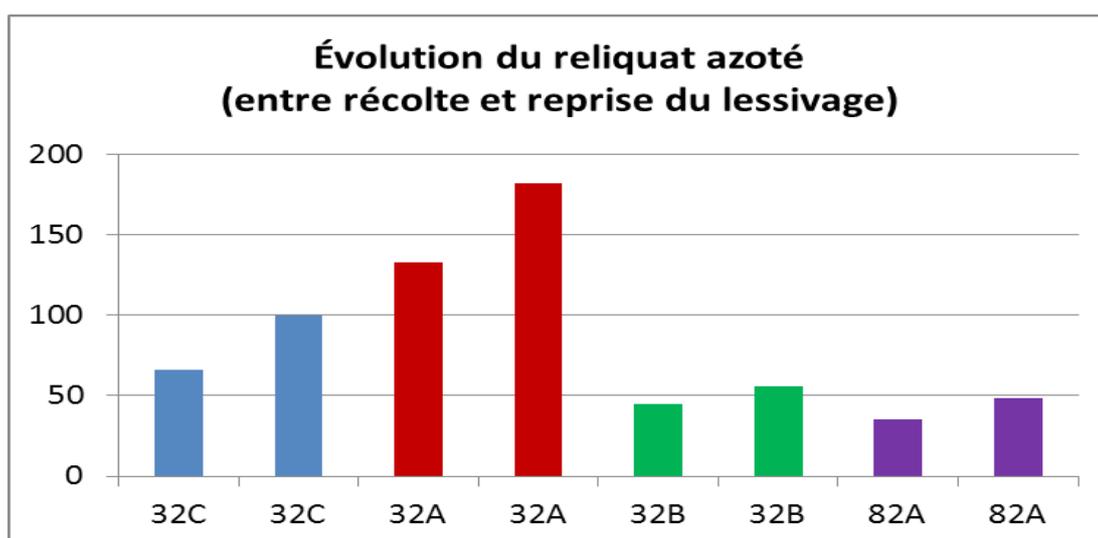
En 2011-2012, afin de situer les niveaux d'azote du sol et d'apprécier les effets des CIPAN sur la gestion des stocks d'azote minéral, des analyses ont été effectuées à 3 périodes :

- A la récolte du précédent.
- A la destruction de la CIPAN correspondant à la période du début de lessivage.
- A l'implantation de la culture d'été.

Les mesures ont été réalisées majoritairement sur 2 niveaux (0-30 cm, 30-60 cm) et sur 60-90 cm quand l'état du sol le permettait. Ainsi afin de permettre la comparaison des résultats, seuls les 2 premiers horizons ont été utilisés pour effectuer les synthèses (difficulté pour prélever l'horizon 60-90 cm en conditions sèches à la récolte).

● Minéralisation nette

Les reliquats effectués à la récolte et avant la reprise du drainage sur sol nu permettent de mettre en évidence l'effet de la minéralisation d'automne du sol, et donc le risque de fuite d'azote indépendamment du stock d'azote qui serait dû à une mauvaise utilisation par la culture précédente ou encore à une fertilisation non optimisée et à la pluviométrie.



Minéralisation nette observée entre la récolte et la reprise de drainage sur sol nu
(minéralisation : écart mesuré entre le reliquat post-récolte et celui effectué avant la reprise de drainage sur sol nu)

La minéralisation et/ou l'organisation peuvent être plus ou moins importantes suivant le contexte pédoclimatique, la teneur en matière organique mais aussi, la restitution ou non des résidus de culture.

Pour chaque site, le premier bâtonnet représente le reliquat à la récolte, le second représente le reliquat à la reprise du lessivage en sol nu.

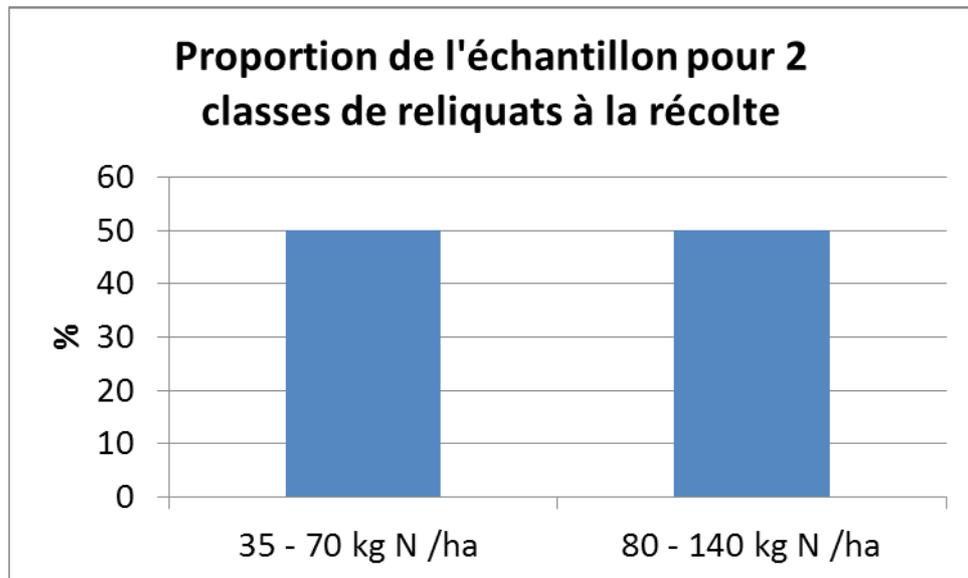
Ainsi, au cours de l'été et de l'automne 2011 et suivant les lieux expérimentaux, on observe une augmentation de la quantité d'azote (minéralisation) qui est comprise entre 11 et 49 kg N/ha.

En moyenne, les reliquats mesurés sur sol nu à la récolte de la céréale sont de 70 kg N/ha. Ils sont de 97 kg N/ha courant novembre, avant lixiviation. En moyenne, la minéralisation est de 27 kg N/ha.

Ces résultats sont à mettre en parallèle des résultats du réseau régional de mesures de reliquats d'azote, piloté par la CRA. Les reliquats moyens sur les parcelles en sols nus ont été de 65 U après la récolte de céréales, puis de 84 U en moyenne en novembre. Le climat de l'automne 2011 a eu des conséquences sur la dynamique de l'azote dans les plantes et dans les sols après une minéralisation estivale et automnale élevée et une quasi absence de lixiviation en début d'hiver liée à une pluviosité déficiente.

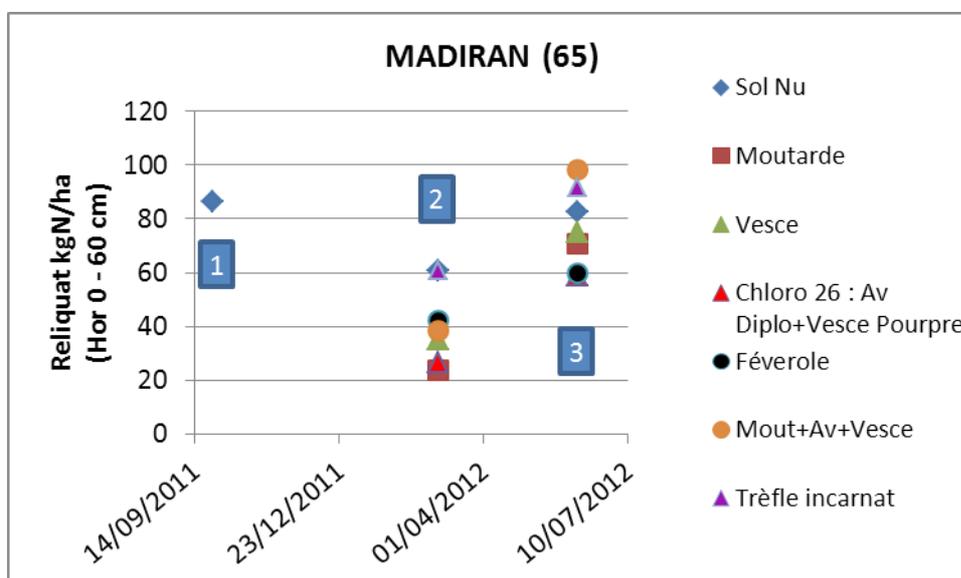
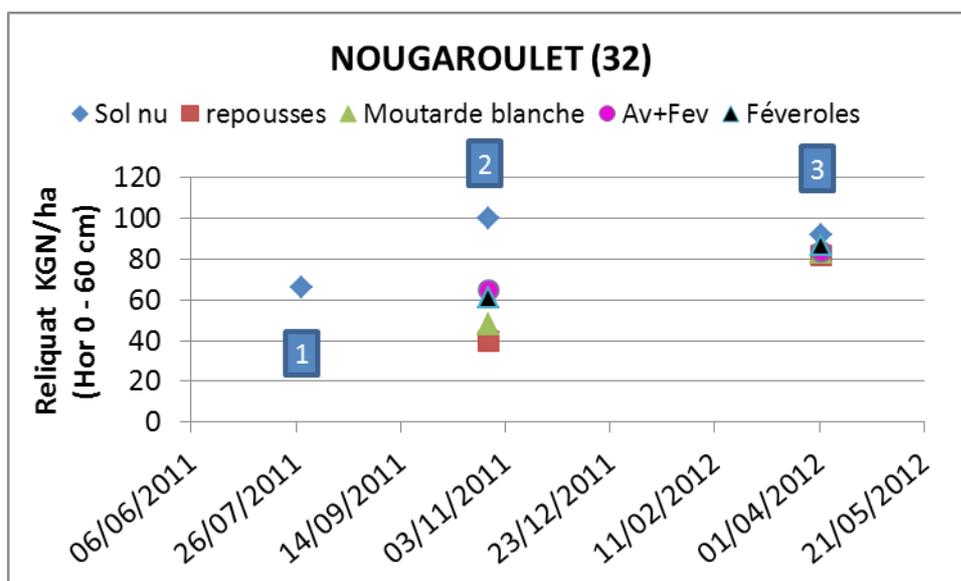
- **Impact de la CIPAN sur le reliquat azoté**

En 2011-2012, les reliquats à la récolte du précédent varient de 35 kg N/ha à 140 kg N/ha (sol à forte minéralisation). Les pourcentages de ces reliquats sont représentés sur le graphique suivant :



Deux cas représentatifs des effets du couvert sur l'évolution des reliquats des différentes situations sont présentés dans ce paragraphe (Sites de Nougroulet dans le Gers et Madiran dans les Hautes Pyrénées)

Les reliquats d'azote effectués aux 3 périodes principales (récolte, destruction CIPAN et à l'implantation de la culture d'été) montrent l'impact de la CIPAN sur l'évolution de l'azote minéral du sol.



1 reliquats à la récolte du précédent

2 reliquats à la destruction de la CIPAN

3 reliquats à l'implantation de la culture d'été

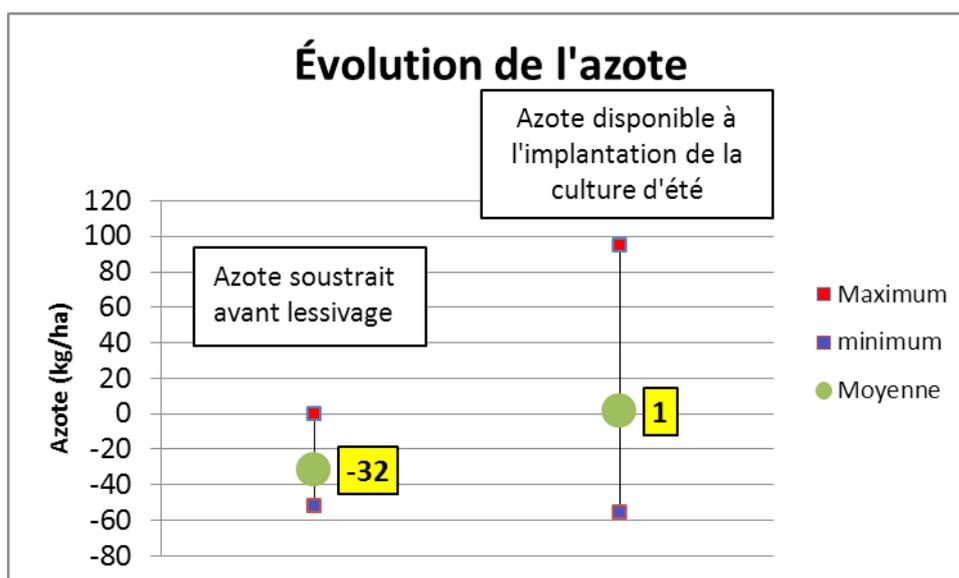
Évolution des reliquats azotés entre la récolte de la culture précédente et l'implantation de la culture d'été

Les reliquats mesurés à la récolte sur les sites de Nougroulet et de Madiran sont voisins de 65 kg N, et de 85 kg N. Ces valeurs sont au-dessus des reliquats moyens observés habituellement (entre 50 et 60 kg/N), mais conformes aux résultats de l'année. Pour la 2ème période (destruction de la CIPAN), on note systématiquement un reliquat plus faible dès lors qu'une CIPAN a été implantée (lié au piégeage de l'azote).

Au cours de la 3ème période de mesure (implantation de la culture d'été), on observe, selon les espèces, une variation des reliquats soit positive (effet minéralisation des résidus de la CIPAN + minéralisation nette), soit négative (effet organisation et/ou lixiviation) ou encore un effet nul. On observe plutôt un effet positif lorsqu'une légumineuse (pure ou en mélange) est présente dans la CIPAN.

Enfin, le piégeage de l'azote a été mesuré systématiquement aussi bien pour des crucifères et graminées, mais aussi pour des légumineuses seules ou associées.

- **Impact des couverts végétaux sur les reliquats azotés**



Impact de la destruction des couverts végétaux (toutes espèces confondues) sur la minéralisation ou l'organisation de l'azote

Les valeurs calculées correspondent à l'écart entre le reliquat en sol nu et le reliquat après destruction du couvert pour une période donnée (avant lessivage ou à l'implantation de la culture d'été).

En 2011-2012, l'azote soustrait avant la période de lixiviation est voisin de -32 kg N/ha en moyenne par rapport au sol nu avec une variation comprise entre 0 kg N (minéralisation) et -52 kg N/ha (piégeage de l'azote par la CIPAN). Par ailleurs, le reliquat, à la destruction des couverts, est inférieur ou égal au reliquat sol nu dans 100% des cas.

L'effet du couvert sur l'azote disponible au moment de l'implantation de la culture est de 1 kg N/ha en moyenne avec une variation de +95 kg N (minéralisation) à -56 kg N (organisation).

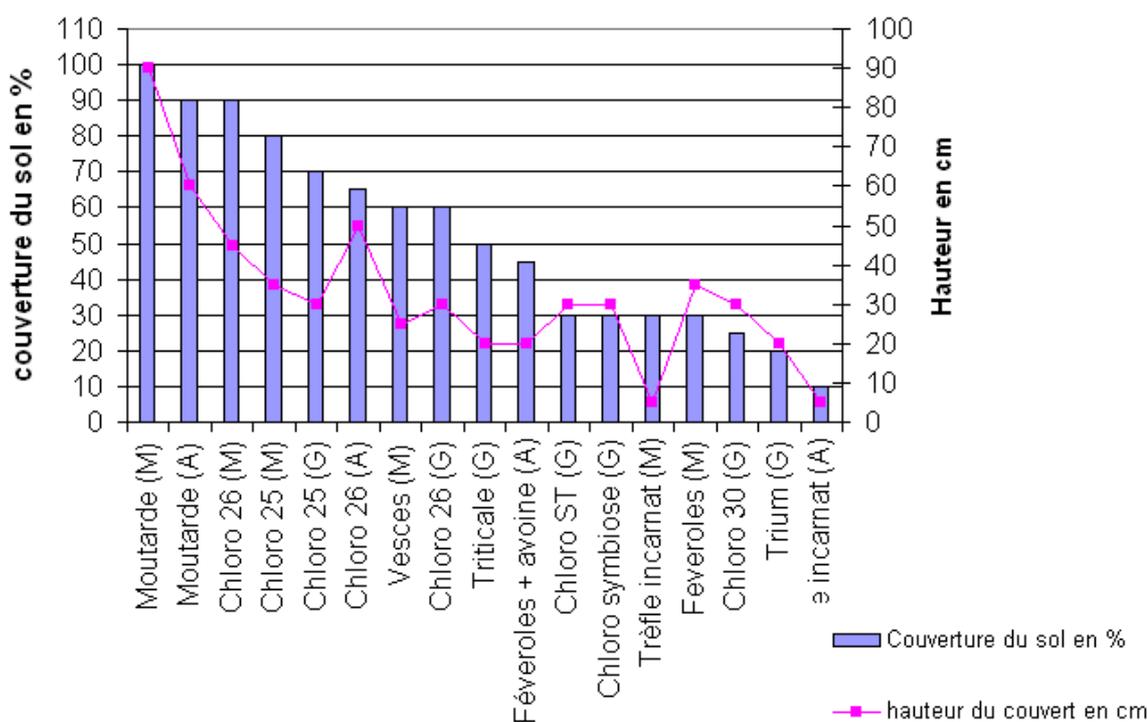
Dans 39% des cas, l'azote absorbé par le couvert est restitué, en partie après minéralisation, au moment de l'implantation de la culture d'été. Dans 61% des cas, l'azote est bloqué temporairement.

En conclusion, on observe une quantité d'azote soustraite avant la période de lixiviation quasi systématique. Cependant, l'azote absorbé par le couvert végétal n'est pas ou peu mis à la disposition de la culture suivante (effet minéralisation limité voir inexistant) au moment de l'implantation. L'azote est alors organisé et pourra se minéralisé au cours du temps.

5.4 Impact des CIPAN sur l'enherbement

- **Expérimentation des Hautes-Pyrénées (65), 3 sites ont été suivis : Madiran, Aureilhan et Gardères**

Au cours du suivi des cultures des CIPAN, des notations ont été effectuées afin de déterminer l'influence de la couverture du sol par les CIPAN sur l'enherbement des parcelles. Des notations sont effectuées sur les densités de plantes/m² et le pourcentage de couverture des adventices.



Impact du couvert végétal sur la couverture du sol à la destruction du couvert (sites (65) de Madiran, Aureilhan et Gardères)

Le comportement vis-à-vis des adventices a été le même sur l'ensemble des essais en interculture blé-mais quel que soit le niveau de salissement de départ ou le type d'adventices présentes.

Le développement des mauvaises herbes a été freiné dans les modalités aux levées rapides avec une couverture totale et une hauteur de végétation importante. Ainsi, les couverts de moutarde montrent des résultats intéressants (diminution de la densité des adventices de 6 sur le témoin à 2 d'après l'échelle Baralis).

Sur les modalités avec un couvert dépassant 1 TMS/ha (comme le chlorofiltre 26), les adventices, bien que présentes, sont restées peu développées.

Concernant les intercultures maïs-maïs, aucune différence significative entre modalités n'a été observée du fait du faible développement des couverts sur ces essais. Globalement, même si le développement d'adventices n'est pas favorisé par la présence de CIPAN, c'est avant tout l'homogénéité du peuplement de la culture mise en place (CIPAN ou culture principale) et la qualité du désherbage (culture principale) qui permettra de limiter la présence d'adventices.

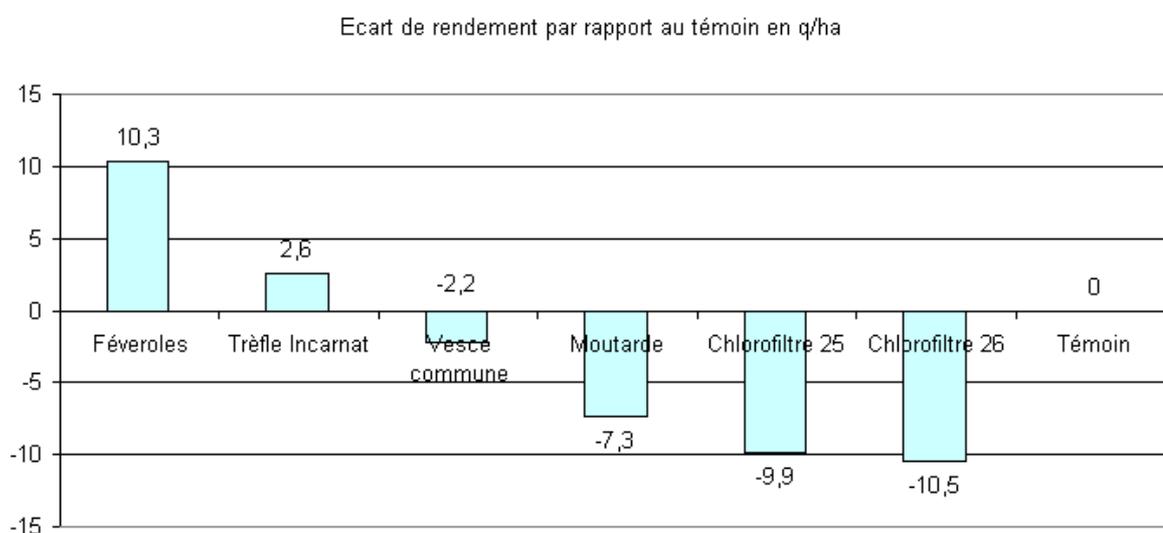
● Développement des adventices sur les cultures suivantes : Expérimentation des Hautes-Pyrénées (65)

Sur l'ensemble des modalités, le salissement de la culture suivante (maïs) ne présente aucune différence entre modalité. Les densités d'adventices d'été, c'est-à-dire essentiellement chénopodes, amarantes et renouées, sont les mêmes quel que soit le couvert précédent.

Pour les autres sites, l'absence de développement suffisant des CIPAN n'a pas permis d'effectuer de suivi sur les adventices.

5.5 Impact des CIPAN sur la culture d'été suivante

Afin de déterminer les conséquences de la mise en place des CIPAN sur l'implantation du maïs, des mesures de rendement ont été réalisées sur le site de Madiran (65).



Le rendement du maïs, derrière le couvert de féveroles, présente un écart de rendement significatif. La minéralisation des résidus de féverole (partie aérienne et racinaire) a donc bénéficié à la culture du maïs. Les rendements derrière trèfle et vesce sont sensiblement les mêmes que sur la modalité témoin. Les couverts de légumineuses pures ont donc eu un effet positif ou neutre sur le rendement.

Concernant les mélanges graminées-légumineuses ou les crucifères, les résultats montrent un impact négatif sur le rendement du maïs (en moyenne -9,2 q/ha). L'azote qui a été absorbé par le couvert n'a pas pu être utilisé directement par la culture du maïs contrairement aux légumineuses.

● Suivis généraux des autres sites

Pour les autres sites, le suivi général concernant l'impact des couverts sur la culture qui suit n'a pas été effectué faute d'un développement suffisant des couverts.

6. RÉSULTATS ÉCONOMIQUES LIÉS A L'IMPLANTATION ET À LA DESTRUCTION DES CIPAN

Afin d'apprécier le coût engendré par la mise en place des CIPAN, une étude économique prenant en compte l'implantation et la destruction a été réalisée.

Pour être le plus précis possible, les opérations de base qui seraient réalisées en sol nu (un déchaumage et/ou un désherbage et/ou un labour) sont déduites de la part réelle due aux interventions spécifiques pour implanter et détruire la CIPAN.

Tous les coûts sont définis à partir du logiciel Competilis d'ARVALIS - Institut du Végétal. Les résultats présentés sont synthétiques. Les résultats détaillés pour chaque site sont regroupés en **annexe 5**.

Le graphique ci-dessous met en évidence un surcoût moyen, sur les charges directes (mécanisation + semences), calculé de 135 €/ha avec une variation comprise entre 76 et 230 €/ha. Ces charges directes sont calculées y compris le coût de la semence des CIPAN (coût moyen des CIPAN, semences certifiées : 63 €/ha).

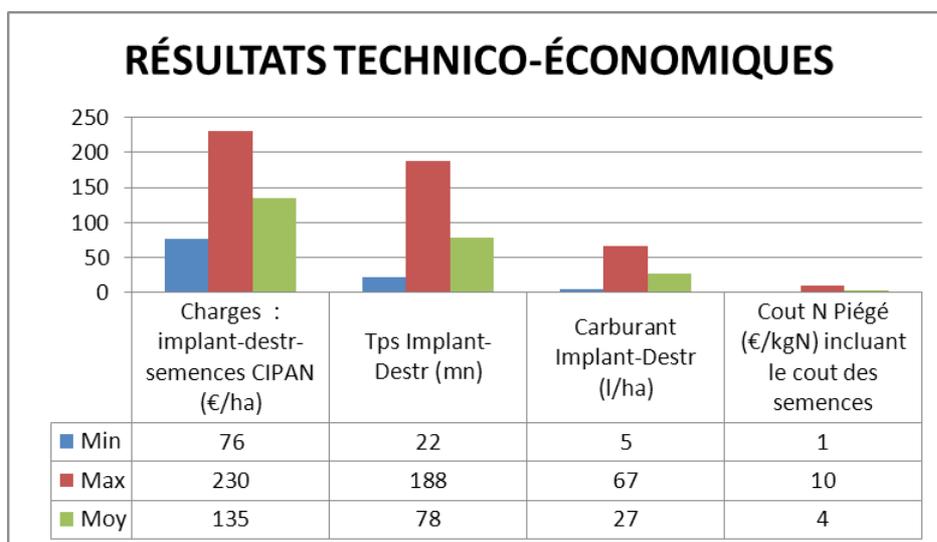
Le temps de travail consacré aux CIPAN (implantation et destruction) est en moyenne de 1h18 pour une variation comprise entre 0h22 (déchaumage suivi par un semis à la volée) et 3H08.

Les consommations de carburant sont en moyenne de 27 l/ha pour une variation comprise entre 5 et 67 l/ha.

Par ailleurs, nous avons calculé le coût de l'azote piégé par les CIPAN en €/kg en prenant en compte le coût de la semence.

En 2012, le coût moyen pour piégé 1 kg N/ha correspond à 4 € pour une variation comprise entre 1 et 10 €. En 2011, le coût moyen de l'azote piégé dans le réseau régional d'essais était égal à 5.3 €. En premier approche, ces valeurs peuvent être comparées au coût moyen de l'unité d'azote minéral (en moyenne : 1 €).

Le coût de l'azote piégé dépend fortement du niveau de croissance du couvert. Ainsi, les faibles croissances des couverts mesurés en 2011-2012 ont majoré ce coût moyen). Ces résultats ne tiennent pas compte de l'éventuel azote économisé sur la culture suivante. Cependant, les résultats moyens d'azote restitué sur la culture suivante étant très faibles (1 kg N en moyenne), cette économie n'est pas significative.



7. CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette synthèse a été établie pour l'ensemble des essais CIPAN de Midi Pyrénées menés en 2011-2012.

Le contexte climatique du sud-ouest, durant la période estivale, est un facteur essentiel dans la réussite et le développement des CIPAN (on le vérifie encore cette année). Dans le contexte climatique de 2011-2012, la production moyenne de biomasse sèche a été réduite (1.1 T/ha : toutes parcelles confondues ; 1.5 T/ha : pour les parcelles avec biomasse >300 kg et 1.2 T/ha pour les parcelles avec biomasse > 300 kg, mais en enlevant les valeurs extrêmes de l'Ariège) et a permis un piégeage de l'azote modéré voisin de 40 kg/ha en moyenne.

Les implantations réalisées précocement ne sont pas plus favorables à la croissance du couvert que celles réalisées à la fin du mois d'août. Même si les semis dits d'opportunité (fin juillet – début août) peuvent présenter un intérêt, ils sont soumis à un risque important de sécheresse qui suit l'implantation des CIPAN.

En 2011-2012, les reliquats mesurés à la destruction de la CIPAN sont en moyenne inférieurs de 32 kg N/ha dans l'horizon 0-60 cm, à ceux mesurés en sol nu.

L'implantation et la destruction des CIPAN représentent des surcoûts importants, notamment pour les semer dans de bonnes conditions et favoriser une levée satisfaisante. Cela ne garantit pas pour autant leur réussite et une croissance suffisante au moment de leur destruction compte tenu des conditions climatiques (pluie, température) et de l'azote minéral disponible dans le profil.

Enfin, dans les conditions climatiques de 2011-2012 (croissance modérée des couverts, hiver sec ayant facilité la destruction mécanique : pluviométrie très inférieure à la normale), l'implantation des cultures d'été (tournesol, maïs) après destruction de la CIPAN n'a pas posé de difficultés particulières que ce soit en labour ou en non labour profond.

ANNEXES

Annexe 1 : Protocole commun

Annexe 2 : Données météorologiques en 2011-2012

Annexe 3 : Caractéristiques générales des essais 2011-2012

Annexe 4 : Résultats des reliquats 2011-2012

Annexe 5 : Analyse économique : détail des coûts 2011-2012
(idem 2011)

Annexe 1 : Protocole commun

CIPAN Midi-Pyrénées en zone vulnérable.

Protocole d'essai 2011/2012.

Évaluation de l'implantation de différentes espèces de CIPAN, de l'effet du mode et de la date de leur destruction sur l'implantation et le développement de la culture suivante.

Contexte et questions posées

Le 4ème programme de la Directive Nitrates instaure l'exigence de couvrir les sols durant la période de lessivage en zone vulnérable.

Pour préparer le bilan de la dérogation qui sera fait en 2011 ou 2012, un réseau de parcelles doit être mis en place pour acquérir des références sur les CIPAN dans les situations où les références sont peu nombreuses.

Il s'agit de déterminer si l'implantation de CIPAN est possible et quel(s) itinéraire(s) technique(s) sont à privilégier, dans le contexte des systèmes d'exploitation traditionnels :

Les questions posées sont les suivantes : quel est le potentiel de développement des CIPAN en sol argilo-calcaire dans le cadre d'intercultures longues ? Quel est leur coût ? Quel est leur impact sur la culture suivante ?

Objectifs de l'essai

- Évaluer l'incidence de différentes conduites de l'interculture (sol nu/couvert, espèces de couvert ou repousses, développement et date(s) de destruction du couvert) sur les conditions de semis et d'implantation de la culture suivante.
- Évaluer le potentiel de développement de plusieurs espèces de couvert.
- Comparer certains CIPAN aux repousses de céréales.
- Mesurer l'impact des couverts sur l'implantation et le développement de la culture suivante en particulier la qualité de la levée.
- Vérifier l'incidence des couverts sur la teneur en azote minéral du sol

Choix des parcelles

- Retenir des parcelles situées en sol argilo-calcaire et dans le cadre d'une interculture longue, du type blé – tournesol.

Modalités étudiées

N°	Couverts en 10 /11	Densité de semis (kg/ha)
1	Sol nu sans repousses*	
2	Repousses**	
3	Moutarde blanche	8-10
4	Avoine diploïde + féverole hiver	30 + 50
5	Avoine diploïde + vesce pourpre	25 + 10 (ou 25 kg de Chlorophiltre 26)***

Option : Vesce commune, féverole de printemps

*maintenir le sol complètement nu. L'entretien du sol nu doit être chimique car l'entretien mécanique peut créer un biais

**dans la mesure du possible, les repousses seront « cultivées » par la technique du faux semis (déchaumage superficiel accompagné d'un roulage) pour favoriser leur germination

***Chlorophiltre 26 recommandé

NB : toutes les semences doivent être certifiées.

Observations et mesures

Période	Mesures, notations	Mode opératoire	Remarques
Avant implantation	Caractéristiques permanentes de la parcelle	MO n°10	Description
Tout au long de l'essai	Opérations culturales	MO n°20	Description
Avant implantation de la CIPAN	Teneur du sol en azote minéral	MO n°71b	1 analyse sur l'ensemble de l'essai
Au moment du semis de la CIPAN	Consistance du sol	MO n°51	Test manuel
Semis CIPAN. Toutes modalités.	Qualité du lit de semences	MO n°30	Observation
Début levée	Date de début de levée CIPAN	MO n°32b	Comptages et observations
Fin levée	Levée de la CIPAN	MO n°32b	Comptages et observations
Mi octobre CIPAN	Évaluation globale adventices	MO n°80b	Observation
Avant destruction de la CIPAN	Homogénéité de la végétation	MO n°41b	
Avant destruction de la CIPAN	Mesure de la biomasse des CIPAN et de l'azote absorbé	MO n°44b	En dessous de 400 kg / ha de matière sèche, ne pas réaliser la mesure de biomasse
Destruction du couvert	Teneur du sol en azote minéral	MO n°71b	1 analyse par modalité
Semis de la culture de printemps	Teneur du sol en azote minéral	MO n°71b	1 analyse par modalité
Au moment du semis de la culture suivante	Consistance du sol	MO n°51	Test manuel
Semis culture de printemps Toutes modalités	Qualité du lit de semences	MO n°30	Observation
Début levée culture suivante	Levée	MO n°32b	Comptages et observations
Fin levée culture suivante	Levée	MO n°32b	Comptages et observations
Tout au long de la culture suivante	Notation stades clés	Fiche A1 (ex tournesol)	Le faire à chaque visite de l'essai
A la récolte	Rendement	MO n°48	

Pour mesurer la matière sèche, les étuves des stations ARVALIS seront disponibles pour vos échantillons.

Temps de réalisation par essai

Tâches	Temps par agriculteur
Caractéristiques permanentes de la parcelle	15 min
Opérations culturales	5 min/intervention
Rencontre des agriculteurs	4h
Teneur du sol en azote minéral	5h
Semis CIPAN	2h
Consistance du sol	10 min
Qualité du lit de semences	30 min
Levée de la CIPAN	1h30 min
Homogénéité de la végétation	15 min
Mesure de la biomasse des CIPAN et de l'azote absorbé	2h30 min
Levée de la culture suivante	30 min
Évaluation globale adventices	1 h
Stades clés	5 min
Rendement	3 h
Total	20h50

Plan de l'essai

1 / Pour les agriculteurs en labour

Labour au 1/11 et minimum 2 mois après implantation	Sol nu	Repousses	Moutarde	Avoine diploïde + féverole	Avoine diploïde + vesce pourpre
---	--------	-----------	----------	----------------------------	---------------------------------

2 / Pour les agriculteurs en non labour

ou

Destruction mécanique entre le 1/11 et le 31/11 et minimum 2 mois après implantation	Sol nu	Repousses	Moutarde	Avoine diploïde + féverole	Avoine diploïde + vesce pourpre
Glyphosate entre le 1/11 et le 31/11 et minimum 2 mois après implantation					

Recommandation : largeur de parcelle équivalente à un multiple de largeur de semoir (minimum 12 m)

Conseils de conduite de l'essai

La période de semis recommandée se situe entre le 15 août et le 15 septembre

Dans tous les cas une préparation superficielle avant le semis est recommandée

Le semis des CIPAN, y compris le mélange « avoine diploïde + féverole d'hiver » est effectué avec un semoir céréales.

Pour le semis des petites graines (moutarde, colza) : semer soit, avec les éléments semeurs complètement détendus, soit en laissant directement les graines tomber au sol après avoir déconnecté les éléments semeurs. Dans ce dernier cas le roulage après semis est obligatoire

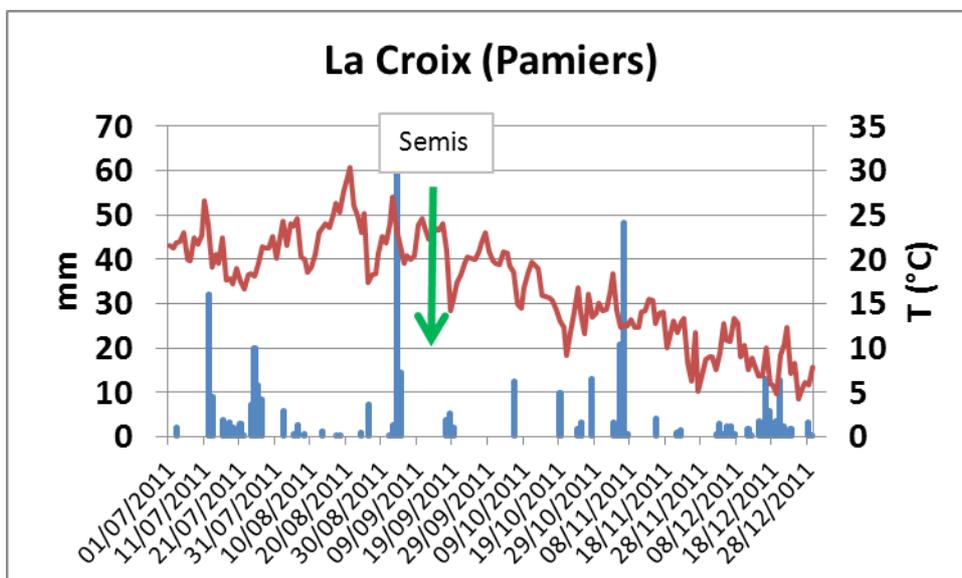
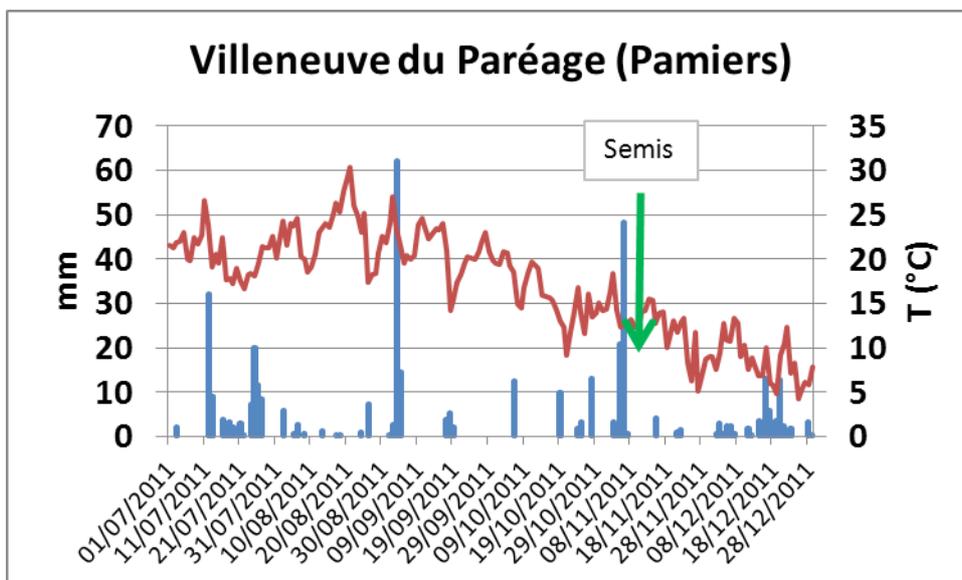
Pour les autres graines : un roulage après semis peut être nécessaire en fonction des conditions de semis.

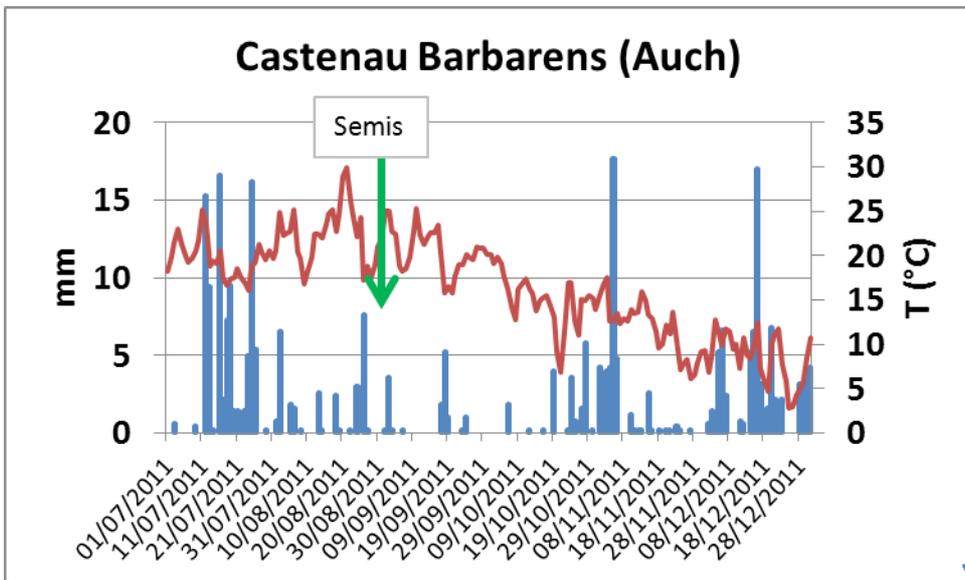
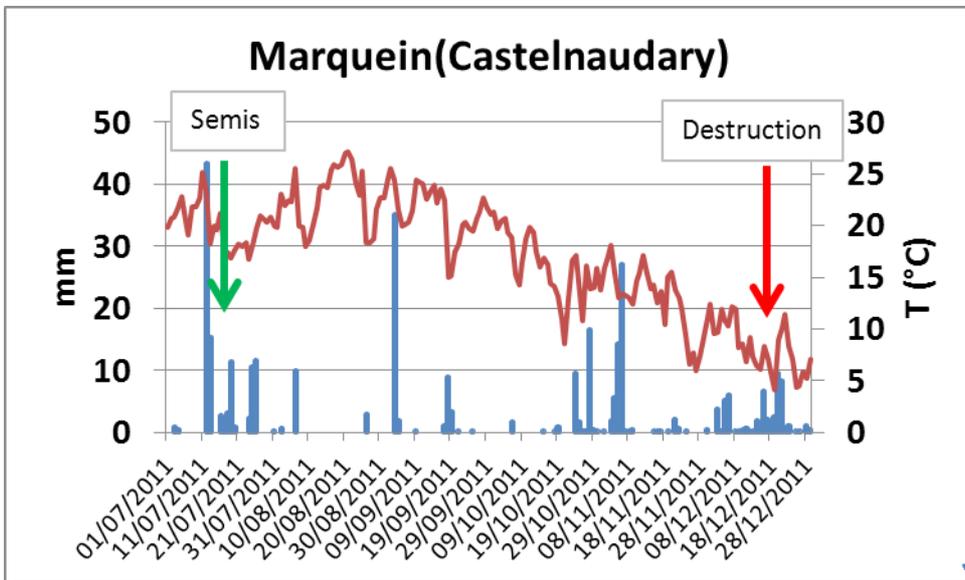
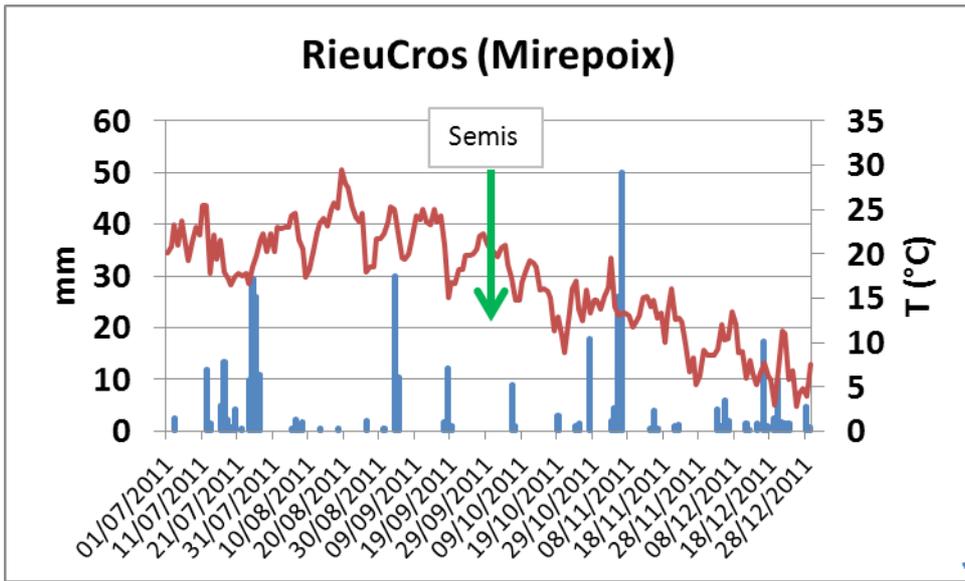
Si la biomasse dépasse 1,5 tonne de matière sèche, dans le cas d'un non labour, la destruction est effectuée par un broyage suivi par 2 passages d'outils à disques ou à dents.

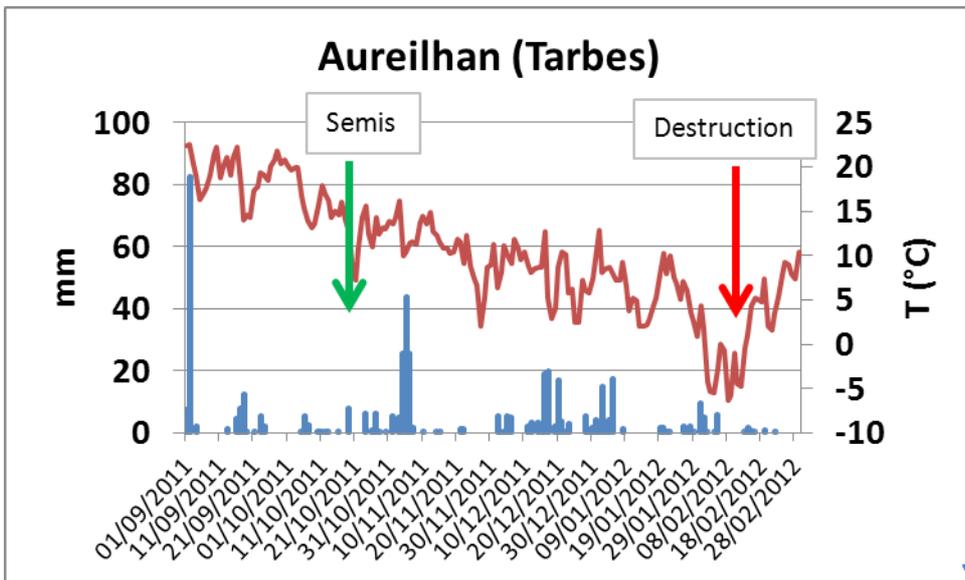
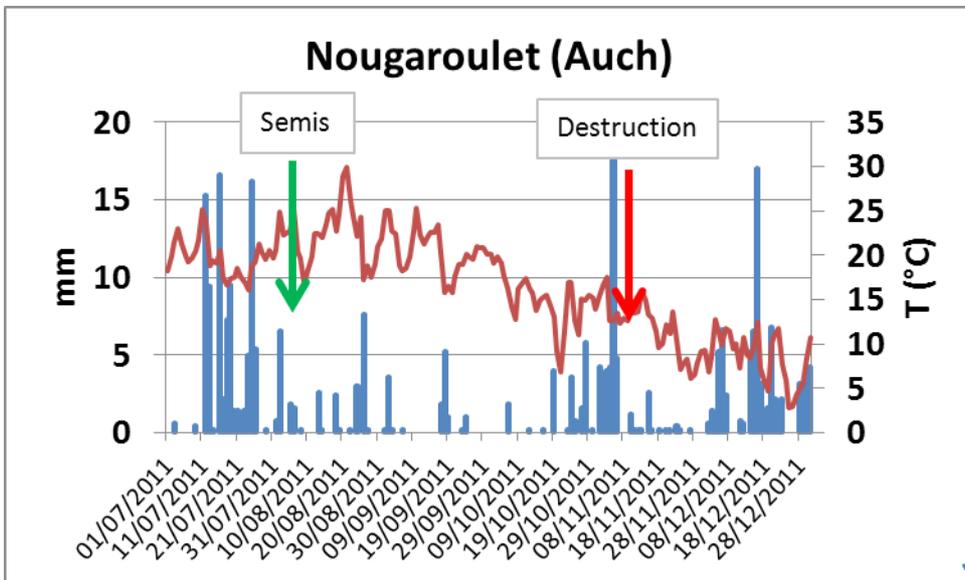
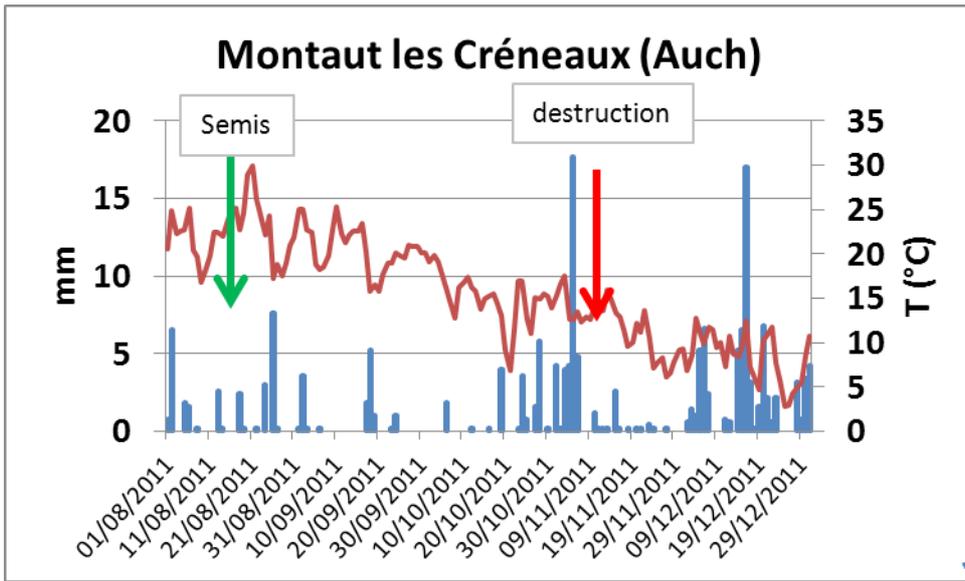
Contacts :

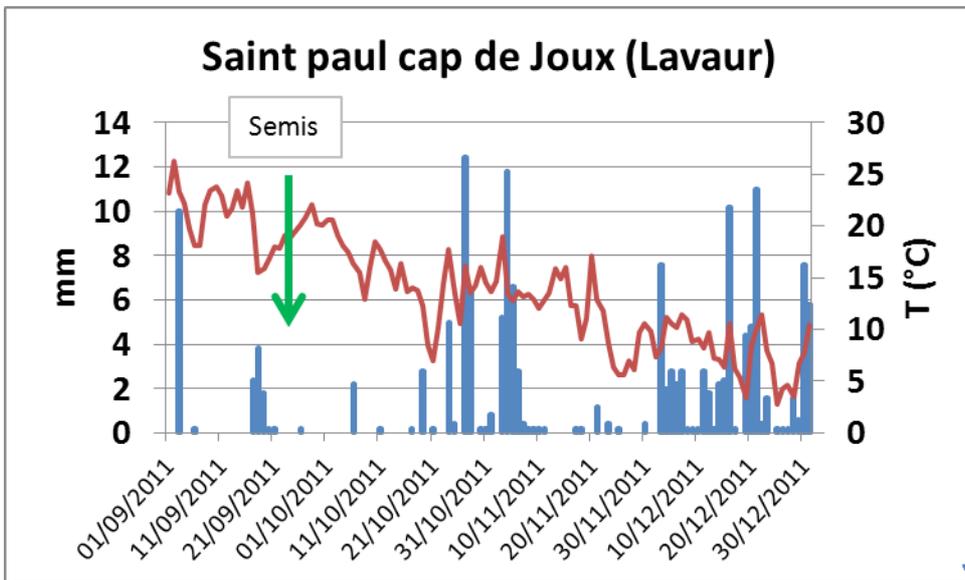
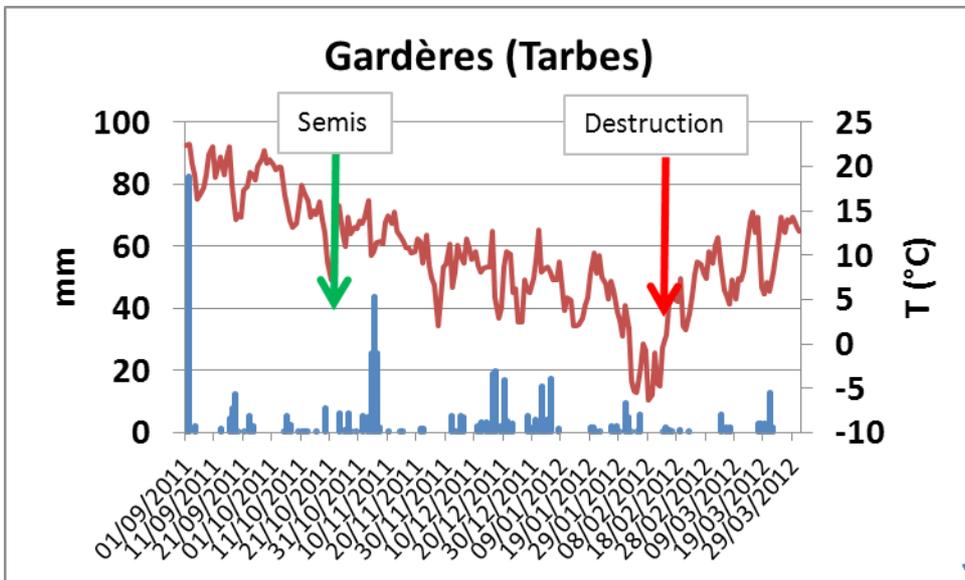
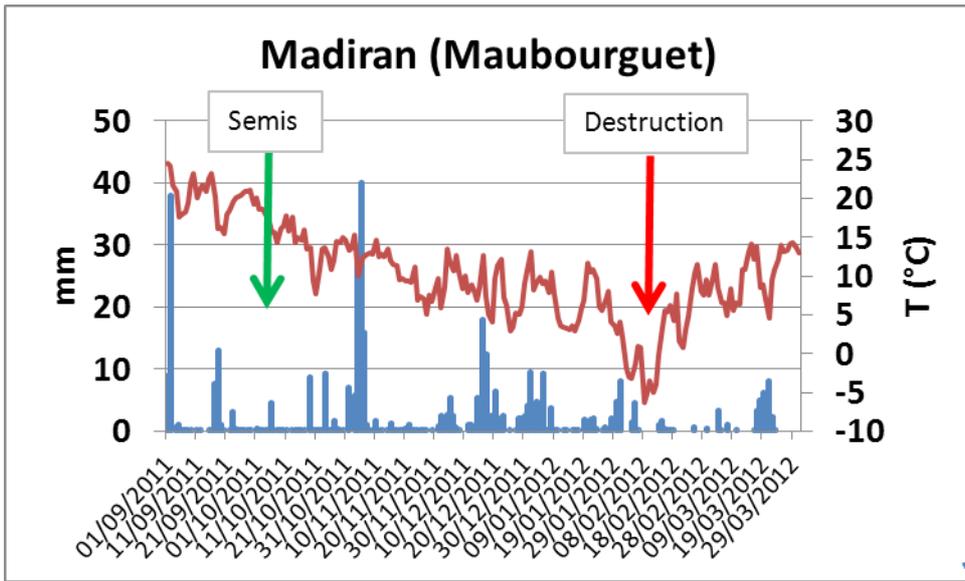
- Gilles ESCHENBRENNER (ARVALIS) sm 06.74.88.01.98
- Vincent LECOMTE (CETIOM) sm 06 13 53 67 5

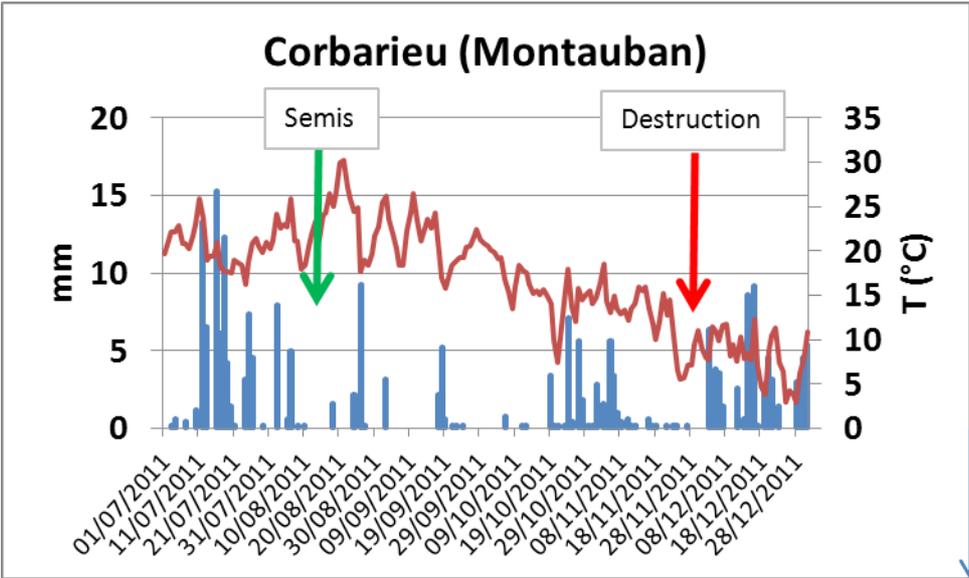
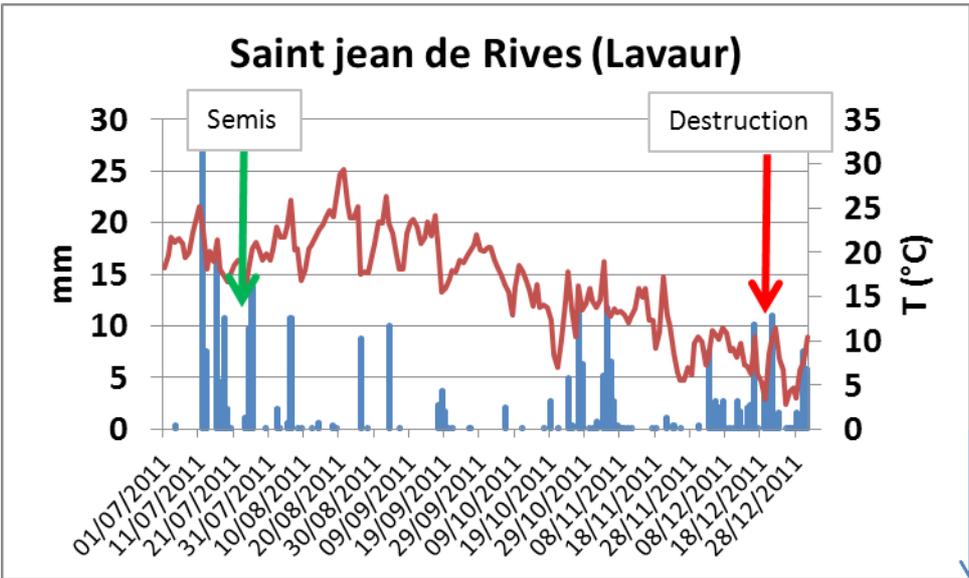
Annexe 2 : Données météorologiques en 2011-2012











Annexe 3 : Caractéristiques générales des essais 2011-2012

Département	Lieu	Type de sol	Précédent	Couvert	Mode semis	Date semis	Date destruction	Biomasse T/ha
09 A	la bourdasse (Villeneuve du paréage)	Boulbènes caillouteuses	Maïs ensilage	av diplo (75kg), vesce com (10kg), pois fourrager (3kg)	semis à la volée / chisel ou disques	04/11/2011	24/02/2012	1.25
09 B	La croix (trémoulet)	Boulbènes moyennes	Blé dur	Av Hiv	semis à la volée/disques	15/09/2011	20/01/2012	5
09 C1	Le pinier (rieucros)	Argilo limoneux	Maïs semences	Av Hiv (80kg)+Vesce com(20kg)+phacélie(3kg)+Fév(3kg)	Semis volée	25/09/2011	25 et 26/01/2012	4.6
09 C2	Le pinier (rieucros)	Argilo limoneux	Maïs semences	Av Hiv (80kg)+Vesce com(20kg)+phacélie(3kg)	Semis volée	25/09/2011	25 et 26/01/2012	5.2
11 A1	Le baissac (marquein)	Argilo calcaire	Blé dur	Mout Blanche	Semoir céréales	13/09/2011	13/12/2011	0.67
11 A2	Le baissac (marquein)	Argilo calcaire	Blé dur	Av + Mout	Semoir céréales	13/09/2011	13/12/2011	0.64
32 A	Castelnau Barbarens (Cartier)	Argilo calcaire	Blé tendre		Semis Associé	29/08/2011		
32 B	Montaut les créneaux (Zanchetta)	Argilo calcaire	Blé tendre		Semis combiné/roulage	17/08/2011	07/11/2011	
32 C1	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	Blé tendre	repousses	Semis associé/roulage	01/08/2011	05/11/2011	1.71
32 C2	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	Blé tendre	Moutarde blanche	Semis associé/roulage	01/08/2011	05/11/2011	1.43
32 C3	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	Blé tendre	Av+Fev	Semis associé/roulage	01/08/2011	05/11/2011	2.31
32 C4	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	Blé tendre	Féveroles	Semis associé/roulage	01/08/2011	05/11/2011	1.33
65 A1	Aureilhan(Lagarde)	Limono Argileux	Triticale	Moutarde	semis combiné	03/10/2011	07/02/2012	1.6
65 A2	Aureilhan(Lagarde)	Limono Argileux	Triticale	Av Diplo+Vesce Pourpre	semis combiné	03/10/2011	07/02/2012	1.16
65 A3	Aureilhan(Lagarde)	Limono Argileux	Triticale	Féverole+Av	semis combiné	03/10/2011	07/02/2012	0.455
65 A4	Aureilhan(Lagarde)	Limono Argileux	Triticale	Trèfle incarnat	semis combiné	03/10/2011	07/02/2012	< 0.3
65 B1	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	Blé tendre	Moutarde	semis combiné/roulage	27/09/2011	08/02/2012	1.55
65 B2	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	Blé tendre	Vesce	semis combiné/roulage	27/09/2011	08/02/2012	1.2
65 B3	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	Blé tendre	Chloro 26 : Av Diplo+Vesce Pourpre	semis combiné/roulage	27/09/2011	08/02/2012	1.02

65 B4	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	Blé tendre	Féverole	semis combiné/rouleau	27/09/2011	08/02/2012	0.56
65 B5	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	Blé tendre	Chloro 25 : Av Diplo+Vesce Commune	semis combiné/rouleau	27/09/2011	08/02/2012	0.9
65 B6	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	Blé tendre	Mout + Av+Vesce	semis combiné/rouleau	27/09/2011	08/02/2012	1.31
65 B7	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	Blé tendre	Mout + trèfle	semis combiné/rouleau	27/09/2011	08/02/2012	1.18
65 B8	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	Blé tendre	Trèfle	semis combiné/rouleau	27/09/2011	08/02/2012	< 300 kg
65 C1	Vic Bigorre (Verdoux)	Limono argileux	Maïs		Semis volée/rouleau	17/11/2011		
65 D1	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	Maïs	Chloro 25 : Av Diplo+Vesce Commune	Semoir céréales ou volée/rouleau	20/10/2011	07/02/2012	0.45
65 D2	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	Maïs	Chloro 26 : Av Diplo+Vesce Pourpre	Semoir céréales ou volée/rouleau	20/10/2011	07/02/2012	0.61
65 D3	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	Maïs	Chloro ST : Seigle+Av Fourragère	Semoir céréales ou volée/rouleau	20/10/2011	07/02/2012	0.32
65 D4	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	Maïs	Chloro Symb : Vesce+Trèfles(alexandrie+incarnat+balansa	Semoir céréales ou volée/rouleau	20/10/2011	07/02/2012	0.37
65 D5	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	Maïs	Av+Trèfle+Vesce	Semoir céréales ou volée/rouleau	20/10/2011	07/02/2012	0.33
65 D6	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	Maïs	Triticale	Semoir céréales ou volée/rouleau	20/10/2011	07/02/2012	0.63
81 A1	St Jean de Rives	Boulbènes	Blé	Chloro 26 : Av + vesce pourpre	Semoir céréales ou volée/rouleau	22/07/2011	14/12/2011	0.9
81 A2	St Jean de Rives	Boulbènes	Blé	Av + féverole	Semoir céréales ou volée/rouleau	22/07/2011	14/12/2011	-
81 A3	St Jean de Rives	Boulbènes	Blé	Cloro Symb : Vesce Com, Av, Mout	Semis volée/déchaumage/roulage	22/07/2011	14/12/2011	2.2
81 A4	St Jean de Rives	Boulbènes	Blé	Chloro 13 : Phacélie + Trèfle	Semis volée/déchaumage/roulage	22/07/2011	14/12/2011	2.7
81 A5	St Jean de Rives	Boulbènes	Blé	Biocontrol : Différentes Crucifères	Semis volée/déchaumage/roulage	22/07/2011	14/12/2011	2.5
81 A6	St Jean de Rives	Boulbènes	Blé	Sarrasin	Semis volée/déchaumage/roulage	22/07/2011	22/09/2011	1.4
81 B	St Paul Cap de Joux	Argilo Calcaire	Blé Dur	Moutarde	Semis Combiné	23/09/2011		estimée : entre 0.5 et 1
82 A	Corbarieu	Argilo limoneux Sableux	Blé Tendre		Semis Combiné	10/08/2011	26/11/2011	-

Annexe 4 : Résultats des reliquats 2011-2012

Département	Lieu	Sol	Date prélèvement	Couverture du sol	Reliquat 0-30	Reliquat 30-60	reliquat 60-90	Total Hor (0 - 60)	Total Hor (0 - 90)
09R1	la bourdasse (Villeneuve du paréage)	Boulbènes caillouteuses	17/02/2012	Sol nu	18				
09R2	la bourdasse (Villeneuve du paréage)	Boulbènes caillouteuses	17/02/2012	av diplo+vesce com+pois fourrager	6				
09R3	La croix (trémoulet)	Boulbènes moyennes	17/02/2012	Sol nu	15				
09R4	La croix (trémoulet)	Boulbènes moyennes	17/02/2012	Av Hiv	9				
09R5	Le pinier (rieucros)	Argilo limoneux	17/02/2011	Sol nu	13				
09R6	Le pinier (rieucros)	Argilo limoneux	17/02/2012	Av Hiv+Vesce com+phacélie+Fév	7.5				
09R7	Le pinier (rieucros)	Argilo limoneux	17/02/2012	Av Hiv+Vesce com+phacélie	6.1				
11R1	Piège (mi-coteau)	Argilo calcaire	Aout 2011	Sol nu				37	
11R2	Piège (mi-coteau)	Argilo calcaire	13/12/2011	Mout Blanche				17	
11R3	Piège (mi-coteau)	Argilo calcaire	13/12/2011	Av + Mout				19	
32R1	Castelnau Barbarens (Cartier)	Argilo calcaire	08/09/2011	Sol nu récolte	64	69	29	133	162
32R2	Castelnau Barbarens (Cartier)	Argilo calcaire	05/11/2011	Sol nu	108	74	39	182	221
32R3	Montaut les créneaux (Zanchetta)	Argilo calcaire	29/07/2011	Sol nu récolte	16	29	41	45	86
32R4	Montaut les créneaux (Zanchetta)	Argilo calcaire	06/11/2011	Sol nu	35	21	7	56	63
32R5	Montaut les créneaux (Zanchetta)	Argilo calcaire	05/04/2012	Sol nu	37	45	27	82	109
32R6	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	29/07/2011	Sol nu récolte	37	29	22	66	88
32R7	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	26/10/2011	Sol nu	67	33	30	100	130
32R8	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	02/04/2012	Sol nu	45	47	33	92	125
32R9	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	26/10/2011	repousses	24	16	14	40	54
32R10	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	02/04/2012	repousses	52	30	16	82	98
32R11	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	26/10/2011	Moutarde blanche	27	21	11	48	59
32R12	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	02/04/2012	Moutarde blanche	49	34	15	83	98
32R13	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	26/10/2011	Av+Fev	22	43	14	65	79
32R14	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	02/04/2012	Av+Fev	49	35	73	84	157
32R15	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	26/10/2011	Féveroles	37	24	17	61	78
32R16	Nougaroulet (Soules)	Argilo calcaire	02/04/2012	Féveroles	41	46	31	87	118

65R1	Aureilhan(La garde)	Limono Argileux	03/10/2011	Sol nu	62	49.7		111.7	
65R2	Aureilhan(La garde)	Limono Argileux	01/03/2011	Sol nu	21.3	8.2		29.5	
65R3	Aureilhan(La garde)	Limono Argileux	01/03/2011	Repousses	16.3	18.4		34.7	
65R4	Aureilhan(La garde)	Limono Argileux	01/03/2011	Trèfle incarnat	11.3	18.9		30.2	
65R5	Aureilhan(La garde)	Limono Argileux	01/03/2011	Fev+Av	35.5	9.9		45.4	
65R6	Aureilhan(La garde)	Limono Argileux	01/03/2011	Moutarde	18.4	9.2		27.6	
65R7	Aureilhan(La garde)	Limono Argileux	01/03/2011	Av Diplo+Vesce Pourpre	15.1	7.7		22.8	
65R8	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	20/10/2011	Sol nu récolte	108	31.3		139.3	
65R9	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	01/03/2012	Sol nu	27	52.9		79.9	
65R10	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	05/06/2012	Sol nu	66.2	52.1		118.3	
65R11	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	01/03/2012	Seigle+Av Four	28.5	11.4		39.9	
65R12	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	05/06/2012	Seigle+Av Four	101.4	57.4		158.8	
65R13	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	01/03/2012	Vesce+Trèfles+Av Four	26.8	13		39.8	
65R14	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	05/06/2012	Vesce+Trèfles+Av Four	149.4	63.5		212.9	
65R15	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	01/03/2012	Av Diplo+Vesce Commune	26.3	13.9		40.2	
65R16	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	05/06/2012	Av Diplo+Vesce Commune	62.3	50.8		113.1	
65R17	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	01/03/2012	Av Diplo+Vesce Pourpre	25.2	18.2		43.4	
65R18	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	05/06/2012	Av Diplo+Vesce Pourpre	82.9	59		141.9	
65R19	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	01/03/2012	Av Diplo+Trèfle Alex+Vesce Com	14.4	15.2		29.6	
65R20	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	05/06/2012	Av Diplo+Trèfle Alex+Vesce Com	57.5	45.8		103.3	
65R21	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	01/03/2012	Triticale	24.6	22.2		46.8	
65R22	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	05/06/2012	Triticale	64.5	70.5		135	
65R23	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	01/03/2012	Seigle+Vesce com+trèfle Inc	26.3	10.7		37	
65R24	Gardères (gaec des 2 caps)	Terres noires	05/06/2012	Seigle+Vesce com+trèfle Inc	63.3	37.6		100.9	
65R25	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	27/09/2011	Sol nu récolte	45.4	41.1		86.5	
65R26	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	01/03/2012	Sol nu	31.9	29		60.9	
65R27	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	05/06/2012	Sol nu	55.7	26.9		82.6	

65R28	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	01/03/2012	Moutarde	17.3	6.5		23.8	
65R29	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	05/06/2012	Moutarde	48.7	22.2		70.9	
65R30	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	01/03/2012	Vesce	20	14.9		34.9	
65R31	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	05/06/2012	Vesce	39.3	35.5		74.8	
65R32	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	01/03/2012	Av Diplo+Vesce Pourpre	18	8.6		26.6	
65R33	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	05/06/2012	Av Diplo+Vesce Pourpre	27.9	31.1		59	
65R34	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	01/03/2012	Féverole	25.3	17.1		42.4	
65R35	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	05/06/2012	Féverole	47.2	12.4		59.6	
65R36	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	01/03/2012	Av Diplo+Vesce Commune	27.3	24.8		52.1	
65R37	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	05/06/2012	Av Diplo+Vesce Commune	45.4	37.9		83.3	
65R38	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	01/03/2012	Mout+Av+Vesce	27.7	10.7		38.4	
65R39	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	05/06/2012	Mout+Av+Vesce	48.3	49.9		98.2	
65R40	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	01/03/2012	Mout+Trèfle	-	-			
65R41	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	01/03/2012	Trèfle incarnat	31.9	29		60.9	
65R42	Madiran (Louit)	Argilo Limoneuse	05/06/2012	Trèfle incarnat	58.4	33.2		91.6	
81R1	St Jean de Rives	Boulbènes	22/07/2011	Sol nu récolte	65				
81R2	St Jean de Rives	Boulbènes	14/12/2011	Sol nu	44				
81R3	St Jean de Rives	Boulbènes	14/12/2011	Av + vesce pourpre	40				
81R4	St Jean de Rives	Boulbènes	14/12/2011	Vesce commune +Av+Mout	30				
81R5	St Jean de Rives	Boulbènes	14/12/2011	Différentes Crucifères	32				
81R6	St Jean de Rives	Boulbènes	14/12/2011	Phacélie + Trèfle	9				
81R7	St Jean de Rives	Boulbènes	14/12/2011	Sarrasin	40				
81R8	St Paul Cap de Joux	Argilo Calcaire	29/09/2011	Sol nu récolte				126	
81R9	St Paul Cap de Joux	Argilo Calcaire	27/02/2012	Sol nu				85	
81R10	St Paul Cap de Joux	Argilo Calcaire	27/02/2012	Moutarde				39.5	
82R1	Corbarieu	Argilo limoneux Sableux	12/07/2011	Sol nu récolte	19.7	15.5		35.2	
82R2	Corbarieu	Argilo limoneux Sableux	26/11/2011	Sol nu (paille exportée)	41.9	6.9		48.8	

Annexe 5 : Analyse économique : détail des coûts 2011-2012 (idem 2011)

Covercrop 3m + tracteur 115 cv

Coût 31 €/ha
Temps 35 mn/ha
Consommation 13 l/ha

herse rotative 3 m + tracteur 115 cv

Coût 38 €/ha
Temps 1.1 h/ha
Consommation 20 l/ha

Charrue 3 corps + tracteur 115 cv

Coût 74 €/ha
Temps 2 h/ha
Consommation 45 l/ha

Combiné Herse Rotative 3m + tracteur 115 cv

Coût 59 €/ha
Temps 1.15 h/ha
Consommation 30 l/ha

Rouleau 6m + tracteur 85 cv

Coût 15 €/ha
Temps 18 mn/ha
Consommation 4 l/ha

Broyeur 3 m + tracteur 115 cv

Coût 40 €/ha
Temps 60 mn/ha
Consommation 20 l/ha

Semoir classique 3 m + tracteur 95 cv

Coût 23 €/ha
Temps 50 mn/ha
Consommation 7 l/ha

Cultivateur 3m + tracteur 115 cv

coût 27 €/ha
temps 40 mn/ha
consommatic 15 l/ha

Pulvé 24 m+ tracteur 115 cv

coût 15 €/ha
temps 6 mn
Consommati 2l /ha

Epandeur 24m+ tracteur 95 cv

coût 13 €/ha
Temps 10 mn/ha
Consommati 3l/ha

Semis direct + tracteur 115 cv

coût 45.2
Temps 30 mn/ha
Consommati 12 l/ha

Décompacteur + tracteur 115 cv

coût 47 €/ha
Temps 60 mn
Consommati 30 l/ha

Herse étrille 6 m+tracteur 95 cv

coût 17€/ha
temps 15 mn
consommatic 6 l/ha

Implantation, destruction CIPAN : Coût/ha (€)

	Implantation	Semis	Destruction	Cout total €/ha	cout sol nu (disque + chim ou lab) €/ha	cout CIPAN avec Semences (€/ha)
Département	W Sol Inter cult					
09 A	déchaumage	semis à la volée suivi par chisel ou disques	covercrop	13+31+31=75	31+15=46	92
09 B	déchaumage, glyphosate	semis à la volée suivi par disques	covercrop	31+15+13+31=90	31+15=46	107
09 C	glypho, décompactage(dents michel) puis disques ind(catros)	Semis à la volée	Glyphosate(1l/ha +2,4D)	13+47+31+13+15=119	47+15=62	120
11 A	Covercrop	Combiné HA+ Semoir céréales suivi par 1 roulage	Labour	31+59+15+15+74=194	74	183
32 A		Semis Associé (vaderstadt)	-	59	31+15=46	76
32 B	Broyage+ déchaumage	Semis combiné rototiller + roulage	Labour	40+31+59+15+74=219	31+74=105	177
32 C	Broyage+ déchaumage	Semoir vaderstadt puis roulage	Broyage+ carrier	40+31+59+15+40+31=216	40+31=71	208
65 A	Déchaumage(lemken)	semis combiné	Gel +Glypho 1l/ha	31+59+15=105	31+15=46	122
65 B	covercrop+3 vibro(faux semis)	semis combiné+rouleau	2 Covercrop	31+81+59+15+62=279	31+81=112	230
65 C	cover-crop	Semis volée+ rouleau	2 strip till	31+13+15=59	31+15=46	76
65 D	cover-crop	Semoir classique ou semis à la volée+ rouleau	Labour	31+23+15+74=143	31+74=105	101
81 A		Semis à la volée suivi par déchaumage et roulage	Disques croisés	13+31+15+62=121	62	122
81 B	Disques+Chisel +rouleau	Semis Combiné HR+Semoir	gel : courant février	31+27+15+59=117	31+27=58	122
82 A	Déchaumage	Semis Combiné HR+Semoir	Décompacteur combiné à un chisel et rouleau barre	31+59+74=164	74	153

Implantation, destruction CIPAN : Temps/ha

	Implantation	Semis	Destruction	Temps Total (mn)	Temps sol nu (mn)	Temps CIPAN mn)
Département	W Sol Inter cult					
09 A	déchaumage	semis à la volée suivi par chisel ou disques	covercrop	10+35+35=100	35+6=41	59
09 B	déchaumage, glyphosate	semis à la volée suivi par disques	covercrop	35+6+10+35=86	35+6=41	45
09 C	glypho, décompactage(dents michel) puis disques ind(catros)	Semis à la volée	Glyphosate(1l/ha +2,4D)	10+60+35+10+6=121	60+6=66	55
11 A	Covercrop	Combiné HA+ Semoir céréales suivi par 1 roulage	Labour	35+75+18+6+120=254	120	134
32 A		Semis Associé (vaderstadt)	-	75	35+6=41	34
32 B	Broyage+ déchaumage	Semis combiné rototiller + roulage	Labour	60+35+120+75+18=213	35+120=155	58
32 C	Broyage+ déchaumage	Semoir vaderstadt puis roulage	Broyage+ carrier	60+35+75+18+60+35=283	60+35=95	188
65 A	Déchaumage(lemken)	semis combiné	Gel +Glypho 1l/ha	35+75+6=116	35+6=41	75
65 B	covercrop+3 vibro(faux semis)	semis combiné+rouleau	2 Covercrop	35+120+75+18=248	35+120=155	93
65 C	cover-crop	Semis volée+ rouleau	2 strip till	35+10+18=63	35+6=41	22
65 D	cover-crop	Semoir classique ou semis à la volée+ rouleau	Labour	35+50+18+120=223	35+120=155	68
81 A		Semis à la volée suivi par déchaumage et roulage	Disques croisés	10+35+18+70=133	70	63
81 B	Disques+Chisel +rouleau	Semis Combiné HR+Semoir	gel : courant février	35+40+18+75=168	35+40=75	93
82 A	Déchaumage	Semis Combiné HR+Semoir	Décompacteur combiné à un chisel et rouleau barre	35+75+60=170	60	110

Implantation, destruction CIPAN : Consommation carburant (l/ha)

	Implantation	Semis	Destruction	Consommation carburant (total) l/ha	Consommation carburant (sol nu) l/ha	Consommation carburant (CIPAN) l/ha
Département	W Sol Inter cult					
09 A	déchaumage	semis à la volée suivi par chisel ou disques	covercrop	29	15	14
09 B	déchaumage, glyphosate	semis à la volée suivi par disques	covercrop	13+2+3+13=31	13+2=15	16
09 C	glypho, décompactage(dents michel) puis disques ind(catros)	Semis à la volée	Glyphosate(1l/ha +2,4D)	3+30+13+3+2=51	30+2=32	19
11 A	Covercrop	Combiné HA+ Semoir céréales suivi par 1 roulage	Labour	13+30+4+2+45=94	45	49
32 A		Semis Associé (vaderstadt)	-	30	13+2=15	15
32 B	Broyage+ déchaumage	Semis combiné rototiller + roulage	Labour	20+13+45+4=82	13+45=58	24
32 C	Broyage+ déchaumage	Semoir vaderstadt puis roulage	Broyage+ carrier	20+13+30+4+20+13=100	20+13=33	67
65 A	Déchaumage(lemken)	semis combiné	Gel +Glypho 1l/ha	13+30+2=45	13+2=15	30
65 B	covercrop+3 vibro(faux semis)	semis combiné+rouleau	2 Covercrop	13+45+30+4=92	13+45=58	34
65 C	cover-crop	Semis volée+rouleau	2 strip till	13+3+4=20	13+2=15	5
65 D	cover-crop	Semoir classique ou semis à la volée+rouleau	Labour	13+7+4+45=69	13+45=58	11
81 A		Semis à la volée suivi par déchaumage et roulage	Disques croisés	3+13+4+26=46	26	20
81 B	Disques+Chisel +rouleau	Semis Combiné HR+Semoir	gel : courant février	13+15+4+30=62	13+15=28	34
82 A	Déchaumage	Semis Combiné HR+Semoir	Décompacteur combiné à un chisel et rouleau barre	13+30+30=73	30	43