



Synthèse des essais cultures intermédiaires réalisés en 2014-2015 en Midi-Pyrénées

Décembre 2015

Synthèse des essais cultures intermédiaires réalisés en 2014 – 2015 en Midi-Pyrénées

Décembre 2015

La réalisation de cette synthèse est issue d'un dispositif partenarial d'acquisition de références, associant les Chambres d'Agriculture de Midi-Pyrénées, ARVALIS et Terres Inovia. Pour cette campagne, les Chambres d'agriculture du Gers, de la Haute Garonne, du Tarn et du Tarn-et-Garonne ont apporté leur contribution technique.

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



Sommaire

1. Description des sites.....	1
Nombre de sites suivis en 2014-2015 et localisation.....	1
Situation géographique des essais cultures intermédiaires mis en place en 2014 - 2015 en Midi-Pyrénées.....	1
Type de sols et précédents culturaux.....	2
2. Implantation et destruction des couverts.....	3
3. Les conditions climatiques (cf.annexes).....	3
4. Les espèces implantées.....	3
5. Les résultats.....	4
5.1.Qualité de levée de la cultures intermédiaire.....	4
5.2.Biomasse produite par la culture intermédiaire.....	5
5.3.Biomasse et azote absorbé par les cultures intermédiaires.....	5
5.4.Les reliquats aux différentes dates de mesure.....	5
5.5.Salissement.....	6
6. Impact de la culture intermédiaire sur la culture d'été suivante.....	7
7. Conclusion.....	8
ANNEXES.....	9
Annexe 1 : Protocole commun.....	10
Annexe 2 : Données météorologiques en 2014-2015.....	14

Dans le cadre du 4eme Programme d'Actions de la Directive Nitrates (2009-2013), une dérogation temporaire à la couverture des sols a été obtenue pour les sols argileux. Pendant cette période, la profession agricole a pris en compte cette nouvelle demande réglementaire afin de déterminer les conditions de mise en œuvre et de conduite de la CIPAN dans ce type de sol (voir synthèse pluri-annuelle sur le site de la Chambre Régionale d'Agriculture Midi-Pyrénées : http://www.mp.chambagri.fr/Essais-CIPAN-en-sols-a.html?var_recherche=cipan) .

Aujourd'hui et avec la mise en place du 5eme programme d'action de la Directive Nitrate, les essais réalisés par les Chambres d'Agriculture et les Instituts Techniques, en partenariat avec les Coopératives, ont pour objectif de compléter les références acquises et notamment la conduite des couverts implantés durant l'interculture longue (entre une culture d'hiver et une culture d'été). L'objectif final doit permettre à la fois de conduire un couvert végétal associé aux techniques culturales appropriées mais aussi de garantir la réussite de la culture d'été qui suivra.

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

En sols argileux, le travail du sol plus ou moins profond est effectué habituellement à la fin de l'été ou au début de l'automne favorisant un état structural propice à la culture d'été (notamment pour le tournesol). Depuis la mise en place du 4eme programme et avec l'évolution du 5eme programme nitrates en zone vulnérable, la réglementation impose, en fonction du système de culture pratiqué, la présence d'un couvert végétal. Celui-ci oblige alors à un changement de stratégie dans le positionnement des opérations de travail du sol.

En 2015, le protocole commun (travail du sol, date de destruction cf. annexe 1) a été défini pour ces essais permettant de réaliser cette synthèse. Il a pour objectif principal de tester le travail du sol profond positionné avant l'implantation de la culture intermédiaire combiné avec la date de destruction.

Les objectifs des essais concernaient à la fois le positionnement du travail profond du sol (si possible avant l'implantation de la culture intermédiaire) et la date de destruction du couvert (précoce : mi-novembre, tardive : mi-février).

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

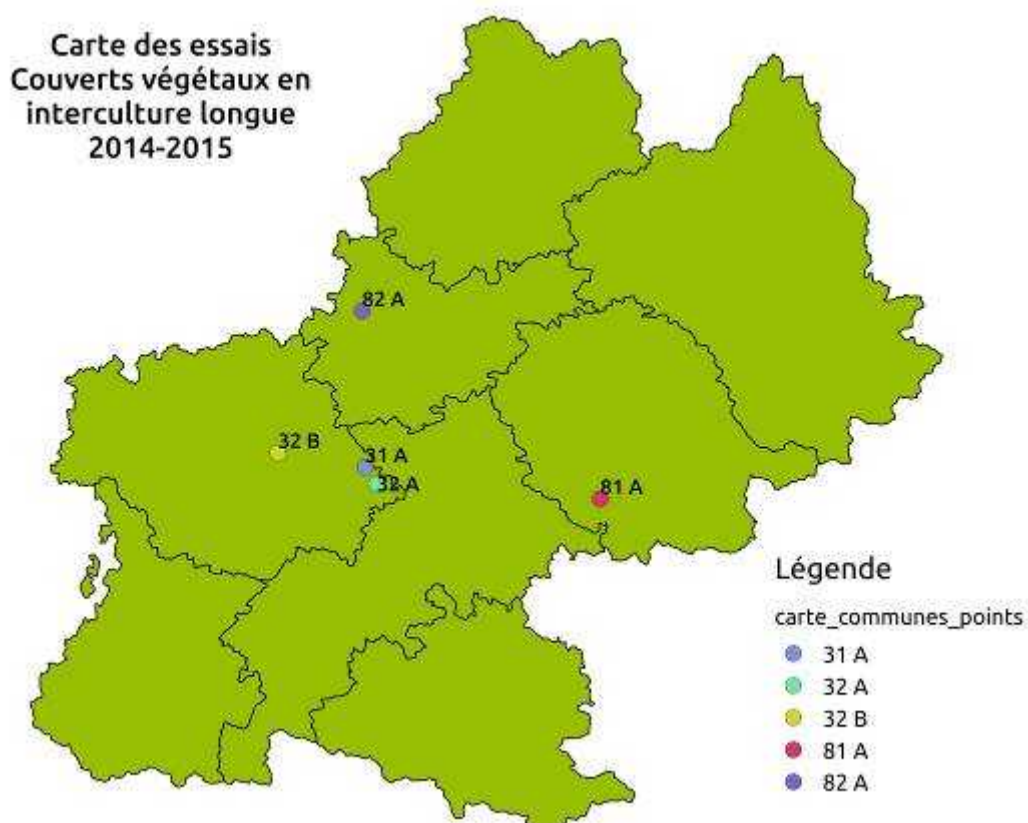
Nombre de sites suivis en 2014-2015 et localisation

Au cours de la campagne 2014-2015, 5 sites ont été implantés en sols argileux :

CA 31 : Chambre d'agriculture de la Haute-Garonne

DEPARTEMENT	ZONE ARGILEUSE
Haute-Garonne (31)	1 (CA 31)
Gers (32)	2 (CA 32)
Tarn (81)	1(CA 81)
Tarn et Garonne (82)	1 (CA 82)

Situation géographique des essais cultures intermédiaires mis en place en 2014 - 2015 en Midi-Pyrénées



Type de sols et précédents cultureux

Références	lieux	Type de sols	précédent
31 A	Montbrun (32262)	Argilo calcaire	Blé dur
32 A	Isle Jourdain (32600)	Argilo Calcaire	Blé dur
32 B	Montaut les Créneaux (32810)	Argilo Calcaire	Blé tendre
81 A	Saint Sébastien (81500)	Argilo calcaire	Blé tendre
82 A	Saint Paul d'Espis (82370)	Argileux	Blé tendre bio.

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.

2. Implantation et destruction des couverts

Référence	Lieux	Implantation	Date semis	Technique semis	Mode Destruction	Date 1 destruction	Date 2 destruction
31 A	Montbrun	Décompacteur	Fin octobre	Volée recouvert par déchaumeur disques indépendants	Mécanique : Combiné Vaderstad	15/04/15	15/04/15
32 A	Isle Jourdain	Chisel	24/09/14	Semis sur déchaumeur disque indépendants	Chimique (parcelle sale) + Déchaumeur disque indépendant	10/04/15	10/04/15
32 B	Montaut les Créneaux	Décompacteur	08/09/14	Semoir disque	Cultivateur Chimique	12/11/14	28/03/15
81 A	Saint Sebastien	Déchaumage	25/08/14	Combiné Herse rotative/Semoir	Cultivateur + décompacteur Cultivateur+croskill + chimique	19/11/14	05/02/15
82 A	Saint Paul d'Espis	Cultivateur	17/09/14	Herse rotative / Semoir	Déchaumeur disques indépendants + Cultivateur ailettes	04/02/15	

3. Les conditions climatiques (cf.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 cultures intermédiaires.

Au cours de la campagne 2014 – 2015, le travail profond a pu être réalisé avant l'implantation des couverts sauf dans le Tarn où l'humidité du sol n'a pas permis de réaliser cette opération (conditions trop sèches, défavorables à la fissuration du sol).

Les dates de semis se sont étalées entre la fin du mois d'août et la fin du mois d'octobre.

La destruction mécanique du couvert végétal n'a pas pu être effectuée systématiquement aux 2 dates de destruction prévues (mi-novembre et mi-février). Lorsque l'humidité du sol est trop importante, l'opération culturale de destruction mécanique ne permet pas de respecter la qualité structurale nécessaire à la fois en surface (qualité du lit de semences) mais aussi en profondeur (travail en conditions plastiques et risque de tassement de la couche arable).

4. Les espèces implantées

Au cours de la campagne 2014 – 2015, 2 modalités concernaient la gestion des couverts

- 1) Parcelle conduite en sol nu
- 2) Parcelle conduite avec implantation de féverole
- 3) Option : Couvert supplémentaire choisi par l'expérimentateur

5. Les résultats

Les résultats présentés sont issus des 5 sites pour lesquels les mesures de biomasse sèche et de reliquats d'azote ont été réalisées. Pour les autres mesures ou observations concernant en particulier les conséquences des cultures intermédiaires sur les cultures d'été, on utilisera à la fois des mesures quantitatives mais aussi qualitatives.

Sur les 5 sites suivis, il y a eu plus de 15 parcelles (3 parcelles/site) identifiées pour effectuer le suivi expérimental.

5.1. Qualité de levée de la culture intermédiaire

Les qualités de levée de la féverole sont à la fois dépendantes du mode de semis réalisé et de la densité de semis.

Lorsque le semis est réalisé à la volée, les graines sont positionnées, après passage d'un outil de recouvrement, entre 0 et 5 cm. Cette technique semble assez bien adaptée à ce couvert notamment à cause de la taille de la graine qui tolère une profondeur variable. Cependant la répartition est trop aléatoire pour assurer une couverture homogène mais cela reste sans conséquences pour le développement du couvert. Dès lors que le semis est réalisé avec un semoir (à socs ou à disques), la variabilité de la profondeur de semis est réduite et permet d'atteindre plus facilement les peuplements à la levée visés.

Lorsque la culture de féverole est semée en « pure » il est nécessaire de semer un minimum de graines au mètre carré pour assurer une couverture suffisante (> 100 kg : à adapter en fonction du PMG : maxi <= 600g, mini >= 250g).



Semis à la volée recouvert par un passage de déchaumeur à disques indépendants (Montbrun : 32)



Semis réalisé au combiné herse rotative/semoir : photo réalisée le 3/11/14 (Saint Sébastien : 81)

5.2. Biomasse produite par la culture intermédiaire

Les conditions climatiques et la précocité des semis pour la féverole ont provoqué un dépérissement précoce lié à des attaques de différentes maladies (ascochytose et rouille principalement) dans un contexte climatique très favorable (automne très doux puis hiver humide). Ainsi pour la seconde date de destruction (prévue fin janvier, début février) et pour la majorité des sites, le couvert de féverole n'était quasiment plus présent à cette période. La biomasse produite au final a été réduite et n'a pas pu être mesurée aux 2 dates de destruction.

5.3. Biomasse et azote absorbé par les cultures intermédiaires

Production de biomasse et azote absorbé en fonction de la date de destruction

	Haute-Garonne	Gers (32A)	Gers (32B)	Tarn	Tarn et Garonne
Biomasse (T MS/ha)					
Date destruction 1	- (Semis tardif)	1.4 (28/11/14)	0.46 (12/11/14)	2.05 (19/11/14)	-
Date destruction 2	1.69 (15/04/15)	<0.1	0.83 (20/02/15)	<0.1	1.84 (19/03/15)
Azote absorbé (Kg N/ha)					
Azote absorbé destruction 1	-	64.6	22.17	71	-
Azote absorbé destruction 2	51	-	40.3	-	64.4

5.4. Les reliquats aux différentes dates de mesure

Les reliquats d'azote ont été effectués aux différentes dates depuis la récolte du précédent jusqu'au semis de la culture d'été suivante.

Les prélèvements ont été effectués jusqu'à 90 cm de profondeur et sur 3 niveaux (0-30, 30-60, 60-90) sauf pour le Tarn et Garonne (2 niveaux : 0-30 et 30-60).

Reliquats (kg N/ha): Azote minéral du sol sous forme nitrique et ammoniacale

	Haute Garonne	Gers (32A)	Gers (32B)	Tarn	Tarn et Garonne
Reliquats récolte	-	39	67	48	45
Reliquats date destruction 1 Sol nu	129.7	101	100	28	27.7
Reliquats date destruction 1 couvert	-	74	132	57	
Reliquats Semis culture (sol nu)	-	61	130	13	58
Reliquats semis culture (date destruction 1)	20.1	59	173	30	-
Reliquats semis culture (Date destruction 2)	-	-	115	25	57.33

A la 1ere date de destruction, on observe un effet CIPAN (réduction de l'azote minéral du sol avant la période de lixiviation) uniquement dans le Gers (32A). Pour les autres situations, on mesure une augmentation des reliquats en regard de la parcelle sol nu (effet minéralisation de la légumineuse ?).

Au semis de la culture du tournesol, il semble y avoir un effet positif du couvert de féverole sur la minéralisation de l'azote. On constate une augmentation respectivement de 43 U et 17 U pour les sites du Gers (32B) et celui du Tarn. Pour les autres sites, soit on n'observe pas de différence (Gers 32A), soit il n'y a pas eu de mesures (Haute Garonne et Tarn et Garonne).

5.5. Salissement

Pendant la présence du couvert de féverole, la couverture de la surface semble insuffisante pour concurrencer les repousses d'adventices. Si la densité de levée de la culture intermédiaire n'est pas suffisante ou si la composition du couvert (nombre d'espèces) ne permet pas de garantir une couverture du sol homogène pour lutter contre le salissement, les adventices sont susceptibles de se développer voire de monter à graine. Elles pourront alors venir augmenter le stock semencier voire concurrencer la ou les cultures suivantes.

Malgré une densité de semis relativement élevée (100 kg/ha), la levée hétérogène de la féverole a induit des espaces libres, favorables au développement des adventices en interculture.



6. Impact de la culture intermédiaire sur la culture d'été suivante

Site du Tarn : En sol argileux, la destruction tardive a pu poser des difficultés importantes, notamment en terme de qualité du lit de semences (mottes plus nombreuses dans le lit de semences). La date tardive de la destruction du couvert combiné à l'humidité du sol peuvent rendre plus difficile la création du lit de semences (présence de terre fine en quantité insuffisante pour assurer la levée du tournesol). En plus de l'effet sur la levée, la destruction tardive a pénalisé la croissance du tournesol (cf photo ci-dessous).



Site du Tarn : Effet négatif de la destruction tardive du couvert sur la qualité de levée et la croissance précoce du tournesol

Site du Gers (32A) : Les conditions d'humidité du sol n'ont pas permis d'effectuer la destruction aux dates prévues. Dès que les conditions ont été favorables, le travail du sol a été réalisé à faible profondeur (maxi : 10 cm). Le travail du sol profond, avant l'implantation du tournesol, a été réalisé en utilisant un chisel à l'avant du tracteur et la rotative à l'arrière. Le semis a été réalisé quelques jours plus tard avec un semoir mono graine. Bonne qualité de levée (après couverts : 58500 pl/ha ; sol nu : 53500 pl/ha).

Il n'y a pas eu de différences de salissement entre le sol nu et après couvert.

Site du Gers (32B) : à la 1ere date de destruction, les conditions d'humidité étaient favorables et la destruction du couvert a pu être effectuée dans de bonnes conditions avec un cultivateur. A la 2eme date de destruction, les conditions d'humidité du sol (trop élevées) n'ont pas permis d'effectuer une destruction mécanique. La destruction chimique a dû être mise en œuvre.

Pour les 2 dates de destruction, le semis du tournesol a été réalisé en combiné : Herse Rotative (cultimix) + semoir mono-graine. Les conditions de semis étaient favorables sans toutefois pouvoir envisager un travail plus profond si cela avait été nécessaire.

Après le semis du tournesol implanté dans de bonnes conditions, des attaques de taupin ont provoqué le re-semis aussi bien en sol nu qu'après le couvert.

Site de la Haute-Garonne : La destruction tardive de la féverole (totalement détruite à la mi-avril) par un combiné Vaderstad a permis de créer un lit de semence avec beaucoup de terre fine. Le semis du tournesol a été réalisé avec un semoir de semis direct mais une erreur de réglage (densité de semis insuffisante) n'a pas permis d'atteindre une densité de levée suffisante pour atteindre le potentiel possible (levée du tournesol : 34444 pl/ha pour un semis de 50000 grs/ha). Les pertes observées (69%) sont surtout liées aux attaques de limaces et aux fontes de semis.

Site du Tarn et Garonne : Le semis du tournesol a été effectué après un passage de herse rotative dans des conditions sèches qui ont provoqué une levée hétérogène. Un re-semis a dû être effectué.

7. Conclusion

Au cours de la campagne 2014 - 2015, les essais mis en place dans les 5 départements ont permis de montrer que le travail du sol profond, sans retournement, peut être réalisé, quand il est nécessaire, avant l'implantation du couvert. Ainsi le travail profond, utile notamment pour des cultures comme le tournesol, peut être positionné plus facilement à une période compatible avec les conditions d'humidité du sol optimales. Le couvert permet alors de préserver la fissuration créée par le travail profond tout en limitant les pertes d'azote en profondeur.

Une destruction tardive du couvert, avec l'objectif de favoriser la production d'une biomasse plus importante, réalisée par une opération de déchaumage, peut cependant altérer la future qualité du lit de semence (mottes plus nombreuses) et provoquer des difficultés de levée de la semence.

Il faudra donc faire attention à ne pas vouloir envisager une destruction trop tardive, au plus tard 2 mois avant le semis du tournesol, soit début février.

Face à ces différentes observations et mesures réalisées au cours de cette campagne 2014/2015, le protocole 2015/2016 sera adapté afin de mettre en avant les règles de décision permettant de déclencher les dates et les modalités (mécaniques ou chimiques) de destruction.

ANNEXES

Annexe 1 : Protocole commun

Annexe 2 : Données météorologiques en 2014-2015

Annexe 1 : Protocole commun

CIPAN Midi-Pyrénées en zone vulnérable

Protocole d'essai 2014/2015

Évaluation du travail du sol profond, du mode de destruction et de la période de destruction du couvert sur l'implantation de la culture d'été qui suit.

Contexte et questions posées

Afin de compléter les enseignements obtenus à travers le réseau CIPAN Midi Pyrénées dans le cadre du 4eme programme nitrate (2009 – 2013), il a été décidé de poursuivre les expérimentations avec un accent mis plus particulièrement sur l'impact du couvert sur la culture qui suit.

La période de destruction de la CIPAN reste un facteur prépondérant dans la mise en œuvre de l'itinéraire technique puisqu'il remet en cause la possibilité de réaliser un labour dans les conditions optimales.

De plus le type de destruction du couvert (mécanique ou chimique) influence directement la qualité d'implantation de la culture qui suit.

Ainsi les essais menés au travers de la modification de l'itinéraire technique engendré par la période de destruction de la CIPAN, devront permettre de déterminer la faisabilité d'un itinéraire technique adapté et favorable au maintien voir à l'amélioration des résultats techniques de la culture d'été.

Si le piégeage de l'azote reste un axe prioritaire face à la réglementation, il doit permettre aussi au travers l'association de légumineuse de favoriser la réduction de l'azote apporté à la culture tout en réduisant le coût économique de la mise en place des CIPAN.

Objectifs de l'essai

- Evaluer l'effet travail profond réalisé précocement sur la culture d'été qui suit
- Evaluer le potentiel de développement du couvert
- Vérifier l'incidence du (des) couverts sur la teneur en azote minéral du sol
- Mesurer l'impact du couvert sur l'implantation de la culture suivante en particulier sur la qualité de la levée et sur l'enherbement.

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 2014 /2015	Densité de semis (kg/ha)
1	Sol nu ITK classique (déchaumage et travail profond : sans retournement)	
2	Travail profond avant CIPAN (féverole hiver) ou après implantation de la CIPAN destruction date 1 (courant novembre)	100
3	Travail profond avant CIPAN (féverole hiver) ou après implantation de la CIPAN destruction date 2 (fin Jan – début fév)	100

Pour la CIPAN on retient la féverole d’hiver avec comme option :

1. le mélange moutarde/avoine diploïde/vesce (3/9/18 : kg/ha) soit un dose de 30 kg/ha

NB : Les semences doivent être certifiées

Plan de l’essai

1 / Travail du sol (travail profond avant implantation ou après implantation de la CIPAN : à adapter en fonction des conditions d’humidité du sol et du matériel disponible chez l’agriculteur).

1	2	3
W Profond	W Profond	W Profond
Sol nu	CIPAN	CIPAN
	Destruction Date 1	Destruction Date 2

Recommandation : largeur de parcelle équivalente à un multiple de largeur de semoir (minimum 6 m)

Travail Profond

Le travail profond sera réalisé soit avant ou après implantation de la CIPAN. Lorsque le travail profond est réalisé après implantation de la CIPAN (conditions de travail non optimales avant l’implantation (sol trop sec ...), il faut s’assurer de la présence d’un outil de décompactage type « dents Michel » pour limiter une destruction trop importante de la CIPAN.

Si le travail profond est effectué dans le couvert il faut effectuer une mesure de biomasse avant l’opération et à la destruction de la CIPAN pour déterminer le pourcentage de perte lié au travail profond.

Date de destruction

Pour la **1ere date** de destruction (à partir du 20 novembre 2014) on respectera cette échéance en l'adaptant aux conditions climatiques du moment. A cette date on devra privilégier la destruction mécanique.

Pour la **2eme date** de destruction (date butoir : fin février 2015), on prendra en considération une production de 1.5 à 2 T/ha de MS comme facteur déclenchant de cette seconde date. Fin février reste la période repère pour effectuer cette seconde destruction si le développement de MS est insuffisant avant cette période. La destruction mécanique est à privilégier mais la destruction chimique reste possible si les conditions climatiques sont défavorables.

Conseils de conduite de l'essai

La période de semis recommandée se situe entre le 20 août et le 20 septembre

Le semis de la CIPAN doit être réalisé au semoir céréales.

Si la biomasse dépasse 1,5 tonne de MS, la destruction est effectuée par un broyage suivi par 1 à 2 passages d'outils à disques ou à dents.

Observations et mesures

Période	Mesures, notations	Mode opératoire	Remarques
A la récolte du précédent	Teneur du sol en azote minéral	MO n°71b	1 analyse sur l'ensemble de l'essai
Avant implantation	Caractéristiques permanentes de la parcelle	MO n°10	Description
Tout au long de l'essai	Opérations culturales	MO n°20	Description
Semis CIPAN. Toutes modalités.	Qualité du lit de semences	MO n°30	Observations
Semis CIPAN	Consistance du sol	MO n° 51	Notations
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	Evaluation globale bio-agresseurs (adventices, maladies etc...)	MO n°80b (enherbement)	Observations
Pour chaque date de destruction : avant destruction de la CIPAN	Homogénéité de la végétation	MO n°41b	Observations
Pour chaque date de destruction : 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 : date 1 (courant novembre)	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
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 (y compris causes possibles de pertes)
Fin levée culture suivante	Levée	MO n°32b	Comptages et observations
Levée culture suivante + 1 mois	Enherbement	MO n° 80b	Comptages et observations

Photos : Penser à faire des photos au fur et à mesure des observations (très utile pour visualiser un état).

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

Temps de réalisation par essai

Tache	Temps
Caractéristiques permanentes de la parcelle	15 min
Opérations culturales	10 min par intervention
Rencontre des agriculteurs	1h
Teneur du sol en azote minéral	6h
Semis CIPAN	20 min
Qualité du lit de semences	20 min
Levée de la CIPAN	40 min
Homogénéité de la végétation	15 min
Evaluation globale des bio-agresseurs	1h
Mesure de la biomasse des CIPAN et de l'azote absorbé	1h 10
Levée de la culture suivante	30 min
Enherbement	30 min
Stades clés	5 min
Total	12h15

Contacts :

- Gilles ESCHENBRENNER (Arvalis) → 06.74.88.01.98
- Vincent LECOMTE (Cetiom) → 06 13 53 67 59

Annexe 2 : Données météorologiques en 2014-2015

