

Synthèse des essais C.I.P.A.N 2016

Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrates

Objectif de l'essai CIPAN : montrer l'intérêt des couverts en interculture longue comme piège à nitrates/engrais verts/structuration du sol, quantifier l'azote piégé par le couvert et restitué à la culture suivante.

Depuis le 21/02/17, toutes les communes du bassin versant de l'Herbasse sont classées en zone vulnérable directive nitrates. Une des 8 mesures du programme d'action est la couverture des sols à l'interculture.

PROTOCOLE :

Essai mené sur 2 parcelles en interculture longue (entre un blé et un maïs) à Saint Donat (parcelle A) et à Margès (parcelle B).

5 modalités en bande sans répétitions :

3 couverts testés (mélanges avec % légumineuse variable) + modalité sol nu + le couvert de l'agriculteur.

Couverts JD	Densité semis	Composition					% lég.
Chlorofiltre Mix	25 kg/ha	Avoine rude 72 %	Vesce 12 %	Trèfle d'Alexandrie 8%	Phacélie 4 %	Radis asiatique 4 %	20
Chlorofiltre Quatro	25 kg/ha	Avoine rude 50 %	Vesce 32%	Trèfle d'Alexandrie 14 %	Phacélie 4 %		46
Chlorofiltre Elite	20 kg/ha	Trèfle d'Alexandrie 65 %	Moutarde d'Abyssinie 20 %	Vesce 15 %			80



Semis : 25 août 2016

Semis direct sur chaumes de blé avec semoir Vaderstad

Suivi des reliquats azotés sur 2 horizons (0-30, 30-60 cm) à 3 périodes clés : au semis des couverts (fin août), avant le début du risque de lessivage (fin octobre), et à la destruction des couverts (février).



Pesée de la biomasse : récolte de la biomasse aérienne sur 3*1 m2 dans chaque modalité et pesée.

Estimations des restitutions à la culture suivante par la méthode MERCI.

PARCELLE A (ST Donat)

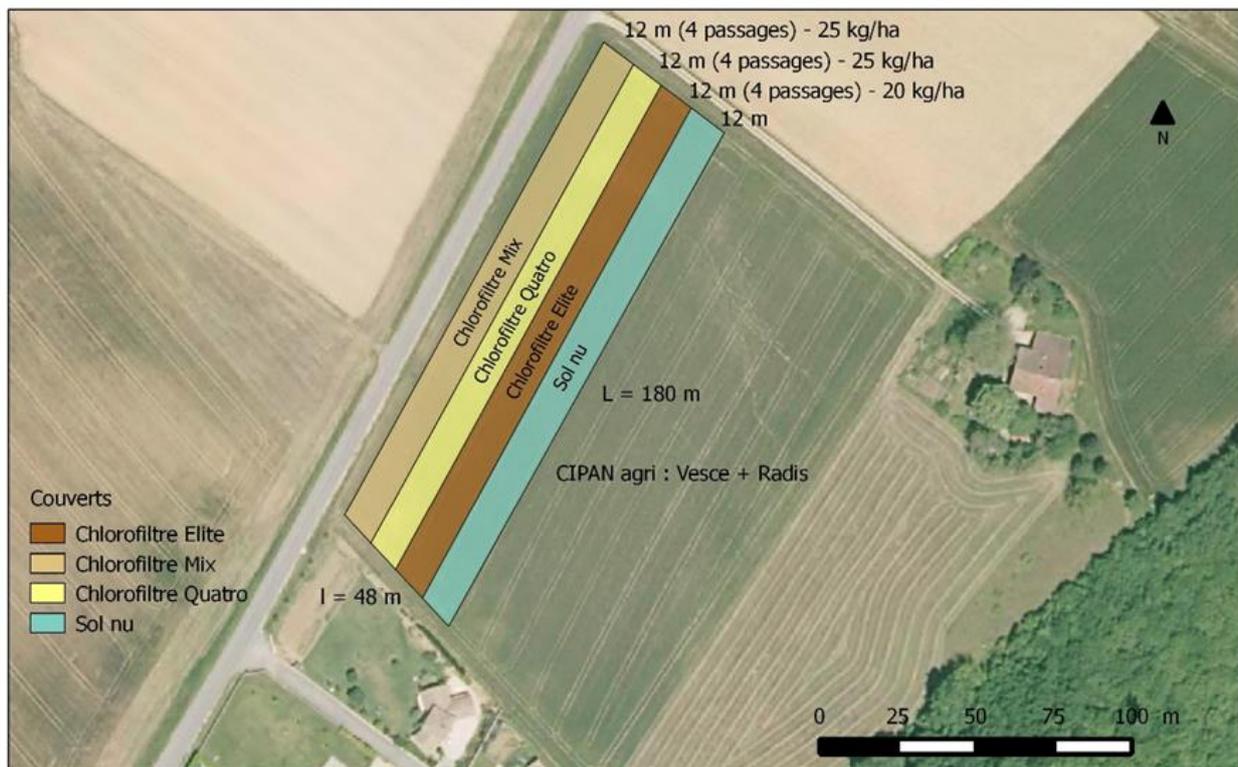
Type de sol : sables

Précédents : blé (n), luzerne (n-1)

Historique fertilisation organique : 1 an/2

Semis couverts : au 25 aout après déchaumage

Plan de l'essai :



Développement des couverts au 2 novembre :



Radis F + Vesce

Sol nu

Chlorofiltre Elite

Chlorofiltre Quatro

Chlorofiltre Mix

Visuellement les couverts les plus développés sont le Chlorofiltre Elite et le mélange Radis Fourrager – Vesce. Dans ces 2 mélanges, ce sont les crucifères qui se sont développées le plus rapidement et ont produit une biomasse importante (la moutarde d'Abbyssinie dans le premier mélange et le radis fourrager dans le 2ème).

PARCELLE B (Margès)

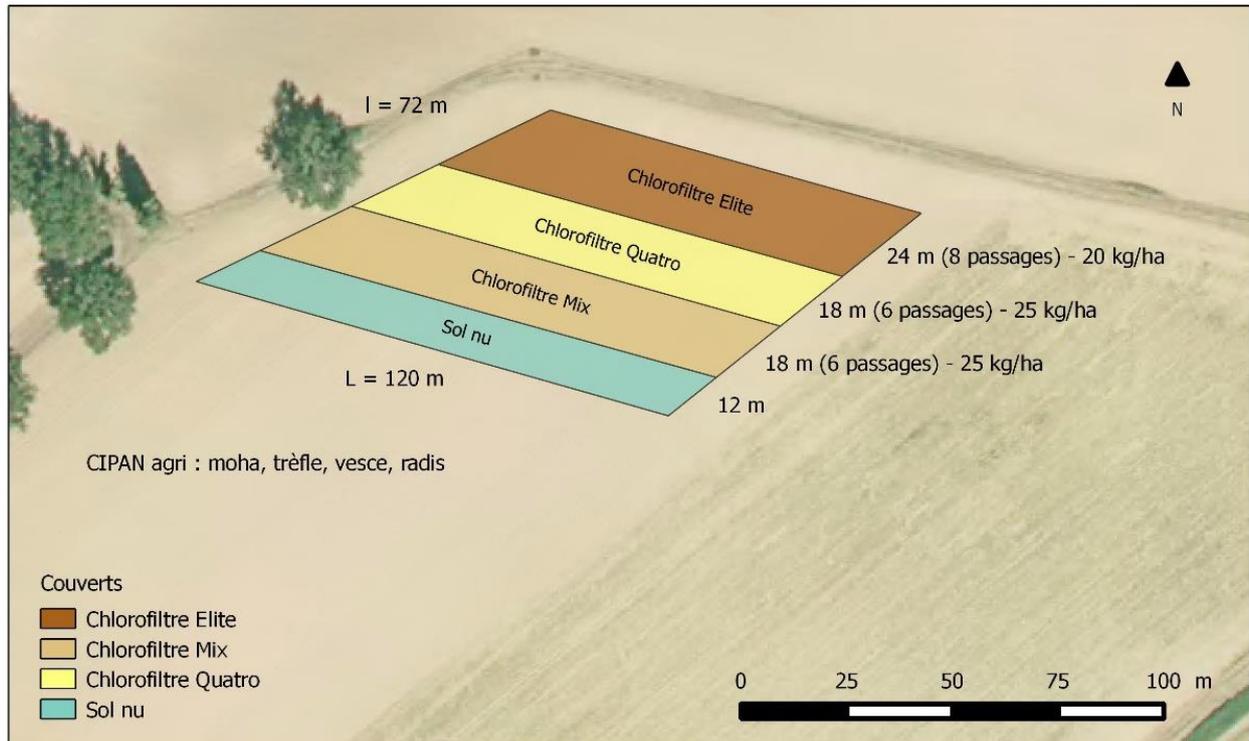
Type de sol : sables argileux

Précédents : blé (n), tournesol (n-1)

Historique fertilisation organique : 1 an/2

Semis couverts : au 25 aout sur chaumes de blé

Plan de l'essai :



Développement des couverts au 2 novembre :



Début novembre, les couverts les plus développés sont Chlorofiltre Elite et le mélange Moha/Trèfle/Vesce/Radis Fourrager. Néanmoins, on observe que la hauteur des couverts sur cette parcelle est bien inférieure à celle de la parcelle A à date de semis identique.

RELIQUATS AZOTES

Tableau : suivi des reliquats azotés

Des mesures de reliquats azotés ont été réalisées au semis (24/08/16), à l'automne (31/10/16) et également à la sortie de l'hiver (14/02/2017) juste après la destruction des couverts (broyage). L'objectif est de comparer l'évolution des reliquats azotés du sol entre les modalités semées et le témoin sol nu afin de mettre en évidence l'absorption des nitrates par les couverts, limitant ainsi les risques de lessivage pendant l'hiver.

	Reliquats azotés (kgN/ha)	au semis (24/08/2016)	à l'automne (31/10/2016)	à la destruction (14/02/2017)
parcelle A	Couvert 1 : Elite	66	24	35
	Couvert 2 : Quatro		45	non mesuré
	Couvert 3 : Mix		51	non mesuré
	Couvert 4 : V-RF		18	non mesuré
	Sol Nu		52	27
parcelle B	Couvert 1 : Elite	49	30	30
	Couvert 2 : Quatro		57	non mesuré
	Couvert 3 : Mix		31	non mesuré
	Couvert 4 : MTRV		29	non mesuré
	Sol nu		66	43

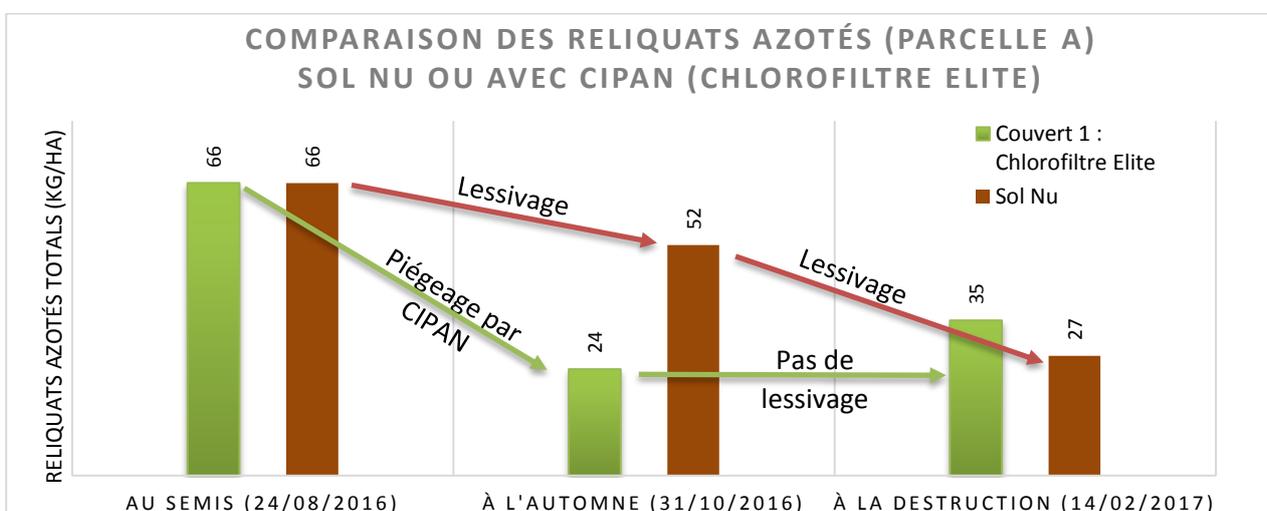
- L'évolution des reliquats azotés entre le semis et l'automne :

Sur la parcelle A : Les reliquats diminuent pour les 4 couverts et en particulier sur les couverts 1 et 4 qui se sont développés le plus rapidement, traduisant l'absorption de l'azote par les couverts. Le sol nu a laissé un reliquat avant hiver de 52 kgN/ha contre environ 20 kgN /ha là où les couverts sont développés.

Sur la parcelle B : les reliquats diminuent pour les couverts 1, 3 et 4 mais ils augmentent pour le couvert 2 et le témoin sol nu, traduisant une période de minéralisation de l'azote du sol.

- L'évolution des reliquats azotés entre l'entrée et la sortie de l'hiver (période à risque pour le lessivage des nitrates) :

Sur la parcelle A : Sur le témoin sol nu, la teneur en azote mesurée dans le sol est passée de 52 kg/ha avant l'hiver à 27 kg/ha en sortie d'hiver. En absence de couvert, une partie de l'azote présent dans le sol est perdue par lessivage (cf. graphique ci-dessous). En comparaison, le faible reliquat en sortie d'hiver pour la modalité semée avec le Chl. Elite s'explique par le développement du couvert qui a piégé l'azote par la production d'une biomasse importante.



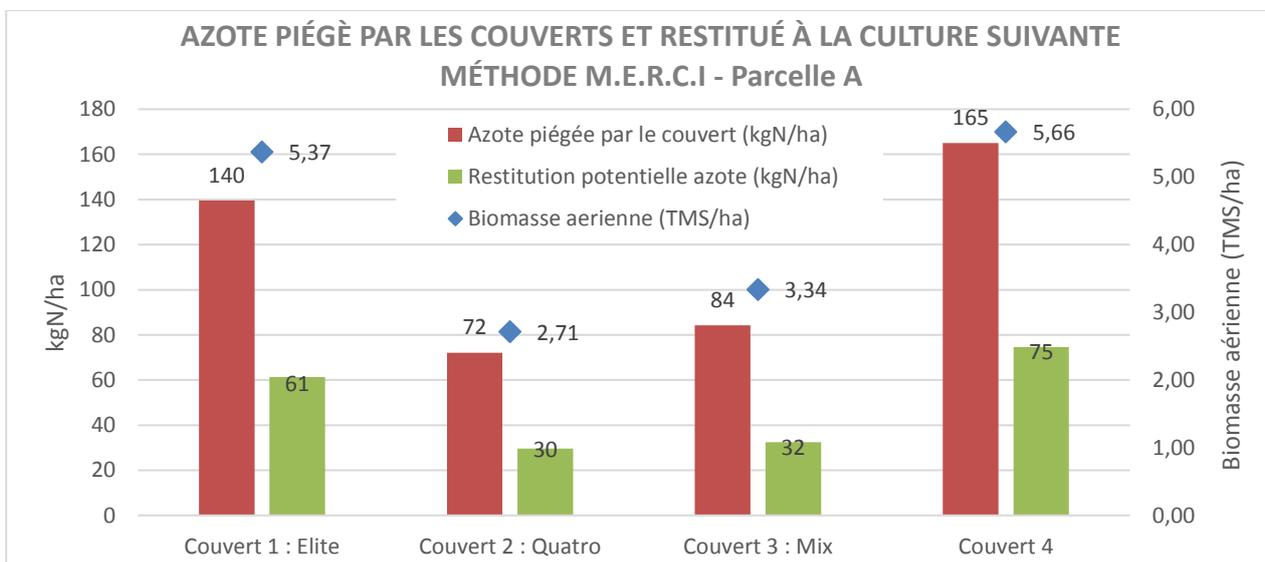
Sur la parcelle B : Le constat de lessivage des nitrates sur le témoin sol nu est identique : 66 kgN/ha à l'automne contre 43 kgN/ha en sortie d'hiver.

PESEES DE BIOMASSE

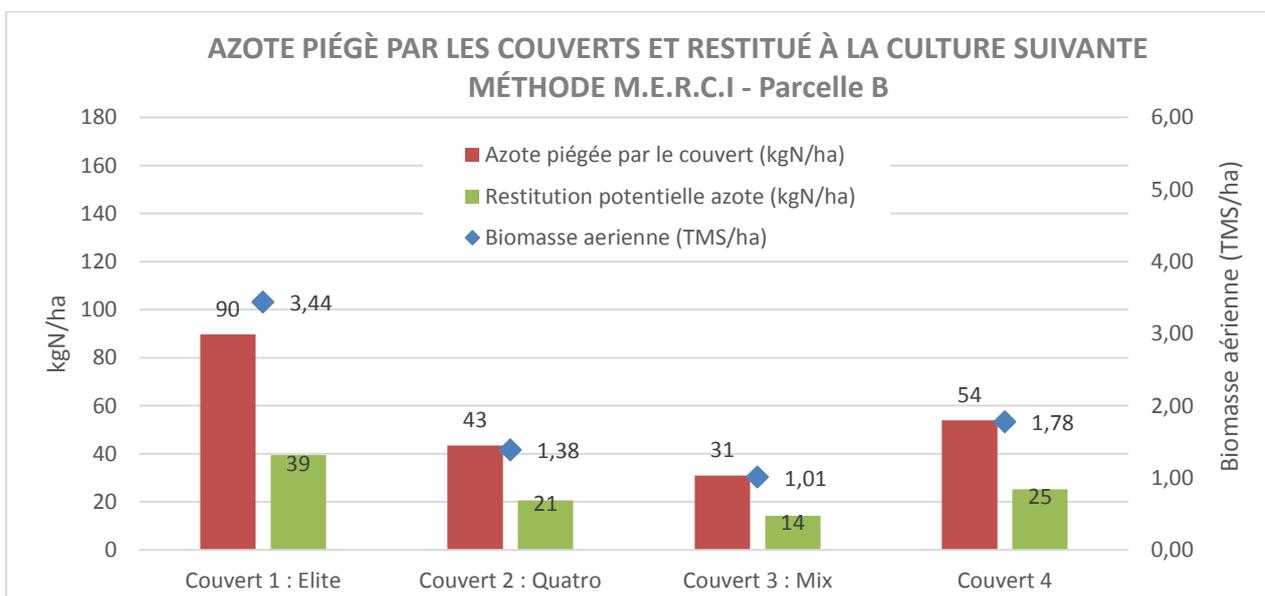
La **Méthode d'Estimation & des Restitutions par les Cultures Intermédiaires (M.E.R.C.I.)**, développée par les Chambres d'Agriculture de Poitou-Charentes, permet à partir d'un prélèvement aux champs de matière verte d'estimer la matière sèche produite à l'hectare, calculer l'azote piégé (ou stocké) par le couvert et définir les niveaux de restitution en azote à la culture suivante.

Pour qu'une CIPAN soit efficace, l'objectif à atteindre en termes de production de biomasse est de l'ordre de **1.5 à 2 TMS/ha** minimum.

Sur la parcelle A : Le niveau de restitution potentielle d'azote à la culture suivante est estimé autour de 30 kg/ha pour les couverts Chl. Quatro et Chl. Mix. Il est doublé pour le couvert Chl. Elite (60 kgN/ha) et RF+vesce (75 kgN/ha).



Sur la parcelle B : Le niveau de restitution potentielle d'azote à la culture suivante est estimé autour de 15-20 kg/ha pour les couverts Chl. Quatro et Chl. Mix. Il est doublé pour le couvert Chl. Elite (39 kgN/ha).



Lors de la réalisation du plan prévisionnel de fumure (obligatoire en ZV) les valeurs usuellement retenues pour l'azote fourni par les CIPAN (et donc à soustraire de la dose d'engrais à apporter) sont de 15 kgN/ha sans légumineuses et de 30 kgN/ha avec légumineuses. Lorsque les couverts se sont bien développés les restitutions sont généralement plus importantes mais la disponibilité pour la culture est potentiellement tardive.

Tableau : estimation par la méthode MERCI des restitutions potentielles NPK de chaque couvert

		Méthode M.E.R.C.I					
		Mesures biomasses (g/m ²)	Biomasse aérienne (TMS/ha)	Azote piégée par le couvert (kgN/ha)	Restitution potentielle azote (kgN/ha)	Restitution potentielle phosphore (kgP ₂ O ₅ /ha)	Restitution potentielle potasse (kg K ₂ O/ha)
parcelle A	Couvert 1 : Elite	3393	5,37	140	61	29	179
	Couvert 2 : Quatro	2060	2,71	72	30	15	111
	Couvert 3 : Mix	2647	3,34	84	32	22	154
	Couvert 4 : V-RF	4310	5,66	165	75	40	270
parcelle B	Couvert 1 : Elite	2125	3,44	90	39	19	115
	Couvert 2 : Quatro	1313	1,38	43	21	8	69
	Couvert 3 : Mix	843	1,01	31	14	7	48
	Couvert 4 : MTRV	1003	1,78	54	25	11	71

Sur chaque modalité les couverts ont produit une biomasse plus importante sur la parcelle A que sur la parcelle B pourtant semés à la même date et avec le même matériel. Cela s'explique en partie par une moins grande disponibilité de l'azote dans le sol au semis : 49 kg/ha pour la parcelle B contre 66 kg/ha pour la parcelle A (précédent luzerne en n-2). Un déchaumage avant semis pour la parcelle A a également limité le développement des adventices, en effet sur la parcelle B le salissement était plus important.

SYNTHESE :

La répartition des espèces varie très fortement lors du développement des couverts par rapport à la composition initiale des mélanges. Les crucifères (moutarde, radis) sont très compétitives et colonisent rapidement la surface. La présence de crucifères dans le mélange garantit généralement une production de biomasse satisfaisante, mais elle peut limiter le développement des autres espèces telles que les légumineuses qui ont des cycles plus longs. En effet, dans les 4 mélanges la vesce a été pénalisée et a produit une biomasse faible à l'exception du couvert Chl. Quatro (même constat pour le trèfle d'Alexandrie).

La prédominance de chacune des espèces est bien sûr dépendante des conditions climatiques de l'année mais aussi des modalités de semis (plus ou moins favorables pour les différents types de graines). Un des intérêts de travailler sur des couverts multi-espèces est de s'assurer d'avoir des conditions favorables pour à minima une ou deux espèces. L'objectif est aussi de choisir des espèces complémentaires en privilégiant des mélanges associant crucifères, légumineuses, graminées, etc.

Sur les 2 essais, les mesures de biomasses et les reliquats azotés ont permis d'apprécier et quantifier le développement des couverts testés et de mettre en avant les restitutions potentielles à la culture suivante tout en limitant les phénomènes de lessivage en hiver. La réalisation de test bêche sur les essais a également souligné le rôle favorable du système racinaire de ces couverts pour améliorer la porosité, la structure et la vie du sol.