



L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Améliorer la fertilité du sol



Semis de trèfle à l'automne en association avec du blé tendre d'hiver

Objectif Le développement des trèfles à la base des céréales au printemps pourrait permettre de limiter le développement d'adventices en fin de cycle (vesce, luzerne...), d'où l'intérêt de certains trèfles annuels assurant une biomasse au printemps, avant de finir son cycle avant la récolte du blé.

Le semis de trèfle blanc, quant à lui, permet d'avoir un couvert en place dès la moisson de la

céréale. Ce couvert de légumineuse aura pour objectif de couvrir le sol sur l'automne et l'hiver suivant avant un prochain semis de printemps. La biomasse produite par le trèfle, une légumineuse, viendra alimenter en azote la culture suivante.

L'objectif de cet essai est de mesurer l'impact de ces trèfles sur le blé, en terme qualitatif et quantitatif.



Les points clés

Le semis de **trèfle blanc** à la volée, sans enfouissement des graines, a très bien marché ici. Cela permet un semis simplifié, rapide, et peu onéreux du futur couvert.

Etant donné le faible poids de mille grains des trèfles blancs, et la couverture observée à la récolte, la dose des 3 kg/ha semble amplement suffisante.

La variété de trèfle blanc **AVALON** mesure 30 cm à la récolte, ce qui oblige à faucher un peu plus haut à la récolte. Le trèfle blanc **HUIA** était autour de 16 cm.

Attention dans le choix du trèfle. Il est indispensable de bien choisir un trèfle blanc **NAIN**.

Le trèfle violet peut monter assez haut en fin de cycle du blé et compliquer la récolte.

En situation de sécheresse printanière sans irrigation, le trèfle impacterait plus fortement le rendement du blé.

Pour les trèfles annuels :

Le **trèfle incarnat** n'était pas présent en sortie d'hiver.

Le **trèfle de micheli** a permis une bonne couverture dès le mois d'avril, et n'a pas gêné la récolte.

Le **trèfle squarosum**, avec son grand développement, a recouvert le blé avant épiaison, et a entraîné une forte perte de rendement (-40 %) en Vendée mais pas de différence en Maine-et Loire.

Semis de trèfle à l'automne en association avec du blé tendre d'hiver

Site d'essai Vendée - 2021

Commune	Nieul-sur-l'Autise (85)
Agriculteur	EARL Les Maléons
Type de sol	Groies profondes
Précédent cultural	Haricot vert
Travail du sol	Labour
Date de semis	13 novembre 2020
Densité de semis et variété de blé	350 grains/m ² de blé ABSALON
Fertilisation	5 t/ha de compost de volailles au semis, 150 u N/ha de digestat en deux fois (Tallage + épis 1 cm)
Désherbage	Bineuse (01/03) sur les modalités semées en 1 passage
Irrigation	31 mm (10/04) + 31 mm (25/04)
Date de récolte	16 juillet 2021
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Modalités testées

Les différents trèfles ont été semés avec le blé, le même jour.

* En 2 passages, le blé à 3 cm de profondeur, puis le trèfle dans le premier centimètre (certains semoirs à 2 trémies permettent ce type de semis en un seul passage)

** En mélange, les semences de céréales et de trèfles ont été semées ensemble, à faible profondeur (env. 1 cm).

L'objectif des **trèfles blancs** est d'avoir un couvert vivant en place à la récolte. En semis d'automne, il est primordial de choisir une variété naine, car le trèfle est encore vert à la récolte. Il ne doit pas monter trop haut pour ne pas gêner le battage de la céréale.

Concernant les **trèfles annuels**, l'objectif était double :

- Profiter de leur installation plus rapide et de leur développement printanier pour concurrencer les adventices (peu visible cette année car la parcelle était très propre).
- Avoir un trèfle mature et desséché à la récolte, ne gênant pas le battage du blé. La légumineuse aura terminé son cycle et les graines tombées au sol pourront germer dès les premières pluies et servir ainsi de couvert.

Modalités	Type de trèfle	Dose de semis en kg/ha	Modalité de semis
Témoin pur	-	-	-
Tr micheli BORDER	annuel	5	2 passages*
Tr Incarnat CONTEA	annuel	10	2 passages*
Tr squarosum	annuel	10	2 passages*
TB nain AVALON	nain, pluri-annuel	3	2 passages*
TB nain à la volée	nain, pluri-annuel	3	2 passages, trèfle semé à la volée (non enfoui)
Tr squarosum 1 semis	annuel	10	en mélange**
TB nain AVALON 1semis	nain, pluri-annuel	3	en mélange**

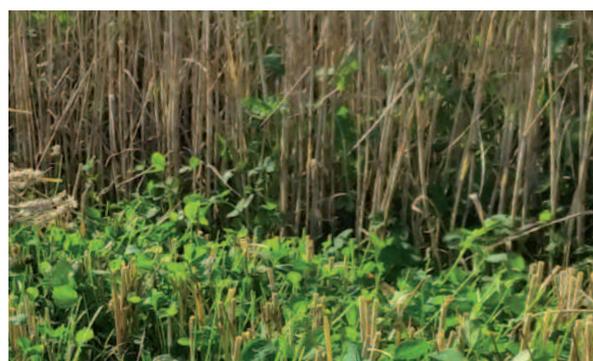
Tr = Trèfle, TB = trèfle blanc

Résultats

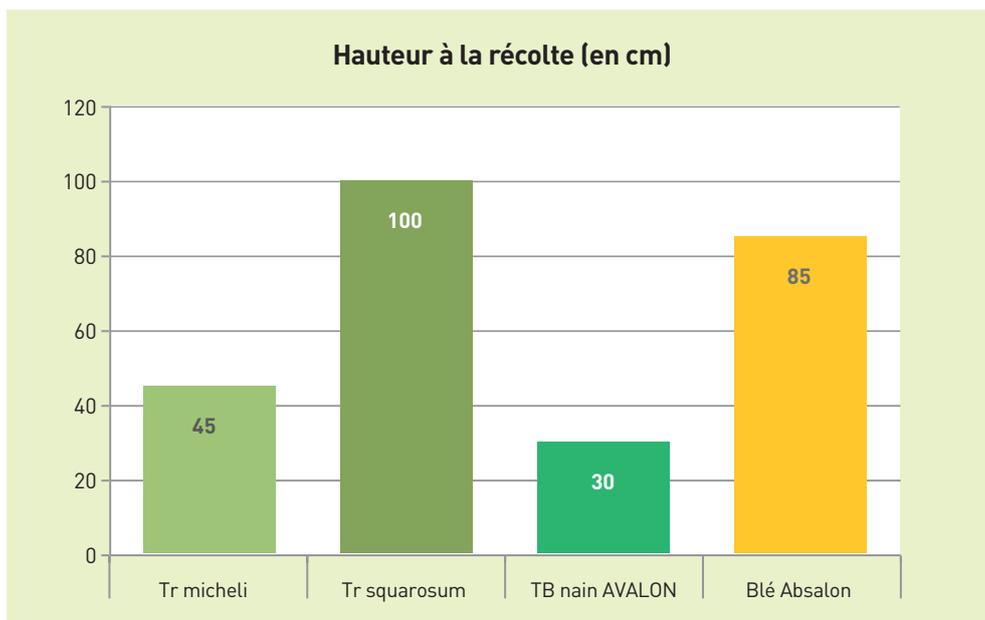
Développement du trèfle

Le trèfle blanc a très bien levé, quelque soit la modalité de semis (enfoui, à la volée, en mélange avec le blé).

En revanche, le trèfle incarnat n'a pas apprécié le semis tardif et l'hiver pluvieux qui a suivi (même constat aux semis de novembre 2019), ils n'étaient pas présents à la sortie de l'hiver. Les autres trèfles annuels (micheli et squarosum) ont bien levé cette année.



Trèfle blanc nain Avalon au 16 juillet



Tr = Trèfle, TB = trèfle blanc

Les trèfles blancs ont profité des pluies et irrigations régulières d'avril à fin juin pour rester bien vert et développés jusqu'à la récolte.

Les trèfles blancs semés à la volée ont eu un développement un peu plus précoce, profitant sans doute mieux de la lumière entre les rangs du blé.

Les trèfles mesuraient environ 30 cm de haut à la récolte du blé. Le trèfle blanc nain avait alors colonisé les inter-rang et les espaces entre placettes.

Le trèfle de micheli est monté jusqu'à 45 cm, mais sans jamais dépasser le blé. Il était en fleur dès le 20 avril. Il était complètement desséché à la récolte.

Le trèfle squarosum a dépassé le blé dès mi mai, pour fleurir et terminer son cycle en juin. Il mesurait alors 15 cm de plus que le blé. Fin juin, la plante était desséchée et n'a pas gêné le battage mi juillet.

Impact sur les adventices

La parcelle était globalement propre.

On pouvait noter par endroit la présence de pâturins. Ceux-ci se développent dès l'hiver, à une période où le trèfle n'est pas encore développé.

Le niveau de salissement de la parcelle n'a ainsi pas permis de mettre en évidence un intérêt des trèfles sur la gestion des adventices.

Rendement et taux de protéines du blé

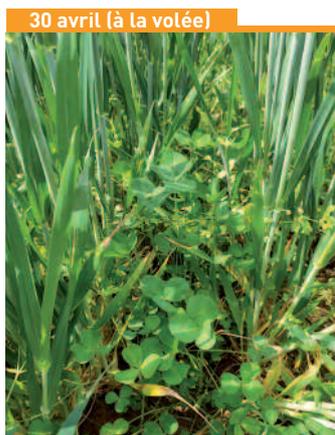
Dans les conditions de l'essai, sur cette campagne, le seul trèfle ayant eu un réel impact significatif sur le rendement du blé est le **trèfle Squarosum (-40 %)**. Cela se traduit en parallèle par une concentration de l'azote dans les grains, et un gain de protéines de + de 2 points. Cependant, ce gain de protéines est loin de compenser la perte importante de rendement (-900 €/ha de produit brut).

Parmi toutes les autres associations, aucune différence significative de rendement ou de taux de protéines n'a été décelée.

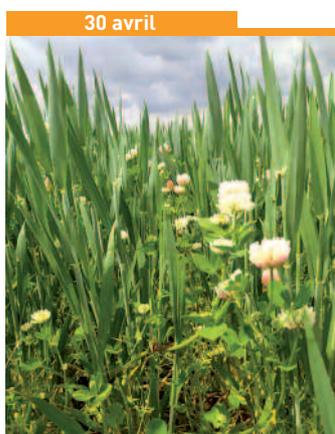
Modalités	Rendement en q/ha	Classement stat rdt	Taux de protéines
TB nain AVALON 1 semis	69,0	a.	10,8
temoin pur	68,7	a.	10,8
TB nain AVALON	67,5	a.	10,8
Tr micheli	65,0	a.	10,9
TB nain a la volée	65,0	a.	10,6
Tr squarosum 1 semis	40,3	.b	13,8
Tr squarosum	40,1	.b	13,0

ETR = 2,63
CV = 4,20

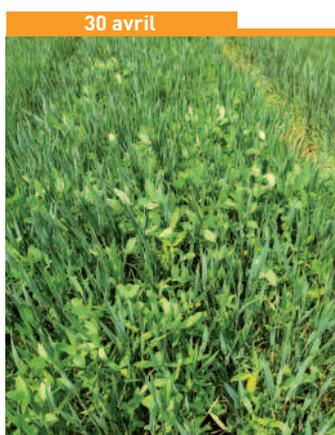
Trèfle blanc Nain (AVALON)



Trèfle de MICHELI (Border)



Trèfle SQUAROSUM



Site d'essai Maine-et-Loire - 2021

Commune	THORIGNE D'ANJOU (49)
Agriculteur	Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou
Type de sol	Limon moyen sableux
Précédent cultural	Prairie
Travail du sol	Labour 15-20 cm + Herse rotative
Date de semis	29 octobre 2020
Densité de semis et variété de blé	380 grains/m ² de blé RUBISKO
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	aucun
Reliquat sortie hiver	84 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	22 juillet 2021
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Modalités testées

Modalités	Type de trèfle	Dose de semis en kg/ha	modalité de semis
Blé témoin pur	-	-	2 passages*
Trèfle incarnat	annuel	10	2 passages*
Trèfle blanc nain HUIA 5	nain, pluri-annuel	5	2 passages*
Trèfle blanc nain HUIA 3	nain, pluri-annuel	3	2 passages*
Trèfle violet	pluri-annuel	10	2 passages*
Trèfle squarosum	annuel	10	2 passages*

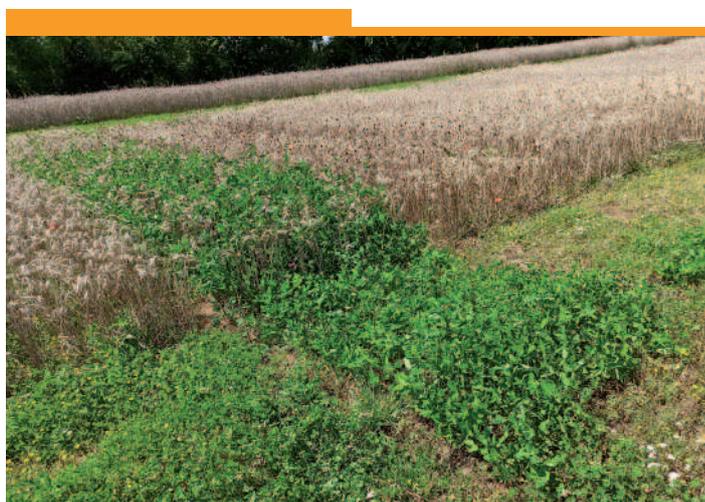
* Semis en 2 passages, le blé à 3 cm de profondeur, puis le trèfle dans le premier centimètre (certains semoirs à 2 trémies permettent ce type de semis en un seul passage).

Résultats

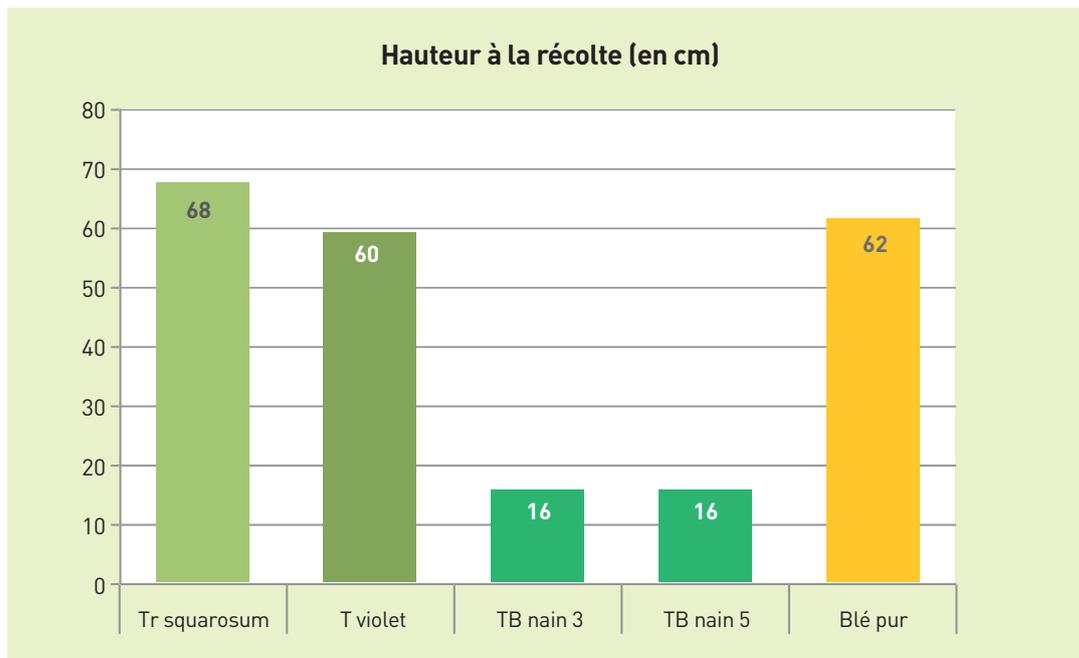
Développement du trèfle

Tous les trèfles ont bien levé à l'exception du trèfle incarnat, qui a été retiré de l'analyse des résultats. Au stade mi-épiaison du blé, c'est le trèfle squarosum qui était le plus développé, suivi du trèfle violet. Le trèfle blanc nain était très peu visible.

Les pluies de juin – juillet ont particulièrement profité au trèfle blanc nain et trèfle violet. Ce dernier a fini par être à hauteur du blé pouvant compliquer la récolte. Le trèfle blanc formait un tapis vert à 16cm du sol. Le trèfle squarosum avait fini son cycle à la récolte du blé.



Trèfle violet au 19 juillet, 3 jours avant la récolte du blé



Tr = Trèfle, TB = trèfle blanc



Photos prises 3 jours avant la récolte

Rendement et taux de protéines du blé

L'essai n'a pas permis de montrer une différence significative de rendement du blé selon les trèfles implantés, malgré la hauteur du trèfle violet notamment. La présence d'adventices était relativement importante sur l'essai ce qui a pu pénaliser les blés où le trèfle était moins présent. Nous ne voyons pas non plus d'augmentation du taux de protéine selon les trèfles implantés, et en comparaison avec le blé témoin pur.

Modalités	Rendement blé à 15 % d'humidité*		Taux de protéines du blé*	
Blé pur	33,3	a	9,4	a
Trèfle blanc nain 3	32,9	a	9,1	a
Trèfle incarnat	32,3	a	9,2	a
Trèfle squarosum	31,4	a	9,2	a
Trèfle blanc nain 5	31,0	a	9,1	a
Trèfle violet	30,2	a	9,2	a

* Test de Tukey au seuil de 5 %

ETR = 3,40
CVR = 10,70

A noter l'essai a été réitéré en 2022, mais le semis plutôt tardif et la sécheresse printanière n'ont pas permis une bonne levée et/ou développement des différents trèfles.

Essai en bandes de semis de trèfle à l'automne en association avec du blé tendre d'hiver et de la féverole

Site d'essai Vendée - 2021

Commune	Saint-André-Goule-d'Oie (85)
Agriculteur	EARL La Tour (Cathy et Jean-Michel Soulard)
Type de sol	Limon de bocage
Précédent cultural	Maïs grain
Date de semis	06 octobre 2020
Densité de semis	400 grains/m ² de blé ABSALON + 8 grains/m ² féverole AXEL
Désherbage	Aucun
Fertilisation	500 kg Azopril (65u N) le 10/03/21
Irrigation	Non
Date de récolte	22 juillet 2021
Essai	Bandes répétées



Modalités testées

- Blé-Féverole
- Blé-Féverole + 5kg de Trèfle blanc nain HUIA à la volée
- Blé-Féverole + 5kg de Trèfle blanc nain HUIA à la volée + enfouissement avec herse étrille

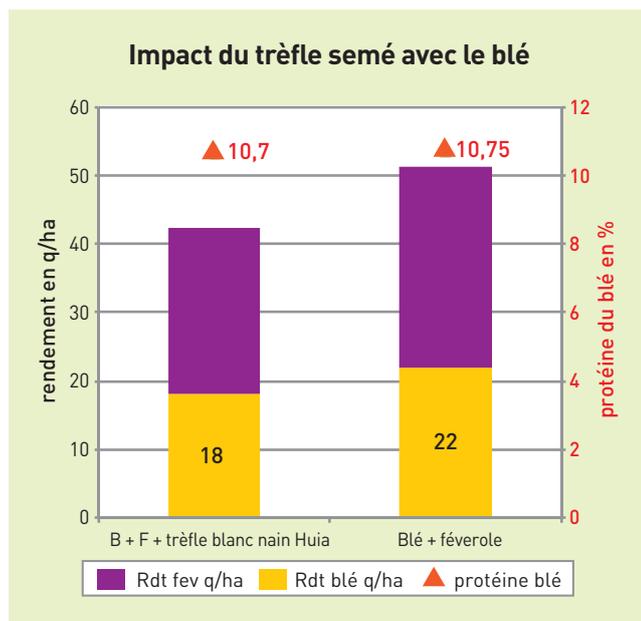


Tous les trèfles ont bien levé dans les semaines qui ont suivi le semis, sans différence entre les modalités avec/sans herse étrille. Les pluies de novembre après semis ont permis la germination des graines de trèfles à même le sol.

A la récolte, le trèfle était bien présent et recouvrait l'ensemble des bandes.

Il mesurait 30 cm de haut. Le trèfle a gêné un peu la récolte, notamment à cause de la féverole, qui obligeait à descendre la coupe de la moissonneuse batteuse pour récolter les gousses du bas.

Rendement et taux de protéines du blé



Malgré une faible proportion de féverole au semis (8 grains/m²), ces dernières se sont bien développées, en ramifiant du pied. Les féveroles ont ainsi concurrencé le blé en fin de cycle.

A la récolte, les féveroles représentaient plus de 50 % du mélange.

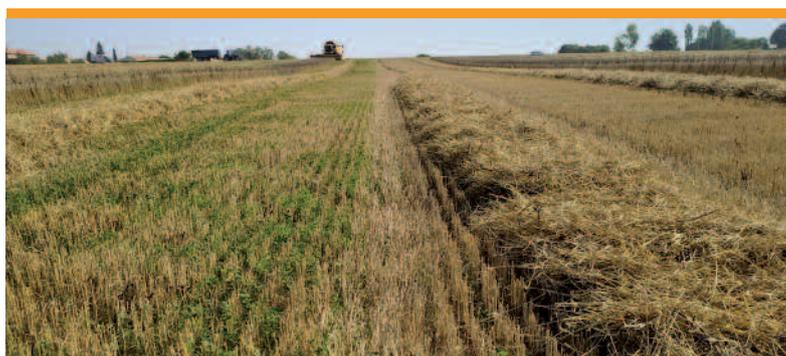
Le semis de trèfle en association avec le blé-féverole a entraîné sur ce site une perte globale de 10 q/ha, sans impact sur le taux de protéine du blé.

● **Remarque :** les proportions de féverole et de blé ont été mesurées à base d'échantillons à la récolte. Les proportions de féverole n'étant pas uni-

forme sur toute la longueur des bandes, il peut y avoir un biais sur cette proportion. Le rendement global est quant à lui fiable.

Contrairement aux résultats du site d'essai de Nieul-sur-l'Autise, le semis de trèfle blanc a ici un impact fort.

L'une des hypothèses serait que le blé a ici souffert des conditions séchantes du mois d'avril (le site de Nieul-sur-l'Autise ayant reçu 60 mm par irrigation). Le trèfle, peu développé mais déjà bien enraciné depuis le semis d'automne, aurait accentué ce déficit, en compétition avec le blé (et la féverole).



● Rédacteurs :
Stéphane HANQUEZ
Aloïs ARTAUX

● Contacts : Stéphane HANQUEZ - stephane.hanquez@pl.chambagri.fr - 02 51 36 82 22 - 06 07 74 92 22
Aloïs ARTAUX - alois.artaux@pl.chambagri.fr - 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09

Programme piloté par :



En partenariat avec :



Financé par :

