

ESSAI AJUSTEMENT DES APPORTS DE FERTILISATION ET D'IRRIGATION POUR COMPENSER L'EFFET CONCURRENTIEL D'UN ENHERBEMENT A LA PLANTATION EN VERGER DE POMME A CIDRE

SCEA PERDRIEL

BILAN 2016-2022

Contact : **Nathalie CORROYER** - Service Vergers et Produits Cidricoles **AGRICULTURES & TERRITOIRES**
Chambres d'agriculture de Normandie
02 35.59.47.23 - 06 73.37.13.76

Action soutenue par :



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



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

CONTEXTE ET ETAT DES CONNAISSANCES

La filière cidricole est engagée depuis plusieurs années dans une recherche de méthodes de production visant à réduire les intrants. Cet engagement de la filière se trouve conforté d'année en année avec une demande en pommes de transformation en agriculture biologique qui connaît une progression sans précédent et une réelle attente des producteurs et des opérateurs de la filière, y compris les plus importants, pour des techniques de production et des produits (cidres, jus, etc.) plus naturels. Une réflexion est donc en cours pour contribuer à la mise en œuvre de l'agroécologie en vergers de pommiers à cidre et à jus et proposer des systèmes de production plus durables. C'est dans cette perspective, que cet essai a été mis en place à la SCEA Perdriel.

Le problème des mulchs est le cout et la mise en place qui nécessite un matériel spécifique inexistant pour l'instant et quasi impossible à amortir. La bâche n'est pas une solution très adéquate car il se pose le problème de son maintien dans le temps, pas obligatoirement souhaité.

En verger cidricole, l'entretien du rang (ligne de plantation) est une problématique fortement liée à la récolte mécanique des pommes au sol. Les fruits doivent tomber sur un sol nivelé et tassé, le plus sain possible. Des essais ont montré que l'enherbement du rang est une solution intéressante qui améliore la conservation des fruits au sol et facilite la récolte (données IFPC). Cela est valable en verger adulte lorsque les arbres ont une vigueur suffisante permettant de supporter une certaine concurrence de l'herbe sur le rang. Cependant, cette technique doit être adaptée pour la phase de jeunesse des vergers durant laquelle le développement de l'arbre est une priorité incontournable (concurrence à éviter absolument). Ceci est d'autant plus important dans un contexte de « nouvelle vague » de plantation du verger cidricole.

Les essais menés de 2009 à 2014 sur un autre site avait permis d'obtenir un certain nombre d'informations sur la comparaison de différents modes d'entretien du rang en jeune verger :

- le semis de pâturin à la plantation est trop concurrentiel pour être recommandé
- les couvertures de sol testées (mulch d'écorces ou d'anas de lin et bâche) ont toutes un effet positif sur l'installation des arbres et les rendements mais posent le problème des campagnols, de recyclage impossible pour la bâche tissée et de couts prohibitif pour les mulchs ainsi que la faim d'azote ne pouvant être compensée car en AB, il n'y a pas d'apport possible de fertilisation biologique sur le mulch

La présence d'un couvert herbacé les premières années d'un verger entraîne donc une concurrence trop forte pour les arbres. Il avait été montré dans les essais précédents que cette concurrence s'exerce principalement sur l'alimentation en eau et en azote.

L'hypothèse émise pour cet essai est que le renforcement de l'irrigation et de la fertilisation (avec un engrais biologique dans notre cas) pourraient compenser cette concurrence et donc constituer une solution pour installer l'enherbement dès la plantation et permettre ainsi de résoudre le problème de l'entretien du rang en jeune verger en conduite bio ou sans désherbant.

Un essai a donc été mis en place avec la SCEA Perdriel à Thevray dans l'Eure en 2016 avec un semis de fétuque ovine couplé à une fertilisation simple ou doublée et une irrigation simple ou doublée et un témoin désherbé avec fertilisation et irrigation simples. L'espèce choisie est la fétuque ovine car diverses données montrent une moindre concurrence de cette espèce comparée au pâturin (sociétés de semences gazon et essais du Grab d'Avignon).

OBJECTIFS

Objectifs

- Trouver des itinéraires techniques compatibles avec la production en AB sans désherbage dès la plantation
- Diminuer les IFT herbicides
- Compenser la concurrence des graminées sur les arbres par un doublement des doses de fertilisation et d'irrigation
- Vérifier l'incidence de l'enherbement sur la floribondité, la nutrition des arbres et le rendement.

DISPOSITIF

Parcelle

Lieu : Thevray (Eure).

Variétés : Judor.

Porte-greffe : M 106.

Distances de plantation : 5 m x 2 m.

Précédent : blé en conventionnel.

Année de plantation : hiver 2015-2016

Dispositif

Essai en randomisation totale.

3 blocs de 10 arbres par modalité

Modalités testées

- T0 : témoin désherbé chimiquement avec irrigation et fertilisation biologique standards.
- T1: semis de féтуque ovine cv « Quattro » à 280 kg/ha en mai 2016 avec irrigation et fertilisation biologique standards.
- T2 : semis de féтуque ovine cv « Quattro » à 280 kg/ha en mai 2016 avec doublement de l'irrigation et de la fertilisation biologique.

Plan :

accès chemin	Dabinett 1 rang puis Judor 3 rangs etc ...				
	3 arbres bordure	T1 bloc 3	T2 bloc 3	T0 bloc 3	50 arbres
	3 arbres bordure	T0 bloc 2	T1 bloc 2	T2 bloc 2	50 arbres
	3 arbres bordure	T2 bloc 1	T1 bloc 1	T0 bloc 1	50 arbres
	Dabinett 1 rang puis Judor 3 rangs etc ...				

Interventions

Ces interventions sont répétées à l'identique chaque année depuis 2016 :

:

Intervention	T0	T1	T2
15/20 mars : 1 ^{er} apport de Guano (10-6-2)	75 g/arbre localisé sur la ligne de plantation soit 25 unités d'azote/ha	75 g/arbre localisé sur la ligne de plantation soit 25 unités d'azote/ha	150 g/arbre localisé sur la ligne de plantation soit 50 unités d'azote/ha
20/30 mai : 2 ^{ème} apport de Guano (10-6-2)	75 g/arbre localisé sur la ligne de plantation soit 25 unités d'azote	75 g/arbre localisé sur la ligne de plantation soit 25 unités d'azote	150 g/arbre localisé sur la ligne de plantation soit 50 unités d'azote

Irrigation au goutte à goutte :

- goutteurs de 2 l/h tous les 80 cm,
- doublage des goutteurs prévu sur la modalité T2 en intercalant 1 goutteur à 40 cm
- mise en route de l'irrigation le 29 mai 2017

Modalité désherbée T0 : anti-germinatif en mars et foliaire fin mai

OBSERVATIONS

Circonférence des troncs.

Indices de floraison de 1 à 5 par arbre : 1 = pas de fleur, 2 = quelques fleurs, 3 = floraison moyenne, 4 = forte floraison, 5 = très forte floraison.

Analyse minérale de feuilles stade floraison + 65 j sur 10 feuilles/arbre sur 10 arbres.

Suivi tensiométrique : suivi de l'humidité du sol par tensiomètres à- 30 cm : 1 tensiomètre par placette disposé sur le rang dans la zone irriguée.

Reliquats azotés en sortie d'hiver et au stade F2 + 65 j sur la 1^{ère} année d'installation de la fétuque.

Taux de recouvrement des couverts.

Campagnol : suivi des populations avec le piège Topsnap bien adapté au campagnol des champs présent dans notre région. Niveau de présence de 1 à 3 et dénombrement de la mortalité

RESULTATS

Comportement de l'enherbement sur le rang :

Dates	Observations
20/10/2016	Recouvrement de 70 à 80 % selon les placettes Disparition progressive de la renouée persicaire Rotofil
09/05/2017	Recouvrement de 100 % sur toutes les placettes Rotofil le 15 juin 2017
24/08/2017 21/09/2017	Recouvrement de 100% sur toutes les placettes Disparition des adventices

En 2016, le semis de fétuque ovine avait été réalisé dans de très bonnes conditions ce qui avait permis une levée rapide et dense. Par la suite, la forte présence de renouée persicaire avait été contenue efficacement par une tonte. Au final, le recouvrement fin 2016 était d'environ 70 à 80%.

En 2017, la fétuque ovine a poursuivi son implantation pour atteindre 100 % de recouvrement, avec une disparition des adventices.

Suivi des populations de campagnols (*Microtus arvalis*) :

Les pièges Topsnap avaient été installés en juin 2016 après la levée des semis : 2 pièges dans la modalité enherbée T1 et 2 pièges dans la modalité désherbée T0.

Cumul du nombre de campagnols capturés

Date	T0	T1
Nombre total de campagnols capturés en 2016 sur 2 pièges	2	1
Nombre total de campagnols capturés en 2017 sur 2 pièges	7	5
Total	9	6

En 2017, la présence de campagnol est un peu plus importante qu'en 2016 mais les populations restent relativement faibles.

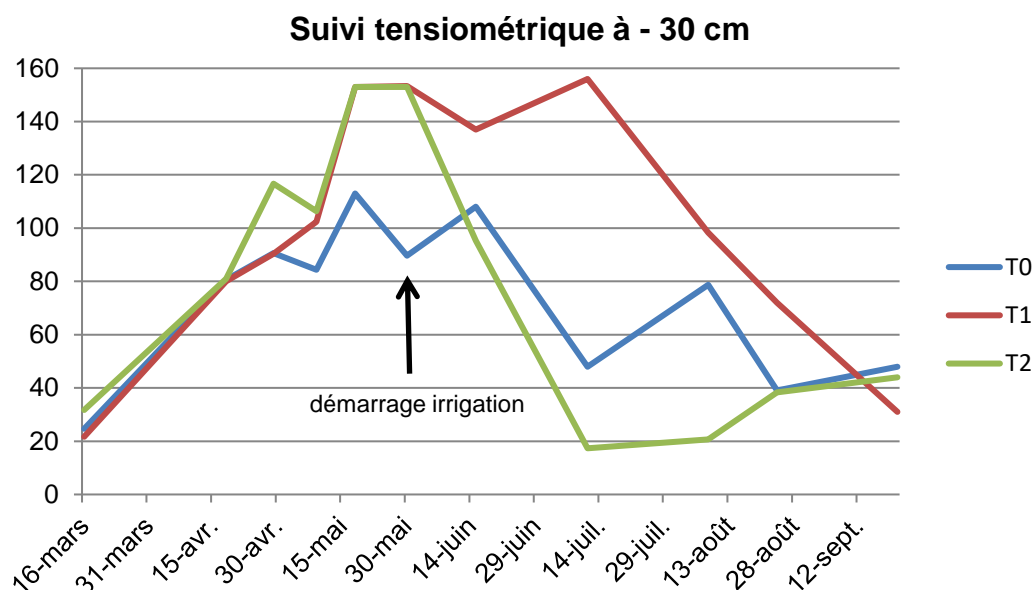
L'enherbement ne semble pas favoriser les campagnols, contrairement à ce qui est observé dans l'essai présenté dans chapitre précédent. Cela peut s'expliquer par un dispositif différent : ici le rang n'est pas enherbé en continu mais en placettes de 10 arbres alternant avec des placettes désherbées. Ce dispositif est sans doute un frein à la progression du campagnol sur le rang.

Date	T0	T1 et T2
2020		
Niveau de présence	1	2
Mortalité	0	0
2021		
Niveau de présence	1	3
Mortalité	0	0
2022		
Niveau de présence	2	3
Mortalité	0	0

Malgré un niveau de présence significatif dans les modalités enherbées, aucune mortalité d'arbre n'est observée.

Suivi tensiométrique :

Le graphe ci-dessous représente une moyenne des 3 tensiomètres suivi par modalité.



Avant le démarrage de l'irrigation, les valeurs tensiométriques atteignent un pic mi mai qui est beaucoup plus élevé sur les modalités enherbées : environ 150. contre 100 au maximum pour le dés herbé (T0).

Par la suite, l'irrigation et la pluviométrie entraînent une baisse des tensiomètres sauf dans la modalité T1 où les valeurs restent élevées jusqu'aux pluies de fin juin.

L'effet du doublement de l'irrigation est bien observé sur la modalité T2 avec une baisse des valeurs tensiométriques peu de temps après le démarrage de l'irrigation puis un maintien autour de valeurs correctes (entre 20 et 50). Ce n'est pas le cas de la modalité T1 sur laquelle l'irrigation n'est pas doublée : les valeurs restent trop élevées jusqu'à mi-juillet .

Le suivi tensiométrique met donc bien en évidence un fort effet de concurrence de la fétuque pour l'alimentation en eau ; le doublement de l'irrigation permet de compenser efficacement cette concurrence.

Azote dans le sol :

Modalité	Avant plantation)			Le 16/03/2017		
	NH4	NO3	Total NH4 + NO3	NH4	NO3	Total NH4 + NO3
T0				15,5	3,2	18,7
T1	6	16	22	4,8	5,2	10
T2				6,4	1,7	8,1

En 2016, la parcelle étant très homogène, le reliquat de sortie d'hiver avait été effectué sur l'ensemble de la parcelle avant la plantation des arbres. Les quantités d'azote disponibles dans le sol en début de saison étaient correctes.

En 2017, le prélèvement effectué mi-mars montre que les reliquats azotés dans le sol sont plus faibles dans les modalités enherbées T1 et T2 par rapport à la modalité dés herbée T0 : la fétuque ovine exerce donc une concurrence pour l'alimentation en azote.

Analyses minérales de feuille

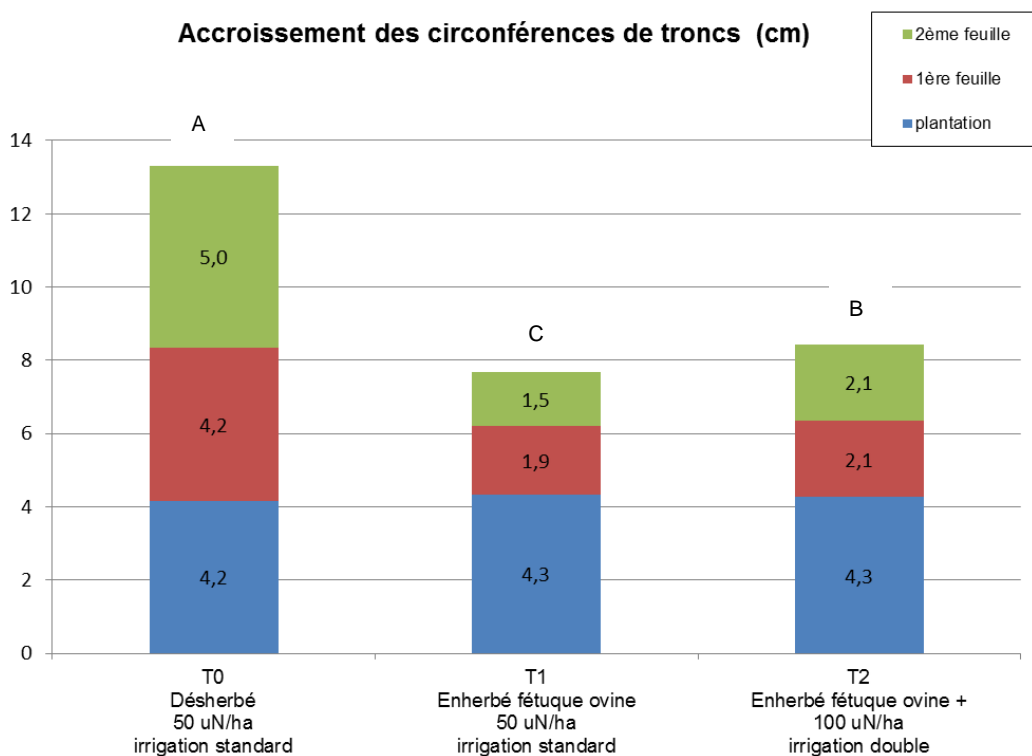
	Unités	Modalités			« Normes » Pommes à cidre
		T0	T1	T2	
MS (matières sèches)	% brut	33,7	34,9	33	
MM (matières minérales)	% MS	7,2	6,4	7	
MO (matières organiques)	% MS	92,8	93,6	93	
MAT (matières azotées totales)	g/kg MS	154	85	94	
N (azote total)	% MS	2,5	1,4	1,5	2,3-2,5
P (phosphore total)	% MS	0,16	0,19	0,21	0,17-0,19
K (potassium total)	% MS	1,89	2,05	2,21	1,5-1,7
Mg (magnésium total)	% MS	0,2	0,14	0,16	0,2-0,37
Ca (calcium total)	% MS	1,06	0,81	0,85	1,2-1,4
Cu (cuivre total)	mg/kg MS	3,4	6,9	5,7	25-140
Zn (zinc total)	mg/kg MS	9,9	8,4	8,3	15-25
Mn (manganèse total)	mg/kg MS	34,4	31,2	30,8	25-140
Fe (fer total)	mg/kg MS	18,9	34,2	27,9	60-240
B (bore total)	mg/kg MS	21,9	35,3	27,3	25-40

Ces analyses montrent :

- 1) sur les modalités enherbées T1 et T2 :
 - une carence azotée très nette
 - un niveau de potasse un peu élevé et en conséquence une carence magnésienne (antagonisme K/Mg)
- 2) sur toutes les modalités : des teneurs en zinc et fer trop faibles, à compenser par des apports foliaires.

Les teneurs minérales dans les feuilles montrent une forte carence azotée qui est la conséquence de la concurrence de la fétuque ovine sur le rang. Le doublement de la dose d'azote avec un engrais biologique à base de matières rapidement dégradables n'est pas suffisant pour compenser cette concurrence.

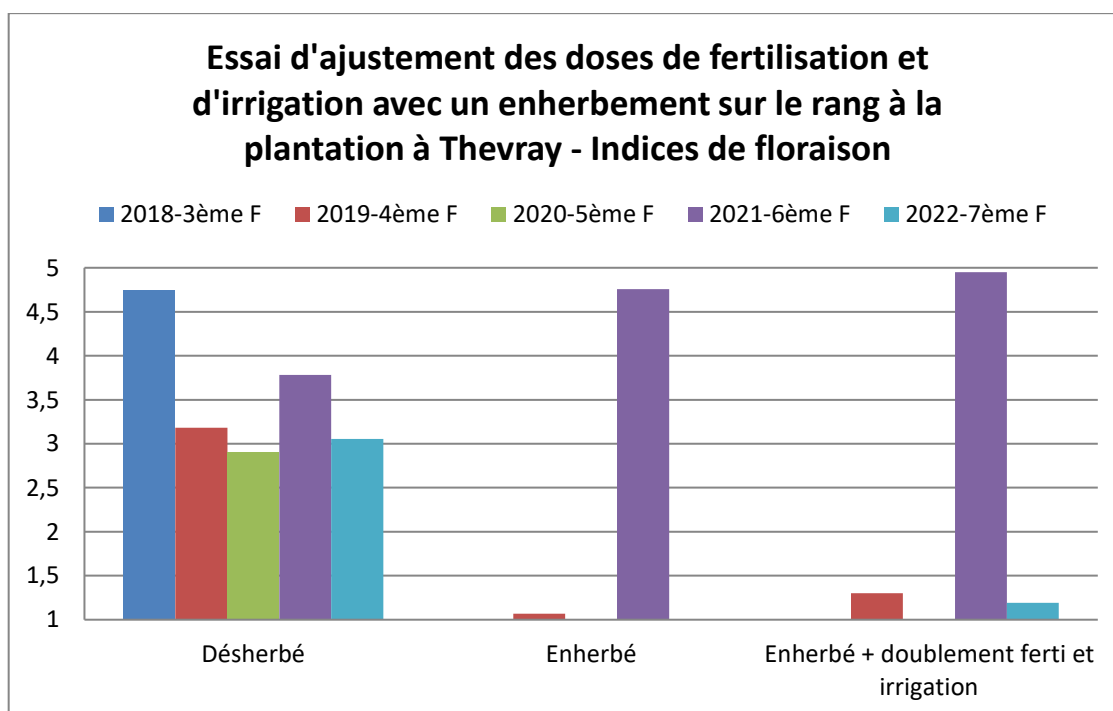
Croissance des arbres :



analyse statistique : test de Newman-Keuls

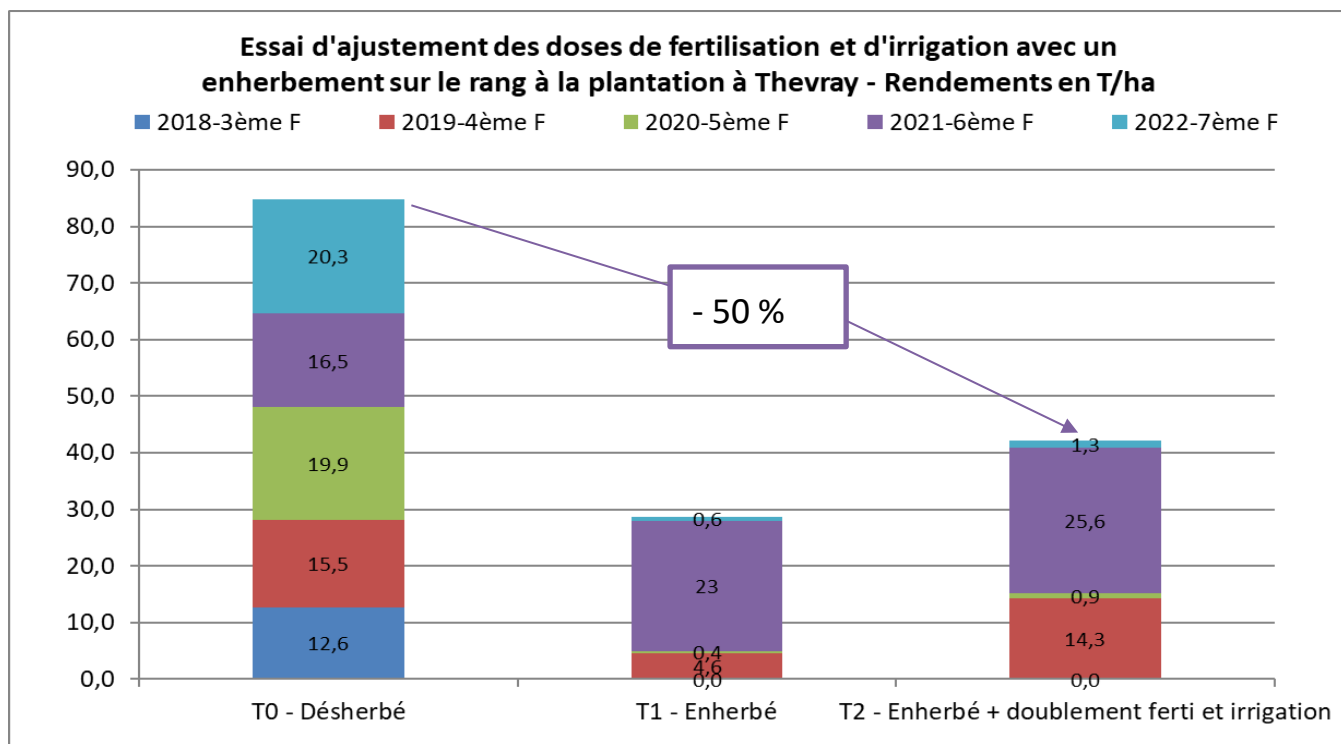
La croissance est significativement plus faible sur les arbres enherbés en comparaison avec les arbres désherbés. Le doublement de l'irrigation et de la fertilisation permet d'améliorer légèrement la croissance mais de façon insuffisante par rapport au témoin désherbé T0.

Floraison



L'enherbement entraîne une alternance très marquée de floraison. Cette alternance est liée à la concurrence de l'enherbement : l'alimentation azotée de méristème n'est pas suffisante pour l'induction florale. Le doublement de l'irrigation et de la fertilisation ne comense qu'en très petite partie cette concurrence.

Rendements



L'enherbement sur le rang entraîne une forte baisse des rendements en comparaison avec la modalité dés herbée

Cette baisse de rendements est liée à un effet concurrentiel de l'enherbement au pied des arbres qui est toujours bien présent en 2022 soit 7 années après la plantation

Le doublement de l'irrigation et de la fertilisation permet de compenser en partie cette concurrence mais le niveau de rendement est beaucoup plus faible : - 50 % en cumulé en comparaison avec le témoin dés herbé

IFT

Modalité dés herbées T0 :

	Herbicide	Chimique	Total hors biocontrôle	Biocontrôle
2018	0,7	3,6	4,3	2,6
2019	0,83	4,84	5,67	4,2
2020	0,83	4,2	5,03	5
2021	0,75	6,84	7,59	5,6
2022	0,7	4,84	5,67	6,6

Modalités en herbées T1 et T2 :

	Herbicide	Chimique	Total hors biocontrôle	Biocontrôle
2018	0,00	3,6	3,6	2,6
2019	0,00	4,84	4,84	4,2
2020	0,00	4,2	4,2	5
2021	0,00	6,84	6,84	5,6
2022	0,00	4,84	4,84	6,6

La part du biocontrôle est en augmentation d'année en année : IFT biocontrôle > IFT chimique en 2022.

L'enherbement permet de gagner entre 0.7 et 0.83 point d'IFT soit environ 10 à 15 % de l'IFT chimique total.

Photo



Feuillage des arbres enherbés vert pâle : à droite

Feuillage des arbres désherbés de coloration normale : à gauche

Confirmation par analyse minérale de feuille : carence azotée des arbres enherbés

CONCLUSIONS

Dans cet essai, la fétuque ovine a montré de très bonnes capacités de couvrir le sol : très bonne implantation, recouvrement rapide, très bonne efficacité vis-à-vis des adventices. En revanche, la concurrence de la fétuque sur les arbres est très importante avec une carence en azote et un stress hydrique des arbres qui ont des conséquences très marquées sur la croissance : -42% de croissance pour la modalité T1 en cumulé sur 2 ans en comparaison avec la modalité désherbée.

Le doublement de la fertilisation et de l'irrigation ne suffisent pas à compenser cet effet concurrentiel ; même si une légère amélioration est constatée sur la croissance, cela n'est pas suffisant : - 36 % de croissance en comparaison avec le témoin désherbé T0 en cumulé sur 2 ans et - 50 % de rendement cumulé en 7^{ème} feuille ainsi qu'une alternance plus marquée.

L'effet de cette concurrence se manifeste de façon très visible sur la parcelle d'essai : les arbres enherbés sont d'un gabarit beaucoup plus faible et la couleur du feuillage vert clair dès le mois de juin, caractéristique d'arbres en état de stress.

Cet essai montre que le couvert permanent du rang dès la plantation avec la fétuque ovine n'est pas une solution compatible avec l'installation d'un verger même en doublant les apports d'eau et de fertilisation car, si l'enherbement se développe de façon tout à fait satisfaisante, les arbres sont trop fortement pénalisés au point que cela remet en question le potentiel économique du verger. Il reste donc à trouver d'autres espèces qui pourraient s'installer en exerçant moins de concurrence.

Concernant les campagnols, leur présence est relativement faible sur cette parcelle ce qui peut être lié à la fois au précédent cultural (céréales) et au dispositif de l'essai avec une alternance des placettes enherbées et désherbées.