
Clémentiniers
2014
Evaluation de la méthode sandwich comme système de
remplacement des herbicides en verger d'agrumes

Date : juin 2015

Rédacteur(s) : Gilles Tison, Gilles Paolacci, Paul Martin,

Essai rattaché à l'action n° : 06.2009.09

Titre de l'action : Evaluation de la méthode sandwich comme système de remplacement des herbicides en verger d'agrumes

1. Thème de l'essai

La présence ou l'absence d'un enherbement sur le rang, qu'il soit semé ou spontané, a un impact important sur le rendement et la qualité des agrumes, notamment via :

- La concurrence entre le couvert et les arbres pour l'eau et les éléments minéraux en particulier l'azote.
- Le réchauffement du sol au printemps, qui favorise le redémarrage de l'activité végétative des arbres (un sol enherbé a tendance à se réchauffer plus lentement qu'un sol nu).
- Un impact variable sur l'état phytosanitaire du verger (hébergement d'auxiliaires et/ou de ravageurs et de maladies).
- Un effet positif de l'enherbement sur les qualités physique et biologique du sol.

Afin de maîtriser cet enherbement, l'arboriculteur peut choisir :

- De détruire tout couvert végétal sur le rang, via des désherbages mécaniques ou chimiques,
- De maîtriser l'enherbement par fauches, tontes, ou broyages. Dans ce cas le choix d'un enherbement semé permet d'éviter la présence d'espèces adventices particulièrement concurrentielles et/ou difficile à contrôler.

En Corse, le mode de gestion de l'enherbement du rang d'agrumes largement majoritaire est le désherbage chimique. Sur agrumes, principale culture fruitière de l'île, plus de 3 herbicides par an sont réalisés dont un anti-germinatif tôt en saison et deux herbicides de position, notamment du glyphosate. La diminution de ces traitements dans le contexte national et européen de suppression des intrants est aujourd'hui une priorité pour les arboriculteurs corses.

C'est dans cet objectif que l'AREFLEC et le Civam Bio Corse ont mis en œuvre un partenariat visant à adapter une méthode de gestion de l'enherbement du rang alternative, dite Système Sandwich, au verger d'agrumes en Corse.

Cette technique a été mise au point en Suisse par le FIBL, Institut de Recherche en Agriculture Biologique (Tschabold, 2004 et AGRIDEA, 2009). Comme l'illustre la figure ci-contre, cette méthode met en scène sur le rang une bande enherbée, au niveau de la ligne de plantation, laquelle est prise en sandwich entre deux bandes de sol travaillé.

La gestion de l'inter rang n'est, quant à elle, pas concernée ; l'enherbement très fréquent sur cette zone n'est pas considéré comme concurrentiel pour le verger.

Le système sandwich présente plusieurs avantages :

- l'enherbement partiel exerce une concurrence moindre envers les arbres qu'un enherbement total du rang,
- le travail du sol hors de la ligne de plantation est plus rapide et moins dangereux pour les arbres que sur le rang entier,
- les engrais peuvent être incorporés au sol dans les bandes travaillées et ainsi mieux profiter aux arbres.

Sur la ligne de plantation, la bande enherbée peut être naturelle ou semée :

- L'enherbement naturel reste difficile à maîtriser, très variable d'une parcelle à l'autre, donc difficile à apprécier, et peut se montrer concurrentiel.
- L'implantation de la bande enherbée permet de sélectionner un couvert faiblement concurrentiel et tapissant. Ce dernier point est important car le tapis formé par le couvert va limiter la levée de plantules adventices *via* une concurrence pour la lumière.

La plante sélectionnée par le FIBL pour les vergers de pommiers biologiques est l'épervière piloselle, espèce particulièrement tapissante qui présente en plus l'avantage de sécréter des substances allélopathiques qui inhibent la germination de certaines plantes adventices.

Cette espèce est présente en Corse dans les étages montagnards. Son aptitude à pousser en plaine sera évaluée dans le cadre de l'essai. Deux autres plantes, couramment utilisées comme couvre sol seront également testées : le trèfle blanc et le dactyle d'Espagne.

2. But de l'essai

Evaluation préalable de couvre-sol sur le rang dans le cadre de l'adaptation d'une méthode de gestion enherbement alternative, dite Système Sandwich, au verger d'agrumes en Corse.

3. Facteurs et modalités étudiés

FACTEUR :

Le facteur étudié est le couvert implanté dans le cadre de la méthode sandwich

MODALITES :

Deux tranches sont évaluées :

Tranche 1 :

- Ray Grass
- Lotier sauvage,
- Orge
- Alysse
- Dactyle+trèfle,
- Cynodon
- Couvert spontané (témoin)
- Désherbage chimique
- Désherbage mécanique

Tranche 2 :

- Epervière piloselle
- Trèfle blanc
- Dactyle d'Espagne
- Lotier corniculé
- Couvert spontané (témoin)
- Désherbage chimique

Nouvelles modalités implantées en octobre 2013 suite aux observations réalisées sur les deux tranches et à une recherche bibliographique et une consultation des fournisseurs :

- la fétuque ovine en remplacement du Ray Grass
- le lotier corniculé réimplanté
- le mélange « ILO » Dactylis « glomerata amba » + LOIETTO « italico hellen » + LOIETTO « perrenne mathilde » + LADINO « californica » + TRIFOLIUM REPENS HUIA + TRIFOLIUM PRATENSE « star » en remplacement du ray grass.

TEMOINS :

Deux témoins sont intégrés au dispositif, et serviront de références quant à la maîtrise des adventices sur le rang :

Tranche 1 :

- Couvert spontané (témoin)
- Désherbage chimique
- Désherbage mécanique

Tranche 2 :

- Couvert spontané (témoin)
- Désherbage chimique

4. Matériel et Méthodes

- **Matériel Végétal**

Clémentinier SRA 535 greffé sur Poncirus Pomeroy

- **Site d'implantation**

Domaine expérimental de l'INRA de San Giuliano (San Ghjulianu)

- **Dispositif expérimental**

- Blocs de Fisher randomisés à 4 répétitions. Les blocs sont disposés perpendiculairement au sens de la pente (très légère) de la parcelle de l'essai.

- Parcelle élémentaire (voir schéma ci-dessous) : 2 arbres soit 28 m² sur le rang (=8m sur la ligne d'arbres x 3,50m de largeur du rang), dont 8 m² implantés pour les modalités 'sandwich' (=8m sur la ligne d'arbres x 1m de large sur le rang)

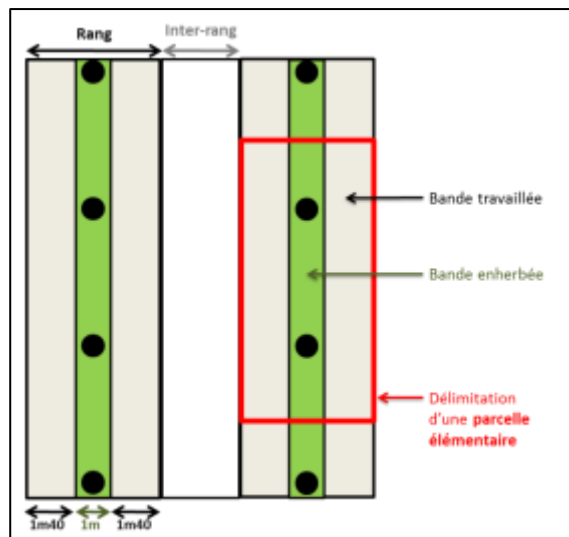


Figure 1 : Délimitation d'une parcelle élémentaire

– **Observations et mesures**

- Suivi de l'implantation et du développement des couverts semés en 2012
- Relevé de la flore adventice sur le témoin non désherbé
- Sélection et implantation de nouvelles plantes de couverture
- Suivi de la levée
- Récolte, calibrage et analyse des jus en cours

a-Couverture du sol

Sur chacune des zones d'observation, est réalisée l'évaluation du recouvrement du sol par :

- le couvert semé,
- les adventices
- le sol nu

Le pourcentage de recouvrement évalué sert de base à la détermination du coefficient de recouvrement de Braun-Blanquet (Gillet, 2000 ; Hautekète, 2010). Ce dernier utilise une échelle de 6 valeurs (de i à 5) et est plus simple à évaluer que le pourcentage exact de recouvrement et permet d'obtenir des résultats fiables.

Echantillonnage : Pour chaque parcelle élémentaire, une observation est réalisée. L'observateur devra observer les différentes strates de végétation afin de réaliser une estimation viable.

Fréquence : Ce paramètre est observé 4 fois par an à partir de fin février.

b-Hauteur du couvert

Lors des évaluations du recouvrement, la hauteur maximale du couvert semé est mesurée sur chacune des parcelles élémentaires.

Echantillonnage : Une observation par parcelle élémentaire.

Fréquence : Ce paramètre sera observé mensuellement pendant 2012.

c-Hauteur des Adventices

Lors des évaluations du recouvrement, la hauteur maximale des adventices est mesurée sur chacune des parcelles élémentaires. Les adventices isolées, et non représentatives (ie moins de 3 individus par parcelle élémentaire), ne sont pas prises en compte.

Echantillonnage : Une observation par parcelle élémentaire.

Fréquence : Ce paramètre sera observé mensuellement pendant 2012.

d-Flore adventice

Les espèces adventices présentes sur la parcelle sont identifiées

Echantillonnage : Le relevé est réalisé sur la totalité des parcelles témoins (non désherbées).

Fréquence : un relevé en mai est réalisé

Le taux de présence est évalué visuellement.

— **Conduite de l'essai**

Interventions de désherbages :

Dates	Modalités	Essai	Desherbage Glyphosate	Desherbage Guphosinate Ammonium	Anti germanatif	Fauchage bande de roulement	Fauchage Ligne de plantation	Travail du sol (houe rotative)	Travail du sol (brosse)	Travail du sol (disque)
18/2	Desherbage chimique	2	X							
27/2	Desherbage mécanique	1						X		
27/2	Toutes	1-2								X
27/2	Témoin non desherbé	1					X			
27/2	Couvert spontané	2					X			
27/2	Desherbage chimique+AG	1	X							
28/2	Toutes	1-2				X				
13/3	Desherbage chimique (glyphosate)	2	X							
14/3	Desherbage chimique+AG	1			X					
8/4	Toutes	1-2				X				
24/4	Système sandwich	1-2								X
25/4	Mélange dactyle + trèfle Espagne	1-2					X			
16/6	Toutes	1-2				X				
3/7	Desherbage chimique+AG	1		X						
10/7	Toutes	1-2				X				
9/7	Témoin non desherbé	1					X			
9/7	Desherbage chimique (glyphosate)	2	X							
10/7	Desherbage mécanique	1						X		
1/8	Toutes	1-2				X				
4/8	Couvert Spontané	2					X			
4/8	Alysse	2					X			
26/8	Toutes	1-2				X				
22/9	Desherbage mécanique	1							X	
9/10	Toutes	1-2				X				
23/9	Alysse-couvert flo-Fétuque ovine Epervière-Trèfle blanc-TND	1-2					X			
14/11	Toutes	1-2				X				

Les interventions mécaniques sont réalisées avec un porte outil intercept avec module fraise rotative ou disque, munis d'un système d'effacement.



Figure 2a : Fraise rotative



Figure 2b : Disques

Les interventions ont été raisonnées en fonction du niveau du couvert et des modalités.

Fertilisation et irrigation

Les apports NPK sont identiques sur toutes les modalités (150 UN, 45 UP, 90 UK).

L'irrigation par micro-aspersion suspendue a été réalisée de mai à septembre. La dose apportée est calculée selon la méthode du bilan hydrique.

- Traitement statistique des résultats

Une analyse descriptive des données a été réalisée.

Une analyse de variance a été conduite pour comparer les modalités entre elles (logiciel statbox, seuil 5%)

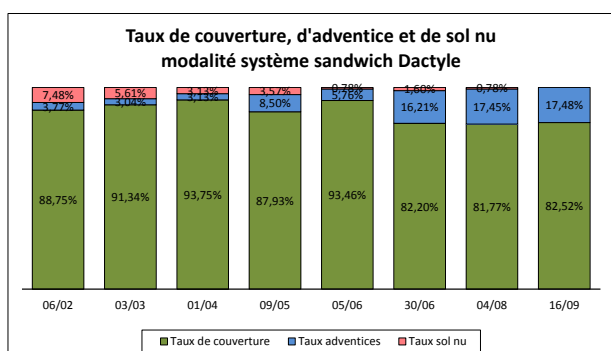
5. Résultats détaillés

1. Développement des couverts

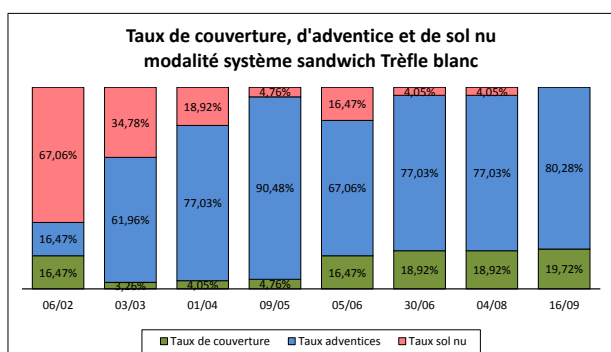
1.1. Couverture du sol

Couverts implantés en septembre 2012

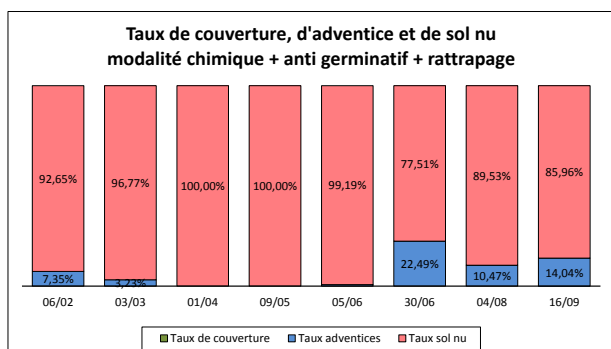
TRANCHE 1



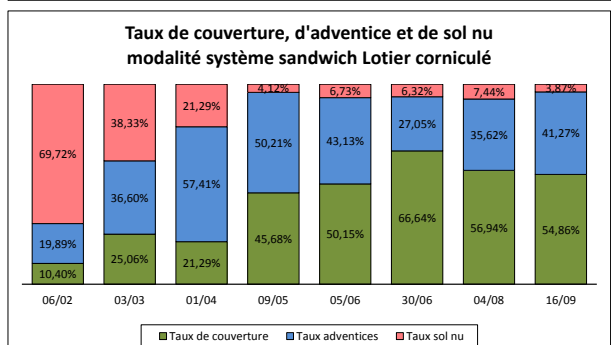
Le dactyle est très présent dès le mois de février. Il concurrence les adventices, quel que soit la période d'observation. On observe une légère régression en août (période sèche) au profit des adventices.



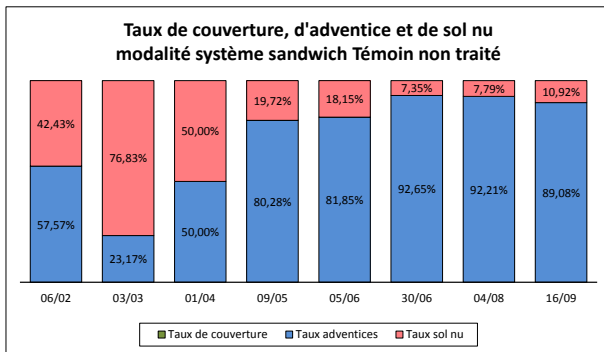
L'occupation du trèfle blanc est faible quel que soit la période.



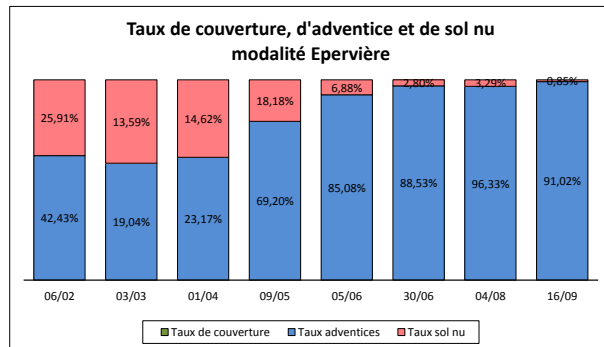
Les traitements herbicides ont été efficaces pour réguler les adventices.



Le lotier corniculé s'installe progressivement pour atteindre plus de 50% de recouvrement.

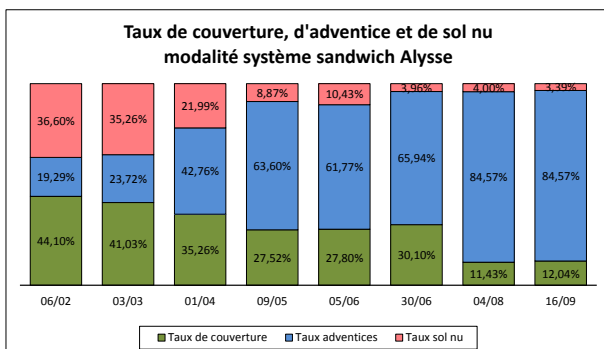


Pour le témoin non traité, le taux d'adventices est important, ce qui est logique.

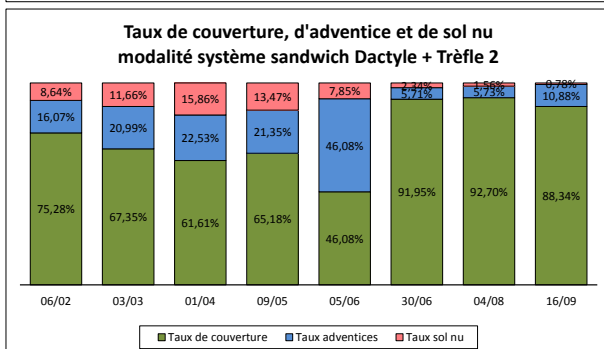


L'épervière est totalement recouverte par les adventices.

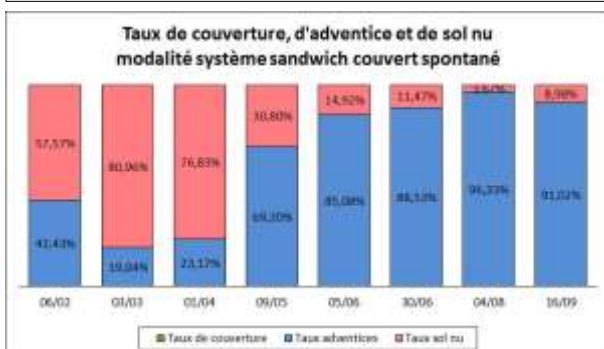
TRANCHE 2



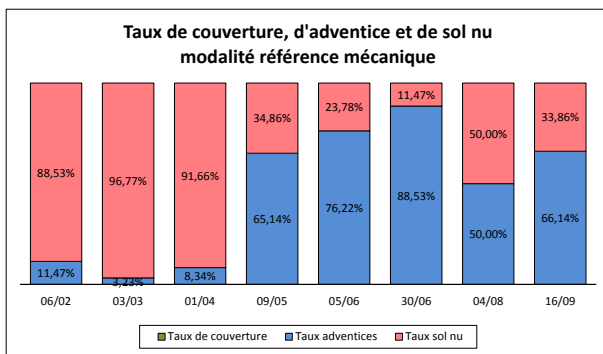
L'alyse est faiblement implantée en février. Sa couverture diminue au fil du temps, laissant la place aux adventices.



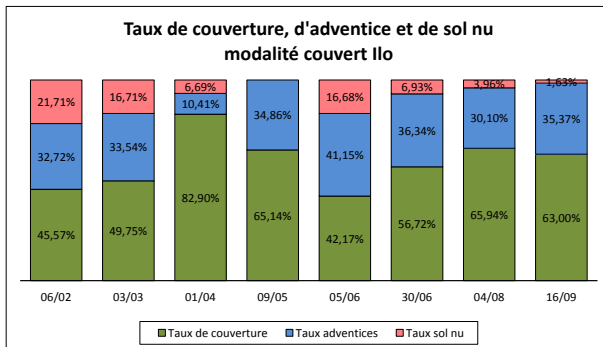
Le taux de couverture du mélange est bon en hiver. La concurrence des adventices est plus forte en fin de printemps et en début d'été, ce qui réduit son taux de couverture. A partir de fin juin, il est omniprésent.



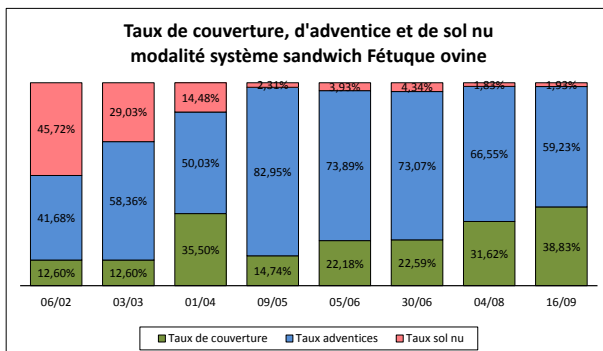
L'implantation du couvert spontané se fait à partir du printemps. Il occupe quasiment tout l'espace à partir de fin juillet.



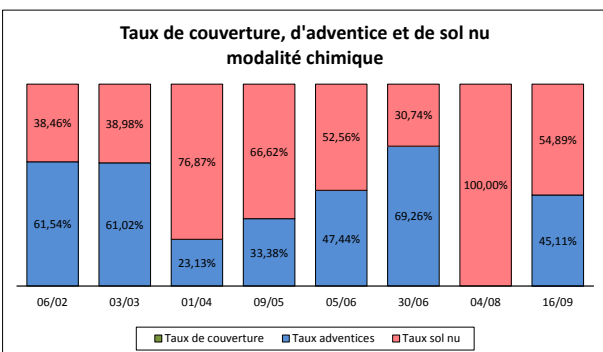
Le désherbage mécanique réalisé le 27/02 contribue à maintenir le sol nu de fin d'hiver. Le désherbage du 10 juillet réduit également la présence des adventices mais plus faiblement (-50%)



Concernant le nouveau mélange ILO, son implantation est rapide avec un taux de couverture élevé (plus de 80%) au printemps. Malheureusement, ce taux diminue au profit des adventices à partir du mois de juin.



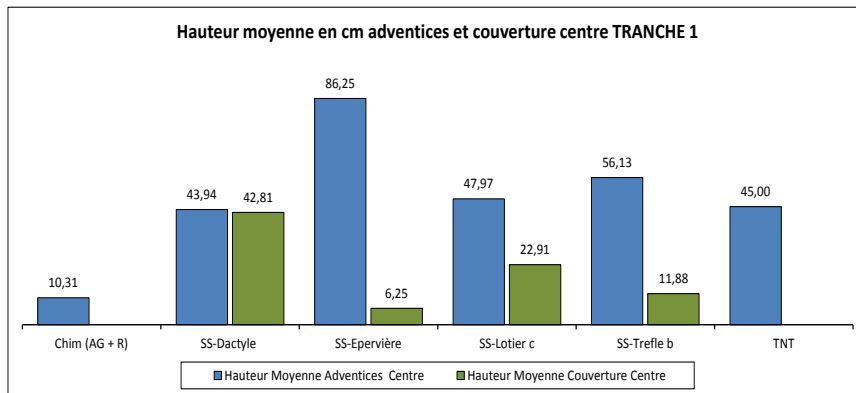
Le niveau d'implantation de la fétuque ovine est trop faible.



La gestion des adventices au Roundup (18/02, 13/03 et 09/07) ne permet pas de réguler efficacement les adventices.

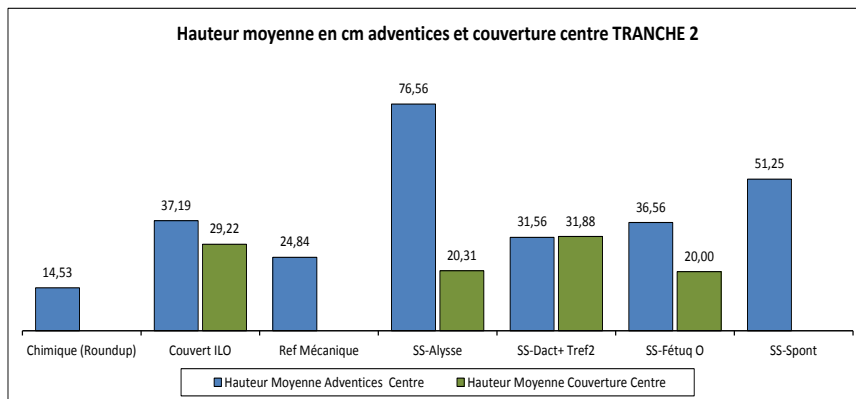
1.2. Hauteur moyenne des couverts et des adventices

TRANCHE 1



La hauteur moyenne du couvert qui est suffisamment implanté (le dactyle) atteint 45 cm. C'est la seule modalité qui permet de contenir les adventices.

TRANCHE 2



La hauteur moyenne dactyle + trèfle est d'une trentaine de centimètres. C'est la seule modalité qui permet de contenir les adventices.

1.3. Flore adventice

Le tableau ci-après présente les adventices majoritairement observées :

Adventices majoritairement présentes (26/05/2014)
Ray-grass italien (<i>Lolium multiflorum</i>)
Paturin (<i>Poaceae Poa</i>)
Laiteron (<i>Asteraceae Sonchus</i>)
Orge des rats (<i>Poaceae Hordeum murinum</i>)
Folle avoine (<i>Poaceae Avena fatua</i>)
Lotier corniculé (<i>Lotus corniculatus</i>)
Inule visqueuse (<i>Asteraceae Dittrichia viscosa</i>)
Gaillet gratteron (<i>Galium aparine</i>)
Carotte sauvage (<i>Apiaceae Daucus carota</i>)

6. Conclusions de l'essai

Cet essai a été mis en place en 2011 afin de sélectionner un couvert adapté au système sandwich, méthode alternative au désherbage chimique, en verger de clémentiniers en Corse.

Concernant l'**implantation des couverts** nous retiendrons que le dactyle, seul ou en mélange avec le trèfle blanc est le plus performant : il colonise rapidement la surface, présente une forte densité et limite efficacement les adventices. Le bémol concerne la hauteur, qui peut être problématique à certaines périodes et imposer une tonte.

Bibliographie

Perez-Jones A., Park KW., Colquhoun J., Mallory-Smith C., Shaner D., 2005. Identification of glyphosate-resistant Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) in Oregon. *Weed Science* 53:775-779.