

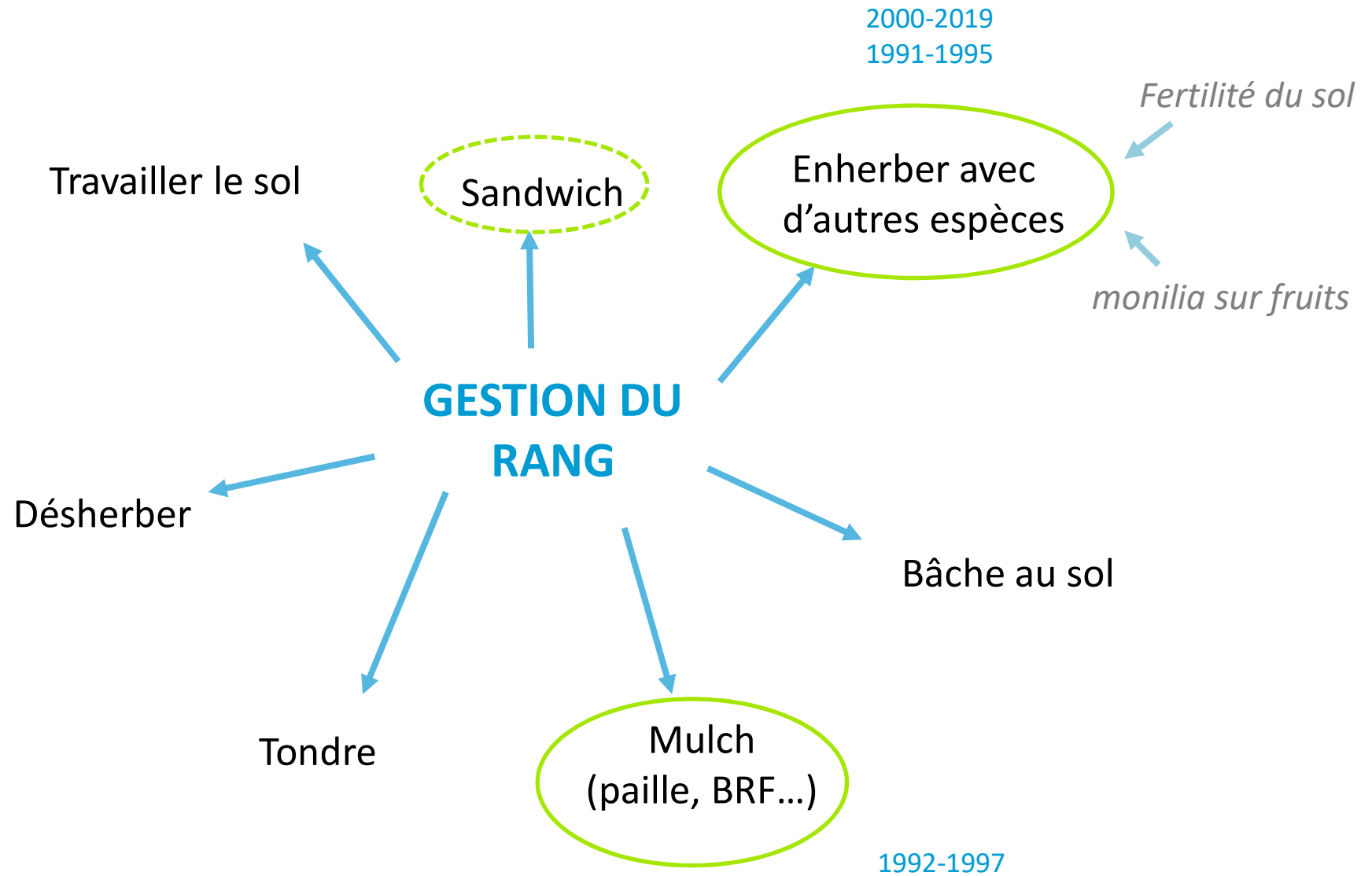


Journées Techniques Arboriculture Biologique



Enherbement sur le rang *Rétrospective*

GESTION DU RANG ... leviers d'actions testés



Pourquoi enherber le rang



Avantages recherchés

- Limiter les adventices sur le rang
- Éviter de travailler le sol : de tasser le sol, de blesser les racines (et les troncs)
- Aérer la structure du sol
- Améliorer l'infiltration de l'eau
-

Mais



1. Quand enherber ? peut-on enherber sur les jeunes arbres
2. Quelle espèce choisir pour éviter limiter la concurrence hydrique et minérale ?

Eviter l'appauvrissement floristique

Eviter les espèces trop envahissantes ou invasives

Gestion de l'enherbement sur le rang... au GRAB depuis 1991



Quand ?

De 2001 à 2019

- 1991- 1995 : pommiers
- 1992 – 1997 : abricotiers
- 2001-2006 : pommiers
- 2004-2019 : pêchers
- 2004-2011 : abricotiers ;
 - projet SolAB (2009-2011)
 - projet Placohb (2016-2019)

Sur quelle espèce?

- Pommier
- Abricotier
- Pêcher

Où?

Drôme
Bouches-du-Rhône
Gard
Vaucluse

Avec Qui ?

- N. Reuse (30)
- M. Carles (13)
- G. Libourel (13)
- J. Christol (30)
- Station de Gotheron
- Station Grab Avignon

Par Qui ?

N. Corroyer	L. Romet
CE Parveaud	J. Brenner
M. Jacquot	SJ Ondet

Les espèces semées étudiées



Absinthe
<i>Achillea umbellata</i>
Achillée millefeuille
Agrostis stolonifère
Alysson maritime
Anthémis des teinturiers
Anthyllis
Camomille romaine
Centaurée jacée
Dactyle
engrais vert : Avoine rude+ 2 Trèfles
engrais vert : Avoine rude + 2 Vesce d'hiver
engrais vert : Pois d'hiver +Trèfle d'Alexandrie +Vesce d'hiver
Epervière piloselle
Fétuque élevée
Fétuque ovine
Fétuque rouge traçante différents CV
Germandré petit chène
Hippocrepis
Lierre commun
<i>Lippia nodiflora</i>
Lotier corniculé
Luzerne 'Luzelle'
Luzerne annuelle
Luzerne pérenne
Marguerite
Mauve sauvage

Mélange : Epervière piloselle+lotier corniculé
Mélange : fétuque ovine + trèfle blanc nain
Mélange : Lotier corniculé+fétuque ovine+trèfle blanc nain
Mélange : trèfle blanc nain + luzerne lupuline
Mélange : Fétuque Rouge traçante, Ray-Grass anglais, Fétuque ovine, Trèfle blanc
Menthe poivrée <i>Mentha spicata</i>
Minette
mulch d'écorces de pin
Paturin comprimé (<i>Poa compressa</i>)
Petite Pimprenelle
<i>Phuopsis stylosa</i>
Pimprenelle
<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Plantago major</i>
<i>Plantago scabra</i>
Sainfoin
Sarriette rampante
Sauge des prés
Sédum acre
Sédum réfléxe
Tanaisie
Pissenlit <i>Taraxacum officinale</i>
Thym serpolet <i>Thymus serpyllum</i>
Trèfle blanc nain différents CV ou var
Trèfle souterrain annuel
Trèfle violet 'Montana'

Enherbement dès plantation jeune verger

risqué ou pas ?



Fétuque rouge traçante cv Echo : 👍 couvrante / 👎 haut.70cm

Pâturin comprimé *Poa compressa* : recouvrement 😊

Fétuque ovine *Festuca ovina* 👍 couvrante

Luzerne annuelle

Trèfle souterrain

Trèfle blanc nain

Témoin sol nu

☹️ Fétuque R. T. : ↘ Rendement de 45% sur 4 ans par manque d'azote /témoin ; pas de stress hydrique

Fétuque rouge traçante N+ (65kg/ha d'N en + en mars

😊 ↗ Rendement : tonnage x 2,6 comparé au témoin grâce au meilleur retour à fleur

Smoothie / M9 pajam 1

Plantés : janvier 1990

Semis : octobre 1990

Irrigation : aucun

Nappe à 1m (hiver)/ 1,5m (été)

Limono-argileux, très calcaire (56% limons, 26% argiles, 42% calcaire)

Ressuyage bon à moyen

Pommier
1990-1996

Enherbement dès plantation jeune verger

risqué ou pas ?



Oui déconseillé si aucun apport d'azote supplémentaire

Fétuque rouge traçante cv Echo : 👍 couvrante / 👎 haut.70cm

Pâturin comprimé *Poa compressa* : recouvrement 😊

Fétuque ovine *Festuca ovina* 👍 couvrante

Luzerne annuelle

Trèfle souterrain

Trèfle blanc nain

Témoin sol nu

☹️ Fétuque R. T. : ↘ Rendement de 45% sur 4 ans par manque d'azote /témoin ; pas de stress hydrique

Fétuque rouge traçante N+ (65kg/ha d'N en + en mars)

😊 ↗ Rendement : tonnage x 2,6 comparé au témoin grâce au meilleur retour à fleur

Smoothie / M9 pajam 1

Plantés : janvier 1990

Semis : octobre 1990

Irrigation : aucun

Nappe à 1m (hiver)/ 1,5m (été)

Limono-argileux, très calcaire (56% limons, 26% argiles, 42% calcaire)

Ressuyage bon à moyen

Pommier
1990-1996



Déconseillé si aucun apport d'azote supplémentaire

Féтуque rouge traçante cv Echo : 👍 couvrante / 👎

haut.70cm

Pâturin comprimé *Poa compressa* : recouvrement 😊

Féтуque ovine *Festica ovina* 👍 couvrante

Luzerne annuelle

Trèfle souterrain

Trèfle blanc nain

Témoin sol nu



Féтуque R. T. : ↘ Rendement de 45% sur 4 ans par manque d'azote /témoin ; pas de stress hydrique

Féтуque rouge traçante N+ (65kg/ha d'N en + en mars 1995)



↗ Rendement : tonnage x 2,6 comparé au témoin grâce au meilleur retour à fleur

Possible et intéressant si apport d'azote supplémentaire (recul de 2 ans)

Smoothie / M9 pajam 1

Plantés : janvier 1990

Semis : octobre 1990

Irrigation : aucun

Nappe à 1m (hiver)/ 1,5m (été)

Limono-argileux, très calcaire (56% limons, 26% argiles, 42% calcaire)

Ressuyage bon à moyen

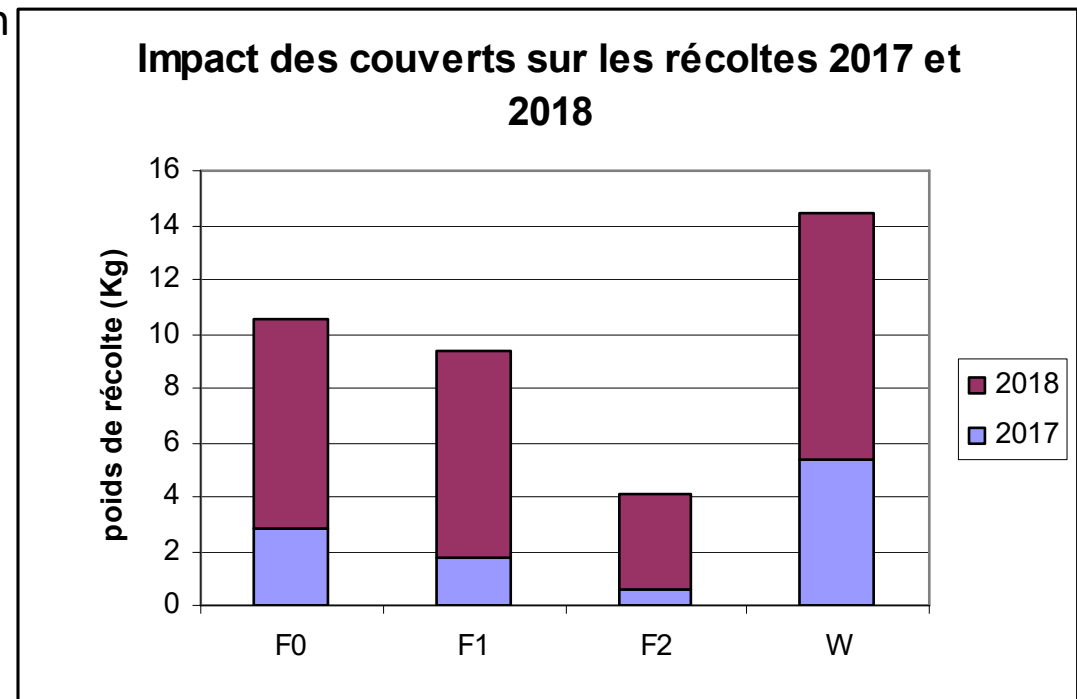
Pommier
1990-1996



Quand installer un enherbement à base de fétuque ovine ?

Semis de Fétuque ovine + Trèfle blanc nain

- ✓ 1 an avant plantation
- ✓ à la plantation
- ✓ 1 an après plantation



Hargrand / Torinel

Plantés : 2015

Espèces semées : 2014 – 2015 – 2016

Irrigation aspersion sous frondaison

Sol limono-argileux, calcaire (alluvions de la Durance)

Station Grab Avignon

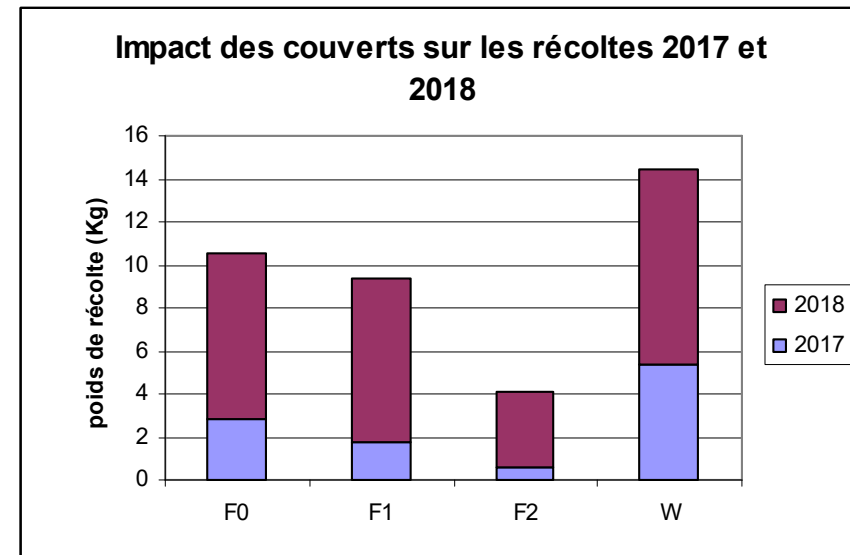


Quand installer un enherbement à base de fétuque ovine ?

Semis de Fétuque ovine + Trèfle blanc nain :

- ✓ 1 an avant plantation
- ✓ à la plantation
- ✓ 1 an après plantation

*Déconseillé avant plantation
si aucun apport fertilisant supplémentaire ;
Engrais vert (Trèfle) réalisé avant : insuffisant*



Hargrand / Torinel

Plantés : 2015

Espèces semées : 2014 – 2015 – 2016

Irrigation aspersion sous frondaison

Sol limono-argileux, calcaire (alluvions de la Durance)

Station Grab Avignon

Mulch d'écorces de pin sur jeune verger les 6 premières années du verger d'abricotiers



Effet sur adventices + + +

Durée de vie de 30cm mulch : < 2 ans

↗ coût



Fertilité du sol : MO + + +

1.7 à 2.35%

CEC +

Circonférence des troncs + + +

57% de plus/témoin

Mise à fleur et taux de floraison =

Rendement (6^{ième} année) + + +

18kg/arbre sur mulch
7kg/arbre sur témoin

Var/PG : Sortilège / Torrinel
Plantation et mulch : 1992
Mulch : 30 cm x 1.5 m

Irrigation micro-aspersion
Sol sablo-limoneux
Bellegarde (30)

Pommiers
1998-2006

Enherbement sur arbres adultes



espèces	densité
Luzerne annuelle spp Polymorpha	60kg/ha
Luzerne pérenne cv Selga	60kg/ha
Dactyle cv Medly	50kg/ha
Fétuque élevée cv Centurion	50kg/ha
Pâturin compressé	
Fétuque ovine	
Achillée millefeuille	90kg/ha
Sainfoin	70kg/ha
Pimprenelle	28kg/ha
Sédum acre	5kg/ha
Sédum réfléxe	5kg/ha
Sol nu	
Témoin Enherbement nat.	

Reinette Grise du Canada / M9
Plantés en 1988
Sol Argilo-limoneux
15U d'N/an jusqu'en 2003
Irrigation goutte-à-goutte
Noves (13)

Abricotiers
2003-2011

espèces	densité
Mélange LTF	
Lotier corniculé	1g/m ²
Trèfle blanc nain cv Huia	0,3g/m ²
Fétuque ovine	8g/m ²
Mélange EL	
Epervière piloselle	0,2g/m ²
Lotier corniculé	1g/m ²
Sandwich	
Témoin enherbé naturel	

Orangered / GF 305
Plantés en 1995
Terres des Costières de Nîmes
15U d'N/an
Irrigation aspersion sous frondaison
Bouillargues (30)

Enherbement sur arbres adultes




Espèces à retenir pour ces système pédoclimatiques

Pommiers
1998-2006

Espèces	Recouvrement	Rapidité
Dactyle	+++	Très rapide
Fétuque élevée	+++	rapide
Fétuque ovine	+++	lent
Achillée millefeuille	++	lent

Pas d'impact sur :

- ✓ le rendement 
- ✓ le calibre
- ✓ la croissance des arbres
- ✓ Alternance sauf pour le Dactyle

Hauteur du port : Fétuque ovine




Achillée millefeuille

Reinette Grise du Canada / M9
Plantés en 1988
Sol Argilo-limoneux
15U d'N/an jusqu'en 2003
Irrigation goutte-à-goutte
Noves (13)

Abricotiers
2003-2011

Espèces	Recouvrement	Rapidité
Mélange LTF Fétuque ovine	+++	lent

Pas d'impact sur :

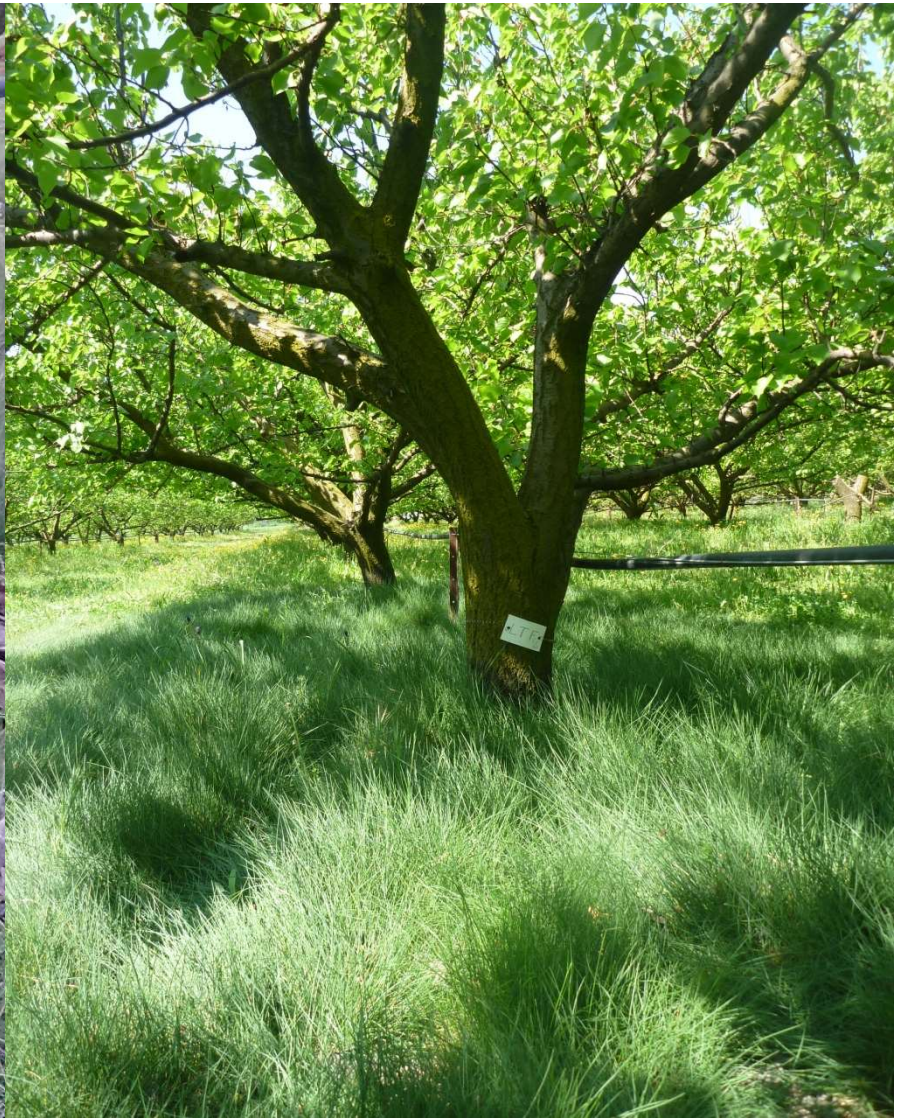
- ✓ le rendement
- ✓ le calibre 
- ✓ La qualité des fruits (fermeté, sucre)
- ✓ la croissance des arbres
- ✓ La quantité d'azote dans les feuilles

...mais effet sur la teneur en nitrates
(mg/l dans le sol)

Orangered / GF 305
Plantés en 1995
Terrain des Costières de Nîmes
15U d'N/an
Irrigation aspersion sous frondaison
Bouillargues (30)



Fétuque élevée cv Centurion
(cultivar méditerranéen)



Fétuque ovine en hiver ; au printemps



Fétuque ovine en juin

Effets positifs de l'enherbement sur le sol



	Composition physique et chimique du sol	Biologie du sol
Enherbement semé	<p>Meilleure infiltration de l'eau; Meilleure structure; Moins de tassement.</p> <p>Peu nécessiter un apport hydrique plus tôt et plus fractionné.</p> <p>Disponibilité en azote équivalent à meilleure avec le trèfle.</p>	<p>Plus de vers de terre ou équivalent.</p> <p>Biomasse microbienne inchangée et activité améliorée (1 site).</p> <p>Meilleur taux de matière organique.</p>
Mulch	<p>Infiltration meilleure au travail du sol ; Structure améliorée</p> <p>Tassement limité au travail du sol</p> <p>Disponibilité en azote :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ plus régulière après décomposition de la paille et du compost ✓ moindre pendant 1 à 2 ans sous BRF 	<p>Plus de vers de terre ou équivalent.</p> <p>Biomasse microbienne inchangée et activité améliorée (1 site).</p> <p>Meilleur taux de matière organique.</p>
Sandwich	<p>Infiltration meilleure dans partie enherbée.</p> <p>Tassement et faible porosité (zone travaillée); Disponibilité en azote équivalente.</p>	<p>Biomasse microbienne équivalente sur zone travaillée</p> <p>Meilleur taux de matière organique due à la partie enherbée</p>
Bâche tissée	<p>Hygrométrie plus élevée au printemps et réhumectation difficile après assèchement, en système non irrigué</p>	<p>Moins de vers de terre</p> <p>Gestion plus difficile des campagnols.</p>

Conclusions de SolAB (Casdar 2009-2011) de l'ensemble des partenaires



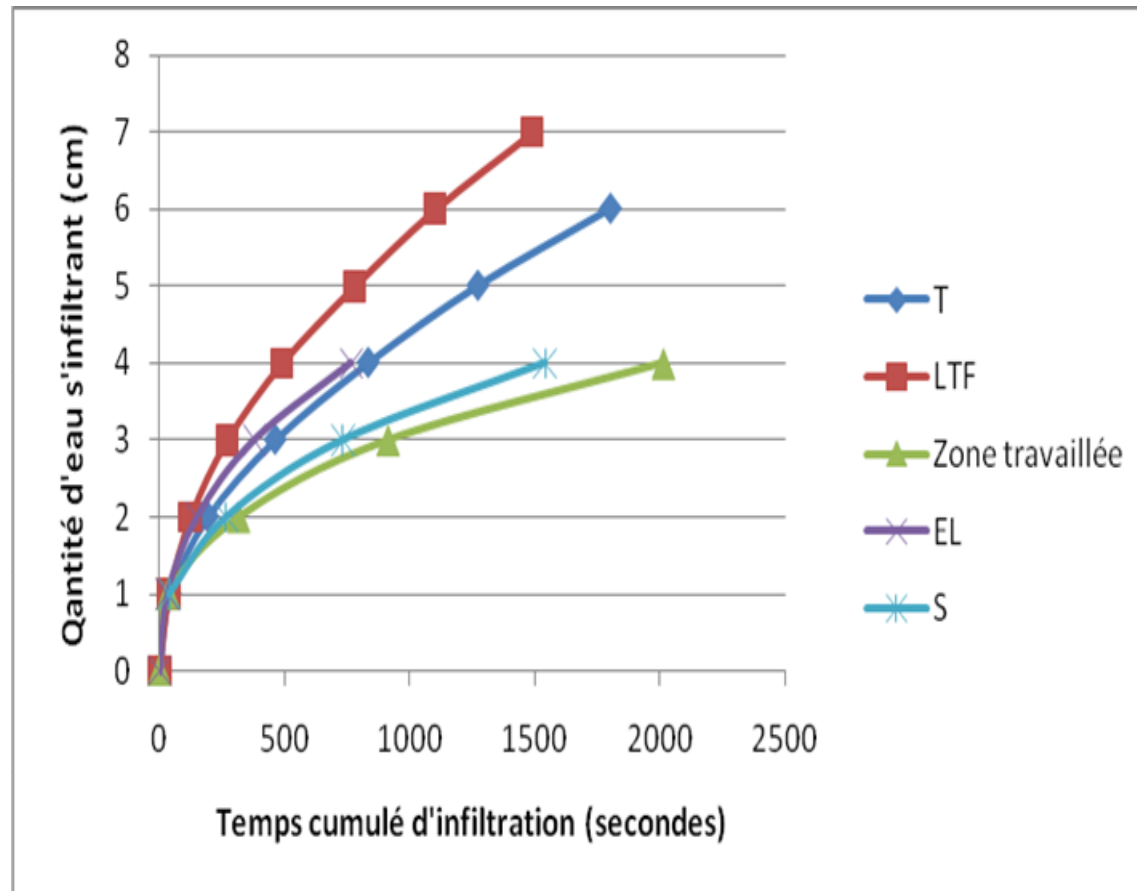
Coordination et mise en page :
A. Cadillon (ITAB)



Effets positifs de l'enherbement sur le sol



Meilleure infiltration de l'eau



Cumul du volume d'eau infiltré en fonction du temps
Site de Bouillargues

Quelle espèce semée : Dernier screening

Placohb / poirier



Espèces	Densité
Plantain lancéolé <i>Plantago lanceolata</i> (Plantaginacées)	1g/m ²
Plantain major <i>Plantago major</i> (Plantaginacées)	1g/m ²
Plantain des sables (Psyllium noir Provence) <i>Plantago scabra</i> (Plantaginacées)	1g/m ²
Menthe verte <i>Mentha spicata</i> (Lamiacées)	6.25 plants/m ² (40cmx40cm)
Pissenlit officinal <i>Taraxacum officinale</i> (Astéracées)	1g/m ²
Oreille d'ours ou Epiaire laineuse <i>Stachys bizantina</i> (Lamiacées)	1g/m ²
Mélange FRFT 50% Fétuque Rouge Traçante Maxima 1 25% Ray-Gras anglais Mercitwo 20% Fétuque ovine Durette Borvita 5% Trèfle blanc Pipolina	15g/m ²

Espèces	Densité
Achillée umbellata <i>Achillea umbellata</i> (Asteracées)	6.4 plants/m ²
Achillée millefeuille <i>Achillea millefolium</i> (Asteracées)	1g/m ²
<i>Phuopsis stylosa</i> (Crucianelle/fausse valériane) (Rubiacees)	6.4 plants/m ²
Thym serpolet <i>Thymus serpyllum</i> (Lamiacées)	6.4 plants/m ²
Verveine nodiflore <i>Lippia nodiflora</i> (Verbenacées)	6.4 plants/m ²

William's / Pyriam

Plantés : 2013

Espèces semées/plantées : oct 2017 ou avril 2018

Irrigation aspersion sous frondaison

Sol limono-argileux, calcaire (alluvions de la Durance)

Station Grab Avignon

Quelle espèce semée : Dernier screening

Placohb / poirier 2017-2019



Recouvrement :

Achillea millefolium > 90% dès 1^{ère} année !

Phuopsis stylosa > 92% en 2^{ième} année

Thymus serpyllum > 92% en 2^{ième} année

Lippia nodiflora > 75% en 2^{ième} année

Espèces	Densité
Achillée umbellata <i>Achillea umbellata</i> (Asteracées)	6.4 plants/m ²
Achillée millefeuille <i>Achillea millefolium</i> (Asteracées)	1g/m ²
<i>Phuopsis stylosa</i> (Crucianelle/fausse valériane) (Rubiacees)	6.4 plants/m ²
Thym serpolet <i>Thymus serpyllum</i> (Lamiacées)	6.4 plants/m ²
Verveine nodiflore <i>Lippia nodiflora</i> (Verbenacées)	6.4 plants/m ²

William's / Pyriam

Plantés : 2013

Espèces semées/plantées : oct 2017 ou avril 2018

Irrigation aspersion sous frondaison

Sol limono-argileux, calcaire (alluvions de la Durance)

Station Grab Avignon



Lippia nodiflora

Phuopsis stylosa

Achillea millefolium



À évaluer sur jeune verger!

À retenir!



- Mulch d'écorce de pin, les premières années après plantation
- Enherbement sur jeune verger seulement avec un apport supplémentaire en azote
- Enherbement possible en verger déjà en production
- Espèces semées, à retenir :
 - Achillée millefeuille
 - Féтуque ovine
- Espèces prometteuses, à évaluer sur jeunes vergers
 - *Phuopsis stylosa*
 - *Lippia nodiflora*
 - *Thymus serpyllium* (avec 1 désherbage)
- Structure du sol plus aérée sous un enherbement que sous un sol travaillé (infiltration de l'eau améliorée...)

Nous tenons à remercier



Les arboriculteurs : N. Reuse, M. Carles , G. Libourel, J. Christol

Nos partenaires de



Avec le soutien financier de :



MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION, DE
L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE



*avec la contribution financière du
compte d'affectation spéciale
« Développement agricole et rural »*



Merci de votre attention !

...et maintenant : les évaluations de Gotheron!