
ENHERBEMENT DU RANG EN VERGER DE POMMIERS - ÉVALUATION ET SÉLECTION DES COUVRE-SOL ET MÉLANGES

Maxime Jacquot, Johanna Brenner (GRAB), Armand Guillermin (INRA Gotheron)

1 - PROBLEMATIQUE

A l'exception des vergers cidricoles, le travail mécanique du sol est une pratique courante d'entretien du sol sur le rang en arboriculture biologique. Ce travail du sol a des inconvénients biologiques (perturbation de l'activité biologique du sol), agronomiques (limitation de l'enracinement superficiel) et environnementaux (consommation d'énergie pour la traction mécanique). Des techniques alternatives d'enherbement du rang se sont développées mais leurs effets sur la fertilité du sol et la biodiversité restent peu évalués à long terme dans des dispositifs expérimentaux.

Dans le cadre du projet SolAB 2004-2010, l'enherbement du rang par du trèfle blanc nain 'Huia' depuis 2004 a permis de réduire l'apport d'azote et de tamponner les fluctuations de disponibilité en eau en verger de pêchers (Parveaud *et al.*, 2012). L'intérêt de l'enherbement testé était cependant fortement compromis par sa faible pérennité dans le temps. Le maintien d'un couvert de trèfle impliquait de renouveler le semis tous les 2 ou 3 ans, ce qui n'est contraignant en verger commercial.

Dans l'objectif d'identifier des couverts (1) capables de se développer et se maintenir durant la vie du verger sans être concurrentiel pour les arbres et (2) d'améliorer la fertilité du sol et la biodiversité fonctionnelle, 8 modalités d'autres espèces et variétés de légumineuses ont donc été mises en test seules ou en mélange avec des graminées sur la même parcelle expérimentale de 2014 à 2017. Des recouvrements importants ont été atteints en deuxième année pour décliner ensuite en fonction du cycle biologique de l'espèce et le régime de fauchage.

Pour transmettre cette expérience en verger de pommier, une prospection d'espèces candidates est entreprise dès 2017 selon de nouveaux critères de choix. La priorité est donnée à la facilité d'entretien des couverts. Par conséquent, les caractères recherchés sont une hauteur basse ou une bonne résistance à la fauche, la facilité de semis et un recouvrement rapide, une faible appétence ou action répulsive contre le campagnol et une faible concurrence hydrique et minérale. Sur la base de recherches bibliographiques et d'échanges avec d'autres partenaires du projet PLACOHOB en arboriculture, 20 modalités ont été implantées et évaluées dans l'essai en 2017 et 2018.

2 - OBJECTIFS

L'essai s'inscrit dans l'action 1 du projet Placohb, ses objectifs sont :

- identifier des espèces couvre-sols capables de s'installer durablement sur les rangs de plantation d'un verger de pommiers conduit en AB.
- évaluer l'intérêt de ces espèces couvre-sols dans le contrôle des adventices et la promotion de la biodiversité.

3 - MATÉRIEL ET MÉTHODE

3.1 - Lieu : INRA Gotheron (26) :

L'expérimentation a lieu sur la station de UERI INRA de Gotheron (Saint-Marcel-lès-Valence, Drôme). La parcelle présente un sol de limon argilo-sableux (diluvium alpin), elle est en légère pente exposée sud, au dessus d'une haie de cyprès.

Le verger de pommiers est constitué de deux lignes orientées Est-Ouest. Des différences existent entre les deux lignes : la ligne du bas à proximité des cyprès est plus humide à cause de l'ombre de ceux-ci et par l'accumulation d'argiles (bas de la parcelle).

3.2 - Matériel végétal

- Variété : 1 rang de pomme Fuji (30 arbres) et 1 rang de pomme Golden (29 arbres).
- Porte greffe : MM111
- Année de plantation : février 2015.
- Distance de plantation : 2m x 5m / surface : 600 m²

- Parcelle conduite en agriculture biologique.

3.3 - Dispositif expérimental

Le verger est constitué de 2 rangs de 30 arbres. Il a été divisé en 26 parcelles élémentaires (Figure 1). Les 14 modalités implantées à l'automne 2017 (semis ou plantation) ont une micro-parcelle unique constituée de 3 arbres et d'une dimension de 12 m² (2 m x 6 m), à l'exception des modalités 12 et 13 qui occupent seulement 6 m². Les 6 modalités semées au printemps 2018 sont formées de 2 parcelles élémentaires, composées chacune d'un arbre et d'une dimension de 4 m² (2 m x 2 m).

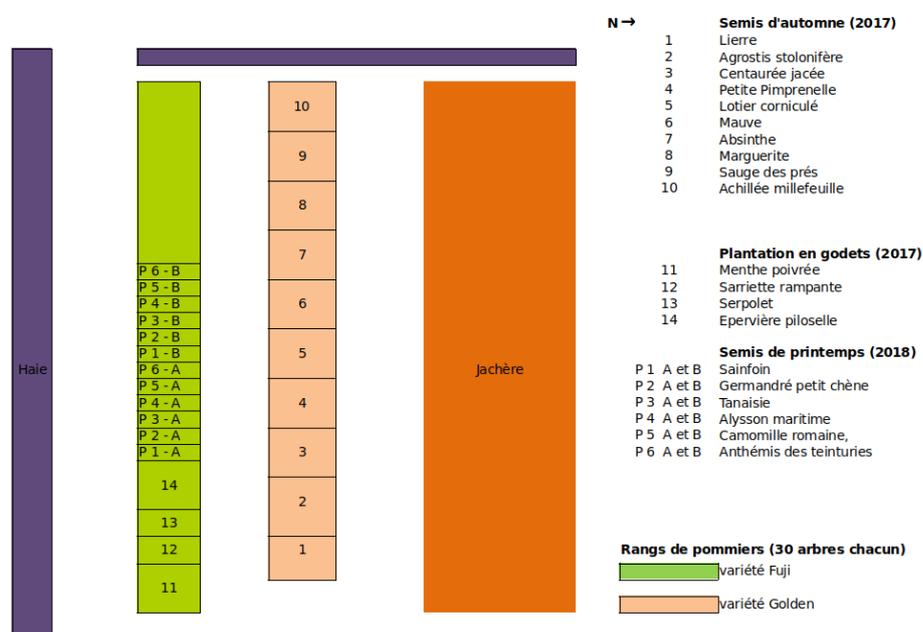


Figure 1 : Plan de la parcelle expérimentale

3.4 - Modalités

Les 20 modalités se distinguent par l'espèce semée ou plantée sur le rang (Tableau 2). Les modalités 2 à 10 ont été semées à l'automne 2017, les modalités 15 à 21 au printemps 2018. Les modalités 11 à 14 ont été plantées en godets. La description des modalités est présentée dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques des modalités testées

	Espèce (n.c.)	Espèce (n.s)	Famille	Pérennité	Hauteur (cm)	Intérêt	Inconvénients
1	Lierre commun	<i>Hedera helix</i>	Araliaceae	Vivace	5-10	- Recouvrement élevé	- installation lente - Grim pant
2	Agrostis stolonifère	<i>Agrostis stolonifera</i>	Poaceae	Vivace	10-100	- installation rapide - recouvrement élevé - résistance à la coupe	-
3	Centaurée jacée	<i>Centaurea jacea</i>	Asteraceae	Vivace	30-130	- croissance rapide	-
4	Petite Pimprenelle	<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae	Vivace	30-50	- installation rapide	-
5	Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	Fabaceae	Vivace	10-40	- bonne pérennité - préconisée plutôt - peu concurrentiel	- peu recouvrant
6	Mauve sauvage	<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	Vivace	30-50		- plante haute
7	Absinthe	<i>Artemisia absinthium</i>	Asteraceae	Vivace	40-60	- effet allelopathique - répulsif à certains insectes	-
8	Marguerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Asteraceae	Vivace	20-80	- Installation facile par semis	-
9	Saugue des prés	<i>Salvia pratensis</i>	Lamiaceae	Vivace	35-80	- Installation facile par semis	-
10	Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae	Vivace	20-60	- Recouvrement élevé - Plante basse - Pérenne	- installation lente (3 ans)
11	Menthe poivrée	<i>Mentha X piperita</i>	Lamiaceae	Vivace	10-75	- Répulsive campagnol	- besoins élevés en eau et nutriments
12	Sarriette rampante	<i>Satureja spicigera</i>	Lamiaceae	Vivace	5-20	- Plante basse - recouvrement élevé	-

13	Serpolet	<i>Thymus serpyllum</i>	Lamiaceae	Vivace	5-30	-port ras, tapissant - rustique	-
14	Epervière piloselle	<i>Hieracium pilosella</i>	Asteraceae	Vivace	10-30	-plante allelopathique -faible hauteur de la végétation -bon recouvrement à terme -peu concurrentiel	- installation lente
P1	Sainfoin	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Fabaceae	Vivace	50-70	-assez bon recouvrement -peu concurrentielle	-installation lente -peu pérenne
P2	Germandré petit chène	<i>Teucrium chamaedrys</i>	Lamiaceae	Vivace	10-30	-plante gazonnante/port compact - adaptée aux lisières sèches	-
P3	Tanaisie	<i>Tanacetum vulgare</i>	Asteraceae	Vivace	80-150	-culture facile -propriétés nettoyantes et désinfectantes des sols	-plante haute -recouvrement moyen
P4	Alysson maritime	<i>Lobularia maritima</i>	Brassicaceae	Bisannuel	10-30	-installation facile -recouvrement élevé	-
P5	Camomille romaine	<i>Anthemis nobilis</i>	Asteraceae	Vivace	10-30	-port très compact et tapissant -recouvrement élevé	-installation difficile
P6	Anthémis des teinturiers	<i>Cota tinctoria</i>	Asteraceae	Bisannuel	60-100	-touffe buissonnante -croissance très rapide	-

3.5 - Conduite de la parcelle et pratiques culturales

La parcelle est conduite en agriculture biologique. L'inter-rang est enherbé, il a été semé le 10/09/2015 avec un mélange composé de 40 % de Ray-grass anglais (Capri), 30 % de Fétuque rouge traçante (Mystic) et 30 % de Fétuque rouge traçante (Maxima 1). Il est entretenu par 2 à 3 broyage par an.

3.5.1 – Entretien des semis sur le rang

Les enherbements sur le rang ont été semés ou plantés à l'automne 2017 et au printemps 2018. Dans les deux cas, le sol a été travaillé sur une largeur d'1 m de chaque côté de la ligne de plantation par l'outil Ommas et une herse afin de préparer un lit de semences. Les caractéristiques du semis et des semences pour chaque modalité sont indiquées dans le tableau 3:

Tableau 3 : Méthodes d'implantation des modalités testées

Modalités	Implantation			Origine	Densité de semis/plantation (/ m ²)	
	Méthode	Période	Date			
1	Lierre commun	plantation	automne		INRA Gotheron	9 pl.
2	Agrostis stolonifère	semis	automne	03/10/2017	Phytosem	4,2 g
3	Centaurée jacée	semis	automne	03/10/2017	Phytosem	0,8 g
4	Petite Pimprenelle	semis	automne	03/10/2017	Phytosem	3,3 g
5	Lotier corniculé	semis	automne	03/10/2017	Phytosem	0,8 g
6	Mauve sauvage	semis	automne	03/10/2017	Phytosem	2,1 g
7	Absinthe	semis	automne	29/09/2017	Jardin de sauveterre	0,8 g
8	Marguerite	semis	automne	29/09/2017	Jardin de sauveterre	0,8 g
9	Sauge des prés	semis	automne	29/09/2017	Jardin de sauveterre	1,3 g
10	Achillée millefeuille	semis	automne	29/09/2017	Jardin de sauveterre	0,5 g
11	Menthe poivrée	plantation	automne	29/09/2017	INRA Gotheron	7 pl.
12	Sarriette rampante	plantation	automne	29/09/2017	Arom'antique	4 pl.
13	Serpolet	plantation	automne	29/09/2017	Arom'antique	6 pl.
14	Epervière piloselle	plantation	automne	17/11/2017	ASTREDHOR	9 pl.
P1	Sainfoin	semis	printemps	04/05/2018	Caussade semences	5 pl.
P2	Germandré petit chène	semis	printemps	04/05/2018	Phytosem	0,7 g
P3	Tanaisie	semis	printemps	04/05/2018	Jardin de sauveterre	0,5 g
P4	Alysson maritime	semis	printemps	04/05/2018	Phytosem	0,8 g
P5	Camomille romaine	semis	printemps	04/05/2018	Phytosem	0,4 g
P6	Anthémis des teinturiers	semis	printemps	04/05/2018	Jardin de sauveterre	0,5 g

Des techniques de semis différentes pour les deux périodes d'implantation des couvres sols (Tableau 4). Les semis d'automne 2017 ont été réalisés à la volée. Les semences étaient mélangées avec de la terre sableuse pour augmenter la quantité à épandre et ainsi améliorer l'homogénéité du semis. Les semis de printemps 2018 ont quant à eux été réalisés avec un épandeur sur roues de 45cm de large (12L, Spear & Jackson). Les semences ont été mélangées avec 4 litre de sable fin.

Après les semis de printemps 2018, les pratiques reçues pour les différentes modalités ont été les mêmes. Elles consistent en des fauches au rotofil à 10-15 cm de hauteur afin d'éviter la montée en graine des adventices sans impacter les espèces volontairement implantées.

Tableau 4 : Calendrier d'implantation et d'entretien des couvre-sols sur le rang du verger

Année	Date	Semis/plantation automne 2017	Semis de printemps 2018
2017	Été 2017	Travail du sol (disques – Ommas)	
	27/9/17	Préparation lit de semences (Herse à dents droites)	
	29/9/17	Semis modalité 7 à 10	-
		Plantation modalités 11 à 13	-
	3/10/17	Semis modalités 1 à 6	-
	17/11/17	Plantation modalité 14 + Arrosage manuel (40L)	-
2018	14/03/18	-	Préparation lit de semences (Rotavator)
	30/04/18	Fauchage rang (rotofil)	-
	03/05/18	-	Préparation lit de semences (rateau)
	04/05/18	-	Semis de printemps 2018 (semoir à gazon)
	08/06/18	Fauchage rang (rotofil)	
	18/07/18	Fauchage rang (rotofil)	
	03/09/18	Fauchage rang (rotofil)	

3.5.2 –Irrigation

L'irrigation des arbres et couvre-sols est assurée par des micro-jets disposés en pendulaire à 1 m de hauteur. En 2017, le système d'irrigation était composé de micro-jets (33L/h) installés à une densité de 1000/ha (espacés de 2m sur le rang). Les semis ont été irrigués 2h/jours du 30/09 au 17/10 et les plantations jusqu'au 13/10 seulement, soit un équivalent de 66m³/ha par jour.

En 2018, les micro-jets ont été changés afin d'assurer une meilleur apport d'eau pour les espèces semées (Tableau 5).

Tableau 5 : Calendrier et volume d'irrigation en 2018

Période		nombre jours	Semis – printemps 2018			Semis et plantations – automne 2017				
début	fin		Micro-jets	Durée/j	m3/ha/j	m3/ha	Micro-jets	Durée/j	m3/ha/j	m3/ha
03/05/18	05/06/18	33	1000/ha (1/2 à 33L/h et 1/2 à 70L/h)	1h/jour	51,5	1699,5	1000/ha (33L/h)	1h/jour	33	1089
19/06/18	22/06/18	3	1000/ha (1/2 à 33L/h et 1/2 à 70L/h)	1h/jour	51,5	154,5	1000/ha (33L/h)	1h/jour	33	99
22/06/18	28/09/2018 ??	98	500/ha (70L/h)	1h/jour	35	3430	500/ha (70L/h)	1h/jour	35	3430
						5284				4618

3.5.3 -Fertilisation et protection phytosanitaire

Aucune fertilisation ou protection phytosanitaire n'ont été réalisées en 2017 et 2018.

3.6 - Variables observées ou mesurées

3.6.1 – Relevés floristiques

Les relevés floristiques concernent les espèces implantées et les espèces adventices. Pour chaque modalité, les mesures sont effectuées dans 4 quadrats de 0,25 m² (50x50cm). Il s'agit d'une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des 3 catégories suivantes : espèce implantée, adventices et sol nu. Dans les mêmes quadrats, la richesse spécifique en adventices a été quantifiée.

Les relevés ont été réalisés aux dates suivantes : 02/02/2018, 09/03/2018, 06/06/2018, 04/07/2018, 30/10/2018, 04/01/2019. La présence de floraison chez les espèces implantées a également fait l'objet d'une notation.

3.6.2 –Analyses de sol

L'état initial du sol dans la parcelle de l'essai a été effectué par deux prélèvements successifs : le 12 mars 2018 pour les analyses physico-chimique complète et le 6 juin 2018 pour la biomasse microbienne et les activités hydrolytiques (Laboratoire auréa).

4 – RÉSULTATS-DISCUSSIONS

4.1 – Relevés floristiques

L'évolution du recouvrement des espèces implantées au cours de l'année 2018 nous permet d'évaluer leur intérêt pour l'enherbement du rang en verger de pommiers.

Parmi les 9 espèces semées en automne 2017, 5 ont atteint un recouvrement supérieur à 50 % de la surface au cours de leur première année d'implantation. L'**Achillée millefeuille** a présenté une vitesse d'installation lente, mais un an après le semis elle présente un recouvrement élevé avoisinant les 80 % de la surface. Cette espèce n'a pas fleuri en 2018. L'**Agrostis stolonifère** a quant à elle montré une installation très rapide et a maintenu toute l'année un recouvrement très élevé. Cette poacée n'a pas fleuri en 2018. Le **Lotier corniculé** a réalisé une installation tardive (à partir de début juillet) pour atteindre plus de 50 % de recouvrement à l'automne 2018. Cette espèce semble ne pas se maintenir en hiver, elle a réalisé une floraison estivale. La **Marguerite**, a eu une installation tardive, un an après le semis elle occupe 50 % de la surface. Quelques pieds ont fleuri à partir de l'été jusqu'au début de l'hiver. Enfin, la **Petite Pimprenelle** a montré une vitesse d'installation moyenne pour atteindre plus de 80 % de recouvrement pendant l'été et l'automne 2018. Elle n'a pas fleuri en 2018.

Parmi les 5 espèces plantées en automne 2017, seul le **Serpolet** a montré une installation notable, occupant plus de 20 % de la surface en été et automne 2018. Il a également eu une floraison estivale.

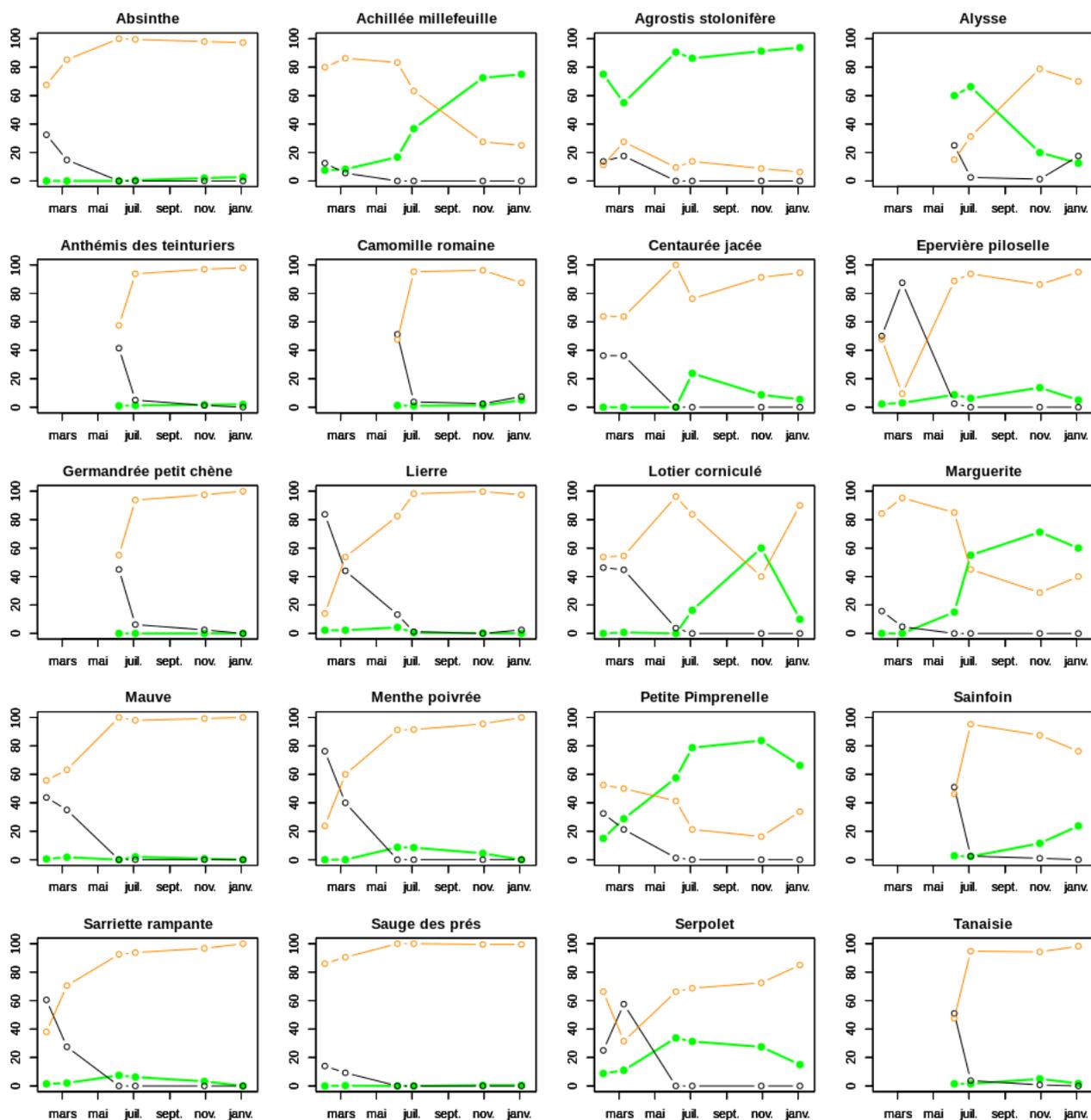


Figure : Recouvrements par les plantes et le sol nu dans les 20 modalités de couvre-sols testées. Les courbes représentent le recouvrement moyen (pourcentage de la surface occupée) pour l'espèce testée (vert), les adventices (orange) et le sol nu (noir) entre le 1 février 2018 et le 15 janvier 2019.

Parmi les 6 espèces semées au printemps 2018, deux ont montré une installation. L'**Alysse** a eu une installation très rapide, fleurissant et occupant plus de 60 % de la surface seulement 1 mois après son semis. Par contre, son recouvrement a vite décliné jusqu'à atteindre moins de 20 % à partir de l'automne. La floraison estivale importante a été suivie par la présence de quelques fleurs jusqu'à l'hiver. Le **Sainfoin** a montré une installation lente, il a commencé à s'installer en hiver avec un recouvrement avoisinant 20 % de la surface.

4.3 – Analyses de sol

Le sol de la parcelle a un taux de matière organique de 2 %. Le C/N de 9,2 est satisfaisant. Le taux de carbone organique est de 1,2 %. La biomasse microbienne représente 4,31 % de ce carbone organique, sachant que le taux souhaitable est compris entre 2 et 4 %. Le sol possède 505 mg de carbone microbien par kg de sol sec.

5 – CONCLUSION

Sur les 20 espèces testées, 8 semblent présenter un intérêt concernant leur capacité d'installation sur le rang d'un jeune verger de pommiers. Les caractéristiques relevées en 2018 pour ces espèces sont résumées dans le tableau 6.

Tableau 6 : Caractéristiques des espèces de couvre-sols détectées en 2018.

	Vitesse d'installation	Recouvrement estival	Recouvrement hivernal	Floraison en première année
Achillée millefeuille	-	++	+++	non
Agrostis stolonifère	+++	+++	+++	non
Alysse	+++	+++	+	+++
Lotier corniculé	-	++	+	++
Marguerite	-	++	++	+
Petite pimprenelle	++	++	++	non
Sainfoin	-	+	+	non
Serpolet	+	+	+	++

Les relevés floristiques seront poursuivis en 2019 et complétés par des relevés de la biodiversité associée aux modalités avec les meilleurs recouvrements. Des mélanges avec les espèces les plus intéressantes seront testés à partir de fin 2019. Les analyses de sols seront réalisées en 2020 pour voir l'influence des couvre-sols sur les propriétés physico-chimique et l'activité biologique des sols.

ANNÉE DE MISE EN PLACE: 2017 - ANNÉE DE FIN D'ACTION: 2019

ACTION: nouvelle ○ en cours ● en projet ○

Renseignements complémentaires auprès de : Maxime Jacquot

GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9 - tél. 04 90 84 01 70 - fax. 04 90 84 00 37 ou antenne Rhône-Alpes : tél. 04 75 59 92 08 - mail : maxime.jacquot@grab.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : Agriculture biologique - Pommier - Fertilité - Sol - Enherbement

Date de création de cette fiche : avril 2019