
Enherbement permanent du rang d'abricotiers

Situation en huitième année

Sophie-Joy ONDET (GRAB)

1 - OBJECTIF

Pour limiter le développement des adventices, le travail du sol est une alternative coûteuse en temps, pouvant parfois blesser les troncs d'autant qu'en verger de fruits à noyaux, la forme des arbres oblige de passer loin de l'axe du rang lors des interventions d'entretien.

La gestion de l'enherbement peut paraître une alternative plus séduisante : celui-ci est maintenant connu pour stabiliser le sol, maintenir une certaine biodiversité et limiter la vigueur d'espèces trop poussantes.

Cet essai vise donc à proposer une alternative permettant de ne pas ou très peu travailler le sol, tout en limitant la concurrence. La vitesse d'implantation des enherbements testés, leur taux de couverture et la concurrence exercée seront mesurés sur plusieurs années.

2 - PARCELLE

Situation : Bouillargues (30)

Année de plantation : 1995

Variété : Orangered pollinisé par Harogem et Fantasme

Porte-greffe : GF 305

Distance de plantation : 4 x 6m

Irrigation : aspersion sous frondaison

Date du 1^{er} semis le 19 mars 2004. Second semis le 29 octobre 2007 pour le lotier corniculé (même dose) et la fétuque ovine (même dose)

Fertilisation :

- en décembre ou janvier 600 kg de 6-4-10 et 300kg de Patenkali (30% K, 6% Mg, 17% S);
- en avril 400 kg de 12-0-0 ;
- en septembre 300 kg de 12-0-0

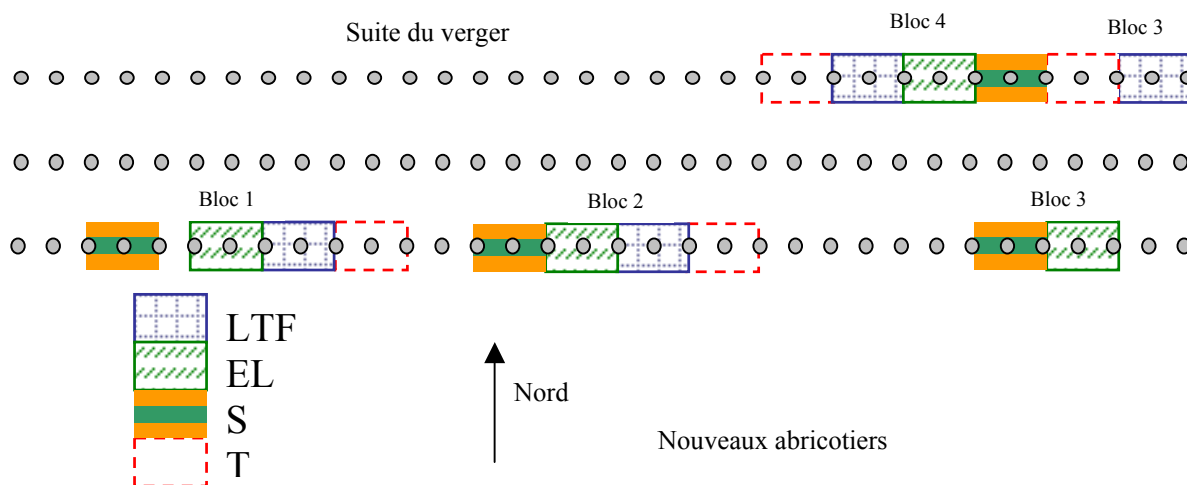
3 - PROTOCOLE

3.1 Modalités comparées : 4 modalités

Le choix des espèces implantées s'est basé sur des travaux antérieurs réalisés en vergers de pommiers (GRAB entre 2000 et 2004).

Essai bloc à 4 répétitions et à 4 modalités :

- T : Témoin naturellement enherbé
- S : travail du sol par la méthode sandwich (travail de part et d'autre de la ligne des arbres sur une largeur de 90 cm, pouvant varier selon les outils, et encadrant une zone non travaillée et donc enherbée naturellement d'environ 120 cm. A réaliser entre débourement et récolte.
- EL : mélange épervière piloselle (*Hieracium pilosella*) à 0.2 g/m² et lotier corniculé (*lotus corniculatus*) à 1g/m²
- LTF : mélange lotier corniculé à 1 g/m² + trèfle blanc nain (var. huia) 0.3 g/m² + fétuque ovine (*festuca ovina*) à 8 g/m²



Chaque parcelle élémentaire mesure 8 m de long soit 2 intervalles entre arbres successifs. Les notations sont effectuées sur l'arbre central.

En fin d'année 2010, deux arbres centraux des modalités S et EL ont été coupés pour des raisons sanitaires. L'essai doit donc se restreindre à 3 blocs et 4 modalités (le bloc 1 est sorti du dispositif d'analyse).

3.2 Observations :

La plupart des observations liées au projet « Cas Dar Sol AB » ont été réalisées en 2010, comme initialement prévu. Les observations 2011 sont donc moins nombreuses que celles de 2010.

- **Taux de couverture & vitesse d'implantation**

Estimation visuelle de toute la parcelle élémentaire du taux de recouvrement : 16 juin 2011. Concernant la modalité S, le travail du sol par la méthode sandwich a été réalisé le 25 février 2011, lors du débourrement (stade B) des abricotiers.

- **Evaluation de l'humidité dans le sol par la teneur en eau massique**

Teneur en eau massique : L'humidité du sol est déterminée par la pesée avant et après étuve (105°C - 48h), des échantillons de terre prélevés à la profondeur de 1-25 cm. Chaque échantillon est composé de 20 prélèvements répartis sur les points cardinaux de chaque parcelle élémentaire : NE, NO, SE, SO. L'analyse est effectuée après avoir tamisé chaque échantillon (tamis de porosité moyenne).

Quatre à cinq prélèvements de terre sont réalisés en février, mars, avril, mai-juin (et octobre).

- **Evaluation de la teneur en azote dans le sol**

Prélèvements à la petite tarière (15 à 20 tarières réparties entre NE, NO, SE, SO) de terre à 1-25 cm de profondeur. Analyse après tamisage et osmose inverse de 100g de terre de la teneur en azote par Nitracheck.

- **Analyse chimique et granulométrique** : analyses des échantillons de terre de chaque parcelle élémentaire, réalisées par le laboratoire Célesta.

- **Analyse de la qualité organique et biologique du sol** : analyses des échantillons de terre de chaque parcelle élémentaire, réalisées par le laboratoire Célesta.

- **Influence sur la croissance des arbres** : mesure du diamètre des troncs en hiver (20 cm au dessus du point de greffe).

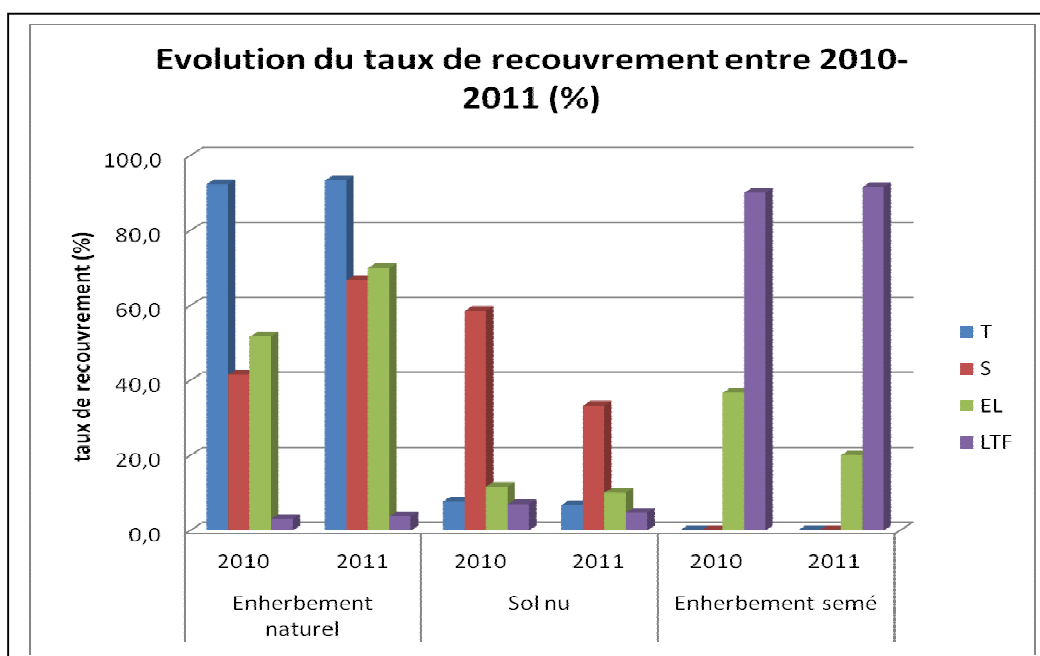
- **Influence sur la qualité des fruits et la récolte :** analyse des différents paramètres qualitatifs (calibre, fermeté, taux de sucre) et quantitatif (nombre de fruits et poids moyen).

4 - RESULTATS

- **Taux de couverture & vitesse d'implantation**

Tableau 1 – Taux de recouvrements des divers enherbements estimés annuellement de 2007 à 2011 :

		Recouvrement en juin 2011 (%)	Recouvrement juin 2010 (%)	Recouvrement juillet 2009 (%)	Recouvrement juin 2008 (%)	Recouvrement juin 2007 (%)
T		93.3	89	76	96	80
S		66.7	40	49	58	36
EL	Epervière piloselle	13.3	18	30	27.5	15
	Lotier corniculé	6.7	16	19	2.7	2
	Esp. Spontanées	70	51	37	38.5	43
	Sol nu	10	15	14	31	40
LTF	Lotier corniculé	0	1	2.25	1.5	2
	Trèfle blanc nain	0	0	0	0	0
	Fétuque ovine	91.6	89	89.25	54	9
	Esp. Spontanées	3.7	3	3.25	24	59
	Sol nu	4.7	7	5.25	20.5	30



Le recouvrement LTF reste le plus satisfaisant avec la fétuque ovine comme espèce majoritaire couvrant 92% de la surface.

L'enherbement d'Epervière piloselle et de Lotier corniculé (EL) permet de couvrir 20% de la surface. La flore spontanée reste prédominante avec 70% de la surface occupée.

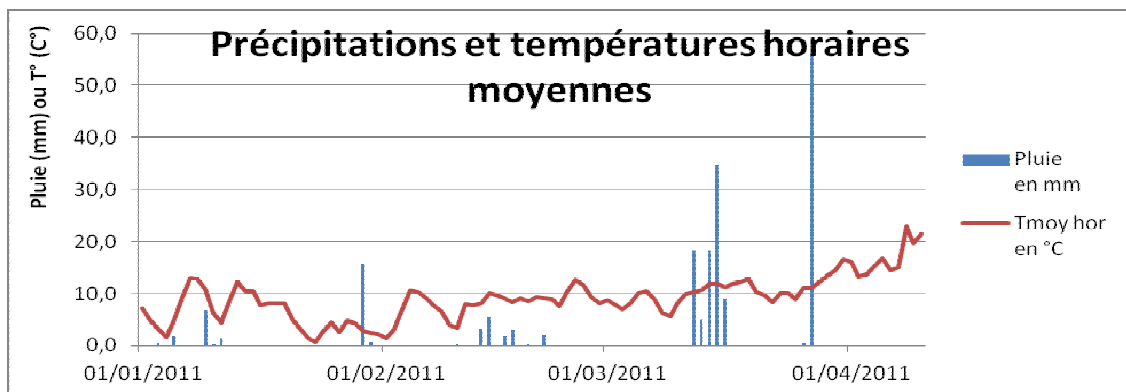
La fétuque ovine réussit à se disperser sur les parcelles EL et T, adjacentes à LTF (cf figure 1A, 1B).



Figure 1 – Présence de fétuque ovine dès février 2011 sur les parcelles adjacentes aux parcelles de la modalité LTF, sur EL (A) et T (B).

- **Evaluation de l'humidité dans le sol**

- Suivi de la pluviométrie

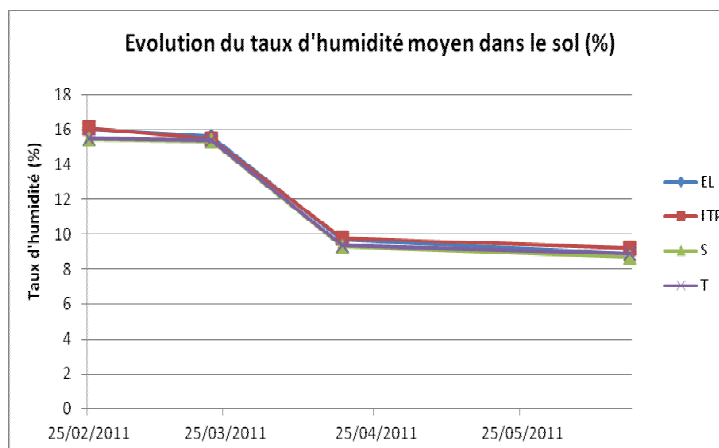


- Teneur en eau massique

Tableau 2 – Taux d'humidité moyen du sol prélevé entre 1 et 25 cm de profondeur (en %)

	25/02/2011	22/03/2011	18/04/2011	16/06/2011
EL	16,03	15,6	9,7	8,87
LTF	16,12	15,49	9,77	9,21
T	15,41	15,4	9,38	8,88
S	15,46	15,36	9,34	8,67
Stats*	ns	ns	ns	ns

* analyses statistiques au seuil de 5% - groupes homogènes de Newman-Keuls



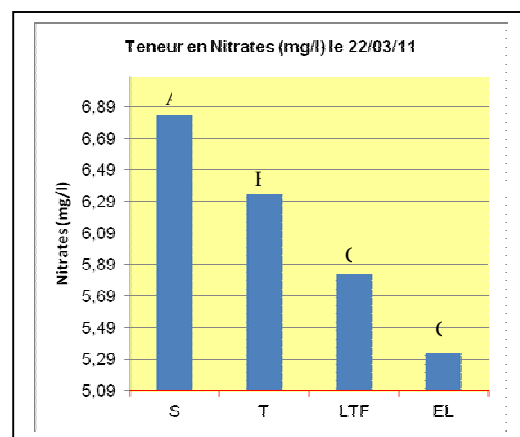
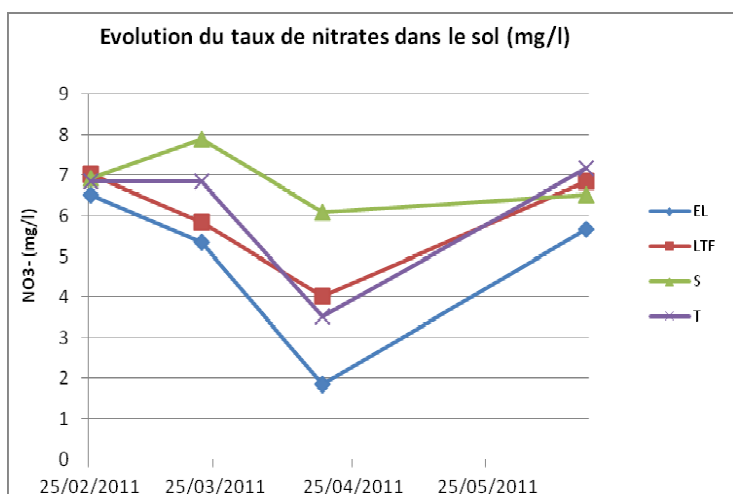
Le taux d'humidité moyen du sol (1-25cm) reste globalement le même quelque soit la modalité d'entretien du sol.

- **Evaluation de la teneur en azote (de 1 à 25 cm)**

Tableau 3 – Teneurs en nitrates dans le sol (en mg/l de NO₃⁻)

	25/02/2011	22/03/2011	18/04/2011	16/06/2011
EL	6,5	5,33	1,8 83	5,67
LTF	7,0	5,83	4	6,83
T	6,83	6,83	3,5	7,17
S	6,9	7,88	6,08	6,50
Stats*	ns	S	ns	ns

* analyses statistiques au seuil de 5% - groupes homogènes de Newman-Keuls



Le relevé du mois de mars donne une différence statistique entre S où le taux de nitrates est le plus élevé et les modalités semées LTF et EL, où les taux en nitrates sont les plus bas.

Les teneurs en nitrates dans les échantillons restent faibles pour l'ensemble des modalités (teneurs moyennes inférieures à 9 mg/l).

La fétuque ovine qui représente l'espèce semée la plus couvrante (près de 90% de la surface 3 ans après semis), n'est pas le couvert nécessitant le plus d'azote dans le sol.

- **Analyse chimique et granulométrique** (analyses réalisées par un laboratoire) :

Tableau 4 : analyse chimique et granulométrique

Répét.	Moda.	Éléments minéraux stockés dans la biomasse microbienne					Granulométrie (%)		
		N	P	K	Ca	Mg	Argiles	Limons	Sables
2	EL	111	86	73	10	10	18,8	42,5	38,7
3	EL	82	64	54	8	8	22,8	41,3	35,9
4	EL	105	81	68	10	10	20,8	45,6	33,5
2	LTF	116	90	76	11	11	19,2	45,6	35,3
3	LTF	95	73	62	9	9	23	43,9	33,1
4	LTF	97	75	63	9	9	21,2	45,1	33,7
2	S	99	76	65	9	9	18,2	43,5	38,3
3	S	59	45	38	5	5	21,8	43	35,2
4	S	124	96	81	12	12	19,8	42,2	37,9
2	T	93	72	61	9	9	19,7	38,5	41,8
3	T	106	82	69	10	10	21,2	42,1	36,8
4	T	122	95	80	11	11	19,5	41,1	39,4
Stats*		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	S

Analyses statistiques au seuil de 5% - groupes homogènes de Newman-Keuls

Les différents recouvrements comparés ne modifient pas la nature chimique ou granulométrique du sol sauf pour l'élément granulométrique du pourcentage de sable qui est le plus faible sous LTF et le plus élevé sous T. Cette différence est vraisemblablement liée à l'hétérogénéité (légère) du sol.


• **Analyse de la qualité organique et biologique du sol :**

- Teneur en matière organique et rapport C/N : Pas d'impact cultural sur le stock de matière organique du sol entre les modalités (analyse de la répartition de MO libre, MO liée et rapport C/N du sol et des fractions de MO)
- Biomasse microbienne : La teneur moyenne en biomasse microbienne du sol est satisfaisante, sans différences significatives entre les modalités. L'expression de la biomasse microbienne par rapport au stock de carbone organique du sol exprime un rendement de production de la matière organique. Les rendements de production de la biomasse microbienne sont de niveau satisfaisant pour les différentes modalités sans différence entre elles.
- L'activité enzymatique des sols (mesurés par FDA hydrolases) est très hétérogène entre les modalités. Elle reste basse pour T, S, LTF et très basse pour EL.
- Les teneurs en carbone potentiellement minéralisable sont satisfaisantes. Aucune différence n'est observée entre les modalités.
- Le coefficient de minéralisation potentielle du carbone est proche entre les différentes modalités.
- L'azote potentiellement minéralisable, le coefficient de minéralisation potentielle de l'azote et la fourniture potentielle de l'azote sont plus élevés pour les modalités T et S et sont les plus faibles pour LTF. Cette plus faible disponibilité de l'azote pourrait être rapprochée des différences de qualité des MO libres. En effet les rapports C/N de la MO libre sont plus élevés pour EL et LTF.

Tableau 5 : Synthèse des résultats des analyses organiques et biologiques des prélèvements 2-25 cm

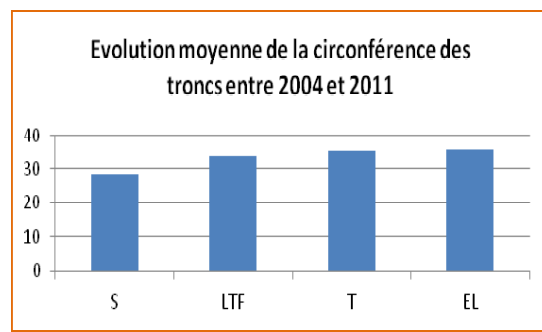
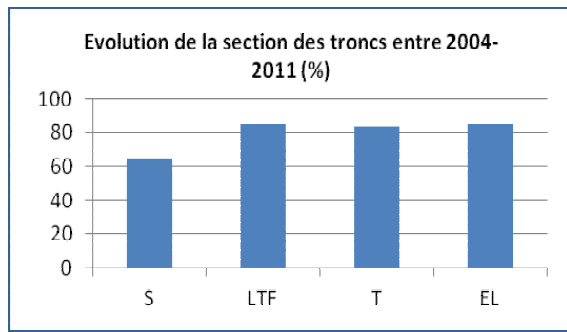
Bloc	Modalité	Matière Organique (%)				Azote total (g/kg)	C/N			Biomasse Micro.		IAM A490/h	C minéralisé		N minéralisé		U/an/3500 t
		MOtotale	MOlibre	MOliée	MOlibre/MOtot		2 mm	MOlibre	MOliée	mgC/kg	%Corg.		mgC/kg/28j	%Corg.	mgN/kg/28j	%Norg.	
2	EL	1,88	0,64	1,24	34%	0,92	11,9	17,7	10,2	248	2,3	0,06	413	3,8	12,4	1,4	65
3	EL	1,71	0,65	1,07	38%	0,89	11,2	17,6	9,2	183	1,8	0,04	233	2,3	6,7	0,8	35
4	EL	2,01	0,82	1,18	41%	1,02	11,4	19,8	8,8	232	2,0	0,03	443	3,8	5,6	0,5	29
2	LTF	2,01	0,83	1,18	41%	0,99	11,7	19,8	9,1	257	2,2	0,10	409	3,5	6,0	0,6	31
3	LTF	2,03	0,74	1,30	36%	1,03	11,5	16,5	9,8	210	1,8	0,11	165	1,4	3,9	0,4	20
4	LTF	1,78	0,65	1,13	36%	0,88	11,8	20,7	9,4	215	2,1	0,07	390	3,8	2,9	0,3	15
2	S	2,20	0,74	1,46	34%	1,14	11,2	17,6	9,5	219	1,7	0,04	274	2,1	15,4	1,3	81
3	S	1,44	0,48	0,96	33%	0,77	10,8	16,4	9,3	131	1,6	0,05	214	2,6	11,9	1,5	63
4	S	2,02	0,96	1,06	48%	1,19	9,9	15,5	7,4	276	2,3	0,09	488	4,2	27,7	2,3	145
2	T	1,71	0,67	1,04	39%	0,99	10,1	13,6	8,6	207	2,1	0,08	379	3,8	19,8	2,0	104
3	T	2,36	0,86	1,49	37%	1,16	11,8	16,7	10,1	236	1,7	0,10	375	2,7	8,2	0,7	43
4	T	2,17	0,89	1,29	41%	1,10	11,5	18,1	9,2	272	2,2	0,04	443	3,5	9,3	0,9	49
MOY. totale		1,94	0,74	1,20	38%	1,01	11,2	17,5	9,2	224	2,0	0,07	352	3,1	10,8	1,1	57
stats *		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* analyses statistiques au seuil de 5% - groupes homogènes de Newman-Keuls

Légende :  faible
correcte
élevée

Globalement les différentes modalités comparées d'entretien du rang, n'ont pas modifié de manière sensible la dynamique organique et biologique du sol.

- **Influence sur la croissance des arbres**

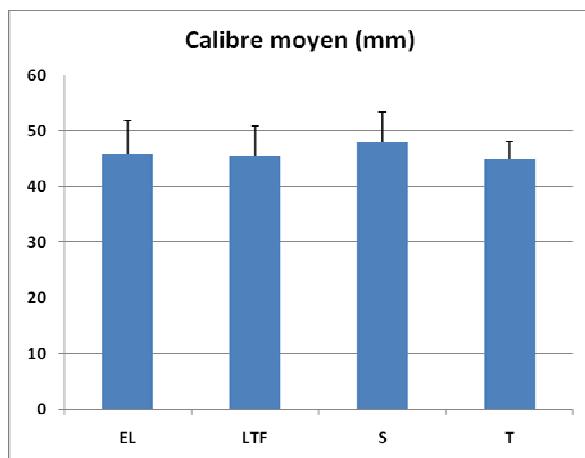
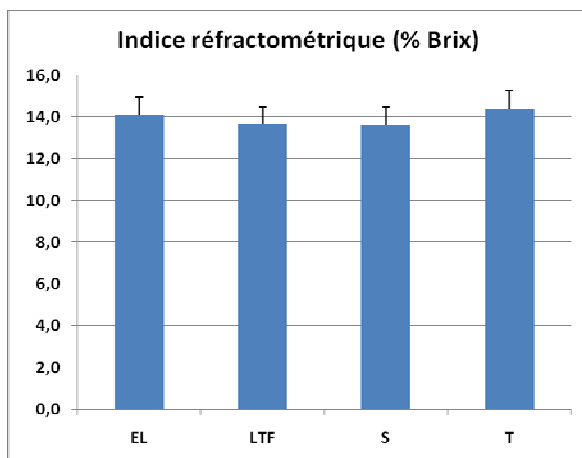
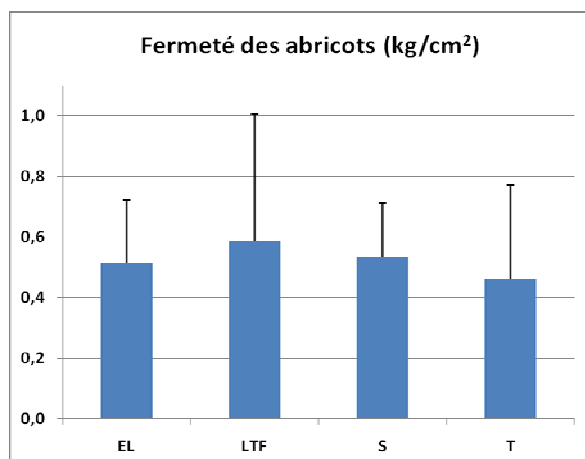
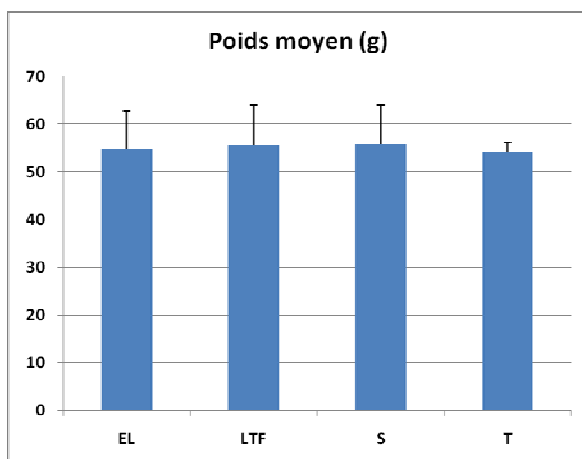


La section et de la circonférence du tronc de la modalité Sandwich évolue légèrement plus lentement que pour les autres modalités.

Aucune différence statistique ($\alpha=5\%$) n'apparaît entre les modalités sur ces deux paramètres (l'évolution de la section de tronc ou sur la circonférence du tronc) entre 2004 et 2011.

- **Influence sur la qualité et la récolte**

La récolte ayant été précoce cette année 2011, la première passe a été réalisée avant de pouvoir quantifier le nombre de fruits sur les arbres centraux des parcelles élémentaires. L'analyse de la qualité intrinsèque des fruits récoltés lors de la seconde et dernière passe, a par contre été réalisée.



Pour chacun des paramètres qualitatifs analysés, aucune différence statistique n'apparaît entre les différentes modalités comparées.

5 - CONCLUSION

Aucune différence statistique n'apparaît entre les modalités comparées pour les observations suivantes :

- Le taux d'humidité du sol
- La nature chimique et granulométrique des sols
- Teneur en matière organique et rapport C/N
- Biomasse microbienne du sol
- Teneur en carbone potentiellement minéralisable et coefficient de minéralisation potentielle du carbone
- L'azote potentiellement minéralisable, le coefficient de minéralisation potentielle de l'azote et la fourniture potentielle de l'azote.
- Croissance des arbres
- Qualité des fruits et récolte

Par contre les quelques différences observées concernent :

- Le taux de couverture et la vitesse d'implantation : le mélange LTF avec une dominante forte de fétuque ovine a permis de couvrir le plus rapidement et le plus largement la surface du sol (92% de la surface), ne laissant que très peu de spontanées (3.7%) pousser.
- La teneur en azote : bien que l'ensemble des données des différentes modalités soient faibles (moins de 8 mg/l de NO_3^-), le sol de la modalité sandwich est le plus riche et ceux de LTF et de EL sont les plus pauvres en nitrates.

L'enherbement ressortant comme couvrant, ras et non concurrentiel pour les abricotiers adultes dans ce terrain de costière est le mélange LTF : Lotier corniculé, Trèfle blanc nain et Fétuque ovine avec une forte domination de la fétuque ovine.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2004 - ANNEE DE FIN D'ACTION : 2012

ACTION : nouvelle ○ en cours ● en projet ○

Renseignements complémentaires auprès de : L. Gomes, C. Gomez, G. Libourel, S-J Ondet, C-E Parveaud et F. Warlop
GRAB BP 11283 84911 Avignon cedex 9 tel 04 90 84 01 70 fax 04 90 84 00 37 mail : sophiejoy.ondet@grab.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : Agriculture Biologique ; enherbement permanent sur le rang ; alternative au travail du sol
Date de création de cette fiche : novembre 2011