

Enherbement permanent du rang d'abricotiers Situation en septième 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)

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).

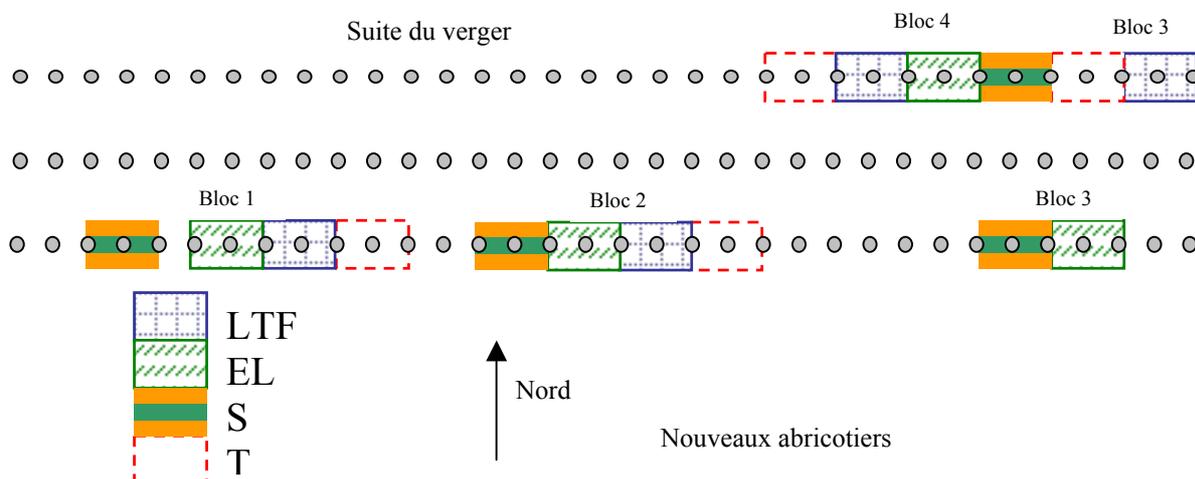
Essai bloc à 4 répétitions.

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 débourrement 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.

3.2 Observations

Les observations réalisées durant ces 6 premières années, sont complétées de nouvelles en 2010 dans le cadre du projet « SolAB », regroupant 18 sites expérimentaux en maraîchage, arboriculture et viticulture et visant à diminuer le travail du sol :

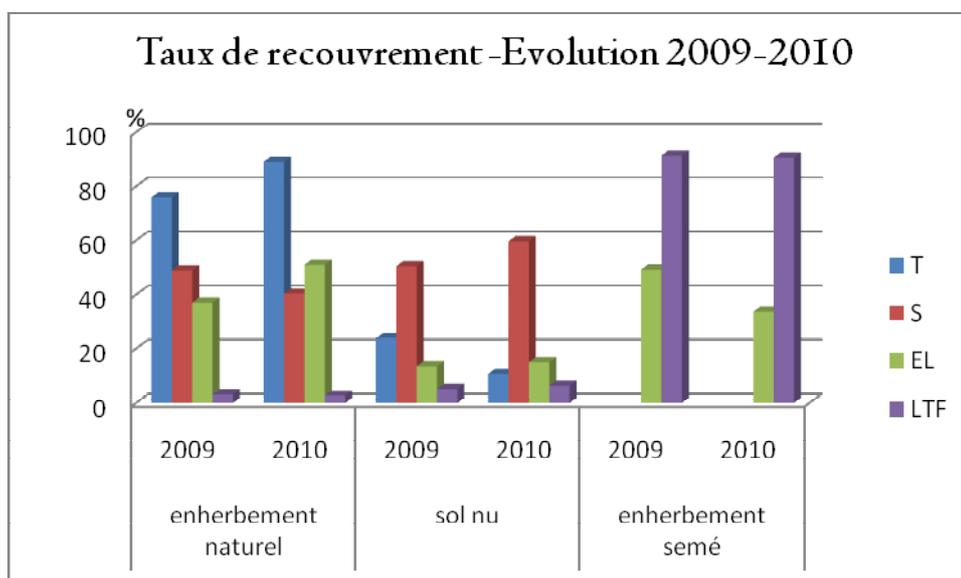
- **Taux de couverture & vitesse d'implantation**
- **Evaluation de la structure du sol**
 - Profil de sol : Un profil de sol a été réalisé dans S1 (modalité sandwich du bloc 1) et un autre plus petit dans LTF1 pour pouvoir mieux le corrélérer aux tests bêche de cette modalité.
 - Tests bêches : Ces volumes de terre de largeur de côté de 2 bêches et de profondeur 20-25cm, sont ôtés et placés sur une bâche plastique pour être analysés selon un protocole bien précis. L'objectif des tests bêche est de remplacer à terme les profils de sol, si la corrélation entre l'analyse du profil et des tests bêches est correcte.
 - Densité apparente : L'objectif est de caractériser la structure du sol et de mesurer la porosité totale afin d'estimer le taux de saturation en eau.
 - Infiltrométrie par une méthode simplifiée de type Beerkan : L'objectif est de déterminer le degré de tassement du sol en se basant sur l'écoulement d'eau à travers ses pores. On dispose pour cette mesure, de cylindres en pvc que l'on enfonce sur 1cm dans le sol mis à nu et de volumes d'eau versés dans ces cylindres en mesurant le temps d'infiltration.
 - Dénombrement et détermination des catégories de vers de terre (épigés, anéciques ou endogés).
- **Evaluation de l'humidité dans le sol**
 - Teneur en eau massique : L'humidité du sol est déterminée par la pesée avant et après étuve (à 105°C), les échantillons de terre prélevés à deux profondeurs différentes (0-25 cm et 25-50 cm).
 - Suivi de la disponibilité du sol en eau par des sondes tensiométriques durant toute la saison.
- **Evaluation de la température du sol** : Une sonde de température est placée à 15 cm de profondeur pour chaque modalité.
- **Evaluation de la teneur en azote**
 - dans le sol
 - dans les feuilles par un chlorophylle mètre « N-testeur »
- **Influence sur la croissance des arbres** : Mesure du diamètre des troncs chaque hiver
- **Influence sur la qualité et la récolte** : Analyse des différents paramètres qualitatifs (calibre, fermeté) et quantitatifs (nombre de fruits et poids moyen).

4 - RESULTATS

• Taux de couverture & vitesse d'implantation

- Taux de recouvrement

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



Le recouvrement LTF permet de couvrir plus de 90% de la surface avec comme espèce majoritaire la fétuque ovine. Le recouvrement EL ne permet d'atteindre que 34% de la surface avec pratiquement autant d'épervière piloselle que de lotier corniculé. L'enherbement naturel reste dans ce cas relativement important (51%).

L'enherbement global, qu'il soit semé et naturel (LTF et EL) ou seulement naturel (T), atteint les 85 à 93% en 2010.

- **Evaluation de la structure du sol**

- **Profil de sol**

Il est creusé le 22 avril, sur une longueur de 3,4m et 1m de profondeur. Il permet d'observer la structure du sol sous les deux zones travaillées et la partie centrale enherbée naturellement.

✓ Des horizons anthropiques (liés à l'action des outils) sont observables de 0 à 60 cm en fonction des zones travaillées et de la partie centrale.

- Sous la zone travaillée nord, on observe un horizon H1 de 0 à 7cm, frais, avec une structure des mottes assez poreuse (90% de mottes Γ et 10% de Δ_0) et un horizon H2 de 7 à 60cm moins poreux avec de gros blocs entourés de terre fine (20% de motte Γ , 40% de Δ_0 , 35% de Δ et 5% de terre fine). Le sol dans H2 est modérément tassé.

- Sous la zone enherbée naturellement, le sol est plus sec que dans la partie travaillée nord et on distingue trois horizons : un horizon H3 de 0 à 7cm, sec, contenant le chevelu racinaire de l'enherbement naturel, avec des mottes Γ et deux horizons H4 et H5 situé en dessous de 7cm, au nord ou au sud de la ligne de plantation. Dans H4 (au nord) on ne trouve aucun cailloux et des mottes majoritairement Δ_0 (5% de motte Γ , 90% de Δ_0 , 5% de Δ), ce qui permet aux

racines de mieux évoluer que sous la zone travaillée nord. Dans H5 (au sud), on repère 20% de cailloux et des mottes Γ et Δ (50% de Γ et 50% de Δ) ; la structure est plus ouverte.

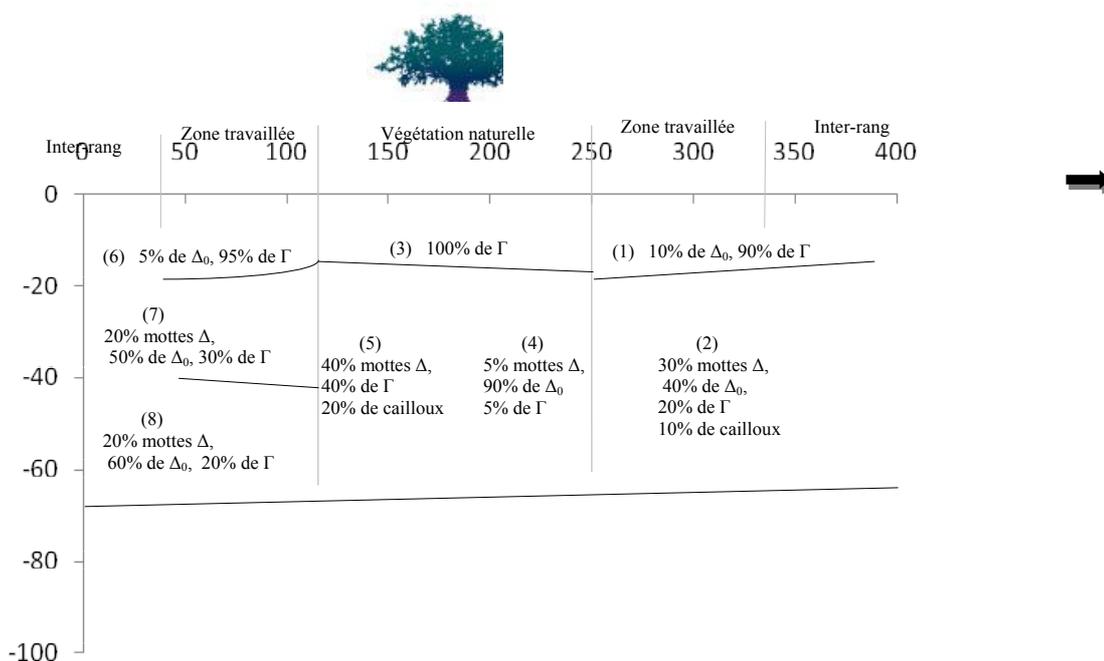
- Sous la zone travaillée sud, on observe un horizon H6 de 0 à 7cm, de structure ouverte avec quelques cailloux, de la terre fine et de petites mottes de 2cm (95% de motte Γ , 5% de Δ_0) qui correspond à la zone de travail superficiel du sol réalisé en Mars 2010 avec un motoculteur ; un horizon H7 de 7 à 30 cm, de structure continue plus grumeleuse avec de gros blocs et une majorité de mottes Δ_0 (30% de motte Γ , 50% de Δ_0 , 20% de Δ) ; et un horizon H8 de 30 à 60 cm, encore un peu plus compact avec une majorité de Δ_0 (20% de motte Γ , 60% de Δ_0 , 20% de Δ).

On remarque davantage de cailloux (de 0 jusqu'à 32cm) dans cette zone travaillée sud que dans la zone du nord, ce qui pourrait correspondre à une zone travaillée du temps de la culture de la vigne (précédent cultural).

- ✓ De 60cm de profondeur à 1m, l'horizon pédologique P1 est homogène sur toute la longueur du profil. La terre est fraîche et limoneuse, de couleur ocre rouge avec présence de cailloux. Un gradient de cailloux apparaît avec des cailloux peu nombreux et de petite taille en haut du profil et des cailloux plus gros et plus nombreux au bas du P1.
- ✓ A partir de 1m, on observe un second horizon P2 formé essentiellement de cailloux (pudding) formant un véritable barrage pour les racines qui évoluent verticalement jusqu'à 1m puis horizontalement à cette profondeur (elles « courent »). La réserve utile du sol correspond donc à cette hauteur de 0 à 1m.

Aucun vers de terre ni aucune galerie fonctionnelle n'est observé dans tout le profil.

Globalement on n'observe aucune structure très fortement compactée. Sous l'enherbement, la structure du sol est améliorée mais est plus sèche.



Motte gamma (Γ) : motte de porosité discernable à l'œil nu

Motte delta (Δ) : motte de porosité non visible et qui présente des faces de rupture lorsqu'elle est ouverte ou cassée.

Motte delta zéro (Δ_0) : motte de porosité non visible, qui présente des faces de rupture lorsqu'elle est ouverte mais également une certaine porosité.

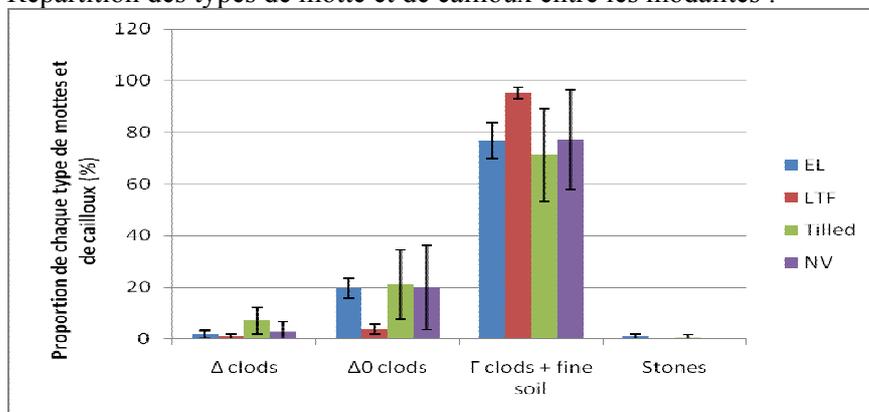
○ Tests bêches :

Comparaison des tests bêches des modalités Sandwich et Témoin : Les tests bêche réalisés dans les zones travaillées de la partie sandwich correspondent bien aux observations réalisées dans le profil. Les tests bêche réalisés dans la partie Témoin, correspondent pour la première couche mais diffèrent un peu au niveau des pourcentages de répartition entre les types de motte. Par contre on retrouve par

les tests bêche que les zones les plus profondes (entre 6-7 à 20 cm) sont plus compactes que les zones supérieures et surtout que ces zones plus profondes de la partie enherbée naturellement sont moins compactes que celles sous la partie travaillée.

La correspondance entre ces tests bêche et le profil semble assez bon. Le seul bémol qui apparaît est la nécessité de multiplier les tests bêche pour approcher au mieux les observations tirées du profil.

Répartition des types de motte et de cailloux entre les modalités :



NB : Clods = mottes ; clods + fine soil = motte et terre fine ; stones = cailloux
Tilled = zone travaillée de la modalité S (Sandwich) et NV = « Natural végétation », notre Témoin

La structure de sol la plus « ouverte », c'est-à-dire la moins compactée ou fermée se trouve sous LTF avec plus de 95% de mottes Γ et de terre fine.

○ Densité apparente

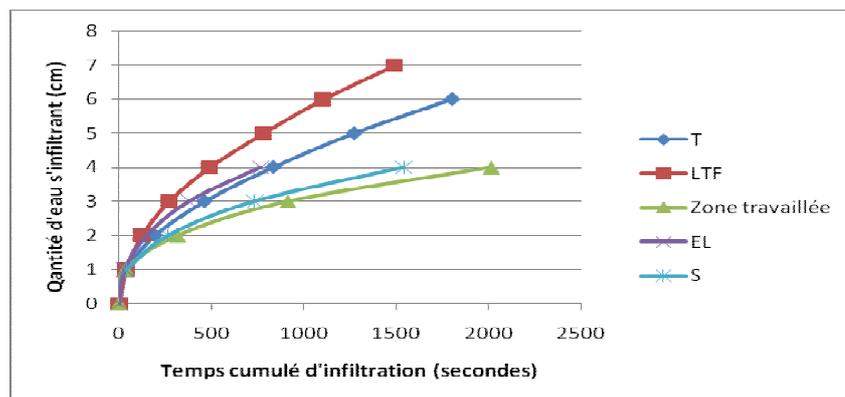
Les densités apparentes des différentes modalités sont très proches.

Aucune différence statistique n'apparaît. La saturation en eau de la porosité des sols sous différents types d'enherbement ou de travail partiel du sol, reste donc semblable.



○ Infiltrométrie par une méthode simplifiée de type Beerkan

Le temps cumulé moyen nécessaire pour l'infiltration de l'eau est donné dans ce graphe ci-dessous :



D'après ce graphe, les enherbements les plus couvrants (LTF, EL et T) semblent favoriser l'infiltration de l'eau, en comparaison avec la modalité Sandwich et avec le sol travaillé de cette modalité S.

Les analyses statistiques réalisées sur l'ensemble des données, ne permettent pas de déceler de différence statistique entre les modalités. Par contre dans une analyse statistique réalisée sans le bloc 4 (car infiltration semblant plus rapide dans ce bloc pour les 4 modalités comparé au autres des données des blocs 2 et 3), on observe une différence statistique avec la modalité LTF se détachant du Témoin ; LTF étant le recouvrement permettant une infiltration la plus rapide de l'eau.

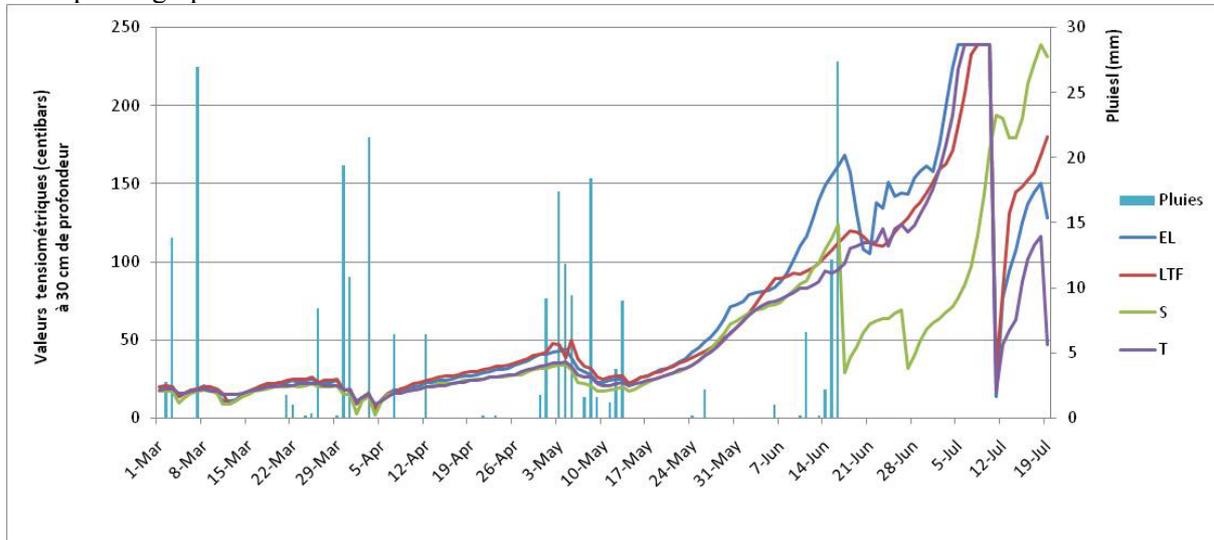
○ Dénombrement de vers de terre

Le dénombrement de vers de terre s'est effectué les 19 et 20 avril, dans le volume de terre retiré pour les tests bêche. Très peu de vers de terre ont été globalement trouvés et tous de la même espèce endogée (vers vivant dans la zone d'enracinement du sol).

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

- Teneur en eau massique : Aucune différence statistique d'humidité du sol n'apparaît entre les modalités, au cours de la saison.
- Suivi de la disponibilité du sol en eau par des sondes tensiométriques durant toute la saison (à 15, 30 et 60cm) :

Exemple de graphe obtenu à 30 cm :



Le confort hydrique est maintenu de début mars à fin mai pour toutes les modalités aux valeurs tensiométriques très proches. A partir de juin, l'écart se creuse entre les modalités. On observe en effet que la quantité d'eau disponible du sol est moins importante pour EL et semble être la plus importante pour S.

A 60 cm : Entre T, S et LTF, la quantité d'eau disponible est plus importante pour la modalité S que pour T et LTF de début Mars à début Mai. Par contre dès fin Mai, la tendance s'inverse et on retrouve moins d'eau disponible pour la modalité S que pour T et LTF.

Bilan des différents graphes, à 15, 30 et 60 cm :

On observe un besoin en eau du sol plus tôt en saison à la profondeur la plus importante. Ce besoin en eau devient plus important dès juin aux profondeurs de 30 et 15 cm en comparaison à 60 cm.

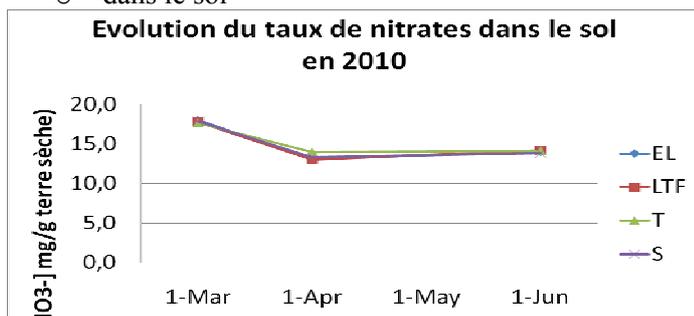
Entre les modalités on retrouve une quantité d'eau moins importante sous EL que sous les autres recouvrements. Sous S et à profondeur de 15 et 30 cm, la quantité d'eau disponible du sol est plus importante que pour les autres modalités. Ce phénomène s'inverse à 60 cm où l'on observe un stress hydrique le plus important sous S mi-Juillet. On n'observe donc pas d'absorption hydrique plus importante des couverts végétaux les plus denses : ici LTF et T.

- **Evaluation de la température du sol**

L'évolution de la température est très semblable entre les modalités. Cependant à trois périodes différentes (du 9 avril au 3 mai, du 17 mai au 20 juin et du 21 juin au 19 juillet), la température de LTF est significativement plus basse que pour T et EL.

- **Evaluation de la teneur en azote**

- dans le sol

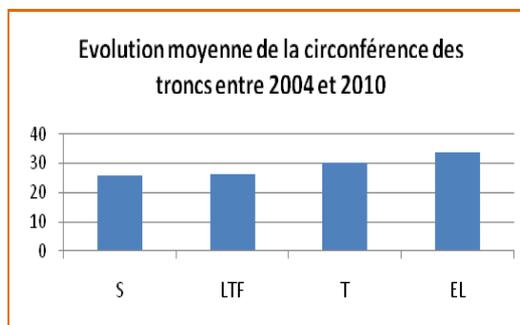
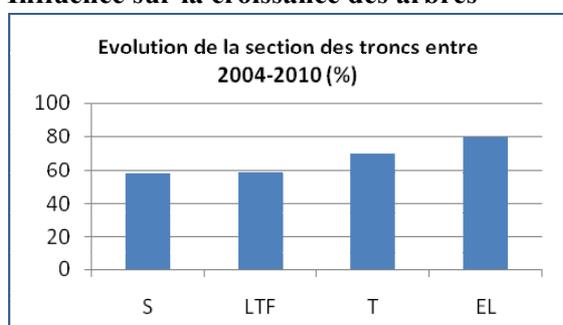


Le taux de nitrates est très proche entre les modalités, au cours de la saison. Effectivement, aucune différence statistique n'apparaît entre elles.

- dans les feuilles par un chlorophylle mètre « N-testeur », les 31 mai, 16 juin et 30 juin 2010 :

Les résultats obtenus restent très proches entre les modalités. Aucune différence statistique n'apparaît ce qui traduit une absence d'effet de l'enherbement permanent sur le taux de nitrates dans les feuilles de l'arbre.

- **Influence sur la croissance des arbres**



Aucune différence statistique ($\alpha = 5\%$) n'apparaît entre les modalités sur l'évolution de la section des troncs entre 2004 et 2010 ni sur l'évolution de la circonférence des troncs entre 2004 et 2010.

Ce même type d'analyse est réalisé entre 2009 et 2010 et là encore aucune différence statistique n'apparaît au niveau de l'évolution de la section ou de la circonférence des troncs.

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

Cette année, les attaques printanières de monilia sur fleur ayant été très fortes, la récolte a été nulle. Aucun résultat ne peut donc être donné, sur ces critères.

5 - CONCLUSION

D'après ces différents paramètres étudiés, on peut tirer comme conclusions que l'enherbement permanent n'influence pas le taux de nitrates dans le sol ou dans les feuilles, ni la croissance des arbres, ni la disponibilité en eau du sol.

La température du sol est plus basse à trois différentes périodes sous le recouvrement LTF que sous les autres, à la profondeur de 15 cm.

L'infiltration de l'eau est meilleure sous les couverts végétaux les plus denses : LTF et T, comparés à EL et S.

La structure du sol est plus aérée ou ouverte sous l'effet de l'enherbement LTF.

L'analyse chimique du sol ainsi que l'évaluation du stock de matière organique et de l'activité biologique du sol seront présentés en 2011.

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

ACTION : nouvelle ○ en cours ● en projet ○

Renseignements complémentaires auprès de : C. Gomez, G. Libourel, S-J Ondet et F. Warlop

GRAB Agroparc BP 1222 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 2010