

**OPTIMISATION DU TRAVAIL DU SOL EN MARAICHAGE BIOLOGIQUE :
COMPARAISON DE DEUX ITINERAIRES SUR MELON CANARI DE PLEIN CHAMP**

A. TAULET - M. TRAENTLE - H. VEDIE - JP. PENEL (CA 84)

1- CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ESSAI :

La réduction du travail du sol est une problématique de plus en plus importante, d'une part pour des raisons de préservations des sols et d'autre part pour des raisons énergétiques, le prix des carburants pouvant dans les années à venir être une charge croissante dans l'économie des exploitations.

En maraîchage, les problèmes de structure de sol sont particulièrement importants, car la succession rapide de plusieurs cultures sur l'année entraîne des passages d'engins répétés dans des conditions de ressuyage et portance parfois inadaptées.

L'objectif de cet essai est donc de tester une nouvelle méthode de travail du sol - les « planches permanentes » - en comparaison avec un itinéraire « classique » de travail du sol. Il s'agit de limiter les zones de compaction de la parcelle aux passe-pieds en empruntant toujours les mêmes passages de roues. Sur la planche, le sol n'est jamais labouré et entretenu en priorité avec des outils à dents. Les outils rotatifs ne sont utilisés qu'en cas de nécessité avérée (enfouissement engrais verts...).

Cet essai fait partie d'un réseau de parcelles expérimentales suivies par différentes stations d'expérimentation régionales en productions légumières : le PLRN dans le Nord, l'ACPEL en Charentes-Poitou et la SERAIL en Rhône-Alpes. Les protocoles et méthodologies sont harmonisés entre chaque site, qui permettront d'évaluer les résultats de cette technique de travail du sol dans des conditions pédo-climatiques et pour des systèmes culturaux variés.

Plus largement, ces essais sont reliés à un réseau de parcelles expérimentales sur l'optimisation du travail du sol en grandes cultures, animé par l'ISARA de Lyon, et à un réseau thématique sur le travail du sol et la fertilité en agriculture biologique, animé par l'ITAB.

2- MATERIELS ET METHODES :

- **Lieu** : parcelle GRAB : 2000 m², sol alluvial limono-argileux profond, sensible à la battance et aux compactations, précédent courges butternut et potimarron.
- **Culture** : melon canari, variété Timon (Clause), culture paillée (paillage noir biodégradable), irrigation 1 rangée de gouttes à gouttes/rang.
- **Calendrier** : semis : 25/04 en pépinière, plantation : 11/05
- **Dispositif** : essai à 2 modalités et 4 répétitions. Parcelles élémentaires de 400 m² (80X50)

MODALITES	ACTIONS	ITINERAIRES	REMARQUE	PRECISIONS
TEMOIN : ITINERAIRE « CLASSIQUE »	PREPARATION DU SOL	« BIO 2000* » + HERSE ROTATIVE 20 cm	CULTURE À PLAT	Alternance des zones plantées de façon à varier les zones de passages de roues
« PLANCHES PERMANENTES »	PREPARATION DU SOL	« BIO 2000* » + MTCS MARAICHAGE (outil mis au point au GRAB)	PLANCHES DE 90 CM ET 70 CM en haut de butte	Formation de la butte initiale avec le MTCS

*Le BIO 2000 est un griffon avec des dents et des socs particuliers : largeur de travail de 1,4 m et profondeur 20 cm environ.

- **Modalité 1 : Planches permanentes** : Des buttes de 15 cm de hauteur et de 90 cm de largeur à la base et 70 cm de largeur au sommet sont formées. Les passages de roues sont conservés d'une année à l'autre. Dans le cadre de cette expérimentation, un outil de travail du sol spécifique a été mis au point : le « MTCS », Matériel de Techniques Culturelles Simplifiées (voir encadré).
- **Modalité 2 : Itinéraire « classique »** : La culture est mise en place à plat, sur des planches qui sont déplacées d'une année à l'autre pour faire varier les zones de tassements. L'itinéraire de travail du sol comprend un nombre restreint d'interventions pour la préparation du sol : pas de labour, outils à dents (griffon) et des outils rotatifs peu « traumatisants » pour le sol (herse rotative). Comme dans la première modalité, le sol est travaillé sur les 20 premiers centimètres.

Avant la mise en place de l'essai en 2005, un sous-solage (profondeur de 55-60 cm) a été effectué sur l'ensemble de la parcelle de façon à résoudre les problèmes de compaction existants. Cette action nous a permis « d'égaliser » le sol et partir sur la même base pour toutes les modalités.

Le Matériel de Techniques Culturelles Simplifiées (MTCS)

Cet outil conçu à l'initiative du GRAB permet de travailler en planches permanentes. Sans mise en œuvre de la prise de force, il prépare le sol uniquement grâce à l'avancement du tracteur. Les disques étoiles positionnés au centre du MTCS, effectuent le travail du sol. Cet outil est adaptable car il est possible de retirer des éléments et de pouvoir passer l'outil en cours de culture : désherbage, buttage ou nettoyage des passages de roues. Il est utilisé en priorité dans toutes les interventions liées au sol. Le sol est travaillé sur les 20 premiers centimètres.



Les disques étoiles travaillent le sol, ils sont situés au centre de l'outil, les disques forment la butte

3- MESURES ET OBSERVATIONS :

→ Suivi agronomique :

- appréciation de la vigueur du couvert végétal,
- sensibilité aux attaques de ravageurs et de maladies,
- rendement sur placettes (4 placettes par parcelle élémentaire).

→ Profils racinaires et structuraux : en juillet, après la culture d'été

→ Enregistrement des interventions et temps de travaux de travail du sol et d'entretien selon les modalités,

→ Suivi des températures et de l'humidité du sol

→ Suivi de l'azote nitrique du sol sur l'horizon 0-25cm

4- RESULTATS ET COMMENTAIRES

4.1 Conditions climatiques de la culture : températures ambiantes

Les températures ambiantes mesurées du 10 mai au 02 août ont varié de 6 °C à 45°C. La température moyenne a été de 25 à 30 °C pendant les mois de juin et juillet. Les précipitations ont été particulièrement faibles tout au long de la culture, ce qui a accentué les différences liées à la culture en buttes sur la modalité Planches Permanentes (voir 4.2).

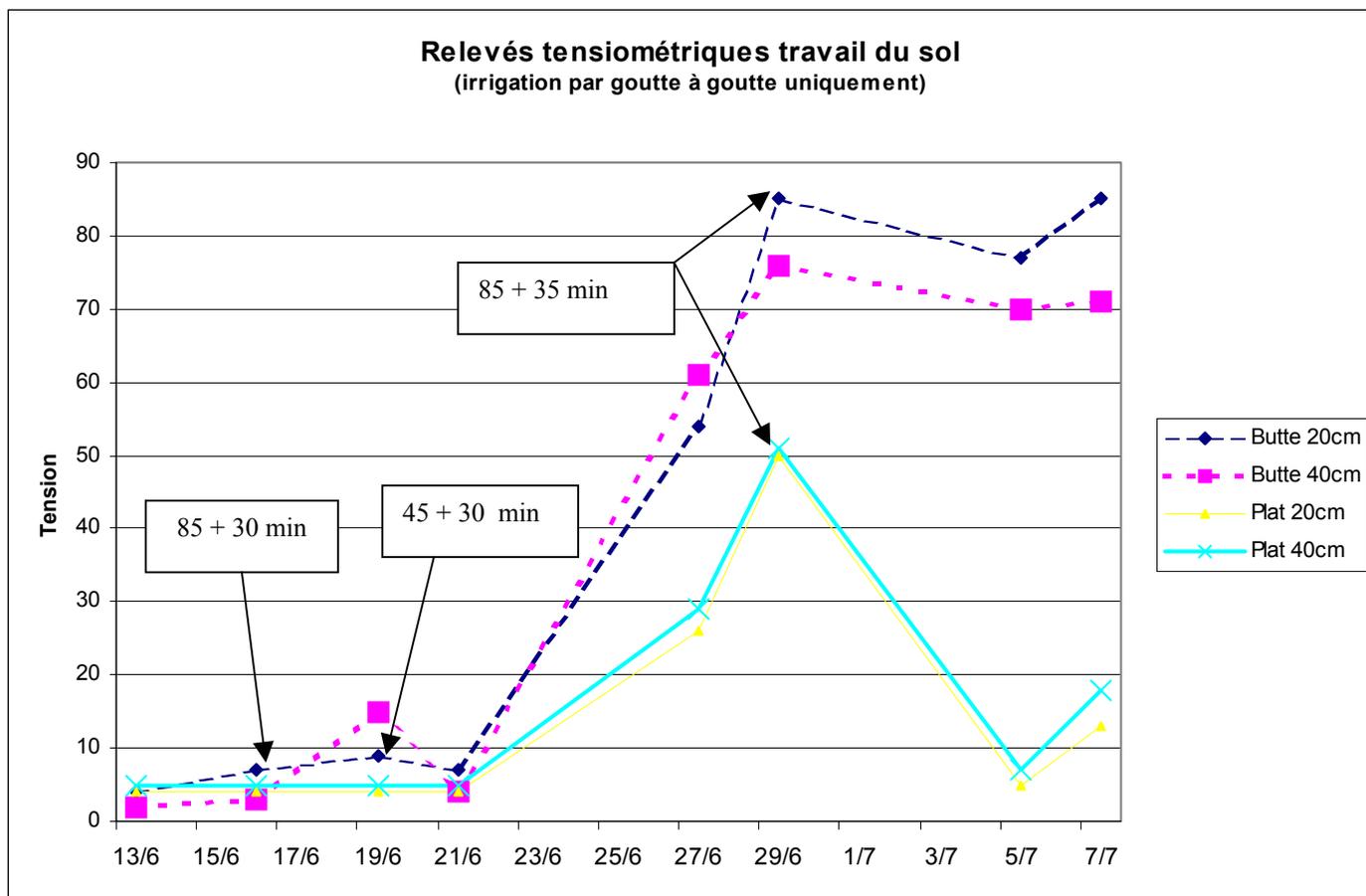
4.2 Suivi tensiométrique du sol

Le suivi tensiométrique a été réalisé à l'aide de sondes Wartermark sur deux profondeurs : 20 et 40 cm, pour les deux modalités.

Au début de la culture toutes les courbes sont pratiquement similaires. Les valeurs sont comprises entre 0 et 15. Les irrigations sont régulières et les températures de sols restent comprises entre 15 et 25 °C.

A partir du 14 juin, les deux modalités se différencient. Les températures de sols et ambiantes augmentent et la culture consomme plus d'eau (début de la formation des fruits): les valeurs tensiométriques augmentent rapidement. La modalité planches permanentes augmente plus avec une valeur de 80 contre 50 en planches classiques. Après un apport d'eau fractionné au goutte à goutte, les courbes planches classiques diminuent fortement contrairement à l'autre modalité.

Dans nos conditions (Sud de la France) les buttes représentent un fort désavantage pour la culture à cause du réchauffement trop important et de la difficulté de la gestion de l'eau (ruissellement de l'eau sur la butte + lessivage).



4-3 Suivi de la culture

4.3.1 Levée et croissance

Sur la modalité planches permanentes, la culture a eu une dizaine de jours de retard de développement jusqu'à la récolte, retard lié à une mauvaise gestion de l'irrigation sur les buttes. En effet, il aurait fallu apporter davantage d'eau sur cette modalité, ce qui n'était pas possible avec notre installation d'irrigation.

4.3.2 Maladies et ravageurs

Nous n'avons observé aucune attaque de ravageurs du sol. La culture a subi des attaques de pucerons et d'oïdium, de façon similaire dans les deux modalités.

4.3.3 Présence d'adventices

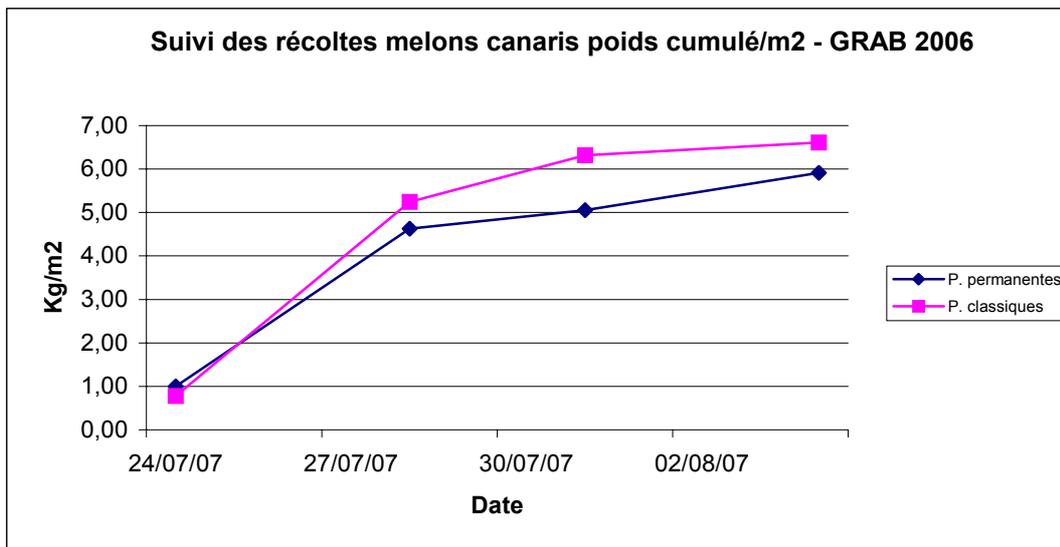
Les adventices, pourpiers, chardons et liseron, se sont très peu développées. En effet l'irrigation localisée en goutte à goutte, l'utilisation de paillage et les faibles pluies ont été défavorables à la croissance des adventices.

4.3.4 Rendements

La récolte s'est échelonnée du 24 juillet au 4 août, avec 4 ramassages sur des placettes de 2m*2,5. Le tableau ci-dessous présente le rendement moyen et le nombre de melons moyens obtenus à chaque date.

Dates	Planches Permanentes		"Classique"	
	Rendement moyen (kg/m ²)	Nb de fruits moyen	Rendement moyen (kg/m ²)	Nb de fruits moyen
24-juil	1	2.8	0,72	1.5
28-juil	3,63	7.1	4,51	9
31-juil	0,87	2,3	1,07	2.5
04-août	0,4	1.5	0,3	1
Total	5,9 kg/m2	13.7	6,6 kg/m2	14

La différence de rendement de 0,7 kg/m² obtenue entre les 2 modalités n'est pas statistiquement significative.



4-4 Profils racinaires et structuraux : observations du 10 août 2006 (J.P. Penel, C.A 84)

MODALITE « PLANCHES A PLAT »



▫ Le profil cultural de cette modalité est limité à 50 cm de profondeur par un ancien fond de labour de défoncement, compacté mais non lissé. En deçà, se situe un horizon pédologique brun à brun foncé, avec des plages de couleur plus claire, de structure continue à éclats anguleux, de porosité médiocre, mais comportant une abondante mésofaune (galeries de lombrics emplies de boulettes fécales).

▫ A 10 cm de profondeur, le sol a très nettement conservé l'empreinte des dents de la herse rotative, ainsi que celle de dents de griffon.

▫ Entre ces deux fonds de travail du sol, se trouvent de grosses mottes difficilement dissociables, bien poreuses, avec de nombreuses galeries de lombrics.

Quelques traces du passage d'un décompacteur s'y détectent par des passages de dents étroits jusqu'à 50 cm de profondeur (emplis d'une structure particulière) et par des empreintes des dents sur le fond de labour de défoncement.

▫ La partie supérieure du sol comporte, au niveau des passe-pieds, un ensemble de petites mottes poreuses incluses dans une matrice particulière. Par contre, au niveau de la planche, la structure apparaît soit bouillante, soit continue (à l'aplomb du goutte-à-goutte).

▫ De part et d'autre de la planche, se trouve une bande de roulement compactée de 20 cm de largeur et de 1-2 cm d'épaisseur.

MODALITE « PLANCHES PERMANENTES »



Le profil cultural s'avère très complexe du fait que coexistent des indices de travail du sol antérieurs à l'expérimentation et des effets du passages de l'outil MTCS qui a façonné les planches permanentes. Nous ne retiendrons ici que les observations concernant les planches permanentes.

▫ La partie profonde du profil est analogue à celle de la modalité précédente : même horizon pédologique, même fond de labour de défoncement avec traces de dents du décompacteur.

▫ La butte comporte une zone de section « patatoïde » de 90 cm de largeur et 30-35 cm d'épaisseur,

constituée de mottes soudées, peu poreuses, peu favorables à la circulation de l'eau et à la pénétration des racines.

▫ Les flancs de la butte présentent la succession de matériaux suivante : une bande de roulement compactée sur 1 cm d'épaisseur, un matériau recouvrant le paillage plastique, constitué de petites mottes poreuses mélangées à une structure fragmentaire partiellement détruite, puis en dessous, des mottes fermées peu poreuses, et enfin un mélange de mottes fermées non poreuses et de mottes poreuses.

4-5 Comparaison des temps de travaux par modalités

ACTIONS REALISEES	Planches classiques			Planches permanentes		
	OUTILS UTILISES	VITESSE D'AVANCEMENT X NB PASSAGES	TEMPS PASSE (MINUTES)*	OUTILS UTILISES	VITESSE D'AVANCEMENT X NB PASSAGES	TEMPS PASSE (MINUTES)*
Préparation initiale	Bio 2000 griffon	6 km/h X 3	1.5	Bio 2000 griffon	6 km/h X 3	1.5
Fertilisation	Epandeur	1.5 km/h X 2	4	Epandeur	1.5 km/h X 2	4
Préparation du lit de semences et enfouissement de la fertilisation	Herse rotative	1.8 km/h X 2	3.2	MTCS	3 km/h X 2	2
				MTCS	7 km/h X 2	0.85
Pose paillage	Pailleuse	2 km/h X 1	3	Pailleuse	2 km/h X 1	3
Broyage de la culture	Broyeur à marteaux	3 km/h X 1	1	Broyeur à marteaux	3 km/h X 1	1
Reprise du sol après culture	Bio 2000 griffon	6 km/h X 3	1.5	MTCS	6 km/h X 2	1
Total :			14.2			13.35

* Le temps passé est une estimation basée sur la vitesse d'avancement sur une distance de 50 m. Il ne tient pas compte du temps d'attelage des outils, ni des demi-tours en fin de parcelle.

Nous notons un très léger avantage pour la modalité planches permanentes. Malgré un nombre d'interventions plus élevé, le temps d'intervention sur le terrain est plus faible grâce à une vitesse d'avancement supérieure.

En prenant en compte le temps supplémentaire nécessaire à l'attelage, les temps de travaux deviennent similaires pour les deux modalités car il y a plus d'interventions pour la modalité planches permanentes.

5 - CONCLUSION

Les résultats obtenus cette année sur une culture de melon font apparaître une légère différence entre les modalités, en défaveur des planches permanentes en buttes : les résultats culturaux ont été moins bons sur la modalité planches permanentes, et le profil structural fait apparaître une zone de compaction importante sous la butte.

La culture en butte apparaît peu adaptée à la culture estivale en conditions méditerranéennes car elle induit des difficultés de gestion de l'eau. Nous avons décidé de faire évoluer le dispositif en planches permanentes à plat. Nous conservons toujours les mêmes passages de roues mais nous ne formerons pas les buttes.

En revanche les temps de travaux sont plus faibles pour les planches permanentes malgré un nombre plus élevé d'interventions. L'utilisation du MTCS permet en effet une vitesse d'avancement plus élevée qu'avec un outil « classique ».

En 2007, l'essai est poursuivi et comprendra une évaluation de l'évolution de la fertilité des sols en fonction de l'itinéraire de travail du sol : profils structuraux, activité biologique, évolution de la matière organique et des éléments minéraux.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2005 - ANNEE DE FIN D 'ACTION : non définie

ACTION : nouvelle ●

en cours ○

en projet ○

Renseignements complémentaires auprès de : H. Védie ou A. Taulet - GRAB - Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9 - tel 04 90 84 01 70 - fax 04 90 84 00 37 - mail vedie.grab@tiscali.fr; taulet.grab@tiscali.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : travail du sol - planches permanentes - profil cultural

Date de création de cette fiche : janvier 2007