

Dossier travail du sol : Cultiver sans labourer en maraîchage biologique de plein champ : Quels résultats sur planches permanentes ?

Par H. Védie (Grab), F. Clerc (Adabio), J-M Lhôte (Acpel), D. Grébert (PLRN)

Depuis 2001, plusieurs essais de travail du sol en maraîchage bio ont été progressivement mis en place sur des stations expérimentales ou chez des producteurs. La coordination de ces essais dans 2 programmes Casdar, et notamment « SolAB »¹ depuis 2009, a permis de mettre en place une méthodologie commune et d'acquies un grand nombre de résultats sur les performances de techniques alternatives au¹ labour. Les planches permanentes ressortent comme une technique intéressante sur plusieurs critères mais avec des différences plus ou moins nettes selon les sites.

En maraîchage diversifié, la succession rapide des cultures et la recherche d'un horizon de surface très fin ont tendance à engendrer une multiplication des interventions mécanisées. Les conséquences sont souvent défavorables sur la structure : passage dans des conditions limites de ressuyage et de portance, problèmes de tassements et de lissages du sol... Pourtant, les agriculteurs biologiques sont particulièrement sensibles à la fertilité de leur sol et à l'impact écologique de leurs pratiques : l'amélioration de l'activité biologique, de la qualité physique des sols et la diminution des consommations énergétiques sont souvent des objectifs prioritaires. La pratique du labour est ainsi souvent remise en question, accusée de créer des semelles et de « diluer » les matières organiques, mais elle est aussi considérée comme le moyen le plus efficace de maîtriser les plantes adventices. Des expérimentations de longue durée conduites dans différents contextes pédo-climatiques ont permis d'évaluer les performances de techniques alternatives de travail du sol.



Les planches permanentes au cœur de 5 essais longue durée

Inspiré des travaux de M. Mussler sur les planches permanentes en Allemagne, le premier essai, conduit par l'Adabio et la Serail, voit le jour en 2001 chez un producteur de Rhône-Alpes. C'est ensuite le PLRN dans le Nord, le Grab en Provence et l'Acpel en Charentes qui mettent en place des expérimentations pour comparer la technique des planches permanentes à d'autres techniques plus classiques, avec ou sans labour et un travail plus profond (tableau 1). Même si les outils utilisés pour travailler les planches permanentes ne sont pas les mêmes sur les différents essais, car ils sont pour la plupart conçus et adaptés par les producteurs, les règles de conduite sont identiques : pas d'opérations profondes, passages de roues permanents, utilisation préférentielle d'outils à dents et à disques, outils rotatifs limités à l'affinage en surface (voir quelques uns des outils utilisés en encadré). Les itinéraires de référence impliquent le labour sur 3 des 5 sites expérimentaux.

Tableau 1 - Caractéristiques des sites expérimentaux et modalités de travail du sol étudiées

Essai	Année	Sol	Cultures	Planches permanentes	Itinéraire de référence
Adabio	2001	Limon AS caillouteux	Carotte, poireaux, pomme de terre, chou, haricot	Butteuse (2)+ « Vibroplanche » (2) + « cultibutte » + cultirateur	Labour + rotobèche + cultirateur
PLRN	2003	Limon AS (28% A)	Navets, carottes, pois, oignon, chou	Décompactage+buttages+actisol+cultirateur	Décompactage + labour + herse rotative ou cultirateur
Grab	2005	Limon Argileux (22% A)	Courges, melon, oignon, épinard, salade, pomme de terre	Actisol et/ou cultivateur + « MTCS » + herse rotative superficielle (5-10 cm)	Actisol et/ou griffon + herse rotative à 15-20 cm
Acpel 1	2007	Sable limoneux (8% A)	Epinard, carotte, poireaux, chou, courges, oignon	Outil disques+dents (2) + rotavator 5 cm	Rotobèche+rotavator à 15 cm
Acpel 2	2007	Limon AS (29% A)	Carottes, poireaux, pomme de terre, haricot	Outil disques+ dents (1à2) +rotavator (2) à 5 cm	Labour + rotavator ou herse rotative à 15 cm

¹ **SolAB** est un programme CASDAR réalisé de 2009 à 2011. Il porte sur l'étude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses méthodes d'évaluation. Ce programme transversal a été conduit en maraîchage, arboriculture, grandes cultures et viticulture. Pour en savoir plus : www.itab.asso.fr

Les suivis, harmonisés sur l'ensemble des sites expérimentaux en maraîchage, mais aussi pour les autres systèmes de culture du projet SolAB, ont permis de comparer l'effet des différentes techniques de travail du sol sur les résultats culturaux, des indicateurs de fertilité physique, biologique et chimique du sol, et sur l'organisation du travail. Les méthodes de mesure mises en œuvre sont des méthodes classiques (analyses de laboratoire, suivi de l'azote minéral du sol, profils culturaux, densité apparente..) et des méthodes simplifiées (caractérisation de la structure par le « test bêche », évaluation de la porosité par infiltration « Beer Kan », observations des populations de vers de terre), visant toutes à caractériser les modifications physiques et biologiques du sol.

Les planches permanentes : de la théorie à la pratique

4 principes

- passages de roues localisés toujours au même endroit
- passages de roues non travaillés mais entretenus
- utilisation restreinte des outils rotatifs
- travail en buttes ou planches formées et entretenues par des disques et des dents

Quelques uns des outils utilisés



Cultibutte et Vibroplanche au GAEC des Jardins du Temple (Adabio)



Outil site Biochemins (Acpe1)

« MTCS » (Grab)

Des résultats culturaux globalement comparables à ceux de l'itinéraire de référence

Les planches permanentes (PP) génèrent des **rendements** globalement inférieurs à ceux obtenus sur l'itinéraire de référence sur 2 sites (PLRN et Grab), supérieurs sur 2 sites (Adabio et Acpe1) et équivalents sur le cinquième. Les résultats sont variables d'une culture à l'autre, en lien avec la sensibilité de la culture elle-même et l'effet année. Mais il est intéressant de souligner l'évolution au cours du temps : sur le site du PLRN par exemple, les rendements sont significativement inférieurs au début de l'essai, notamment pour des cultures sensibles au salissement (pois) ou aux tassements (navets, carottes). Mais à partir de la 7^{ème} année, et notamment grâce à une meilleure maîtrise de l'enherbement, les rendements ont été équivalents voire meilleurs sur la modalité planches permanentes (figure 1).

Sur l'ensemble des sites, on note que les **plantes adventices** sont plus nombreuses sur les itinéraires planches permanentes, surtout sur les passages de roues. Si cet enherbement supérieur ne pose pas réellement de problème sur la plupart des sites où l'herbe est assez bien maîtrisée, il peut se traduire par une surcharge de temps de travail si le salissement de la parcelle est important. Ainsi en 2011, sur le site du PLRN, l'augmentation du temps de désherbage manuel est de 30% sur les planches permanentes pour une culture de chou.

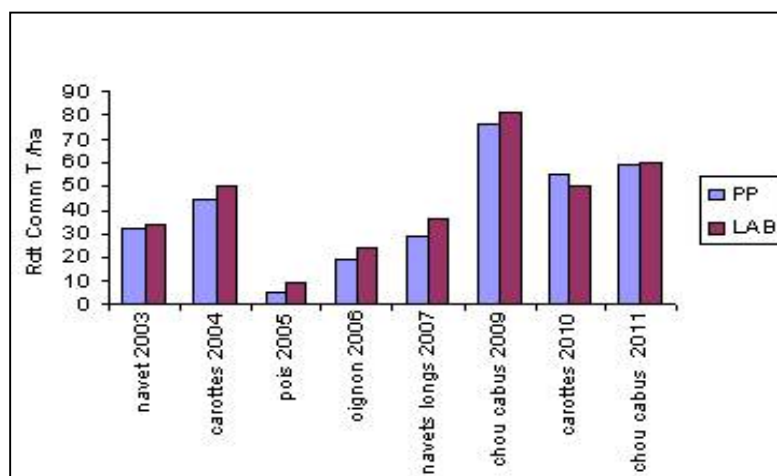


Figure 1 : rendements commerciaux 2003-2011 –Plrn.
 PP : planches permanentes - LAB : itinéraire de référence avec labour

Des structures de sol légèrement plus favorables sur la planche de culture

Sur la majorité des sites, les profils de sol révèlent une structure de sol plus favorable dans l'horizon supérieur (les 8 à 15 premiers centimètres) des planches de culture sur les modalités planches permanentes : la porosité est plus importante, la proportion de terre fine supérieure et les traces d'activité biologique (galeries de vers de terre, structure grumeleuse) plus nombreuses. Cela peut se traduire par des vitesses d'infiltration plus importantes (méthode Beer Kan simplifiée, voir article dans ce numéro). Ainsi, sur le site de l'Adabio, 5 des 7 séries de mesures d'infiltration réalisées donnent de meilleurs résultats sur les planches permanentes, signe d'une meilleure porosité (figure 2).

Sur les sites plus sensibles aux tassements (PLRN, Grab, Acpel 2 : sols limono-argileux avec peu de sables et pas de cailloux), les horizons sous-jacents (15-30 cm) sont par contre plus massifs et compacts, et l'infiltration de l'eau n'est pas meilleure en planches permanentes.

Sous les passages de roues, la structure est nettement plus compacte en planches permanentes où le cumul des passages aux mêmes endroits se traduit par des densités apparentes plus importantes en profondeur (figure 3).

La compaction des passages de roues peut également se répercuter latéralement, sur les rangs de bordure des planches de culture, où les légumes racines présentent plus de déformations les premières années d'essai. Ce phénomène semble cependant s'atténuer avec le temps.

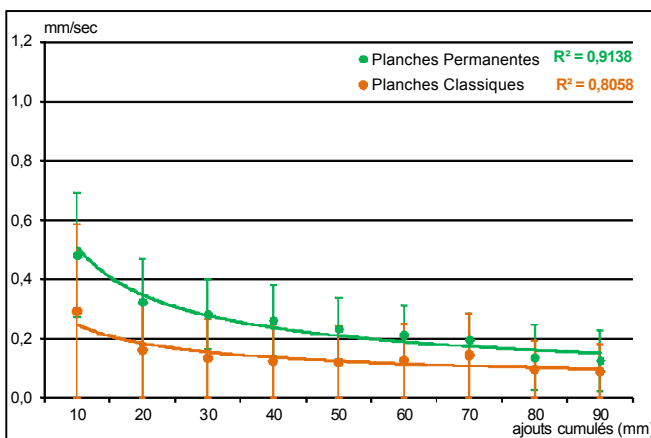


Figure 2 - Vitesses d'infiltration (test Beer Kan) 2010 - Adabio

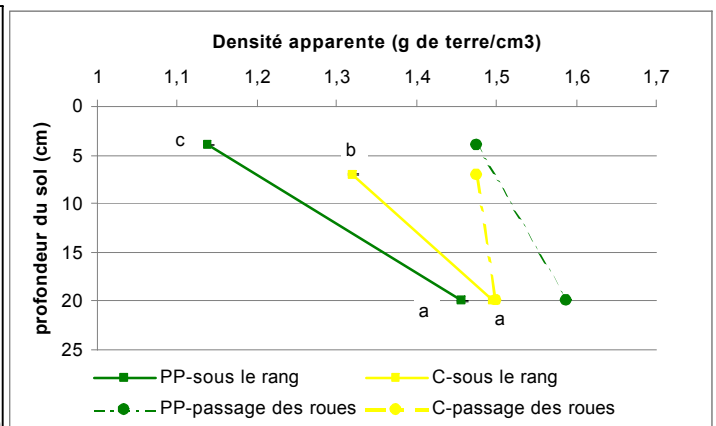


Figure 3 - Densités apparentes 2010 - Grab
PP : planches permanentes - C : itinéraire de référence sans labour

Des effets peu quantifiables sur l'activité biologique

L'activité biologique a été mesurée *via* des mesures de laboratoire (biomasse microbienne et activités minéralisatrices du carbone et de l'azote) sur les 5 sites d'essai, et des dénombrements et caractérisation des populations de vers de terre sur 1 site. Ces analyses ont montré très peu de différences entre les modalités, signe que les modifications observées sur la structure, qui restent relativement peu marquées, ne se traduisent pas de façon nette par des activités biologiques différenciées. Les biomasses microbiennes et activités minéralisatrices sont égales sur 3 sites et on observe une tendance supérieure sur les planches permanentes sur 2 sites.

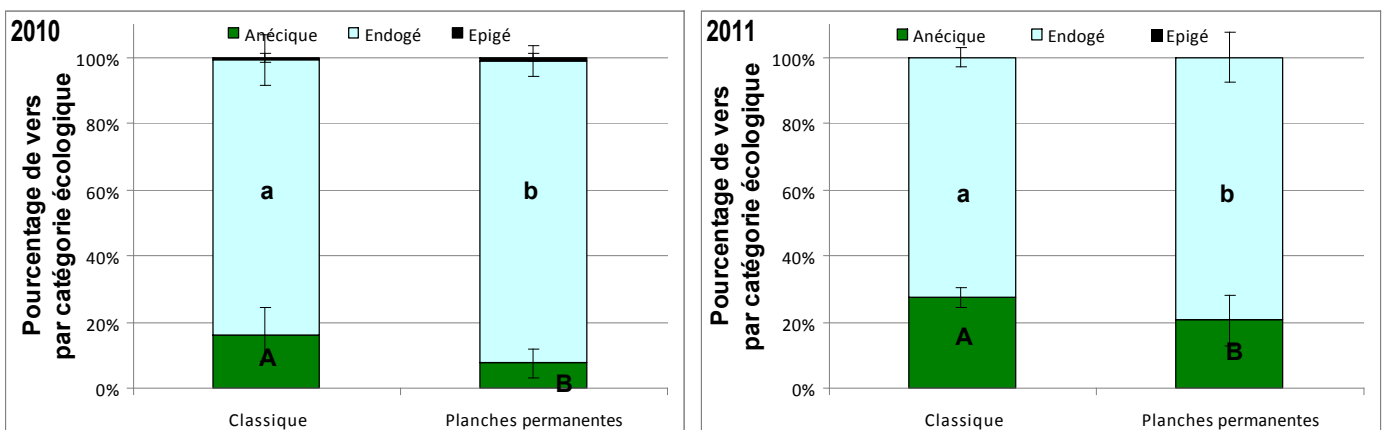


Figure 4 - Structure des catégories écologiques de vers par modalité en 2010 et 2011. Grab

De la même façon, pour les vers de terre, on n'a observé aucune différence significative de nombre et de biomasse de vers de terre, ni par catégorie écologique, ni en nombre total, à cause de la très forte variabilité des mesures. Par contre la structuration des communautés diffère entre les modalités, avec une proportion de vers endogés plus importante sur les planches permanentes les 2 années de mesure (figure 4). Cette plus forte proportion de vers endogés est peut-être liée à une structure de sol plus compacte dans les planches permanentes sur ce site expérimental.

Si les indicateurs quantitatifs mesurés sur les essais ne font pas apparaître de différence nette, il est intéressant de noter que des observations plus qualitatives, réalisées sur les profils culturaux, ont montré des traces d'activité biologique plus importantes sur la modalité planches permanentes pour l'ensemble des sites.

Par ailleurs, et peut-être en lien avec l'activité biologique, on note une tendance à une minéralisation de l'azote plus précoce et plus importante, notamment lors des pics de minéralisation, sur les planches permanentes pour 3 sites (figure 5).

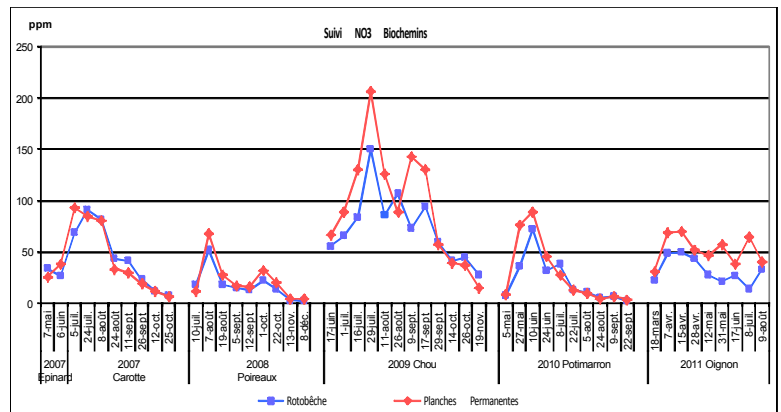


Figure 5 - Evolution de l'azote nitrique sur 0-25 cm de 2007 à 2011 Acpel 1

Des conséquences sur l'organisation du travail

Si le gain de temps de travail peut-être potentiellement important, notamment si l'itinéraire de départ est intensif, les suivis réalisés sur les essais montrent qu'il n'est pas systématique. Il est important sur le site de l'Adabio-Serail (30% en moyenne), alors qu'il n'y a pas eu de gain de temps mesuré sur les autres sites, soit parce que l'économie de temps lors des préparations de sol est compensée par un temps de désherbage supérieur (PLRN), soit parce que l'itinéraire de référence est lui-même un itinéraire simplifié (Grab).

Par contre, des avantages d'organisation du travail sont soulignés par les producteurs pratiquant les planches permanentes : plus grande souplesse de calendrier d'intervention grâce à une portance plus importante sur les passages de roues et un ressuyage plus rapide sur les planches de culture ; meilleure organisation des assolements et des chantiers car la planche devient l'unité de production, facilement identifiable dans le temps.

Une technique à adapter à chaque situation

Les essais longue durée montrent que les planches permanentes sont une alternative possible au labour sans pénalisation importante, voire avec gain de rendement, et avec une activité biologique en tendance plus importante. Les autres itinéraires sans labour évalués dans le cadre de ce programme ont donné soit de meilleurs résultats que les planches (Grab), soit de moins bons (Acpel 1).

Les 5 essais présentés ici montrent que le résultat est fortement dépendant du contexte dans lequel il a été étudié : type de sol, cultures pratiquées, outils utilisés pour les planches, et itinéraires de référence variables. Il n'est pas évident d'avoir des tendances nettes pour une technique donnée, ni une convergence systématique des nombreux indicateurs mesurés...

Il semblerait cependant que le type de sol soit un facteur de réussite crucial : si les résultats sont clairement positifs en sols ou la structuration physique est facilitée par les éléments grossiers (cailloux sur le site de l'Adabio, sables sur celui de l'Acpe1), ils sont beaucoup moins tranchés sur sols plus lourds et sensibles aux tassements, où les outils rotatifs sont quasiment incontournables pour affiner la surface en vue d'une plantation, ou *a fortiori* d'un semis. La multiplicité des passages sur certains itinéraires planches permanentes (pour la préparation de sol à l'Adabio, pour le désherbage au PLRN) peut être trop contraignante en régions très humides où le calendrier d'intervention est parfois restreint. Le facteur temps est aussi un élément à prendre en compte : il intègre à la fois la durée d'adaptation et d'appropriation d'une nouvelle technique de travail du sol, et le temps de réaction du sol à ce nouveau système de gestion.



Profil culturel sur culture de chou. PLRN, 2011