



Comparaison de 2 itinéraires de travail du sol en maraîchage Biologique

Objectif de l'essai

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

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 de tester une nouvelle méthode de travail du sol - les « planches permanentes » - en comparaison avec un itinéraire « classique » de travail du sol. Cette technique, inspirée de l'expérience de Wenz et Mussler en Allemagne, consiste à 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, préparation pour des semis petites graines)

La faisabilité et l'intérêt de cette nouvelle technique seront évalués sur plusieurs années.

Les impacts de ce changement de pratique sont mesurés sur des indicateurs de fertilité des sols (physique, chimique et biologique), les résultats culturaux, et les temps de travaux liés aux préparations de sol.

La mise en réseau de plusieurs parcelles expérimentales en maraîchage biologique permettra d'évaluer la technique des planches permanentes et ses effets dans différentes conditions pédo-climatiques et de culture (essais du GRAB à Avignon, du PLRN dans le Nord et de l'Acpel en Charentes).

Site d'expérimentation

● Localisation

La parcelle d'essai est située à Sainte Blaise du Buis (Isère), sur l'exploitation GAEC les Jardins du Temple. Elle est cultivée en maraîchage biologique depuis 30 ans, et fonctionne sous le dispositif essai depuis 2001.

● Situation climatique, topographique

La parcelle est à 500 mètres d'altitude. Climat tempéré contrasté (mais pas extrême), de type océanique, avec saisons bien marquées : températures estivales élevées et hivernales relativement basses, sans être une zone à records. Les précipitations moyennes annuelles, 950 mm, sont

L'essai en bref

Type de production : Maraîchage Biologique diversifié de plein Champ

Date de mise en place : depuis 2001

Surface : 0,14 hectares

Echelle : Système de culture

Gestionnaire de l'expérimentation :

Fabrice Clerc, ADABIO (Association pour le Développement de l'Agriculture Biologique Ain, Isère, Savoie, Haute Savoie)

Partenariat : SERAIL, CRARA (D. Berry)

relativement réparties sur les 4 saisons, avec une légère dominance pour les pluies d'automne. Ensoleillement moyen autour de 2100 heures annuelles.

● Type de sol

Le sol est alluvionnaire fluvio-glaciaire de type limono-argilo-sableux, à texture fine mais non battant. Le taux de matière organique est élevé, autour de 3 %.

pH légèrement alcalin (7,74), en lien avec la présence de calcaire total (1,1 %).

La CEC est moyenne (112 meq/kg). Sol caillouteux à comportement hydromorphe avec tendance à la prise en masse.

● Situation culturale

La parcelle d'essai est dans une pente légère, avec signes d'hydromorphie sur la partie basse, en conditions favorables à ce phénomène en début de saison.

■ Présentation du dispositif expérimental

● Principe du dispositif

Le dispositif est un essai à 2 modalités et 6 répétitions, implanté sur une partie d'une parcelle de maraîchage diversifié. Chaque parcelle élémentaire est constituée de 3 planches côte à côte de 22 mètre de longueur

Chacune des variables mesurées le sera sur chacune des parcelles élémentaires.

● Modalités testées

⇒ ITK « classique »

Labour, hersage, rotobèche, cultirateau

⇒ Planches permanentes

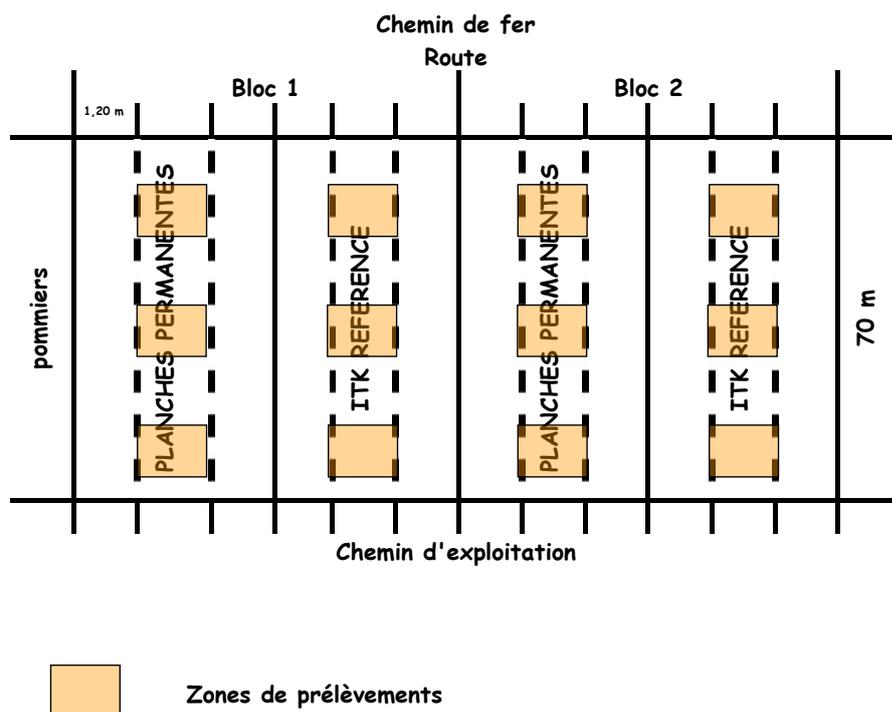
Butteuse à disques, vibroplanche, butteuse à disques, cultibutte, cultirateau

Toutes les autres opérations (butage sur culture par exemple, sont identiques après la préparation finale au cultirateau.

La butteuse à planche, le cultibutte et le vibroplanche sont des outils créés au GAEC des Jardins du Temple par Joseph TEMPLIER, pour s'adapter aux exigences spécifiques de la pratique des planches permanentes. D'autres appareils ont été modifiés et adaptés pour l'entretien des cultures en planches permanentes (butage, désherbage mécanique des passages de roues, ...)

MODALITES	ITINERAIRES	REMARQUE	PRECISIONS
TEMOIN : « ITK CLASSIQUE » AVEC RETOURNEMENT	LABOUR + FRAISE + CULTIRATEAU	Remise à plat des buttes pour le travail du sol puis CULTURE EN BUTTES	
« PLANCHES PERMANENTES »	CULTIBUTTE ET VIBROPLANCHE + CULTIRATEAU	CULTURE et TRAVAIL DU SOL EN BUTTES	Passages de roues identiques depuis 2001

● Plan du site



■ Système de culture

La parcelle d'essai est cultivée en maraîchage biologique diversifié moyennement intensif. Les engrais verts trouvent une place importante dans les rotations, soit en engrais vert hiverné principalement (Seigle Vesce), soit en engrais vert d'été (Sorgho).

Le système de culture mis en place est très représentatif du maraîchage biologique diversifié pratiqué en Rhône Alpes, quoique celui-ci est très abouti d'un point de vue efficacité agronomique et économique. Cette exploitation bénéficie en effet d'une longue expérience de ces associés et de compétences certaines.

Succession culturale depuis le début de l'essai (cultures sur buttes systématiques sur les deux modalités) :

Année	Culture
2001	Poireau automne + EV avoine-vesce hiverné
2002	Laitue automne
2003	Carotte de garde+ EV seigle-vesce hiverné
2004	Chou automne
2005	EV sorgho été + Epinard automne
2006	Poireau automne
2007	Haricot vert + EV
2008	Carotte de garde
2009	EV seigle-vesce hiverné + Epinard
2010	Pomme de terre + EV seigle-vesce hiverné
2011	Poireau

Mesures et observations

Rappel : 12 zones de prélèvements ou placettes (3 par parcelle élémentaire)

- **Eau**
 - *Suivi de l'humidité du sol* (tensiomètres, 2 profondeurs par placette).
 - *Test d'infiltrométrie* (Beer Kan)
- **Evolution de la composition botanique/adventices**
 - *Caractérisation de la présence d'adventices* : type et quantité
 - *Appréciation de la vigueur* du couvert végétal
- **Suivi agronomique**
 - *Ravageurs/maladies* : sensibilité aux attaques
 - *Résultats culturaux* : rendement et qualité
- **Evaluation de l'évolution de la fertilité des sols**
 - ⇒ Fertilité physique
 - *Profils structuraux* réalisés en fin de culture
 - *Tests bêche*
 - ⇒ Fertilité chimique
 - *Analyses de laboratoire* (éléments fertilisants, fractions de MO),
 - *Suivi de la minéralisation de l'azote* (mesure des nitrates avec le nitracheck sur 0-25 cm)
 - ⇒ Fertilité biologique
 - *Analyses de la biomasse* et de l'activité microbienne
 - *Activité des vers de terre*
 - ⇒ Approche globale de la fertilité
Analyses du BRDA-Hérody
- **Enregistrement des interventions et temps de travaux de travail du sol et d'entretien**
- **Traitement statistique des données**
 - Résultats culturaux : mesures sur les planches centrales par modalité par bloc, analyse comme un essai bloc à 6 répétitions
 - Analyses de sol : 1 mesure par parcelle élémentaire.
 - Analyses de variance au seuil de 5 %, test de Newman Keuls
- **Calendrier :**

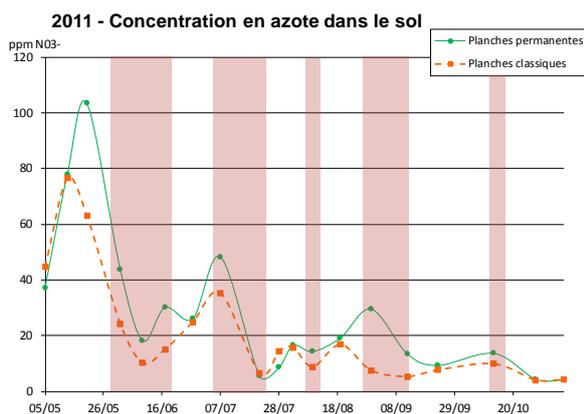
Les mesures sont faites soit annuellement (suivi agronomique, profils culturaux), soit effectuées des années précises où des bilans plus complets sont réalisés, notamment pour les analyses de laboratoire (voir fichier détaillé des suivis) :

 - Point 0 : 2001
 - Bilan intermédiaire : 2006
 - Bilan final : 2011.

Principaux résultats

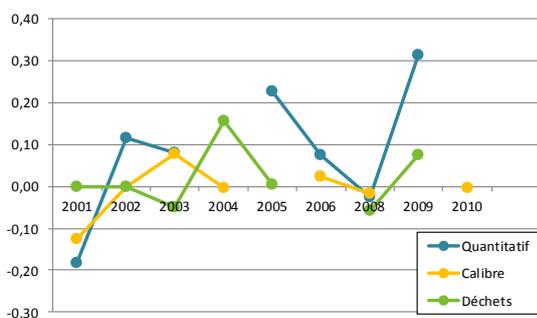
D'une manière générale, les résultats montrent un meilleur fonctionnement du sol en planches permanentes. Les états structuraux qui étaient en défaveur des planches permanentes au début de l'essai (2001) se sont améliorés progressivement du fait de l'amélioration des outils et de leur usage. L'itinéraire de conduite des planches classiques à lui aussi évolué dans un sens favorable pour l'état structural du sol. Le profil réalisé à l'automne 2011 montre une qualité de sol très satisfaisante quelle que soit la modalité.

Les concentrations en azote minéral sont globalement plus élevées en PP. Les courbes montrent que le démarrage de la minéralisation au printemps est plus précoce en planches permanentes.



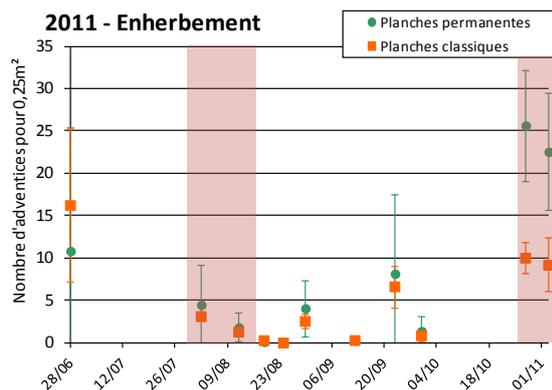
Analyse statistique réalisée par Anova. (10%). 9 dates sur 19 où les différences entre modalités sont significatives (en rouge).

L'observation des ratios de rendement sur 10 ans n'a pas permis de mettre en évidence de schéma récurrent. En revanche, ce que l'on remarque, c'est qu'au final, le cas le plus courant est celui où il n'y a pas ou très peu de différences entre les PP et les PC. On remarque aussi que les ratios négatifs sont le plus souvent proches de 0 alors que les ratios positifs montrent une amplitude bien plus grande.



Graphique des ratios de performance entre les modalités PP et PC. Lorsque le ratio est positif, la mesure est en faveur des planches permanentes. Lorsqu'il est négatif c'est faveur des planches classiques. Les calculs sont détaillés dans l'annexe B.

Concernant l'enherbement, les comptages mettent en évidence une levée plus importante en PC (tendance récurrente, 4 comptages sur 11 avec une différence significative). Toutefois, cet enherbement reste extrêmement limité en termes de recouvrement. Ce résultat montre que, malgré un stock grainier plus important en PP, il est possible de s'affranchir du labour en maraîchage biologique. Ce choix nécessite de pouvoir gérer les levées dès le stade plantule.



Analyse statistique réalisée par Anova. (10%). 4 dates sur 11 où les différences entre modalités sont significatives (en rouge).

Sur le plan du fonctionnement hydrique, les producteurs ont observé un ressuyage plus rapide en planches permanentes. Les résultats de tensiométrie (humidité du sol) et d'infiltrométrie (capacité de drainage du sol) montrent peu de différences significatives. Toutefois, les tendances convergent dans le sens des dires des producteurs.

La précocité de ressuyage facilite le respect du calendrier d'implantation. En effet, lorsque les conditions du sol ne permettent pas de rentrer sur la parcelle, les implantations peuvent être repoussées. Ce décalage affecte aussi les récoltes et par conséquent augmente le risque d'avoir des « trous » de production ou au contraire des surplus.

L'individualisation des unités de production permet une planification plus simple des blocs de production. La largeur des planches étant fixée quel que soit le type de culture, on sait combien de planches contient chaque bloc et ce chiffre reste le même d'une année sur l'autre.

L'organisation du travail est facilitée par une identification claire des parcelles (qui peuvent être matérialisée par la numérotation des planches). La discussion entre travailleurs est simplifiée.

Conclusions et perspectives

L'essai des Jardins du Temple est remarquable par son ancienneté et le recul qu'il apporte sur une technique encore au début de son développement. Les résultats positifs dégagés par l'essai s'expliquent par le type de sol particulièrement adapté ainsi que par l'effort d'adaptation du matériel qui a été fait. Par conséquent, il paraît important de poursuivre l'essai.

Face aux bénéfices qu'apportent les planches permanentes, l'ADABio s'est engagée dans l'accompagnement des producteurs qui souhaitent adopter cette technique. La création d'un poste de technicien machinisme depuis 2010 a permis de travailler sur l'amélioration des outils auto-construits aux Jardins du Temple (butteuse, cultibutte, vibroplanche) et la conception des plans. En février 2012, un guide de l'auto-construction paraîtra. Les tutoriels de construction des outils y seront présentés. D'autres matériels utilisés en maraîchage diversifié seront également présentés. Des stages au cours desquels les producteurs construisent leur propre outil sont également mis en place.

La diffusion des outils utilisés aux Jardins du Temple offre la perspective d'un nouveau développement pour l'essai planches permanentes de l'ADABio. Cette opportunité offre un potentiel de diversification des sites de mesures. Toutefois, cette idée implique que les producteurs maintiennent une parcelle témoin cultivée selon l'itinéraire classique. Ce qui les contraint à conserver le matériel approprié. Il est aussi envisageable de s'affranchir de ce cadre d'essai pour s'engager dans un réseau de communication et d'échange d'expérience autour des planches permanentes.