

# Optimisation du travail du sol en agriculture biologique

## Présentation et état d'avancement du programme

Par Blaise Leclerc (ITAB)

En 2005, un programme sur le travail du sol en agriculture biologique a été mis en place : "Optimisation du travail du sol en agriculture biologique". Coordonné par l'ITAB, il s'étalera sur deux ans et réunit quatorze partenaires. Il est financé par différentes structures régionales et par la mission DAR du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, du 1er juillet 2005 au 30 juin 2007. A mi-parcours, voici une présentation des premiers résultats. Cet article sera complété par différents documents disponibles sur le site de l'ITAB ([www.itab.asso.fr/commission\\_agronomie](http://www.itab.asso.fr/commission_agronomie)).

### Les 14 partenaires du programme

#### Grandes cultures

- **Coordination** : ISARA-Lyon (Institut Supérieur d'Agriculture Rhône-Alpes).
- **Organismes partenaires du volet grandes cultures** : ADABIO, Arvalis - Institut du végétal, Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers (ESA d'Angers), Chambre d'Agriculture du Morbihan, Chambre d'Agriculture de la Drôme, Chambre d'Agriculture de l'Isère, Laboratoire d'analyses de l'Aisnes (LDAR).

#### Maraîchage

- **Coordination** : GRAB (Groupe de Recherche en Agriculture Biologique).
- **Organismes partenaires du volet maraîchage** : Association Charentes-Poitou d'Expérimentation Légumière (ACPEL), Chambre d'Agriculture de Vaucluse, Institut National de Recherche Agronomique, Unité Expérimentale d'Alénya (INRA Alénya), Pôle Légumes Région Nord (PLRN), Station d'Expérimentations et d'Informations Rhône Alpes Légumes (SERAIL).

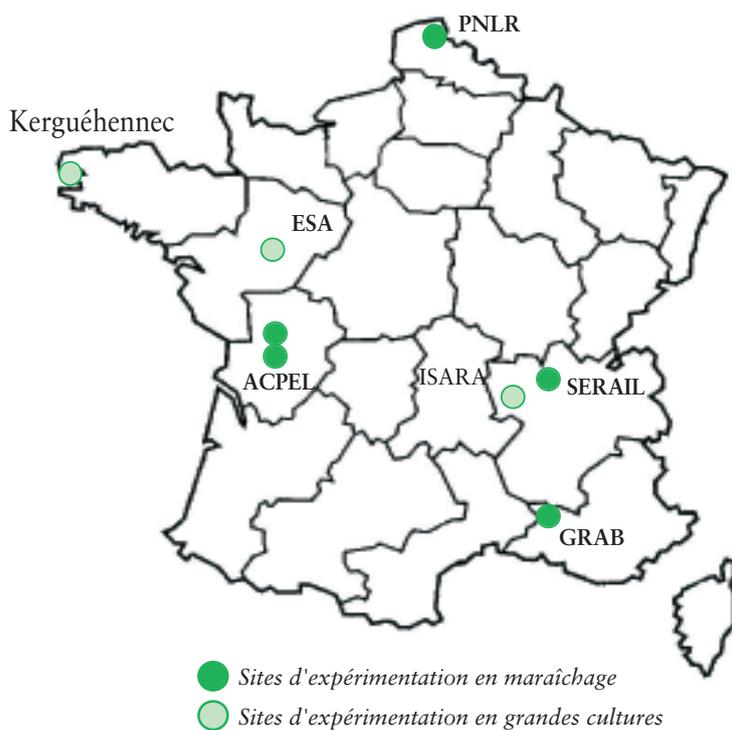
#### Contacts

- **Coordination** : Blaise Leclerc, commission agronomie de l'ITAB, [blaise.leclerc@itab.asso.fr](mailto:blaise.leclerc@itab.asso.fr)
- **Grandes cultures** : Joséphine Peigné, ISARA Lyon, [josephine.peigne@isara.fr](mailto:josephine.peigne@isara.fr)
- **Maraîchage** : Hélène Védie Leplatois, GRAB, [maraichage.grab@freesbee.fr](mailto:maraichage.grab@freesbee.fr)
- **Chef de projet** : Yvan Gautronneau, ISARA Lyon, [yvan.gautronneau@isara.fr](mailto:yvan.gautronneau@isara.fr)

Le labour est une technique controversée en agriculture biologique car il entraîne les micro-organismes en profondeur, notamment ceux responsables de la minéralisation de la matière organique, ce qui perturbe sa décomposition. Cependant, le labour est une méthode efficace de maîtrise des adventices dans de nombreux systèmes de production. Alors, peut-on s'en passer ? Si oui, avec quelles conséquences ? C'est à ces questions que tente de répondre ce programme. L'objectif à long terme de ce projet est de mettre au point des Outils d'Aide à la Décision Stratégique (OADS) adaptés à l'agriculture biologique pour les grandes cultures et le maraîchage. Ces outils doivent répondre aux questions des agriculteurs : le labour est-il indispensable en agriculture biologique ? Faut-il réduire (ou non) la profondeur de labour sur l'exploitation ? Si le labour est conservé, quels itinéraires techniques types choisir ? Ou encore, est-il possible de passer en semis direct, sous couvert permanent vivant ? Et, pour chaque cas, qu'en est-il de la maîtrise des adventices et de la fertilité du sol ?

Mais, la mise au point d'OADS nécessite dans un premier temps d'acquérir des connaissances tant techniques que scientifiques sur les impacts des différents types de travail du sol, pour les deux systèmes retenus dans ce programme : grandes cultures et maraîchage.

Ainsi, les objectifs à court terme du programme (deux ans) sont :



- de connaître les besoins et attentes des agriculteurs biologiques en termes de travail du sol ;
- de connaître les impacts du travail du sol sur la qualité des sols et sur les cultures en place en maraîchage et grandes cultures pour différentes conditions pédoclimatiques ;
- de diffuser les résultats obtenus afin de mutualiser les connaissances acquises et pouvoir construire à terme des OADS utiles et utilisables par les professionnels.

## Des analyses et des observations

### Trois sites en grandes cultures

Trois sites sont mis à disposition pour les analyses et observations en grandes cultures : en Rhône-Alpes avec l'ISARA Lyon, en Pays de la Loire avec l'ESA d'Angers, et à la station de Kerguéhennec avec les chambres d'agriculture de Bretagne. Parallèlement, deux réseaux de parcelles chez des agriculteurs sont suivis (huit en Rhône-Alpes et quatre en Pays de la Loire). Ils correspondent à différents systèmes de production céréaliers biologiques et ont pour objectif principal d'intégrer une diversité de résultats lors de l'acquisition de références régionales sur

l'impact du travail du sol en agriculture biologique.

Les traitements suivis sur les trois sites sont les suivants :

- labour traditionnel, à 30 cm ;
- labour agronomique, à 18 cm ;
- pseudo labour, avec des outils différents sur chaque site ;
- semis direct sous couvert, uniquement sur le site de l'ISARA-Lyon.

### Cinq sites en maraîchage

Les dispositifs mis en place en maraîchage sont réalisés dans différentes

régions de France (Provence-Alpes-Côte d'Azur avec le GRAB, Nord-Pas-de-Calais avec le PLRN, Poitou-Charentes avec l'ACPEL (deux sites), Rhône-Alpes avec la SERAIL) afin de comparer plusieurs itinéraires techniques. Les essais sont réalisés sur des sites expérimentaux et chez des producteurs maraîchers, le but étant de comparer et d'intégrer une grande diversité d'itinéraires techniques dans des conditions pédoclimatiques et de cultures différentes.

Sur tous les sites suivis en maraîchage, une modalité "planches permanentes" a été comparée à une ou deux modalités de travail du sol classiquement pratiquée(s) en agriculture biologique. La notion de "planches permanentes" diffère de celle de "buttes" par le fait que les passages de roues sont conservés d'une année sur l'autre, d'où la permanence des planches aux mêmes endroits. Ainsi aux Jardins du Temple dans l'Isère par exemple (site suivi par la SERAIL), les planches sont permanentes depuis cinq ans. Il s'agit du plus vieil essai suivi dans le cadre de ce programme, les autres ayant été mis en place il y a seulement un ou deux ans.

### Un tronc commun de mesures et d'analyses

Des mesures et analyses communes sont prévues sur tous les sites. Des analyses supplémentaires seront réalisées dans certains cas (tableau 1).

Tableau 1 - Les principales mesures et analyses réalisées

	Enregistrements	Enregistrement des temps de travaux
<b>Tronc commun</b>	Mesures sur site	Consommation d'énergie Sensibilité aux maladies et ravageurs (notations) Adventices (comptages) Rendements (composantes) Activité des vers de terre (taille et comptage des galeries) Structure du sol et enracinement (profils culturaux)
	Analyses de laboratoire	Matière organique (répartition, fractionnement granulométrique) Répartition des éléments minéraux (N, P, K) Biomasse et activité microbienne
<b>Analyses optionnelles</b>		Infiltrométrie Densité apparente Détermination des compartiments des matières organiques du sol selon la méthode BRDA-Hérody etc.

Ces mesures et analyses sont au minimum réalisées avant la mise en place des différents itinéraires techniques comparées, et au bout de deux années de suivi. L'examen des profils culturaux est l'un des outils d'observation privilégiés dans ce programme.

## Premiers résultats : points forts et points faibles en grandes cultures

Pour illustrer les points forts et faibles au niveau des modalités testées, l'exemple des résultats obtenus à Kerguéhennec et à l'ISARA Lyon (tableau 2) sont repris.

## Des limites au développement des planches permanentes, différentes selon les régions

### Des possibles baisses de rendements en planches permanentes

Il est possible de commencer à cerner les limites de la technique des planches permanentes, limites qui devront être consolidées dans la suite du programme. Ainsi au GRAB (région PACA), le rendement du melon canari a été inférieur de 20% sur les planches permanentes. Cette baisse de rendement sur les planches est sans doute en grande partie due à une alimentation en eau insuffisante (même quantité d'eau apportée sur les deux modalités). Enfin les pertes dues au vent après plantation ont été plus importantes sur les planches permanentes que sur la modalité classique. Au PLRN (région Nord-Pas-de-Calais), le sol est caractérisé par une teneur importante en argile gonflante (30%). En août 2006, il y a eu 28 jours de pluie. Sur ce site, le problème d'enherbement sur les planches permanentes augmente d'année en année (exemple : laiteron vivace). L'enherbement est bien maîtrisé avec la modalité labour. Sur carottes, une compaction latérale sur le bord des planches a entraîné un taux de racines fourchues plus élevé qu'au centre des planches.

Tableau 2 - Exemple de résultats obtenus à Kerguéhennec et à l'ISARA Lyon

Modalités	Points faibles	Points forts
Labour "classique"	Passages d'outils peu favorables à l'activité des vers de terre.	Matériel polyvalent. Maîtrise des adventices. Création d'une porosité par la voie mécanique permettant une meilleure exploration racinaire.
Labour "agronomique"	Difficulté d'enfouissement des résidus de la culture précédente (si quantité importante).	Travail du sol peu profond.
Travail superficiel	Risque de maladies en rotation courte (Kerguéhennec).	Non retournement du sol. Résidus laissés pour partie en surface. Le passage d'outils à dents limite la reprise en masse et entretient la porosité.
Semis direct	Gestion des vivaces plus difficile. Choix des outils limité (équipement avec disques...).	Temps de travail diminué. Le mulch protège le sol des épisodes pluvieux et limite le ruissellement et l'érosion (Kerguéhennec).
	Pas de création de porosité par voie mécanique.	Augmentation de la portance et des périodes possibles d'intervention.
	Semis direct sous couvert vivant (ISARA Lyon) : problème de compétition, chute du rendement.	Activité biologique favorisée (nourriture en surface et travail du sol limité).

### Un besoin de matériel spécifique

Sur les sites mis en place à l'ACPEL (région Poitou-Charentes), ce n'est pas une situation spécifiquement liée aux types de sol ou au climat qui a révélé les limites des planches permanentes, mais le choix initial d'essayer de mettre en place la technique en limitant au maximum les investissements en matériel. Très vite, il s'est avéré que l'utilisation d'un matériel non spécifique était insuffisant pour pouvoir obtenir satisfaction : les résultats obtenus à ce jour montrent qu'il faut vraiment des outils adaptés pour faire du travail correct. Le site suivi par la SERAIL (région Rhône-Alpes) est le plus ancien, mis en place en 2001. Depuis, toute l'exploitation est passée en planches permanentes. La seule parcelle travaillée "traditionnellement" est le témoin de l'essai suivi depuis cinq ans. En plus d'une diminution d'environ 30% de temps de travail grâce aux

planches permanentes, l'organisation générale du travail sur la ferme a été améliorée en adoptant un suivi beaucoup plus efficace de chaque planche. Les profils montrent une zone très tassée sous les passages de roue, et un tassement latéral du passage de roues vers l'intérieur des planches. Cependant, sous les zones tassées la structure reste bonne. Le bilan du suivi sur cinq ans sera dressé cet hiver. L'agriculteur ne conçoit pas le système des planches permanentes sans les engrais verts, notamment pour conserver une bonne structuration en profondeur. Les outils d'enfouissage des engrais verts (et des amendements organiques) sont encore à adapter aux planches permanentes. Certains sont fabriqués et testés aux Jardins du Temple. ■

### Pour aller plus loin

Détails des premiers résultats, site par site, photos de matériels : [www.itab.asso.fr](http://www.itab.asso.fr), commission agronomie

Tableau 3 - La modalité "planches permanentes"

Lieu, type de sols et outils	Points forts	Points faibles
<b>PLRN</b> (région Nord Pas-de-Calais) <b>Type de sol :</b> Argilo-limoneux. <b>Outils utilisés :</b> Actisol + reprises superficielles avec des outils à dents (ou rotatifs si nécessaire).	Temps d'intervention plus faible. Pénétration dans la parcelle plus rapide en début de saison. Absence de passages de roues de tracteur évitant les tassements dans les zones de cultures. Amélioration globale de la structure du sol et de la vie microbienne. Non enfouissement de la MO dans le fond.	Difficulté d'adaptation de l'ensemble du matériel déjà existant à la largeur des planches (coût et compétences). Difficulté d'enfouissement des résidus de récoltes ou des apports de MO. Difficulté d'émettre en surface et de préparer le lit de semences. Compactage dans les rangs latéraux. Gestion des adventices difficiles. Nettoyage des passages de roues difficile.
<b>ACPEL</b> (région Poitou-Charentes) <b>Types de sols :</b> - sol sableux (site 1), - sol argilo-calcaire (site 2). <b>Outils utilisés :</b> Site 1 : non labour, cultirateur. Site 2 : non labour, butteuse à disques + rotavator superficiel.	Attaques de nématodes légèrement réduites. Meilleure structure du sol.	Rendement plus faible avec plus de déchets et de petits calibres. Maîtrise difficile des adventices Entretien difficile des buttes. Outils non adaptés. Ecartement du tracteur non adapté. Réglages des outils longs et fastidieux.
<b>SERAIL</b> (région Rhône-Alpes) <b>Type de sol :</b> Sablo-argileux-caillouteux. <b>Outils utilisés :</b> Butteuse à disques + cultibutte + vibroplanche + outils spécifiques.	Diminution des temps de travaux et d'interventions sur le sol. Reprise du sol améliorée. Etats structuraux très favorables dans l'horizon superficiel. Résultats culturaux équivalents à ceux permis par les pratiques antérieures.	Phénomènes de tassements latéraux assez importants. Difficulté d'adaptation du matériel spécifique. Maîtrise de l'enherbement. Incorporation difficile de la MO. Nettoyage des passages de roues difficile.
<b>GRAB</b> (région Provence Alpes-Côte d'Azur) <b>Type de sol :</b> limono-argileux profond. <b>Outils utilisés :</b> Mise en place des buttes initiales : griffon + MTCS (outil mise au point au GRAB). Entretien des buttes, désherbage, reprise du sol : MTCS.	Pas de zone de lissage dans le sol. Pas de croûte de battance et bonne préparation de la zone travaillée. Peu d'outil utilisé et outil polyvalent. Bon enfouissement de la fertilisation avec un outil non rotatif. Facilité de la reprise des buttes après la culture. Réchauffement de la butte.	Difficultés dans la mise en place des buttes initiales, adaptation des tracteurs aux outils et des outils au travail en butte. Levée de la culture hétérogène. Répartition de l'irrigation parfois peu satisfaisante. Broyage en fin de culture difficile sur les passages de roues. Nettoyage des passages de roues difficile. Zones de tassements sous les passages de roues. Amplitudes thermiques jour/nuit dans le sol importantes.

Tableau 4 - La modalité "planches classiques"

Points forts	Points faibles	Remarques
Bonne levée de la culture. Bonne répartition de l'irrigation. Bon enfouissement de la fertilisation, des engrais verts et des résidus de cultures. Broyage de fin de culture plus facile. Meilleure gestion des adventices. Réglages et adaptations du matériel facilités, plus grand choix d'outils.	Création de semelles de labour. Enfouissement de la matière organique en fond de raie de charrue si labour. Passages de roues dans les zones cultivées. Réchauffement du sol plus lent en début de saison. Difficultés de pénétration sur la parcelle en début de saison (sol trop humide au printemps selon les parcelles).	<i>Outils utilisés</i> <b>PLRN</b> : charrue/herse et rotobèche/cultirateur ; <b>ACPEL</b> : labour/outil ; <b>SERAIL</b> : rotobèche/cultirateur ; <b>GRAB</b> : griffon/herse rotative.

### Appel à témoignage

Nous souhaitons favoriser les échanges entre les agriculteurs ayant développé des pratiques innovantes sur le travail du sol en agriculture biologique, et les différents partenaires associés à ce programme. L'établissement d'un "qui fait quoi en technique sans labour en agriculture biologique (TSL Bio)" est une première étape qui permettra dans chaque région de repérer ces pratiques. Faites vous connaître auprès de Blaise Leclerc, responsable de la commission agronomie de l'ITAB : [blaise.leclerc@itab.asso.fr](mailto:blaise.leclerc@itab.asso.fr) - Tél. : 04 90 77 17 93.