

Travail sans labour en grandes cultures bio : une technique intéressante mais risquée

Par Joséphine Peigné¹, Aurélien Dupont², Clément Etienne³, Xavier Coquil³, Jean-Pierre Gouraud⁴, Thierry Quirin⁴

¹ ISARA Lyon, 23 rue Jean Baldassini 69007 Lyon peigne@isara.fr; ² CRA Bretagne; ³ INRA de Mirecourt; ⁴ AGROBIO Poitou-Charentes

Dans le cadre du projet SolAB, différentes techniques de travail du sol ont été testées et comparées en grandes cultures, telles que le travail superficiel voire des techniques très simplifiées comme le semis direct sous couvert, dans plusieurs sites expérimentaux en France. L'objectif était d'évaluer et comprendre leurs effets sur la fertilité du sol, les cultures, les adventices et la faisabilité technique. Les résultats obtenus au bout de quelques années (de 4 à 7 ans) montrent que les techniques de travail superficiel peuvent être utilisées en AB mais avec un risque accru de problèmes d'adventices. La fertilité du sol, elle, est améliorée d'un point de vue chimique et biologique, avec globalement plus d'organismes vivants et de carbone avec le travail superficiel dans l'horizon 0-15 cm du sol. Quant à la fertilité physique, on peut retrouver plus de tassement dans les horizons non travaillés. Ce résultat est très visible les premières années de non labour, et dans quelques sites tend à s'estomper avec le travail très superficiel.

Les différentes techniques du travail du sol sans labour (TSL), sont depuis longtemps étudiées en agriculture conventionnelle, et depuis peu en agriculture biologique, pour leur effet bénéfique sur l'érosion et le stockage du carbone des sols ainsi que sur l'utilisation d'énergies fossiles. La question du travail du sol a toujours préoccupé les agrobiologistes, mais

la très grande majorité des agriculteurs a néanmoins conservé la charrue. Suite à des enquêtes et discussions avec les acteurs de terrain, il est apparu que les pratiques de travail du sol en AB sont très diverses. Les agriculteurs biologiques sont de plus en plus intéressés par l'adoption des TSL, avec comme objectif de préserver voire améliorer la fertilité de leur sol et de réduire

leur charge de mécanisation. Toutefois, le risque de non maîtrise des adventices, le coût du matériel spécialisé pour les TSL, la faisabilité de ces techniques dans des conditions pédoclimatiques non adaptées, sont autant de questions posées quant à leur efficacité et qui représentent un frein à leur adoption.

Ainsi depuis 2004, des essais ont été menés dans les systèmes grandes cultures en AB par différents organismes en France : essai de Kerguéhennec en Bretagne, essai de Mirecourt par l'INRA, essai d'Archigny par AgroBio Poitou Charentes et l'essai de Thil mise en place par l'ISARA Lyon. Ce dernier est implanté dans l'Ain, un réseau de parcelles chez 7 agriculteurs AB Rhône Alpin lui est associé. Voici les résultats de comparaison de différentes techniques de travail du sol issus de ces essais sur deux thématiques, stratégiques en AB : la gestion des adventices associée à leur effet sur les rendements et la fertilité du sol.

Figure 1 – Sites expérimentaux grandes cultures

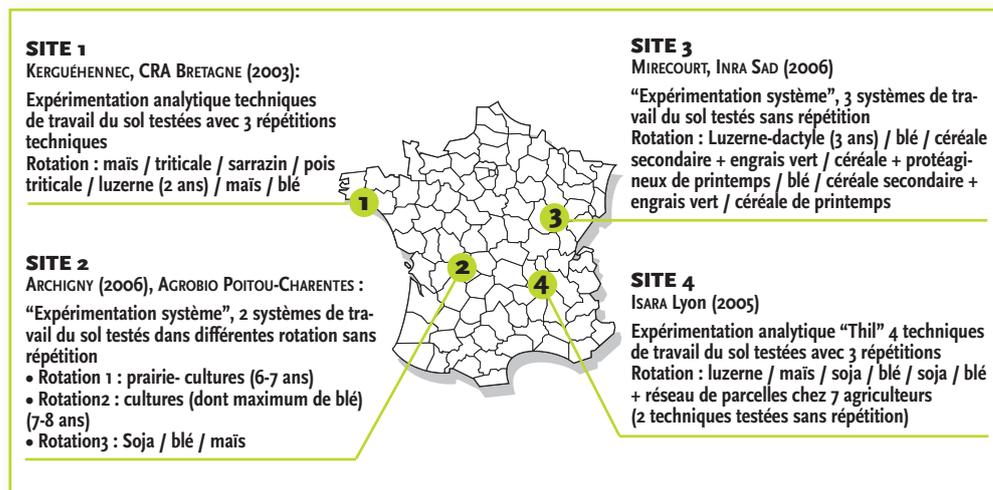


Figure 1 : Nombre d'adventices à la levée par m² sur le site 4

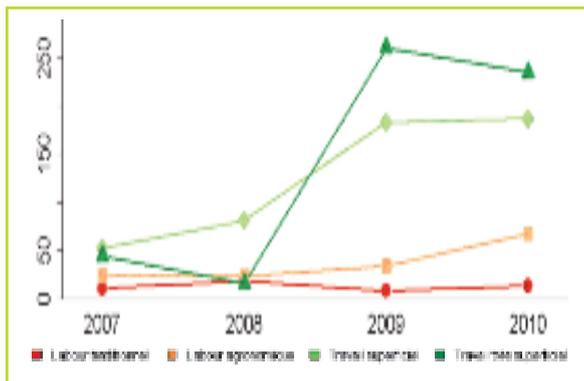
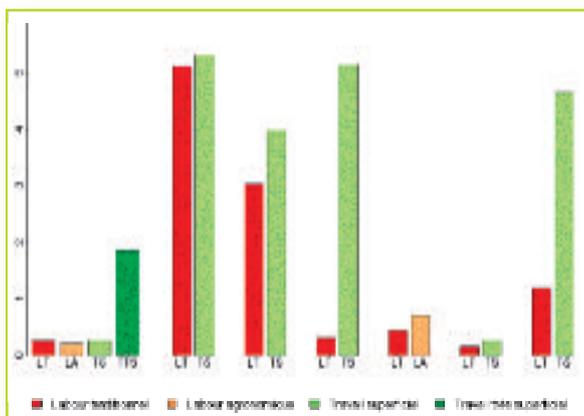


Figure 2 : % d'adventices vivaces sur l'ensemble des relevés effectués sur le site 4 et le réseau de parcelles Parcelles agriculteurs du réseau Rhône Alpes



5 techniques testées sur 4 sites expérimentaux en AB

Différentes techniques de travail du sol sont testées :

- le labour traditionnel (LT) à environ 30 cm de profondeur (sites 1, 2 et 4),
- le labour agronomique (LA) à la profondeur de travail réduite (de 15 à 20 cm) (sites 1, 3 et 4),
- le travail du sol superficiel (TS) ou encore appelé non labour (NL) sans inversion du sol et à la profondeur de travail réduite (de 10 à 15 cm) (sites 1, 2, 3 et 4),
- le travail très superficiel (TTS), proche du TS mais à une profondeur de travail du sol très réduite (de 5 à 7 cm),
- et le semis direct sous couvert végétal (vivant ou non), cette technique a été testée quelques années sur les sites 1 et 4, et toutes les années sur le site 3.

De nombreuses mesures ont été effectuées sur les sites d'essais : des enregistrements de pratiques (calculs de volumes d'intrants, coûts économiques et énergé-

tiques), des données cultures et adventices, des données sur la fertilité du sol (teneur en eau du sol, analyse physico-chimique, profil cultural, densité apparente du sol, biomasse microbienne du sol et dénombrement des populations de lombriciens).

La gestion des adventices : un élément clé...

● La technique de semis direct en AB

La technique de semis direct a été testée 1 année sur le site 1 (Kerguéhennec), deux années sur le site 4 (Thil) et toutes les années sur le site 3 (Mirecourt). Dans ce dernier site, le semis direct était associé à une couverture permanente du sol. Les choix de mode d'implantation étaient diverses : avec un travail sur la bande de semis sur le site 1, avec un rouleau cranteur et semis direct dans le couvert roulé et dans un premier temps semis à la volée puis semoir à dents pour le site 3. Dans les sites 1 et 4, le semis direct a été utilisé sur des cultures de printemps (maïs et soja) et dans le site 3 sur des cultures types céréales à paille dans un couvert de trèfle. Au vu de ces essais, le principal enseignement est que la compétition entre la culture et les adventices est présente dès la levée, avec des baisses de rendement dues :

- aux adventices qui se sont installées dans les couverts dès le début de la culture ;
- aux repousses de couvert en cours de culture.

Le problème d'implantation en est la principale car la ligne de semis n'est pas toujours "optimum" : des

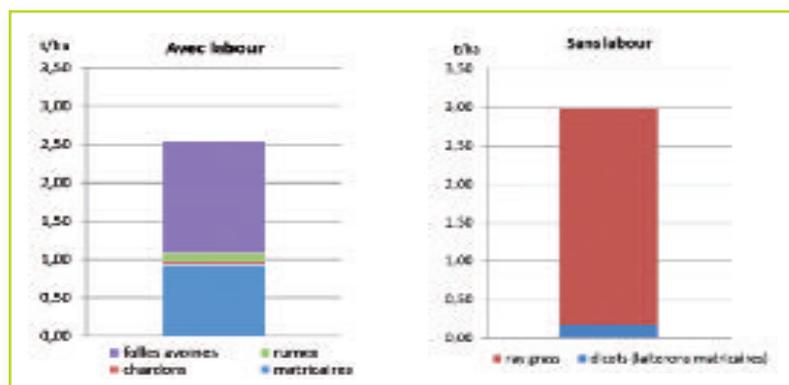
conditions trop humides dans l'argile (site 3), une ligne trop ouverte (site 1), et des risques de bourrage avec le rouleau (site 4). Ainsi, les résultats obtenus ne sont pas satisfaisants, et cette technique a été abandonnée dans deux sites. Des essais de type "système" plus adaptés vont être mis en place dans les années à venir afin de tenir compte de l'ensemble du système de culture et se donner plus de chances de réussir.

● La technique de travail superficiel en AB : possible mais plus risquée en AB

Deux types de travail du sol réduit ont été testés : le travail superficiel/réduit vers 15 cm de profondeur de type chisel, sur l'ensemble des sites et les parcelles d'agriculteurs, et le travail très superficiel suite au semis direct sur les sites 1 et 4.

Un des premiers enseignements de ces essais est qu'il est possible de faire du travail réduit en AB mais que c'est plus risqué ! Ainsi de nombreux événements peuvent entraîner un "décrochage" de cette technique en termes d'infestation d'adventices : accidents dus aux ravageurs (pigeons, taupins), à une mauvaise gestion de la rotation ou de conditions climatiques atypiques et défavorables... La figure 2 illustre le cas du site 4 : de 2005 à 2007 le nombre d'adventices à la levée était équivalent entre les techniques de travail superficiel et très superficiel et les labours. Suite à un problème de pigeons et de mauvaises conditions climatiques en 2008, le nombre d'adventices à la levée a augmenté les années suivantes (plus de stock semencier)

Figure 3 : Biomasse d'adventices en t/ha sur le site 2 avec et sans labour (techniques de travail réduit)



et les effets sont durs à enrayer. Les techniques de travail superficiel sont aussi connues pour augmenter les plantes vivaces, comparées aux labours. Les résultats obtenus sur les sites et réseau de parcelles (figure 3) tendent à aller dans ce sens. Toutefois, en termes de pourcentages, la population de vivaces ne dépasse pas 6% des adventices sur le site 4 et les parcelles agriculteurs associées. Cette évolution doit être suivie sur le long terme.

Les techniques sans labour influent aussi sur la diversité des adventices retrouvées dans les parcelles. Ainsi, comme le montrent les résultats acquis sur le site 2 (figure 3), les adventices observées sur le labour sont principalement des folles-avoines et matricaires alors que sur le site en travail superficiel (sans labour), on retrouve une présence dominante de ray grass. Ces résultats sont bien sûr propres au site 2, mais globalement la tendance s'observe sur l'ensemble des sites, avec une section différente d'adventices suivant que le sol est retourné ou pas. Toutefois, la dominance d'une espèce par rapport aux autres dans le cas du travail sans labour n'est pas généralisable.

... pour quels effets sur les rendements ?

Les rendements sont très variables d'un site à l'autre et suivant les années (cultures, conditions climatiques). Toutefois, deux grandes tendances s'observent suivant la compétition induite par les adventices et les couverts :

- Si les adventices sont globalement maîtrisées (comme pour le maïs 2010 du site 1, où deux années de luzerne ont permis de 'nettoyer' la parcelle - figure 4), il n'y a pas de différence de rendement entre les techniques de travail du sol, ou alors marginales, - Si les adventices et/ou le couvert sont très compétitifs, les pertes de rendement sont très fortes (comme pour les modalités semis direct couvert permanent et non labour pour le site 3 (figure 4a) et les techniques sans labour pour le site 1 sur le triticale en 2007 (après 4 ans d'arrêt du labour - figure 4b). Ces tendances s'observent sur l'ensemble des sites, avec des écarts de rendement entre techniques de travail du sol plus ou moins forts suivant les niveaux de rendement, culture, année climatiques etc.

La fertilité des sols est-elle améliorée ?

Les techniques de travail superficiel et très superficiel ont eu tendance à dégrader la fertilité physique des sols dans tous les sites, les premières années de mise en place de ces techniques, avec une tendance à plus de tassement observée en dessous de la profondeur de travail (soit après 5-15 cm). Après 7 ans de travail superficiel sur le site 1 (Dupont, 2012) (résultats confirmés par le site 4), une première amélioration de la fertilité physique apparaît avec ces techniques. Ainsi le travail très superficiel (très peu de perturbations du sol) tend à diminuer le tasse-

Figure 4a : Rendements (en q/ha) obtenus avec les 4 techniques de travail du sol comparées sur le site 1 de 2003 à 2011

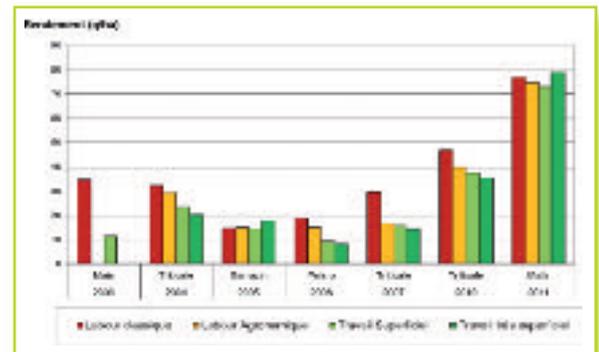
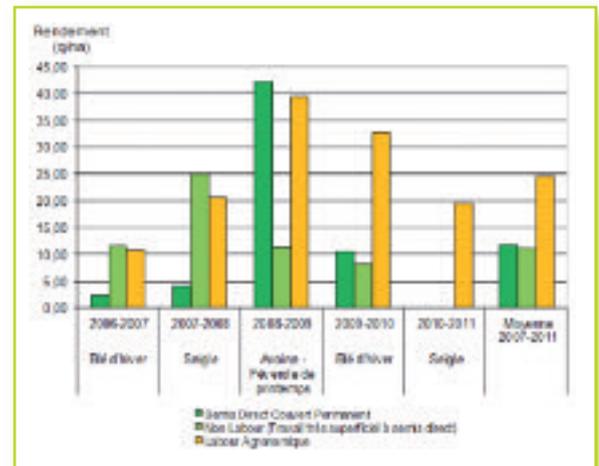


Figure 4b : Rendements (en q/ha) obtenus avec les 3 techniques de travail du sol comparées sur le site 3 de 2006 à 2011



ment du sol, avec comme l'illustre la figure 5, une densité apparente de sol plus faible en TTS sur les premiers horizons de sol et comparable au labour en profondeur.

Pour l'ensemble des sites, carbone, azote, phosphore suivent les mêmes tendances soit une stratification des éléments sur les 30 premiers cm du sol. Par exemple sur la figure 6 (site 4), on observe plus de C en surface dans les traitements sans travail du sol comparés aux labours, et inversement moins de C en profondeur. Ce résultat était attendu, étant donné que le non labour a pour but d'augmenter la teneur en C du sol en surface afin de le préserver de la battance et de l'érosion. La biomasse microbienne suit ce schéma de stratification avec plus de biomasse en surface.

Comme évoqué dans un article d'Alter Agri 98 (Peigné et al., 2009), les vers de terre sont plus importants en biomasse pour le travail



Figure 5 : Densité apparente du sol en g/cm³ mesurées pour les 4 techniques de travail du sol du site 1 après 7 ans d'essais

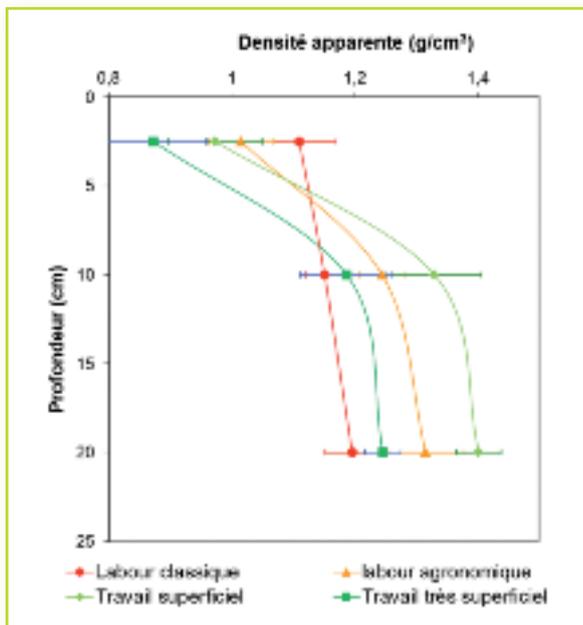
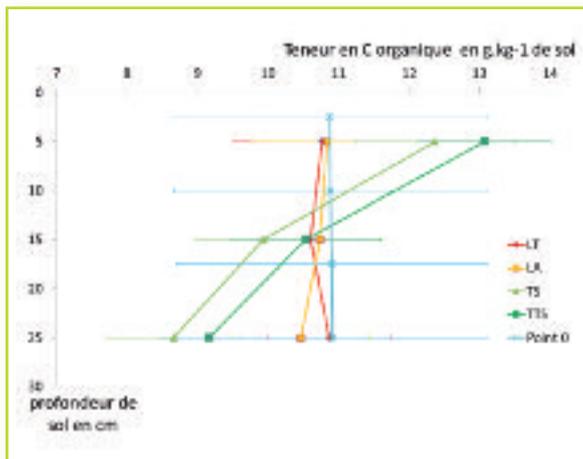


Figure 6 : Teneur en C en g/kg de sol pour les 4 techniques de travail du sol du site 4 après 6 ans d'essai.



A retenir

Les résultats obtenus au bout de quelques années (de 4 à 7 ans) montrent que les techniques de travail superficiel peuvent être utilisées en AB mais avec un risque accru de problèmes d'adventices. Tant qu'aucun 'accident' (de type climatique, ravageurs...) ne se passe, l'abondance d'adventices est au même niveau qu'avec des labours. Mais si une année l'abondance augmente, alors il est beaucoup plus dur de contrôler l'infestation à long terme avec le travail superficiel. La fertilité du sol est améliorée d'un point de vue chimique et biologique, avec globalement plus d'organismes vivants et de carbone avec le travail superficiel dans l'horizon 0-15 cm du sol. Quant à la fertilité physique, on peut retrouver plus de tassement dans les horizons non travaillés. Ce résultat est très visible les premières années de non labour, et dans quelques sites tend à s'estomper avec le travail très superficiel. Il est nécessaire de poursuivre ces essais afin de vérifier les évolutions sur le long-terme (à 10 ans). De même, plusieurs essais de type 'système' sont prévus pour compléter ces essais afin de mieux prendre en compte l'ensemble des contraintes et des leviers des agriculteurs. De nombreuses incertitudes demeurent sur les techniques sans labour en agriculture biologique. En effet, chaque système de cultures réagit différemment en termes d'adventices, rendements, fertilité du sol. De même, chaque agriculteur poursuit des objectifs qui lui sont propres. Ainsi, la réussite de ces techniques en AB nécessitent d'être très efficace sur d'autres leviers mobilisables pour contrôler les d'adventices : la rotation, du faux semis, des couverts végétaux... C'est pourquoi il est nécessaire de continuer à suivre sur le long terme des essais pour comprendre les processus qui se déroulent dans chaque parcelle.

du sol très superficiel ou semis direct. Toutefois, l'évolution des populations de vers de terre, année après année, semble être plus corrélée à la rotation et au couvert végétal qu'à la seule pratique de travail du sol. En prenant l'exemple du site 4, on observe qu'après une période sans travail du sol due à trois années de luzerne, les techniques avec labour et même le travail superficiel provoquent une forte chute de biomasse de vers de terre. Seule l'absence de travail du sol dû au semis direct sous couvert permet d'augmenter la

biomasse de vers de terre. Toutefois, dans les différents essais et en moyenne, on observe une tendance à plus de biomasse lombricienne avec les techniques de travail très superficiel.



POUR EN SAVOIR PLUS

- PEIGNE J. et al. 2009 - Travail du sol en AB : Effet sur la communauté lombricienne, sa diversité et son activité Alter Agri, N° 98
- DUPONT, A. 2012 – Techniques de travail du sol en Agrobiologie (brochure INTERBIO BETAGNE).






TOURTEAUX VEGETAUX :

TOURTEAU DE RICIN
TOURTEAU DE NEEM
TOURTEAU DE KARANJA
TOURTEAU DE MAHUA (spécial golf)






GUANO D'OISEAUX MARINS

GUANO DE CHAUVES-SOURIS
CORNES CRUES ET TORRÉFIÉES
FARINE DE SANG ET PLUMES

Produits agréés en agriculture biologique

Le coup de pousse naturel

sopropêche

Z.I. de la Trésorerie
62126 WIMILLE FRANCE

Tél : 33 (0)3 21 32 27 27

Fax : 33 (0)3 21 32 28 28
E-mail : contact@sopropêche.com