



• FNAB •

Fédération Nationale  
d'Agriculture **BIOLOGIQUE**

**C** OUVERTS VÉGÉTAUX

**T** RAVAIL SUPERFICIEL DU SOL

**S** EMIS DIRECT

**EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE**

*Expériences des paysans bio de France*



« Il marchait sur de l'humus,  
il ne savait pas que c'était  
sur de l'or. »

*Fulcanelli*

# SOMMAIRE

<b>p. 4</b>	<b>Edito</b>
<b>p. 6</b>	<b>Pourquoi ce recueil ? CTS, ça veut dire quoi ?</b>
<b>p. 12</b>	<b>Méthodologie</b>
	<b><i>Comment sont travaillés les CTS au sein du réseau Fnab ?</i></b>
p. 14	Des groupes d'échange « mixtes » (Picardie)
p. 16	Des échanges entre producteurs bio et non bio (Bourgogne)
p. 18	Des échanges entre producteurs bio et non bio (Bourgogne)
p. 20	Une expertise avancée sur les couverts végétaux (Gers)
p. 22	Le projet CasDAR « semis direct » (Alpes de Haute-Provence)
	<b><i>Partage d'expériences des paysans bio de France</i></b>
	<b><i>Zone Centre de la France</i></b>
p. 28	FERMOSCOPIE   Famille Barbot, Indre-et-Loire
p. 33	FERMOSCOPIE   Benoit Méot, Côte d'Or
p. 39	FERMOSCOPIE   Julien Taton, Saône-et-Loire
	<b><i>Zone Nord-Est de la France</i></b>
p. 44	FERMOSCOPIE   Jean-Paul Simonnot, Marne
	<b><i>Zone Ouest de la France</i></b>
p. 49	FERMOSCOPIE   Gilbert Le Jeloux, Morbihan
	<b><i>Zone Sud de la France</i></b>
p. 52	FERMOSCOPIE   Georges Joya, Gers
p. 57	FERMOSCOPIE   Paul Andrieu, Gers
p. 62	FERMOSCOPIE   Hughes Massuco, Alpes de Hautes-Provence
	<b><i>Regards d'experts</i></b>
p. 65	INTERVIEW   Mathieu Archambeaud, TCS Magazine
p. 67	INTERVIEW   Michel Roesch, réseau Base bio
p. 69	INTERVIEW   Joséphine Peigné, ISARA LYON
<b>p. 72</b>	<b>Conclusion</b>
<b>p. 74</b>	<b>Contacts utiles</b>
<b>p. 75</b>	<b>Bibliographie</b>
<b>p. 76</b>	<b>Annexe</b>

\* La distinction des grandes zones pédo-climatiques est celle utilisée par l'ITAB pour les synthèses variétales : Zone Nord Est (Hauts-de-France, Nord de l'Île-de-France, Grand-Est), Zone Centre (Centre-Val-de-Loire, Bourgogne-Franche-Comté, Sud de l'Île-de-France, ex-Auvergne, ex-Limousin), Zone Ouest (Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Nord de Poitou-Charentes), Zone Sud (Sud de Poitou-Charentes, ex-Aquitaine, Occitanie, ex-Rhône-Alpes, Provence- Alpes Côte-d'Azur).



*Jean-Jacques Garbay  
Céréaliériste bio  
administrateur de  
« Bios du Gers »*

## ÉDITO

Qui aurait imaginé que Henri IV redevienne en 2017 l'agronome de référence en bio, grâce à une remise à jour de son fameux précepte « labourage et pâturage sont les deux mamelles de la France » ? Après une période où le sillon de labour est descendu à 30 cm, on redécouvre la nécessité de soigner cette terre avec plus de délicatesse et surtout de la réconcilier avec la plante, véritable chef d'orchestre de la vie microbienne. Le labourage redeviendrait travail superficiel et parfois semis direct, le pâturage passerait de la vache au ver de terre et Henri IV pourrait se retourner paisiblement dans sa tombe.

Mais la culture paysanne sort d'une longue habitude au point que très communément sous nos latitudes et même sur les fermes bio, une agriculture sans enfouissement du végétal soit devenu quasiment inconcevable.

Pourtant, le labour n'est pas sans risque et peut contribuer à des préjudices importants comme le phénomène du Dust Bowl observé dans les années 1930 aux Etats-Unis. Cette érosion éolienne a obligé les paysans américains à aborder leur production agricole de façon systémique, à imaginer et mettre en place des pratiques simplifiées pour protéger le sol et le « fixer » aux racines des plantes.

Chez nous, dans le Gers, cette érosion des sols est frappante à l'échelle d'une demi-carrière agricole. « Petit à petit, en sommet de coteaux, on perd de la terre, les roches apparaissent ». 20 ans. Quand on sait qu'il faut un siècle pour former un centimètre de terre. Le constater est une première étape. Enrayer ce phénomène est de notre responsabilité.

Il y a enfin la question de la matière organique : à force de labourer, de déchaumer, de biner, pour notamment lutter contre les adventices, on ne peut que « brûler », aussi vite que d'autres, notre volant de fertilité et augmenter encore la dépendance aux intrants. Nous connaissons tous dans nos diverses régions des agriculteurs bio restés depuis une dizaine d'année dans ce schéma sécurisant et qui connaissent des baisses de rendement.

Il y a ainsi un double défi à relever : continuer de protéger l'environnement et garantir la durabilité de la bio.

La mise en place de systèmes innovants à base de couverts végétaux et de travail réduit du sol est en phase avec l'ensemble des défis climatiques, énergétiques et sociétaux auxquels l'agriculture doit répondre aujourd'hui et dans les années à venir.

Le terme TCS, « Technique Culturelle Simplifiée » est à remplacer plutôt par « Techniques Culturelles Superficielles », car ce n'est pas si simple ! Nous préférons parler globalement de CTS pour Couverts végétaux et Travail Superficiel du Sol, ou « Couverts végétaux, Travail superficiel du sol et Semis direct ». Ces pratiques culturales peuvent aller jusqu'au semis direct mais pas forcément, et inclure le labour léger agronomique (roue hors de la tranchée). Notre prudence et notre expérience nous poussent non pas à exclure ou sacraliser le semis direct ou le labour superficiel, mais à adapter nos pratiques grâce à nos observations, les regards croisés entre producteurs et les apports d'experts.

Sur cette voie revisitée, nous avançons, pas à pas, dans notre quotidien, au fil de nos observations, de nos réflexions, de nos échanges. Remettre en cause des années de pratique n'est pas chose aisée : nous rencontrons certains écueils et les itinéraires se co-construisent avec le temps et selon le temps ! Changement de repères, nouvel œil à aiguïser, pour ajuster et affiner ses pratiques. C'est ce à quoi nous nous attelons avec notre groupe gersoï depuis plusieurs années. Maintenant grâce à ce recueil à dimension nationale nous allons pouvoir partager les expériences d'une façon encore plus enrichissante.

La grille qui a été utilisée pour présenter les témoignages concrets de ce recueil a permis de mettre en valeur la différence de chacune des situations tant sur le plan humain que pédo-climatique. Elle permet aussi de dégager des principes qui ressortent malgré l'hétérogénéité de ces situations, venant ainsi donner de l'autorité à une nouvelle voie.

Bonne lecture.



# POURQUOI CE RECUEIL ?

L'application du cahier des charges des grandes cultures biologiques (absence d'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais de synthèse, absence d'OGM) a conduit à la mise en place de systèmes basés sur des rotations plus longues et plus diversifiées, l'introduction du désherbage mécanique, la fertilisation organique, etc.

Pour gérer la pression des adventices et faciliter l'implantation des cultures, les sols sont fréquemment plus travaillés par rapport à un système classique (labour, déchaumages, faux-semis, etc), avec pour conséquences la dilution de la matière organique dans la couche arable, l'érosion et le tassement des sols, etc. (RmtDevAB, 2009) Depuis une dizaine d'année, des agriculteurs biologiques sont en quête de solutions innovantes (Meynard J.M., 2012) afin de réduire leur travail du sol et de préserver et améliorer la qualité de leur sol sur le long terme (Peigné et al., 2006, RMT DevAB, 2009, Ademe, 2011) pour :

- augmenter le stockage en matière organique et la fertilité des sols ;
- lutter contre l'érosion ;
- préserver ou augmenter la vie et l'activité biologique du sol ;
- préserver la biodiversité, pour avoir un impact sanitaire sur les cultures ;
- réduire les consommations énergétiques par hectare ;
- réduire le temps de travail par hectare.

La réduction du travail du sol en système « zéro intrant » est également étudiée par les agriculteurs « TCSistes » (qui pratiquent les TCS, Techniques Culturelles Simplifiées) à la recherche de solutions pour limiter l'utilisation des herbicides dont le recours est accru par rapport à un système conventionnel conduit avec labour (Ademe, 2011).

Depuis quelques années, des passerelles intéressantes se forment sur le terrain entre agriculteurs bio et conventionnels, des groupes mixtes et dynamiques se mettent en place un peu partout sur le territoire national avec un même objectif : concevoir et développer des systèmes avec travail du sol réduit sans intrants de synthèse. Nous nommons l'ensemble de ces techniques CTS comme **Couverts végétaux, Travail superficiel du sol et Semis direct en Agriculture Biologique (AB)**.

La réduction du travail du sol en AB peut s'étudier à différentes échelles : à l'échelle de la parcelle cultivée, du système de culture et/ou d'exploitation ; et à différents pas de temps (court, moyen et long terme). Cette thématique innovante répond à des enjeux importants mais son application n'est pas sans risques d'un point de vue agronomique (compactage du sol les premières années de la mise en place du travail du sol réduit, augmentation de la pression des adventices, etc.) (Peigné et al., Ademe, 2011). Ces systèmes ont été peu étudiés par la recherche agronomique fondamentale et appliquée française. Les agriculteurs sont porteurs de ces innovations. Elles réinterrogent les référentiels classiques acquis par et pour les agriculteurs, les règles de décisions, les indicateurs utilisés pour les évaluer, l'accompagnement technique des producteurs, etc. (Petit et al., 2012, Cerf et al., 2012, Auristote et al., 2012). Elles invitent à un changement de paradigme dans la recherche agronomique, imposent de passer à une vision systémique, pluridisciplinaire et participative pour favoriser l'intégration de ces innovations dans les systèmes agricoles (Lefèvre, 2013).

A l'heure actuelle, nous ne pouvons pas affirmer si les systèmes de grandes cultures biologiques avec un travail du sol réduit sont une piste d'évolution pertinente pour tous les polyculteurs et polyculteurs-éleveurs biologiques. Nous souhaitons seulement mettre en lumière le travail de ces producteurs bio au quotidien pour concevoir et mettre en place des systèmes de cultures autonomes, résilients et toujours plus durables.

## ➤ Ce que vous trouverez dans ce recueil

- Des éléments de vocabulaire ;
- Un panorama des groupes d'échanges « CTS » issus du réseau FNAB sur le territoire national ;
- Des fermoscopies avec des témoignages de producteurs, couplées à des avis d'experts.

## ➤ Ça peut intéresser

- Les agriculteurs biologiques ;
- Les « TCSistes » à la recherche d'innovations pour limiter l'emploi des intrants de synthèse ;
- Les conseillers et animateurs agricoles, les chercheurs ;
- Les enseignants et élèves de lycée agricole.

# CTS, ÇA VEUT DIRE QUOI ?

CTS : Couverts végétaux, Travail du sol superficiel et Semis direct en agriculture biologique

« Les CTS représentent l'ensemble des techniques utilisées par les **agriculteurs biologiques** avec utilisation de couverts végétaux et un travail du sol plus ou moins marqué dans l'objectif de la préservation des sols sur le long terme (fertilité physique, chimique et biologique). »

Alain Daguzan, polyculteur-éleveur bio du Gers

## ➤ Evolution des TCS vers les CTS

Jean-Jacques Garbay, céréalier bio du Gers

La compréhension et les pratiques avancent rapidement dès lors que nous nous mettons à plusieurs. Ainsi dans notre groupe gersois nous avons franchi les étapes suivantes :

- Le terme TCS pour « Techniques Culturelles Simplifiées » ne nous a pas longtemps satisfaits, car ce n'est pas si simple !
- Le terme TCS pour « Techniques Culturelles Superficielles » est plus adapté chez nous, lorsqu'elle sont couplées à notre pratique ancienne des engrais verts.
- Les TCS sont devenues récemment CTS, pour Couverts et Techniques Culturelles Superficielles.

Aujourd'hui, fin 2016 nous sommes fortement convaincus de ces deux points : les couverts végétaux sont précisément la pratique qui permet de travailler superficiellement le sol. Et travailler superficiellement (parfois en semis direct) devient une nouvelle façon de gérer le salissement à condition de solliciter toutes les cohérences du système :

- une finesse des pratiques de travail superficiel et de couvert,
- une attention particulière à la rotation des cultures,
- et le non recours aux fertilisations extérieures.

Ce sont les résultats techniques et économiques récents qui nous confortent dans cet axe de travail **systemique**.

Le **semis direct** est inclus dans les CTS mais il n'est pas toujours l'objectif à atteindre, car il ne convient pas à tous les contextes de production.



### ➤ Les couverts végétaux

Anne Perrein, animatrice, Les Bios du Gers – Gabb 32

On distingue en général :

- Les couverts hivernaux, présents sur la période hivernale, avant une culture de printemps ou d'été\*. Ils contiennent une ou plusieurs espèces, avec en bio généralement une ou plusieurs légumineuses pour enrichir le sol en azote. Dans le Gers ce sont souvent des mélanges à base de féverole, avec parfois une seconde légumineuse pour accentuer l'apport d'azote.
- Les couverts estivaux, implantés généralement en juillet-août après moisson, et détruits à l'automne (ex : tournesol, sorgho, sarrasin, lin,...). Ils permettent une couverture du sol pendant l'été, avant l'implantation d'une culture d'hiver\*. Ils ont un taux de réussite plus aléatoire en conditions climatiques sèches (sans irrigation).
- Les couverts sous céréales à base de légumineuses à petites graines sont semés dans une culture en année N et la restitution intervient généralement en année N+1. Dans la majorité des cas, il s'agit de trèfles. Ils permettent également une couverture du sol l'été.

« Plus une rotation intègre souvent des couverts végétaux, moins le sol se retrouve nu, plus le système est amélioré. »

\*NB : Distinction des cultures selon le positionnement de leur cycle de culture dans l'année :

▶ cultures d'hiver : semées de septembre à décembre : blé d'hiver, colza, pois, féverole...

▶ cultures de printemps : semées de février à fin mars : blé de printemps, lentille, pois chiche,...

▶ cultures d'été : semées d'avril à juillet : maïs, soja, sorgho, tournesol

Ces dénominations sont aussi utilisées pour les couverts végétaux, en période d'interculture.



Dans le Gers par exemple, les types de couverts pratiqués sont les suivants :

	Couvert hivernal	Couvert estival	Couvert sous céréale
Période de semis	Fin août - <b>Sept.</b> - <b>Oct.</b> - Nov.	Juin - <b>Juil.</b> - Août	Mars-avril dans céréale en place
Destruction/ restitution	Déc. Fév. - <b>Mars</b> - <b>Avr.</b> - Mai	Octobre-Novembre	Décembre <b>Année N+1 en mars-avril</b>
Exemples	Féverole, avoine, seigle, vesce, navette, moutarde, phacélie, trèfle incarnat...	Sorgho fourrager, sarrasin, tournesol...	Trèfle violet, trèfle blanc, luzerne, mélilot...

Faire pousser des couverts en interculture nécessite de connaître précisément les cycles des plantes et leur capacité de développement selon la zone géographique.

Ainsi par exemple, dans les secteurs couramment arrosés l'été, les couverts semés après moisson en juillet-août se développent bien, ce qui n'est généralement pas le cas dans les zones du sud de la France plus sèches en été. Certaines espèces vont être détruites par le gel dans le nord (couverts « gélifs ») alors que dans le sud les températures ne sont souvent pas assez basses pour cela.

La mise en place des couverts végétaux induit des changements importants pour la partie travail du sol des systèmes de cultures bio : préparation de sol spécifique avec les couverts hivernaux, arrêt des déchaumages d'été avec les couverts de trèfles estivaux.

➤ **Pour en savoir plus**

Voir le guide de l'ITAB « Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'interculture en AB » et les fiches par espèces de couvert en AB.



▶ GUIDE



▶ FICHES ESPÈCES

« Le mot **couvert** est symbole d'innovation en agriculture [...]. Le point commun entre les différents couverts, qu'ils soient implantés en hiver, en été ou en automne est d'enrichir le sol en matière organique. »

Alain Daguzan, producteur bio du Gers

## ➤ Travail Superficiel et Semis Direct

Les différentes opérations de travail du sol varient essentiellement en fonction de trois critères (Labreuche et al. 2007) :

- la profondeur de travail ;
- l'existence ou non d'un retournement de la surface ;
- le degré de mélange des horizons.

Le retournement du sol se caractérise par une inversion des horizons, un enfouissement plus ou moins partiel des résidus de culture initialement en surface, ainsi qu'une dilution des éléments initialement concentrés en surface.

Concernant la profondeur de travail du sol, on distingue 3 niveaux (Labreuche et al. 2007) :

- **le travail superficiel** : il correspond à un travail n'excédant pas 15 cm ;
- **le travail profond** : il correspond à des opérations affectant l'ensemble de l'épaisseur de la couche arable, c'est-à-dire de la couche concernée par le labour (de 15 à 40 cm en général, mais de façon plus courante de 20 à 30 cm) ;
- **le travail très profond** : il correspond à des opérations affectant les couches profondes de sol, sous la couche arable, très rarement travaillées (profondeur de l'ordre de 60 cm et plus).

Le semis direct exclut tout travail du sol et se limite au semis. La zone travaillée se situe entre 3 et 8 cm.

La simplification du travail du sol peut être aussi limitée à l'alternance de labour et non labour.

Le tableau ci-contre indique les différentes caractéristiques des travaux de sol du labour au semis direct (Ademe, 2011). La réduction du travail du sol peut s'opérer par gradients.



## Les différentes caractéristiques des travaux de sol du labour au semis direct (Ademe 2011)

Pratique		Outils de travail du sol	Profondeur de travail (cm)	Enfouissement des résidus et des adventices	Profondeur de dilution de la matière organique (cm)	Consommation de carburant
1	Labour*	Charrue à versoir	15 à 40	Total : retournement de l'horizon travaillé	15 à 40	Elevée 
	Labour occasionnel					
2	Pseudo-labour TCS	Machines à bêcher, charrue à disques, chisel...	15 à 40	Partiel mais fort	15 à 40	Moyenne 
3	Itinéraire sans labour avec décompactage TCS	Outils de travail superficiel + lames ou dents pour le décompactage	15 à 40	Partiel	0 à 15	Moyenne 
4	Strip-till (travail en bandes) TCS	Strip-tillers, rota-semis	5 à 30 sur les bandes travaillées (~20 à 40% de surface)	Partiel	5 à 30, sur les bandes travaillées	Faible à très faible 
5	Travail superficiel TCS	Dents, disques, chisel, herses, cultivateurs...	5 à 15	Partiel	0 à 15	Faible 
6	Semis direct TCS	Semoir pour semis direct	3 à 8 sur la ligne de semis (~5 à 30% de surface)	Nul	0 sauf sur la ligne de semis	Très faible 



# MÉTHODOLOGIE UTILISÉE DANS CE RECUEIL

## ➤ Dans les fermoscopies de ce recueil, vous trouverez

- des exemples de couverts végétaux mis en place par des producteurs bio, avec les dosages des mélanges, les itinéraires techniques de l'implantation au mode de destruction, et les avantages recherchés et observés. Le coût de la semence est parfois indiqué.
- Des itinéraires techniques de travail réduit du sol, avec les matériels utilisés, les dates de passages, la profondeur du travail, des éléments de coûts, et les avantages ou difficultés rencontrés.

## ➤ Références et Indicateurs

Différents indicateurs sont utilisés dans ce recueil pour évaluer l'impact des CTS :

- Rendements obtenus ;
- Consommation de fuel : nombre de litres par hectare ;
- Temps de travail : nombre d'hectares par heure ou nombre d'heures par hectare ;
- Indicateurs économiques : coûts de production et marges.

D'autres indicateurs intéressants pourraient être utilisés, notamment l'estimation de l'apport en biomasse et minéraux des couverts. L'équipe de la chambre régionale d'agriculture de Poitou-Charentes a mené de 2001 à 2010 une série d'essais qui ont débouché sur la mise au point de MERCI (Méthode d'estimation des éléments restitués par les cultures intermédiaires). Cette méthode de calcul simple et efficace est utilisable dans toute la France par les agriculteurs et techniciens.

Elle permet :

- d'estimer la biomasse de son couvert en tonnes de matière sèche par hectare ;
- de savoir combien d'éléments minéraux sont recyclés et fixés dans le couvert, et sur combien l'on peut compter pour la culture suivante.

Tous les détails de la méthode :

<http://agriculture-de-conservation.com/MER-CI-mesurez-les-elements.html>

## ➤ Le matériel

Le matériel évolue vite mais ne nécessite pas obligatoirement une augmentation de la dépendance technologique, ce recueil en témoigne par endroit.

Le matériel spécifique TCS est le matériel de travail du sol superficiel ou de semis direct sous couvert. Mais pour les systèmes incluant des couverts végétaux, avec des semis de mélange de couverts notamment, et souvent beaucoup de cultures associées, le matériel de tri est aussi un élément important.

Lorsque les charges de mécanisation sont mentionnées, elles ont été calculées par l'animateur ou le conseiller du GAB local à l'aide du barème d'entraide agricole 2015.

Pour limiter le recours à des emprunts, la stratégie d'équipement peut aussi passer par la mutualisation d'outils, notamment via [les CUMA](#) (Coopératives d'Utilisation du Matériel Agricole en commun). Le réseau des CUMA collecte régulièrement des références techniques quantitatives et qualitatives sur les matériels agricoles et édite des [guides des coûts de revient régionaux](#).



# COMMENT SONT TRAVAILLÉS LES CTS AU SEIN DU RÉSEAU FNAB ?

Sur le terrain, des polyculteurs et polyculteurs-éleveurs bio pratiquent les couverts végétaux, et le travail simplifié du sol depuis des années mais ces techniques ne sont pas encore adoptées de façon majoritaire. Le réseau FNAB s'est positionné sur cette thématique de façon plus récente (le GABB 32 depuis 2010, l'ABP depuis 2011 par exemple).

En 2015, 12 structures du réseau étaient investies sur la problématique des CTS dans 29 départements (voir carte et tableau ci-dessous) à différents degrés d'implication (mise en place de formations, d'expérimentations, organisation de voyages d'étude,...), preuve que ces techniques sont de plus en plus mobilisatrices.

La quasi-totalité des groupes est constituée de producteurs bio et conventionnels. Les échanges sont riches, chacun apportant son point de vue et son état d'avancement par rapport à la mise en place de ces nouvelles pratiques. Le conseiller a souvent la place d'animateur au sein de ces groupes. Il appuie les agriculteurs dans la formulation des problématiques et l'identification des facteurs de réussite ou d'échec. Le référentiel se construit au gré des expériences de chacun et des résultats d'essais. L'intérêt de ces groupes mixtes ressort des exemples régionaux décrits ci-dessous.

## ► Cartographie des groupes d'échanges du réseau FNAB sur les CTS identifiés en 2015

En couleur, les départements concernés par ces actions :



### ► Voir également les pages suivantes :

Le tableau de synthèse des animations proposées par les structures du réseau FNAB

Un focus sur les actions menées par 4 structures sur le terrain : l'ABP (Agriculture Biologique en Picardie), Bio Bourgogne, Les Bios du Gers, et Agribio 04.

## ➤ Les structures du réseau impliquées dans les CTS et leurs actions

Région/ Département	Structure et Contact	Année d'impli- cation	Groupe d'échanges collectifs	Formations	Expérimentations et ou Programme de recherche	Tours de plaines	Démons- trations matériels	Voyage d'étude	Colloque	Outil échange intranet
Bourgogne	Bio Bourgogne									
Bretagne	Agrobio 35									
Alpes de Haute- Provence	Agribio 04	2013								
Aquitaine/Landes	FRAB Nouvelle Aquitaine / Civam bio des Landes									
Champagne Ardenne	FRAB Cham- pagne Ardenne									
Haute- Normandie	GRABHN	2012 et 2015								
Indre et Indre-et-Loire	GABBTO	2011								
Languedoc Roussillon	SUD ET BIO	2013								
Mayenne	CIVAM BIO 53	2010								
Gers	Les bios du Gers- GABB 32	2010								
Picardie	ABP (Agricul- ture Bio en Picardie)	2011 à 2015								
Ain, Isère, Savoie, Haute-Savoie	ADABIO									

## ► Des groupes d'échange « mixtes » avec l'ABP (Agriculture Biologique en Picardie)

### ► Constat et approche :

Suite au constat en 2011 du peu de conversions en bio, Simon Lenoir, conseiller grandes cultures à l'ABP, cherche quels sont les profils de producteurs les plus proches des pratiques bio. Il constate que ce sont les agriculteurs en TCS ou semis direct, ayant réduit leur travail du sol afin de favoriser la vie biologique, qui se posent la question de réduire l'usage des produits phytosanitaires. Parallèlement, un certain nombre de producteurs bio s'intéressent aux CTS pour limiter leur consommation énergétique, leur temps de travail par hectare et favoriser au maximum la fertilité du sol (stockage de carbone, taux élevé de matière organique). L'idée germe alors de mélanger ces deux publics ayant un même idéal de système de culture, des démarches proches et des expériences complémentaires. Il propose aux agriculteurs de monter un groupe d'échanges car :

- les producteurs conventionnels en CTS peuvent apporter leur expérience aux producteurs bio, qui cherchent comment faire des CTS et du semis direct en bio ;
- les producteurs bio peuvent apporter leurs techniques et astuces en AB qui peuvent servir aux TCSistes souhaitant réduire l'usage des phytosanitaires.

**2 groupes mixtes** ont été constitués, avec 16 agriculteurs au total en Picardie : un groupe sur la Somme et le nord de l'Oise, un groupe sur le sud de l'Oise et l'Aisne.

Après une première phase de rencontres et d'échanges, plusieurs animations ont été proposées : des **visites de fermes en Picardie et dans d'autres régions**, ainsi que des **formations** (1 à 2 par an). Des fermoscopies ont également été réalisées sur toutes les exploitations en CTS (itinéraire technique, équipement, réussite, échec, etc).

Pour avancer sur les pratiques CTS, des **essais en plein champ** ont été menés avec des producteurs, sur les **couverts végétaux** (2013-2015) et le **semis direct**. Les couverts sont un

élément clé pour la réduction du travail du sol et l'autonomie en azote. Ils sont intéressants aussi sur les systèmes conventionnels afin que les agriculteurs gagnent en autonomie en réduisant leurs charges liées à la fertilisation azotée. Les essais de semis direct bio visent à mieux maîtriser cette technique.

### ► Rapprochement du réseau BASE

Le réseau BASE (**voir encadré**) a ouvert une section bio, avec un groupe national réunissant des producteurs en TCS et semis direct en bio, afin de mutualiser les retours d'expériences. En 2014-2015, les producteurs picards ont passé 3 jours avec des producteurs CTS Bio de toute la France. Ils ont pu échanger sur le semis direct en bio, difficile à maîtriser.

### ► Difficultés techniques

La question du **semis direct en bio** en Picardie n'est pas résolue. Il y a eu beaucoup d'essais, des réussites mais aussi des difficultés. Le principal frein est la nécessité d'investir dans du matériel adapté, qui est onéreux et doit être renouvelé souvent. Les surfaces sont importantes, les producteurs éloignés les uns des autres et il y a peu de CUMA permettant de mutualiser ces achats.

Dans le contexte climatique du nord de la France, le semis de couverts végétaux en post-récolte en agriculture bio est difficile à réussir. Les récoltes étant tardives en raison des températures froides (mois d'août pour les céréales) ; les couverts (post-récolte) sont semés d'autant plus tard (souvent fin août). Les jours décroissants combinés avec le froid rendent leur développement difficile. La couverture du sol par les plantes étant réduite, les adventices se développent et le salissement des couverts est compliqué à maîtriser. De plus, comme il n'y a plus d'azote dans les sols après la moisson, il faut utiliser des légumineuses pour les couverts, plantes beaucoup plus longues à s'installer que les crucifères (type moutarde), ce qui augmente le salissement.



Dans les régions où les températures sont plus élevées et où les agriculteurs ont recours à l'irrigation, il est plus facile de réussir des couverts végétaux en post-récolte.

Ainsi, les techniques qui fonctionnent dans le sud de la France ne sont pas forcément reproductibles telles quelles dans le nord. Il faut faire des essais dans chaque contexte : espèces, dates de semis, ... Car la réussite des couverts est multifactorielle.

#### ► Bilan et suite

Les groupes mixtes ont permis aux agriculteurs conventionnels en CTS de gagner en autonomie en azote, et certains d'entre eux se sont convertis en bio.

En raison d'un contexte de conversion très important en grandes cultures bio depuis fin 2014, Simon Lenoir a dû arrêter le travail d'animation de ces groupes pour se concentrer sur l'accompagnement des conversions. Des pro-

ducteurs continuent à faire des essais. Ce travail a été riche d'apprentissage.

Afin de poursuivre les échanges, notamment avec le réseau BASE, les agriculteurs utilisent le forum « Agricoool » permettant des échanges sur ces pratiques, notamment sur le semis direct.



#### ► Pour en savoir plus, contactez :

ABP (Agriculture Biologique en Picardie)

14 Rue du 8 Mai 1945, 80090 Amiens

Tél : 03 22 22 58 30 / 36

Site internet : <http://www.bio-picardie.com>

Antoine Stoeffel [astoffel@bio-picardie.com](mailto:astoffel@bio-picardie.com)

Guillaume Roussel [groussel@bio-picardie.com](mailto:groussel@bio-picardie.com)

#### ► Le réseau BASE

B.A.S.E. (Biodiversité, Agriculture, Sol et Environnement) est une association qui regroupe des professionnels passionnés par l'agriculture de conservation, soucieux de réfléchir à leurs pratiques et curieux de comprendre le fonctionnement de l'écosystème du sol agricole. BASE est un réseau d'échange d'agriculteurs, et de techniciens innovants, qui mettent en œuvre l'agriculture de conservation.

BASE est née il y a une dizaine d'années. Créée en Bretagne avec 50 adhérents, elle en compte aujourd'hui 800, agriculteurs et techniciens français qui représentent 40 000 ha dans le Grand Ouest, l'Alsace et le sud-Est. Un groupe s'est ouvert dans le sud de l'Angleterre et un autre en Irlande.

Bien présente sur l'ensemble du continent Américain, en développement en Europe, mais également présente en France et dans le grand ouest, l'Agriculture de Conservation (AC) repose sur trois principes agronomiques fondamentaux :

- La rotation des cultures et des couverts végétaux, rotation allongée et diversifiée ;
- La réduction progressive du travail du sol et du trafic sur les parcelles ... jusqu'au semis direct ;
- La couverture du sol et la restitution des résidus de récolte à la surface du sol (pour les céréaliers notamment).

BASE est une association indépendante, auto-financée par les formations et journées qu'elle organise et par les cotisations des adhérents. Il existe un sous-groupe BASE Bio.

Source : site internet de BASE (<http://asso-base.fr/>) et Michel Roesch

## ► Des échanges entre producteurs bio et non bio, l'expérience de Bio Bourgogne

### ► Des essais

De 2011 à 2014, des essais sur les couverts végétaux ont été menés en région Bourgogne afin de construire un référentiel technico-économiques sur cette thématique (discrimination d'espèces, marges brutes, etc.). Grâce à l'expertise développée, Bio Bourgogne est intervenue pour des formations auprès d'agriculteurs d'autres régions.

### ► Un accompagnement collectif en groupes mixtes

Deux groupes d'agriculteurs se sont constitués pour échanger sur les pratiques CTS :

- Un groupe DEPHY mixte, avec 12 producteurs (en majorité bio, et quelques producteurs conventionnels en Agriculture de Conservation, ainsi qu'un lycée agricole), dans le Châtillonnais (nord Côte-d'Or), dossier accepté en mars 2016, dont fait partie Benoît Méot (voir fermoscopie page 33 et encadré ci-contre)
- Un groupe CTS bio, rassemblant 6 agriculteurs en Saône-et-Loire, porté par Julien Taton Voir fermoscopie page 39

Sur les CTS, il n'y a pas encore de références, c'est une phase de démarrage et de défi-chage.

### ► Des formations

Des formations ont été organisées sur les CTS et leur adaptabilité en bio avec Frédéric Thomas (réseau BASE, TCS Magazine), 3 formations ont eu lieu à l'automne 2016 (en Côte d'Or, avec la participation des producteurs de Saône-et-Loire, dans l'Yonne sur la zone de l'agence « eau de Paris » et dans le sud de l'Yonne avec également les producteurs de la Nièvre).

Une journée d'échange a également été organisée avec Gérard Michaud, producteur responsable des grandes cultures bio à l'ITAB et agriculteur en TCS en Bourgogne.

### ► Intérêt de la mixité des publics (bio et conventionnels)

Il y a des agriculteurs conventionnels qui sont très avancés sur les CTS qu'ils pratiquent depuis 10 ou 15 ans. Ils peuvent apporter leur expertise, leur connaissance des freins et difficultés de ces techniques aux agriculteurs bio. Ils s'investissent dans ces groupes car ils sont déjà investis dans une démarche de réduction des phytos et se questionnent sur un passage en bio. Ainsi les CTS peuvent être une porte d'entrée pour passer ensuite en bio.

En Bourgogne les agriculteurs bio n'en sont encore qu'au début de la pratique des CTS, notamment de la réduction du travail du sol. Les CTS ne sont pas facile à mener en bio. En effet, la plupart pratiquent le labour pour plusieurs raisons :

- La destruction des couverts ;
- La maîtrise de l'enherbement ;
- La fertilité du sol : le labour, en augmentant la porosité, permet d'accélérer la minéralisation du sol et la libération d'azote, et donc de booster la fertilité du sol pour les producteurs bio, qui n'apportent que des engrais organiques.

### ► Pour en savoir plus, contactez :

Bio Bourgogne

Stéphane Gripon

Tél. : 03 80 28 80 45 - Mail : stephane.gripon@

biobourgogne.org

Site internet : [http://www.biobourgogne.fr/grandes-cultures-biologiques-en-bourgogne\\_11.php](http://www.biobourgogne.fr/grandes-cultures-biologiques-en-bourgogne_11.php)



► Le groupe « Dephy » grandes cultures Bio Bourgogne, rapprochant bio et conventionnels sur les CTS, en Côte-d'Or :

12 agriculteurs et le lycée la Barotte de Châtillon-sur-Seine se sont engagés dans le réseau DEPHY FERME. Ces derniers font ainsi parti des 17 groupes inscrits en Bourgogne Franche-Comté, dans le cadre du plan ECO-PHYTO II. Cette démarche traduit la motivation de producteurs et de l'établissement scolaire agricole à répondre aux enjeux majeurs d'aujourd'hui : développer des systèmes économiquement, écologiquement et socialement performants.

L'objectif principal, dans ce cadre de travail sur la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires, est d'assurer la pérennité des exploitants engagés en agriculture biologique, tout en favorisant le plus largement possible les échanges avec les agriculteurs en production conventionnelle.

Le groupe se caractérise par les objectifs suivants :

- Constituer un groupe diversifié en termes de mode de production : bio, conventionnel, mixte, en conversion, afin de créer des ponts entre des producteurs en agriculture biologique et des producteurs tournés vers des techniques innovantes (agriculture de conservation, couverts végétaux...) s'inscrivant dans des systèmes économes en produits phytosanitaires ;
- Choisir une région avec de forts enjeux liés à la protection de l'eau et des potentiels agronomiques limités : le Châtillonnais (nord Côte-d'Or), riche en agriculteurs soucieux d'améliorer leurs pratiques et de conforter la durabilité de leur système de production ;
- Accompagner la forte vague de conversions en agriculture biologique et fournir des références solides pour conforter le choix de ces producteurs, assurer la réussite de leur projet, tout en diffusant les modalités de changement de leurs pratiques vers l'ensemble des agriculteurs et des étudiants ;

- Évaluer les méthodes de réduction de travail du sol en agriculture biologique en s'appuyant notamment sur des techniques déjà employées par des producteurs engagés dans les techniques simplifiées.

Dans un premier temps, le groupe s'est orienté vers un diagnostic de fertilité des sols, notamment à partir d'analyses, afin de dresser un point initial et de mesurer les marges de progrès possibles grâce à des pratiques adaptées. La compréhension du fonctionnement des sols et de l'impact des conduites apparaît pour le groupe comme un enjeu majeur. En outre, améliorer durablement la fertilité des sols est en parfaite adéquation avec la mise en place de techniques plus respectueuses des équilibres naturels (meilleure résistance naturelle des plantes face aux bio-agresseurs), plus vertueuses sur le plan environnemental (protection des sols, introduction de cultures diversifiées) et garantit la performance économique des systèmes de production.

En décembre 2016, le groupe a visité la ferme des Oisoles, chez Benoit Méot, un agriculteur du groupe, sur les thématiques de simplification du travail du sol en agriculture biologique, de pâturage de céréales et de couverts végétaux par des moutons, lors de la saison hivernale et de valorisation des productions (trilage, meunerie). [Voir fermoscopie p.33](#)

En 2017, des actions de communication seront organisées afin de faire partager au plus grand nombre les expériences des agriculteurs du groupe, les atouts et les problématiques de leur ferme. Des rendez-vous, ouverts à tous, seront programmés tout au long de la campagne pour que chacun puisse découvrir des fermes (biologiques ou conventionnelles) en grandes cultures, à la fois économiquement performantes et soucieuses de l'impact environnemental de leurs pratiques.



## ► Une expertise avancée sur les couverts végétaux, l'expérience des Bios du Gers

par Anne Perrein

Le département du Gers fait face à des enjeux particulièrement importants en termes de qualité de l'eau et de fertilité des sols. L'agriculture s'y déploie en grande partie dans des côteaux argilo-calcaires très vulnérables à l'érosion et au lessivage de nitrates. Cette problématique érosion a amené quelques producteurs bio adhérents au Gabb 32 à s'intéresser aux couverts végétaux il y a plus de 15 ans.

Ils ont ensuite amélioré leurs connaissances sur le sujet, en particulier grâce à deux intervenants que le GABB 32 a fait venir dans le cadre de **formations VIVEA** : Joseph Pousset en 1995 et Claude Bourguignon en 2002. En 2013 et 2014, de nouvelles formations ont été organisées sur les couverts végétaux avec Joseph Pousset, Matthieu Archambeaud et Frédéric Thomas, experts dans ce domaine, suite à la demande de nombreux agriculteurs adhérents. Les différents intervenants ont eu des approches différentes mais complémentaires.

Des **colloques** sur les couverts et le travail superficiel du sol sont organisés tous les ans depuis 2012 avec interventions d'experts agronomes bios et conventionnels. Les colloques de 2015 et 2016 ont été centrés sur les pratiques des couverts végétaux en bio. Un **guide** sur les couverts végétaux en bio a été fait pour le colloque de 2015. Il a été complété en 2016 et sera encore affiné en 2017. Lors des colloques, il y a toujours des témoignages d'agriculteurs de la région sur leurs pratiques et résultats. Le guide et les diaporamas des colloques sont consultables en ligne :

<http://gabb32.org/grandes-cultures/articles-et-comptes-rendus>

En complément des apports des experts, le besoin des agriculteurs gersois d'avoir des références locales s'est fait ressentir. Accompagné par le Gabb 32, **un groupe d'agriculteurs bio** qui testent des couverts végétaux s'est formé en 2011 sur le département pour échanger sur les pratiques, les expériences de chacun dans le domaine des couverts végétaux, et de cette manière avancer ensemble, afin d'améliorer la réussite de ces techniques.

De nombreuses questions se posent notamment sur le choix des espèces à semer et la maîtrise de la destruction/restitution du couvert. Pour la plupart des membres du groupe, la pratique des couverts est associée à un travail du sol superficiel. Des enquêtes de pratiques ont été réalisées en 2011, 2012 et 2013, et des réunions de bilan et d'échanges ont eu lieu à la fin de chaque année.

Une fiche technique a été éditée fin 2012 : « Couverts végétaux: observations de 2 années de pratiques dans le Gers ». Elle a été mise à jour en 2013.

[http://www.gabb32.org/wp-content/uploads/2014/10/fiche-thematique\\_couverts-gers-Anne-Perrein.pdf](http://www.gabb32.org/wp-content/uploads/2014/10/fiche-thematique_couverts-gers-Anne-Perrein.pdf)

Des rencontres « bout de champ » sont organisées tous les ans, par exemple sur les essais de semis direct par des agriculteurs et les trèfles implantés dans des céréales au printemps.

En 2014, plusieurs agriculteurs du groupe ont exprimé la volonté de suivre régulièrement les pratiques et observations des autres agriculteurs. Un **outil Internet de partage d'expériences** d'agriculteurs sur les couverts vé-

gétaux appelé « Partage ton couvert » a été lancé début 2015, d'abord accessible aux adhérents uniquement. Il est aujourd'hui ouvert à tous, avec 50 témoignages d'agriculteurs sur leurs parcelles : objectifs, pratiques, itinéraires (couverts, cultures suivantes), observations (développement du couvert, de la culture suivante), résultats (rendements) et photos : <http://gabb32.org/grandes-cultures/partage-ton-couvert>

Fin 2015, le GABB 32 s'est aussi lancé dans l'**expérimentation**, avec un même essai de semis direct de couverts végétaux chez 4 agriculteurs gersois, afin de mesurer son impact sur la présence de graminées adventices dans le couvert. Une nouvelle expérimentation a démarré fin 2016 : Incidence de plusieurs espèces de couverts végétaux sur la facilité de préparation du lit de semences pour la culture suivante.

En 2016, le GABB 32, renommé « Les Bios du Gers », a réalisé une étude des résultats technico-économiques des pratiques portant sur 28 exploitations en grandes cultures et polyculture-élevage pratiquant les couverts végétaux. A l'automne 2016 a démarré un **groupe DEPHY** avec 12 agriculteurs, qui va permettre d'accélérer la démarche participative de construction de repères techniques. Parallèlement, une identification précise des itinéraires techniques sera menée afin de pouvoir produire un suivi technico-économique.

Début 2017, des formations sur les couverts avec une approche systémique sont organisées : les couverts végétaux au sein d'une rotation avec un travail superficiel du sol en limitant ou supprimant les intrants extérieurs pour la fertilisation.

► **Pour en savoir plus, contactez :**

Les Bios du Gers - Gabb 32

93 Route de Pessan

32 000 AUCH

05 62 63 10 86

Site internet : [www.gabb32.org](http://www.gabb32.org)



## ► Le projet CasDAR « semis direct » en Provence, avec AGRIBIO 04

Le projet «Accompagnement du développement de techniques de semis direct et semis direct sous couvert en conditions méditerranéennes» est l'un des lauréats de l'appel à projet «Mobilisation pour l'agroécologie» lancé en 2013 par le Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire. Il bénéficie de financement du CasDAR. Le projet est porté par la Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute-Provence, en partenariat avec Arvalis-Institut du Végétal et Agribio 04. Retour sur la méthodologie utilisée, puis sur les premiers résultats 3 ans après le début du projet.

### ► La méthodologie de diagnostic des performances de parcelles en semis direct ou technique culturales simplifiées.

L'objectif du projet, qui regroupe bio et non bio, est d'accompagner les agriculteurs dans la compréhension et l'amélioration de leur système technique par le diagnostic fin des performances de leurs parcelles conduites en semis direct sur couvert mort, sous couvert vivant ou en techniques culturales simplifiées (pour les bio). Les résultats de ces suivis, partagés annuellement entre tous les agriculteurs, permettent de mieux comprendre les contraintes pesant sur ces systèmes dans les contextes pédo-climatiques des Alpes de Haute-Provence et de définir de nouvelles pistes de recherche et d'essais pour les années à venir.

La méthodologie du diagnostic parcellaire, mise en place dans le cadre de ce projet, a été conçue en 2013 par Arvalis-Institut du Végétal. Le fondement méthodologique de la méthode est une démarche expérimentale non pas analytique (je compare des modalités d'un ou 2 facteurs toutes choses égales par ailleurs), mais diagnostique (je m'intéresse à un système de culture en entier avec de multiples facteurs en interaction que je ne contrôle pas, mais je cherche à comprendre et expliquer les phénomènes en jeu), à l'image d'un médecin. Ce diagnostic se base sur la décomposition du rendement afin de mettre en évidence les principaux facteurs limitants du rendement et/ou de la qualité de la culture de blé tendre ou de blé dur. En décomposant le rendement en ses différentes composantes, il est possible d'identifier la période où le rendement a été affecté ainsi que, grâce à des observations et mesures à des stades-clés au fil de la cam-

pagne, les facteurs ou conditions du milieu qui ont pu être défavorables.

Le rendement obtenu au final est ensuite comparé à un rendement potentiel, c'est à dire le rendement que l'on attend sur un type de sol en fonction du climat de la saison écoulée, sur la parcelle l'année de suivi. Ce dernier est obtenu par les modèles informatiques d'Arvalis (Garicc, Agrobox et CHN) prenant en compte le type de sol et les données météorologiques de la saison reliées aux stades de développement de la variété de blé étudiée. Ces modèles permettent donc de relier les stades clés de développement du blé à des conditions climatiques favorables ou défavorables pouvant affecter la bonne réalisation des différentes composantes de rendement.

Grâce aux observations et mesures réalisées au fil de la saison dans la parcelle, et à l'analyse des composantes de rendement obtenues, l'écart entre le rendement potentiel et le rendement effectif est ensuite expliqué et permet de mettre en avant les facteurs limitants des bonnes performances de la culture, ou au contraire de mettre en évidence un fonctionnement meilleur qu'attendu.

Une bonne partie du diagnostic parcellaire consiste donc à réaliser de nombreuses observations et notations au champ :

#### 1/ Caractérisation de l'environnement de travail :

- Itinéraire technique de la parcelle, matériel ;
- Date du dernier labour.

## 2/ Caractérisation de l'environnement pédoclimatique de la culture :

- Analyse de sol permettant de bien caractériser l'environnement pédologique de la parcelle suivie ;
- Suivi de la tension hydrique dans le sol par l'implantation de sondes tensiométriques de type Watermark® ;
- Analyse agro-climatique du cycle du blé.

## 3/ Suivi du comportement de la culture au champ

Pour le suivi des performances au champ, le choix d'une zone homogène de 100 m<sup>2</sup> représentative de la parcelle est décidé en commun accord avec l'agriculteur. Des répétitions dans cette zone sont effectuées pour les observations, les prélèvements et les comptages afin de garantir la fiabilité des résultats.

Tout au long de l'année :

- Des notations des stades de développement du blé ;
- Des notations de la pression en adventices;
- Les reliquats azotés à floraison afin de mesurer ce dont dispose le blé à ce stade clé précédant le remplissage du grain ;
- Des comptages du nombre d'épis/m<sup>2</sup> sur trois placettes de deux rangs consécutifs sur un mètre linéaire ;
- Des prélèvements et la pesée de biomasse (grains+feuilles) à floraison sur 3 placettes de deux rangs consécutifs sur 1 m linéaire avec envoi au laboratoire pour analyse des taux d'azote.. Ces prélèvements permettent ensuite le calcul de l'indice de nutrition azotée (INN) témoignant de la quantité d'azote dont dispose la plante par rapport à la quantité d'azote critique qui lui est nécessaire. La quantité d'azote critique est celle qui permet une nutrition optimale en fonction de la biomasse présente. Le calcul de l'INN à floraison permet donc de détecter les éventuelles carences en azote de la plante à ce stade clé de développement et d'expliquer ainsi un éventuel faible nombre de grains/ m<sup>2</sup>, PMG (poids de mille grains) ou taux de protéines.

Les composantes de rendement à la récolte :

- La récolte de la partie aérienne des plantes sur six placettes de deux rangs consécutifs sur un mètre linéaire ;
- La quantification de la biomasse de paille, du nombre d'épis ;
- Après battage à poste fixe, mesure de la masse de grains par placette, du nombre de grains/ m<sup>2</sup>, du PMG, du taux de protéines et du mitadinage pour le blé dur.

## 4/ Modélisation

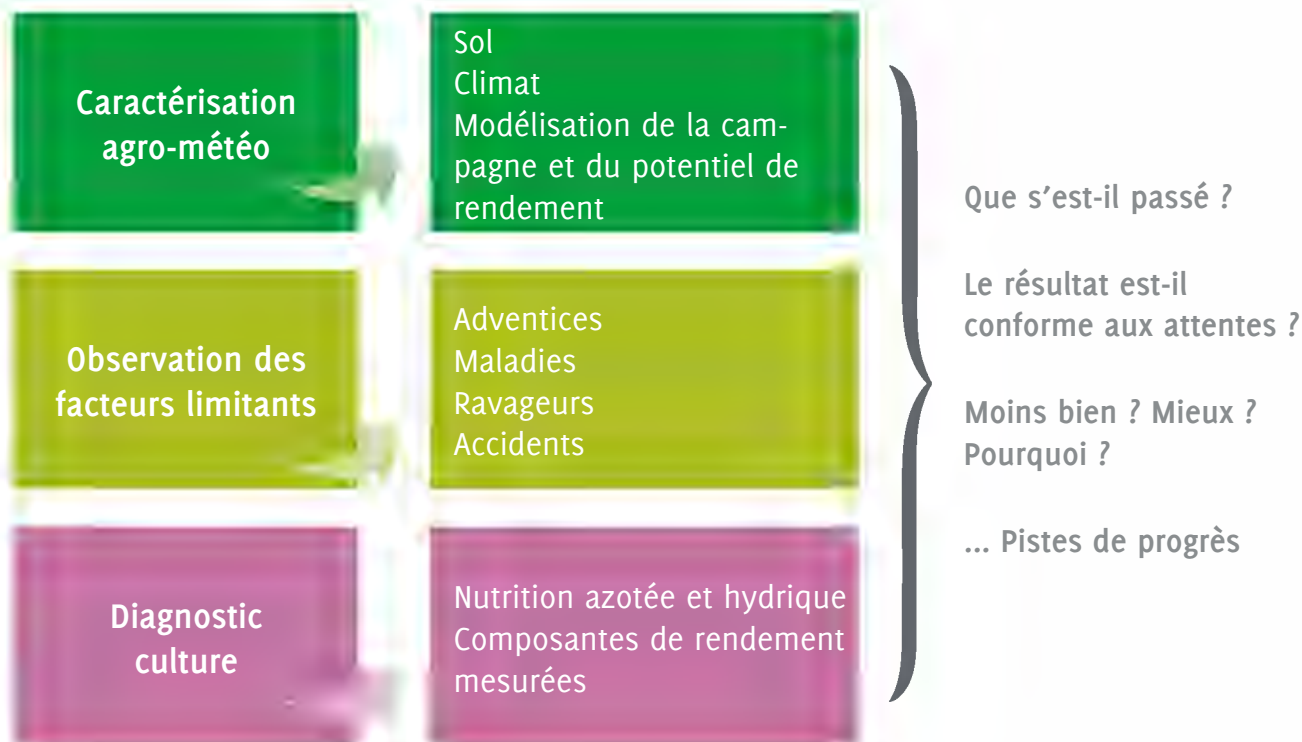
Le rendement potentiel est ensuite calculé par des modèles informatiques Arvalis (en fonction du potentiel climatique). (voir paragraphe 1). Les flux hydriques et azotés, et la croissance de la culture sont également modélisés.

La phase finale du diagnostic (**validation, synthèse, conclusions**) doit être menée par le trio **Agriculteur/ Expérimentateur(s)/ Référent technique**.



## Méthode de diagnostic culturel en parcelle agriculteur

Le schéma suivant résume la démarche diagnostique mise en place et utilisée, grâce aux compétences présentes au sein d'Arvalis, avec Agribio 04, la chambre d'agriculture et les agriculteurs.



### Avantages et intérêts de la méthode :

- Permet de suivre in-situ les performances des pratiques des agriculteurs dans des contextes de travail et pédoclimatiques différents.
- On demande à l'agriculteur de ne rien changer dans ses pratiques ! Par contre il est acteur du diagnostic et actif dans la production de la synthèse.
- Fonctionne sur des parcelles de toute taille, et surtout sans nécessité d'avoir une pratique « témoin » ou « de référence » dans la même parcelle, le point de comparaison étant fourni par le potentiel de rendement attendu dans ce milieu avec le climat de l'année.
- Conseil individuel pour les producteurs.
- Facilite la mise en place d'une dynamique de groupe chez l'ensemble des agriculteurs impliqués.
- Le nombre de suivis annuels permet d'observer des tendances sur la pratique à l'échelle d'un territoire ou d'une typologie d'exploitations agricoles.
- Un nombre faible de suivis n'est pas un handicap et permet tout de même de délivrer un message précis à l'agriculteur concerné.
- Attention, ce n'est pas une expérimentation classique « toutes choses égales par ailleurs » donc il est nécessaire de répéter les observations et les comptages et d'être prudent dans l'extrapolation des résultats.
- Pour aller plus loin pour caractériser l'effet d'une pratique ou d'une technique culturale, on peut faire réaliser des modalités simples aux agriculteurs (semis direct pur/travail simplifié) et diagnostiquer chaque parcelle.



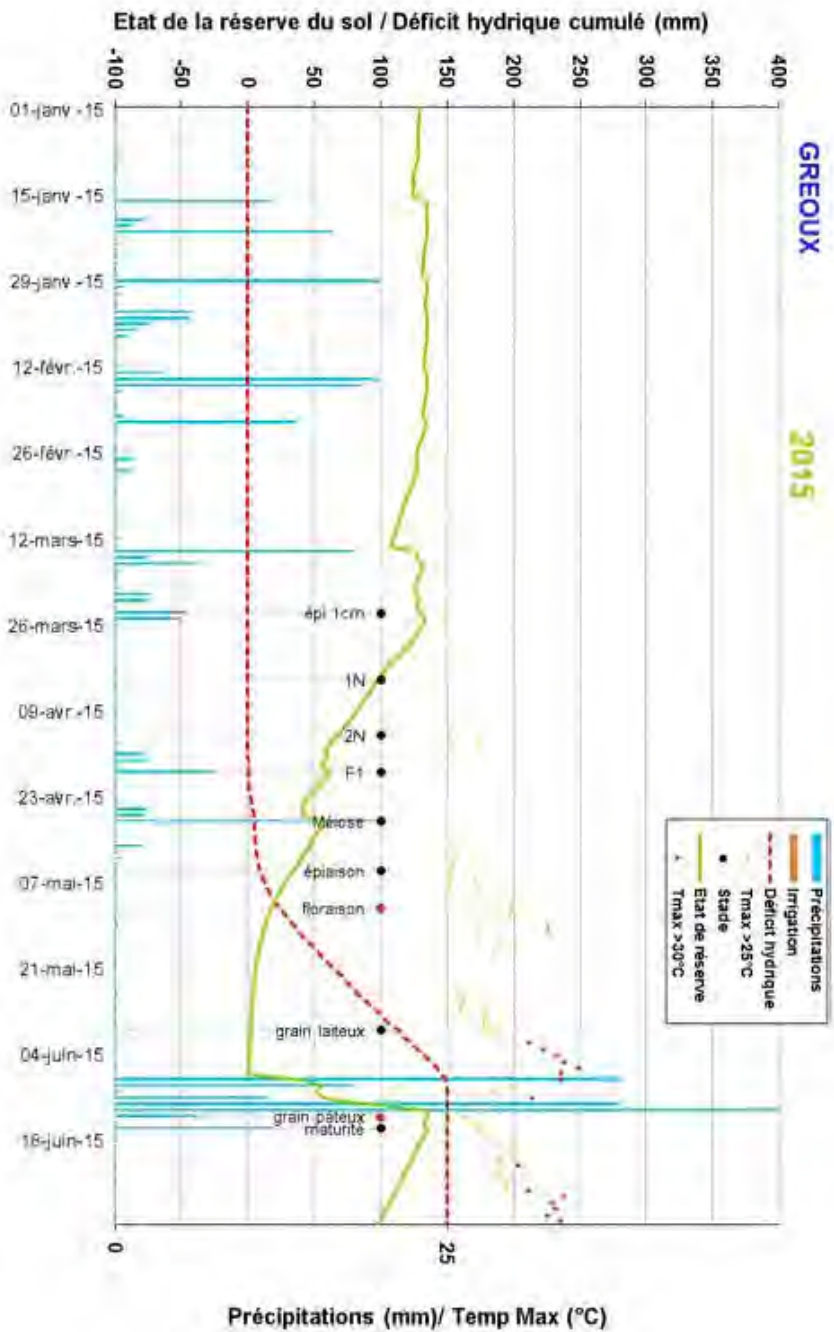
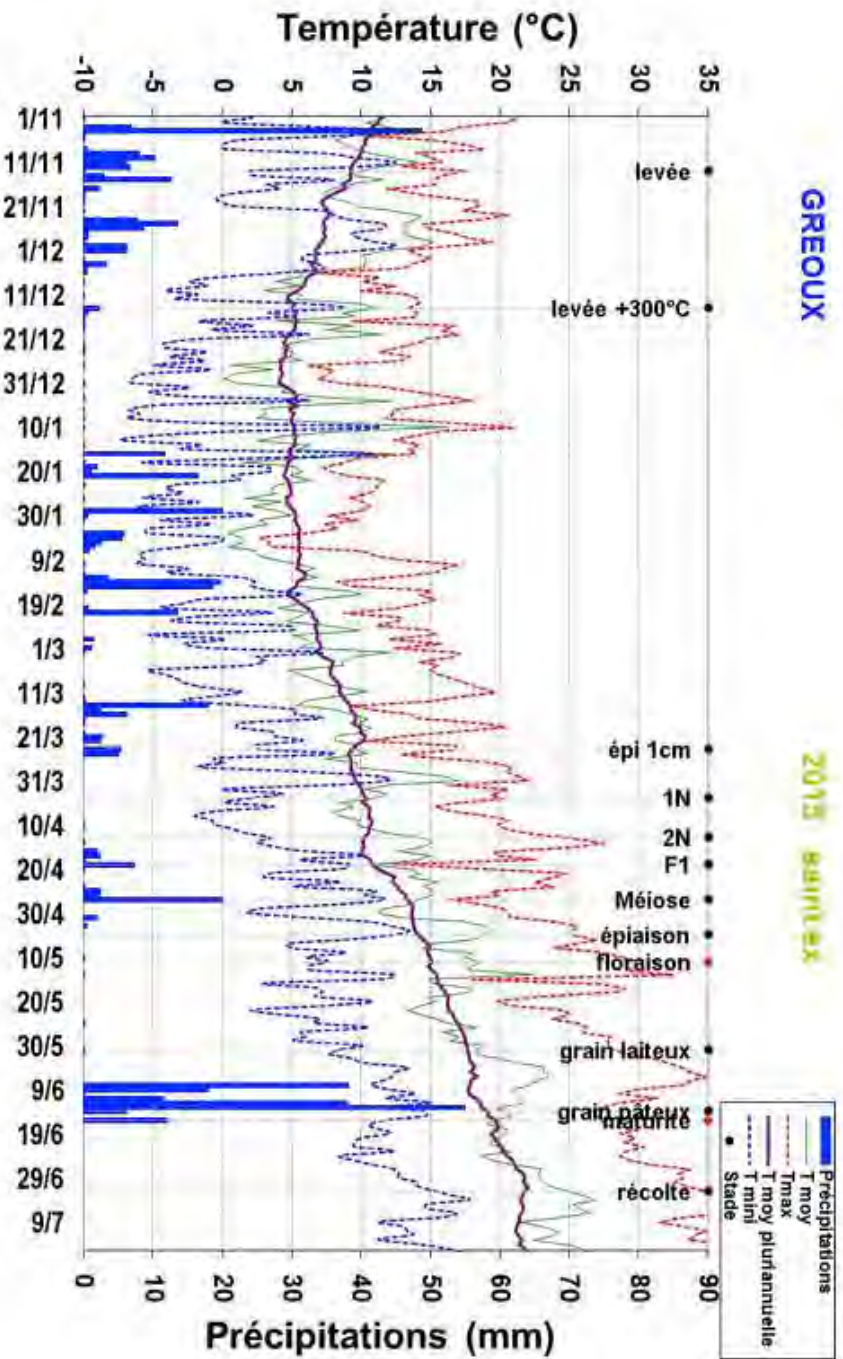
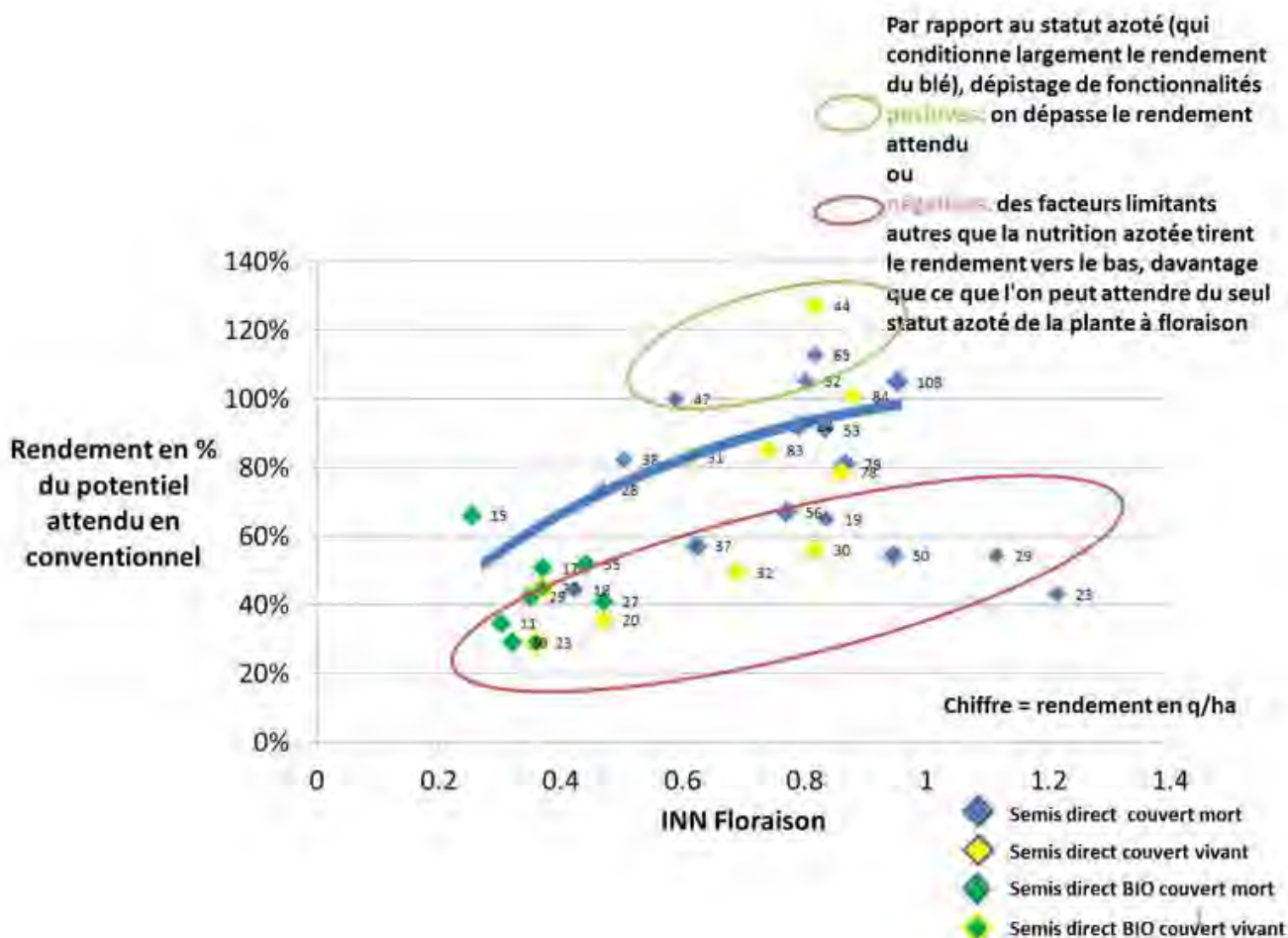


Figure 1 et 2 : exemples de graphique permettant de caractériser les stades clés de développement du blé en fonction des conditions climatiques et de leur impact attendu sur la culture

► **Les perspectives pour le semis direct sous couvert végétal en Provence : des résultats prometteurs en conventionnel, des pistes de recherche en bio**

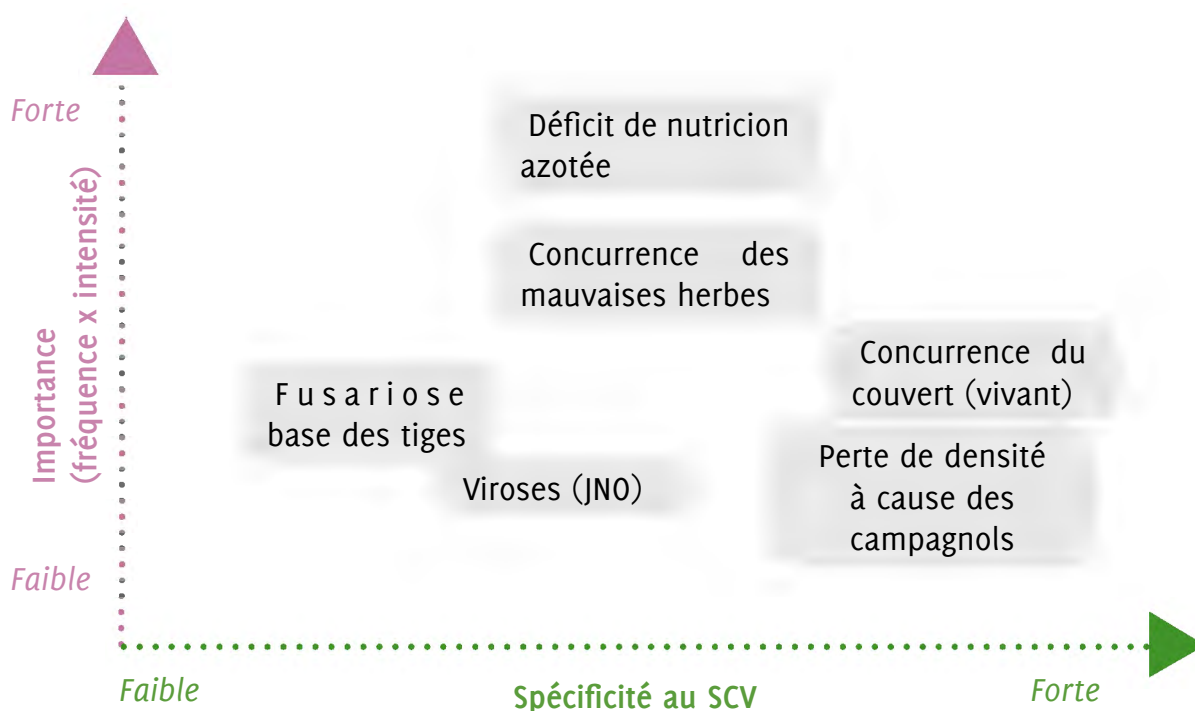
Fin 2016, 3 ans après le démarrage du projet, des résultats se dégagent.

Le CASDAR semis direct sous couvert végétal a permis de suivre 27 parcelles en trois ans engagées dans des techniques de semis direct en couvert mort, vivant en bio et en non bio (cf paragraphe méthodologie). L'analyse globale des résultats permet de démontrer qu'il est possible de faire aussi bien en rendement en semis direct qu'en mode de production « classique » avec travail du sol, y compris avec couvert vivant lorsque ce dernier est régulé au bon moment et avec la bonne intensité. L'analyse du pourcentage de réalisation des potentiels de rendements climatiques des différentes parcelles a permis de montrer l'importance de la nutrition azotée des blés, mesurée par l'Indice de Nutrition Azotée à floraison (cf graphique ci-dessous), dans la bonne réussite de ces systèmes. Les points situés en dessous de la courbe bleue représentent des parcelles pour lesquelles d'autres facteurs limitants que la nutrition azotée ont pu influencer à la baisse la réalisation du rendement potentiel (mauvaises herbes, maladies...). A l'inverse, les points situés sur et au-dessus de la courbe bleue représentent les parcelles pour lesquelles le rendement potentiel a été atteint, voire dépassé en fonction de la nutrition azotée des blés. Ces résultats permettent d'identifier les facteurs de réussite et les fonctionnalités positives des systèmes en semis direct.



Réalisation du potentiel de rendement en fonction de l'indice de nutrition azotée à floraison (S.Jézéquel, Arvalis)

## Facteurs limitants : des facteurs plus ou moins spécifiques au système SCV (Semis sous Couvert Végétal)



### L'importance (et la difficulté) de la maîtrise de la régulation du couvert

La réalisation du rendement potentiel semble conditionnée par la bonne maîtrise du couvert (luzerne ou sainfoin ici). Si ce dernier est bien détruit avant le semis du blé, les risques de concurrence hydrique et azotée sont évités. Dans le but de maintenir un couvert vivant permanent ou semi-permanent, outre le fait de calmer le couvert avant le semis (glyphosate en non bio) du blé, une régulation suffisamment forte et tôt en sortie d'hiver permet d'éviter le stress hydrique et d'obtenir un effet positif sur la nutrition azotée du blé, en particulier en post-floraison. Par ailleurs, le maintien d'un couvert, même peu développé, en cours de culture permettrait en conditions méditerranéennes de limiter l'évapotranspiration des sols.

En mode de production biologique, le rendement potentiel apparaît difficile à atteindre du fait d'un fort déficit de nutrition azotée. Par ailleurs, la difficulté de réguler efficacement les couverts sans labour accroît généralement la pression sur la ressource azotée et hydrique et a tendance à impacter à la baisse le pourcentage de réalisation du rendement potentiel. Pour maximiser les rendements, le semis de blé dans des couverts rampants (trèfle) ou le semis à des rangs écartés de blés régulés mécaniquement (dents, binages) dans des couverts déjà implantés apparaissent comme des pistes d'avenir à explorer. Ces innovations nécessiteront des adaptations du machinisme pour des régulations efficaces des couverts. En bio, si le constat et les axes de travail sont désormais posés, les références à acquérir sont encore nombreuses.

*Article de Mathieu Marguerie (Agribio 04), Stéphane Jézéquel (Arvalis), Elsa Cluzel et Christian Charbonnier (Chambre d'Agriculture 04)*

### ► Pour en savoir plus, contactez :

Agribio 04  
Village Vert - 5 place de Verdun 04300 FORCALQUIER  
Tél.: 04 92 72 53 95 - <http://www.bio-provence.org/>

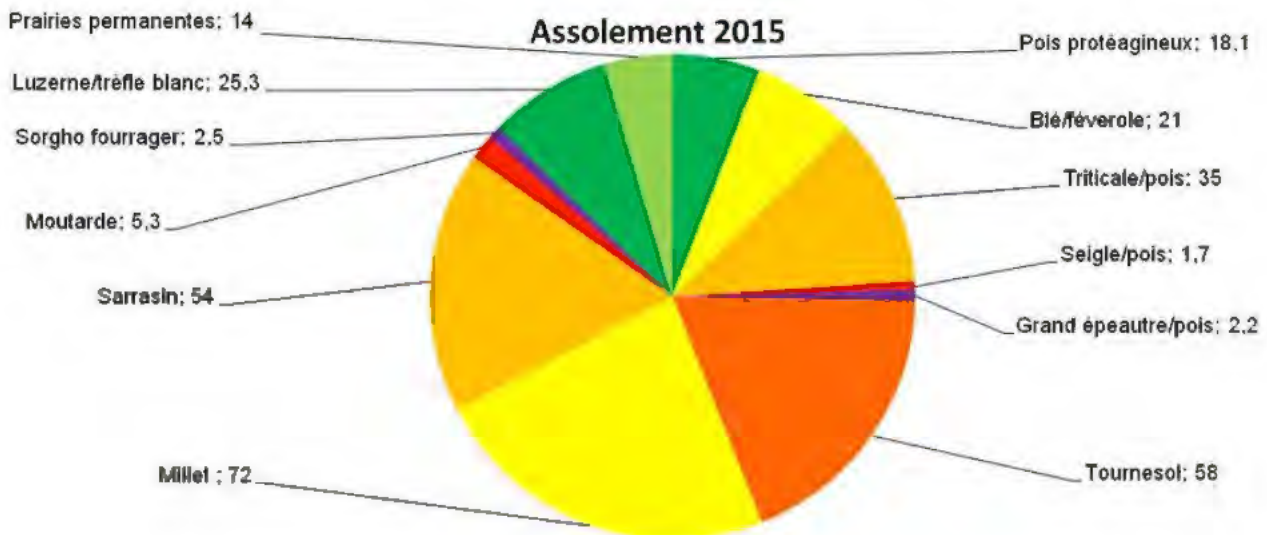




### ➤ La réduction du travail du sol

« Depuis la réduction du travail du sol, nous observons une forte limitation de l'érosion et de la battance lorsque les sols sont couverts (chaumes, couverts végétaux,..) et une meilleure portance des sols (verticalisation et agrégation de la structure). La vie du sol s'est intensifiée (micro-organismes, vers de terres, carabes,..) ».

### ➤ Détail des ateliers



Seul le tournesol est cultivé en pur. Toutes les autres cultures sont associées. Il n'y a aucun apport organique au cours de la rotation. De façon exceptionnelle, une fertilisation localisée sur la ligne de semis peut être apportée pour un effet « starter ».

En 2016, les mélanges à 2 espèces (blé/féverole, ou triticale/pois) sont remplacés par des mélanges à 3 espèces (céréale+féverole+pois), avec l'objectif de remplacer les protéagineux fourragers par des légumineuses pour l'alimentation humaine (lentillon...). Le millet est associé au sarrasin ou au soja. Le blé (22 ha), pas assez rustique et difficile à valoriser, est remplacé peu à peu par le petit épeautre (35 ha) (plus rustique, plus facile à produire et à valoriser) et le seigle (44 ha).

### Circuits de commercialisation :

auto-consommation pour semences de cultures et couverts, Demeter, Biograin, transformateurs en direct (huilier Demeter pour le tournesol, ...)

### ➤ Couverts végétaux

Date d'introduction sur la ferme : 2000



Couvert mis en place	Densité (kg/ha)	Date et mode d'implantation	Date et mode de destruction	Intérêt agronomique visé
Un mélange : Pois fourrager Tournesol Niger Radis fourrager Trèfle d'Alexandrie Trèfle incarnat	40 10 2.5 5 2.5 10	Le plus tôt possible après la moisson autour du 20 juillet.  Semer avec un semoir à disques après scalpage ou semis direct s'il n'y a pas de ray gras	Destruction par le gel en décembre ou avec le rouleau Faca ou broyeur et destruction en mars-avril selon l'implantation de la culture en fonction de la fenêtre météo (règle de 3 semaines avant le semis appliquée)	Auto fertilité Nourriture des micro-organismes Structuration du sol Gestion de l'enherbement Matière organique

Ce couvert permet le développement d'espèces jusqu'aux gelées (pois, tournesol, niger, radis fourrager et trèfle d'Alexandrie) et se poursuit jusqu'au printemps grâce au trèfle incarnat détruit à la floraison.

### ➤ Matériel spécifique lié aux TCS

- Déchaumeur Horsch Terrano (5 m), transformé pour scalper à faible profondeur
- Fraise rotative avec semoir Horsch Sem exact (4 m)
- Rouleau Faca (7m40) auto-construit
- Semoir à disques Kuhn SD 6000 transformé (avec 3 cuves pour semer les cultures associées)
- Trémie frontale DPA (5 m), auto-construite
- Matériel de triage : trieur plan Lorin débit 40 t/h et trieur hélicoïdal (toboggan) débit 1 t/j (pour le tri de toutes les récoltes y compris semences de couverts et de ferme)
- Séchoir mobile à gaz MECMAR 25 m3



## ➤ Itinéraire technique sur une parcelle

Année de conversion de la parcelle : 2010

Type de sol : sur tous les sols de la ferme

Précédent : pois en semis direct à l'automne

Interculture : dérobé de sarrasin (récolté en octobre) associé à du trèfle incarnat détruit en avril



Date	Itinéraire technique	Profondeur de travail	Remarques
15 avril	Horsch Sem exact pour destruction du trèfle incarnat	3 à 4 cm	
01 mai	Horsch Terrano	6 cm	
15 mai	Vibro à pattes d'oies avant semis Semis : millet blanc perle (35 kg/ha) semé au semoir à disques	3 cm	Avec la levée du millet, se fait une levée de sarrasin (dérobée précédente). Les 3 passages successifs permettent le déstockage du sarrasin afin d'avoir la dose adéquate du mélange
18 mai	Herse étrille à l'aveugle		
30 sept	Récolte moyenne 25 qx/ha		Triage facile



## ➤ Evaluation du système de culture mis en place

### Avantages +

Cohérence avec nos convictions ;

Augmentation de la matière organique et de la vie du sol (champignons, vers de terre, carabes, bactéries...);

Meilleure maîtrise des ravageurs, maladies et insectes.

### Inconvénients -

Pression des adventices fortement accrue : ray-grass et chardons notamment ;

Plus grande sensibilité au climat (les fenêtres d'interventions sont réduites) ;

Plafonnement des rendements dû à la modification du cycle de l'azote (minéralisation et réchauffement du sol plus tardifs).

### Changements de pratiques en test pour remédier à ces inconvénients

- Le binage des céréales (début mars) a été réintroduit en 2016, dans le but d'aérer les sols, d'y faire rentrer de l'oxygène et de lancer la minéralisation ;
- Le semis très précoce de céréales dans une culture avant moisson (millet par exemple).

Objectif : optimiser le développement de la céréale avant l'automne souvent pluvieux, et effet nettoyant.

Un test sur 2 ha semé en seigle début juillet 2016 à 50 kg /ha, a donné 40 talles par pied.

Cette pratique donne une grande flexibilité pour les semis sous couvert. Si le résultat est concluant elle sera étendue à la moitié de l'assolement.

### ➤ Indicateurs de résultats

Rendement moyen : blé tendre d'hiver 20 qx/ha, en association avec de la féverole ; triticale 19 qx/ha en association avec du pois fourrager.

Consommation de fioul en baisse : passage de 100 à 65 litres par hectare ;

Temps de travail en baisse depuis la réduction du travail du sol : actuellement environ 2h par hectare pas an moissons comprises.

### ➤ Le conseil de Frédéric

« Dans ces techniques d'agriculture biologique de conservation des sols (ABC), toute intervention exige de très bonnes conditions (impératif de sols ressuyés...) pour éviter tout risque de détérioration de la structure (compaction, micro-semelles...) puisqu'aucun ratissage par le labour n'est possible.»

### Pour en savoir +

#### GABBTO

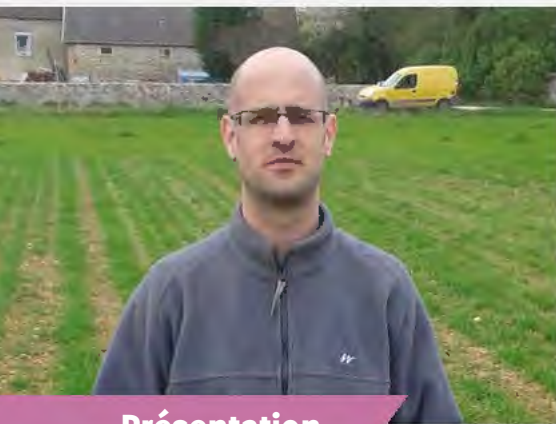
Groupement des Agriculteurs Biologiques et Biodynamiques de Touraine  
38 rue Augustin Fresnel BP 50139  
37171 Chambray-lès-Tours Cedex  
Tél. : 02.47.48.37.98

Email : [gabbto@bio-centre.org](mailto:gabbto@bio-centre.org)

Site internet : <http://www.bio-centre.org/index-3-82.html>







### Présentation

#### ➤ La ferme

##### Région :

Bourgogne-Franche Comté

##### Nom de la ferme :

EARL des OISOLES

##### Le producteur :

Benoit MÉOT

##### Commune : SACQUENAY (21)

##### Système de production :

Polyculture

**SAU** : 250 ha (dont 70 en prestation de service) (tout est labourable)

**SAU bio** : 250 ha

**UTH** : 2 permanents (et 1 ou 2 saisonniers)

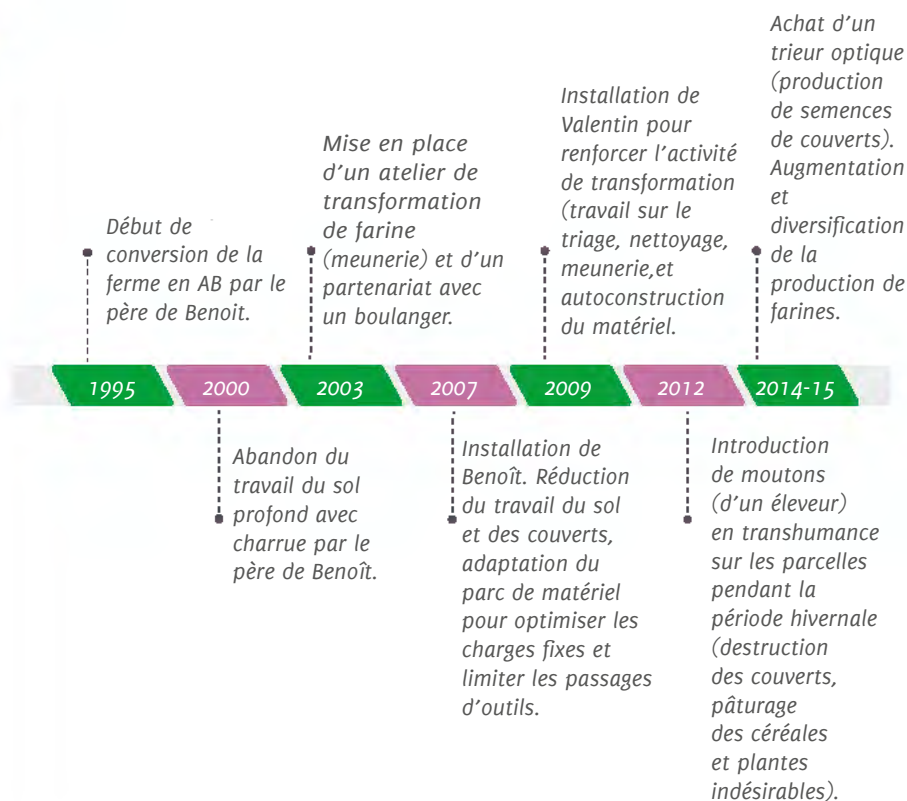
##### Type de travail du sol :

Techniques Culturelles Simplifiées, Semis direct, Labour agronomique 15 cm

##### Évolution du système :

AB puis conversion TCS

#### ➤ Historique



Les sols : plateau argilo-calcaire avec des potentiels de rendement très hétérogènes.

Les températures hivernales qui peuvent descendre à  $-15^{\circ}$ / $-20^{\circ}$ C permettent de détruire les couverts gélifs, mais aussi les cultures : lin, pois et féveroles d'hiver.

#### ➤ Conditions de production



##### Types de sols

- Argilo-calcaire superficiel (20 %)
- Argilo-calcaire moyen (40 %)
- Argilo-calcaire profond (40 %)

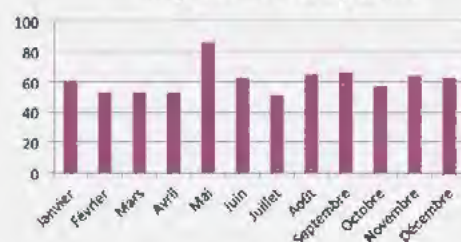


##### Pluviométrie annuelle :

732 mm

**Premiers gels** : gelées blanches ( $-1$  ou  $-2^{\circ}$ C) en novembre; gels importants en janvier-février ( $-10^{\circ}$ / $-20^{\circ}$ C).

##### Répartition des pluies



## ► Le choix de la bio

### Les motivations :

« La première motivation est la passion que j'éprouve pour mon activité et la richesse des possibilités techniques et agronomiques et de valorisation des produits qui s'offrent à nous ».

Benoît n'était au départ pas intéressé par l'activité agricole. Un premier déclic s'est produit lors du passage en bio de son père. Après plusieurs années hors du monde agricole, Benoît s'installe à la suite de son père, sans formation en agriculture. Son but est d'abord de comprendre les pratiques et de gagner en efficacité en optimisant chaque pratique en permanence, avec le plaisir d'innover, d'élargir ses connaissances et de valoriser en circuits courts des produits de qualité.

### Les appréhensions :

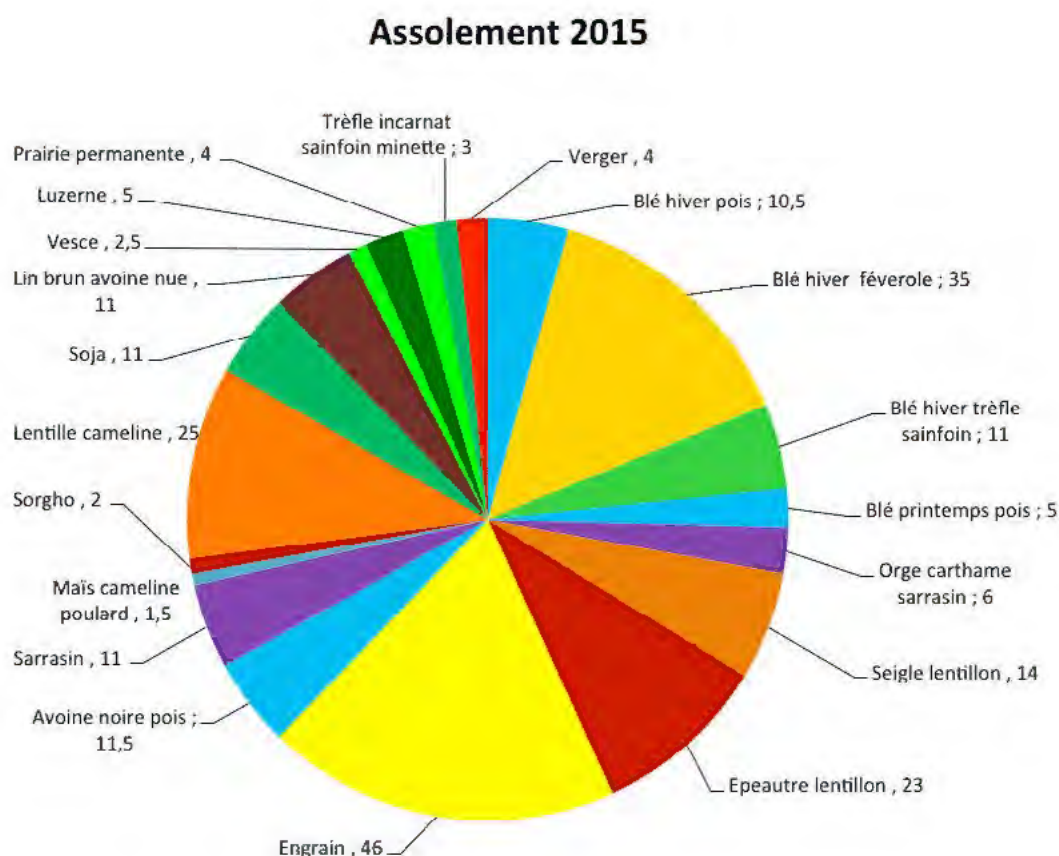
« Je n'ai pas d'appréhension car je m'adapte en permanence en fonction du contexte. Le fait d'être entouré sur la ferme et d'échanger sur mes pratiques avec d'autres agriculteurs me permet de me sentir conforté dans mes choix ».

Benoît a mis en place une telle diversification en termes de cultures et d'associations de cultures, qu'il a le sentiment de limiter considérablement les risques.

## ► La réduction du travail du sol

« Le travail du sol dépend des contraintes et possibilités liées aux conditions de l'année, aux cultures etc. : l'objectif prioritaire est de limiter les passages, afin d'optimiser le système en terme de coût, de temps de travail et surtout de maintenir la qualité de la structure et l'activité biologique du sol ».

## ► Détail des ateliers



## Principes de la succession des cultures :

- Règle de base : alterner 2 cultures d'hiver puis 2 cultures de printemps/été (printemps type pois., puis été type soja / sarrasin)
- Multiplier et diversifier les cultures avec de manière récurrente des mélanges céréales/légumineuses (Benoît souhaite encore enrichir son assolement en cultures associées).
- Adaptation permanente des successions selon le contexte, « pas de rotation fixée une fois pour toutes ».
- La luzerne revient sur les parcelles avec une fréquence relativement faible. Elle est remplacée pour l'apport d'azote par l'introduction quasi-systématique de mélanges céréales/protéagineux. Il n'y a donc pas de pic de reliquats azotés et la fertilité est entretenue au fil de la succession des cultures. Cette pratique permet à Benoît de maximiser les performances, notamment sur les parcelles plus difficiles, et de mieux gérer les adventices.



## Stratégies de conduite des cultures :

- Uniquement des variétés anciennes pour le blé avec l'association « graines de Noé ». Benoît produit toutes ses semences.
- Les céréales sont implantées avec un écartement de 25 cm : le désherbage mécanique repose uniquement sur le binage (bineuse agri-structure avec un système de guidage par « patin »). Pour Benoît, le binage n'a pas pour seul rôle le désherbage, mais d'améliorer la structure mécanique du sol : il permet d'empêcher la « fermeture » du sol, d'atténuer les pertes par évaporation, d'accélérer le réchauffement du sol et la minéralisation au printemps. Globalement, il contribue à favoriser l'activité biologique.
- Le semis et le binage sont faits dans la direction Nord/Sud. Le binage forme ainsi des « billons » (buttes) nord/sud avec 3 avantages :
  1. augmente l'exposition au soleil,
  2. permet l'assèchement par les vents dominants Nord/Sud, diminue l'humidité résiduelle, et les maladies/parasites
  3. améliore le drainage de l'eau en augmentant la surface d'absorption

Grâce aux trois types de trieurs sur la ferme, tous les mélanges sont possibles, s'ils sont agronomiquement intéressants : des plus classiques comme avoine / pois (30 kg/ha + 120 kg/ha) ou lentille / cameline (60 kg/ha + 3 kg/ha) jusqu'aux plus expérimentaux comme orge nue / carthame (dose en cours de mise au point).

## Circuits de commercialisation

3 circuits : vente directe à la ferme, vente semi-directe en distribution spécialisée (Bio-coop), et vente aux boulangers.

Sont produits sur la ferme 130 tonnes de différentes farines (blé tendre, petit et grand épeautre, seigle) dont le son est vendu à des éleveurs de Comté, de la lentille, de l'huile de cameline... et aussi des chocolats, Benoît poursuivant son activité de pâtissier.

### ➤ Couverts végétaux

Date d'introduction sur la ferme : 2007

Le couvert a un double objectif : servir d'engrais vert pour nourrir le sol et améliorer sa structure, et aussi nourrir les moutons qui pâturent sur sa ferme. Cela conditionne le choix des espèces.



Couvert mis en place	Densité (kg/ha)	Date et mode d'implantation	Date et mode de destruction	Intérêt agronomique visé
Avoine de printemps	20	Le plus tôt possible après la récolte : le lendemain de la moisson il fauche, et le lendemain il sème les couverts	Pâturage des moutons de novembre à mi-mars	L'avoine de printemps pousse plus vite, et diminue le risque de gel sur l'avoine d'hiver
Avoine d'hiver	20			Les protéagineux sont gélifs
Protéagineux : Lentille ou pois ou féverole	30			Navette/colza : fourrage pour nourrir les moutons (pas de crucifère dans la rotation), racines pivotantes améliorent la structure
Navette fourragère + colza fourrager	0,5			Légumineuses : captage de l'azote atmosphérique pour enrichir le sol
Légumineuse : Trèfle (ou luzerne)	20			Pour tous : améliorer la structure, la vie biologique et le fonctionnement du sol, lutter contre les adventices.
Seigle, petit épeautre... (reste de semences fermières année n-1)				

Benoît souhaite développer encore sa technicité en termes de couverts végétaux afin de limiter, et à terme faire disparaître, la présence de sol nu sur l'exploitation.

Il n'y a pas de fertilisation apportée venant de l'extérieur de la ferme. Seules les déjections des moutons peuvent être considérées comme des apports « non végétaux », même si celles-ci sont issues de la consommation des couverts végétaux installés sur la sole de la ferme.



### ➤ Matériel spécifique lié aux TCS

Semoir John Deere 750 A adapté : écartement tous les 25 cm (au lieu de 17 cm), avec double trémie installée par Valentin.

Scalpeur Morris magnum n°2

### ➤ Matériel de tri

Très important sur la ferme :

1 trieur classique à tamis

3 types de trieurs spécifiques :

- 1 trieur densimétrique à table
- 1 trieur optique
- 1 trieur alvéolaire

1 épierreur acheté en 2016

### ➤ Itinéraire technique sur une parcelle



Itinéraire technique classique	Profondeur de travail	Remarques/ avantage
<p>Un passage de déchaumeur à disques Carrier</p> <p>suivi de 2 passages de scalpeur à patte</p> <p>Traitement des chardons avec du vinaigre de cidre dilué à 1 % et pulvérisé sur la vivace au stade bouton floral</p> <p>puis passage écimeuse pour étêter les chardons</p> <p>Semis avec un semoir JD 750 A (6m) équipé d'un GPS, à 25 cm d'écartement,</p> <p>Le semoir est équipé pour créer des traces qui guident les skis de la bineuse</p> <p>Parfois travail plus profond avec une charrue déchaumeuse</p>	<p>15 cm maximum</p>	<p>permet de remonter en surface les pivots des vivaces et de les assécher</p> <p>affaiblit les chardons qui ont une allure brûlée</p> <p>facilite le binage (plus de potentiel de cultures, moins de maladies, on peut resemer en inter-rang)</p> <p>améliore le confort de travail.</p> <p>uniquement pour la destruction de la luzerne et les semis de printemps en fonction de l'état de la parcelle.</p>

### ➤ Évaluation du système de culture mis en place

#### Avantages +

Réduction du temps de travail

Amélioration de la structure du sol

Diminution des adventices

#### Inconvénients -

Le système de travail très superficiel du sol, « triple A du travail du sol », demande beaucoup d'observation, et impose de trouver la fenêtre optimale pour chaque passage, ce qui impose parfois des horaires de travail très étendus, de 8h jusqu'à 19h de travail par jour parfois ... mais c'est un choix par passion.

### ➤ Indicateurs de résultats

La simplification du système de culture a permis de réduire le temps passé sur le tracteur : 600 heures par an en 2015 (+100 heures pour le binage) sur 200 ha en cultures, ce qui donne 3h/ha, soit une moyenne très faible !

En 2016, ce chiffre a encore baissé, on est à 2,5 heures par hectare de travail avec le tracteur.

Consommation de fioul (avec le tracteur, sans compter la moissonneuse) :

27 litres/an/ha (2,5 h/ha x 11 litres/h).

### ➤ Le conseil de Benoit

« Il est intéressant d'avoir des associations de cultures complémentaires (2 à 3 espèces sur la même parcelle) par exemple des céréales associées à des légumineuses. La rotation la plus longue possible, la diversité des espèces et des dates de semis très différentes permettent une dynamique culturale importante sur la parcelle. Après 8 ans de TCS, la pression des chardons sur les cultures de printemps est de moins en moins importante ».

### Pour en savoir +

Bio Bourgogne

Stéphane Gripon

Tél. : 03 80 28 80 45

Mail : [stephane.gripon@biobourgogne.org](mailto:stephane.gripon@biobourgogne.org)

Site internet : [http://www.biobourgogne.fr/grandes-cultures-biologiques-en-bourgogne\\_11.php](http://www.biobourgogne.fr/grandes-cultures-biologiques-en-bourgogne_11.php)





### Présentation

#### > La ferme

##### Région :

Bourgogne-Franche Comté

##### Nom de la ferme :

EARL La Ferme du Quart Pichet

##### Le producteur :

Julien TATON

Commune : Saint-Albain (71)

##### Système de production :

Polyculture

SAU : 130 ha

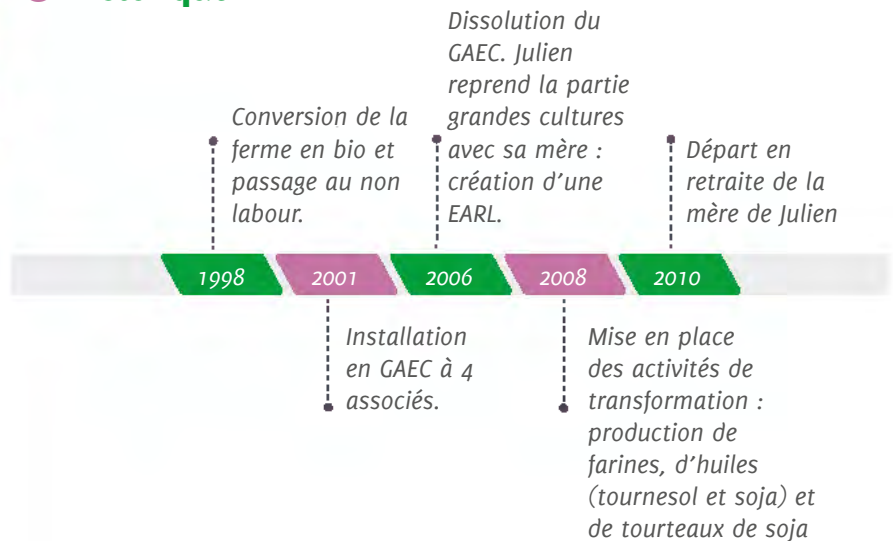
SAU bio : 130 ha (dont 110 ha labourables)

UTH : 1 UTH permanent

##### Évolution du système :

conventionnel avec labour, puis passage en Bio + TCS en même temps, avec une évolution en cours vers le quasi semis-direct avec omniprésence de couverts.

#### > Historique



#### > Le choix de la bio

##### Les motivations :

« J'avais le sentiment d'avoir fait le « tour » en termes de maîtrise technique en agriculture conventionnelle. Le passage en bio représentait un défi technique et répondait à une volonté d'explorer de nouvelles voies de production et de continuer à apprendre. »

##### Les appréhensions :

« La maîtrise du salissement des parcelles était une appréhension importante ».

La crainte d'avoir de mauvais rendements à cause du salissement a été « atténuée » par la baisse des charges avec le passage en bio ; et la vente d'une partie du matériel (charrue, pulvérisateur, épandeur à engrais ...) a permis dans un premier temps de sécuriser l'assise financière de la ferme.

#### > Conditions de production



##### Types de sols

- Limon (15 %)
- Limon argileux (36 %)
- Sable (6 %)
- Argile (31 %)
- Argilo-calcaire (12%)



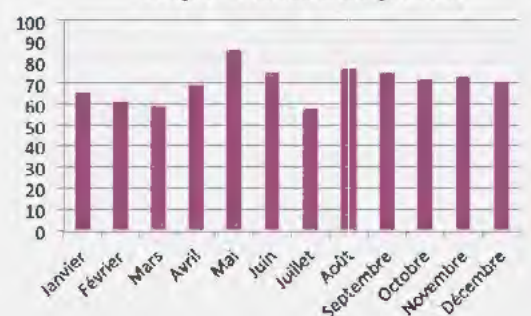
##### Pluviométrie annuelle :

841 mm

##### Premiers gels :

pas avant novembre

##### Répartition des pluies



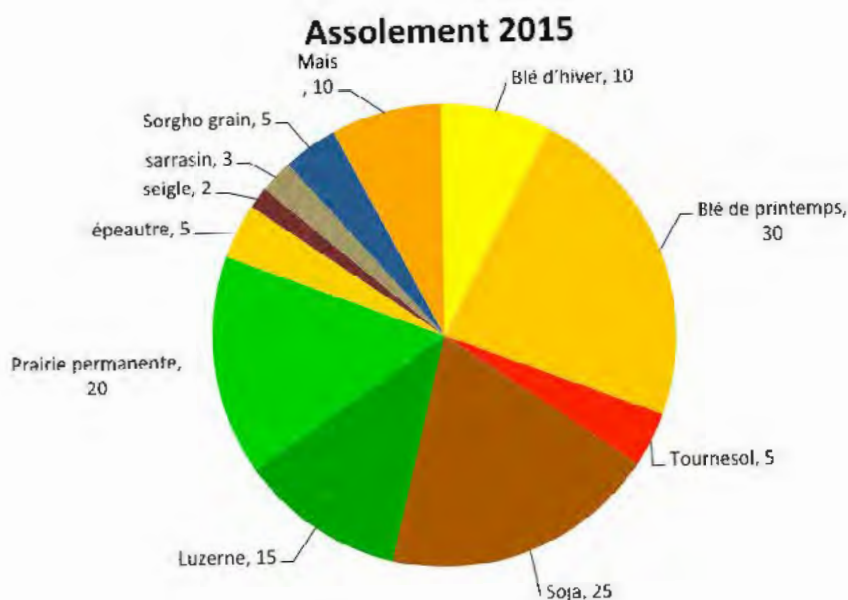
## ► La réduction du travail du sol

L'enjeu était de retrouver « des sols vivants et sains » par l'abandon du labour. Plusieurs étapes ont eu lieu : approche agronomique pour améliorer la fertilité du sol (caractéristiques physico-chimiques et biologiques), changement du parc matériel (moins de traction) qui a induit une baisse de la consommation de fioul par hectare.

Actuellement : TCS (non labour mais nombreux passages d'outils pour les faux semis, la destruction d'adventices et la préparation du sol).

Objectif : changement complet de système avec travail du sol réduit au plus strict minimum, semis quasi-direct avec couverts systématiques : scalpage après récolte, semis des couverts (éventuellement couverts d'automne puis couvert pour la période hivernale), puis semis dans les couverts détruits par le gel ou mécaniquement : broyage, rouleaux faca. Ce changement nécessite l'achat d'un semoir spécifique.

## ► Détail des ateliers



Un des objectifs de Julien est de diversifier encore plus les productions pour sécuriser les résultats économiques en réduisant l'impact économique d'une mauvaise récolte (comme le soja cette année). Aucun apport extérieur de fertilisants ou d'amendements n'est effectué.

Le choix des cultures est adapté selon les conditions de l'année, la réussite des couverts et les besoins en termes de valorisation.

## Circuits de commercialisation

60 T de blé (production de farine), 4 à 5 T de tournesol (production d'huile) et 10 à 15 T de soja (tourteaux) sont transformés annuellement. La valorisation est préférentiellement effectuée en circuits courts (vente directe, distribution spécialisée, AMAP...). Une partie des grains est toujours commercialisée auprès des négociants ou coopératives (Terre d'Alliance pour les céréales non panifiables). La luzerne est vendue sur pied à 40 €/T. Les fourrages issus des prairies permanentes sont valorisés grâce à des éleveurs voisins (pâturage ou fauches).



## Pratiques à la ferme

### ➤ Couverts végétaux

Date d'introduction sur la ferme : 2016.

Des CIPAN de type moutarde avaient déjà été mis en place auparavant.

L'objectif recherché est de remplacer les techniques de faux semis et de destruction mécanique d'adventices. Les choix de couverts sont donc orientés dans un premier temps vers des espèces à forte teneur en carbone. Julien n'a pas pu implanter des couverts en 2015 comme prévu. Il a commencé en 2016 avec 2 mélanges de couverts hivernaux :



Couvert mis en place	Densité (kg/ha)	Date et mode d'implantation	Date et mode de destruction	Intérêt agronomique visé
Avoine + Vesce + Trèfle + Radis	20 6-7 2 2	Semis début septembre Au combiné herse rotative/ semoir	Destruction le plus tard possible Soit par écrasement au rouleau soit broyage	Faire travailler le sol en hiver, production de biomasse, apport d'azote grâce au trèfle et au pois.
Avoine + Vesce + Pois + Radis	20 6-7 12 2			

### ➤ Matériel spécifique lié aux TCS

Outil vibro lourd à dent pour le scalpage et le déchaumage : AGRAM Germagro

Outil DUROU Cultivie (à dents types dents Michel), pour le travail plus profond mais sans retournement

Projet d'achat de semoir spécifique pour semis direct dans les couverts en janvier 2017 : semoir SULKI Unidrill. Julien attend l'accord pour le financement du semoir. Il pourrait alors l'utiliser pour les semis de printemps 2017.




## ➤ Itinéraire technique sur une parcelle

Année de conversion de la parcelle : 1998

Type de sol : argilo-limoneux

Antéprécédent : blé

Précédent : soja



Date	Itinéraire technique	Profondeur de travail	Remarques
Mi-octobre 2015	Récolte soja		
Aussitôt après la récolte	Parfois pseudo labour (pas cette année)	15 cm	Il veut remplacer cet outil pour ne plus travailler que sur 2/3 cm (scalpage).
Fin octobre 2015	Semoir avec herse rotative et rouleaux packer Semis blé : 200 Kg /ha Herse étrille : « 2/3 » feuilles (facultatif)		
En sortie hiver (février)	Herse étrille (aller-retour)		
Mi-juillet 2016	Récolte		30 qx/ha (objectif moyen blé : 40 qx/ha)
Juste après la récolte	Déchaumage Ou scalpage le plus tôt possible (la journée même) et semis de couvert Ou herse rotative en même temps que semis direct		Outil : vibro lourd Profiter de l'humidité résiduelle.

L'objectif est de remuer le moins de terre possible pour limiter la levée de dormance des plantes indésirables : ne toucher qu'aux 1er centimètres du sol si nécessaire et tendre au semis sous couvert. Et à long terme d'augmenter le taux de matière organique et d'une manière générale la fertilité des sols et ainsi augmenter les rendements.

## ➤ Évaluation du système de culture mis en place

### Avantages +

Amélioration de la structure et de l'activité biologique des sols, et donc des rendements. Sols moins « tirants », plus facile à travailler.

Economie en temps de travail et en carburant, utilisation de matériel de traction moins puissant, baisse des charges de mécanisation.

### Inconvénients -

Passages supplémentaires sur la parcelle avec les faux semis et le désherbage mécanique. Le labour est exceptionnellement réalisé si l'implantation n'est pas possible autrement.

« On ne parvient pas à épuiser le stock semencier des adventices par les faux-semis. Je cherche à m'orienter vers une conduite de cultures où je touche le moins possible le sol, afin d'éviter de lever la dormance des graines. Si les graines restent en surface, il sera plus facile de les détruire par la suite. Enfin, le sol doit être couvert au maximum afin de concurrencer les adventices. »

## ➤ Indicateurs de résultats

Il n'y a pas encore d'indicateurs chiffrés, car la pratique a démarré récemment.

## ➤ Le conseil de Julien

« Bouquiner, regarder sur internet, suivre des formations : pour se faire son idée et trouver la bonne voix à suivre. Chacun doit avancer à son rythme et trouver la manière de produire qui lui correspond. Pour moi, ce n'est pas évident car j'ai peu de voisins proches avec qui je peux partager mes réflexions et investir en commun. »



### Pour en savoir +

Bio Bourgogne  
Stéphane Grippon  
Tél. : 03 80 28 80 45

Mail :

[stephane.grippon@biobourgogne.org](mailto:stephane.grippon@biobourgogne.org)

Site internet : [http://www.biobourgogne.fr/grandes-cultures-biologiques-en-bourgogne\\_11.php](http://www.biobourgogne.fr/grandes-cultures-biologiques-en-bourgogne_11.php)



### Présentation

#### > La ferme

**Région :** Grand Est

**Nom de la ferme :**  
SCEA Simonnot

**Le producteur :**  
Jean-Paul SIMONNOT

**Commune :** Montépreux (51)

**Système de production :**  
Polyculture

**SAU :** 235 ha (dont 40 ha à façon)

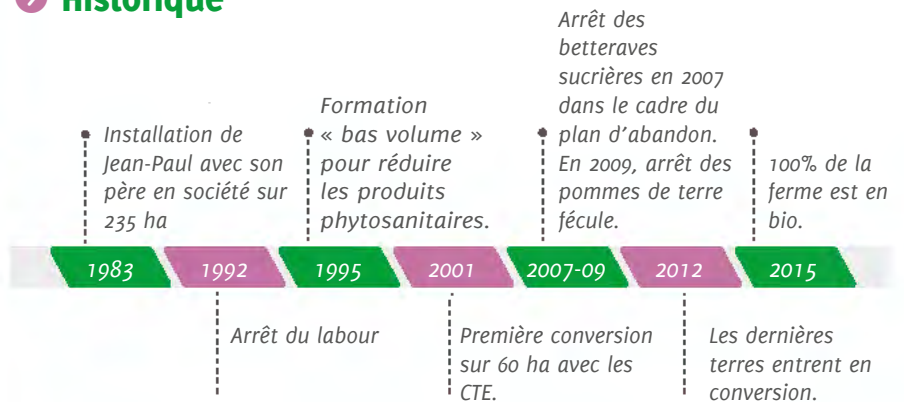
**SAU bio :** 235 ha

**UTH :** 2,5 UTH permanent, 0,3 saisonnier (en juin).  
Depuis le passage au bio, 1 ETP s'est ajouté.

**Type de travail du sol :**  
Techniques Culturelles Simplifiées

**Evolution du système :**  
TCS puis conversion en AB avec recherche de pratiques similaires

#### > Historique



#### > Le choix de la bio

« Préserver la santé humaine et devenir moins dépendant des intrants m'ont décidé à franchir le cap de la bio. La conversion progressive m'a permis de tester les pratiques, de me rassurer. »

#### > La réduction du travail du sol

« J'étais motivé pour réduire mes coûts de production : la réduction du travail du sol était une voie. »



#### > Conditions de production



**Types de sols**

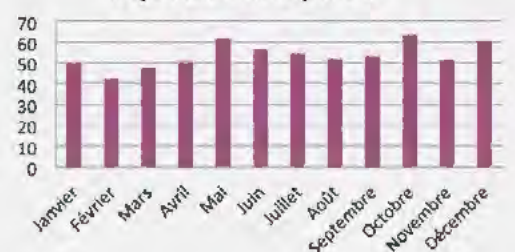
- Rendzine,
- Craie (80%),
- Argile sur sable calcaire (20%)



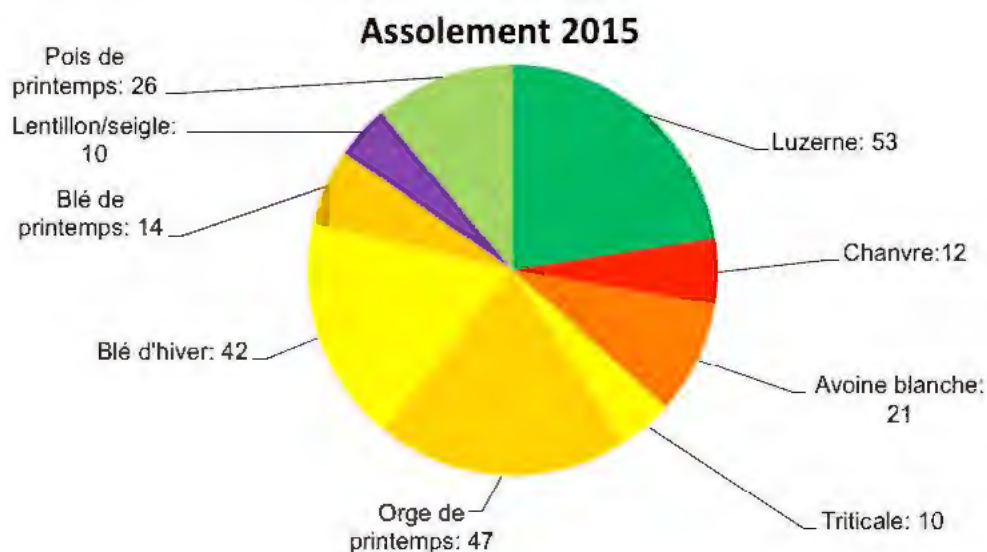
**Pluviométrie annuelle :**  
645 mm

**Premiers gels :**  
fin novembre

Répartition des pluies



## ➤ Détail des ateliers



### Circuits de commercialisation

La Chanvrière de l'Auve, APM Deshy, Acolyance, Lemaire Deffontaines, vente directe.

## Pratiques à la ferme

### ➤ Couverts végétaux

Date d'introduction sur ma ferme : 1990

Objectifs : couvrir le sol.

« Il n'y a rien de pire qu'un sol nu. Il se dessèche, s'érode. »



Couvert mis en place	Densité (kg/ha)	Date et mode d'implantation	Date et mode de destruction	Intérêt agronomique visé
Trèfle blanc nain	3,5 kg/ha	Semis au DPS <sub>12</sub> dans le blé vivant en avril. Ce semis est systématique dans le blé.	Mécanique au rotavator ou déchaumeur à l'entrée ou sortie d'hiver. Important de privilégier de bonnes conditions (sèches car si humides : mauvaise destruction).	Apport d'azote et couverture du sol. Si le trèfle ne lève pas comme en 2015, Jean-Paul sème de la moutarde.

### ➤ Matériel spécifique lié aux TCS

Aucun matériel spécifique lié aux TCS.

### ➤ Matériel de tri

Trieur mobile Marot (1,5 T/h), DOREZ

## ➤ Itinéraire technique sur une parcelle

Année de conversion de la parcelle : 2012

Type de sol : craie

Antéprécédent : luzerne

Précédent : luzerne



Date	Itinéraire technique	Profondeur de travail	Remarques
15/09/2014	Rotavator pour détruire la luzerne	4-5 cm	3 km/h Coût : 55 €/ha
15/10/2014	Déchaumeur Chisel à patte d'oie pour scalper la luzerne	10-12 cm	13-14 km/h Coût : 19 €/ha
25/10/2014	Semoir combiné Lemken solitaire avec croskill et travail de herse rotative Variété : Vulkanus, 190kg/ha	4-5 cm	Coût : 47 €/ha
Nov 2014	Houe rotative		Stade 2-3F du blé Coût : 20 €/ha
01/02/2015	Apport de vinasse de betterave 3T		Sur sol gelé si possible
Mars 2015	Houe rotative		Stade tallage / fin tallage Coût : 20 €/ha
Juin 2015	Désherbage manuel		
25 juillet	Récolte du blé		40 qx/ha, taux de protéines 11



## ➤ Évaluation du système de culture mis en place

### Avantages +

Gain de temps, diminution de la consommation de fioul, amélioration de la fertilité des sols, meilleure évolution de la matière organique, diminution de l'utilisation des engrais organiques.



### Inconvénients -

La gestion de l'enherbement. Initialement, Jean-Paul avait arrêté les déchaumages. La pression des adventices s'étant accrue, il a fait le choix de les réintégrer dans l'itinéraire technique.

Technicité accrue, demande plus d'observations et de contrôle.



## ➤ Indicateurs de résultats

Rendement moyen en blé tendre d'hiver et triticales : 37 qx/ha.

Consommation de fioul : passage de plus de 100 litres à 80 litres par hectare.

Temps de travail : depuis le passage au bio, 1 ETP a été ajouté sur la ferme.



## ➤ Le conseil de Jean-Paul

« Les TCS en bio c'est jouable, c'est une histoire de méthode et d'observation, au moins en terres « blanches » (craies, en Champagne crayeuse) qui sont faciles à travailler. »



## Pour en savoir +

FRAB Champagne-Ardenne  
Complexe agricole Mont Bernard, Route de  
Suippes, Bâtiment France Luzerne,  
51000 Châlons-en-Champagne

Tel : 03 26 64 96 81

Site internet : <http://www.biochampagneardenne.org/nos-actions/grandes-cultures>





### Présentation

#### > La ferme

Région : Bretagne

Nom de la ferme :

GAEC LE JELOUX

Les producteurs :

Gilbert et Yann Le Jeloux

Commune : Neulliac (56)

Système de production :

Polyculture

SAU : 42 ha

SAU bio : 42 ha

UTH : 2,

UTH saisonniers : 0,7 UTH de août à novembre

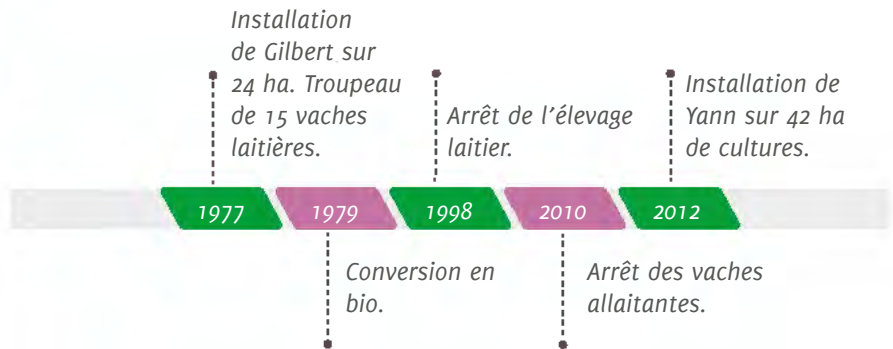
Type de travail du sol :

labour agronomique 15 cm, TCS, semis direct

Evolution du système :

conversion bio avec essais continuel TCS

#### > Historique

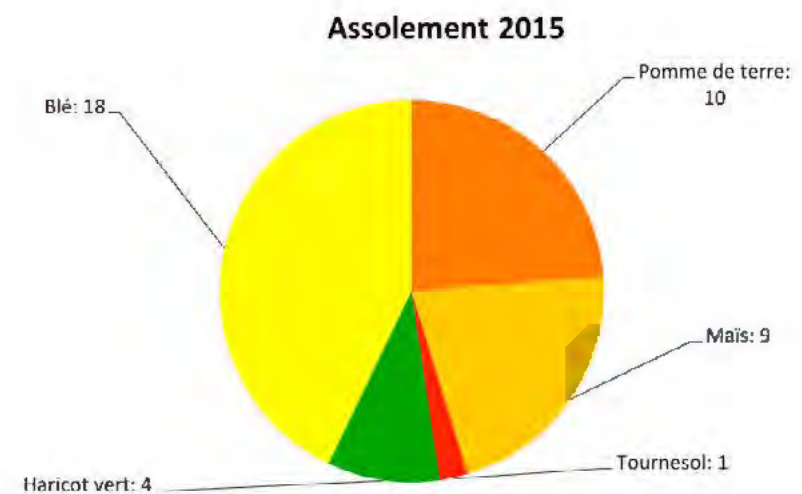


#### > Le choix de la bio

Les motivations :

« Produire sans intrants de synthèse était une évidence. »

#### > Détail des ateliers



#### > Conditions de production



Types de sols

- Limons argileux à grès (hydromorphe) (2/3),
- Argilo-calcaire (1/3)



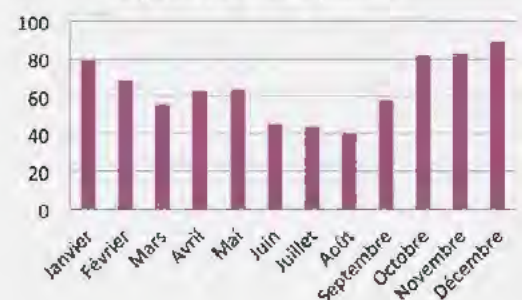
Pluviométrie annuelle :

800 mm

Premiers gels :

février

#### Répartition des pluies





RAJOUTER : L'assolement est constitué de céréales, de pommes de terre pour les plants et de haricot industrie. Les blés sont cultivés en pur ou bien en mélange avec du lupin jaune ou de la féverole (blés associés 15 ha et mélange orge lupin 3 ha).

### Circuits de commercialisation

La vente des pommes de terre se fait par le groupement de producteurs Payzons Ferme ; les haricots industrie partent à la conserverie et les céréales sont vendues en direct aux éleveurs, paysans boulangers, meuniers, ou à la SA Pinault.

#### ➤ La réduction du travail du sol

2 parcelles sont en non labour depuis 5 ans. Les autres parcelles sont labourées 2 années sur 4.

## Pratiques à la ferme

#### ➤ Couverts végétaux

Date d'introduction sur la ferme : dès le début.

Raisons de l'introduction des couverts végétaux : couverture du sol, amélioration du taux de matière organique, structure du sol avant semis et apport d'azote, diminution de la pression des adventices, entretien de la vie du sol (faune).



Couvert mis en place	Densité (kg/ha)	Date et mode d'implantation	Date et mode de destruction	Intérêt agronomique visé
Trèfle blanc nain	3	A l'automne, semis du trèfle et de la céréale en même temps	Avant maïs, destruction au rotavator au 15/04 (1 ou 2 passages) et labour agronomique	Azote et structure du sol
Trèfle incarnat Trèfles variés Phacélie Moutarde Seigle	15 + 5 + 2 +1 +10	Mi août-mi septembre	Quand le sol est portant, 1 ou 2 coups de rotavator	Azote et structure du sol Moutarde brune : maîtrise du rhizoctone

#### ➤ Matériel spécifique lié aux TCS

Aucun matériel spécifique lié aux TCS.

Le matériel utilisé n'étant pas fait pour les TCS (notamment le semoir), cela demande plus de temps de travail : broyage des résidus de cultures comme les cannes de maïs, préparation du sol plus précise et plus fine. Un semoir spécifique permettrait de semer dans les cannes non broyées.

« La mise en place du non labour en bio demande plus de réflexion, de temps et nécessite du matériel spécifique et coûteux. »

## ➤ Itinéraire technique sur une parcelle

Antéprécédent : maïs

Précédent : blé

Interculture : couvert multi-espèces (trèfles incarnat et violet, navette, phacélie, seigle, vesce, colza, moutarde) trèfle sous blés



Date	Itinéraire technique	Profondeur de travail	Remarques
Septembre 2014	Broyage des pailles		
Mi-février 2015	Apport de compost de déchets verts (30 t/ha)		
Mars 2015	Broyage du couvert Rotavator Canadien Rotalabour Canadien Herse rotative 1 fois Actisol 1 fois	5 cm 10 cm 8 cm 15 cm 10 cm 25-30 cm	
Mi avril 2015	Plantation de pomme de terre Plusieurs variétés de pommes de terre 50 000 plants/ha  Herse étrille Binage Herse étrille Binage/Buttage Buttage		Meilleure qualité visuelle des tubercules
Fin août - début septembre 2015	Récolte des pommes de terre.		Rendement 20-25 t/ha



## › Évaluation du système de culture mis en place

### Avantages +

Rotation diversifiée : moins de parasites de sol (rhizoctone et taupins).

Meilleure gestion des vivaces avec les cultures sarclées.



### Inconvénients -

Gestion de la rotation et maîtrise des vivaces (liserons) pour les cultures sous couvert (trèfle, blés). « Depuis qu'il n'y a plus de prairies dans le système de culture, la pression des adventices vivaces s'accroît (liserons, cardons, laiterons). »

Coût du non labour plus important à court terme, en raison du travail supplémentaire en l'absence de matériel spécifique TCS sur la ferme, le semis sans labour nécessitant un équipement spécifique pour semer dans des chaumes / résidus.



## › Indicateurs de résultats

Rendement moyen en blé tendre : environ 25 qx/ha

Temps de travail : supérieur au labour en raison des nombreux passages d'outils

### Perspectives techniques

Assurer le rendement maïs haricot.

Faire du non labour le plus souvent possible.

Semer dans un couvert vivant gélif.

Avoir des rendements de 30-40 qx /ha en blé.



## Pour en savoir +

GAB du Morbihan

Zone d'activités de Kera-  
vel, 56390 Locqueltas

Tél/Fax : 02.97.66.32.62

Email :

[gab56@agrobio-bretagne.org](mailto:gab56@agrobio-bretagne.org)

Site internet :

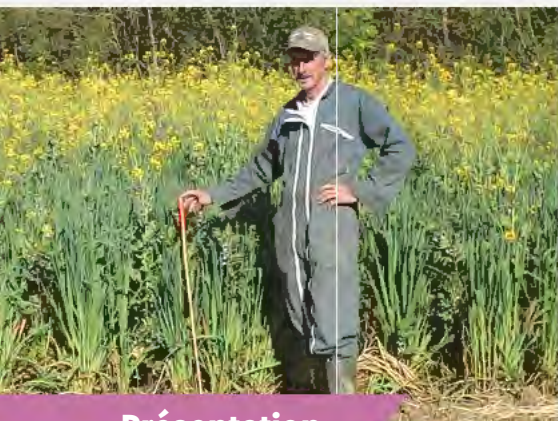
[www.agrobio-bretagne.org/  
gab-56/](http://www.agrobio-bretagne.org/gab-56/)

## › Le conseil de Yann et Gilbert

« Observer et s'adapter :

Ne pas s'obstiner ni dans le labour, ni dans le non-labour. Le non labour n'est pas adapté à tous les types de sol. Etre souple dans ses méthodes culturales selon le terrain et les conditions de l'année, ne pas hésiter à aller voir ses voisins et échanger.

Un exemple : à l'automne 2015, on avait prévu de ne pas labourer, mais la terre restait humide et ne ressuyait pas. On a donc finalement décidé de changer l'itinéraire prévu et de tout labourer pour réchauffer le sol avant de planter les pommes de terre. »



### Présentation

#### › La ferme

Région : Occitanie

Le producteur :  
Paul Andrieu

Commune : Lectoure (32)

Système de production :  
Polyculture

SAU : 87 ha

SAU bio : 87 ha

UTH : 1,5 UTH

Type de travail du sol :  
TCS

Evolution du système :  
passage du labour au semis direct en conventionnel puis conversion en bio et passage aux TCS.

#### › Historique

1978  
Installation et reprise de 20 ha en fermage en conventionnel.

1984-92  
Agrandissements successifs.

1995  
Création de la CUMA de Castet-Arrouy (achats de matériels TCS et semis direct), début des TCS, passage rapide en semis direct. Paul a depuis quitté la Cuma qui ne correspondait plus à ses besoins après son passage en bio.

2010  
Début de conversion de la ferme à la bio.

#### › Le choix de la bio

Les motivations :

« L'agriculture biologique permet de respecter le vivant, l'eau, le sol. Je suis plus en accord avec moi-même. »

Les appréhensions :

« La peur de l'échec. »



#### › Conditions de production



Types de sols

- Boulbènes (20 %),
- Argilo-calcaire (60 %),
- Argilo-limoneux (20 %)

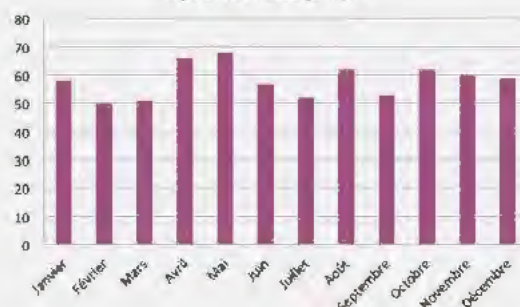


Pluviométrie annuelle :  
700 mm

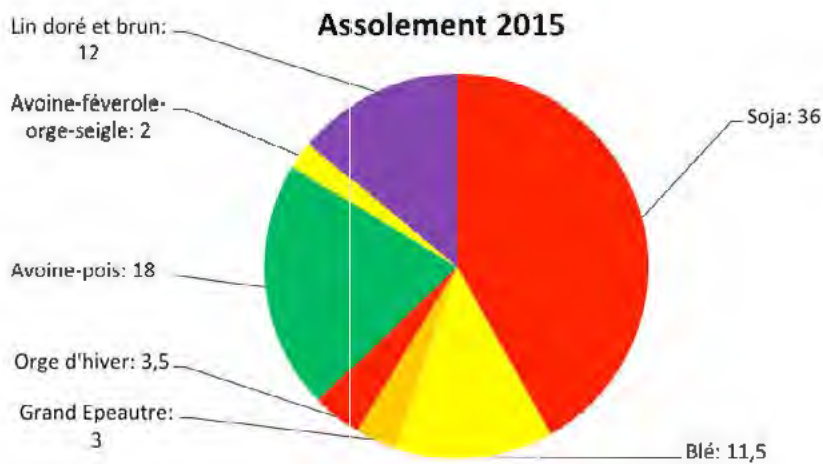
Premiers gels :  
mi-décembre

Irrigation :  
présente sur 25 ha

Répartition des pluies



## ► Détail des ateliers



## Circuits de commercialisation

Vente directe à des éleveurs, coopérative, négoce.

Pour les productions principales (en volume), les circuits sont les suivants :

- production contractualisée : lin (avec Qualisol), soja (silo du Touch), avoine-pois (Qualisol)
- Blé, orge d'hiver, grand épeautre : coopérative Val de Gascogne

Une partie des blés, de variétés anciennes (semences paysannes) est vendue à un petit meunier, qui vend à des boulangeries « atypiques » à Paris, etc. permettant une meilleure valorisation.

Pour la production non contractualisée, Paul stocke, et suit l'évolution des prix tout en évaluant les différentes propositions des acheteurs pour vendre à un meilleur prix. Certaines années il cultive du tournesol et vend à l'huilier Marcus Grobert (huilerie de Cambos).

Le mélange avoine-féverole-orge-seigle est un couvert qui n'est pas vendu et permet une certaine autonomie pour semer des couverts l'année suivante.

La vente directe aux éleveurs concerne des petites quantités (parfois du triticale).

## ► La réduction du travail du sol

« Depuis le passage au bio, j'ai mis en place des couverts végétaux et j'ai arrêté le semis direct sans reprendre le labour sauf ponctuellement. Au début de la conversion, j'ai réalisé de nombreuses façons culturales. Ces dernières années, j'ai réduit le plus possible le nombre de passages sur les parcelles. »

## Pratiques à la ferme

### ► Matériel spécifique lié aux TCS

Rouleau FACA auto-construit (Propriété)

Semoir Unidrill 6 m (Cuma)

Semoir monograine Ribouleau Monosem NG Plus 4 4m50 (Entreprise)





## ➤ Couverts végétaux

Date d'introduction sur la ferme : 2011

Raisons de l'introduction des couverts végétaux : couverture des sols pour limiter leur érosion, favoriser la vie du sol, enrichir le sol en matière organique, apport d'azote pour la culture suivante.



Couvert mis en place	Densité (kg/ha)	Date et mode d'implantation	Date et mode de destruction	Intérêt agronomique visé
Un mélange : Féverole Avoine Seigle Orge d'automne Phacélie Navette Moutarde blanche	34 12 25 20 7 4 4	15 octobre 2014 : Semis à la volée avec un épandeur vicon  puis 17 octobre 2014 : passage d'un cultivateur à ailettes (travail à 6-7 cm)  Phacélie, Navette, Moutarde sont semées avec un quad et un épandeur « Delimbe » après le passage du cultivateur, car ce sont de petites graines.	Déchaumeur à ailettes le 9 avril 2015  Herse rotative le 12 avril 2015 puis vibroculteur le 4 mai  Semoir monograine Ribouleau Monosem NG Plus 4 pour implanter du soja	Diversité des plantes: légumineuses pour l'azote, explorations racinaires différentes et complémentaires selon les espèces,...  Les graminées sont puissantes au niveau racinaire.  A l'avenir souhaite mettre plus de légumineuses dans le mélange : car les graminées sont plus longues à être « digérées » par le sol.
Trèfle violet	8	12 mars 2015 dans le blé à l'épandeur Delimbe,  Puis passage de herse étrille	Fin avril 1 passage rouleau hacheur  1ère quinzaine de mai : Covercrop (2 fois) Herse rotative (2 fois)	Apport d'azote, couverture du sol pendant l'été, l'automne et l'hiver

Ce couvert hivernal est semé en septembre ou octobre pour être restitué au sol en mars/avril pour les cultures d'été (soja, tournesol). Pour le lin et les lentilles, semés fin mars, il faudrait donc implanter un couvert plus tôt pour le restituer plus tôt. Mais il est très difficile de réussir des couverts semés en juillet /août (couverts estivaux).

## ➤ Itinéraire technique sur une parcelle

Année de conversion de la parcelle : 2010

Antéprécédent : blé

Précédent : soja

Interculture avant la mise en place de la culture : mélange de féverole, avoine, seigle et orge (couvert hivernal semé en septembre ou octobre).

Coûts des semences de couverts : 40 €/ha, coût du semis des couverts : 20 €/ha

Culture : soja

Type de sol : Argilo-calcaire et argilo-limoneux

(charges de mécanisation précisées ci-dessous avec le barème CUMA et le tarif entreprise)



Date	Itinéraire technique	Profondeur de travail	Remarques
9 avril 2015	Déchaumeur à ailettes	8/12 cm	Restitution du couvert
12 avril 2015	Herse rotative	5 cm	45 €/ha
4 mai 2015	Vibroculteur	7 cm	Car repousses et pour affiner le sol. 16,5 €/ha
8 mai 2015	Semis du soja : Dose 120 kg, Variété Pri-mus (00)		Doses importante car les PMG étaient importants (440 000 graines/ha) (variété à grosses graines). Semences : 96 €/ha + inoculum 20 €, semis : 38 €/ha
	Bineuse		En général, passage de houe rotative 1 à 2 fois en début du cycle de la culture. Cette année, cela n'a pas été possible car la dynamique levée était hétérogène. (temps sec, parfois 3 semaines de décalage de levée entre les pieds !)
	Bineuse		Parfois 3 binages, le second passage est souvent associé à une herse étrille en même temps. Cette année, pas de 3ème binage possible car le soja a poussé vite (2 passages = 35 € x 2 = 70 €/ha)
	Irrigation		Irrigation 1x 40 mm (20 € / ha). Cela n'a pas été suffisant (été sec). Il aurait fallu faire un passage antérieur en plus). Les orages de début août ont été les bienvenus.
Fin septembre	Récolte du soja		20 qx/ha en moyenne pluriannuelle sur la ferme. Coût 90 € / ha

## ➤ Évaluation du système de culture mis en place

### Avantages



Permet de conserver puis d'améliorer la vie et le fonctionnement du sol : captage de carbone par les couverts, fertilité du sol, nourriture au sol, matière organique, absence de sol nu.

Limiter voire contenir l'érosion.

L'absence d'intrants de synthèse liée à l'AB limite les impacts sur la faune et la flore du sol.



### ➤ Indicateurs de résultats

Rendement moyen du blé tendre : 30 qx/ha

Indicateurs de résultats utilisés par Paul

Agronomique : érosion, fertilité et vie du sol, rétention en eau

Economique : marge brute

Social : temps de travail

### ➤ Le conseil de Paul

« L'idéal serait de mettre en place des techniques de semis direct en bio. A l'heure actuelle, c'est très complexe : le semis direct en bio est encore marginal car les résultats sont très aléatoires, les techniques parfois coûteuses et il faut être vigilant pour ne pas mettre en péril l'équilibre économique de la ferme. Les observations et les échanges entre producteurs sont nécessaires pour avancer. La vie du sol est importante, il faut lui accorder de l'attention pour pérenniser nos systèmes sur le long terme. »

### Inconvénients



Lors de la conversion en 2010, l'hiver très pluvieux a rendu difficile le semis des céréales.

Le passage du semis direct aux TCS a été difficile : après plusieurs années de semis direct sans travail du sol, se remettre à travailler le sol a été difficile. Paul a alors mis en place les couverts végétaux pour ramener de l'équilibre dans les sols.

Besoin d'adaptation constante en fonction du climat, de l'état du couvert : cela nécessite beaucoup d'observations du sol et des plantes.

La restitution des couverts végétaux n'est pas toujours facile, surtout pour les graminées, plus coriaces : il faut être réactif, et quand le printemps est pluvieux, il faut faire plusieurs passages sinon les graminées repoussent. Les nombreux passages de travail du sol peuvent alors tasser le sol.

Trop de débris végétaux en surface quand le couvert restitué contient beaucoup de graminées.

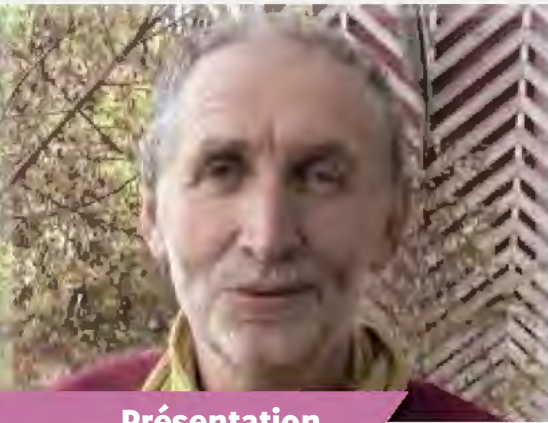
**« Ces difficultés et freins sont plutôt des appréhensions au départ, après 4-5 ans le bilan est très positif. »**

### Pour en savoir +

Les Bios du Gers - Gabb 32  
93 Route de Pessan  
32 000 AUCH  
05 62 63 10 86

Site internet : [www.gabb32.org](http://www.gabb32.org)





### Présentation

#### > La ferme

Région : Occitanie

Le producteur :  
Georges JOYA

Commune : Aubiet (32)

Système de production :  
Polyculture

SAU : 73 ha

SAU bio : 73 ha

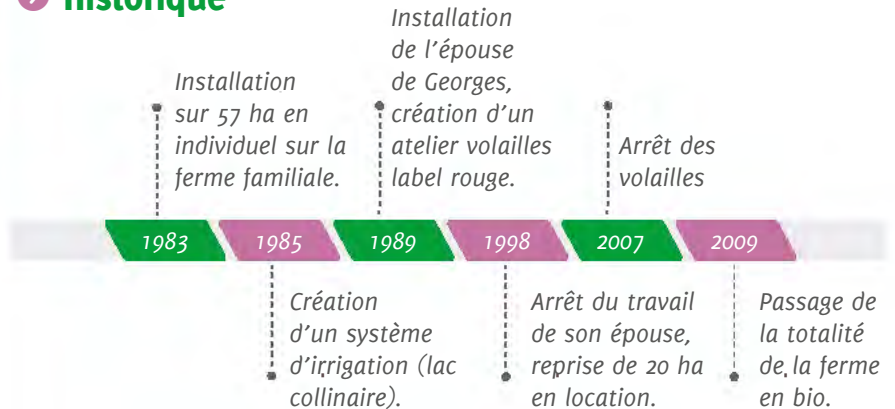
UTH : 1

Type de travail du sol :  
TCS

Evolution du système :  
TCS puis conversion en AB



#### > Historique



#### > Le choix de la bio

Les motivations :

« Je ne m'y retrouvais plus dans les pratiques conventionnelles, la bio a redonné du sens à mon métier de paysan. »

#### > La réduction du travail du sol

« Avec la conversion en bio, j'avais fais le choix de relabourer pour gérer au mieux les adventices. Mais j'ai vite réduit ce travail du sol pour de nombreuses raisons : lutte contre l'érosion, stockage du carbone, gestion de la matière organique. »

Objectifs :

favoriser la vie du sol en limitant les passages d'outils et en implantant les couverts végétaux, préserver la matière organique et lutter contre l'érosion.

#### > Conditions de production



Types de sols

- Argilo-calcaire

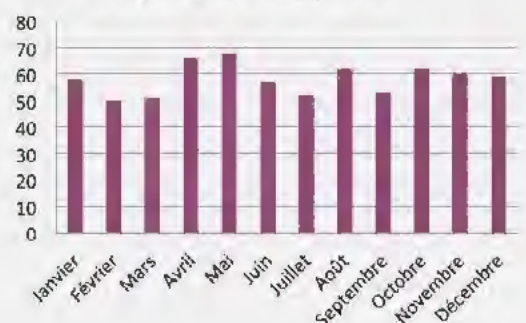


Pluviométrie annuelle :  
700 mm

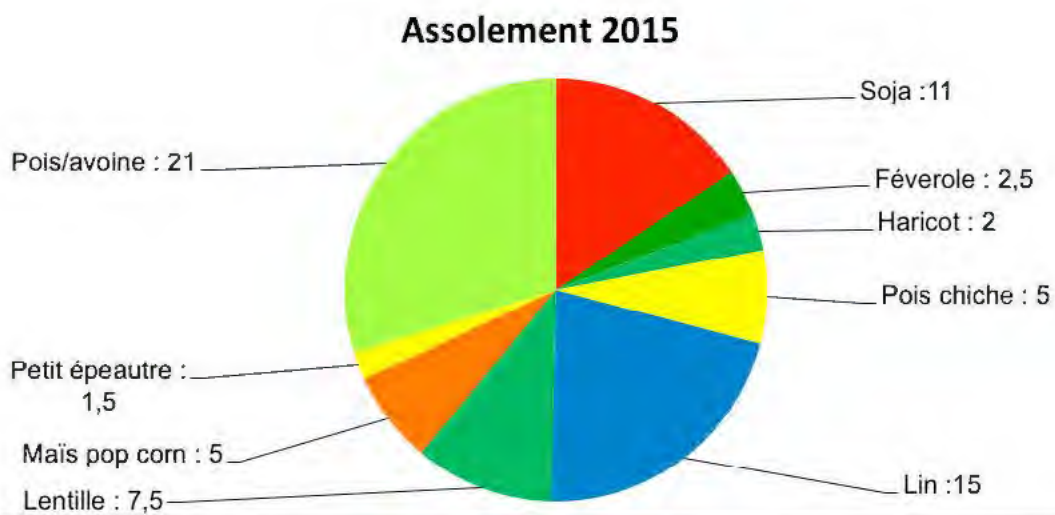
Premiers gels :  
mi-décembre

Irrigation :  
présente sur 70 ha

Répartition des pluies



## ➤ **Détail des ateliers**



### **Circuits de commercialisation**

100% coopérative : Qualisol et Agribio Union

## **Pratiques à la ferme**

### ➤ **Matériel spécifique lié aux TCS**

Rouleau hacheur, 3 m

### ➤ **Matériel non spécifique aux CTS**

Déchaumeur à lames 3 m

Semoir à céréale, 4 m



## ➤ Couverts végétaux

Date d'introduction sur la ferme : 2012

Exemple de couverts végétaux mis en place



Couvert mis en place	Densité (kg/ha)	Date et mode d'implantation	Date et mode de destruction	Intérêt agronomique visé
Mélange : Féverole Moutarde blanche Vesce Triticale	70 4 10 30	20 octobre 2014.  1er passage = déchaumeur à disques + Delimbe derrière le déchaumeur (moutarde),  2ème passage avec un semoir à disques Kuhn de semis direct (féverole, moutarde et vesce)	13 avril 2015, 1er passage avec rouleau Roll Krop d'Actisol à l'avant du tracteur et déchaumeur à dents avec ailettes de 35 cm de large (11 lames sur 3 m) à l'arrière du tracteur (5-6 cm de profondeur)  2ème passage dans la foulée avec le déchaumeur à dents (passage plus profond à 7-8 cm de profondeur)  3ème passage avec un déchaumeur à dents type chisel	Diversité des plantes légumineuses pour l'azote :  exploration racinaire différente, intérêt de leur complémentarité.
Féverole Mélange (seigle + trèfle de perse + vesce)	80 30	27 septembre 2013 - semoir Kockerling	19 mars 2014 avec rouleau Roll Krop d'Actisol à l'avant du tracteur et déchaumeur à dents avec ailettes de 35 cm de large à l'arrière du tracteur (5-6 cm de profondeur) Le déchaumeur à dents a été passé dans la foulée une seconde fois (passage plus profond à 7-8 cm de profondeur)	Diversité des plantes légumineuses pour l'azote :  exploration racinaire différente, intérêt de leur complémentarité.  Le mélange tout prêt n'a pas levé.

Pour les mélange de couverts semés à différents endroits, les résultats sont très divers : pour le même mélange, à certains endroits il n'y a que la moutarde qui a poussé, à d'autres endroits on n'a pratiquement pas de moutarde et que du trèfle ...

« Les conditions de passage des outils sont très importantes pour une bonne implantation des cultures. Avec les couverts végétaux et la mise en place de ces nouvelles pratiques, la structure du sol s'améliore au cours du temps. »

## ➤ Itinéraire technique sur une parcelle

Date de conversion de la parcelle : 2009

Type de sol : argilo-calcaire

Antéprécédent : lin/lentille - Précédent : blé

Interculture avant mise en place de la culture : mélange féverole/vesce/avoine/moutarde

Culture (2015) : soja



Date	Itinéraire technique	Profondeur de travail	Remarques
Début avril	Rouleau hacheur actisol et déchaumeur à disques	10-15 cm	Objectif : restitution du couvert début avril
Début mai	Herse rotative ou vibroculteur	4-8 cm	
15/05	Semis soja, monograine Densité : 450 000 graines/ha Variété : Ecludor		A l'aveugle 2 jours après le semis puis un mois après 2 passages à 15 jours d'écart
	Herse étrille		10 jours après le semis
	Houe rotative		1 mois après le semis tous les 15 jours (2 à 3 passages)
10/10	Bineuse Récolte du soja		Rendement : 23 qx/ha

## ➤ Évaluation du système de culture mis en place

### Avantages

Intérêt agronomique, augmentation de la matière organique dans le sol  
Facilité de travail du sol : le sol s'améliore, il est plus facile à travailler, avec la réduction de la profondeur de travail.

### Inconvénients

Aucun

### ➤ Indicateurs de résultats

Réduction de la consommation de fuel par rapport au système traditionnel avec labour.

### ➤ Le conseil de Georges

« Il faut couvrir les sols. En n'implantant qu'une seule espèce de couverts, j'ai connu des échecs lorsque les conditions n'étaient pas propices à la levée. Aujourd'hui, j'implante plusieurs espèces en fonction d'objectifs agronomiques et économiques tout en m'assurant d'une levée. »

**Pour en savoir +**



## Présentation

### > La ferme

#### Région :

Provence Alpes Côte d'Azur

#### Nom de la ferme :

GAEC de la Margotte

#### Le producteur :

Hugues Masucco

#### Commune : Mane (04)

#### Système de production :

Polyculture

#### SAU : 130 ha

#### SAU bio : 130 ha

#### UTH : 1

#### Type de travail du sol :

TCS

#### Evolution du système :

AB puis conversion TCS

# FERMOSCOPIE | N°8

## Alpes de Haute-Provence

### > Historique

Installation sur une reprise d'exploitation.

1990

2000

Passage en bio. Arrêt du maraîchage de plein champ. Mise en place d'un atelier de PPAM.

### > Le choix de la bio

#### Les motivations :

« Initialement, je souhaitais me différencier sur les marchés locaux de pomme de terre. Depuis, j'ai arrêté la pomme de terre mais je suis toujours en bio : j'y ai trouvé du sens. »

#### Les appréhensions :

« La période de conversion de deux ans au niveau économique et la maîtrise de l'enherbement. »

### > La réduction du travail du sol

Objectifs : réduire le parc matériel, la consommation d'énergie (gasoil) et le temps de travail par hectare.

Le passage de la charrue est systématiquement supprimé dans l'itinéraire technique, le déchaumeur est parfois passé en fonction des années selon le risque d'enherbement et l'expérience acquise avec le temps.

### > Conditions de production



#### Types de sols

- Limono-argilo-calcaire



#### Pluviométrie annuelle :

810 mm

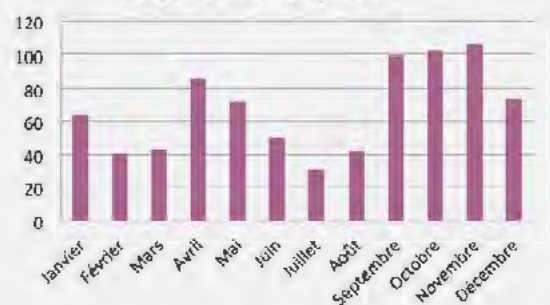
#### Premiers gels :

novembre

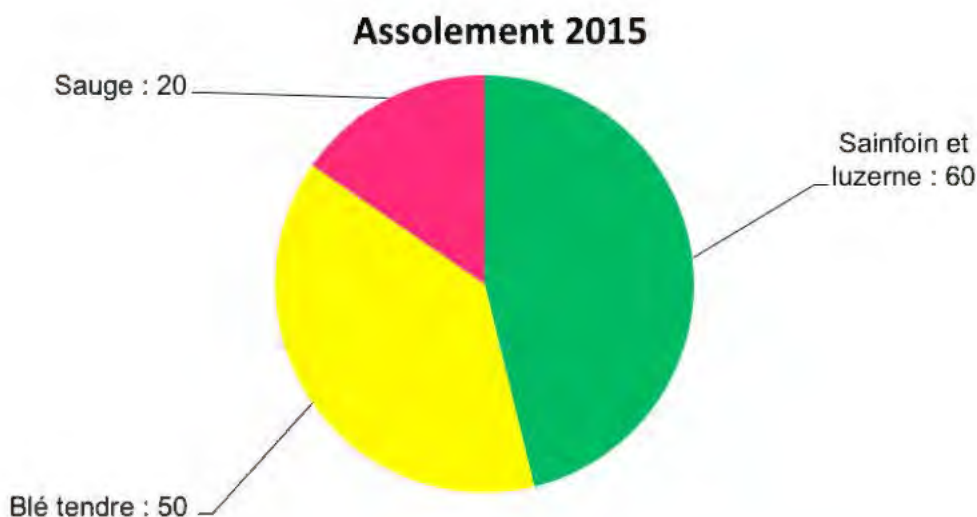
#### Irrigation :

présente sur 70 ha

Répartition des pluies



## ➤ **Détail des ateliers**



La succession de culture est déterminée pour optimiser la fertilisation et la gestion des mauvaises herbes en bio.

La rotation type se compose d'un fourrage en tête de rotation suivi de deux ans de céréales à paille et éventuellement d'une culture peu exigeante (chanvre).

Des intercultures de moutarde sont généralement placées entre les deux blés successifs de la rotation. La moutarde, semée mi ou fin août, a l'avantage de pousser rapidement du fait de son cycle court, et donc de faire beaucoup de biomasse pour assurer une couverture du sol (lutte contre les mauvaises herbes et gain en fertilité).

### **Circuits de commercialisation**

- Fourrages (sainfoin et luzerne) : vente à un négociant ou à des éleveurs
- Blé tendre : vente à un moulin
- Sauge : coopérative

## **Pratiques à la ferme**

### ➤ **Matériel spécifique lié aux TCS**

Semoir Gaspardo Gigante 4 m pour semis direct

Broyeur 3 m pour détruire les couverts végétaux



## ➤ Couverts végétaux

Date d'introduction sur la ferme : depuis le passage en bio, en 2000.



Couvert mis en place	Densité (kg/ha)	Date et mode d'implantation	Date et mode de destruction	Intérêt agronomique visé
Moutarde	12	Fin août. Passage des disques et semis au semoir à engrais avec rouleau avant une pluie	Semis d'un blé : - semis direct dans la moutarde (détruite par le gel hivernal) - ou semis avec travail du sol simplifié (passage de disques pour détruire la moutarde)	Couverture du sol entre deux blés (CIPAN)
Mélange (pois fourrager, gesse du canada, vesce commune de printemps, radis chinois structurant, alpestre des canaries)	20	Début septembre	Passage de disques et rouleau selon l'effet du gel.	Couverture du sol entre un blé et une culture implantée au printemps (luzerne ou sainfoin).

L'objectif agronomique général des couverts végétaux est de lutter contre les adventices et la perte de fertilité des sols (CIPAN ou apport d'azote via des légumineuses).

## ➤ Itinéraire technique sur une parcelle

Année de conversion de la parcelle en bio : 2000

Type de sol : limono-argilo-calcaire

Antéprécédent : blé - Précédent : moutarde

Interculture : moutarde



Date	Itinéraire technique	Profondeur de travail	Remarques
Mi-octobre 2014	Déchaumage Actisol (déchaumeur à disque covercrop 3 m)	3 cm	
30 octobre 2014	Semis du blé tendre, 180 kg/ha		
Début février 2015	Apport d'engrais organique (9-4-1), 300 kg/ha (épandeur 27 m)		
Mi-février 2015	Herse étrille		
Mi-juillet 2015	Récolte du blé		Rendement 35 qx/ha. Protéines 9.4

## ➤ Évaluation du système de culture mis en place

### Avantages



Réduction des charges de mécanisation

Réduction du temps de travail

### Inconvénients



La maîtrise de l'enherbement est difficile en semis direct, les parcelles restent plus propres en TCS qu'en semis direct.

### ➤ Indicateurs de résultats

Indicateurs de résultats

Rendement moyen du blé : 30 qx/ha

Consommation de fioul : diminution

Travail : passage de 4,5 h/ha à 2,5 h/ha

## ➤ Principales difficultés rencontrées dans ce parcours agronomique

La mise en place d'une réduction du travail du sol a été concomitante au constat d'un problème de levée des cultures sur l'exploitation, en particulier de la moutarde comme culture intermédiaire. Cela s'explique probablement en partie par des raisons climatiques et la raréfaction des pluies d'orage en été. De ce fait, et contrairement à ce qu'il faisait au début de l'abandon de la charrue, Hugues ne sème plus directement le blé dans la moutarde mais déchaume puisque cette dernière n'est pas en mesure de remplir son rôle de couverture du sol et de lutte contre les adventices. Par ailleurs, la moutarde étant d'autant plus gélive qu'elle est bien développée, son faible développement oblige au déchaumage pour maîtriser sa destruction.

La luzerne apparaît difficile à détruire en travail simplifié en bio, des repousses fréquentes sont présentes dans le blé.

La maîtrise des mauvaises herbes, en particulier le coquelicot et l'amarante reste un problème récurrent depuis la suppression du labour. Hugues a mené une expérimentation en 2014/2015 dans le cadre du CASDAR semis direct sous couvert végétal (Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute-Provence, Agribio 04, Arvalis-Institut du Végétal) voir page 22, avec dans le même champ et la même variété, le semis d'une bande en semis direct pur dans de la moutarde contigüe à une bande avec le même itinéraire technique mais un déchaumage supplémentaire. On a noté une infestation de coquelicots/m<sup>2</sup> plus importante dans la bande en semis direct pur début mai (cf photo p.62).

## ➤ Le conseil de Hugues

« Avant de passer en semis direct, s'assurer que le sol n'est pas tassé pour que l'activité biologique et le semis direct fonctionnent bien, et travailler à la mise au point des couverts végétaux, d'autant plus si on n'a pas accès à l'irrigation car alors les couverts sont plus difficile à maîtriser. »

### Pour en savoir +

Agribio 04  
Village Vert  
5 Place de Verdun  
04 300 FORCALQUIER  
Tel. 04 92 72 53 95

Site internet : <http://www.bio-provence.org/spip.php?auteur7>



# REGARDS D'EXPERTS

## Mathieu Archambeaud - Magazine TCS

« Il est nécessaire de bien maîtriser techniquement son système de culture en place avant d'envisager une réduction du travail du sol en bio ou le passage en bio sur un système avec travail du sol réduit ».



Après des études d'écologie végétale et d'agronomie, Mathieu Archambeaud découvre les techniques de semis direct au Vietnam et au Laos. En 2003, il rejoint l'équipe de Frédéric Thomas (réseau BASE et TCS Magazine). Depuis, il anime le site agriculture-de-conservation.com, écrit dans la revue TCS et assure des formations de terrain et des conférences.

**❓ Comment définissez-vous les TCS (techniques culturales simplifiées) et l'AC (agriculture de conservation) ? Ces techniques sont-elles développées en France ?**

Les TCS regroupent l'ensemble des techniques de réduction du travail du sol. Les avantages de ces systèmes sont la réduction du temps de travail et de la consommation d'énergie par hectare et des charges de mécanisation. La réduction du travail du sol permet également de limiter l'érosion et la battance des sols et de préserver leur activité biologique. Le niveau supplémentaire est la mise en place simultanée des TCS et des couverts végétaux.

L'AC est le niveau le plus abouti avec un travail sur les rotations de cultures qui permet de réduire les intrants (engrais, insecticides, fongicides) sur les systèmes de grandes cultures. Aujourd'hui, en France, la moitié des surfaces d'emblavement des cultures d'automne ne sont plus labourées. La proportion est de 20 à 30 % selon la culture de printemps considérée (voir tableau ci-contre) ; les cultures de printemps étant plus délicates à implanter sans labour. L'AC intégrant couverts végétaux et rotations adaptées ne concerne encore que de faibles surfaces.

	Travail du sol sans labour	Labour	Semis direct
01 Blé tendre	40%	56%	4%
02 Blé dur	53%	42%	4%
03 Orge	30%	69%	1%
04 Triticale	23%	74%	2%
05 Colza	50%	49%	
06 Tournesol	27%	72%	1%
07 Pois protéagineux	27%	70%	2%
08 Maïs fourrage	15%	85%	
09 Maïs grain	18%	82%	
10 Betterave sucrière	14%	86%	
11 Pomme de terre	14%	86%	

Source : Agreste - Enquête Pratiques culturales 2011

### **? D'après votre vision du terrain, la réduction du travail du sol en AB est-elle récente ? Depuis quand travaillez-vous sur ce sujet ?**

Certains pionniers de la bio n'ont pas attendu l'apparition du mot TCS pour raisonner et réduire leur travail du sol. Des agriculteurs bio ont recours au labour tous les 5-6 ans, avec l'idée qu'on peut éventuellement labourer pour atteindre un objectif précis sans pour autant « ruiner » son sol. Pour ma part, j'ai commencé à faire des formations pour les polyculteurs bio en 2010. Depuis les sollicitations progressent. D'ailleurs il faut bien faire la distinction entre un système de travail du sol réduit qui tend vers une conversion en bio et un système bio qui tend vers un travail du sol réduit : on est bien sûr sur des systèmes de cultures différents avec des comportements différents. Sur le terrain, il existe une réelle convergence entre les agriculteurs bio et les TCSistes qui tentent de trouver des solutions pour produire de la qualité tout en minimisant leurs impacts sur l'environnement. Certains agriculteurs bio tentent de faire du semis direct sous couverture végétale mais les expériences restent ponctuelles.

### **? Quel est l'intérêt de la réduction du travail du sol en AB ?**

Dans les sols en AB conduits avec un travail du sol important pendant la saison estivale et à l'automne, on observe fréquemment une diminution de la fertilité des sols (problème de structure, déstockage du carbone, diminution de l'activité biologique, etc.). Or la gestion de la fertilité des sols sur le long terme doit être maintenue notamment dans les systèmes de grandes cultures sans élevage. La réduction du travail du sol est donc un enjeu majeur pour ces systèmes. Sa mise en place en AB nécessite une refonte totale du système de culture.

### **? Quelle évaluation globale faites-vous de ces techniques en AB ?**

Pour ma part, je dirai que l'on est au même niveau de réflexion que pour les TCS il y a 15 ans. On est vraiment au début des expérimentations des agriculteurs, des échanges sur le terrain, de l'acquisition des références ; ce qui laisse de belles perspectives devant nous. Les systèmes bio en polyculture-élevage présentent plus de sécurité dans ces techniques par rapport à un système de polyculture pure car des solutions de rattrapage existent (possibilité de pâturage par les animaux, production de fourrage immature, etc.).

### **? Quels conseils donneriez-vous aux agriculteurs ?**

Pour les polyculteurs bio qui tentent de réduire leur travail du sol, il est important de bien intégrer les couverts végétaux dans leur système de culture à la fois au niveau du choix des espèces mais aussi de leur mode d'implantation et de destruction. Pour les agriculteurs qui pratiquent les TCS, il faut vraiment veiller à être attentif à la non-utilisation d'herbicides chimiques en AB qui change la donne au niveau de la pression des adventices. Dans les deux situations initiales, il est nécessaire de bien maîtriser techniquement son système de culture avant d'envisager ces progressions. La formation et l'échange de pratiques sur le terrain sont nécessaires pour avancer avec sérénité.

#### **Pour en savoir +**

Mathieu Archambeaud,

[www.agriculture-de-conservation.com](http://www.agriculture-de-conservation.com)

[www.icosysteme.com](http://www.icosysteme.com)

# REGARDS D'EXPERTS

## Michel Roesch- Sol Vivant

« La clé de voûte pour avoir un sol en bonne santé, ce sont les couverts végétaux qui génèrent de la fertilité pour les cultures de l'année n+1. ».



Michel Roesch est responsable du réseau BASE BIO et consultant/formateur. Agronome et céréalier bio sur le domaine du Breitemerhof (Alsace), il nous fait part de son expérience de terrain et de ses observations qui lui ont permis de mettre en place un système qui allie grandes cultures, travail du sol réduit et agriculture biologique. « L'adaptation » y est le maître mot.

### ❓ Pouvez-vous nous relater votre parcours d'agronome et la venue du bio sur votre exploitation ?

Après une formation de technicien agricole, j'ai rencontré en 1980 des pionniers de l'agriculture biologique, Mr Lemaire et le Professeur Boucher pour qui j'ai travaillé pendant deux ans. Ils m'ont largement sensibilisé à la fragilité des sols. En 1984, j'ai repris le domaine familial en agriculture classique en me spécialisant dans la culture des endives. En 1994 j'ai arrêté cette culture et démarré une activité salarié de technicien pour un grand groupe semencier de maïs, soja et tournesol, tout en continuant l'exploitation essentiellement orientée dans la culture de maïs grain irrigué. Mes sols commençaient à présenter des signes de fatigue importants (battance, taux de matière organique bas, faible activité biologique). La rencontre d'agriculteurs pratiquant les TCS ou le semis direct m'a permis de me rendre compte de réels changements de comportement des sols liés à la réduction du travail du sol. En 2003, j'ai débuté ces pratiques et j'ai rapidement vu des effets (activité de vers de terre anéciques plus importante, meilleure

structuration du sol, augmentation du taux de matière organique, etc.). L'arrivée du bio s'est faite plus tard suite à des observations liées à l'impact des produits phytosanitaires et de la fertilisation azotée minérale sur la faune et la flore du sol. En 2010, j'ai débuté une conversion en AB pour tendre vers un système de culture écologiquement intensif. Depuis 2016, l'ensemble de mon exploitation est certifiée AB. J'ai préféré un passage pas à pas pour maîtriser les risques aussi bien sur le plan technique qu'économique.

### ❓ Quelle est la clé de voûte d'un système de grandes cultures bio en travail du sol réduit ?

Lorsque l'on associe la réduction du travail du sol et l'AB, il faut absolument gérer la fertilité du sol (chimique, physique et biologique). La clé de voûte pour avoir un sol en bonne santé, ce sont les couverts végétaux. Avec deux niveaux d'action : la partie aérienne des couverts (résidus) donne une biomasse au niveau superficiel du sol, qui augmente la fertilité pour les cultures suivantes. Et le système racinaire des couverts donne des résidus orga-

niques qui nourrissent les micro-organismes du sol (la rhizosphère) via les exsudats racinaires. Aussi des couverts diversifiés avec un maximum d'espèces, donnant des exsudats racinaires différents, permettent d'augmenter la biodiversité dans le sol, et donc de diminuer les maladies et aussi d'améliorer la structure du sol.

### **❓ Pouvez-vous nous donner un exemple d'itinéraire technique ?**

Sur 28 hectares potentiellement irrigables, 4 espèces sont cultivées : soja, blé, maïs et épeautre. L'objectif est d'alterner les cultures d'été et d'hiver pour limiter la pression des adventices et répartir les risques techniques et économiques. Après le soja, je réalise un déchaumage très superficiel (4-5 cm) puis je sème en direct un blé tendre d'hiver. Dans la ligne de semis, je fertilise la culture avec de l'engrais organique localisé (20 unités) pour lui donner un coup de pouce de croissance par rapport aux adventices. Le blé est désherbé mécaniquement si nécessaire avec une houe combiné avec une roto-étrilleuse. Après la récolte, 2 tonnes de vinasses sont apportées pour aider à la décomposition des pailles. En effet, pour réussir le couvert implanté après un léger déchaumage, il faut absolument éviter une « faim d'azote ». Le couvert est de type Biomax (composé au minimum de 7 à 8 espèces dont 50 % de légumineuses). Il est détruit en hiver avec un passage de rouleau Faca. Un déchaumage précède l'implantation du maïs. Sur l'ensemble de la rotation, les résultats sont satisfaisants (40 à 50 quintaux/ha en soja irrigué, 40 à 50 qx en blé, entre 80 et 100 qx/ha en maïs et 35 qx/ha en épeautre). J'essaye aussi de mettre en place des semis sous couverts (couvert de légumineuses dans le maïs qui permet de couvrir le sol et de produire de l'azote pour la culture suivante, l'implantation de l'épeautre se fait en semis direct sans déchaumage).

### **❓ Quels sont vos résultats économiques ?**

La SAU de la ferme est de 28 ha. J'essaye donc

de favoriser la valeur ajoutée par hectare, en minimisant les charges opérationnelles et directes sans affecter le rendement. C'est là que l'approche de la gestion de la fertilité des sols est nécessaire. Le séchage et le stockage du maïs en crib apportent un gain non négligeable. Un hectare de potimarron vient compléter le revenu. Globalement mes résultats économiques ont évolué dans le bon sens.

### **❓ Avec le recul qu'en pensez-vous ?**

Avec ce système, l'approche du risque est différente. Le système de culture actuel fonctionne bien mais il n'y a pas de recettes surtout avec les années climatiques très hétérogènes que l'on a depuis dix ans. 2016 m'a permis de conforter l'ensemble des choix que j'ai faits. Il faut s'adapter en permanence.

### **❓ Quels conseils donneriez-vous aux agriculteurs qui s'intéressent à ces systèmes innovants ?**

La formation agricole nous a rendus dépendants d'une vision de l'agriculture en nous faisant croire qu'il n'y avait qu'un système de production possible. La réalité de terrain nous prouve depuis des années les limites de ce concept simpliste. Il faut multiplier les approches, ne pas être dans le dogme « je ne labore plus » mais être pragmatique : « si besoin, je change de solution ». L'objectif N°1 doit être « La SANTÉ de son sol ». La notion de réseau a tout son sens : échanger avec les agriculteurs, confronter ses idées, ses réussites et ses échecs, pour avancer ensemble avec comme idée motrice, une fertilité des sols générée et préparée chaque année en vue de la campagne suivante. Il faut rentrer dans une approche dynamique de la production agricole et ne pas avoir peur du changement.

### **Pour en savoir +**

Michel ROESCH - Domaine du Breitemerhof  
7 Hameau de Breitendem, 67600 MUSSIG

Site internet : <http://sol-vivant.fr>

# REGARDS D'EXPERTS

## Joséphine Peigné - Isara Lyon

« Il faut ouvrir le sol et l'observer, le test à la bêche est riche d'enseignements ».



Joséphine Peigné est enseignante-chercheur à l'ISARA Lyon.

### ❓ Depuis quand vous intéressez-vous à la bio au sein de votre équipe ? Pourquoi travaillez-vous sur la question du travail du sol réduit, quels sont les enjeux ?

Cela fait 20 ans que notre unité travaille sur l'agriculture biologique. Dans les zones de grandes cultures où la bio est développée en région Rhône-Alpes et où nous expérimentons, les textures de sol sont majoritairement sablo-limoneuses à limoneuses. Les structures de sols sont fragiles et très sensibles au tassement.

Il existe trois voies principales de structuration des sols : la première est climatique (gel/dégel) mais n'est pas préférentielle chez nous car les sols sur lesquels nous travaillons contiennent peu d'argile. La seconde est mécanique (passage d'outils à différentes profondeurs) ; la dernière est biologique (travail par les lombrics, ...). Mon collègue Yvan Gautronneau s'est investi pendant de nombreuses années sur les questions de fertilité des sols. Il a notamment mis en place la méthode du pro-

fil cultural. Ses observations ont montré des signes de perte de fertilité physique dans les sols labourés liés aux multiples passages d'outils. Suite à un état de l'art bibliographique et d'enquêtes auprès de producteurs et de nos partenaires européens, nos travaux ont porté sur la question suivante : l'évaluation de la fertilité des sols selon le mode de travail du sol mis en place (labour vs labour agronomique vs travail superficiel) afin de savoir si la vie biologique du sol se faisait relai d'une structuration mécanique dans le cas d'un travail du sol réduit.

### ❓ Quels sont les principaux programmes de recherche que vous avez-suivis ?

Au niveau européen :

- Methods to improve quality in organic wheat (AGTEC-Org) (2007-2011)
- TILMAN-ORG (2011-2014) : Reduced tillage and green manures for sustainable organic cropping systems;
- FERTILCROP (en cours) : Fertility building in organic cropping systems.

Au niveau national:

- CASDAR Sol AB (2009-2011) : Étude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses méthodes d'évaluation ;
- ANR PEPITES (2009-2013) : Processus écologiques et processus d'innovation technique et sociale en agriculture de conservation ;
- CASDAR AgrInnov (2011 -2014) : Indicateurs de l'état biologique des sols agricoles.

Au niveau régional :

Nous avons mis en place une expérimentation longue durée. Cela fait dix ans que nous la suivons. Elle a pour objectif de comparer 4 modalités de travail du sol sur la qualité chimique, physique et biologique du sol :

- labour traditionnel (0-30 cm) : inversion du sol, rasettes ;
- labour agronomique (0-18 cm) : inversion du sol, sans rasettes ;
- travail du sol réduit (0-15 cm) : pas de retournement ; utilisation de chisel ;
- travail du sol très superficiel (0-7 cm) ou semis sous couvert végétal.

Les résultats de cet essai permettent également d'évaluer la gestion des adventices sans labour et la stabilisation ou non des rendements. Ce travail est également couplé avec un suivi de bandes d'essais sur plusieurs fermes bio en région. Ces travaux sont issus du PEP grandes cultures de la région Rhône-Alpes (Pôle d'Expérimentation et de Progrès, dispositif régional d'aide à l'expérimentation).

Dans les conditions de nos essais, nos résultats montrent qu'en non labour, la gestion des adventices est prioritaire. Il faut maintenir un enherbement en deçà de 1 tonne de MS (matière sèche) d'adventices par hectare. Le système avec travail du sol réduit favorise la vie biologique des micro-organismes mais présente des rendements instables. Le travail du sol très superficiel a permis une amélioration des composantes de la fertilité du sol jusqu'en 2013. Malheureusement, les conditions climatiques très pluvieuses de l'année 2013 ne nous ont pas permis de passer les outils en conditions ressuyées, les bénéfices cumulés depuis des années au niveau de la structuration du sol ont été annulés.



### **?** Estimez-vous que les systèmes sans labour en grandes cultures biologiques sont risqués ?

Nous pouvons dire que ces systèmes de cultures sont plus risqués d'un point de vue gestion de l'enherbement et maintien d'une bonne structure sur le long terme. Notre essai est révélateur de difficultés auxquelles un agriculteur peut être confronté lorsque le climat est trop pluvieux et le sol très sensible au tassement. Dans ce cas, pour gérer l'herbe, de nombreux passages d'outils sont nécessaires (comme le chisel, la bineuse). Cette accumulation de passages peut engendrer des tassements du sol en mauvaises conditions. Dans ce cas-là, le labour agronomique semble être un bon compromis.

**? Quels sont les indicateurs que les agriculteurs devraient utiliser pour mesurer la viabilité de leurs systèmes innovants ?**

Pour ceux qui souhaitent démarrer ces pratiques, je leur conseillerais de garder une bande de terre travaillée classiquement pour avoir un témoin. Ensuite, il faut ouvrir le sol et l'observer : le test à la bêche est riche d'enseignements (annexe page 76). Il faut rester pragmatique : si le labour peut ponctuellement être une solution par rapport à une situation culturale critique, il ne faut pas s'en passer.

**? D'après vos résultats, est-il plus facile de démarrer une conversion en grandes cultures bio puis une réduction de travail du sol, ou l'inverse ?**

Actuellement, nous ne sommes pas en mesure de répondre à cette question.

**? Aujourd'hui, quelle sont vos perspectives de recherche ?**

Avec l'ensemble des résultats issus de la recherche fondamentale et appliquée, les expertises, les retours de terrain des agents de développement agricole et des agriculteurs, nous souhaitons évaluer prochainement un système hybride : mise en place de semis direct sous couvert en AB avec labour agronomique ponctuel lorsqu'il est nécessaire (tassement, gestion de l'enherbement).

Il y a de nombreux dogmes sur le fait qu'un labour ponctuel annule l'ensemble des bénéfices cumulés d'un travail du sol réduit de plusieurs années. Or seulement une dizaine de publications internationales traitent de cette question et les résultats sont controversés. Nous souhaitons évaluer ce système sous nos climats. Aujourd'hui, les résultats de l'enquête européenne sur les pratiques de travail du sol permettent d'affirmer qu'il n'existe pas de système de semis direct sous couvert en AB sur le moyen et le long terme. Ce sont des systèmes en devenir.



**Pour en savoir +**

Joséphine Peigné  
ISARA Lyon  
Département AGE Agroécologie - Environnement  
Agronomie et Sciences du Sol  
AGRAPOLE-ISARA Lyon  
23 rue Jean Baldassini  
69364 LYON CEDEX 07  
[jpeigne@isara.fr](mailto:jpeigne@isara.fr)



## CONCLUSION

Par Guillaume Riou, polyculteur-éleveur bio dans les Deux-Sèvres, secrétaire national grandes cultures à la FNAB

La simplification du travail du sol en agriculture biologique, comme l'arrêt de l'utilisation des produits phytosanitaires sur les systèmes TCS, suscitent un intérêt croissant sur le terrain comme le montrent les témoignages des paysans et experts dans ce recueil. La mise en place de ces systèmes questionne à la fois les producteurs conventionnels, en conversion et en bio en France, en Europe et sur d'autres continents.

En cette fin d'année 2016, le paysage céréalier français n'est pas des plus encourageants. Aléas météorologiques, marché en berne, pression sociétale et confiance érodée constituent le quotidien de nombreux agriculteurs de notre pays. La capacité d'adaptation du bipède agricole couplée à l'attractivité de l'agriculture biologique l'amène de plus en plus souvent à se tourner vers ce mode de production. Mais pour un monoculteur, futur polyculteur, comment aborder ce virage professionnel ? Dois-je reconstituer un troupeau de vaches afin de substituer l'azote minéral par du fumier ? Dois-je racheter une charrue pour remplacer mon néo-déchaumeur ? Les techniques culturales simplifiées et l'AB sont-elles compatibles ? Et le semis direct sous couvert, ça marche ?

Soyons sincères, si nous disposons déjà de nombreuses réponses à ces questions pratiques, imaginer la mise en œuvre de l'agriculture biologique à l'aune de l'extrême simplification de l'agriculture artificielle est une impasse. Le nouveau praticien devra nécessairement reconquérir une forte autonomie conceptuelle de son système d'exploitation. Les variations des situations pédoclimatiques, les successions culturales possibles, le changement climatique déjà observable, par exemple, sont parallèlement aux modes de mécanisation autant de variantes du système agronomique.



La mise en place des « CTS » en bio n'est pas simple. Il faut repenser l'ensemble des composantes de l'itinéraire technique à la parcelle cultivée et plus globalement sur tout le système de culture mis en place. Les combinaisons sont multiples lorsque l'on croise les conditions agronomiques (ex : contexte pédo-climatique), techniques (ex : dates d'intervention dans les parcelles, choix et réglage des outils), économiques (ex : investissements matériels,...), degré de simplification du travail du sol (ex : du non labour au semis direct, strip-till,...) et choix des cultures et des couverts végétaux (rotations, associations de cultures, culture de service,...).

Comme annoncé, nous n'avons pas évoqué que des réussites mais aussi des écueils car ils font partie du processus de l'innovation et nous permettent de nous ajuster. La principale difficulté réside dans le pas de temps avec lequel nous devons composer, car nous avons souvent droit à un essai par an et devons attendre le passage de la batteuse afin d'évaluer nos pratiques. Et ce pas de temps devient beaucoup plus long lorsque le contexte climatique est instable.

La recherche agronomique pourra nous aider à avancer dans la compréhension des processus qui régissent les équilibres du milieu, mais les échanges entre producteurs sont aussi indispensables pour progresser ensemble grâce au fruit de l'expérience de chacun.

La mise en place de ces systèmes est un défi de taille. Il nous faudra encore du temps pour avoir des réponses et du recul sur ces pratiques. Vu l'ampleur de la tâche et la difficulté de l'exercice, il est utile et même nécessaire de profiter de l'expérience d'autrui. Explorons, imaginons collectivement les solutions de demain. C'est là la force du réseau FNAB : un réseau d'expérimentation, de savoir et de partage.

# CONTACTS UTILES

## Réseau agriculture de conservation

(Mathieu Archambeaud)

Site internet :

[www.agriculture-de-conservation.com](http://www.agriculture-de-conservation.com)

**Réseau BASE** (biodiversité, Agriculture, Sol et Environnement) : <http://asso-base.fr/>

Sol Vivant, Agriculture Biologique et de Conservation : <http://sol-vivant.fr/wp/propres/>

## ISARA Lyon

Département AGE Agroécologie - Environnement

Agronomie et Sciences du Sol, AGRAPOLE-ISARA Lyon

23 rue Jean Baldassini - 69364 LYON CEDEX 07

Tél 04 27 85 85 50

Mail : [age@isara.fr](mailto:age@isara.fr) ou [jpeigne@isara.fr](mailto:jpeigne@isara.fr)

**ITAB** (Institut national de l'Agriculture Biologique)

Gestion de l'interculture en AB

<http://www.itab.asso.fr/activites/gestion-interculture.php>

## FNAB

40, rue de Malte

75011 PARIS

Site internet : [www.fnab.org](http://www.fnab.org)

Les groupements départementaux et régionaux du réseau FNAB peuvent vous accompagner dans vos projets : retrouvez leurs coordonnées sur le site de la FNAB.

**Le réseau CUMA** (Coopératives d'Utilisation du Matériel Agricole en commun)

Site internet : <http://www.cuma.fr/>

La FNCUMA (Fédération Nationale des Cuma)

Site internet : <http://www.cuma.fr/france>

## SOLAGRO

Solagro - 75 Voie du TOEC - CS 27608 - 31076 TOULOUSE Cedex 3

Solagro dispose également d'un bureau à Lyon : 14, place Jules Ferry - 69006 Lyon

Site internet : <https://solagro.org/>

**Osaé** « Osez l'agroécologie »: Plateforme d'échanges pour la mise en pratique de l'agroécologie (créée par Solagro)

<http://www.osez-agroecologie.org/>

Edition : FNAB 40 rue de Malte 75011 Paris (février 2017)

Contenus Anne Perrein et Loïc Labidalle (Les Bios du Gers-GABB 32), Simon Lenoir (ABP), Stéphane Gripon (BioBourgogne), Mathieu Marguerie (Agribio 04), Céline Rolland (GAB 56), Christèle Chouin (GABBTO), Céline Barrère (FRAB Champagne Ardenne), Julie Gall (FNAB), Jean-Jacques Garbay (Les Bios du Gers - GABB 32)

Avec la participation de

Stéphane Jézéquel (Arvalis-Institut du Végétal) ; Elsa Cluzel, Rémy Kulagowski et Christian Charbonnier (Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute-Provence), Guillaume Riou (secrétaire national grandes cultures à la FNAB), Georges Joya (Les Bios du Gers-GABB 32), Mathilde Boitias (FNAB)

Conception graphique Compote de Com' [www.compote-de-com.com](http://www.compote-de-com.com)

Crédits photos ABP (Agriculture Biologique en Picardie), Bio Bourgogne, Les Bios du Gers - GABB 32, Agribio 04, Frédéric Barbot, Benoit Méot, Marine Taton, GRAB HN, FRAB Champagne-Ardenne, Jean-Paul Simonnot, Gilbert Le Jeloux, Paul Andrieu, Hugues Masucco, ISARA Lyon, Matthieu Archambeaud, réseau Agriculture de Conservation, Michel Roesch, Sol Vivant, FNAB

# BIBLIOGRAPHIE

- Ademe, 2007. Évaluation des impacts environnementaux des Techniques Culturelles Sans Labour (TCSL) en France.
- Ademe, 2011. Des techniques culturales simplifiées pour protéger le sol et économiser l'énergie.
- ARCHAMBEAUD M., Frédéric THOMAS F., 06/2016, Les sols agricoles, l'agroécologie en pratique, éditeur FRANCE AGRICOLE, collection Agri production
- Les BIOS du Gers – GABB 32, 2016. Guide des couverts végétaux 2016 dans le Gers. Comment les avancées de l'Agriculture de Conservation viennent renouveler les pratiques de l'AB. Livret participant du colloque 6ème édition, le 9 décembre 2016 à Auch.
- Cerf et al. 2012. Les métiers d'agent de développement agricole en débat : comment accompagner des agriculteurs qui changent leur façon de cultiver en grandes cultures ? Innovations agronomiques. 20. 101-121.
- FRAB Midi-Pyrénées, 2016, Couverture végétale du sol : « fertilisation et bien plus ! » et « Semis direct en agriculture biologique ». Le MAG' de la Conversion n°2, juin 2016, 7-9.
- Glachant C. 2010, Chambre d'Agriculture 77. Principes techniques des grandes cultures biologiques.
- ITAB, 2012. Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'interculture en AB, téléchargeable sur : <http://www.itab.asso.fr/downloads/com-agro/agro-cahier-couverts-vgtx.pdf>
- ITAB, 2013, Couvert végétal en interculture en AB : caractéristique des espèces, téléchargeable sur : [http://www.itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniques\\_culture/fiches-expeces-engraisverts-vsept2013-web.pdf](http://www.itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniques_culture/fiches-expeces-engraisverts-vsept2013-web.pdf)
- Labreuche et al. 2007. La pratique des TCSL en France.
- Lefèvre V., 2013. Conception de systèmes de cultures innovants pour améliorer le fonctionnement des sols en agriculture biologique. Rapport de thèse.
- Meynard J.M., 2012. La reconception est en marche ! Conclusion au Colloque « Vers des systèmes de culture innovants et performants : de la théorie à la pratique pour concevoir, piloter, évaluer, conseiller et former. Innovations Agronomiques 20, 143-153.
- Petit et al. 2012. Mise au point de systèmes de cultures innovants par un réseau d'agriculteurs et productions de ressources pour le conseil. Innovations Agronomiques 20, 79-100.
- Perrein A., 2013. Couverts : observations de trois années de pratiques dans le Gers. Extrait de CTS et agronomie : Couverts végétaux et travail superficiel du sol.
- RMT DevAB, 2009. Cultiver sans labour en agriculture biologique. Fiche numéro 3 Agronomie.
- SOLAGRO, 2016. Scénario Afterre 2050, Le scénario Afterres 2050 version 2016

## Dossier terrain du test bêche

### Objectif du test bêche

Le test bêche a pour but d'évaluer rapidement la structure d'un sol (tassement ou non) et son activité biologique sur le terrain. Il est plus simple et plus rapide à mettre en œuvre que la méthode du profil cultural. Il est basé sur la caractérisation de la structure du sol via l'assemblage et l'état interne des mottes de terre, telle que décrite par la méthode du profil cultural (Cf. Guide du profil cultural, 2016). Cette caractérisation se fait dans un premier temps à l'aide d'une bêche puis sur une bêche. Le diagnostic final permet de classer la structure du sol en 5 classes, en fonction de son degré de tassement.

Ce test a été élaboré en 2007 par Yvan Gaudronneau, Joséphine Peigné et Jean-François Vian au sein de l'ISARA-Lyon.

### Fiche terrain du test bêche

L'objectif de ce test est d'assurer un suivi simplifié de la structure du sol comme facteur explicatif de l'élaboration du rendement le long du cycle cultural. Il est réalisable rapidement, accessible à tous et peut être répété afin d'apprécier la variabilité structurale du sol d'une parcelle. Un diagnostic rapide peut alors être établi afin de juger de la nécessité d'analyses plus approfondies (réalisation d'un profil cultural).

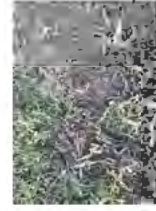
Ce dossier terrain est organisé en plusieurs parties : un rappel des différentes étapes, la fiche de notation terrain et d'interprétation du test bêche et un rappel théorique avec un lexique.

Pour plus d'informations se référer au guide du test bêche.

### Les différentes étapes

Pour connaître préalablement l'hétérogénéité structurale de la parcelle, un **tour de plaine** peut être réalisé. Les outils nécessaires au test bêche sont : **bêche, bêche, mètre, couteau, eau** et **fiches** d'observation et d'interprétation. A chaque étape, remplir la fiche terrain.

⚠ Le test doit être **répété** 6 fois par zone homogène afin d'avoir des résultats représentatifs.



**1/ Observation de la surface du sol**  
-% recouvrement par adventices, culture et/ou le mulch, résidus de culture.  
- % recouvrement cailloux.  
-Présence : croûte de battance, turricules de vers de terre, fissures.



**2/ Extraction du bloc de sol avec la bêche**  
Prélevez un volume de sol de 20 cm \* 20 cm sur 25 cm de profondeur.. Préalablement, réalisez une prétranchée afin d'extraire le bloc de sol par effet levier.

⚠ ne pas marcher sur la zone interdite et ne pas sauter sur la bêche.



**3/ Observation du bloc sur la bêche**  
Mesure des dimensions du bloc, et du mât racinaire.  
Observation de la tenue du bloc sur la bêche.

Délimitation des différents horizons possibles et comptage des sous blocs formés.



**4/ Observation du (des) bloc(s) sur la bêche**  
Observation de la tenue du (des) bloc (s) sur la bêche.  
Observation des fissures possibles et des sous-blocs formés.

Répartition des différents horizons sur la bêche.



**5/ Observation des mottes pour chaque horizon**

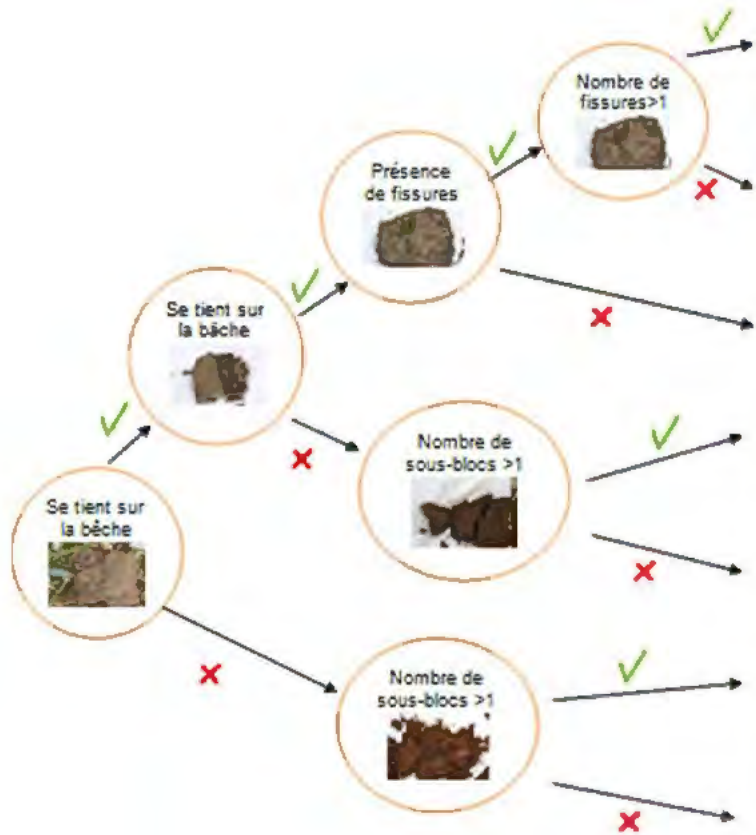
Fractionnement des blocs en mottes de 3 à 5 cm.

Détermination des mottes : Δ, Δb et Γ (cf p4).

Utiliser la fiche d'interprétation pour déterminer le mode d'assemblage des mottes et la classe de tassement du bloc de sol extrait.

## Fiche à remplir sur le terrain

Informations générales															
Date : Nom de l'agriculteur : N° parcelle : N° répétition : Conditions de réalisation : (sol sec, ressuyé, ...)	Localisation (schéma) :														
Etat de surface du sol															
% couverture du sol : .....% de la surface Type de couverture : % recouvrement en cailloux : .....% de la surface Taille des cailloux : De .....cm à .....cm	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Oui</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Non</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Croûte de battance :</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Turricules :</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Fissures :</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>				Oui	Non	Croûte de battance :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Turricules :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fissures :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Oui	Non													
Croûte de battance :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
Turricules :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
Fissures :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
Observation du bloc de sol															
Bêche (phase 1)		Bâche (phase 2)													
Tient sur la bêche : <input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non Dimension du bloc : Nombre de blocs/ sous-blocs : Présence de racines : <input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non Présence de résidus : <input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	Tient sur la bâche : <input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non Nombre de blocs/sous-blocs :														
Structure des mottes et Indicateurs et profondeur															
!!! Ne pas oublier de le remplir pour chaque horizon (H) identifié															
Profondeur : % terre fine : % de mottes $\Delta$ : % de mottes $\Gamma$ : % de mottes $\Delta b$ : Fissures : % Cailloux : Racines : Vers de terre : Hydromorphie : Résidus de culture :	H1	H2	H3												
	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non												
	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non												
	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non												
	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non												
	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non												
Résultats															
(A remplir avec la fiche terrain et la fiche d'interprétation des résultats)															
Mode d'assemblage et type de motte dominant : Classe :															



	Terre fine e/ou $\Gamma$ dominant	Dominance $\Delta b$ $\Gamma$ ou terre fine $> \Delta$	Dominance $\Delta b$ $\Gamma$ ou terre fine $< \Delta$	Dominance $\Delta$ $\Gamma$ ou terre fine $> \Delta b$	Dominance $\Delta$ $\Gamma$ ou terre fine $< \Delta b$
C2R	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 4
CR	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4
C	Classe 2 Peu probable	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 5
C2R	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 4
CR	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4
O	Classe 1	Classe 1	Classe 2	Classe 2 Peu probable	Classe 3 Peu probable
O/C	Classe 1	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4 Peu probable

Fiche d'interprétation des résultats

Classe 1 : structure du sol ouverte, très poreuse, aucun tassement ; Classe 2: léger tassement; Classe 3: tassement modéré, à surveiller  
 Classe 4: tassement, à surveiller, envisager une action corrective; Classe 5 : structure compactée, peu de porosité, tassement sévère, action corrective nécessaire  
 En cas de classe 4 ou 5, il est conseillé de réaliser un profil cultural pour approfondir le diagnostic et déterminer la cause du tassement.

## Les rappels théoriques

### Mode d'assemblage des mottes

La première étape consiste à déterminer le mode d'assemblage des mottes et de la terre fine du sol grâce à un arbre de décision. Le mode d'assemblage renseigne sur l'état de la macroporosité du sol où l'eau s'infiltre et les racines du sol pénètrent dans le sol en profondeur.

Selon la tenue du bloc sur la bêche et la bêche on peut rencontrer 3 modes d'assemblage : structure ouverte = O (sol poreux, pas ou peu de tassements), structure continue = C (sol plus ou moins compacté), ou structure ouverte à tendance continue = O/C (une structure ouverte en train de se reprendre en masse).

On peut rajouter un ou deux suffixes « R » au mode d'assemblage C lorsque l'on repère sur la bêche ou la bêche des fissures ou des sous-blocs. Plus il y a de fissures ou de sous-blocs moins le tassement est important (effet du gel-dégel ou des activités biologiques).



Modes d'assemblage de gauche à droite : O puis C2R puis C

### Tassement global du sol

Ensuite, le tassement global du sol est déterminé grâce à l'état interne des mottes. L'état interne des mottes renseigne sur la macroporosité du sol que les racines vont explorer pour assurer l'alimentation hydrique et minérale du sol. Il se décompose en plusieurs types: motte  $\Delta$  plane, sans porosité visible à l'œil nu, motte  $\Delta b$  mêmes caractéristiques que les mottes  $\Delta$  avec présence de macroporosité d'origine biologique (racines, vers de terre et autres macroorganismes), motte  $\Gamma$  arrondie contenant de la terre fine agglomérée, poreuse. Selon la proportion des différentes mottes dans le volume de sol observé, on détermine le niveau de tassement global du sol.



Ce dossier a été réalisé par l'ISARA Lyon avec le soutien de du ministère de l'alimentation, de l'agriculture (CASDAR SOLAB et Agrinnov) et de la pêche français et le programme européen FP7 ERA-Net project CORE Organic Plus (Projet Ferticrop)





• FNAB •

Fédération Nationale  
d'Agriculture **BIOLOGIQUE**



Avec la contribution financière  
du compte d'affectation spéciale  
"développement agricole et rural"

Ce document bénéficie  
du soutien du Ministère  
de l'Agriculture, de  
l'Agro-alimentaire et de la  
Forêt (MAAF) au travers  
du compte d'affectation  
spéciale "développement  
agricole et rural" (CASDAR).  
Sa responsabilité ne saurait  
toutefois être engagée.