



# OBSERVATOIRE **SDCI**

ARVALIS  
Institut du végétal

Région  
PAYS  
de la  
LOIRE

  
aGRICULTURES  
& TERRITOIRES  
CHAMBRES D'AGRICULTURE  
PAYS DE LA LOIRE

  
Terres  
Inovia  
l'agronomie en mouvement

# PRÉSENTATION DE L'OBSERVATOIRE SDCI

---

Face au constat des effets avérés des produits phytosanitaires sur l'environnement, les pouvoirs publics mettent en place des programmes visant à réduire au maximum l'utilisation des intrants. Ainsi, les Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et leurs partenaires Instituts techniques (Terres Inovia et Arvalis), réunis au sein d'un groupe projet Grandes Cultures (composé d'agronomes des Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et d'ingénieurs régionaux d'Arvalis et du Terres Inovia) ont décidé de mettre en place un programme de recherche consacré à cette problématique. Son principal objectif est de construire et d'évaluer des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires, adaptés aux conditions pédoclimatiques locales et représentatifs des différents systèmes de cultures des Pays de la Loire.

Ce programme de recherche initié en 2009 comprend deux volets. Le premier est axé sur la mise en œuvre d'un dispositif expérimental d'essai système, sur la plateforme de recherche régionale à Saint Fort en Mayenne (53). Le second, consiste en la mise en place d'un observatoire régional sur des systèmes de culture innovants. Il s'agit du suivi de 9 exploitations agricoles engagées dans la mise en œuvre de techniques innovantes à l'échelle d'un système de culture (SdC), selon des règles de décisions définies a priori par chaque agriculteur, en lien avec ses propres objectifs.

Ce dispositif permet d'étudier divers systèmes de cultures innovants, dans des situations différentes et d'évaluer d'autres techniques innovantes, directement imaginées par les agriculteurs.

Ce travail vise également à capitaliser les expériences de co-construction de nouveaux SdC avec les agriculteurs, afin d'appréhender leurs limites techniques, sociales et économiques.

Cette action repose sur les échanges et la co-construction du binôme agriculteur – technicien. Dès 2009, une feuille de route est établie pour la campagne culturale, avec des objectifs et des règles de décision pour la ou les techniques innovantes testées. Le bilan de campagne permet de caractériser la technique innovante grâce aux données parcellaires recueillies et, in fine, d'étayer les règles de décision et la conclusion annuelle. Enfin, les agriculteurs et techniciens échangent, partagent leurs observations sur le terrain et synthétisent les données lors de deux rencontres annuelles avec leurs pairs. Pendant ces années d'observations, deux agriculteurs ont fait face à une situation particulière.

M. Dominique BLEUSE, agriculteur en Maine-et-Loire, a manifesté son souhait de se retirer de l'observatoire en cours d'action. La mise en place d'innovations dans son exploitation s'est révélée plus difficile qu'imaginée au départ. L'inadéquation entre son aversion au risque et les risques économiques encourus s'avéra incompatible.

Quant à l'exploitation de M. BOUDEAU en Vendée, les résultats de l'innovation n'ont pas pu être collectés et analysés. En effet, cet exploitant a mis en place une innovation technologique lourde (modulation intra-parcellaire des intrants) nécessitant des phases préalables de diagnostic et d'acquisition de références importantes. Cet

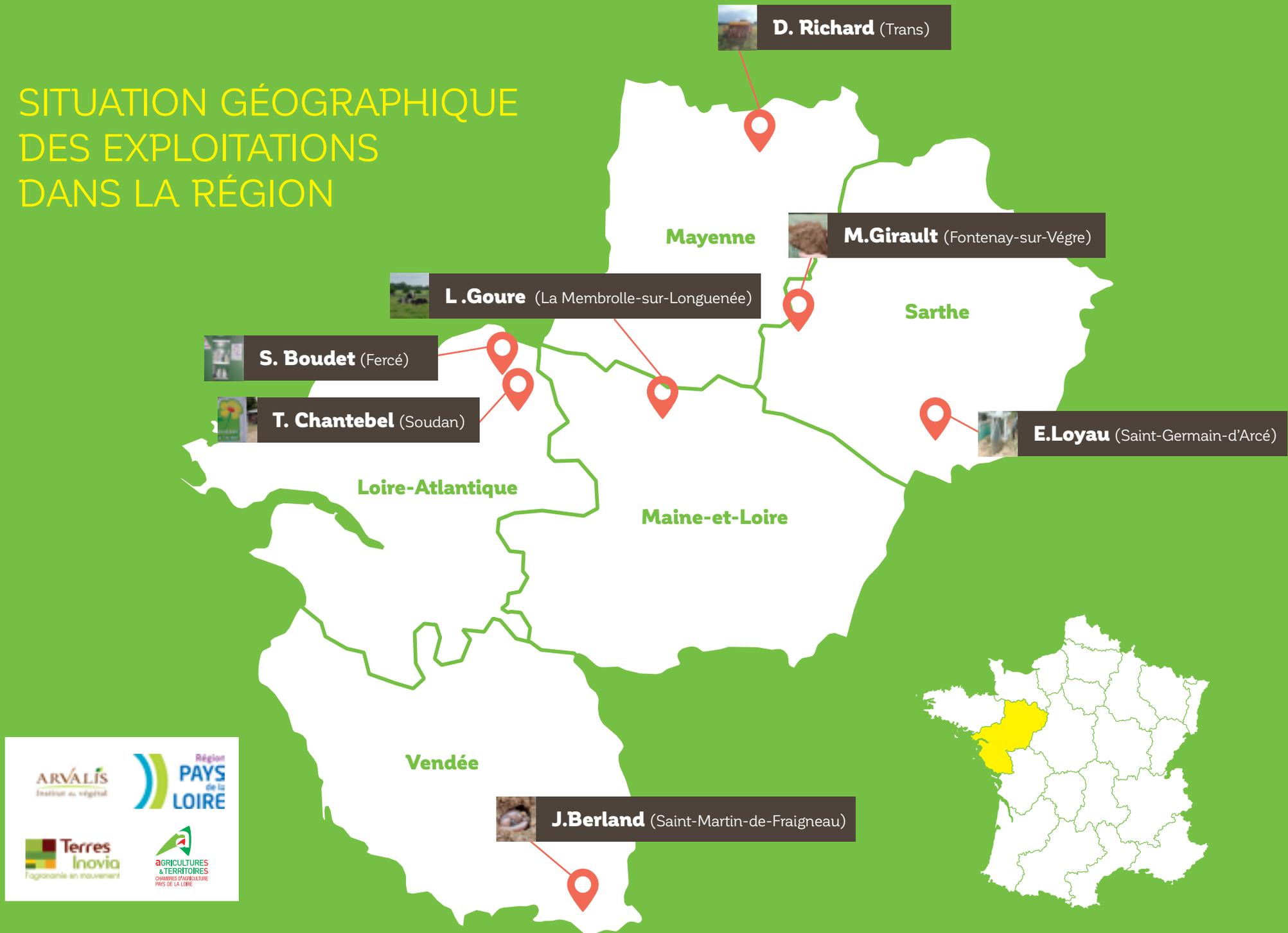
exemple montre l'importance de considérer l'échelle temporelle dans les innovations à mettre en place.

Il est important de souligner qu'au-delà de partager le même objectif de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires à l'échelle du système de culture, le rythme d'avancement dans la mise en œuvre des innovations n'est pas le même dans les 9 exploitations. Plus concrètement, on peut distinguer trois catégories d'exploitations. La première correspond aux exploitations pour lesquelles les agriculteurs (D.BLEUSE (49), M.BOUDEAU (85)) n'avaient pas d'innovations au début de l'action et qui finalement, n'en ont pas intégrées. Ceci pour deux raisons ; le retrait du dispositif en cours de réalisation et, une innovation nécessitant un temps de mise en place plus long.

La deuxième catégorie correspond aux agriculteurs qui n'avaient pas d'innovations au moment de la mise en place du projet et qui en ont intégrées au fil du temps (E.LOYAU (72), L.GOURE (49), T.CHANTEBEL (44), S.BOUDET (44)).

La dernière catégorie regroupe les agriculteurs qui avaient déjà intégré des innovations dans leur exploitation et qui les ont maintenues et fait évoluer (M.GIRAULT (72), J.BERLAND (85), D.RICHARD (53)).

# SITUATION GÉOGRAPHIQUE DES EXPLOITATIONS DANS LA RÉGION





## Exploitation de **M. Dominique RICHARD**

### Attentes de l'agriculteur exprimées au début du projet

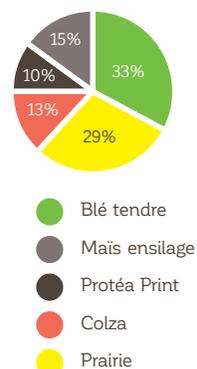
Dominique Richard pratique le semis direct sur toute la surface depuis 2004. Il recherche maintenant des gains économiques, en validant l'existant, en diminuant les charges de structure et en faisant baisser l'usage de produits phytosanitaires et d'azote grâce à la rotation. Il cherche donc une protection phytosanitaire très raisonnée, basée sur l'observation et les conseils.

### L'exploitation en bref

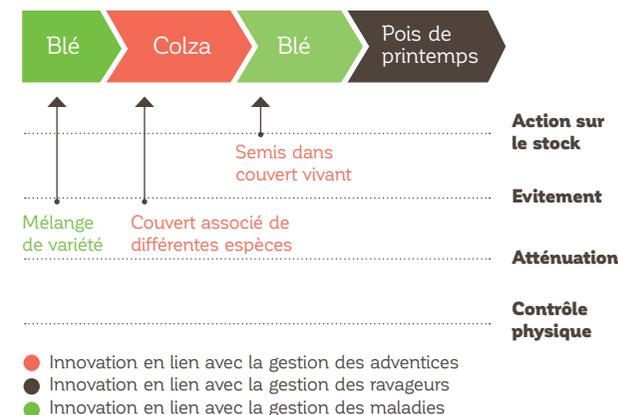
SITUATION GÉOGRAPHIQUE  
**Trans ; Mayenne**

- > Polyculture élevage sur 103 ha de SAU
- > Ateliers : vaches laitières + cultures
- > Présence de 2 systèmes de cultures différents destinés aux fourrages et à la vente.
- > Sol : Limon sur schistes et Limon sur granits

### Répartition des cultures dans la SAU



### Système de culture



### Principales innovations introduites dans le système de culture

#### GESTION DES ADVENTICES :

• **Colza** : l'innovation mise en place dans le colza tout au long des 4 années concerne les traitements phytosanitaires : intégration de couverts associés (plantes compagnes) afin de contrôler le salissement et de n'effectuer qu'un anti-graminées. Au cours du temps il y a eu des changements d'espèces pour ces couverts. L'essai avec l'association de trèfle incarnat et sarrasin en 2010 n'a pas été concluant. Le couvert composé de sarrasin, caméline, trèfle

incarnat et féverole n'a pas non plus été satisfaisant. Le semis simultané de couvert a stimulé la germination des géraniums et a donc créé un salissement très important. Le troisième essai de couvert composé de caméline, lentille et tounesol a quant à lui été concluant puisque le salissement du colza s'est avéré modeste et avec peu d'adventices préoccupantes. Cependant l'année suivante, ce même couvert ne s'est pas bien développé ce qui a engendré un salissement important dans la parcelle. On observe donc une certaine irrégularité

dans la réussite de cette technique ; l'envie d'expérimenter et de faire évoluer ses pratiques a cependant habité l'agriculteur au cours du temps malgré des déceptions au départ.

• **Blé** : l'implantation du blé dans un couvert vivant roulé mis en place une année seulement, avait pour objectif d'éliminer un passage de glyphosate avant le semis sans augmenter le poste désherbage du blé à posteriori. Les résultats constatés par l'agriculteur et le technicien sont positifs

puisque'il y a une maîtrise du salissement malgré quelques repousses d'avoine.

#### GESTION DES MALADIES :

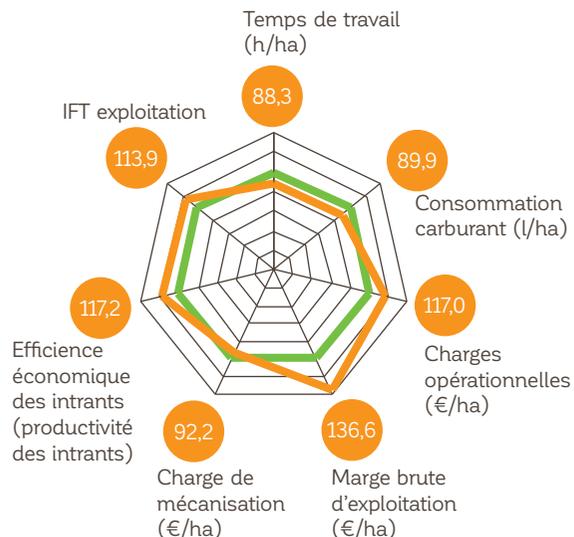
• **Blé** : le mélange de variétés testé en 2010 avait pour objectif de réduire l'utilisation des fongicides. Le bilan est assez satisfaisant, l'agriculteur regrette cependant de ne pas avoir diminué encore plus son nombre de passages de traitements.



Exploitation de  
**M. Dominique RICHARD**

Evolution des résultats obtenus sur la période d'étude

EXPLOITATION DE D. RICHARD



- Année témoin
- Moyenne sur les années d'innovation (% de l'année témoin)

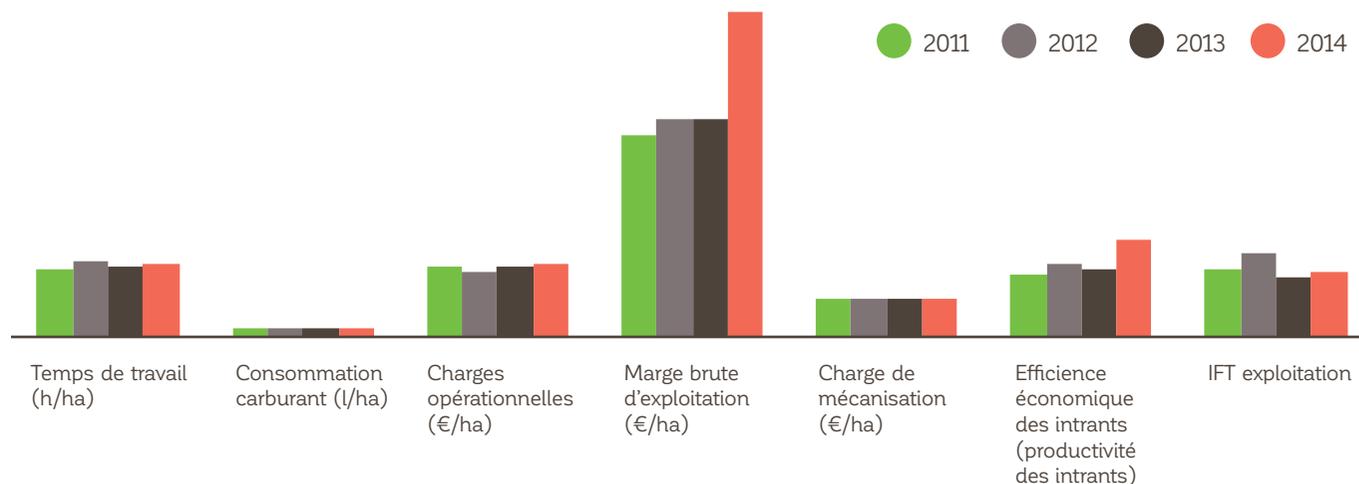
En moyenne, malgré les innovations mises en place par l'agriculteur, on observe une augmentation de 13 % de l'IFT. On enregistre également une diminution du temps de travail de l'agriculteur d'environ 0,4 h ainsi qu'une augmentation de l'effizienz économique des intrants d'environ 7 %. De plus, la marge brute d'exploitation a en moyenne augmenté au cours du temps d'environ 18 % tout

comme la marge directe d'exploitation. L'agriculteur étant à l'origine déjà engagé dans une démarche innovante d'intégration de leviers agronomiques depuis 2004, ses objectifs étaient alors principalement des gains économiques à l'échelle de la rotation en limitant le recours aux produits phytosanitaires. Au regard des indicateurs Systemer, on peut dire qu'il a atteint ses objectifs techniques et économiques. Cet agriculteur a la particularité de mettre en place principalement des leviers liés à une association de cultures ou à des mélanges, afin de limiter la pression des maladies et des adventices.

Pour l'agriculteur, les innovations sont fonction des opportunités de l'année et la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires possède des limites. Sans une refonte du système d'exploitation, la réduction des pesticides ne peut se faire qu'à une hauteur de 30 % maximum<sup>1</sup>. Au-delà, les pertes économiques (rendements, protéines) et le salissement sont trop importants. Cependant pour Dominique Richard le levier de la rotation ne peut pas être exploité si le parcellaire est morcellé. Pour lui, la tolérance et l'acceptabilité sont la clé du problème. « C'est le problème du trouillomètre ! »

Aujourd'hui la technique du semis direct pour les céréales est acquise pour Dominique Richard, les pistes de travail sont alors liées à la mise en place du semis direct pour le colza. De nouvelles pistes de travail sont également apparues telles que la production de sa propre semence.

<sup>1</sup> Florence Jacquet, Jean-Pierre Butault, Laurence Guichard, 2010. La réduction des pesticides en grandes cultures par l'adoption de systèmes de production économes en intrants : une modélisation au niveau de la France.

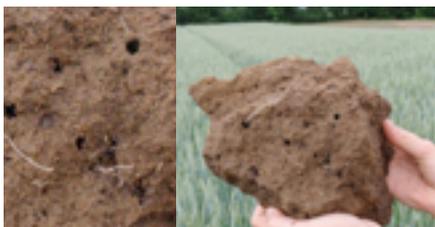




Données chiffrées complémentaires

Exploitation de  
**M. Dominique RICHARD****INDICATEURS SYSTERRE SUR LE SdC**

Campagne agricole	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
<b>INDICATEURS TECHNIQUES</b>					
Hectare /UTH	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
Temps de travail (h/ha)	3,7	3,1	3,4	3,2	3,3
IVAN (€/ha)	2 015	2 248	2 366	2 143	2 280
Puissance Traction (cv/ha)	2	2	2	2	2
Consommation carburant (l/ha)	48,7	42,4	44,5	43,8	44,3
Pression N orga + mineral (kg/ha)	162,2	168,7	156,1	179,5	152,4
<b>INDICATEURS ECONOMIQUES</b>					
Produit brut d'exploitation (€/ha)	1 073	1 230	1 289	1 312	1 818
Charges opérationnelles (€/ha)	271	315	299	319	337
Marge brute d'exploitation	801	915	989	992	1 481
Charges de mécanisation (€/ha)	193,6	177,4	179,9	177,7	179,1
Marge directe d'exploitation (hors aides PAC) (€/ha)	608	738	810	815	1 302,4
Efficiency économique des intrants (productivité des intrants)	2,9	2,9	3,3	3,1	4,4
<b>INDICATEURS DE PRATIQUES CULTURALES</b>					
Balance globale azotée (kg N/ha)	-20	3,7	-33,9	14,7	-81,1
IFT exploitation	2,7	3,1	3,8	2,7	2,9
Energie brute produite (MJ/ha)	144 954	165 307	143 500	172 231	262 946
Conso. Énergie fossile brute (MJ/ha)	8 882	8 616	9 326	9 296	9 953
Effet de serre direct (t eq CO2/ha)	1 776	1 561	1 638	1 754	1 693



# Exploitation de **M. Marcel GIRAULT**

## Attentes de l'agriculteur exprimées au début du projet

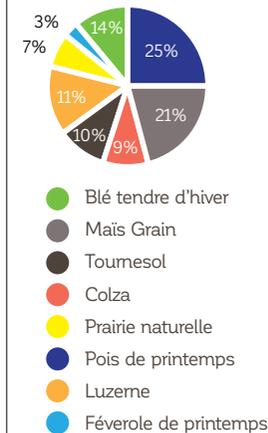
L'exploitation de Marcel GIRAULT est une exploitation de polyculture élevage avec une rotation longue dont le principal objectif est la simplification du travail du sol afin de favoriser la vie du sol. La mise en place de couverts végétaux est un levier important dans sa démarche. Parmi les autres préoccupations de l'exploitant, il y a l'économie de carburant lors du travail du sol ainsi que la diminution des charges de mécanisation. Il veut développer le semis sous couvert (tournesol dans avoine, colza et plantes compagnes).

### L'exploitation en bref

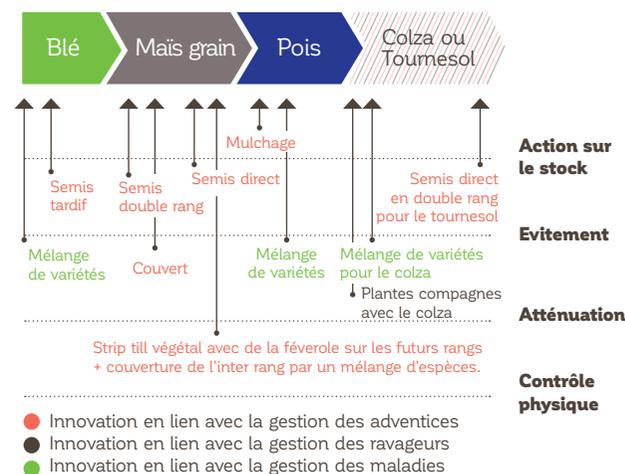
SITUATION GÉOGRAPHIQUE  
**Fontenay-sur-Vègre ; Sarthe**

- > Polyculture élevage sur 102 ha de SAU
- > Ateliers : volailles label de Loué et grandes cultures
- > Le parcellaire est divisé en 2 sites. Le premier se situe à la Richerie, au siège d'exploitation (59 ha), le second au Chambourdon (43 ha) à 7 km.
- > La totalité du parcellaire de la Richerie est irrigable.
- > Le matériel est en propriété sauf pour l'épandage des fumiers.

### Répartition des cultures dans la SAU



### Système de culture 1.



## Principales innovations introduites dans le système de culture

### GESTION DES ADVENTICES :

• **Blé tendre après tournesol** : le semis tardif devait retarder les levées d'adventices avant l'hiver. Dans l'ensemble, l'innovation n'a malheureusement pas été satisfaisante, à l'exception de la dernière année où le semis a été réalisé en mars en raison des conditions climatiques de l'hiver (forte pluviométrie) ; l'objectif de départ n'est pas de réaliser le semis aussi tard dans la campagne.

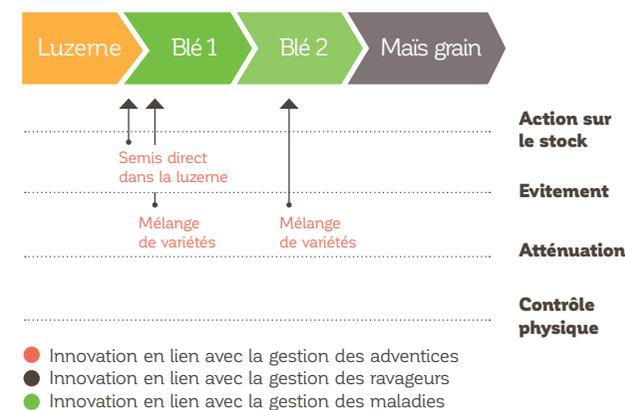
• **Blé tendre après luzerne (2<sup>ème</sup> SdC)** : l'implantation du blé directement dans la luzerne devait permettre de limiter la germination des graines d'adventices. Ceci a dans l'ensemble bien fonctionné malgré la difficulté pour l'agriculteur de contrôler le développement de la luzerne qui a concurrencé le blé.

• **Maïs** : les innovations introduites avaient pour objectif de limiter la levée d'adventices dans l'inter rang par une fermeture plus rapide de celui-ci à l'aide du semis double rang et de la présence d'un paillage

issu du couvert. Cependant, en règle générale, le couvert associé ne s'est pas suffisamment développé ou le paillage s'est dégradé trop vite. L'innovation n'a donc pas été très efficace.

• **Pois** : l'implantation du pois après le maïs et la réalisation du déchaumage avaient pour objectif de limiter l'utilisation du glyphosate. L'innovation a été satisfaisante lors de 3 années sur 4 et a permis pour certaines années de supprimer totalement l'utilisation du glyphosate.

### Système de culture 2.





Exploitation de **M. Marcel GIRAULT**

• **Colza** : la mise en place des plantes compagnes devait limiter le développement des adventices. Ceci a bien fonctionné puisque l'on remarque un salissement plus important dans les zones à faible densité de colza et de plantes compagnes ; il est nécessaire d'avoir une levée homogène ainsi qu'une densité suffisante de colza pour obtenir ces effets. Certaines années, en sortie hiver, un désherbage chimique a été nécessaire pour détruire les plantes compagnes qui n'avaient pas gelé ou les quelques adventices présentes.

• **Tournesol** : l'efficacité de l'innovation (semis direct en double rang) sur le tournesol est difficile à évaluer car soit la culture a été ressemée, soit il y a eu des interventions chimiques pour limiter le salissement.

**GESTION DES MALADIES : INNOVATION MISE EN PLACE TOUS LES ANS**

• **Blé** : l'innovation consistait ici à mélanger des variétés afin de diminuer la pression maladie. On constate que lors d'une faible pression maladie, on peut diminuer le

nombre d'interventions fongicides voire faire l'impasse. Cependant lors d'années à plus forte pression maladie, il y a une nécessité d'intervenir. Dans ce cas, l'agriculteur a utilisé des fongicides à faibles doses. L'innovation est donc efficace puisque l'exploitant intervient à doses réduites lors des années à fortes pressions.

**GESTION DES RAVAGEURS : INNOVATIONS MISES EN PLACE TOUS LES ANS**

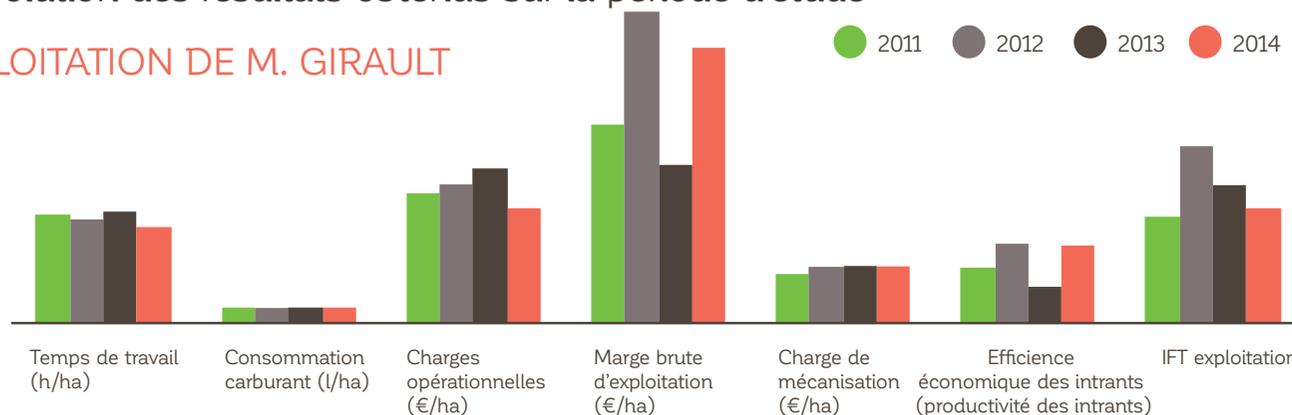
• **Blé** : le semis tardif a permis à l'agriculteur de ne faire aucun traitement insecticide

sur la parcelle et ceci chaque année. L'innovation a donc été très satisfaisante.

• **Colza** : l'utilisation de plantes compagnes avait aussi pour objectif de limiter la présence des ravageurs d'automne sur le colza en perturbant l'arrivée de ces insectes par des plantes plus hautes. Cette méthode a d'après l'exploitant fonctionné la plupart du temps. Sur les ravageurs de printemps, les plantes compagnes n'ont pas d'effet, la présence d'ennemis des cultures a conduit l'agriculteur à réaliser 2 insecticides.

Evolution des résultats obtenus sur la période d'étude

EXPLOITATION DE M. GIRAULT



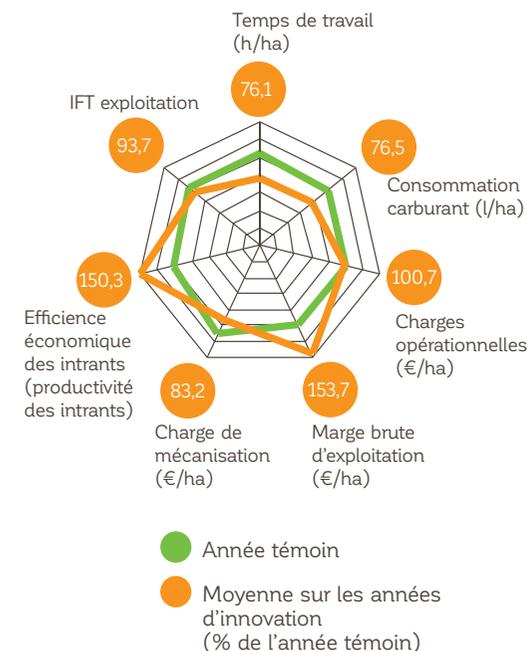
Dans l'ensemble, on observe une réduction du temps de travail en raison de la baisse du nombre de passages. On observe également une diminution de l'IFT d'environ 4% qui peut être attribuée aux efforts de réduction de doses réalisés.

Les indicateurs économiques (charges opérationnelles, charges de mécanisation, marge brute d'exploitation, marge directe d'exploitation) semblent évoluer en faveur de l'exploitation au regard des résultats du suivi pluriannuel.

M. GIRAULT, passionné par l'agronomie, teste et développe des innovations depuis son installation par exemple la rotation longue, le sans labour ou l'adaptation constante de son matériel. Malgré le manque de matériel au départ, et l'isolement du caractère avant-gardiste de ces modes de production, Marcel GIRAULT a toujours cru en l'agronomie et en ses leviers. Grâce à sa curiosité, son goût pour l'expérimentation et sa veillance constante, il a réussi à adapter et à intégrer ces techniques innovantes sur son exploitation.

Il considère aujourd'hui récolter les bénéfices de ses innovations et avoir acquis une certaine autonomie notamment avec le développement des couverts végétaux. Pour lui, le plus difficile reste l'organisation du travail où les fenêtres d'intervention sont très courtes ; la réalisation des tâches se fait donc toujours en flux tendu.

Toutes les interventions sont décidées en fonction de l'état hydrique du sol, aucune ne doit détériorer la structure existante. C'est pourquoi, dorénavant, M.Girault, maîtrisant mieux ces innovations, souhaite travailler sur les fenêtres d'intervention.





Données chiffrées complémentaires

Exploitation de  
**M. Marcel GRAULT****INDICATEURS SYSTERRE SUR LE SdC**

Campagne agricole	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
<b>INDICATEURS TECHNIQUES</b>						
Hectare /UTH	94	94	94	94	94	94
Temps de travail (h/ha)	3,8	2,7	3	2,9	3,1	2,7
IVAN (€/ha)	2 630	2 630	2 630	2 630	2 630	2 630
Puissance Traction (cv/ha)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Consommation carburant (l/ha)	57,5	43,3	43,1	44,2	46,5	42,9
Pression N orga + minéral (kg/ha)	118	128	120	149	154,8	168,5
<b>INDICATEURS ECONOMIQUES</b>						
Produit brut d'exploitation (€/ha)	815	1 059	928	1 272	881	1107
Charges opérationnelles (€/ha)	383	406	366	394	436	326
Marge brute d'exploitation	432	653	562	879	445	781
Charges de mécanisation (€/ha)	183	138	142	160	161	160
Marge directe d'exploitation (hors aides PAC) (€/ha)	159	425	330	628	284	621
Efficience économique des intrants (productivité des intrants)	1,1	1,6	1,5	2,2	1	2,1
<b>INDICATEURS DE PRATIQUES CULTURALES</b>						
Balance globale azotée (kg N/ha)	33,2	46,8	41,2	49	71,2	57,4
IFT exploitation	3,8	2,9	2,9	4,9	3,8	3,2
Energie brute produite (MJ/ha)	102 673	99 826	76 686	98 466	88 607	112 499
Conso. Énergie fossile brute (MJ/ha)	9 431	9 506	11 010	11 849	12 887	9714
Effet de serre direct (t eq CO2/ha)	1,4	1,1	1,4	1,7	1,8	1,8



# Exploitation de **M. Laurent GOURE**

## Attentes de l'agriculteur exprimées au début du projet

La sécurisation du revenu reste la principale attente de Laurent GOURE. Elle passe par la recherche de l'autonomie du système d'exploitation et s'appuie sur le système de culture dont la fonction principale est d'assurer l'autonomie alimentaire de l'élevage.

Les cultures de vente sont conduites dans une logique de réduction des intrants phytosanitaires et engrais.

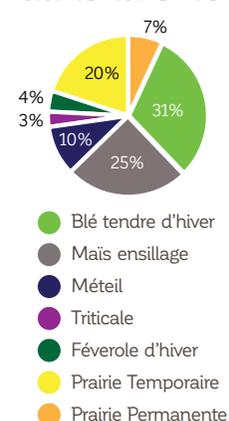
Ceci se traduit par la reconquête de l'autonomie de décision et la préparation aux futurs règlements. L'intégration des couverts végétaux et l'amélioration du capital sol par le recours systématique aux activateurs de la vie du sol restent des préoccupations fortes sur l'exploitation. Cependant, il ne faut pas négliger les freins liés aux matériels disponibles en CUMA.

### L'exploitation en bref

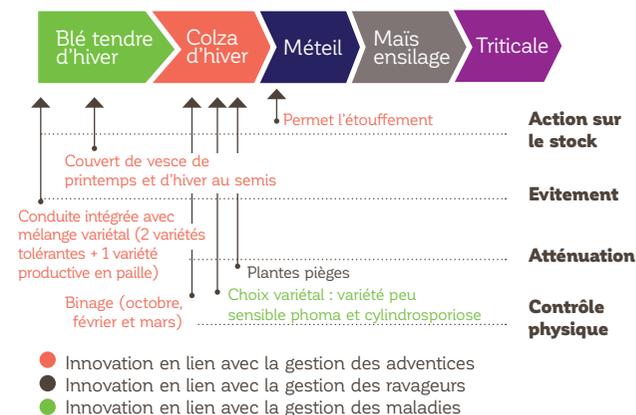
SITUATION GÉOGRAPHIQUE  
**La Membrolle-sur-Longuenée ;  
Maine-et-Loire**

- > Polyculture élevage sur 110 ha
- > Ateliers : cultures, lait et taurillons
- > Le parcellaire est groupé autour du siège d'exploitation (la parcelle la plus éloignée est à 10 km)
- > Pas d'irrigation
- > Tout le matériel y compris le matériel de récolte est en CUMA.

### Répartition des cultures dans la SAU



### Système de culture



## Caractéristiques pédologiques

L'exploitation regroupe 2 types de sol, le premier plus hydromorphe encourage la présence de cultures à vocation fourragère (SdC 1). Le second, plus séchant mais avec un potentiel correct lié notamment au drainage va permettre les cultures de colza et de tourmesol (SdC 2).

Sols	Caractéristiques	Atouts / Contraintes	% SAU
<b>Limon sur schiste</b>	Limon sur schiste au potentiel agronomique moyen	Des rendements au niveau de la moyenne départementale	90
<b>Limon sableux assez séchant</b>	Sols relativement séchants (Réserve utile de 80 à 100 mm)	Réchauffement plus rapide du sol, hydromorphe l'hiver mais séchant l'été	10



## Principales innovations introduites dans le système de culture

L'ensemble des innovations (à l'exception du méteil) introduites par Laurent GOURE sont mises en place à l'échelle de la campagne.

### GESTION DES ADVENTICES :

• **Blé** : pour aider à mieux gérer la pression adventice (vulpin notamment), le mélange de variétés ainsi que le semis associé de blé et de vesce de printemps ont été testés. L'objectif était d'augmenter la couverture du sol et donc de concurrencer les adventices dans le but de réduire l'utilisation des herbicides. La réussite de cette innovation étant soumise à une implantation précoce du blé. Les conditions climatiques au moment du semis ont toujours contraint l'exploitant à décaler l'implantation à

la fin octobre, ne permettant pas le développement escompté de la biomasse du couvert ; in fine, l'action d'étouffement des adventices a été moindre (faible développement de la légumineuse obligeant le recours aux herbicides en sortie d'hiver).

• **Colza** : lorsque la technique a été mise en œuvre, on estime le taux de réussite du binage à 85 %, entraînant une réduction significative de la densité du vulpin qui était l'adventice ciblée avant la couverture des inter-rangs par le colza.

• **Méteil (triticale + pois fourrager + vesce commune)** : cette innovation à l'échelle de la rotation avait pour objectif principal de permettre un étouffement des adventices. Avec le recul, l'exploitant semble satisfait

de la concurrence de ce couvert sur les graminées et le gaillet.

### GESTION DES MALADIES :

• **Blé** : l'innovation consistait ici à mélanger des variétés afin de limiter le recours aux fongicides pour lutter contre les maladies foliaires et de l'épi. La pression maladie étant moyenne sur les 4 années de l'observatoire, il est difficile de savoir si l'innovation a eu un impact significatif sur la faible présence de la maladie. On peut cependant affirmer que l'innovation n'a pas eu d'impact négatif, ce qui répond aux objectifs énoncés précédemment.

• **Colza** : en 2012, le choix était de mettre en place une variété résistante notamment au phoma et à la cylindrosporiose,

afin également de limiter le recours aux fongicides. Cependant, la pression de l'alternaria a été importante et une application chimique a été nécessaire. Du fait de ce facteur externe, l'innovation n'a pas été concluante.

### GESTION DES RAVAGEURS :

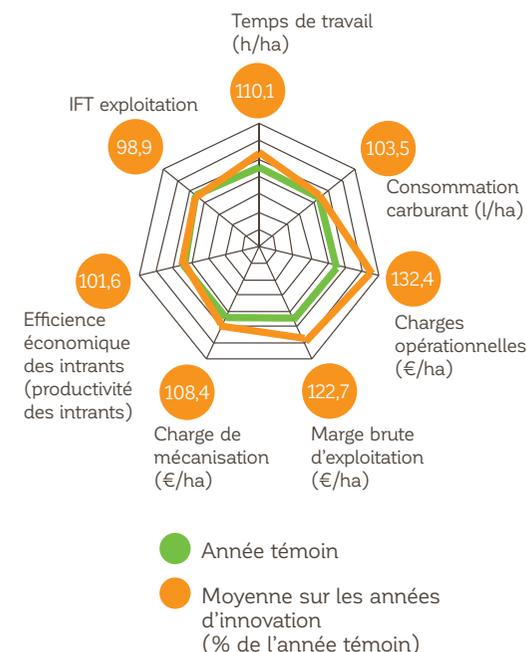
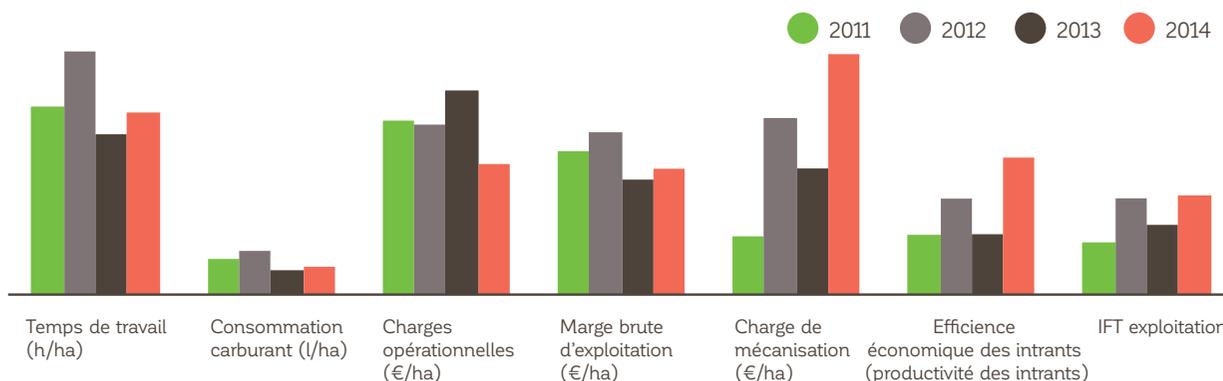
• **Colza** : l'utilisation de plantes pièges (variété de colza plus précoces en mélange avec la variété d'intérêt) avait pour objectif de diminuer les dégâts de méligèthes sur les fleurs de colza, par effet « pull ». Malgré une forte pression des méligèthes, cette technique semble avoir bien fonctionné puisqu'elle a permis d'éviter un insecticide sans incidence sur le rendement.



Exploitation de  
**M. Laurent GOURE**

## Evolution des résultats obtenus sur la période d'étude

### EXPLOITATION DE L. GOURE



Le premier graphique présente l'évolution comparée de quelques indicateurs clés entre l'année de démarrage de l'observatoire (état zéro de 2010) et les quatre années de l'étude (2011 à 2014). Le second montre que depuis la mise en place des innovations dans le système de culture, le temps de travail et les charges de mécanisation ont augmenté en raison de l'intégration du binage et du recours plus accru au faux semis. Malgré cela, la consommation de carburant n'a, en moyenne, pas beaucoup évolué tout comme l'IFT et l'efficacité économique des intrants ; même si des fluctuations existent. Les années 2012 et 2014 sont marquées par une augmentation de l'efficacité économique des intrants, mais aussi de la marge brute et directe

d'exploitation. Laurent GOURE a intégré des innovations au sein de son système de cultures essentiellement en lien avec la protection phytosanitaires des cultures (lutte physique et biologique), le mélange variétal mais aussi, avec le choix variétal. Les innovations sont engagées et pensées dans une logique de réduction des intrants phytosanitaires et des engrais notamment avec l'introduction des couverts végétaux et du méteil.

Avec un recul de 5 ans sur son système de culture, Laurent GOURE pense qu'aujourd'hui il est possible de piloter son système en respectant mieux l'environnement tout en considérant ses objectifs personnels. Autrement dit, la

mise en œuvre de moyens techniques et humains est possible tout en ayant un rapport écologique et économique intéressant. De par son retour d'expérience, il lui semble que l'impact climatique sur les indicateurs mesurés est plus important que l'impact des pratiques culturales pour assurer la réussite des innovations mises en oeuvre. Chaque innovation est propre à chaque exploitation et ne fonctionne pas systématiquement lorsqu'elle est transposée dans d'autres contextes.

La notion de groupe a été très intéressante dans ce projet, même si l'échantillon de 2 exploitations par département ne lui semble pas être suffisant pour appréhender cette question de SdCi. Parallèlement, l'échelle

régionale est peut-être trop grande et ne permet pas de « gommer » les disparités territoriales. Néanmoins, ce groupe lui a permis d'échanger sur des conditions et méthodes extrêmes afin d'en tirer des enseignements médians. La diversité du groupe a été la clé dans ce projet ; elle apporte de la neutralité. De plus, pour l'exploitant, le fait de travailler en groupe a un effet rassurant et permet de conforter ses expériences sur les innovations intégrées au système. Enfin, les leviers utilisés et acquis pendant ces années de projet, permettent de sécuriser les choix futurs de l'exploitation.

Données chiffrées complémentaires

 Exploitation de  
**M. Laurent GOURE**
**INDICATEURS SYSTERRE SUR LE SdC**

Campagne agricole	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
<b>INDICATEURS TECHNIQUES</b>					
Hectare /UTH	133,6	113,3	113,3	127,8	136,1
Temps de travail (h/ha)	4	4,2	5,6	3,6	4,1
IVAN (€/ha)	1 554	1 554	1 655	1 462	1 369
Puissance Traction (cv/ha)	5,7	6,7	6,7		
Consommation carburant (l/ha)	72,8	81,6	101,1	54,1	63,5
Pression N (kg/ha)	136,6	110,2	101,4	68,5	91,1
<b>INDICATEURS ECONOMIQUES</b>					
Produit brut d'exploitation (€/ha)	886,6	960,6	1 258,6	1 120,7	1 229,7
Charges opérationnelles (€/ha)	296	405	391	474	298
Marge brute d'exploitation	590	555	867	646,9	932
Charges de mécanisation (€/ha)	289	329	372	267	288
Marge directe d'exploitation (hors aides PAC) (€/ha)	210,3	134	404,6	289	552,7
Efficience économique des intrants (productivité des intrants)	2	1,4	2,2	1,4	3,1
<b>INDICATEURS DE PRATIQUES CULTURALES</b>					
Balance globale azotée (kg N/ha)	16,5	13,9	-12,1	-30,4	-41,3
IFT exploitation	1,8	1,2	2,2	1,6	2,3
Energie brute produite (MJ/ha)	177 762	123 717	146 452	138 379	141 515
Conso. Énergie fossile brute (MJ/ha)	8 136	7 482	9 069	6 394	7 065
Effet de serre direct (t eq CO2/ha)	1 009	876	879	552	713



# Exploitation de **M. Eric LOYAU**

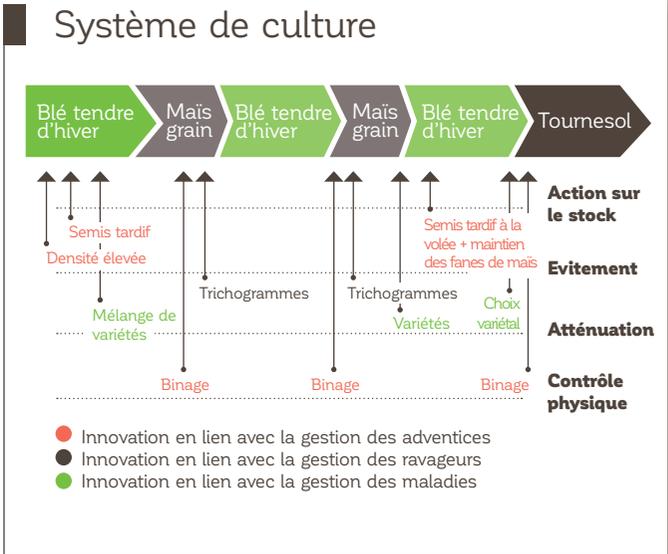
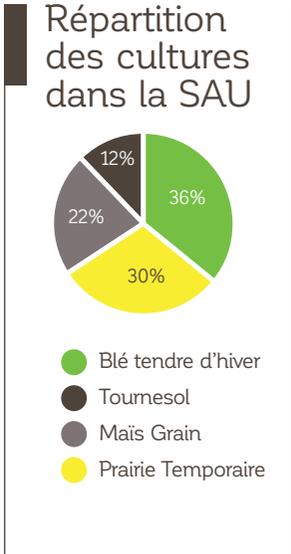
## Attentes de l'agriculteur exprimées au début du projet

Améliorer la vie du sol, utiliser moins d'intrants, diminuer la consommation d'énergie, réduire le temps de travail en conservant la même marge tels sont les principaux objectifs d'Eric LOYAU. Il est en recherche d'autonomie et réfléchit à l'introduction de nouvelles cultures. Il pratique le binage sur maïs et tournesol associé avec un traitement chimique en pré-semis et travaille également sur les couverts végétaux.

**L'exploitation en bref**

SITUATION GÉOGRAPHIQUE  
**Saint-Germain-d'Arcé ; Sarthe**

- > Polyculture élevage sur 167 ha de SAU
- > Ateliers : vaches allaitantes et génisses ; grandes cultures
- > Parcellaire morcelé, la taille moyenne des parcelles est de 8 ha ; leur surface varie de 2 à 17 ha
- > La totalité de la surface est irriguée
- > Le matériel est en propriété sauf pour les récoltes de maïs et de tournesol, et pour les épandages organiques.



## Caractéristiques pédologiques

Pour assurer l'alimentation de son troupeau et du fait de la faible réserve hydrique de ses sols l'exploitant a recours à l'irrigation pour assurer un rendement minimal. Pour limiter au maximum le travail du sol sur ces sols argilo-calcaire superficiels, l'exploitant favorise une rotation longue.

Sols	Caractéristiques	Atouts / Contraintes	% SAU
<b>Argilo calcaire superficiel</b>	Teneur en argile élevée (30 %), terre calcaire, caillouteuse, teneur en MO élevée en surface	Valorise bien l'irrigation Faible réserve hydrique Difficile à travailler en raison de la teneur en argile importante et de la présence des cailloux.	70



Exploitation de  
**M. Eric LOYAU**

## Principales innovations introduites dans le système de culture

### GESTION DES ADVENTICES

• **Blé de tournesol** : la densité de semis élevée associée à un semis tardif devait retarder les levées d'adventices et leur développement à l'automne. L'innovation a été dans l'ensemble satisfaisante. De plus, lors des désherbages chimiques, le choix des herbicides et de la dose sont faits en fonction de la flore présente.

• **Blé de maïs** : l'innovation « semis à la volée » couplée au maintien à la surface du sol des fanes du maïs grain précédent a permis de limiter la levée et le développement des adventices grâce au recouvrement du sol.

• **Maïs grain** : les attentes vis-à-vis du binage étaient de détruire les levées tardives d'adventices et donc d'utiliser moins d'herbicides. Cette innovation a été mise en place seulement 2 années sur 4 (malgré la volonté de l'agriculteur, le binage n'a pas été possible en raison des conditions climatiques peu favorables lors de

2 années). Du point de vue de l'exploitant et du conseiller, le binage a eu des résultats acceptables malgré la présence de quelques adventices après l'action mécanique.

• **Tournesol** : le binage du tournesol, prioritaire par rapport à celui du maïs, (car il n'y a pas de solution chimique pour détruire les dicotylédones en post-levée du tournesol), a donc été réalisé tous les ans. Les attentes étaient les mêmes que sur maïs et les résultats ont été dans l'ensemble satisfaisants pour les 4 années. Pour sécuriser sa culture, l'agriculteur maintient des traitements chimiques avant la réalisation du binage.

### GESTION DES MALADIES : INNOVATIONS MISES EN PLACE TOUS LES ANS

• **Blé** : l'innovation consistait à mélanger des variétés et à retarder la date de semis afin de diminuer la pression maladies pour ne pas intervenir chimiquement avant le stade « dernière feuille étalée ». Malgré la

volonté de l'agriculteur de mettre en place deux leviers en même temps. Toutefois en raison de la pression maladie variable il a eu recours à 1 ou 2 passages de fongicides à faibles doses 3 années sur 4. Dans certains cas, d'après le technicien en accord avec l'agriculteur, le traitement phytosanitaire n'était pas nécessaire. L'innovation a tout de même eu plusieurs effets positifs. En 2011, l'agriculteur n'a pas réalisé de traitement ; cela montre une évolution de l'aversion au risque maladie de la part de l'exploitant. De plus, sur les 4 années d'étude, aucune intervention n'a été réalisée avant le stade DFE.

Il est important de noter que pour l'année 2010 l'agriculteur a effectué un fongicide afin d'assurer la qualité sanitaire de ses productions de blé. Cependant, à posteriori, après la récolte, il affirme que le traitement n'était pas nécessaire et donc qu'une impasse aurait été possible.

### GESTION DES RAVAGEURS : INNOVATIONS MISES EN PLACE TOUS LES ANS

• **Blé** : le mélange de variétés ainsi que le semis tardif avaient pour objectif de limiter la présence de pucerons d'automne pour éviter le recours aux insecticides à cette période. L'innovation mise en place a eu des effets satisfaisants en ce qui concerne les objectifs fixés, puisqu'il n'y a pas eu d'intervention insecticide à l'automne durant les 4 années de l'observatoire.

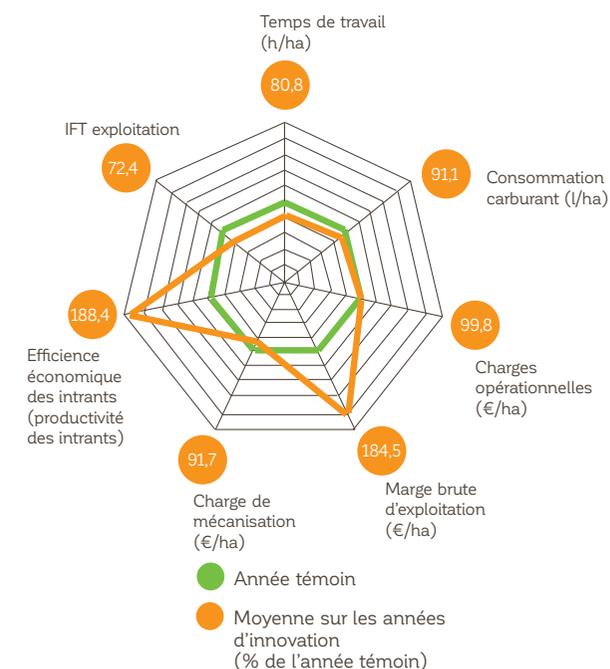
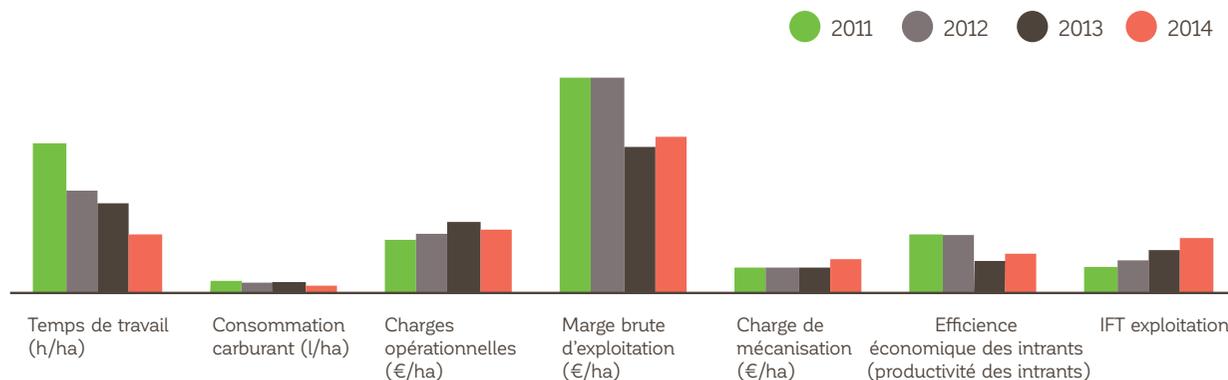
• **Maïs** : l'utilisation de trichogrammes avait pour objectif de limiter le développement du nombre de larves de pyrales. Cette méthode a fonctionné la plupart du temps mais il y a eu des exceptions avec parfois, des parcelles très touchées par les pyrales. D'après l'exploitant, l'effet variété pourrait expliquer ces échecs.



Exploitation de  
**M. Eric LOYAU**

## Evolution des résultats obtenus sur la période d'étude

### EXPLOITATION DE E. LOYAU



Au regard des indicateurs calculés par le logiciel Systemre, on observe que l'IFT baisse de 28 % en moyenne, avec un indice plus bas en 2010-2011. En effet, à cette période les conditions climatiques et une faible pression des maladies ont permis la mise en place de l'ensemble des innovations et la diminution du nombre de passages. On constate que la mise en place d'innovations au cours du temps ne détériore pas les résultats techniques, économiques ou environnementaux.

M. LOYAU met en place une majorité d'innovations liées aux techniques de semis. Les résultats obtenus montrent

une diminution du temps de travail d'en moyenne 2.83 heures/ha, ainsi qu'une baisse de la consommation de carburant et des charges de mécanisation.

Les objectifs de diminution d'utilisation des intrants (engrais et produits phytosanitaires), de diminution de la consommation d'énergie, de réduction du temps de travail en conservant la même marge ont été remplis.

A la fin de ces années de suivis, de nouvelles questions sont apparues notamment en lien avec la réduction des écartements dans les cultures de maïs et de tournesol, à partir de la campagne

2015, ainsi que l'intégration de la féverole dans les couverts. Eric LOYAU n'utilise plus d'insecticides et très peu de fongicides. Cependant, la question du désherbage reste une de ses principales problématiques. Il s'interroge sur l'utilisation du glyphosate ; comment s'en passer ou le remplacer sans repasser au labour ?

Pour Eric LOYAU, sa participation dans le groupe SdCi a été très bénéfique ; son échelle régionale lui a permis de prendre connaissance de diverses façons de travailler, de différents points de vue dans des contextes pédoclimatiques variés. Il confie avoir particulièrement apprécié la

diversité de ce groupe tant d'un point de vue des techniques que des personnes qui le composent.

Pour conclure, il affirme qu'avec le temps les questions de départ ont évolué. Chaque SdCi est différent et avec des groupes tel que celui-ci, l'apport d'informations par la discussion et l'échange, contribue à la mise en place de nouvelles techniques dans son exploitation, moyennant des adaptations et des améliorations en fonction de ses objectifs et de son environnement.

Données chiffrées complémentaires

 Exploitation de  
**M. Eric LOYAU**
**INDICATEURS SYSTERRE SUR LE SdC**

Campagne agricole	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
<b>INDICATEURS TECHNIQUES</b>						
Hectare /UTH	114	114	114	114	114	114
Temps de travail (h/ha)	10,2	10	10	7	6	4
IVAN (€/ha)	1 473	1 473	1 500	1 473	1 473	1 473
Puissance Traction (cv/ha)	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Consommation carburant (l/ha)	87,8	79,9	76,3	82,3	81,3	45,7
Pression N (kg/ha)	163	191	167	181	207	177
<b>INDICATEURS ECONOMIQUES</b>						
Produit brut d'exploitation (€/ha)	1 126	1 781	1 815	1 850	1 453	1 445
Charges opérationnelles (€/ha)	417	424	364	409	468	411
Marge brute d'exploitation	709	1 357	1 450	1 442	984	1 034
Charges de mécanisation (€/ha)	195	183	175	183	174	221
Marge directe d'exploitation (hors aides PAC) (€/ha)	424	1 084	1 186	1 171	810	813
Efficienc e économique des intrants (productivité des intrants)	1,7	3,2	4	3,5	2,1	2,5
<b>INDICATEURS DE PRATIQUES CULTURALES</b>						
Balance globale azotée (kg N/ha)	15,2	40	14,2	40,7	65,3	26,2
IFT exploitation	3,2	2,3	1,7	2,3	3	3,6
Energie brute produite (MJ/ha)	143 452	144 562	146 924	134 132	133 749	143 239
Conso. Énergie fossile brute (MJ/ha)	28 835	2 7746	25 782	18 883	21 572	15 182
Effet de serre direct (t eq CO2/ha)	2,4	2,5	2,2	2,4	2,6	2,3



# Exploitation de **M. Stéphane BOUDET**

## Attentes de l'agriculteur exprimées au début du projet

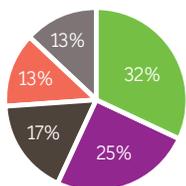
Continuer à réduire l'usage des produits phytosanitaires, par un raisonnement plus agronomique et moins « chimique ».

### L'exploitation en bref

#### SITUATION GÉOGRAPHIQUE **Fercé ; Loire Atlantique**

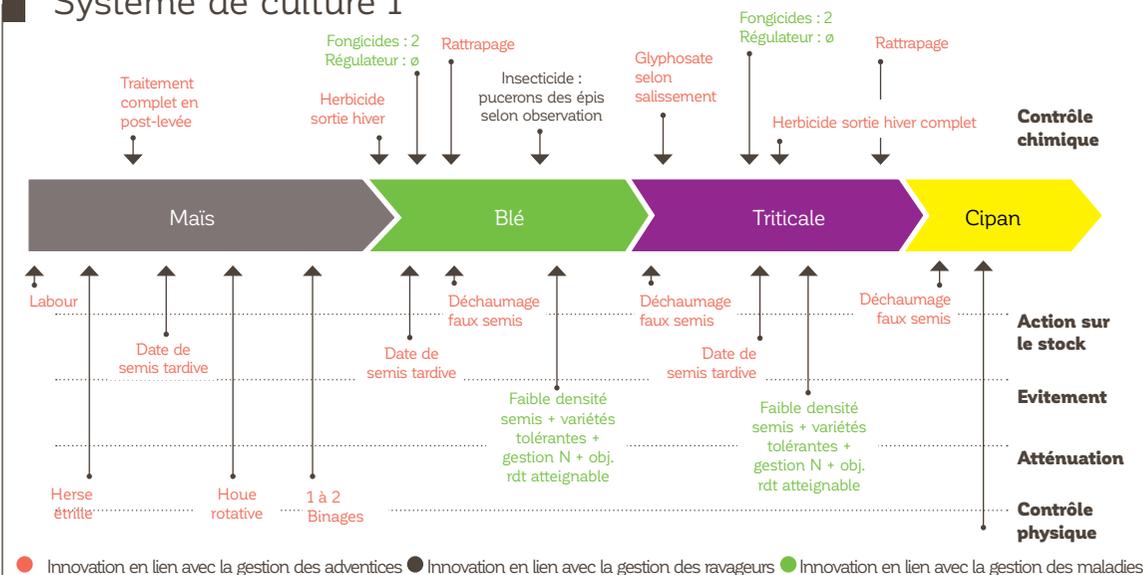
- > Polyculture élevage sur 47 ha de SAU
- > Ateliers : élevage porcin naisseur engraisseur (170 truies).
- > Le parcellaire est pour une partie autour du siège d'exploitation (26 ha). On trouve aussi 22 ha en 4 îlots dans un rayon d'1,5 km.
- > Les parcelles ne sont pas irriguées.
- > Une grande partie du matériel est en CUMA (semoirs, fissurateur, charrue, tonne à lisier, bineuse, houe, rotative...). Seuls le pulvérisateur et l'épandeur à engrais sont en propriété.

## Répartition des cultures dans la SAU

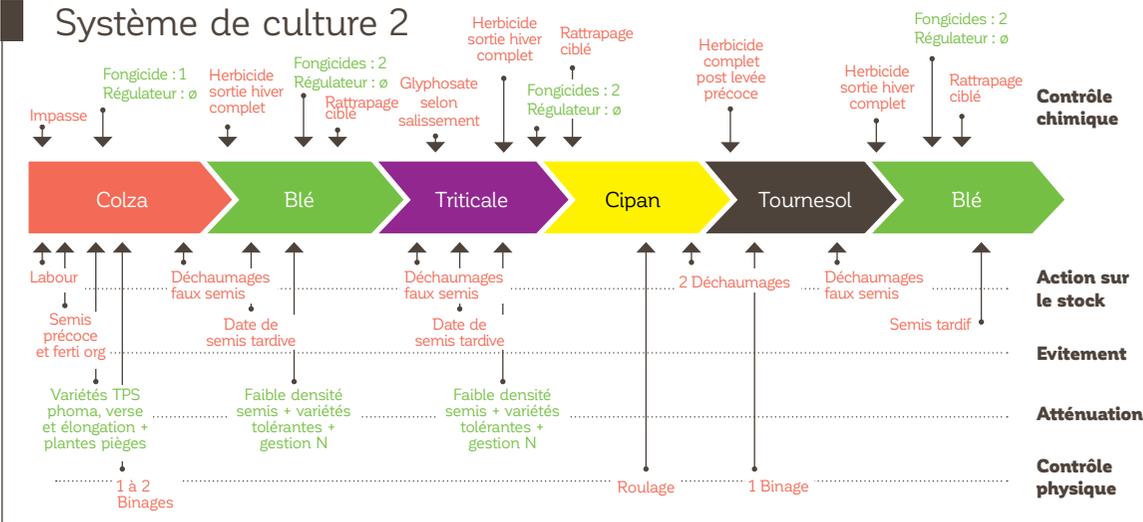


- Blé tendre d'hiver
- Triticale
- Tournesol
- Colza
- Maïs

## Système de culture 1



## Système de culture 2





Exploitation de  
**M. Stéphane BOUDET**

## Caractéristiques pédologiques

L'exploitation regroupe 2 types de sol, le premier plus hydromorphe. Le second, plus séchant mais avec un potentiel correct lié notamment au drainage va permettre les cultures de colza et de tournesol (SdC 2).

Sols	Caractéristiques	Atouts / Contraintes	% SAU
Autour du siège d'exploitation : paysage assez vallonné où le schiste est très présent. Il en résulte des sols plutôt hétérogènes en terme de profondeur	Sols sains, à texture limoneuse, sur les sommets (prof 60 cm max)	Potentiel correct mais séchants.	35 %
	Sols profonds (> 90 cm) et humides en bas de pentes	Potentiel correct, amélioré grâce au drainage	20 %
Ilots plus éloignés : relief beaucoup plus plat, avec sols sur altérite de schiste.	Sols hydromorphes, assez profonds (60 à 90 cm), souvent lessivés, de texture limoneuse en surface à plus argileuse en profondeur.	Sols à vocation typiquement fourragère car humides l'hiver. L'eau s'y écoule mal, ils mettent du temps à se ressuyer au printemps.	45 %

## Principales innovations introduites dans le système de culture

### GESTION DES ADVENTICES

Dans le premier système de culture, les innovations se sont concentrées sur la gestion des adventices avec principalement des actions mécaniques.

- **Maïs** : en début de chaque campagne, l'agriculteur avait pour objectif de mettre en place une stratégie de désherbage mixte ou tout mécanique. Malheureusement, en raison des conditions climatiques, la stratégie de désherbage tout mécanique n'a jamais abouti. En revanche, l'action de désherbage mixte (chimique + mécanique) a été l'innovation principale et a dans l'ensemble bien fonctionné (lorsque les

conditions climatiques permettaient un passage dans la parcelle).

De plus, l'exploitant a mis en place dans sa rotation des cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN), qui ont permis de couvrir le sol pendant l'hiver.

L'agriculteur est donc satisfait du cumul d'interventions qui a permis une levée rapide et homogène du maïs.

- **Colza** : En ce qui concerne le second système de culture, plusieurs innovations sont mises en place sur le colza. Tout d'abord, le binage accompagné du semis précoce et d'un apport de lisier dans le but de favoriser la croissance du colza,

a pour objectif de limiter la quantité d'adventices en entrée d'hiver ainsi que leur multiplication, et de permettre un recouvrement rapide de l'inter-rang. La combinaison de ces innovations a été concluante. En effet, les adventices étaient présentes mais sans concurrence, et il n'y a pas eu de multiplication. De plus, ces actions ont rendu la culture plus résistante aux ravageurs d'automne tels que les altises. En 2014, l'exploitant a réalisé un passage de houe rotative, cependant cette technique n'a pas été suffisante pour contrôler la présence des adventices et un désherbage chimique a été nécessaire.

### GESTION DES RAVAGEURS

- **Colza** : L'implantation d'une variété plus précoce en mélange avec le colza a pour objectif de réduire l'impact des ravageurs de printemps (mélégèthes). Là aussi, les résultats ont été concluants puisqu'il n'y a pas eu de passage d'insecticide pour lutter contre les mélégèthes.

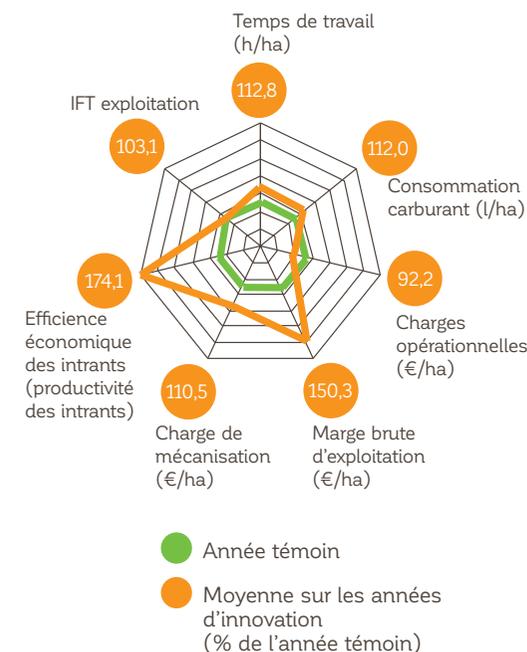
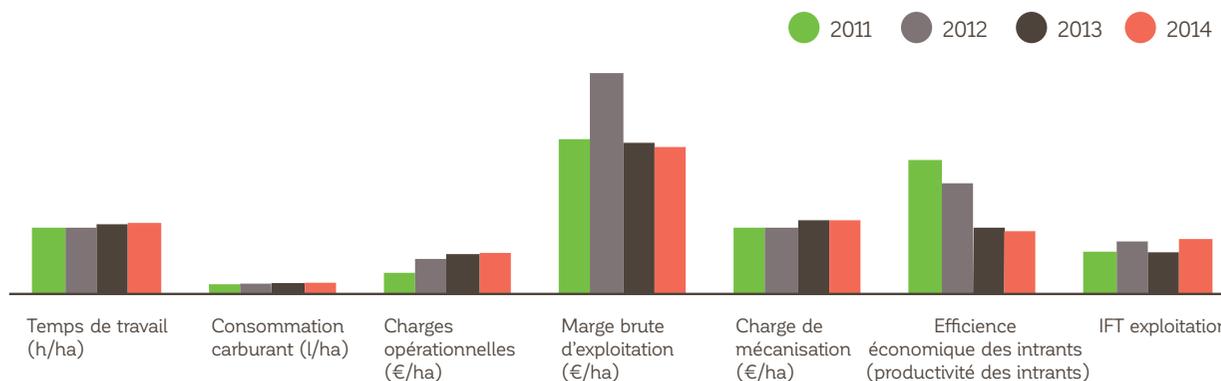
Enfin, la modification du système de culture, notamment par l'introduction du tournesol biné et le remplacement de l'orge par le triticale pour des raisons de rusticité, ont permis de réduire de nouveau l'utilisation des produits phytosanitaires.



Exploitation de **M. Stéphane BOUDET**

## Evolution des résultats obtenus sur la période d'étude

### EXPLOITATION DE S. BOUDET



Les innovations mises en place par M. BOUDET sont majoritairement liées à la mécanisation (désherbage mixte, déchaumage, désherbage mécanique). Au regard des indicateurs initiaux générés par l'outil Systemer, on observe une augmentation du temps de travail, de la consommation de carburant, de la pression en azote, des gaz à effets de serre et des charges de mécanisation. En revanche, on note également une augmentation des marges brutes et des marges directes d'exploitation ainsi que de l'efficacité économique des intrants. En ce qui concerne l'évolution de l'IFT d'exploitation, les fluctuations s'expliquent par le fait que certaines

années, le désherbage mécanique n'a pas été possible, un désherbage chimique a alors été nécessaire. Pour l'évolution du temps de travail, il peut également être justifié par la mise en place du désherbage mixte qui nécessite plus de temps. On peut donc conclure qu'avec la mise en place du désherbage mixte, l'exploitant a essayé de répondre à ses objectifs de réduction des produits phytosanitaires et y est parvenu lorsque les conditions climatiques le permettaient.

On peut donc supposer que ces résultats économiques, sociaux et environnementaux sont directement liés aux actions de type mécaniques.

Après ces années de projet, Stéphane BOUDET considère que certaines innovations sont acquises (stratégie de désherbage mixte du maïs,...) et que la notion d'innovation est en lien avec celle de compromis. Il faut trouver le juste équilibre entre objectifs personnels et réduction des intrants tout en prenant en compte les aléas climatiques. Les systèmes de culture de cette exploitation sont en continuelle évolution avec une volonté constante de réduction des produits phytosanitaires. Par exemple, pour M. BOUDET, il faut en permanence travailler la rotation et l'assolement pour répondre à la problématique des adventices.

L'exploitant confie qu'au fil du temps les choix et les règles de décisions évoluent. Par exemple, ce projet l'a aidé à reconsidérer ses seuils de nuisibilité. Ou encore, après avoir essayé plusieurs années de diminuer les intrants sur le colza et s'être heurté à plusieurs échecs il a décidé de supprimer cette culture de son système, qu'il trouve trop contraignante. Aujourd'hui, de nouvelles questions sont apparues notamment liées à l'autonomie alimentaire et protéique de son exploitation.



Données chiffrées complémentaires

Exploitation de  
**M. Stéphane BOUDET****INDICATEURS SYSTERRE SUR LE SdC**

Campagne agricole	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
<b>INDICATEURS TECHNIQUES</b>						
Hectare /UTH	48	48	47,3	48	48	82
Temps de travail (h/ha)	3,4 1,7 hors ETA	3,7 2 hors ETA	3,9 2,4 hors ETA	3,9 2 hors ETA	4,1 2 hors ETA	4,1 1,8 hors ETA
IVAN (€/ha)	1 086	1 086	1 097	1 091	1 091	898
Puissance Traction (cv/ha)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1
Consommation carburant (l/ha)	47 15,6 hors ETA	48 18 hors ETA	53 19,5 hors ETA	54 17,7 hors ETA	54 18,2 hors ETA	56 16 hors ETA
Pression N (kg/ha)	211,0	215,6	223,2	227,1	244	163,3
<b>INDICATEURS ECONOMIQUES</b>						
Produit brut d'exploitation (€/ha)	807,3	824,1	1 056	1 546,2	1 158,8	1 139,6
Charges opérationnelles (€/ha)	215,5	183	115,4	201,9	234,2	241,9
Marge brute d'exploitation	592	641	940,6	1 344,3	924,5	897,6
Charges de mécanisation (€/ha)	356,6	348,9	391	395,6	443,9	427,9
Marge directe d'exploitation (hors aides PAC) (€/ha)	145,1	202,1	459,6	858,6	480,5	469,7
Efficience économique des intrants (productivité des intrants)	2,7	3,5	8,1	6,6	3,9	3,7
<b>INDICATEURS DE PRATIQUES CULTURALES</b>						
Balance globale azotée (kg N/ha)	83,3	96,3	113,9	100,2	135,9	45,8
IFT exploitation	3	3,9	2,4	3,1	2,4	3,3
Energie brute produite (MJ/ha)	110 305	10 9471	92 121	120 834	99 187	109 082
Conso. Énergie fossile brute (MJ/ha)	6 895	6 514	5 721	7 431	6 982	6 979
Effet de serre direct (t eq CO2/ha)	1 455	1 479	1 567	1 565	1 693	1 170



# Exploitation de **M. Jacky BERLAND**

## Attentes de l'agriculteur exprimées au début du projet

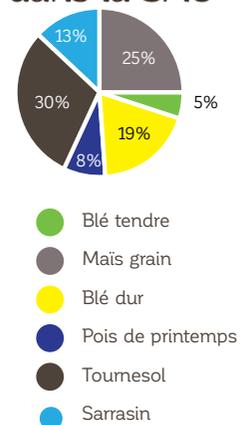
L'exploitant est en semis direct. Il recherche maintenant à améliorer la fertilité de ses sols et à limiter le recours aux intrants extérieurs (carburant, azote, produits phytosanitaires). Son objectif est de réussir la double culture (techniquement et économiquement).

### L'exploitation en bref

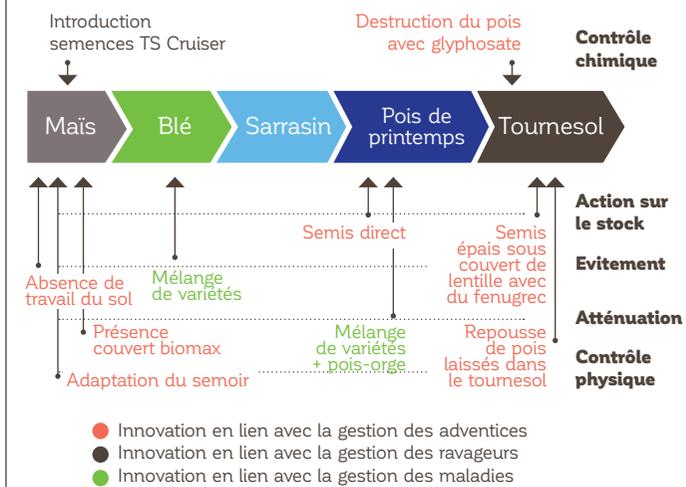
SITUATION GÉOGRAPHIQUE  
**Saint-Martin-de-Fraigneau ; Vendée**

- > Polyculture élevage sur 77 ha de SAU
- > Ateliers : grandes cultures + engraissement porc
- > Matériel en copropriété
- > Sol : argilo calcaire
- > Une partie du parcellaire est irriguée
- > Semis direct

### Répartition des cultures dans la SAU



### Système de culture



## Principales innovations introduites dans le système de culture

### GESTION DES ADVENTICES

- **Maïs** : l'ensemble des techniques utilisées (absence de travail du sol, adaptation du semoir, mise en place de couvert biomax et introduction de semences TS Cruiser) au fil des années, dans l'objectif de sécuriser la densité pour éviter l'enherbement et d'étouffer les adventices, ont permis une amélioration nette de la régularité de levée du maïs ainsi qu'une bonne gestion des adventices et du couvert biomax.
- **Pois d'hiver** : les innovations (semis direct et mélange pois-orge) ont pour cette culture été introduites à partir de 2012, celles-ci n'ont pas été concluantes

puisque l'orge s'est développée trop vite laissant peu de place au pois qui a été concurrencé par la suite par les adventices. Le salissement de la parcelle n'a donc pas pu être maîtrisé.

- **Tournesol** : l'innovation principale consistait ici à associer le tournesol. Celle-ci s'est avérée concluante au bout de quelques essais. Tout d'abord, le semis sous couvert de lentille a été un échec en raison d'une densité trop faible de lentille; ensuite la mise en place du semis sous couvert de fénugrec fut également un échec puisqu'il lève avant le tournesol et s'avère être très appétent

pour les sitones. L'agriculteur a alors décidé d'abandonner cette association. Enfin en 2013, il a décidé dans un premier temps de détruire le pois d'hiver précédent afin d'éviter la concurrence lors de la levée du tournesol. Ensuite, il a laissé repousser le pois dans le tournesol. Cette innovation semble satisfaisante puisque le sol nu permet un bon développement du tournesol et les repousses du pois permettent d'étouffer les adventices.

### GESTION DES MALADIES

- **Blé tendre et pois d'hiver** : l'innovation était ici identique pour les 2 cultures et consistait à mélanger les variétés afin

de réduire la pression des maladies. Cependant, en raison des conditions climatiques, l'agriculteur a choisi de ne pas faire d'impasse de traitements fongicides sur ses cultures. C'est pourquoi, on ne peut pas mesurer l'efficacité de cette innovation pour le moment sur cette exploitation.

### GESTION DES RAVAGEURS

- **Maïs** : l'introduction de semences traitées a permis à priori une réduction des dégâts de taupins sur la parcelle, ce qui était l'objectif de l'agriculteur.

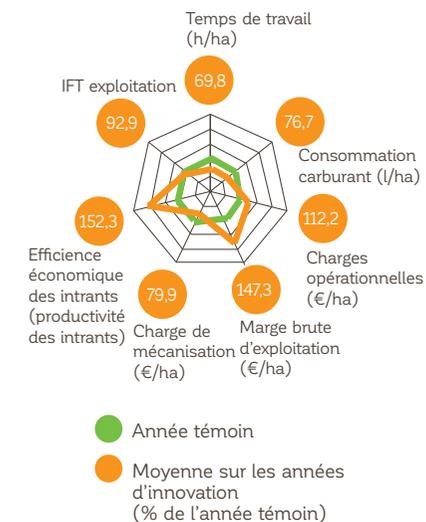
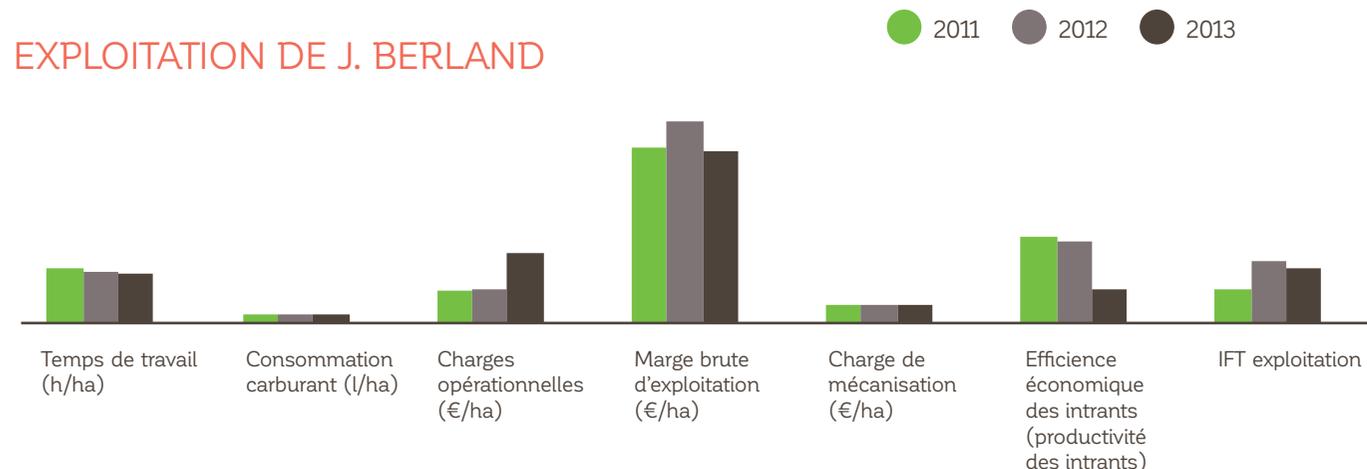


Exploitation de  
**M. Jacky BERLAND**

RETOUR  
CARTE

## Evolution des résultats obtenus sur la période d'étude

### EXPLOITATION DE J. BERLAND



Les résultats obtenus par l'intermédiaire du logiciel Systemer, montrent pour l'exploitation de M. Berland des différences significatives pour 7 indicateurs sur 10. Cet exploitant met en place de nombreuses innovations et les fait évoluer sur son exploitation en fonction de ses observations. De plus, leur introduction améliore les indicateurs économiques, sociaux et environnementaux dans le sens des objectifs fixés par l'observatoire.

Les innovations installées dans cette exploitation sont majoritairement en lien avec le mélange d'espèces ainsi que les actions au semis. A l'exception des indicateurs relatifs aux charges opérationnelles, à l'efficacité économique des intrants et à l'IFT d'exploitation, l'ensemble des indicateurs de l'exploitation sont significativement différents entre l'année de référence (2009-2010) et les années d'installation d'innovations. On peut supposer que le cumul des innovations introduites permet à l'exploitant de réduire

son temps de travail, sa consommation de carburant, ses charges de mécanisation et son émission de gaz à effet de serre. De plus, il augmente sa marge brute d'exploitation ainsi que sa marge directe d'exploitation.

L'ensemble des innovations mis en place dans le système de culture montrent l'objectif principal de l'exploitant qui est la préservation du sol. Cette protection de la vie du sol passe par la pratique du semis direct pour l'ensemble de ses cultures et la pratique des doubles cultures pour le sarrasin, le pois et le tounesol. L'agriculteur considère aujourd'hui, après avoir réalisé des analyses de sol, avoir gagné en fertilité grâce à l'évolution du taux de matière organique dans son sol. Ce gain est compris en 0.1 et 0.2 % en fonction des parcelles. M. BERLAND estime aujourd'hui maîtriser les techniques de double cultures, et avoir atteint ses objectifs même s'il envisage toujours des évolutions dans son système. En effet, pour lui, la rotation est un « éternel

équilibre » et il est nécessaire d'avoir une adaptation continue de celle-ci en fonction des problématiques qui apparaissent. C'est pourquoi M.BERLAND innove constamment. Les dernières innovations agronomiques mises en place ont été l'introduction du chou de Toxane dans sa rotation ou encore le remplacement du pois de printemps par du pois de semences potagères.

Pour l'exploitant l'introduction d'innovations est envisagée dans un premier temps pour des raisons économiques et de fertilité des sols. Ces innovations doivent avoir pour impact la diminution de l'utilisation des produits phytosanitaires si toutes les techniques sont maîtrisées. Cependant M. BERLAND insiste sur le fait qu'il ne considère pas la diminution du recours aux intrants comme un objectif à prioriser. A terme, si la préservation physique et biologique du sol est une réussite, l'utilisation de la chimie ne sera plus une problématique, le sol parviendra à dégrader

ces éléments chimiques.

Les pistes de travail sur l'exploitation concernent maintenant l'introduction de plantes pérennes comme couvert telle que la production de luzerne associée au blé dans une rotation non irriguée. Un semis de maïs à 37,5 cm en double culture derrière les choux de Toxane est également une innovation envisagée.

Pour conclure, cette expérience de groupe a été pour l'agriculteur un moyen de créer une relation de confiance particulière avec les conseillers et les autres agriculteurs participant à ce projet. De plus, le groupe lui a permis d'apprendre de nouvelles techniques, de se conforter dans ses choix et de développer des innovations sans jugement.

Données chiffrées complémentaires

 Exploitation de  
**M. Jacky BERLAND**
**INDICATEURS SYSTERRE SUR LE SdC**

Campagne agricole	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013
<b>INDICATEURS TECHNIQUES</b>				
Hectare /UTH	91*	75,7	74,2	74,2
Temps de travail (h/ha)	4,8	3,6	3,4	2,9
IVAN (€/ha)	617	617	617	665
Puissance Traction (cv/ha)	4,3	4,3	4,3	4,3
Consommation carburant (l/ha)	62,7	48,3	49,2	46,6
Pression N (kg/ha)	199	202	210	212,5
<b>INDICATEURS ECONOMIQUES</b>				
Produit brut d'exploitation (€/ha)	1 119	1 396	1 611	1 647
Charges opérationnelles (€/ha)	276	199	247	483
Marge brute d'exploitation	843	1 196	1 365	1 164
Charges de mécanisation (€/ha)	149	119	124	114
Marge directe d'exploitation (hors aides PAC) (€/ha)	603	1 017	1 151	1 050
Efficienc e économique des intrants (productivité des intrants)	3	6	5,5	2,4
<b>INDICATEURS DE PRATIQUES CULTURALES</b>				
Balance globale azotée (kg N/ha)	96	96,4	95,4	80
IFT exploitation	3,7	2,5	4,1	3,7
Energie brute produite (MJ/ha)	104 928	104 906	120 339	131 594
Conso. Énergie fossile brute (MJ/ha)	15 609	17 710	20 719	12 910
Effet de serre direct (t eq CO2/ha)	1 917	1 766	1 824	1 863



# Exploitation de **M. Thierry CHANTEBEL**

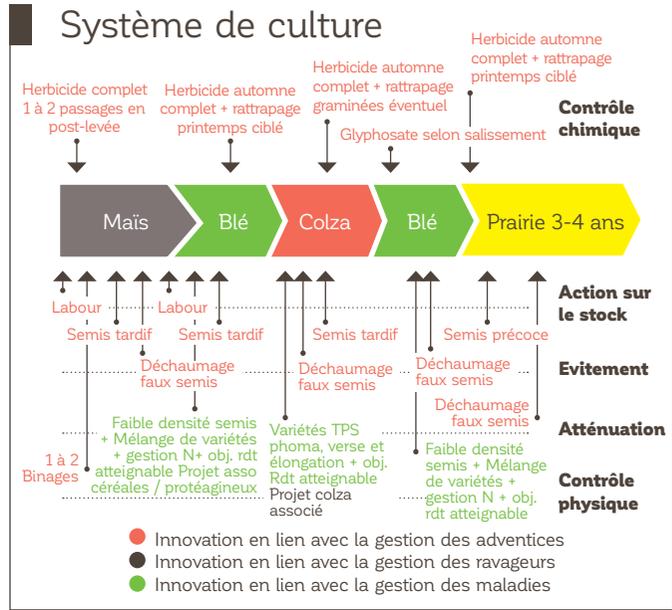
## Attentes de l'agriculteur exprimées au début du projet

Dégager une marge nette au moins égale à 50 €/ha sur les cultures, diminuer le temps de travail. Mais aussi rechercher des itinéraires techniques à bas niveaux d'intrants dans l'objectif d'être prêt pour 2018 et d'améliorer l'image de l'agriculture par rapport au grand public (vente directe).

**L'exploitation en bref**

SITUATION GÉOGRAPHIQUE  
**Soudan ; Loire-Atlantique**

- > Polyculture élevage sur 180 ha de SAU
- > Ateliers : 80 VA et 30 taurillons par an
- > Le parcellaire est essentiellement groupé autour du siège d'exploitation (127 ha). On trouve aussi 55 ha en 5 îlots dans un rayon de moins de 2 km.
- > Les parcelles ne sont pas irriguées
- > Matériels : 2 tracteurs, un cultivateur, un pulvérisateur, un distributeur d'engrais, une remorque et un plateau.
- > Prestations : labours, déchaumages, semis, épandages, récoltes...



## Caractéristiques pédologiques

Les caractéristiques pédologiques des sols permettent à l'agriculteur de produire des cultures à destination de l'alimentation animale mais aussi des cultures de vente. Il réussit donc à associer bénéfices économiques et agronomiques.

Sols (Rdts Blé = 70-75 q/ha)	Caractéristiques	Atouts / Contraintes	% SAU
<b>Limoneux à limono-sableux</b>	Sols sains, à texture limoneuse	Potentiel correct au regard des rendements locaux.	85
<b>Limoneux à limono-argileux</b>	Sols hydromorphes, assez profonds, souvent lessivés, de texture limoneuse en surface à plus argileuse en profondeur.	Sols à vocation typiquement fourragère car humides l'hiver. L'eau s'y écoule mal, ils mettent du temps à se ressuyer au printemps.	15



## Exploitation de **M. Thierry CHANTEBEL**

### Principales innovations introduites dans le système de culture

#### **GESTION DES ADVENTICES :**

• **Maïs :** (innovations présentes tous les ans)  
L'objectif des innovations (binage et semis tardif) est de supprimer mécaniquement les adventices jusqu'à 9 feuilles du maïs et de limiter au maximum le recours aux herbicides. La déception de l'agriculteur s'est faite ressentir car le binage n'a en général pas pu être mis en place en raison des conditions climatiques, cependant il reste le moyen de contrôle priorisé. Lorsque que celui-ci a pu être réalisé, il semble être un bon moyen de contrôle des adventices. De plus, le désherbage chimique (mis en place la première année) à dose très réduite a été très efficace.

• **Prairie :** (innovation mise en place une année seulement) L'action d'arrachage manuel des rumex avait pour objectif de limiter la concurrence et d'éviter la prolifération de cette adventice. Cette méthode a été efficace puisque l'agriculteur en est satisfait malgré les contraintes que cela implique.

• **Colza :** l'action de semis précoce (20 août), avec apports de fertilisation organique au semis, avait pour objectif de favoriser une croissance rapide du colza. Ceci a permis d'étouffer les adventices.

#### **GESTION DES MALADIES :**

• **Blé :** (innovations introduites tous les ans). L'objectif de l'ensemble des innovations (mélange de variétés, densité réduite, date de semis tardive, pas d'apport d'azote précoce) vis-à-vis des maladies était de limiter le recours aux fongicides ainsi qu'aux régulateurs. La première année, l'agriculteur a suivi son programme habituel malgré la faible pression. En revanche, les années suivantes, il n'y a eu qu'un seul passage de traitement fongicide ; en 2011, aucun traitement fongicide n'a été réalisé. L'innovation a donc fonctionné et l'agriculteur en était très satisfait.

• **Colza :** l'impasse du passage d'un fongicide systématique sur le colza, en raison d'un très faible risque sclérotinia, s'est révélée jusqu'ici efficace puisqu'il n'y a pas eu, d'après l'exploitant, de pertes de rendement ni de dommages liés à cette maladie.

#### **GESTION DES RAVAGEURS**

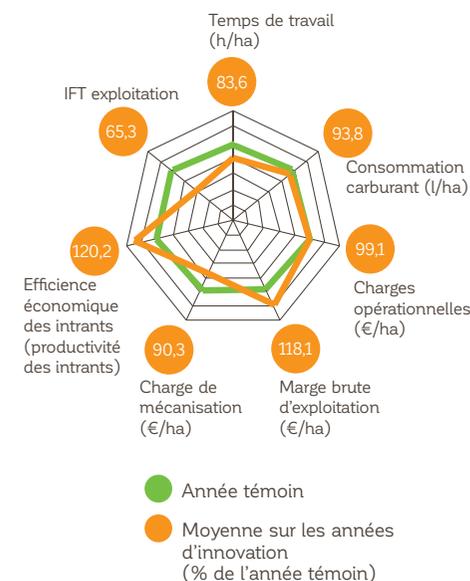
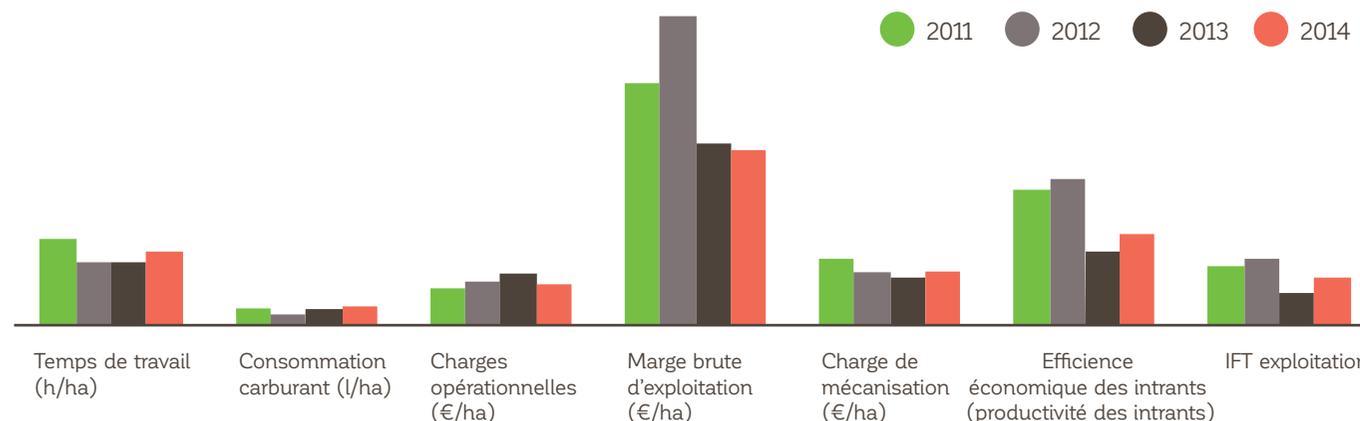
• **Colza :** l'agriculteur a implanté un mélange de variétés afin d'atténuer la pression des méligèthes.



Exploitation de  
**M. Thierry CHANTEBEL**

## Evolution des résultats obtenus sur la période d'étude

### EXPLOITATION DE T. CHANTEBEL



On note que la mise en place des différents leviers agronomiques, accompagnée d'une certaine tolérance sur le salissement, se traduit par une réduction de l'IFT et du temps de travail sur la période d'étude. De plus, l'efficacité économique des intrants est, en général, plus importante. On peut supposer que ceci s'explique en partie par la mise en place d'un désherbage chimique à faible dose combiné au désherbage mécanique sur maïs quand les conditions climatiques le permettaient, ainsi qu'à la conduite du blé en protection intégrée (impasse régulateurs, réduction fongicides et ajustement de la dose d'azote).

Ces innovations n'ont pas causé de perte économique puisque l'on observe une augmentation de la marge brute et de la marge directe d'exploitation. On observe également, en moyenne une diminution de la pression en azote, de l'indice de fréquence de traitement (IFT) et de l'émission des gaz à effet de serre les années où les innovations ont été introduites.

Les indicateurs économiques calculés par le logiciel Systeme montrent une très grande variabilité en 2012, année caractérisée par des prix de vente très élevés.

A posteriori, l'agriculteur nous confie que la mise en place des innovations sur son

exploitation lui procure une satisfaction personnelle plus qu'économique en raison des fluctuations météorologiques et économiques du monde agricole. Il se dit satisfait de l'image transmise avec cette agriculture. M. CHANTEBEL souhaite aujourd'hui modifier ces pistes de travail, c'est-à-dire regarder l'exploitation agricole comme un « cercle » et étudier tous les éléments autour de la culture sans se concentrer uniquement sur la réduction des produits phytosanitaires, en d'autres termes, réfléchir à l'échelle du paysage. D'après lui, il faut agir indirectement sur les pesticides. Ceci se traduit sur son exploitation par la maîtrise des besoins en azote, des densités

et dates de semis et si nécessaire, la refonte de ses rotations. Malgré tout, il évoque la difficulté de mobilisation de certains leviers. Une nouvelle question est alors apparue : comment coupler innovation et réduction des produits phytosanitaires pour être au maximum des possibilités économiques, sociales et environnementales ? Pour y répondre il insiste sur le fait qu'on ne doit pas lui imposer une agro-écologie cadrée mais une liberté d'action. Pour lui, la réglementation devrait alors s'appliquer sur les résultats.

Données chiffrées complémentaires

 Exploitation de  
**M. Thierry CHANTEBEL**
**INDICATEURS SYSTERRE SUR LE SdC**

Campagne agricole	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
<b>INDICATEURS TECHNIQUES</b>						
Hectare /UTH	72,2	72,2	72,2	72,2	113,4	113,4
Temps de travail (h/ha)	4,4 0,3 hors ETA	4,6 0,4 hors ETA	4,2 0,6 hors ETA	3 0,3 hors ETA	3 0,6 hors ETA	3,6 0,6 hors ETA
IVAN (€/ha)	140	140	140	140	140	140
Puissance Traction (cv/ha)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Consommation carburant (l/ha)	76,2 4,3 hors ETA	76,7 4,4 hors ETA	72,6 7,5 hors ETA	48,6 3,3 hors ETA	70 7,1 hors ETA	86,6 7,1 hors ETA
Pression N (kg/ha)	152	122	149	101	104	112
<b>INDICATEURS ECONOMIQUES</b>						
Produit brut d'exploitation (€/ha)	1 071,4	927,5	1 339,3	1 707	1 120	1 041
Charges opérationnelles (€/ha)	203,4	184,2	177,4	211,9	242,9	191,5
Marge brute d'exploitation	868	743	1 162	1 495	877	849
Charges de mécanisation (€/ha)	304	317	317	255	230	253
Marge directe d'exploitation (hors aides PAC) (€/ha)	473,8	426	754,8	1149,4	647	595
Effcience économique des intrants (productivité des intrants)	4,3	4	6,5	7	3,6	4,4
<b>INDICATEURS DE PRATIQUES CULTURALES</b>						
Balance globale azotée (kg N/ha)	14,6	9,8	17,8	-27,5	-16,2	-0,10
IFT exploitation	3,7	2,8	2,1	3,2	1,6	2,3
Energie brute produite (MJ/ha)	146 895	105 118	127 613	110 317	102 564	997 38
Conso. Énergie fossile brute (MJ/ha)	6 114	6 971	8 764	7 476	9 322	8 527,3
Effet de serre direct (t eq CO2/ha)	1 153	951	1 079	749	800	896