

# Acquérir des références techniques en grandes cultures biologiques

Synthèse régionale des expérimentations

Campagne 2014-2015  
Région des Pays de la Loire



**aGRICULTURES  
& TERRITOIRES**  
CHAMBRES D'AGRICULTURE  
PAYS DE LA LOIRE



# Édito

par **François Boissinot**  
Chargé de mission grandes cultures biologiques  
Chambre d'agriculture des Pays de la Loire

**Expérimenter**, pour progresser, ce mot raisonne comme une évidence dans la bouche des agriculteurs biologiques ligériens. Face à leurs nombreuses attentes, les Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et leurs partenaires techniques se sont engagés pleinement dans de nombreux programmes de recherche en grandes cultures biologiques. Génétique variétale, associations de cultures, fertilité du sol, gestion des bio-agresseurs, diversification des rotations... les enjeux sont multiples et l'innovation doit être au cœur de nos préoccupations. En partenariat étroit avec les agriculteurs, les expérimentations voient le jour dans tous les départements de notre région.

**Communiquer**, partager l'information, faire vivre ces nouvelles références, tel est le défi permanent auquel nous sommes confrontés. C'est pourquoi nous nous sommes engagés à diffuser l'ensemble de nos résultats techniques dans une synthèse annuelle. Dans cette course contre la montre aux résultats, cette synthèse vous propose de vous arrêter un instant pour faire un bilan des expérimentations de la campagne passée.

**Voir** pour mieux comprendre. C'est pour cela que nos expérimentations sont ouvertes à tous. Les journées portes ouvertes, organisées au printemps, les bouts de champs, les formations, les rendez-vous Tech & Bio (1-2 juin 2016 en Bretagne) sont autant d'autres moyens de venir échanger, observer sur le terrain et ainsi mettre à l'épreuve les innovations testées.

Soucieux du développement de la bio, nous nous réjouissons d'une telle dynamique régionale de tous les acteurs des grandes cultures biologiques.

## Remerciements

Nous souhaitons remercier tout particulièrement les agriculteurs qui ont accueilli les expérimentations sur la campagne 2014-2015 et ainsi œuvré à l'acquisition de références technico-économiques en grandes cultures biologiques sur la région des Pays de la Loire. Ce partenariat avec les producteurs, basé sur le volontariat, est le socle de notre travail. Les échanges de savoir-faire, de connaissances et le partage d'expériences sont autant de sources d'inspiration et d'amélioration des techniques de production.

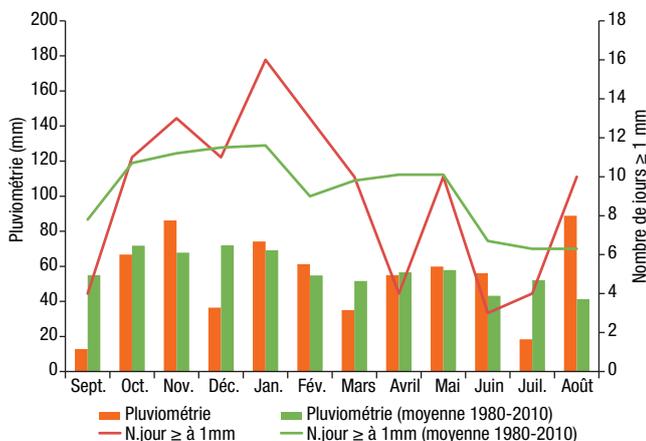
### Un grand merci à :

- Olivier SECHER (Gaec de la Haute Roue),
- Guy BLANCHE (EARL Les Meules Fermières),
- Bruno CHEVALLIER,
- Jean-Pierre COULON et Yohann LEJEAU (GAEC La Vergnaie),
- Thierry BIRET (EARL Chigne),
- Cyril ROUTCHENKO et Jérémie HAMON (GAEC Ouche du Puits),
- Guy et Florent BOURASSEAU (EARL Bourasseau),
- Bertrand GAUTRON,
- La ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou,
- La ferme du lycée agricole du Haut-Anjou.

# Contexte climatique 2014-2015

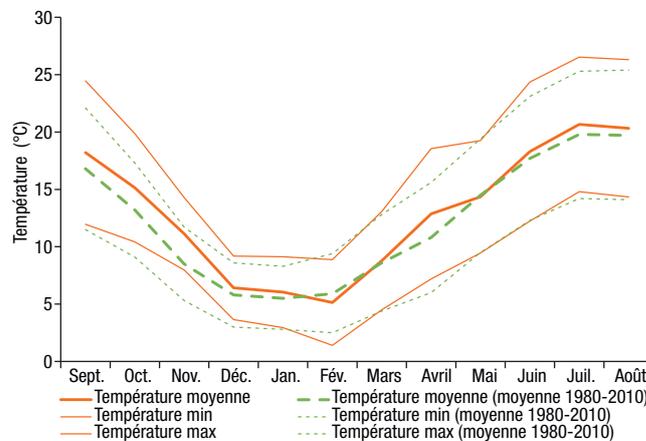
## Pluviométrie moyenne mensuelle et nombre de jours avec une pluviométrie $\geq$ à 1 mm

Septembre 2014 - août 2015  
Station d'Angers



## Température minimum-moyenne-maximum mensuelle

Septembre 2014 - août 2015  
Station d'Angers



Données Météo-France.

## Automne/hiver : des conditions très favorables à la mise en place des cultures

Après un mois de septembre particulièrement sec et chaud, la 1<sup>re</sup> quinzaine d'octobre est marquée par des pluies abondantes. Les semis sont réalisés dans de très bonnes conditions dès le 20 octobre, grâce à une accalmie et des températures douces. Sous l'effet de la douceur et d'une pluviométrie légèrement plus élevée que la normale saisonnière, la levée des cultures est très rapide et régulière. Le début de l'hiver est relativement sec et surtout très doux. Le mois de décembre se caractérise par l'absence d'épisode de froid. De ce fait, la minéralisation de l'azote est présente, avec peu de lessivage. L'absorption de l'azote par les plantes soutient le tallage et la production de biomasse. En sortie d'hiver, les cultures sont luxuriantes. Les mois de janvier et février, pluvieux et avec des températures de saison, ralentissent le développement des cultures.

## Printemps : un climat estival

Les mois de mars à juin se caractérisent par des températures très douces et une pluviométrie concentrée sur quelques jours, ce qui se traduit par des périodes d'absence prolongée de pluviométrie. De ce fait, la réussite des semis de légumineuses sous couvert de céréale est rendu difficile.

Après une fin d'hiver pluvieuse, l'absence de précipitations au mois de mars permet d'intervenir rapidement dans les parcelles après ressuyage. Les apports d'engrais organiques réalisés en sortie d'hiver sont alors valorisés. Les semis de protéagineux et céréales de printemps se font dans d'excellentes conditions et les apports d'engrais organiques sont faits rapidement.

Le mois d'avril est particulièrement doux avec un pic de températures proche des 30 °C. L'absence de précipitations durant les 20 premiers jours entraîne un épuisement des réserves utiles des sols. Les céréales en pleine montaison ont pu être pénalisées et les premiers semis de maïs sont réalisés. Le retour d'un fort épisode pluvieux fin avril – début mai permet enfin de sortir d'une situation hydrique des sols inquiétante, malgré des dégâts sur les sols tout juste préparés et les jeunes semis (battance importante). Les précipitations sont régulières jusqu'au 20 mai ce qui retarde la reprise des semis de maïs.

Le retour de températures douces et l'absence de pluviométrie du 20 mai au 10 juin permet de finaliser les semis de cultures d'été et d'intervenir mécaniquement pour le désherbage des maïs (conditions optimales).

## Été : des récoltes express !

À la faveur de précipitations importantes à la mi-juin, le remplissage des grains se fait globalement dans de bonnes conditions. Seules les fortes chaleurs du mois de juin ont pu être pénalisantes dans les parcelles à plus faible réserve hydrique.

Le mois de juillet bénéficiant d'un climat très estival et très sec, les récoltes ont été très précoces et très rapides. Le mois d'août présente une pluviométrie très excédentaire, favorable au développement des cultures d'été et au semis des couverts végétaux.

## État sanitaire des cultures : une année relativement clémente

Globalement, la présence de maladies sur céréales a été relativement faible cette année. Les périodes prolongées sans précipitations en sortie d'hiver et en fin de printemps ont contenu la présence de maladies sur les étages foliaires du bas. La septoriose est montée tardivement sur les dernières feuilles, la rouille jaune a été pénalisante uniquement sur les variétés sensibles et la rouille brune a fait une apparition tardive peu pénalisante.

Les protéagineux ont été plus sévèrement touchés avec une présence parfois très importante d'antracnose et/ou botrytis.



# PRODUIRE DU BLÉ DE HAUTE QUALITÉ POUR LA MEUNERIE

- p. 47 La fertilisation azotée de printemps du blé tendre d'hiver
- p. 53 Évaluation de produits biostimulants sur blé tendre d'hiver
- p. 55 Associer le blé tendre d'hiver avec un protéagineux d'hiver



# L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



## résultats de recherche

**Produire du blé de haute qualité pour la meunerie**

### LA FERTILISATION AZOTÉE DE PRINTEMPS DU BLÉ TENDRE D'HIVER

#### Objectif

Depuis 5 campagnes, la Chambre d'agriculture de Vendée et la Cavac ont entamé un travail sur la fertilisation du blé tendre d'hiver. L'objectif de cet essai est d'observer l'efficacité de l'azote de diverses sources de matières organiques à une dose de 170 unités/ha apportée un mois avant le stade épi 1 cm (19/02). Une amélioration des performances agronomiques et économiques est attendue.



## Présentation de l'essai

Commune	SAINT-JEAN-DE-BEUGNÉ (Vendée)
Agriculteur	Bruno CHEVALLIER
Type de sol	Limons argileux sableux
Précédent cultural	Haricot vert
Travail du sol	Plusieurs passages d'outils à dents
Date de semis	28 octobre 2014
Fertilisation	Voir modalités essais
Désherbage mécanique	4 passages herse étrille du 05/12 au 23/03
Reliquats sortie hiver	40 kg N/ha sur 0-30 cm
Date de récolte	02 juillet 2015
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



## Modalités testées

Type de matières organiques	Fientes de volailles	Fientes de volailles humides	Lisier enrichi avec fientes de volailles	Farine viande et sang séché 10.8.0	Fertil' mieux	
Fournisseur	Amendis	Amendis	Agriculteur	Violleau	Fertieveil	
<b>uN / t de produit</b>	<b>N théorique</b>	40	-	-	100	28
	<b>N mesuré*</b>	31,2	8,2	7	100,3	23,2
<b>MS</b>	<b>Mesurée*</b>	86 %	21 %	12 %	95 %	46 %
<b>MO</b>	<b>Mesurée*</b>	57 %	15 %	9 %	78 %	35 %
<b>C/N</b>	<b>Mesuré*</b>	9,1	9	6,4	3,9	7,6

\*Les matières organiques ont été analysées par le laboratoire LARCA de la Chambre d'agriculture de la Sarthe.

Date d'apport	Nombre uN/ha théorique*			Nombre uN/ha réel*		
	19/02	06/03		19/02	06/03	
Modalité	uN/ha produit 1	uN/ha produit 2	uN/ha TOTAL	uN/ha produit 1	uN/ha produit 2	uN/ha TOTAL
Fientes volailles 60 uN	60	-	<b>60</b>	47	-	<b>47</b>
Fientes volailles 170 uN	170	-	<b>170</b>	133	-	<b>133</b>
Fientes volailles 170 uN (humides) **	170	-	<b>170</b>	130	-	<b>130</b>
Fientes volailles 170 uN (+1 mois)	-	170	<b>170</b>	-	133	<b>133</b>
Fientes volailles 210 uN	210	-	<b>210</b>	164	-	<b>164</b>
1/3 Farine de viande	50	-	<b>50</b>	50	-	<b>50</b>
2/3 Farine de viande	120	-	<b>120</b>	120	-	<b>120</b>
1/3 Farine de viande + 2/3 fientes volailles (+1 mois)	50	120	<b>170</b>	50	94	<b>144</b>
Lisier enrichi fientes volailles ***	170	-	<b>170</b>	133	-	<b>133</b>
Lisier enrichi fientes volailles + farine de viande (+1 mois) ***	135	35	<b>170</b>	105	35	<b>140</b>
FERTIL'MIEUX	170	-	<b>170</b>	141	-	<b>141</b>
Témoin	-	-	<b>0</b>	-	-	<b>0</b>

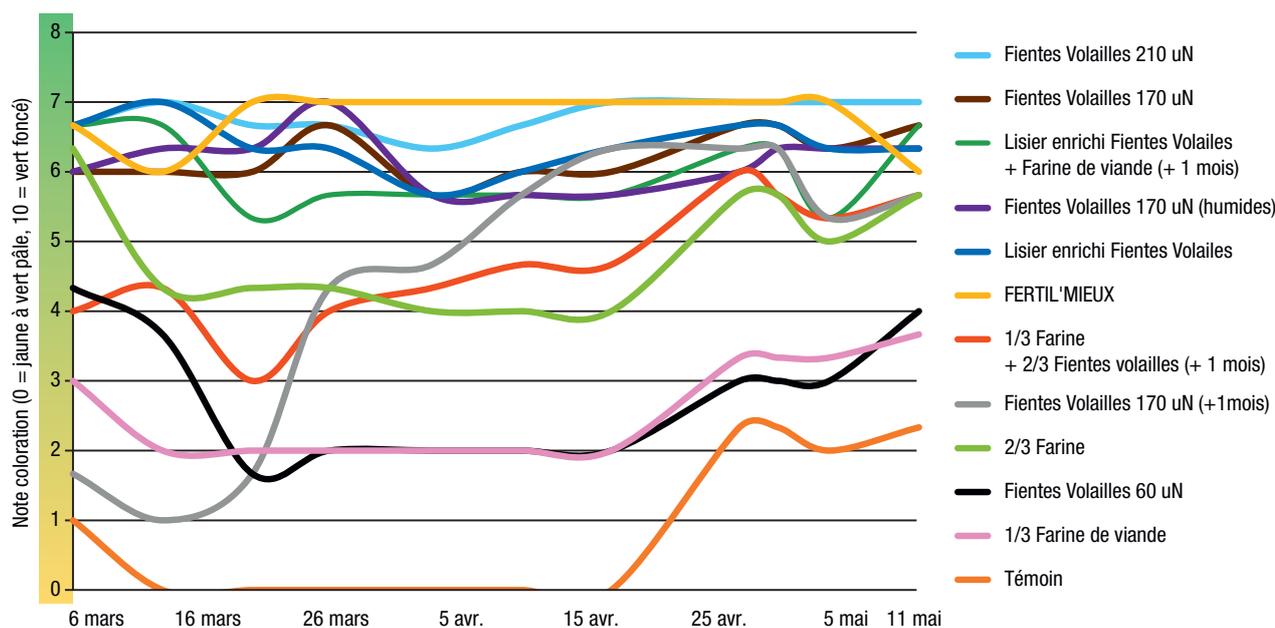
\*Les quantités de produit à épandre pour apporter 170 unités de N/ha ont été calculées avec les valeurs théoriques de chaque type de matière organique puis le nombre d'unités réellement apportées a été recalculé par la suite à partir des analyses de chaque produit organique.

\*\*La modalité fientes de volailles humides a été obtenue en mélangeant dans une bétonnière des fientes de volailles dans de l'eau (de l'ordre de 285 kg fientes dans 1 m<sup>3</sup> d'eau).

\*\*\*Le lisier enrichi produit par les agriculteurs est un mélange de 170 kg de fientes dans 1 m<sup>3</sup> de lisier.

## Coloration du feuillage – Indicateur de nutrition azotée

Évolution de la coloration en fonction de la fertilisation - Saint-Jean-de-Beugné - 2015



Même si elle ne permet pas toujours de présager du niveau de rendement, la couleur du feuillage est un bon indicateur de l'état de nutrition azotée du blé tendre en cours de croissance. Dans le graphique ci-dessus, une note faible (proche de 1) correspond à une couleur du feuillage jaune/vert clair (mauvaise nutrition azotée) et une note élevée (proche de 10) correspond à une couleur vert foncé (bonne nutrition azotée). Les notations ont été réalisées visuellement, à intervalles réguliers par le même notateur.

Toutes les modalités ayant reçu au moins 170 uN/ha 1 mois avant le stade épi 1 cm ont subi très peu de stress azoté. En effet, les modalités à base de lisier et fientes de volailles de 170 à 210 uN/ha (sèches ou humides) et le compost FERTIL'MIEUX présentent une couleur verte assez foncée à foncée, du stade épi 1 cm jusqu'au 15 mai.

Pour les apports inférieurs à 170 uN/ha ou les apports réalisés plus tardivement (+ 1 mois), on observe clairement une baisse de la coloration verte de la culture, ce qui traduit un stress azoté à un moment du cycle.

La modalité témoin reste la modalité qui présente la coloration la plus faible et donc a priori le stress azoté le plus élevé.

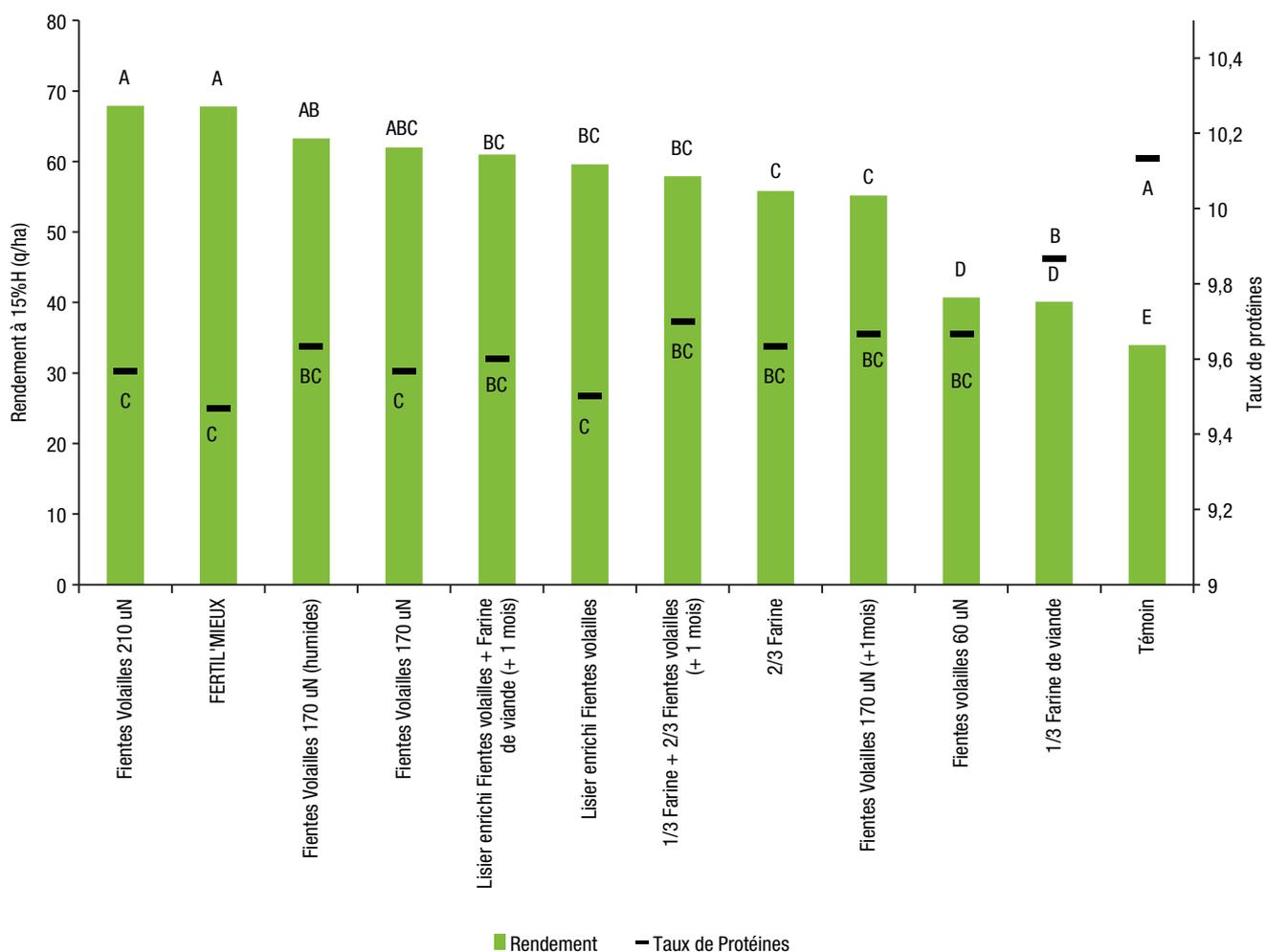
## Performances agronomiques

Modalité	uN/ha réelles*	épis/m <sup>2</sup>	Rendement à 15% H (q/ha)	Classement statistique**	Taux de protéines	Classement statistique**
Fientes volailles 210 uN	164	402	67,9	A	9,6	C
FERTIL'MIEUX	141	412	67,8	A	9,5	C
Fientes volailles 170 uN (humides)	130	419	63,3	AB	9,6	BC
Fientes volailles 170 uN	133	377	62,0	ABC	9,6	C
Lisier enrichi fientes volailles + farine de viande (+ 1 mois)	140	332	61,0	BC	9,6	BC
Lisier enrichi fientes volailles	133	369	59,6	BC	9,5	C
1/3 farine + 2/3 fientes volailles (+ 1 mois)	144	340	57,9	BC	9,7	BC
2/3 farine	120	372	55,8	C	9,6	BC
Fientes volailles 170 uN (+ 1 mois)	133	336	55,2	C	9,7	BC
Fientes volailles 60 uN	47	266	40,7	D	9,7	BC
1/3 farine de viande	50	307	40,1	D	9,9	B
Témoin	0	268	33,9	E	10,1	A

\* Nombre d'uN/ha réellement apportées après rectification avec les valeurs calculées lors des analyses au laboratoire.

\*\* Test statistique Newman-Keuls à 5%.

## Rendement et taux de protéines - Saint-Jean-de-Beigné - 2015



### Rendement

Cette année, toutes les modalités de fertilisation testées ont permis d'augmenter le rendement de manière significative. Ce gain de rendement s'accompagne toujours d'un nombre d'épis/m<sup>2</sup> plus important. On peut observer différents effets :

#### Effet produit

- Les modalités à base de fientes de volailles et le compost FERTIL'MIEUX obtiennent les meilleurs rendements. A noter que les années précédentes, dans le cadre d'une fertilisation de printemps, le produit FERTIL'MIEUX obtenait des résultats décevants sur le rendement et la protéine. Les modalités à base de lisier enrichi présentent un rendement légèrement moins bon en tendance.

#### Effet dose

- Les fientes de volailles (testées à 60, 170 et 210 uN/ha) et la farine de viande (testée à 50 et 120 uN/ha) montrent un effet marqué de la dose d'apport sur le rendement. Les différences de rendement sont la plupart du temps significatives.

#### Effet date d'apport

- Les fientes de volailles apportées à 170 uN/ha ont été testées à 2 dates d'apport. Il apparait clairement qu'un apport précoce (1 mois avant le stade épi 1 cm) apporte un gain sur le rendement par rapport à un apport au stade épi 1 cm.
- Les modalités à 2 dates d'apports confirment cette observation. Plus le 2e apport est important, plus l'effet dépressif sur le rendement se fait sentir.

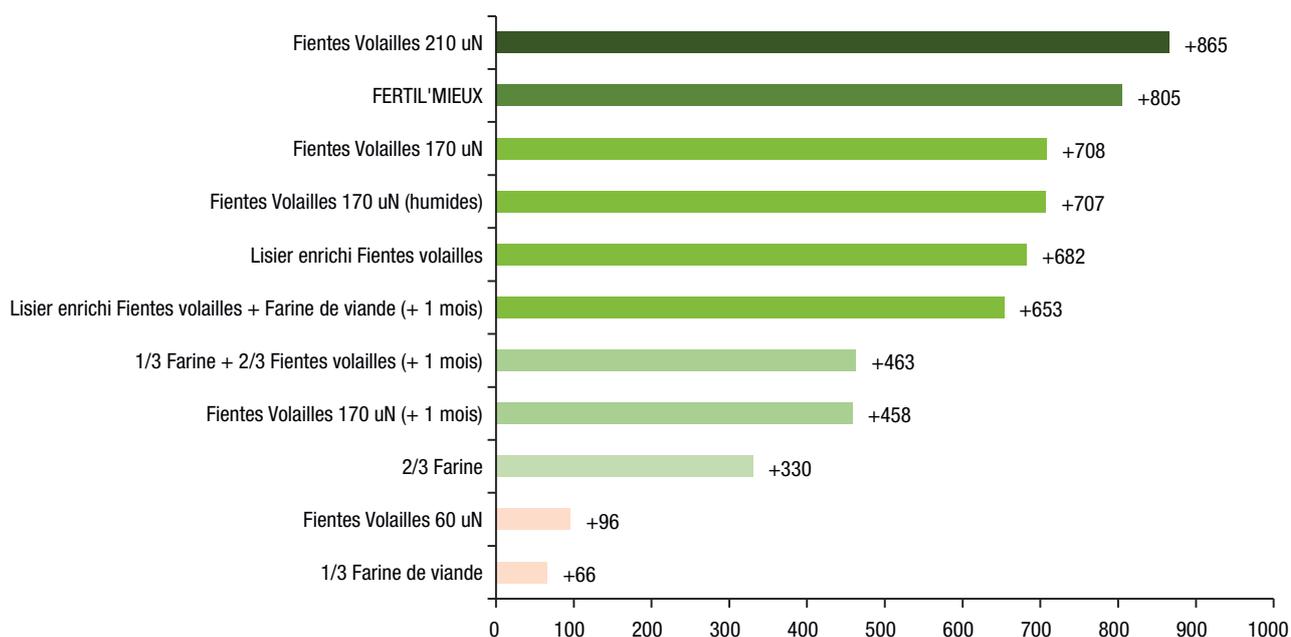
#### Effet formulation du produit

- A contrario de l'an passé, la modalité type « lisier » à base de fientes de volailles humides n'est pas statistiquement supérieure à la modalité fiente de volailles sèches. Les conditions climatiques favorables à la minéralisation ont atténué l'effet positif de l'humidification des fientes observées l'année passée.

### Taux de protéines

Aucune modalité de fertilisation n'a permis d'augmenter le taux de protéines par rapport au témoin. La modalité témoin (0 uN/ha) obtient un taux de protéines significativement plus élevé de 10,1 % (inférieur au seuil de 10,5 %). Les modalités fertilisées obtiennent un taux de protéines qui varie entre 9,5 et 9,9 %. Encore une fois, les modalités les moins productives ont, en tendance, les taux de protéines les plus élevés (effet de dilution de l'azote dans le grain).

## Gain économique par rapport au témoin (€/ha)\* - Saint-Jean-de-Beugné - 2015



\* Gain économique comprenant la plus-value du rendement et du taux de protéines en comparaison au témoin.  
 Prix de vente de 400 €/t + plus-value protéines de 33 €/t par point supplémentaire et - 33 €/t par point inférieur au taux de 10,5.  
 Le prix d'achat des matières organiques et le coût d'épandage sont déduits du gain économique.

Toutes les modalités présentent un gain économique par rapport au témoin. Malgré l'absence d'amélioration du taux de protéines, les gains de rendements parfois très élevés permettent d'améliorer de manière significative les performances économiques du blé. On retrouve les gains économiques les plus élevés pour les modalités à fort rendement (fientes de volailles et FERTIL'MIEUX).

À noter que pour les modalités fientes de volailles humides et lisier enrichi, les coûts engendrés par le mélange et pompage n'ont pas été pris en compte.

### Ce qu'il faut retenir de l'essai...

Les fientes de volailles et le compost FERTIL'MIEUX permettent un gain significatif et élevé sur le rendement. Cet effet est accentué par la dose apportée, avec un gain significatif entre 60 et 170 uN/ha et une tendance lourde entre 170 et 210 uN/ha.

Les apports précoces (1 mois avant le stade épi 1 cm) montrent un réel gain sur le rendement par rapport aux apports réalisés au stade épi 1 cm.

Contrairement à l'année passée, la formulation type « lisier » à base de fientes de volailles n'a pas permis un gain de rendement par rapport aux fientes de volailles sèches.

Aucune modalité n'a permis d'améliorer le taux de protéines du blé.

Toutes les modalités permettent d'améliorer les performances économiques du blé, de + 66 à + 865 €/ha par rapport au blé non fertilisé. Les modalités à fort rendement sont celles qui présentent le meilleur gain économique.

Rédacteur : Marjorie Troussard (CA85) - Relecteur : François Boissinot (CRAPL).

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

**Marjorie TROUSSARD (CA85) : 02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22 - marjorie.troussard@vendee.chambagri.fr**

Programme financé par :



Synthèse régionale des expérimentations en grandes cultures biologiques

En partenariat avec :



51

Pays de la Loire – 2015  
Chambre d'agriculture des Pays de la Loire

Résultats diffusés par :



RETOUR



# L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



## résultats de recherche

**Produire du blé de haute qualité pour la meunerie**

### ÉVALUATION DE PRODUITS BIOSTIMULANTS SUR BLÉ TENDRE D'HIVER

#### Objectif

Depuis 5 campagnes, la Chambre d'agriculture de Vendée et la Cavac ont entamé un travail sur la fertilisation du blé tendre d'hiver. De nombreux produits biostimulants sont proposés, sans forcément de références en agriculture biologique. L'objectif de cet essai est d'observer l'efficacité de ces produits sur la culture du blé tendre d'hiver. Une amélioration des performances agronomiques et économiques est attendue.



#### Présentation de l'essai

Commune	SAINT-JEAN-DE-BEUGNÉ (Vendée)
Agriculteur	Bruno CHEVALLIER
Type de sol	Limons argileux sableux
Précédent cultural	Haricot vert
Travail du sol	Plusieurs passages d'outils à dents
Date de semis	28 octobre 2014
Fertilisation	170 uN/ha avec de la farine de viande et de sang (10.8.0)
Désherbage mécanique	4 passages herse étrille du 05/12 au 23/03
Reliquats sortie hiver	40 kg N/ha sur 0-30 cm
Date de récolte	2 juillet 2015
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



## Modalités testées

Produit	Firme	Action	Composition	Mode d'application	Stade application
KIESERITE	KALI	ESTA® Kieserit granulée apporte le magnésium sous forme sulfate, entièrement assimilable par les plantes	Extrait de sels bruts de potasse naturels 25 % MgO oxyde de magnésium soluble, 50 % SO <sub>3</sub> anhydride sulfurique soluble	Granulés à épandre 100 kg /ha	Fin tallage 19/02/15
NEUTRAFLORE	FCA Fertilisants	Support nutritif pour micro-organismes	27 % oxyde de calcium (CaO), 8 % oxyde de magnésium (MgO), 108 UFC/T pseudomonas putida, 108 UFC/T trichoderma rossicum	200 kg/ha	Fin Tallage 27/02/15
APPETIZER	GOEMAR	Activateur nutrition azotée pour améliorer la teneur en protéines	Oligosaccharides issus d'algues : <i>ascophyllum nodosum</i>	2 applications foliaires de 0.5 L /ha	Début montaison Gonflement 12/05/15
FERTIGOFOL 4-2-7	AGRONUTRITION	Engrais foliaire. Activateur bio-nutritionnel	Engrais NFU 42 001 - à base de déchets animaux et végétaux. N organique en provenance des vinasses de mélasse et d'hydrolysats de poissons	Foliaire 5 L/ha	DFE - épiaison 12/05/15

L'ensemble des modalités a été fertilisé le 19 février (1 mois avant le stade épi 1 cm) à 170 uN/ha avec de la farine de viande et de sang (10.8.0).

## Performances agronomiques

Modalité	Rendement à 15 % H q/ha	Taux de protéines	Classement statistique Taux de protéines*
NEUTRAFLORE	71,4	10,1	A
APPETIZER	68,8	10,0	AB
FERTIGOFOL	67,8	10,0	AB
KIESERITE	70,4	9,9	AB
TÉMOIN	68,8	9,8	B

\* Test statistique Newman-Keuls à 5 %.

### Rendement

En moyenne pour l'ensemble des modalités, le rendement est de 69,4 q/ha et le taux de protéines de 10 %. **Les rendements des différentes modalités ne sont pas significativement différents.** Aucune application de biostimulant n'a permis d'obtenir un gain de rendement significatif par rapport au témoin.

### Taux de protéines

Toutes les modalités présentent un taux de protéines en dessous du seuil de 10,5 %. Par conséquent, aucune modalité ne permet un gain économique sur le bonus protéines.

Testé depuis 2013, NEUTRAFLORE avait montré en 2013 un effet positif sur le rendement. Cette année, c'est le seul produit qui montre un effet positif significatif sur le taux de protéines. Le gain en protéines est de + 0,3 % seulement.

Testé en 2011 et 2013, OPTÉINE procurait un effet positif sur le taux de protéines. Son successeur APPETIZER n'a pas montré cet effet cette année.

### Ce qu'il faut retenir de l'essai...

Les applications de biostimulants n'ont pas permis d'augmenter de manière significative le rendement du blé.

Seul le produit NEUTRAFLORE présente un gain significatif sur le taux de protéines, de + 0,3 %. Cette observation diffère des années passées où le produit présentait un effet significatif sur le rendement.

Rédacteur : Marjorie Troussard (CA85) - Relecteur : François Boissinot (CRAPL).

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

Marjorie TROUSSARD (CA85) : 02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22 - marjorie.troussard@vendee.chambagri.fr

Programme financé par :



Synthèse régionale des expérimentations en grandes cultures biologiques

En partenariat avec :



Pays de la Loire - 2015  
Chambre d'agriculture des Pays de la Loire

Résultats diffusés par :



RETOUR

# L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



## résultats de recherche

### Produire du blé de haute qualité pour la meunerie ASSOCIER LE BLÉ TENDRE D'HIVER AVEC UN PROTÉAGINEUX D'HIVER

#### Objectifs

Parmi les nombreux avantages des associations céréales-protéagineux, les références acquises montrent une augmentation de la teneur en protéines de la céréale en fonction de la proportion de protéagineux à la récolte. À ce jour, les associations sont principalement produites pour l'alimentation animale. Depuis peu, les organismes collecteurs s'intéressent au tri des mélanges binaires, afin de valoriser le blé en panification. L'utilisation de la céréale pour la panification impose de repenser la construction de ces associations en tenant compte de critères tels que : densité de semis, choix de la variété de blé (tenue de tige, hauteur, pouvoir couvrant...), correspondance des maturités de récolte, facilité de battage, propreté à la récolte, facilité de tri...

Ces essais ont pour objectif principal d'identifier les associations blé-protéagineux les plus performantes en matière de productivité du blé tendre, taux de protéines du blé tendre, résistance à la verse, qualité de battage, facilité de tri.

#### Présentation des essais

Commune	CONLIE (Sarthe)
Agriculteur	Guy BLANCHE
Type de sol	Limon argileux (A 21 % - L 71 % - S 8 %)
Précédent cultural	-
Travail du sol	Labour 15-20 cm + herse rotative
Date de semis	30 octobre 2014
Fertilisation	200 kg/ha de Zeta-Bio le 25 mars 2015 70 kg/ha de Kieserite le 25 mars 2015
Désherbage mécanique	1 passage de houe rotative 1 passage de bineuse
Reliquat sortie hiver	50 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	23 juillet 2015
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



- Conditions de semis correctes, sol tout juste ressuyé, temps ensoleillé et températures douces.
- Salissement très important en folle avoine et rumex. Graines en germination visibles le jour du semis.
- Des attaques d'oiseaux à la récolte ont anéanti la récolte de pois protéagineux.

Commune	SAINTE-HERMINE (Vendée)
Agriculteur	Thierry BIRET
Type de sol	Argile limoneuse (A 40 % - L 44 % - S 16 %)
Précédent cultural	Lin
Travail du sol	Labour 15-20 cm + herse rotative
Date de semis	6 novembre 2014
Fertilisation	1,45 t/ha d'ORMENDIS B 9-4-1 en octobre 2014 3 t/ha de fumier de volailles (3,45 uN/t) le 10/02
Désherbage mécanique	2 passages de herse étrille 1 passage d'écimeuse
Reliquat sortie hiver	65,3 kg N/ha sur 0-60 cm
Date de récolte	2 juillet 2015
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



- Conditions de semis correctes, sol ressuyé, préparation de sol irrégulière.
- Attaques importantes de limaces à la levée (pertes élevées).
- Salissement important en folle avoine.
- Un passage agressif de herse étrille a certainement détruit quelques pieds de pois.

## Modalités testées

Modalité	Sarthe			Vendée		Variétés
	Grains/m <sup>2</sup>	kg/ha	Variétés	Grains/m <sup>2</sup>	kg/ha	
Féverole 100 %	-	-	IRENA	40	235	IRENA
Pois protéagineux 100 %	-	-	ENDURO	90	173	CURLING
Blé 100 %	350	165 175	MIDAS RUBISKO	380	186 175	GONCOURT PIRENEO
Blé 100 % + féverole 50 %	350 + 20	165 + 118	MIDAS	380 + 20	186 175 + 118	GONCOURT PIRENEO
Blé 70 % + féverole 70 %	245 + 30	115 + 176	MIDAS	-	-	-
Blé 100 % + pois protéagineux 25 %	-	-	-	380 + 22.5	186 175 + 43	GONCOURT PIRENEO
Blé 100 % + pois protéagineux 50 %	350 + 45	175 + 88	RUBISKO	380 + 45	186 175 + 86	GONCOURT PIRENEO
Blé 70 % + pois protéagineux 70 %	245 + 60	123 + 118	RUBISKO	266 + 63	130 122 + 121	GONCOURT PIRENEO
Blé 100 % + pois fourrager 50 %	350 + 20	165 + 75	MIDAS	-	-	-

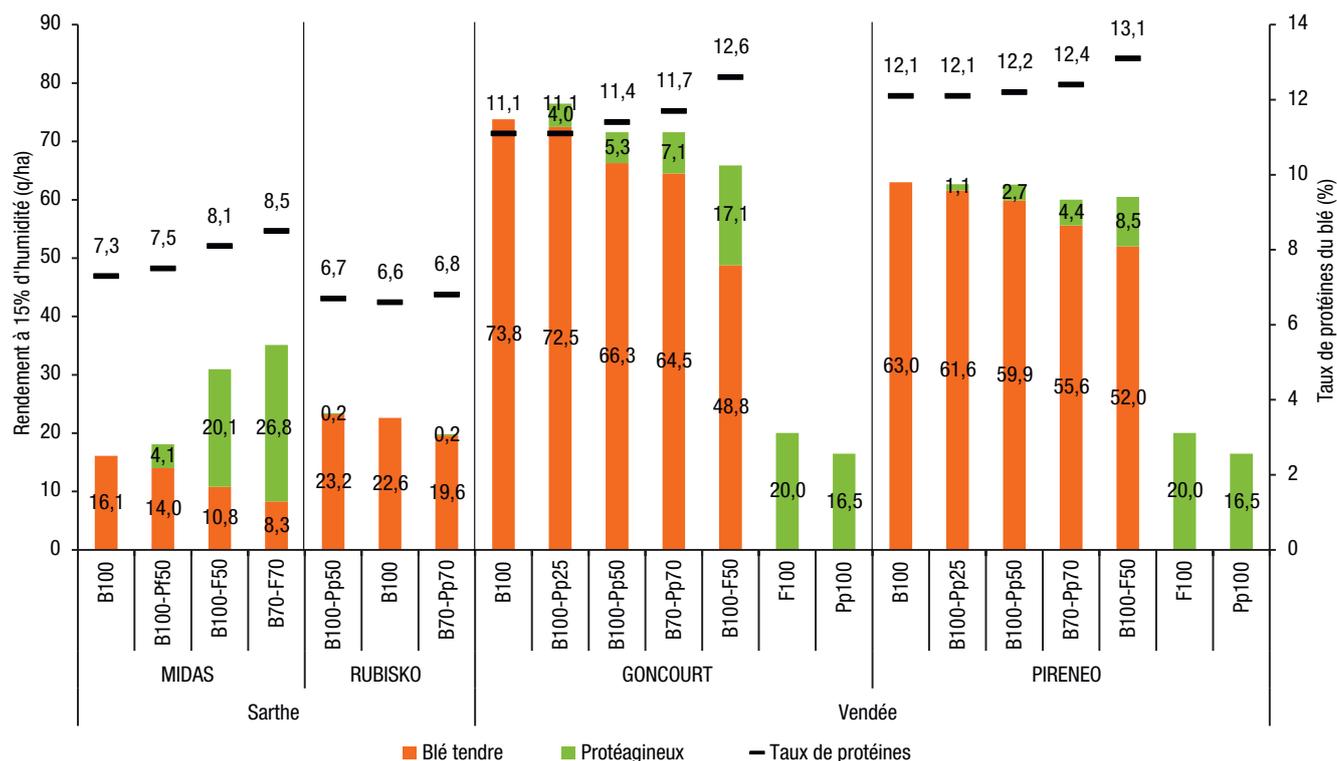
### 3 facteurs ont été testés :

- le protéagineux associé au blé : féverole, pois protéagineux ou pois fourrager,
- la densité de semis du blé et du protéagineux,
- la variété de blé utilisé dans l'association.

Site	Code	Modalité	Épis/m <sup>2</sup>	Pieds protéagineux/m <sup>2</sup>	Rendement Total à 15% H (q/ha)	Classement Statistique*	Rendement blé à 15% H (q/ha)	Classement Statistique*	Rendement protéagineux à 15% H (q/ha)	% Protéagineux à la récolte	Taux de protéines du blé (15% H)	Classement Statistique*
Sarthe	B100	MIDAS 100	125	0	16,1	B	16,1	A	0,0	0%	7,3	D
	B100-PF50	MIDAS 100 - POIS FOURRAGER 50	141	6	18,1	B	14,0	AB	4,1	28%	7,5	C
	B100-F50	MIDAS 100 - FÉVEROLE 50	140	17	30,9	A	10,8	AB	20,1	66%	8,1	B
	B70-F70	MIDAS 70 - FÉVEROLE 70	80	21	35,1	A	8,3	B	26,8	77%	8,5	A
Sarthe	B100-PP50	RUBISKO 100 - POIS PROTÉAGINEUX 50	152	13	23,4	A	23,2	A	0,2	1%	6,7	Non significatif
	B100	RUBISKO 100	143	0	22,6	A	22,6	A	0,0	0%	6,6	Non significatif
	B70-PP70	RUBISKO 70 - POIS PROTÉAGINEUX 70	141	14	19,9	B	19,6	B	0,2	1%	6,8	Non significatif
Vendée	B100	GONCOURT 100	403		73,8	A	73,8	A	0,0	0%	11,1	C
	B100-PP25	GONCOURT 100 + POIS PROTÉAGINEUX 25	359	8	76,5	A	72,5	A	4,0	5%	11,1	C
	B100-PP50	GONCOURT 100 + POIS PROTÉAGINEUX 50	319	14	71,6	A	66,3	B	5,3	7%	11,4	BC
	B70-PP70	GONCOURT 70 + POIS PROTÉAGINEUX 70	297	18	71,6	A	64,5	B	7,1	10%	11,7	B
	B100-F50	GONCOURT 100 + FÉVEROLE 50	258	20	65,9	A	48,8	C	17,1	26%	12,6	A
	F100	FÉVEROLE 100		48	20,0	B			20,0	100%		
	PP100	POIS PROTÉAGINEUX 100		42	16,5	B			16,5	100%		
Vendée	B100	PIRENEO 100	362		63,0	A	63,0	A	0,0	0%	12,1	B
	B100-PP25	PIRENEO 100 + POIS PROTÉAGINEUX 25	344	10	62,7	A	61,6	A	1,1	2%	12,1	B
	B100-PP50	PIRENEO 100 + POIS PROTÉAGINEUX 50	334	10	62,5	A	59,9	AB	2,7	4%	12,2	B
	B70-PP70	PIRENEO 70 + POIS PROTÉAGINEUX 70	321	18	60,0	A	55,6	BC	4,4	8%	12,4	B
	B100-F50	PIRENEO 100 + FÉVEROLE 50	306	16	60,5	A	52,0	C	8,5	14%	13,1	A
	F100	FÉVEROLE 100		48	20,0	B			20,0	100%		
	PP100	POIS PROTÉAGINEUX 100		42	16,5	B			16,5	100%		

\* Test statistique Newman-Keuls à 5%.

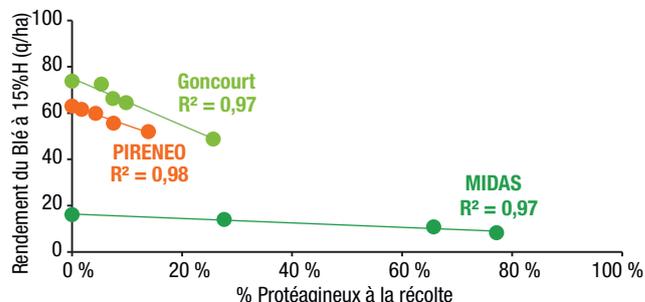
## Association Blé-Protéagineux - 2015



Dans le contexte de l'année 2014-15, sur les 2 plateformes d'essai, voici les observations que l'on peut faire :

## Rendement du blé

- Le blé cultivé en association n'est jamais plus productif qu'un blé pur :
  - dans 6 cas sur 13, le blé cultivé en association obtient un rendement significativement égal au blé pur,
  - dans 7 cas sur 13, le blé cultivé en association obtient un rendement significativement inférieur au blé pur.
- Le choix de l'espèce de protéagineux associée au blé a un effet sur son rendement :
  - à densité égale, la féverole semble être plus pénalisante pour le rendement du blé, en comparaison avec le pois protéagineux et fourrager.
- Le choix de la densité de semis influence directement le rendement du blé :
  - pour un même protéagineux associé, la densité de semis 70-70 présente un rendement du blé significativement inférieur aux autres densités de semis.
- Plus le % de protéagineux à la récolte est élevé, plus le rendement du blé est faible :
  - ce phénomène est vrai pour toutes les variétés testées,
  - l'importance du phénomène semble dépendre de la variété et du potentiel de rendement.



## Rendement du protéagineux

- La féverole est l'espèce la plus productive dans les associations blé-protéagineux.
- Le choix de la variété de blé impacte directement le rendement du protéagineux associé. En Vendée, les associations avec la variété GONCOURT obtiennent en moyenne un rendement en protéagineux 2 fois plus élevé qu'avec la variété PIRENEO. Cela peut en partie s'expliquer par le profil variétal : GONCOURT (très courte) et PIRENEO (haute et couvrante en fin de cycle).

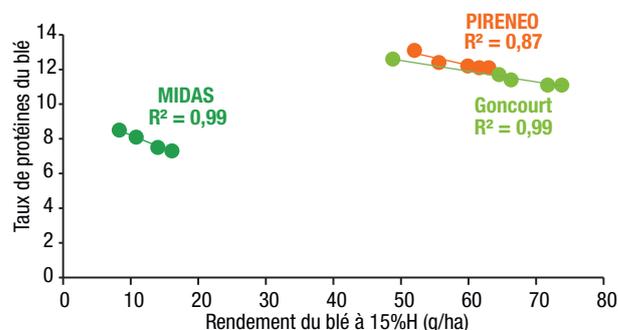
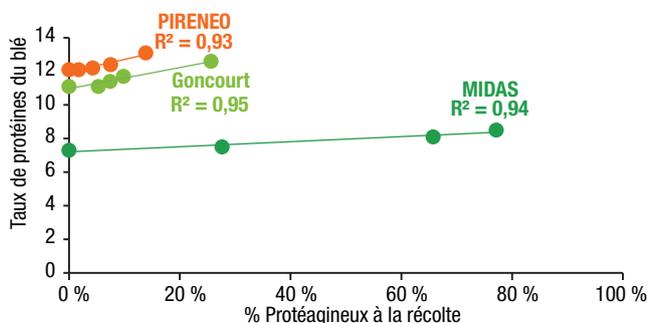
## Rendement total

- Le rendement total de l'association n'est pas systématiquement supérieur au rendement du blé pur :
  - dans seulement 2 cas sur 13, l'association blé-protéagineux présente un rendement total significativement supérieur au blé pur ; il s'agit des situations où le rendement du blé est très bas (16,1 q/ha),
  - dans 10 cas sur 13, le rendement total de l'association et du blé pur n'est pas significativement différent ; il s'agit des situations où le rendement du blé est très élevé (63,0 et 73,8 q/ha).

1 : en Sarthe, pour la variété RUBISKO, le pois protéagineux a été ravagé par des attaques d'oiseaux à la récolte. De ce fait, même pour un rendement bas du blé, le rendement total de l'association est équivalent.

## Taux de protéines

- Le taux de protéines du blé cultivé en association est au moins égal, voire supérieur au blé pur :
  - dans 8 cas sur 13, le taux de protéines du blé associé est significativement égal à celui du blé pur ; il s'agit des situations où le blé est associé avec le pois protéagineux et où la proportion de protéagineux à la récolte est faible,
  - dans 6 cas sur 13, le taux de protéines du blé associé est significativement supérieur à celui du blé pur ; il s'agit des associations où le % de protéagineux à la récolte est le plus élevé, à savoir avec la féverole.



- Il semble y avoir une relation assez claire entre le taux de protéines du blé, le rendement du blé et le % de protéagineux à la récolte :
  - plus le pourcentage de protéagineux à la récolte est élevé, plus le taux de protéines est élevé,
  - plus le rendement du blé est faible, plus le taux de protéines est élevé.



Association blé – pois protéagineux



Association blé – féverole

## Performances économiques

GAIN ECONOMIQUE = [ VENTE du BLÉ + VENTE du PROTEAGINEUX - COÛT Semences Protéagineux ] de l'association - [ VENTE du BLÉ ] du blé pur

Site	Variété	Modalité	Prix de vente du blé* (€/ha)	Prix de vente du protéagineux** (€/ha)	Surcoût semences*** (€/ha)	Gain par rapport au blé pur (€/ha)
Sarthe	MIDAS	MIDAS 70 - Féverole 70	277	1100	165	738
		MIDAS 100 - Féverole 50	346	826	141	557
		MIDAS 100 - Pois fourrager 50	421	167	105	10
		MIDAS 100	474	-	-	-
	RUBISKO	RUBISKO 100	613	-	-	-
		RUBISKO 100 - Pois protéagineux 50	637	9	106	-72
		RUBISKO 70 - Pois protéagineux 70	545	10	91	-150
Vendée	GONCOURT	GONCOURT 100 + Pois protéagineux 25	3 044	163	52	57
		GONCOURT 100	3 098	-	-	-
		GONCOURT 70 + Pois protéagineux 70	2 835	291	92	-64
		GONCOURT 100 + Pois protéagineux 50	2 849	216	104	-137
		GONCOURT 100 + Féverole 50	2 290	700	141	-249
	PIRENEO	PIRENEO 100	2 853	-	-	-
		PIRENEO 100 + Pois protéagineux 25	2 789	44	52	-72
		PIRENEO 100 + Pois protéagineux 50	2 732	110	104	-114
		PIRENEO 100 + Féverole 50	2 526	348	141	-120
		PIRENEO 70 + Pois protéagineux 70	2 573	182	95	-194



Les coûts liés au tri ne sont pas intégrés, étant donné le manque de références sur cette intervention pour du blé panifiable.

\* Blé à 400 €/t + 33€/t par point de protéines supplémentaire et - 33 €/t par point de protéines inférieure à 10,5%.

\*\* Prix de vente féverole-pois protéagineux-pois fourrager : 410 €/t.

\*\*\* Blé (0,95€/kg), féverole (1,2 €/kg), pois protéagineux (1,2 €/kg), pois fourrager (1,4 €/kg).

Contrairement aux résultats de la campagne 2014, les performances économiques des associations blé-protéagineux sont plus contrastées cette année :

- seules les associations testées en Sarthe présentent un gain économique par rapport au blé pur; les résultats des associations avec la variété RUBISKO sont trompeurs étant donné qu'ils n'intègrent pas le rendement du pois protéagineux (ravagé par les oiseaux);
- en Vendée, dans un contexte à fort potentiel de rendement, aucune association ne permet d'obtenir un gain économique significatif par rapport au blé pur. En effet, le gain de protéines ne permet pas de combler la perte de rendement du blé lorsqu'il est associé à un protéagineux.

### Ce qu'il faut retenir de l'essai...

**Le rendement du blé associé** à un protéagineux est équivalent ou inférieur au rendement du blé pur. Au regard des résultats obtenus en 2014, le rendement est plus souvent inférieur.

Lorsque le potentiel de rendement du blé est faible, **le rendement total d'une association blé-protéagineux** est largement supérieur au blé pur. Dans le cas où le potentiel du blé est élevé, le rendement total de l'association est équivalent au blé pur. Les associations blé-protéagineux permettent ainsi une sécurisation de la production à l'hectare.

Quelle que soit l'association, **le taux de protéines du blé associé** est au moins égal à celui du blé pur. Cependant, le taux de protéines du blé associé n'est pas systématiquement supérieur à celui du blé pur. Il semble que plus le % de protéagineux à la récolte est élevé, plus le taux de protéines du blé augmente.

En situation de faible potentiel de rendement en blé, les associations blé-protéagineux présentent un **gain économique** significatif très élevé. Cependant, le bilan économique est très aléatoire, voire négatif, en situation de fort potentiel.

À ce jour, au regard des résultats sur 2 campagnes (2014 et 2015), les associations blé-protéagineux permettent de répondre partiellement aux objectifs fixés (augmentation du taux de protéines et gain économique) dans les situations à faible potentiel de production.

Dans les situations à fort potentiel, les performances des associations blé-protéagineux ne répondent que partiellement aux objectifs fixés à ce jour.

**Ces résultats doivent être pris avec prudence étant donné le peu de références sur ce sujet de recherche. Une 3<sup>e</sup> année d'expérimentation est en cours et permettra d'améliorer la connaissance de ces associations blé-protéagineux.**



Rédacteur : François Boissinot (CRAPL) - Relecteur : Marjorie Troussard (CA85).

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



Synthèse régionale des expérimentations  
en grandes cultures biologiques

En partenariat avec :



Pays de la Loire - 2015  
Chambre d'agriculture des Pays de la Loire

Résultats diffusés par :

