

Acquérir des références techniques en grandes cultures biologiques

Synthèse régionale des expérimentations

Campagne 2013-2014
Région des Pays de la Loire



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



Édito

par **Olivier Lebert**
Élu Chambre d'agriculture de la Sarthe
Référent grandes cultures biologiques

2015 ouvre de nouvelles perspectives sur de nombreux dossiers pour l'agriculture biologique. Il en va de même pour la présentation des résultats d'essais. Jusqu'ici, nous vous proposons une communication au travers du Technibio de septembre. Cette course contre la montre dans la synthèse des résultats arrive dans nos exploitations souvent à « contre temps » sans permettre ni aux fournisseurs de pouvoir anticiper sur les commandes, ni aux techniciens de fouiller tous les résultats.

Pourtant, dans nos exploitations ligériennes, ces résultats sont essentiels pour progresser, maintenir notre compétitivité et démontrer si besoin est encore que l'agriculture biologique est au cœur de l'innovation.

Aussi, nous vous proposerons désormais à intervalle régulier une synthèse complète de l'ensemble des résultats techniques acquis avec nos partenaires pour les céréales, les oléo-protéagineux et l'agronomie en agriculture biologique. Celle-ci sera accessible en libre téléchargement et distillée sous forme d'articles dans nos Technibio.

L'investissement des Chambres d'agriculture et de ses partenaires se trouve ici récompensé dans une synthèse que nous voulons complète et pertinente avec à la fois un regard transversal, pluriannuel mais aussi innovant.

Gageons que cette première édition des résultats d'essais compilés soit l'impulsion d'une longue série.

Remerciements

Nous souhaitons remercier tout particulièrement les agriculteurs qui ont accueilli les expérimentations sur la campagne 2013-2014 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 :

- la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou,
- Didier Brault,
- Philippe Mensen (SCEA Savinobio),
- Clair Ricordel (SCEA du Boisvreuil),
- Olivier Sécher (Gaec de la Haute Roue),
- Dominique Lardeux (SCEA Les Tulipes),
- Jean-Luc Denis (Gaec Lortagne),
- Michel Moreau (EARL Les Trois Navilles),
- Patrick Coussot,
- Thierry Boissinot (EARL Boissinot),
- James Pillaud (EARL Pillaud),
- Jean-Pierre Coulon (Gaec La Vergnaie),
- Gérard Gaborieau (EARL Millot),
- Thierry Biret.



LA GESTION DE LA FERTILITÉ DU SOL

p. 72 L'engrais vert à base de légumineuses

p. 74 ROTALEG : optimiser l'intégration de légumineuses dans les rotations grandes cultures

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



La gestion de la fertilité du sol

L'ENGRAIS VERT À BASE DE LÉGUMINEUSES



Présentation de l'essai

La fertilisation azotée des grandes cultures en agriculture biologique est un enjeu majeur surtout quand les effluents d'élevage sont absents. La fertilisation azotée se joue donc au niveau de la rotation et des couverts végétaux. Dans cette perspective, l'essai a pour objectif d'étudier l'intérêt d'un semis simultané d'une céréale (ici le blé tendre d'hiver) avec un trèfle, en comparaison avec un blé tendre d'hiver cultivé en pur. Différents trèfles sont implantés (plus ou moins agressifs, plus ou moins hauts en végétation) afin d'identifier les espèces les plus adaptées. L'évaluation se fera à la fois sur la culture du blé tendre (gestion du salissement, performances) et du maïs qui suivra (vigueur et performances). Une attention particulière sera portée sur la dynamique de l'azote dans le système sol-plante.

Commune	AZE (Mayenne)
Agriculteur	Lycée Haut Anjou
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon sablo-argileux (A 18 % - L 40 % - S 42 %)
Précédent cultural	Association céréale-Protéagineux de printemps
Travail du sol	Labour
Date de semis	18 octobre 2013
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Herse étrille le 12/12/2013 sur la modalité en pur
Reliquat sortie hiver	31 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	Détruit le 02/05/2014 (labour), puis semis de sarrasin le 28/05/2014
Dispositif	Microparcelles x 3 blocs



Modalités testées

Modalité	Densité de semis du blé tendre	Densité de semis du trèfle
Blé tendre pur	320 grains/m ²	-
Blé tendre + trèfle incarnat	320 grains/m ²	7 kg/ha
Blé tendre + trèfle violet	320 grains/m ²	7 kg/ha
Blé tendre + trèfle hybride	320 grains/m ²	5 kg/ha
Blé tendre + trèfle blanc	320 grains/m ²	5 kg/ha

En sortie d'hiver, les comptages d'adventices réalisés le 10 janvier 2014 font état d'un salissement très important de la parcelle : 363 à 875 matricaires/m² et 45 à 283 coquelicots/m². En raison de ce salissement et d'une levée trop faible et hétérogène des légumineuses, il a été décidé d'implanter une culture de printemps (sarrasin) en remplacement du blé tendre.

L'itinéraire technique réalisé est le suivant :

- labour de la parcelle : 2 mai 2014
- herse rotative + rouleau : 3 mai 2014
- semis sarrasin : 28 mai 2014 à 60 kg/ha
- récolte sarrasin : 01/10/2014 à 8 q/ha

En raison de contraintes de parcellaire, l'essai a dû être délocalisé. Le nouveau dispositif est le suivant :

Commune	AZE (Mayenne)
Agriculteur	Lycée Haut Anjou
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon sablo-argileux (A 18 % - L 40 % - S 42 %)
Précédent cultural	Prairie 2 ans (RGA + TB)
Travail du sol	Labour
Date de semis	Légumineuses : le 27/10/2014
Fertilisation	Aucune
Modalités testées <i>*en raison d'une date de semis tardive, les densités de semis sont volontairement élevées</i>	Trèfle blanc 20 kg/ha Trèfle hybride 20 kg/ha Trèfle incarnat 25 kg/ha Trèfle violet 25 kg/ha
Dispositif	Microparcelles x 3 blocs



Rédacteur : Lucie ROCTON (CA53) - Relecteur : François BOISSINOT (CRAPL)

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 :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche

La gestion de la fertilité du sol

ROTALEG : OPTIMISER L'INTÉGRATION DE LÉGUMINEUSES DANS LES ROTATIONS GRANDES CULTURES

Objectif

De forts enjeux en systèmes biologiques grandes cultures spécialisées, sans élevage

L'absence d'atelier d'élevage sur une exploitation entraîne une absence de déjections organiques et de cultures fourragères pluriannuelles dans l'assolement, deux sources de fertilisation importantes dans une rotation de grandes cultures biologiques. En Pays de la Loire, les références montrent des rotations courtes et peu diversifiées. Dans ce contexte, le recours à l'achat de fertilisants extérieurs de type fientes, farines, composts... est presque inévitable. Ces engrais organiques commerciaux sont rares, onéreux, présentent une efficacité aléatoire et peuvent être controversés d'un point de vue éthique car majoritairement issus d'élevages conventionnels. Enfin, ces systèmes présentent des risques potentiels d'accroissement du salissement des cultures au fil de la rotation, ainsi qu'une hausse de la pression en ravageurs.

Un levier : l'introduction de légumineuses dans les rotations

L'un des principaux leviers identifié pour améliorer la durabilité de ces exploitations à court terme (économique et sociale) et long terme (maintien des ressources productives de l'exploitation) est l'introduction optimisée de légumineuses dans les successions culturales. Les légumineuses peuvent être introduites annuellement (légumineuses à graines), en interculture (trèfle) ou en pluriannuelle (luzerne). Ce projet ayant été pensé dans un contexte technico-économique (2010-2011) où les associations céréales-protéagineux ne pouvaient pas être valorisées en alimentation humaine, les associations de type blé-protéagineux n'ont pas été retenues.



Féverole d'hiver



Trèfle incarnat



Luzerne

Les rotations ont été construites selon deux facteurs : l'allongement de la rotation et l'introduction d'une légumineuse pluriannuelle (luzerne). Pour cela, nous nous sommes appuyés sur les cas-types du Casdar ROTAB et les observations du réseau de fermes de références en grandes cultures biologiques des Pays de la Loire. Ainsi, les cultures choisies sont celles communément rencontrées dans les rotations des exploitations ligériennes en grandes cultures biologiques. Les rotations sont fixes, seul l'itinéraire technique et le choix variétal sont discutés chaque année.

Présentation de l'essai

Commune	THORIGNE D'ANJOU (Maine-et-Loire)
Agriculteur	Ferme expérimentale
Exploitation	Polyculture-élevage
Modalités testées	Comparaison de 5 rotations sans apports d'engrais organiques extérieurs
Dispositif	Petites parcelles (18 m x 80 m) x 3 blocs





Le dispositif de l'essai Rotaleg

L'essai système est implanté sur une parcelle de la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (Maine-et-Loire). Cette exploitation (115 ha de SAU) est en système de polyculture-élevage entièrement consacrée à l'agriculture biologique. Dans le cadre de ce projet, la parcelle d'essai est totalement déconnectée du plan d'épandage de la ferme. Aucun apport de fumier ou de compost n'est réalisé sur cette parcelle.

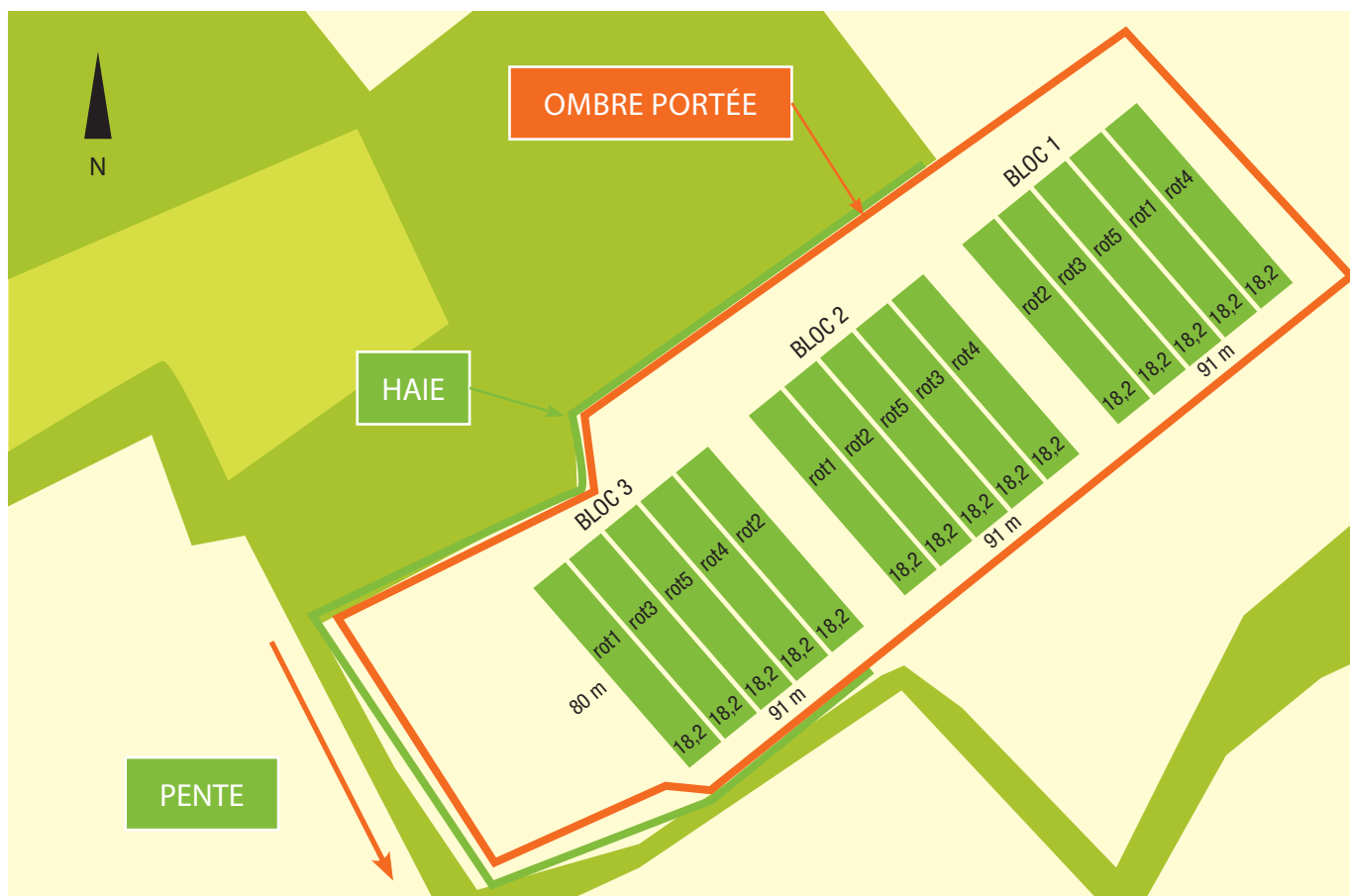
La parcelle d'essai (2,3 ha) se situe sur un sol de type limon sablo-argileux, caractéristique d'une structure fragile avec un fort risque de battance et de prise en masse. La teneur en sable y est particulièrement importante (40 %) et les cailloux sont assez présents. Le sol présente une teneur en matières organiques moyenne (1,8 %), une CEC moyenne (56 méq/kg), un pH satisfaisant (6,1) et un faible niveau en phosphore. La faible profondeur de sol (< 60 cm) limite le potentiel agronomique de la parcelle. Cependant, elle constitue l'une des meilleures parcelles de la ferme expérimentale (68 q/ha en moyenne pour le triticale-pois fourrager en année 0 de l'essai).

Le site bénéficie d'un climat océanique, avec un hiver relativement doux et humide, généralement suivi d'un déficit hydrique précoce et important l'été.

Le dispositif expérimental est composé de trois blocs homogènes qui se différencient uniquement par la nature du substrat : altérite de schistes pour les blocs 1 et 2, grès pour le bloc 3.

Chaque année, une seule culture de chaque rotation est mise en place et répétée trois fois. Les parcelles élémentaires sont suffisamment grandes (18 m x 80 m) pour que toutes les interventions culturales soient réalisées avec le matériel agricole de la ferme expérimentale.

Modalités testées



Plan du dispositif de l'essai ROTALEG

Rotation	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	TO	Féverole	Blé tendre H	Trèfle	TO	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	TO	
2	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	Orge H	CV	Pois P	Blé tendre H	Trèfle	TO	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	Orge H
3	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	Orge H	CV	Pois P	Blé tendre H	Trèfle	TO	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	Orge H
4	Féverole H	Blé tendre H	Luzerne			Blé tendre H	CV	TO	Féverole H	Blé tendre H	Luzerne		
5	Féverole H	Blé tendre H	CV	Pois P	Blé tendre H	Luzerne		Blé tendre H	CV	Orge H	Trèfle	TO	

La rotation 3 peut être fertilisée avec des engrais organiques extérieurs, selon les besoins.
TO : Tournesol, CV : Couvert végétal, H : Hiver, P : Printemps.

Rotation 1

Cas-type en Pays de la Loire – Rotation courte de 3 ans.

Rotations 2 et 3

Allongement et diversification de la rotation 1 sans luzerne – Rotation longue de 6 ans.

* la rotation 3 sera fertilisée, selon les besoins

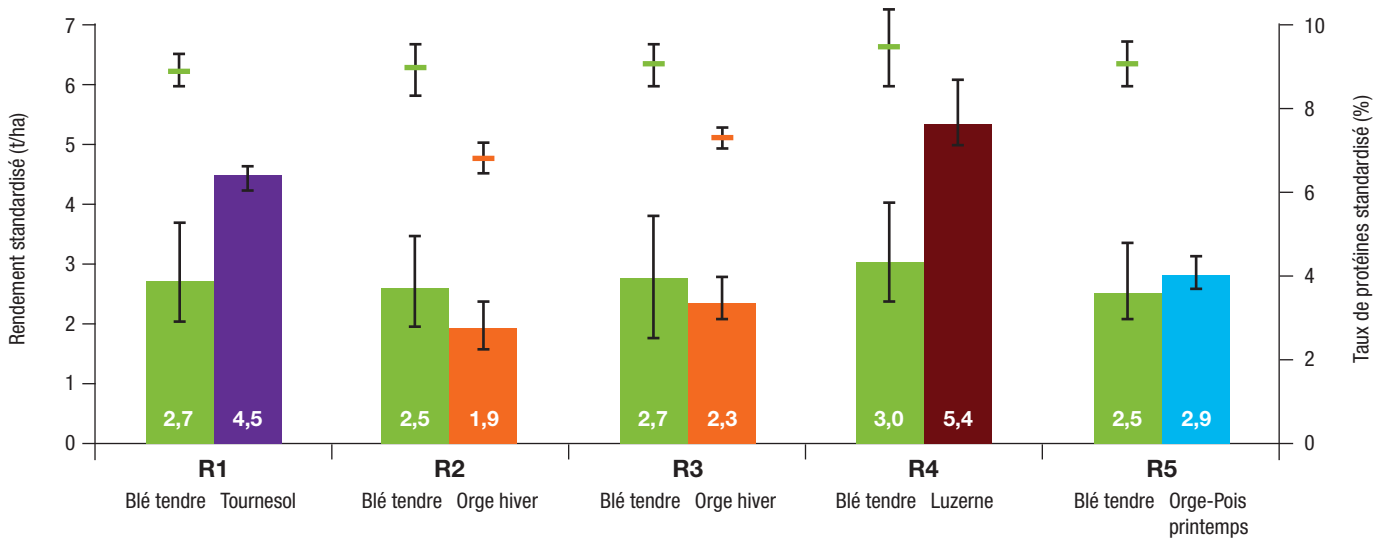
Rotation 4

Situation de débouché possible pour la luzerne – Allongement et diversification de la rotation 1 avec luzerne – Rotation longue de 6 ans.

Rotation 5

Situation de débouché possible pour la luzerne – Volonté de diversifier au maximum les cultures de vente et les sources d'azote – Rotation longue de 9 ans.





Année 1 (2012)

En raison d'un salissement important en fin de cycle (matricaire), la féverole n'a pas pu être récoltée en première année du projet.

Année 2 (2013)

La culture du blé tendre d'hiver, présente sur toutes les rotations, a été fortement pénalisée par un salissement important et des conditions climatiques peu favorables (hiver et printemps frais et anormalement pluvieux). Les rendements s'étendent de 25 à 30 q/ha, selon les rotations. Aucune différence significative n'est observée. Il en est de même pour le taux de protéines, d'une valeur de 9,5 à 9,7 %.

Année 3 (2014)

En 2014, la rotation 1 a obtenu un rendement exceptionnel de 45 q/ha en tournesol. Le trèfle incarnat cultivé en interculture et les conditions climatiques favorables aux cultures de printemps sont autant de facteurs ayant favorisé ce résultat.

L'orge d'hiver cultivée sur les rotations 2 et 3 présente un rendement décevant, de 19 q/ha (rotation 2) et 23 q/ha (rotation 3). Le salissement et les conditions climatiques (hiver et printemps anormalement pluvieux) ont fortement pénalisé le potentiel de rendement. La rotation 3, qui a reçu 0,6 t/ha de bouchons de farines de plumes (13,1% d'azote), présente un rendement significativement supérieur à la rotation 2 (non fertilisée).

Sur la rotation 4, la première année de luzerne obtient un rendement de 5,4 t MS/ha. Ce rendement a été réalisé en quatre fauches. Malgré une année favorable à la production de fourrage, le niveau de production de la luzerne est moyen, principalement dû au fait qu'il s'agit d'une première année.

Le mélange pois-orge (90 grains/m² pois et 110 grains/m² d'orge) de la rotation 5 présente un niveau de production correct, de 29 q/ha. Cependant, l'orge a été très dominante et représente 75 % du produit récolté. L'effet du pois (légumineuse à graine) sur la fertilisation azotée du système sera donc minimisé par rapport à l'effet escompté.



Tournesol, rotation 1, 2014



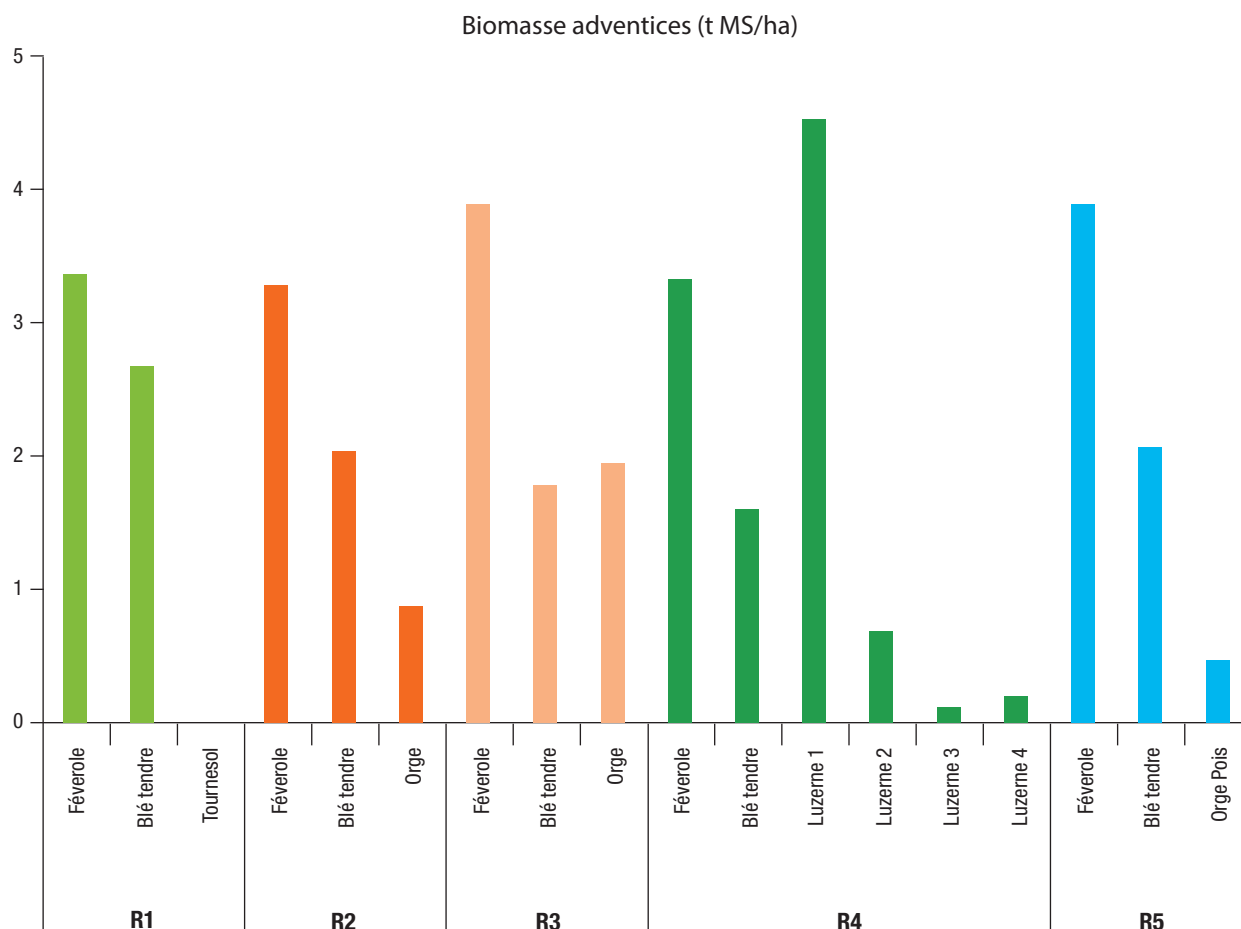
Orge d'hiver, rotation 2, 2014



Blé tendre d'hiver, 2013



Pois-Orge, rotation 5, 2014



Au stade floraison de la culture, la mesure de la biomasse d'adventices permet d'évaluer la capacité du système de cultures (cultures + pratiques culturales) à gérer le salissement. Cela constitue également un indicateur de la compétition exercée par les adventices sur la culture de vente.

L'essai a débuté avec un salissement important, principalement en matricaire, mouron des champs, véronique de Perse, géranium et myosotis. La matricaire a été l'adventice la plus problématique, du fait d'un fort développement en fin de cycle de la féverole. La défoliation de la féverole (accès à la lumière) et les pluies du mois de juin ont favorisé le développement de cette adventice. Pour les rotations 1 et 5, l'alternance des cultures d'automne et de printemps a permis de diminuer fortement la pression adventices. L'efficacité du désherbage mécanique est également meilleure en cultures de printemps, du fait de la nature des sols de l'essai. Sur la rotation 1, l'introduction d'une culture de tournesol (culture sarclée) a amplifié ce phénomène.

Pour les rotations 2 et 3, même si la biomasse d'adventices diminue d'année en année, la succession de trois cultures d'hiver n'a pas permis de diminuer de manière satisfaisante la pression adventices. Il faut également noter que la rotation 3, qui reçoit une fertilisation organique à base de bouchons de farine de plumes, présente une biomasse d'adventices plus importante que la rotation 2 (non fertilisée).

La rotation 4 met en avant l'effet de la luzerne sur la gestion de la flore adventice. En effet, la fauche répétée de cette culture a permis de diminuer fortement la pression adventices. Cela s'accompagne d'une modification de la flore adventice, plus adaptée des prairies temporaires (paturin, jonc des crapauds, rumex).

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteur : Virginie RIOU (CA49)

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 :



En partenariat avec :



78



Résultats diffusés par :



Contacts



PDL

François Boissinot

Coordinateur du programme de recherche régional en grandes cultures biologiques

Chambre d'agriculture des Pays de la Loire
9 rue André Brouard - CS 70510
49105 ANGERS Cedex 2

02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09

francois.boissinot@pl.chambagri.fr



44

Gilles Le Guellaut

Chargé de mission en agriculture biologique

Chambre d'agriculture de Loire-Atlantique
Rue Pierre-Adolphe Bobierre – La Géraudière
44939 NANTES Cedex 9

02 53 46 61 74 - 06 45 70 07 56

gilles.leguellaut@loire-atlantique.chambagri.fr



49

Virginie Riou

Conseillère agronomie

Chambre d'agriculture de Maine-et-Loire
Département agronomie-machinisme
14 avenue Jean Joxé – CS 80646
49006 ANGERS Cedex 01

02 41 96 75 49 - 06 26 64 30 96

virginie.riou@@maine-et-loire.chambagri.fr



53

Lucie Rocton

Conseillère en agronomie productions végétales

Chambre d'agriculture de la Mayenne
Parc technopole - Rue Albert Einstein-Change
BP 36135 - 53061 LAVAL Cedex 9

02 43 67 38 58 - 06 77 69 94 76

lucie.rocton@mayenne.chambagri.fr



72

Florence Letailleur

Chargée de mission agriculture biologique

Chambre d'agriculture de la Sarthe
15 rue Jean Grémillon - 72013 LE MANS Cedex 2

02 43 29 24 57 - 06 71 22 26 55

florence.letailleur@pl.chambagri.fr



85

Marjorie Troussard

Conseillère agriculture biologique

Chambre d'agriculture de la Vendée
21 boulevard Réaumur
85013 LA ROCHE-SUR-YON Cedex

02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22

marjorie.troussard@vendee.chambagri.fr

L'ensemble des résultats présentés dans ce document a été réalisé en partenariat avec :



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIRE-ATLANTIQUE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
MAINE-ET-LOIRE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
MAYENNE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
SARTHE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
VENDEE



FERME EXPERIMENTALE
DE THOIRIGNÉ D'ANJOU



CAVAC



TERRENA
LA NOUVELLE AGRICULTURE



BIO
grains
VOTRE EFFORT EN CÉREALES



AXEREAAL
BIO



UNION FRANÇAISE
D'AGRICULTURE
BIOLOGIQUE UFAB



CAM

VG SOL

BIOMAT SA

SYMBIOPOLE



PEYRAUD
NATURE



université
angers



GRUP
ESA
ÉCOLE
SUPÉRIEURE
D'AGRICULTURE
D'ANGERS



ITAB
Institut Technique de
l'Agriculture Biologique



GEDA



LPA
du Haut Anjou

Nous remercions les financeurs de ce programme de recherche :



Région
PAYS DE LA LOIRE



Ministère de l'Agriculture,
de la Pêche, de l'Élevage
et de l'Alimentation
République Française



ÉCOPHYTO
DEPHY



ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS



ONEMA
Office national de l'eau
et des milieux aquatiques