



L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Produire du blé de haute qualité
pour la meunerie



Evaluation de produits biostimulants sur blé tendre

Objectif

Tester différents produits biostimulants sur un blé tendre (parfois associé à une féverole).



Les points clés

2020/2021 - Après plusieurs années d'expérimentation sur blé bio de produits « biostimulants » du commerce sans réponse significative sur le rendement ni sur la protéine, nous avons fait le choix cette année de tester, entre autres, des produits pouvant être fabriqués et/ou multipliés sur la ferme (thé de compost, micro-organismes efficaces).

Aucun effet significatif n'a été décelé sur aucun des produits testés.

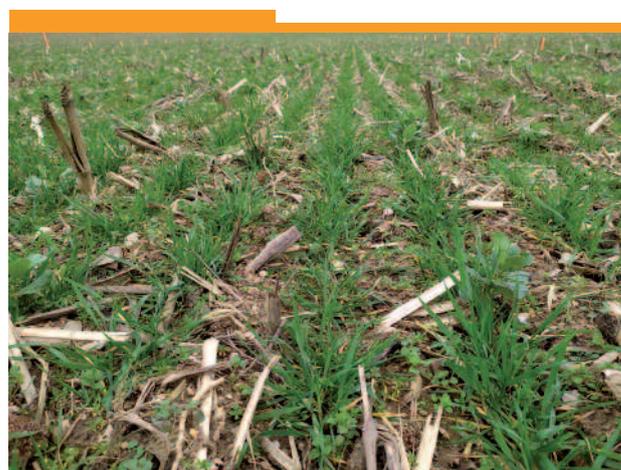
2021/2022 - Aucun des produits testés n'a permis de gain de rendement ou de protéine dans les conditions de l'année. Seul le Blue-N semble permettre un léger gain de rendement, mais qui n'est pas significatif.

Essai Mouchamps (blé tendre + féverole)

| | |
|--------------------|--|
| Commune | Mouchamps (85) |
| Agriculteur | GAEC l'Ouche du Puits |
| Précédent cultural | Maïs grain |
| Type de sol | Limoneux-sableux |
| Travail du sol | (pas de labour) Broyage des cannes/déchaumeur à disque ind./cultivateur/herse rotative |
| Désherbage | Aucun |
| Semis | 13 octobre 2020 Blé AIGLE (440 grains/m ²) + Féverole AXEL (7 grains/m ²) Ecartement 16,6 cm |
| Date de récolte | 21 juillet 2021 |
| Fertilisation | Apport de soufre élémentaire au semis, 330 kg/ha d'azopril (43 uN/ha) sur terrain humide au 25 février 2021 |
| Irrigation | 25 mm mi-avril |
| Dispositif | Microparcelles |



- Le semis a été réalisé dans de bonnes conditions.
- Le précédent maïs grain a provoqué une faim d'azote en sortie d'hiver.
- L'apport d'azopril fin février en plein tallage a bien répondu.
- Les conditions très séchantes de fin mars-avril ont fait souffrir les blés. L'irrigation courant avril a permis de limiter l'impact de cette sécheresse sur ces terres filtrantes.
- Globalement propre jusqu'au printemps, les mois de mai-juin pluvieux ont entraîné un salissement tardif par la vesce et la luzerne.



Modalités testées

| Modalités | Au semis | A 2 nœuds au 29.04.2021 |
|---|------------------------------------|---|
| Microorganismes efficaces | 10 L/ha dilués dans 100 L d'eau/ha | 5 L/ha dilués dans 100 L d'eau/ha |
| Thé de compost | - | Thé de compost en pur à 200 L/ha |
| Extraits fermentés d'ortie et de consoude | - | 5 L/ha d'extrait fermenté d'ortie + 5 L/ha d'extrait fermenté de consoude + 100 g/ha de miel (dans 100 L d'eau /ha) |
| Soufre Thiopron | - | 5 L/ha dilués dans 100 L d'eau/ha |

Concernant les dates d'application, cf "limites de l'essai" ci-après.

Produits testés

Thé de compost oxygéné (TCO)

De l'eau chauffée à 25 °C est mise en contact avec des sacs en maille remplis de **compost de qualité**. De la mélasse et des minéraux sont ajoutés afin de nourrir les microorganismes. L'ensemble est brassé par des pompes afin que le milieu soit en aérobie (l'oxygène favorise le développement des microorganismes). Ce brassage dure 24 h environ. L'utilisation du thé de compost en application foliaire doit être rapide après la fabrication, le thé doit être épandu dans les 4 à 6 h qui suivent. De plus, pour que les microorganismes aient un effet optimal, la température extérieure doit être supérieure à 12 °C. Action recherchée : amélioration de la vie biologique des sols et des échanges sol-plante, meilleure résistance des plantes aux maladies et parasites.



Micro organismes efficaces (EM)

Il s'agit de ferments (mélange de bactéries lactiques, levures et bactéries photosynthétiques). Ils sont multipliables en ajoutant, comme pour le thé de compost, de l'eau chauffée et des nutriments (mélasse, sel). La multiplication se fait par contre en milieu anaérobie (sans oxygène). Ce type de produits

peut ainsi se garder plusieurs mois après fabrication. A appliquer à une température > 12 °C. Action recherchée : amélioration de la vie biologique des sols, active la décomposition des résidus de cultures, meilleure résistance des plantes aux maladies et parasites.

THIOPRON

Il s'agit de soufre micronisé en liquide, en application foliaire. C'est un fongicide de contact, essen-

tiellement préventif, utilisable en bio. Il a une action marquée sur l'oïdium, mais aussi sur la septoriose.

Résultats

Aucune différence de développement des blés et de maladies n'a été observée en cours de campagne entre les modalités.

| Modalités | Rdt total en q/ha | Statistique rendement total | Rdt blé en q/ha | Rdt féverole en q/ha | Protéine blé en % | Statistique protéine |
|---|-------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| Thé de compost | 33,4 | a | 24,9 | 8,5 | 9,4 | a |
| Témoin non traité | 33,0 | a | 24,5 | 8,5 | 9,4 | a |
| Thiopron (soufre) | 32,9 | a | 25,1 | 7,8 | 9,5 | a |
| Extraits fermentés d'ortie et de consoude | 32,5 | a | 25,0 | 7,6 | 9,3 | a |
| Microorganismes efficaces | 31,9 | a | 24,5 | 7,4 | 9,4 | a |
| Moyenne | 32,8 | | 24,9 | 7,9 | 9,3 | |

ETR = 1,97
CV = 6 %

ETR = 0,19
CV = 2 %

Le rendement global de l'ensemble des modalités est de 33 q/ha, avec 24 % de féverole dans les mélanges. Il n'y a aucune différence de rendement et de protéine entre les modalités sur cet essai.

Limites de l'essai

A noter : il était prévu plusieurs applications en sortie d'hiver. Les conditions d'applications (température, développement de la plante) n'ont pas permis d'intervenir plus tôt.

Ce traitement est intervenu après une période de sécheresse printanière. Les plantes étaient stressées par ces conditions, ce qui n'est pas optimal pour l'utilisation des micro-organismes (TCO, EM, extraits fermentés...).

Cet essai a été mené sur 4 autres sites Arvalis en France (dont 1 en agriculture conventionnelle). Aucun effet significatif n'a été décelé sur aucun des produits testés. Cependant, **sur le thé de compost, le "test du slip" a été réalisé, sur le site Arvalis de Boigneville, pour estimer un taux de dégradation en pesant le slip avant de l'enterrer puis après l'avoir déterré. Un effet significatif a été mesuré, indiquant une meilleure dégradation**

des matières organiques avec l'utilisation de thé de compost.

Une expérimentation pluri-annuelle est prévue sur certains sites pour suivre l'évolution sur quelques années de ces traitements. En effet, les thés de composts, microorganismes efficaces... ont un rôle sur l'activité biologique du sol, et leur action est à suivre aussi sur le long terme.

CAMPAGNE 2020/2021

Essai blue N sur blé tendre et blé tendre + féverole

Le Blue N est une bactérie qui permet au blé de bénéficier de l'azote de l'air par sa transformation en acides aminés. Sur ces 2 essais, il a été appliqué au pulvérisateur le 25 février 2021 en bonnes conditions : 14 °C, hygrométrie de 75 %, temps couvert, et sans vent.

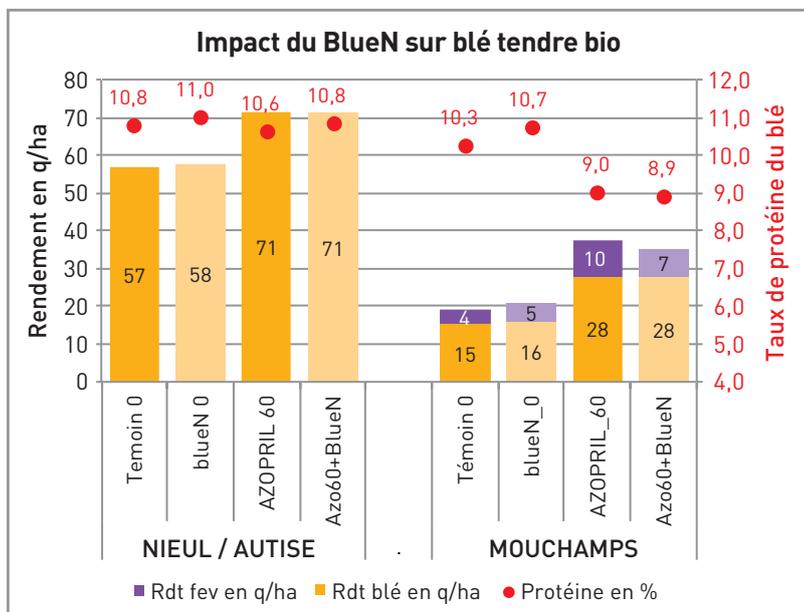
Le même jour, une application a eu lieu en Charentes Maritime sur un essai bio de la Chambre d'Agriculture, dans les mêmes conditions. Une analyse au laboratoire a décelé, une dizaine de jours plus tard, la bonne installation des bactéries sur la plante.

Sites d'essai

| Commune | Nieul-sur-l'Autise (85) | Mouchamps (85) |
|----------------------------|--|--|
| Agriculteur | EARL Les Maléons | GAEC l'Ouche du Puits |
| Type de sol | Groies profondes | Limoneux-sableux |
| Précédent cultural | Haricots verts | Maïs grain |
| Travail du sol | Labour + rotative | Déchaumeur à disque ind./cultivateur/herse rotative |
| Date de semis | 13 novembre 2020 | 13 novembre 2020 |
| Variété et densité | Blé LG Armstrong 380 grains/m ² | Blé AIGLE (440 grains/m ²) + Féverole AXEL (7 grains/m ²) |
| Reliquat azoté fin janvier | 35 uN/ha | 31 uN/ha |
| Désherbage mécanique | Bineuse (1 ^{er} mars) et Herse étrille (5 mars) | Aucun |
| Irrigation | 31mm le 10 avril + 31mm le 25 avril | 25 mm le 15 avril |
| Date de récolte | 15 juillet 2021 | 21 juillet 2021 |
| Dispositif | Microparcelles x 4 blocs | Microparcelles x 4 blocs |



- Bonnes conditions de semis, sol frais et ressuyé
- Parcelle de Nieul-sur-l'Autise très propre,
- Paturin et vesce/luzerne en fin de cycle sur la parcelle de Mouchamps.
- Conditions très sèches à montaison (irrigation)



Le traitement blueN a été réalisé sur 2 modalités : sans azote, et avec 60 u d'azopril fin tallage.

Pour chaque modalité, l'apport de blueN n'entraîne aucun gain de rendement. En végétation, aucune différence de développement ni de couleur n'a été détectée.

Côté protéine, un léger effet de 0,2 point est visible sur les 2 modalités de Nieul-sur l'Autise, et sur une des modalités de Mouchamps. Cet effet de 0,2 point a été relevé aussi sur le site bio de Charente Maritime.

Les résultats de cette campagne ne permettent cependant pas de rentabiliser le coût du produit (35 €/ha + coût du passage).

CAMPAGNE 2021/2022

Essai Sainte-Cécile (blé tendre)

| | |
|--------------------|---|
| Commune | SAINTE-CÉCILE (85) |
| Agriculteur | GAEC l'Autre Chemin |
| Précédent cultural | Haricot flageolet |
| Type de sol | Argilo-limoneux - fond de vallée, bon potentiel |
| Travail du sol | Rotavator, herse rotative (sans labour) |
| Désherbage | Herse étrille (29 novembre) + Bineuse (09 février) + Herse étrille (28 février) |
| Semis | 28 octobre 2021 LENNOX à 350 grains/m ² |
| Date de récolte | 11 juillet 2022 |
| Fertilisation | 5 t/ha de compost de canard au semis (100 uN), 60 uN d'azopril (28 février) |
| Dispositif | Microparcelles x 4 blocs |



Modalités

- Soufre élémentaire, dans la ligne de semis à 30 kg/ha
- "Blackjack" : enrobage de semence à base d'acide humique et fulvique (3 mL/kg)
- "Nutrigeo" : activateur de sol, pulvérisation à 25 L/ha le 29/11/2021 avant herse étrille

Résultats

Aucun impact végétatif n'a été observé sur la culture.

Aucune carence n'a été décelée. Le sol de cette parcelle a une bonne activité biologique.

Aucun de ces produits n'a permis de gain de rendement ou de protéine dans ces conditions.

| Modalités | Rdt du blé à 15 % d'humidité (en q/ha) | Analyse statistique | Taux de protéine (%) |
|------------|--|---------------------|----------------------|
| Témoin | 76 | a | 9,3 |
| Nutrigeo | 74 | a | 9,2 |
| Soufre El. | 75 | a | 9,3 |
| Blackjack | 75 | a | 9,3 |

ETR = 1,71 CV = 1,9 %

Essai Saint-André (blé tendre + féverole)

| | |
|----------------------|---|
| Commune | Saint-André-Goule-d'Oie (85) |
| Agriculteur | EARL La Tour |
| Type de sol | Limon de bocage |
| Précédent cultural | Mais grain |
| Travail du sol | Labour + rotative |
| Date de semis | 11 novembre 2021 |
| Variété et densité | Blé LG Armstrong 395 grains/m ² + Féverole Axel 8 grains/m ² |
| Désherbage mécanique | Non |
| Irrigation | 25 mm le 21 mai |
| Date de récolte | 11 juillet 2022 |
| Dispositif | Microparcelles x 4 blocs |



Modalités

| Modalités | Dose N totale (kg N/ha) | Tallage (28 Fév.) | Epi 1cm (10 Mars) | Epi 1 cm (24 mars) | DFE (26 Avril) |
|------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| Témoin | 0 | | | | |
| Azopril_60 | 60 | Azopril 60 | | | |
| Azopril_90 | 90 | Azopril 90 | | | |
| Azopril_60_BIO3G | 60 | Azopril 60 | Econitrate (2 L/ha) | | Supranitrate (2 L/ha) |
| Azopril_60_BlueN | 60 | Azopril 60 | | BlueN (330 g/ha) | |

- BlueN, composé d'une Bactérie (Methylobacterium Symbioticum) qui pénètre dans la plante (pulvérisation foliaire) et transforme l'azote de l'air en acides aminés pour la plante.
- Econitrate et Supranitrate (BIO3G), solution à base d'algues qui s'applique en pulvérisation foliaire et stimule les transporteurs racinaires.

Résultats

| Variété | Unités apportées/ha | Nombre d'épis/m ² | Rendement total | Analyse statistique | Rendement blé | Rendement féverole | Taux de protéines du blé (%) | Analyse statistique | Gain de marge brute*/témoin (€/ha) |
|---------------|---------------------|------------------------------|-----------------|---------------------|---------------|--------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| AZ090_T | 90 | 297 | 47 | a | ✓ 42 | 5 | 9,0 | ..cd | -264 € |
| AZ060_T_BlueN | 60 | 257 | 45 | a | ✓ 37 | 7 | 9,3 | .bcd | -199 € |
| AZ060_T | 60 | 281 | 44 | a | ✓ 38 | 6 | 9,0 | ..cd | -216 € |
| AZ060_T_BIO3G | 60 | 257 | 44 | a | ✓ 36 | 7 | 8,8 | ...d | -316 € |
| Témoin | 0 | 220 | 39 | a | ✗ 27 | 12 | 9,8 | abc. | |
| Moyenne | | 254 | 43 | | 35 | 8 | 9,2 | | |

* Sur la base d'un prix de vente du blé à 450 €/t, et plus value (ou moins value) protéine de 33 €/t par point supplémentaire (ou inférieur) à 10,5 %

ETR = 2,80
CV = 6,4 %

ETR = 0,3
CV = 3,2 %

Econitrate et Supranitrate n'apportent sur ce site aucun gain de rendement ni de protéine. Le seul effet visuel observé en végétation a été un très léger effet sur le développement des féveroles, mais qui ne s'est pas traduit par un gain de rendement au final.

Pour la 2^e année, BLUE N permet un léger gain de protéine du blé (+0.3), qui reste cependant non significatif. Aucun effet visuel et aucun gain de rendement n'a été observé.

Rédacteur :
Stéphane Hanquez

Contact : Stéphane Hanquez - 02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22 - stephane.hanquez@pl.chambagri.fr

Programme piloté par :



En partenariat avec :



Financé par :

