

Fertilisation azotée du blé tendre associé à la féverole en agriculture biologique

Périmètres de captage du Sud Vienne

La fertilisation azotée du blé en agriculture biologique

Le blé est une culture relativement exigeante en azote, elle a besoin en moyenne de 3 kg d'azote pour produire un quintal de grain. La maîtrise de la nutrition azotée des blés en cours de culture est un facteur important en agriculture biologique. Elle conditionne à la fois le rendement et le taux de protéines des blés. Cependant, le coût des intrants extérieurs est élevé et fluctue énormément. Il est donc important que les apports d'azote soient rentables et efficaces.

Une partie de l'azote peut être apportée par la présence de légumineuses dans la rotation sous forme de fourrages (luzerne...), de cultures annuelles (soja, féverole, pois ...) ou d'engrais verts. Pour compléter les fournitures d'azote du sol, des apports d'engrais organiques peuvent être réalisés. Il est préconisé de privilégier les apports positionnés en sortie d'hiver et au printemps car les apports précoces avant le semis des blés sont mal valorisés. Une partie de l'azote est perdue car lixiviée pendant l'hiver.

L'azote contenu dans les fertilisants organiques est présent sous deux formes : minérale et organique. Cette dernière se minéralise de façon plus ou moins rapide selon les produits.

Un essai a été mis en place en 2023 sur la commune de La Chapelle-Bâton afin d'évaluer la dynamique de l'azote sur une association blé tendre + féverole et l'efficacité de différents produits (azotés et non azotés) utilisés en agriculture biologique.

Le suivi a été réalisé dans le cadre du programme Re-Sources du Sud Vienne, en collaboration avec Eaux de Vienne, avec le partenariat financier des Agences de l'eau Adour Garonne et Loire-Bretagne et de la Région Nouvelle-Aquitaine.

Le protocole mis en place

L'essai a été réalisé en micro-parcelles avec 3 répétitions. Il a été mis en place sur une parcelle conduite en agriculture biologique. Le blé a été semé le 30 octobre 2022 avec la variété LG Absalon associé à la féverole. La parcelle avait pour précédent des courges. Le sol est de type limons argileux. Une analyse de reliquat azoté a été réalisée le 3 février ; le résultat est de 24 kg/ha.

Le protocole d'essai a pour objectif de comparer l'effet de différents engrais azotés et non azotés par rapport à un témoin « blé + féverole » non fertilisé. Une autre modalité « blé pur » a été mise en place pour la comparer au « blé + féverole ».

Les différents types de produits testés sont présentés dans le tableau ci-après :

Modalité	Produit	Date apport	Dose kg/ha	Valeur fertilisante unités/ha					
				N	P2O5	K2O	SO3	CaO	MgO
1	Agriculteur	Compost avicole 16,3/20,8/16,3	4000	65,2	83,2	65,2			
2	Témoin Blé	0 ferti							
3	Témoin Blé + Fév	0 ferti							
4	PAT (VIO ORGA)	12/2/0 (30 uN) + 10/5/0 (30 uN)	550	60	20				
5	Kiésérite	25 % MgO + 50 % SO3	50				25		12,5
6	Marne	49 % CaO	1500					735	
7	Patenkali	30 % K2O + 10 % MgO + 42 % SO3	59,52			18	25		6
8	Kalisop	50 % K2O + 44 % SO3	55,6			28	25		
9	Blue N	Méthylbacterium Symbioticum	0,333	0*					

* La société commercialisant ce produit estime à environ 30 unités la fixation d'azote induite

Le suivi de la nutrition azotée de la culture a été réalisé à l'aide de la pince N-Tester®. Cet outil mesure la teneur en chlorophylle des feuilles qui est en relation avec le niveau de nutrition azotée des blés.

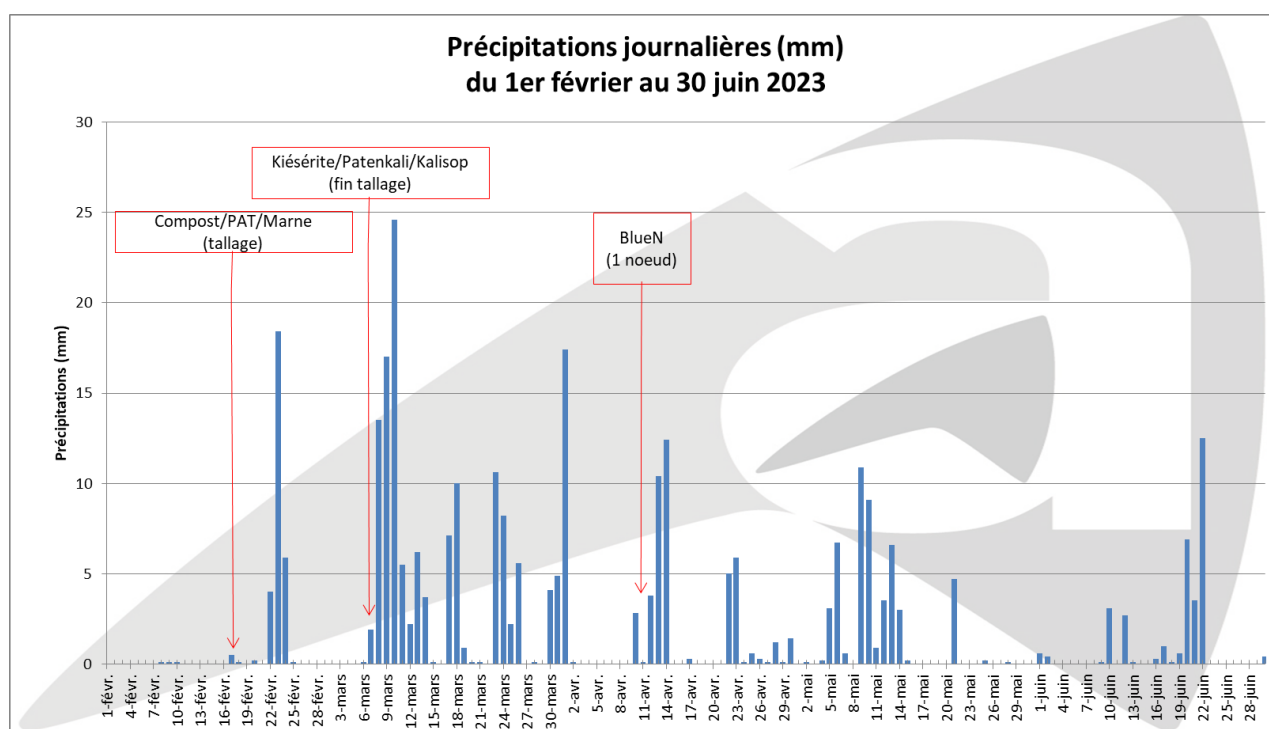


La récolte a été réalisée le 11 juillet 2023 avec une machine d'expérimentation.

Les résultats

Pluviométrie journalière sur l'essai du 1er février au 30 juin

(Source : Weather Measures)

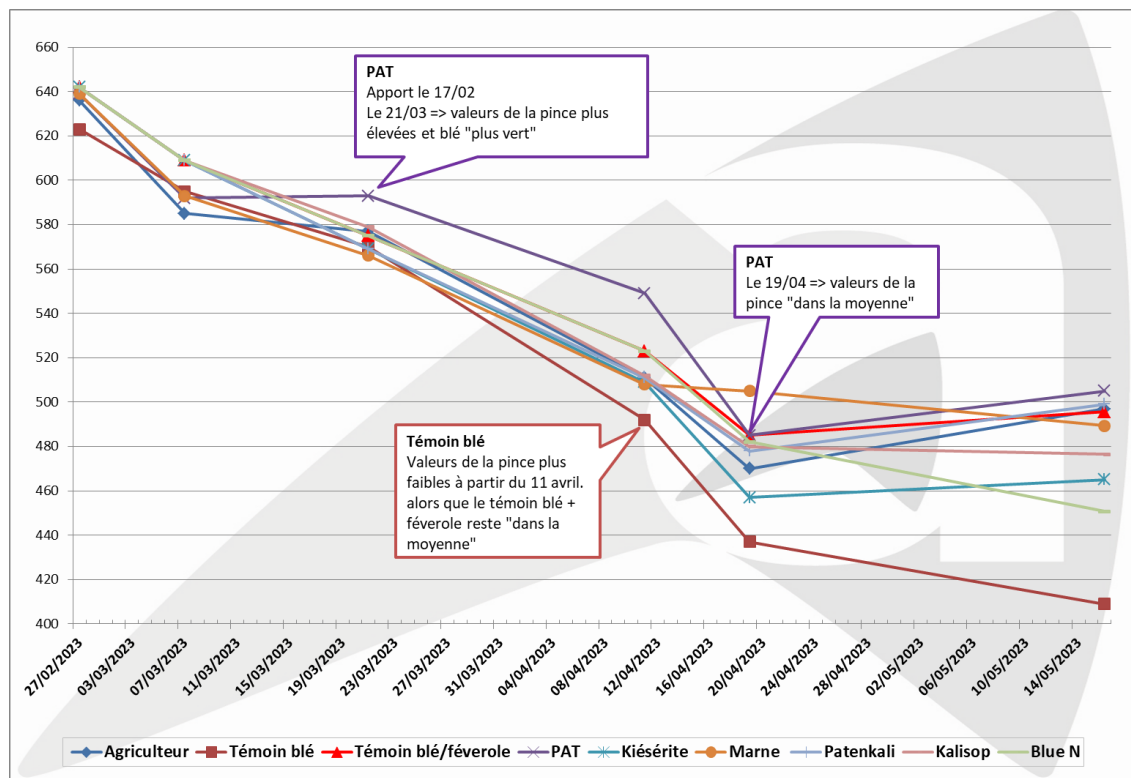


Les premiers apports d'azote (60 à 65 unités selon les modalités) ont été réalisés le 16 février sur un sol humide. Le blé était au stade 1 talle. Deux passages de herse étrille ont été effectués juste après. Il faudra attendre le 22 février pour avoir une pluie significative.

Les modalités à base de soufre ont été épandues le 7 mars, juste avant les pluies.

La dernière modalité avec le Blue N a été réalisée le 11 avril au stade 1 nœud afin de bénéficier de températures plus douces favorisant l'efficacité du produit.

Evolution des valeurs de la pince N-Tester®

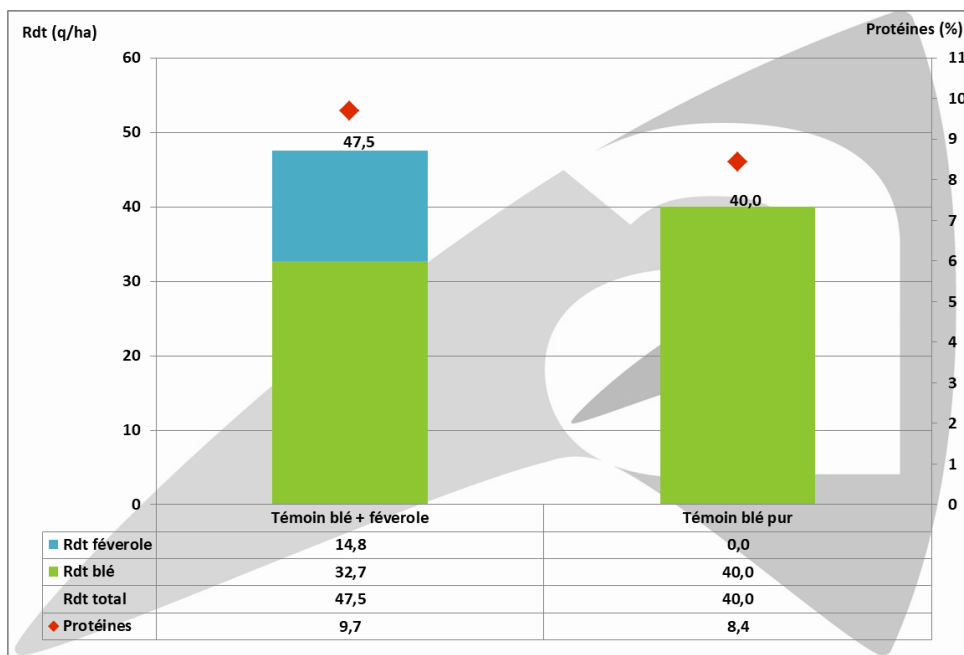


Les mesures avec la pince N-Tester® ont été réalisées du 27 février au 16 mai. Plus les valeurs de la pince sont élevées et plus le niveau de nutrition azotée de la plante est important.

Dès le 21 mars, la modalité ayant reçu un apport de PAT VIO Orga (Protéines Animales Transformées) a un niveau de nutrition azoté plus élevé que les autres modalités mais, progressivement, l'écart diminue. Le 16 mai, on n'observe plus aucune différence.

Le témoin non fertilisé en blé pur décroche à partir du 11 avril contrairement à la modalité témoin non fertilisé en association « blé + féverole » qui reste dans la moyenne.

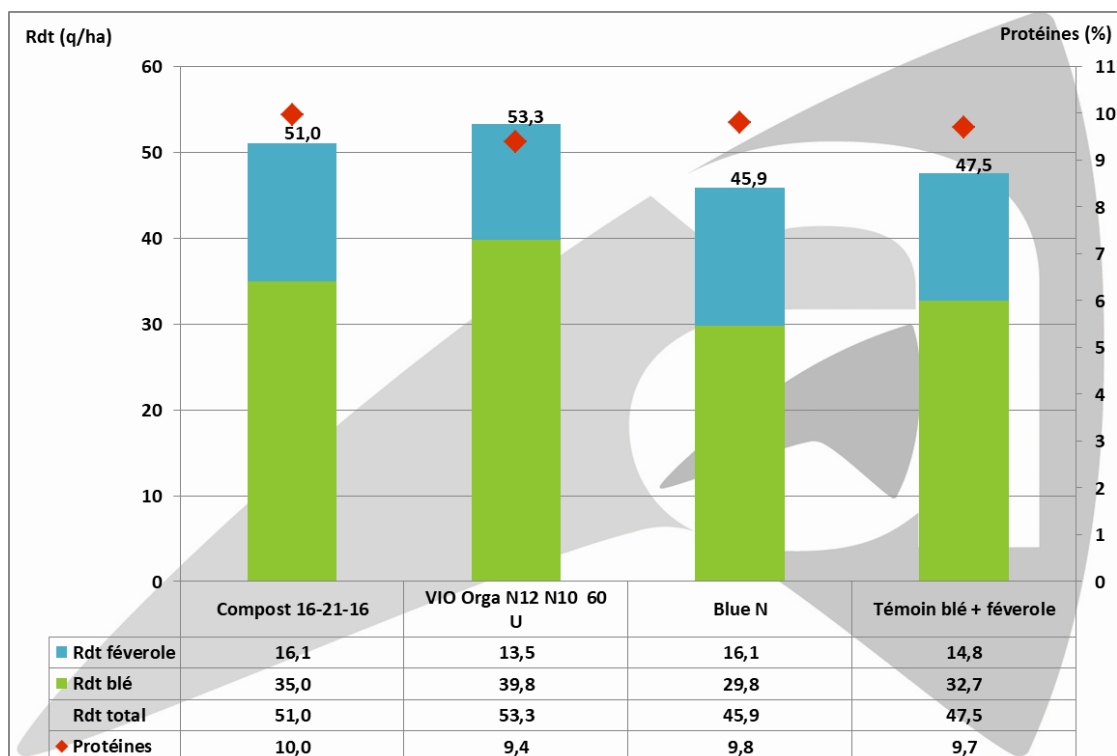
Comparaison blé pur / blé + féverole : rendement et teneur en protéines



Analyse statistique : Rdt moy : 47,56 q/ha - CV : 4,1 % - ET : 1,93 q - p valeur : 0,00

L'association « blé + féverole » procure un gain de rendement de 7,5 q/ha par rapport au blé pur. Le mélange « blé + féverole » atteint une teneur en protéines de 9,7 contre 8,4 pour le blé pur soit un gain en protéines de 1,3 point. Pour ces 2 modalités témoin, la qualité du blé tendre ne permet pas de commercialiser un produit aux normes, ce qui induit une réfaction de prix comprise entre 50 et 70 €/t.

Rendement et teneur en protéines des modalités avec apports d'azote

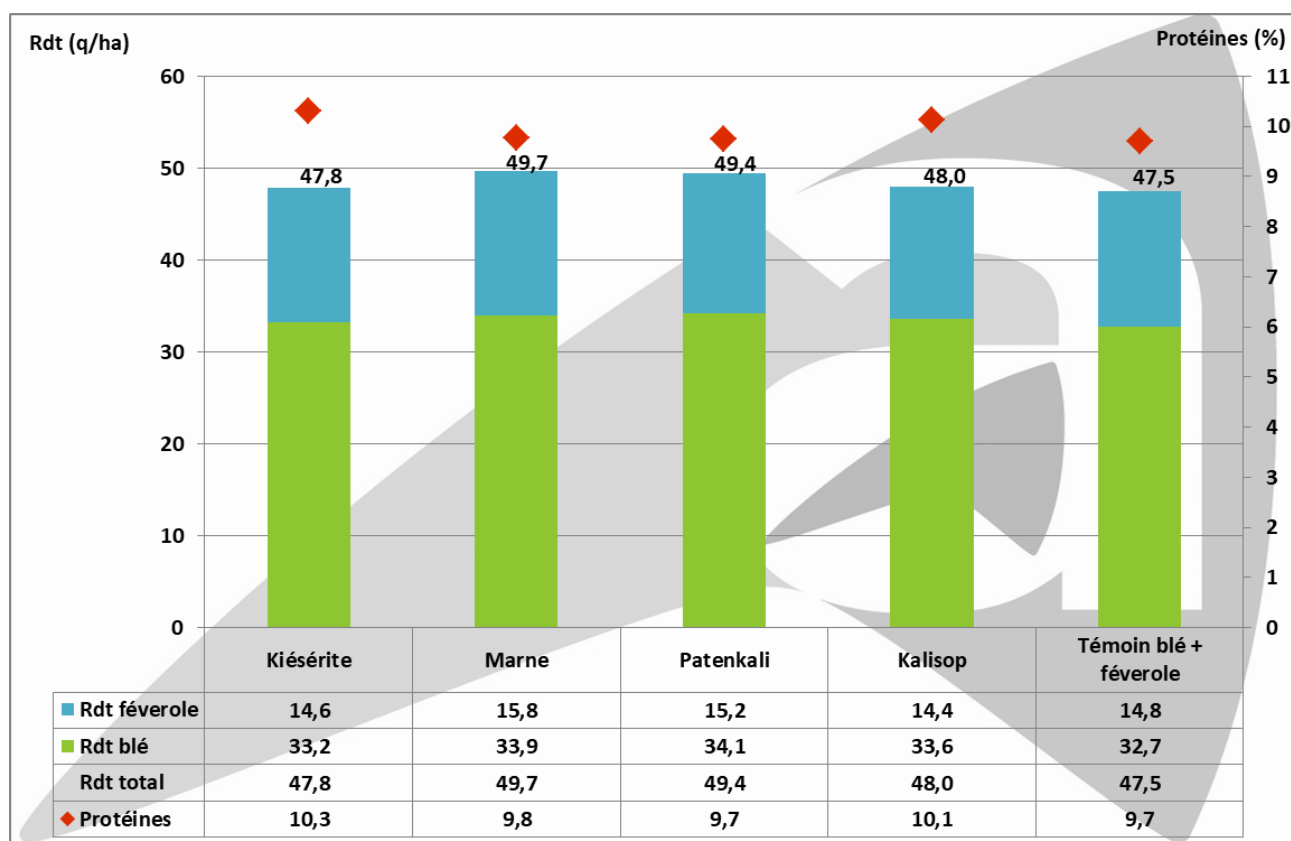


Analyse statistique : Rdt moy : 47,56 q/ha - CV : 4,1 % - ET : 1,93 q - p valeur : 0,00

Les 2 modalités avec les produits organiques (Compost et PAT Vio Orga) obtiennent les meilleurs rendements : + 5,8 q/ha par rapport au témoin. La modalité Blue N (produit contenant des bactéries, pulvérisé en végétation) est en retrait de 1,6 q/ha par rapport au témoin « blé + féverole ».

Les teneurs en protéines sont comprises entre 9,4 et 10, et les différences ne sont pas significatives sur le plan statistique. On observe une dilution des protéines sur la modalité Vio Orga (- 0,3 points par rapport au témoin).

Rendement et teneur en protéines des modalités sans azote



Analyse statistique : Rdt moy : 47,07 q/ha - CV : 7,7 % - ET : ,633 q - p valeur : 0,07

Il y a peu de différences de rendements entre les modalités, le test statistique ne montre aucune différence significative. Les rendements sont compris entre 47,5 et 49,7 q/ha, l'écart de rendement le plus élevé est de 2,2 q/ha entre la modalité Marne et le témoin.

Les produits apportant 25 unités de soufre (kiéséríte, Patenkali et Kalisop) ne se différencient pas du témoin « blé + féverole » vis-à-vis du rendement.

Sur le plan qualité, les teneurs en protéines sont très resserrées et comprises entre 9,7 (témoin) et 10,3 (Kiéséríte). Cette dernière modalité semble la plus intéressante parmi les produits contenant du soufre, elle génère un gain en protéines de 0,6 point par rapport au témoin « blé + féverole ».

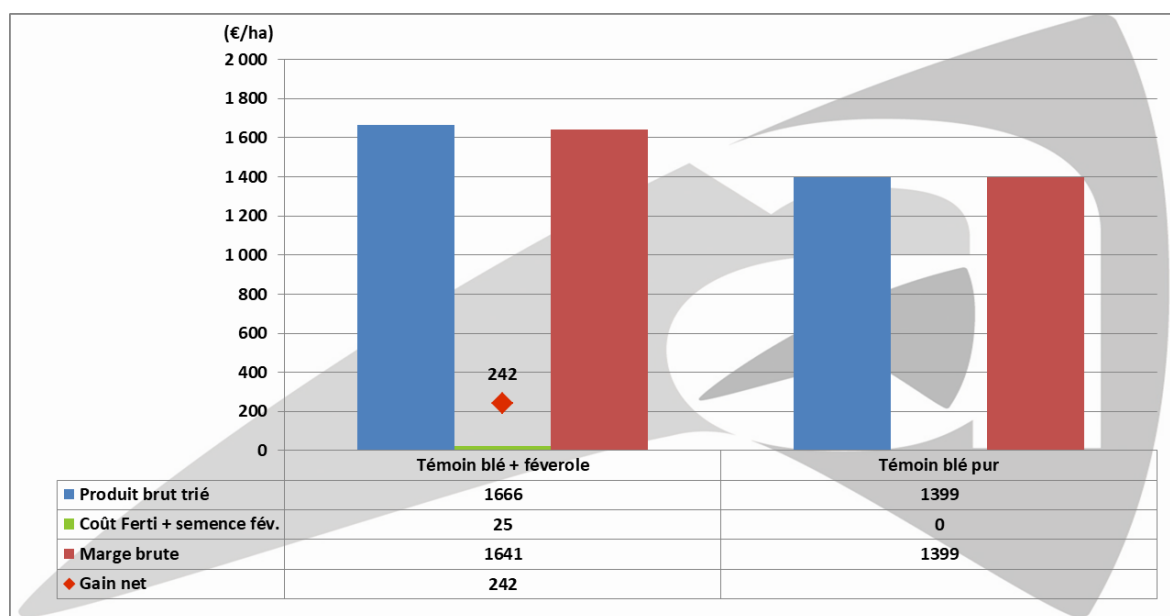
Analyse économique :

L'indicateur marge (en €/ha) a été calculé selon les hypothèses suivantes :

Marge = produits – coût du triage – coût de la fertilisation

- Produits = rendement x prix de vente
Hypothèses pour le prix de vente du blé : Toutes les modalités conduisant à des teneurs en protéines inférieures à 11, le blé sera vendu en blé fourrager. Prix de vente retenu en 2023 pour des productions sous contrat: 350 €/t pour le blé fourrager et 400 €/t pour la féverole¹.
- Coût du triage : 15 €/t.
- Coût de la fertilisation = coût des fertilisants azotés
 - Hypothèses pour le coût des fertilisants :
 - Compost : 320 €/ha
 - PAT (Vio orga) : 255 €/ha
 - Blue N : 30 €/ha

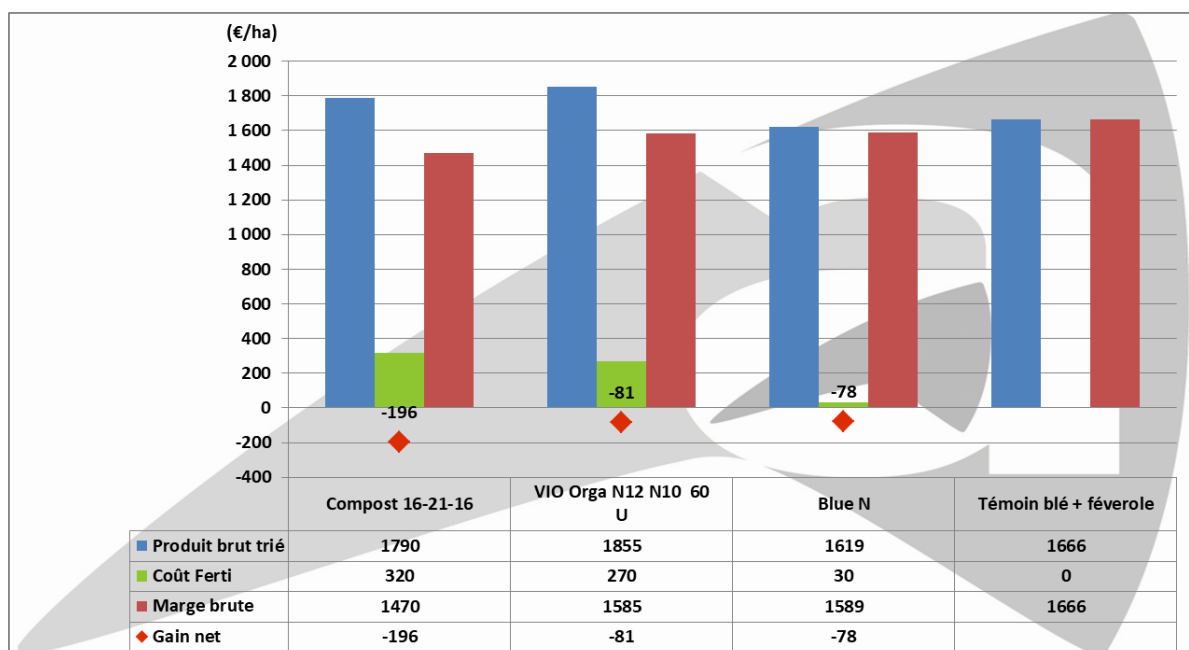
Résultats économiques : Comparaison « blé pur » / « blé + féverole » (non fertilisés)



L'association « blé + féverole » génère un gain de 242 €/ha par rapport au « blé pur ».

¹ Les prix de marché sont plus faibles en l'absence de contrat producteur.

Comparaison des résultats économiques des différentes modalités « blé + féverole » (fertilisants azotés)



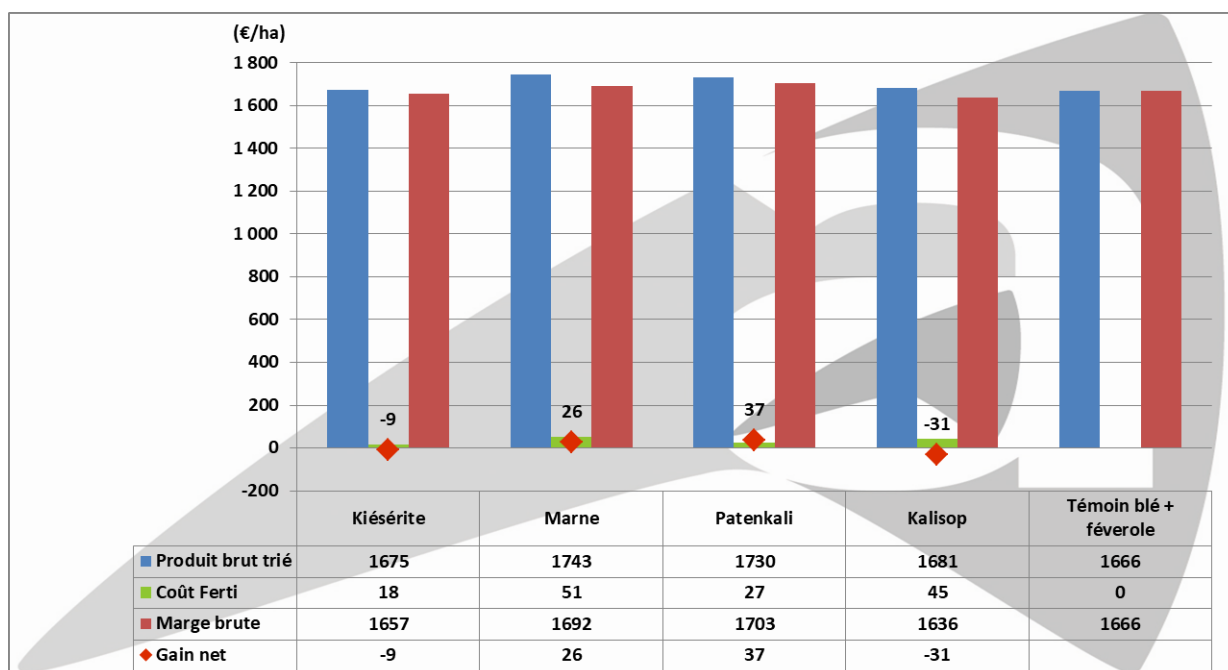
Les trois modalités azotées, que ce soient celles contenant de l'azote organique (compost et Vio Orga) ou le Blue N (bactéries pulvérisées en végétation permettant de capter l'azote atmosphérique) ne génèrent pas de gain économique par rapport au « blé + féverole ».

La modalité « compost » est la moins rentable (-196 €/ha par rapport au témoin « blé + féverole »). Malgré tout, le raisonnement de la fertilisation à l'échelle du système de culture avec ce type de produit doit intégrer l'arrière effet du compost pour la culture suivante (fourniture de phosphore et potasse) ; ceci permet d'amortir le coût de la fertilisation sur deux campagnes.

Malgré un gain de rendement de 7,4 q/ha, l'investissement dans un produit à base de protéines animales transformées (modalité Vio Orga) n'est pas rentabilisé cette année.

Pour le Blue N, le résultat obtenu (- 1,4 q/ha) par rapport au témoin pénalise cette modalité d'un point de vue économique. Mais statistiquement, il n'y a pas de différence avec le témoin.

Comparaison des résultats économiques des différentes modalités « blé + féverole » (fertilisants non azotés)



Dans les conditions agronomiques et climatiques de la campagne culturale, l'ensemble des résultats économiques (gain net) des produits non azotés à base de soufre et la marne sont très regroupés ; la rentabilité de l'investissement en fertilisants vis-à-vis du témoin « blé + féverole » non fertilisé n'est pas assurée.

Conclusion

L'essai met en évidence l'intérêt d'associer le blé avec la féverole.

Malgré un gain de rendement, les apports azotés (PAT et compost) ne procurent pas de gains économiques dans cette situation agronomique (variété à bon potentiel de rendement amenant une dilution de l'azote). Dans les conditions de l'essai, les produits sans azote n'ont pas montré d'intérêt.

Avec la conjoncture actuelle (prix des intrants élevés et baisse des prix des céréales bio), tous les leviers permettant d'apporter de l'azote au système doivent être activés (rotation intégrant des légumineuses et protéagineux, association d'espèces, choix variétal, couvert végétaux ...) avant de recourir aux achats d'intrants.

Dans tous les cas, bien cibler les parcelles qui valoriseront le mieux les apports garantit une efficacité de la fertilisation.

Partenaires techniques et financiers :

