



Cellule Bio-Pro



LES AVANCÉES DU BIO

Effets de la fertilisation azotée en culture de froment en agriculture biologique – Retour sur sept années d’expérimentations

Morgan Abras

Une cellule dédiée à la recherche sur l’agriculture biologique a récemment été constituée au Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W). Elle résulte d’un souhait du secteur et d’une reconnaissance de l’expertise antérieure acquise dans le domaine. Expertise développée, notamment, dans le cadre d’expérimentations sur la fertilisation azotée en culture de froment menées chez des agriculteurs en agriculture biologique. Cet article reprend les principaux résultats et enseignements issus de ces essais.

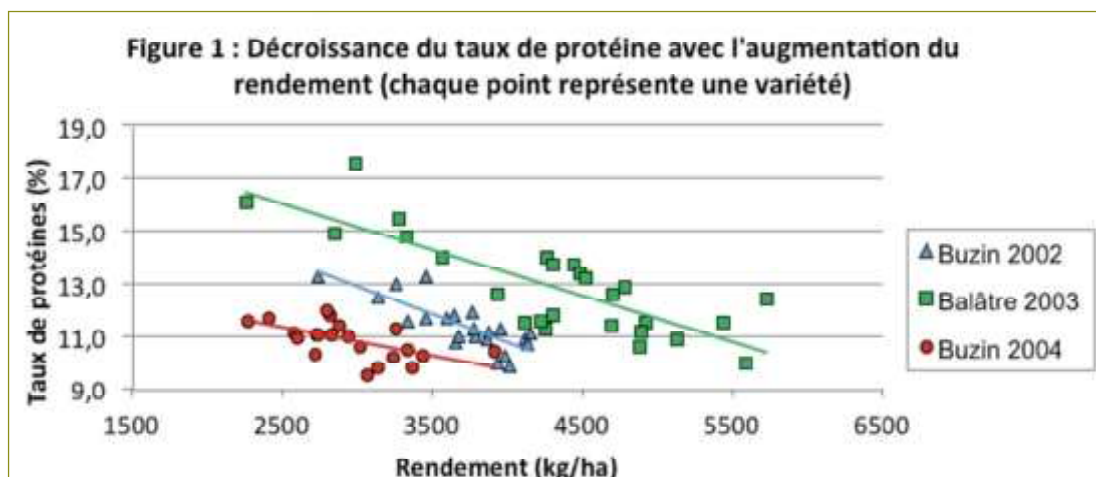
La gestion de la fertilisation azotée en culture de froment constitue un

dilemme pour les agriculteurs bio. En effet, il existe une relation négative entre le rendement et le taux de protéines (figure 1 ; chaque point représente une variété), ce qui oblige l’agriculteur à choisir entre de bons rendements avec peu de protéines ou limiter la production pour atteindre un niveau de protéines suffisant.

Cette teneur en protéines est largement utilisée pour le classement des froments et désavantage fortement les producteurs en agriculture biologique. En effet, les teneurs en protéines des blés sont globalement plus faibles qu’en agriculture conventionnelle. Or, des travaux menés en France ont montré que la teneur en protéines des blés biologiques est mal corrélée avec leur valeur boulangère : des notes de panification correctes sont obtenues malgré de faibles teneurs en protéines et forces boulangères. Ainsi, l’extrapolation à

l’agriculture biologique de résultats observés en conventionnel n’est pas vérifiée pour certaines variétés. Malgré tout, le prix payé aux producteurs repose souvent sur la mesure du taux de protéines d’un échantillon, que ce soit pour l’aptitude à la panification ou pour le choix entre alimentation humaine et animale.

Entre 2002 et 2008, sept essais de fumure azotée ont été réalisés chez des agriculteurs par le CRA-W en collaboration avec le Centre d’essais Bio (CEB) et la Direction du Développement et de la Vulgarisation (D GARNE, Ministère de la Région wallonne). Ces essais testent des engrais de fermes et engrais organiques de différentes natures en doses croissantes, deux périodes d’application et dans certains cas le fractionnement des doses.



Année	Lieu	Altitude	Précédent	Modalités (témoin compris)	Semis	Récolte
2002	Buzin (Condroz)	290 m	Féverole	5 fum. ¹ x 2 var. ² (2 x Nitrate du Chili, 2 x fientes)	22/11	18/08
2003	Balâtre (Condroz)	110 m	Prairie temporaire	6 fum. (3 x fientes + 1 fr ³ , 2 dates)	11/10	29/07
2004	Buzin (Condroz)	290 m	Féverole	7 fum. (3 x fientes, 2 x engrais organiques)	17/10	21/08
2005	Failon (Famenne)	290 m	Prairie temporaire	13 fum. (3 x fientes, 7 x engrais organiques + 1 fr, 2 dates)	19/10	3/08
2006	Failon (Famenne)	290 m	Trèfle violet	16 fum. (4 x lisier porc, 2 x fumier bovin, 3 x fientes, 4 x engrais organiques + 2 fr)	28/10	7/08
2007	Buzin (Condroz)	290 m	Froment	21 fum. (6 x fumier porc, 2 x fumier bovin, 2 x fientes, 10 x engrais organiques)	21/10	1/08
2008	Ciney (Condroz)	260 m	Féverole	1 fum. (50 uN Orgamine x 17 var.)	7/11	/

Les apports d'engrais, sous forme d'engrais de ferme ou d'engrais organiques du commerce, ont été réalisés au printemps, en mars et/ou en avril. Les engrais de ferme étudiés sont les fientes de volailles, testées chaque année entre 2002 et 2007 ainsi que le fumier de bovin composté, le fumier et le lisier de porc tes-

tés en 2006 et en 2007. Parmi ces engrais de ferme, le lisier de porc épandu en 2006 semble apporter un gain élevé de rendement, sans doute lié à sa concentration élevée d'azote ammoniacal (plus de 95% de l'azote y est présent sous forme ammoniacale). Les fientes de volailles (un tiers de l'azote sous forme d'ammo-

niaque) apportent également un gain de rendement appréciable alors que l'effet du fumier de bovin et de porc (environ 10% d'azote sous forme d'ammoniacale) est moins marqué. Il est cependant difficile de tirer des conclusions sur ces résultats basés uniquement sur deux années d'essai.

Figure 2 : Influence des engrais de ferme sur le rendement en grains

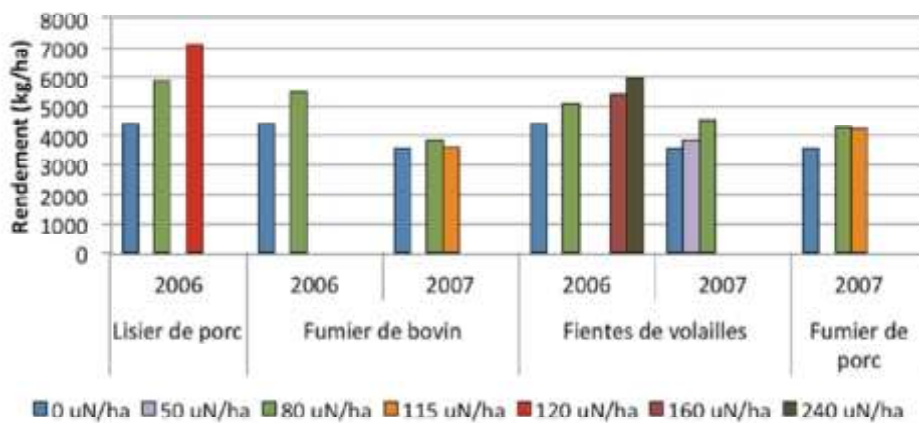
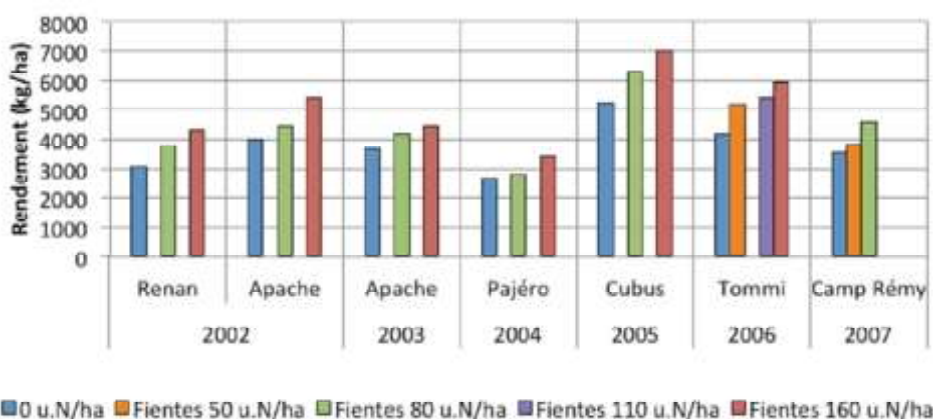


Figure 3 : Influence de l'apport de fientes de volailles sur le rendement en grains



Sur l'ensemble des combinaisons 'variétés*années' présentées à la figure 3, les fientes de volailles apportent un gain de rendement de 1,3 à 13,6 kg/kg d'azote total apporté par l'engrais de ferme, en comparaison du témoin sans azote. Cela a conduit, en fonction des doses, des sites et des années, à des gains de rendement compris entre 100 et 1800 kg/ha. Notons également qu'à l'exception de l'essai réalisé en 2007, l'effet des engrais ferme sur le rendement est certainement limité par l'effet des précédents (prairie temporaire ou légumineuse).

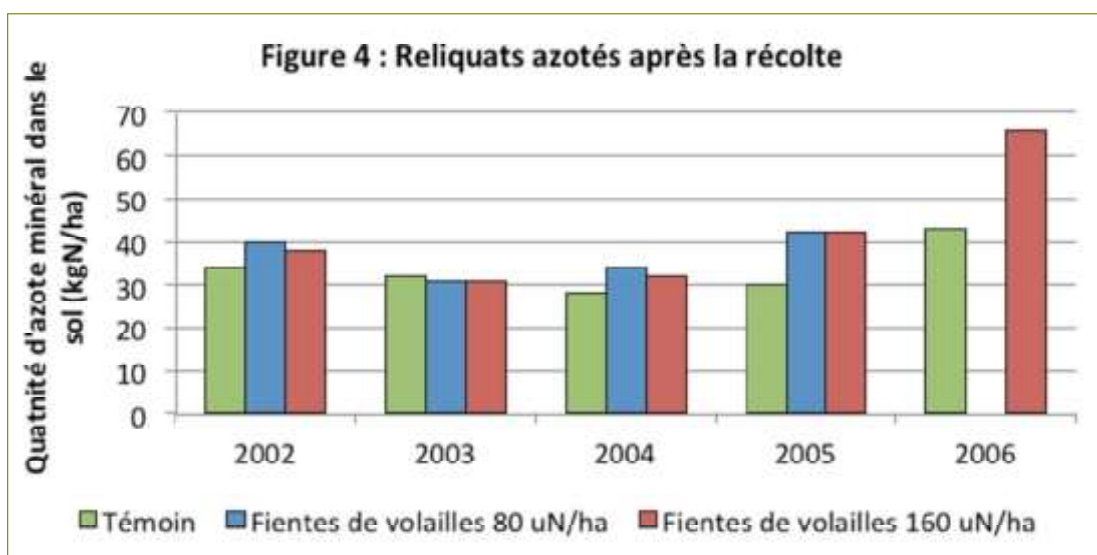
¹ Fum. : nombre de modalités relatives à la fumure azotée

² Var. : nombre de modalités relatives à la variété

³ Fr : nombre de modalités relatives au fractionnement de la fumure azotée

Contrairement à ce qu'on pourrait attendre et à l'exception des résultats enregistrés en 2002, la teneur en protéines augmente en moyenne de 0,5% avec l'augmentation de rendement causée par l'apport des fientes.

Les reliquats en azote après la récolte sont, quant à eux, tous comparables aux témoins non fertilisés (figure 4), hormis pour l'année 2006.



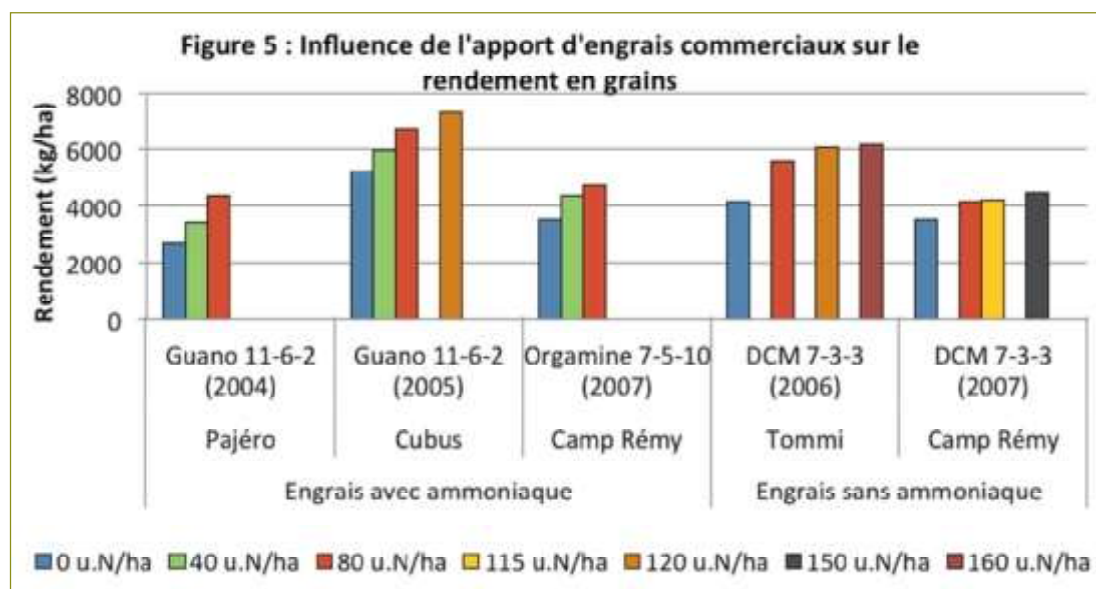
Les apports en engrais de ferme sont d'autant plus intéressants qu'ils sont produits au sein de la ferme, et donc gratuits. Cependant, ils sont généralement incorporés au sol comme amendement avant le semis et, en fonction des conditions climatiques au printemps, leur minéralisation n'est pas toujours synchrone avec les besoins des plantes. C'est la raison pour laquelle les engrais organiques à action rapide du commerce sont fréquemment utilisés pour compléter l'action des engrais de ferme au printemps.

Parmi ces engrais, le guano 11-6-2, l'Orgamine 7-5-10 et le DCM 7-3-3 et

4-3-2 ont été testés à différentes doses et mènent à des augmentations de rendement allant de 750 à 2100 kg/ha pour des doses de 40 à 150 uN/ha, soit supérieures à celles obtenues avec les fientes de volailles. En guise de comparaison, la dose de 160 u.N/ha de fientes de volailles mène au même rendement que 40 unités amenées par le guano 11-6-2 pour l'essai de 2004 et 100 unités pour l'essai de 2005.

Ceci s'explique par la minéralisation très rapide de cet engrais qui met à disposition l'azote au moment opportun. L'essai de 2007 comprend notamment deux types d'engrais commer-

ciaux : l'Orgamine 7-5-10, qui comprend du guano et des vinasses de sucrerie et dont la moitié de l'azote est sous forme ammoniacale et le DCM 7-3-3, sans ammoniacale). Le graphe ci-dessous met en évidence l'action plus efficace des engrais contenant de l'ammoniacale : en 2007, où les deux produits ont été testés dans le même essai sur la même variété, on observe pour une même dose de 80 u.N/ha une augmentation de rendement de 34% avec l'Orgamine et de 17% avec l'engrais DCM.



Outre le gain de rendement, l'intérêt financier a été calculé sur l'essai de 2007 et montre que seul l'Orgamine à la dose, quoique faible, de 40 unités permet de retirer un bénéfice si l'on tient compte du coût de l'engrais. Cette conclusion est cependant à considérer avec prudence. En effet,

en 2008, un essai a été réalisé et a montré l'effet très variable d'une dose de 50 unités d'Orgamine sur plusieurs variétés de froment.

Ces résultats attirent l'attention sur la difficulté de rentabiliser les apports d'azote sous forme d'engrais organiques.

La pertinence des apports est alors liée à la variété utilisée, au type de produit utilisé et à la dose, à l'année climatique, au type de sol et au précédent et enfin au prix de valorisation de la céréale rapporté à celui de l'engrais.

Fertilisation	Coût fumure	Gain de rendement	Augmentation du revenu financier	Gain net
	€/ha	t/ha	€/ha	€/ha
Orgamine 7-5-10				
40 uN/ha	244,8	0,8	294,8 €	50,0
80 uN/ha	489,6	1,2	432,4 €	-57,3
DCM 7-3-3				
80 uN/ha	387,5	0,6	220,3 €	-167,2
115 uN/ha	553,7	1,0	365,4 €	-188,3

De ces essais, il est intéressant de retenir que les engrais de ferme peuvent être valorisés utilement sur les froments biologiques afin d'en accroître le rendement sans pour autant impacter négativement la qualité de la récolte. Les engrais organiques commerciaux, quant à eux sont utiles pour stimuler la culture mais ne sont rentables qu'à faibles doses étant donné leur prix élevé.

Dans le cadre du programme de recherches sur l'agriculture biologique du CRA-W, des essais sont actuellement menés afin de comparer les performances des variétés dans les conditions des systèmes biologiques. En effet, des essais variétaux menés parallèlement aux expérimentations sur la fertilisation ont mis en évidence des variétés assurant un bon compromis rendement-qualité et ayant

une hauteur de paille suffisante pour concurrencer les adventices. Cette hauteur, en plus des critères tels que le démarrage végétatif, le tallage ou encore la densité de semis, est donc un paramètre clé à prendre en compte dans la conduite de cette culture en fonction de la valorisation escomptée.

Variétés	Rendement (% témoins)	Précocité (épiaison)	Hauteur de paille	Poids hecto. (en kg)		Protéines (en %)		Zélény (en ml)	
				2004	2005	2004	2005	2004	2005
LANCELOT	116	1/2 T	Courte	72,6	69,0	10,5	10,5	36	26
CENTENAIRE	113	T	Haute	70,1	70,1	9,8	10,2	24	20
ARISTOS	111	1/2 T	Haute	74,8	68,9	10,2	10,0	26	21
ATLASS	110	1/2 P	Haute	73,2	70,7	10,5	10,5	27	27
ACHAT	103	T	Haute	76,2	72,0	11,1	10,8	37	30
HARALD	101	1/2 T	Haute	74,7	69,9	9,5	10,1	28	25
TOMMI	101	1/2 T	1/2 Haute		70,0		11,0		29
APACHE	101	P	Courte	69,7		9,8		20	
LUKAS	100	1/2 P	Moyenne		69,0		10,0		23
QUEBON	98	1/2 T	Courte	72,7	69,8	12,0	10,7	36	33
COMPLIMENT	98	1/2 T	Moyenne	72,6	69,8	10,3	10,4	30	26
CAP HORN	98	P	Courte	70,8		10,6		41	
BUSSARD	98	T	Haute	75,2		11,1		39	
ENORM	97	1/2 P	Moyenne	70,8	69,2	11,0	10,8	36	30
PAJERO	97	1/2 P	1/2 Haute	73,9		11,1		30	
WENGA	94	T	1/2 Haute		72,9		11,0		32
RENAN	94	1/2 P	Courte	76,9	70,3	11,4	11,5	37	31
PACTOLE	93	P	Moyenne	73,2	70,2	11,3	10,9	32	27
ATARO	90	T	Moyenne		73,0		11,2		34
SATURNUS	89	P	1/2 Haute		73,2		11,3		37
CAPO	87	P	Haute	76,7		11,8		36	