

Evolution du conseil de fumure azotée du froment d'hiver

B. Bodson¹, J-L. Herman², F. Vancutsem¹, J-P. Destain², P-Y. Bontemps¹,
L. Couvreur², M. Frankinet² et A. Falisse¹

1. Fumure de référence et optimum économique

Dans le Livre Blanc 2000, une nouvelle fumure de référence avait été proposée comme base de calcul des doses à apporter à chaque parcelle.

Les doses de redressement et de dernière feuille avaient été renforcées chacune de 10 unités.

La fumure de référence est donc actuellement :

50 unités au tallage
60 unités au redressement
75 unités à la dernière feuille

Cette recommandation de fumure est élaborée de manière à se rapprocher, dans la majorité des situations culturales, de l'optimum économique de fumure en se basant sur un rapport entre le coût de l'engrais azoté et la valeur du froment égal à 4 (1 unité d'azote = 4 kg de froment).

Dans le tableau 1 reprenant des résultats de 46 essais fumure réalisés entre 1994 et 2000, on peut noter qu'en moyenne il y a une assez bonne concordance entre la fumure moyenne optimale calculée après récolte et la fumure recommandée pour chacune des situations sur base des tableaux de recommandation de fumure repris dans le Livre Blanc de février 2000 (respectivement 184 kg N/ha et 182 kg N/ha).

En ce début 2001, le renchérissement du coût de l'énergie, le cours du dollar et la spéculation ont amené le prix de l'unité d'azote à un niveau très élevé (près de 24,-BEF/kg N) ; le prix du froment est plutôt faible : de l'ordre de 4,20-BEF/kg pour les blés fourragers majoritairement représentés dans la récolte 2000. En ce moment, le rapport azoté/blé est donc plutôt proche de six.

Le recalcul de l'optimum économique de fumure, sur base de ce nouveau rapport, dans chacun des 46 essais, aboutit à abaisser l'optimum de fumure d'une vingtaine d'unités en moyenne.

¹ Unité de Phytotechnie des régions tempérées – F.U.S.A.Gembloux

² Département de Production Végétale – C.R.A.Gembloux

2 Evolution de la fumure

Tableau 1 – Rendement phytotechnique (kg/ha), taux protéine (% m.s.), Zélény (ml), pour les fumures correspondant à l'optimum économique (1 kg N = 4 ou 6 kg froment), le Livre Blanc ou une fumure avec impasse sur tallage.

Cette réduction de l'optimum de fumure a cependant comme conséquence, dans plusieurs situations culturales, une diminution de la teneur en protéines et de l'indice de Zeleny du grain. Cette baisse de la qualité consécutive à une réduction de la fumure est gênante à deux niveaux :

1. pour la récolte de la parcelle : elle entraîne une diminution ou la disparition des bonifications de prix de vente pour le grain
2. pour l'ensemble de la production, elle rend plus difficile la commercialisation puisque pour tous les débouchés, y compris maintenant l'alimentation animale, on exige une bonne teneur en protéines.

Ne pouvant prévoir l'évolution du prix des engrais azotés et tenant compte des risques engendrés par une diminution globale de la qualité de la production, il a donc été décidé de maintenir la fumure de référence telle qu'elle avait été proposée en 2000.

Le niveau de fumure totale obtenu à partir du calcul des fumures pour chaque champ sur base des tableaux présentés dans ce Livre Blanc 2001 ne doit pas être dépassé sous peine de perte de rentabilité de la culture.

Sur cette base, le risque environnemental n'existe pas puisqu'on a démontré maintes fois (dans les livres blancs précédents), qu'après une culture de froment conduite selon les bonnes pratiques culturales et en particulier selon les recommandations du Livre Blanc, les reliquats d'azote présents sur un profil d'un mètre cinquante de profondeur sont très faibles dans la grande majorité des situations.

2. Evolution du fractionnement

Il y a deux ans, dans le Livre Blanc 1999, des perspectives d'évolution du fractionnement de la fumure azotée avaient été évoquées.

Le scénario proposé consistait en une alimentation réduite de la culture durant la mise en place de la structure de la végétation (première fraction), suivie, à partir du stade dernière feuille, d'un apport important visant à favoriser une production maximale et la plus persistante possible de matière sèche pendant la phase de formation et de remplissage des grains.

Cette alimentation azotée est plus proche des besoins réels d'une culture de blé à 100 quintaux ou plus par hectare. Dans les cultures à haut potentiel de rendement, la proportion de matière sèche produite après le stade dernière feuille et donc après le dernier apport azoté est largement prépondérante, en moyenne il s'agit de deux tiers de la quantité totale de la matière sèche aérienne présente à la récolte.

L'expérimentation d'un nouveau mode d'apport de la fumure azotée avec une diminution ou même une suppression de la fraction « tallage » et avec report de cette dose vers la fraction dernière feuille s'est poursuivie.

Le point sur les enseignements de cette recherche sont présentés ci-après.

2.1. Influence sur le rendement

Dans le tableau 1, si on compare les rendements observés dans les cultures ayant reçu la fumure « Livre Blanc 2000 » et ceux atteints avec une fumure d'une dose totale similaire apporté en deux applications au redressement et à la dernière feuille et où l'apport de dernière feuille correspond à la somme de fractions de tallage et de dernière feuille dans la fumure « Livre Blanc ». On s'aperçoit que, dans la majorité des situations, l'écart est minime et est souvent compensé par l'épargne d'un coût engendré par le passage dans la culture pour l'application de l'engrais (coût estimé à plus ou moins 100 à 150 kg blé/hectare).

Cependant, dans certaines situations (essais 3, 9, 18, 26, 32, 34, 39, 40, 45) ce mode de fractionnement est pénalisé.

L'avancement à la sortie de l'hiver de la date d'application du premier apport permet dans les essais 26, 39 de rétablir l'équilibre.

Dans les essais 3, 9, 32, 40, il est cependant indispensable d'avoir à la fois un apport au tallage et un apport au redressement. Dans d'autres (34, 45), une dose renforcée lors de l'application de redressement suffit.

A l'analyse, ces situations où l'impasse sur la fumure de tallage s'avère défavorable sont caractérisées par un précédent froment ou par des conditions de structure de sol déplorable.

Logiquement, dans ces conditions, le système racinaire du froment présente souvent un retard de développement et ne permet pas à la culture de trouver dans le sol les quantités minimales d'azote dont elle a besoin. Un apport précoce d'engrais azoté s'y avère indispensable à la croissance correcte de la culture.

Par contre, même en semis plus tardif (Tableau 3 page 6), l'impasse sur la fraction tallage peut être bénéfique.

Il est à signaler que l'impasse de la fraction de tallage se traduit par une réduction significative du rendement en paille (de l'ordre d'une tonne de matière sèche par hectare). Selon la valorisation de la paille, les itinéraires techniques adoptés (simplification du travail du sol) et le débit de chantier de la moissonneuse-batteuse, ceci peut être perçu comme un désavantage ou un avantage.

2.2. Influence sur la qualité

Sur base des 18 essais du tableau 1, où la qualité avait été mesurée, le passage du fractionnement type Livre Blanc à un fractionnement en deux apports redressement dernière feuille permet une augmentation moyenne de 0,7 % de la teneur en protéines (de 11,9 à 12,6 %) et de 4,5 ml de l'indice de Zeleny.

Cette bonification de la qualité liée à la teneur en protéines du grain est à mettre en relation avec la meilleure récupération de l'azote de l'engrais par la culture. Les mesures de coefficients réels d'utilisation de l'azote de l'engrais effectués durant plusieurs années par

l'équipe de Jean-Pierre Destain ont permis de démontrer que les apports de dernière feuille étaient largement mieux récupérés par la culture que ceux de sortie d'hiver (tallage) et que l'azote prélevé par la culture provenant de l'apport au stade dernière feuille se retrouvait à plus de 90 % dans l'épi.

2.3. Influence sur le développement des maladies fongiques

Les conditions climatiques durant le printemps et la période de maturation de la céréale conditionnent largement l'importance des maladies fongiques. Cependant, la conduite de la culture et en particulier la gestion de l'alimentation azotée des plantes de froment peuvent influencer sur le développement des maladies.

L'influence d'une surfumure azotée sur le développement de l'oïdium est l'exemple le plus connu. Cette maladie sert d'ailleurs parfois d'indicateur d'un apport excessif d'engrais azoté.

Le rôle de la fumure azotée sur le développement de la septoriose est moins souvent cité mais néanmoins non négligeable comme le montrent clairement les observations effectuées dans le cadre d'un essai sur la variété Ordéal, pourtant peu sensible, durant la dernière saison culturale à Lonzée (tableau 2).

Ainsi, lorsque durant la phase de montaison, on évite une suralimentation azotée momentanée de la culture, on freine le développement de la septoriose. Les applications importantes d'azote au stade dernière feuille sensibilisent néanmoins la culture aux infections cryptogamiques, mais plus tardivement et à un moment où une protection fongicide est mise en place.

Tableau 2 – Pourcentage de surface foliaire touchée par la septoriose sur les différents étages foliaires (F1 = dernière feuille) et rendement en grains en fonction des modalités de fractionnement d'une fumure de 200 kgN/ha et de la protection fongicide

Fumure azotée en kgN/ha			% de surface touchée par <i>Septoria tritici</i>										Rendement en grains en kg/ha	
			Observation du 8/6						Observation du 3/7					
GS	GS	GS	F4		F3		F2		F2		F1		NT	T
			NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T		
100	100	0	96	93	28	30	7	2	89	25	40	4	7839	9880
100	0	100	69	44	12	6	5	2	86	8	17	4	8773	10623
0	100	100	74	65	18	8	5	2	85	11	28	3	8221	10707
50	50	100	68	69	12	5	4	1	78	11	23	3	8661	10709
50	0	150	69	21	12	4	4	1	78	8	17	3	8639	10558
0	50	150	67	40	10	5	4	2	74	7	18	4	8671	10584

NT = non traité

T = époxiconazole 125g/ha + fenpropimorphe 375 g/ha le 15/5 (GS39) et azoxystrobine 250 g/ha + metconazole 60 g/ha le 8/6 (GS59)

2.4. Influence sur la verse

La réduction de la fumure appliquée durant le tallage et la montée en épis induit une diminution du nombre total de talles et du nombre de talles qui évoluent en épis. Cette diminution du nombre d'épis est largement compensée par leur fertilité (nombre de

6 Evolution de la fumure

grains/épi) et par le poids moyen des grains. La concurrence entre tiges est moindre puisqu'elles sont un peu moins nombreuses.

Cette réduction de la densité de végétation a une influence bénéfique sur la résistance à la verse de la culture comme le montrent les observations (indice de verse de 0 à 100 : 0 non versé à 100 complètement couchés au sol) réalisées dans des essais « fumures et dates de semis » réalisés lors de la saison culturale 1999-2000 à Lonzée (tableau 3).

Tableau 3 – Influence sur le rendement (en kg/ha) et l'indice de verses (0-100) de différentes fumures azotées dans des essais similaires effectués à 3 dates de semis (résultats moyens de 5 variétés et de 2 modalités de protection fongicide) – Lonzée, 2000.

Fumures				Rendement			Indice de verse		
Tallage	Redressement	Dernière feuille	Total	Semis 13-10	Semis 15-10	Semis 11-01	Semis 13-10	Semis 15-11	Semis 11-01
0	50	50	100	9029	9223	9406	13	8	18
50	50	50	150	9237	9007	8999	26	39	46
0	50	100	150	9301	9572	9555	22	24	43
50	50	100	200	9168	9020	8904	42	47	57
0	100	100	200	9275	9396	9094	37	39	56
0	50	150	200	9283	9718	9449	28	27	50
50	50	150	250	9262	8999	8897	45	50	57
0	100	150	250	9228	9356	8973	40	40	58

2.5. Conclusions provisoires

Les résultats et les avantages observés avec ce nouveau type de fractionnement de la fumure azotée sont très encourageants.

Ils démontrent que dans certaines situations culturales, en particulier celles où au printemps la culture n'a pas à faire face à des difficultés de développement de son système racinaire et d'approvisionnement en une quantité minimale d'azote dans le profil (+/- 50 kg N/ha à la sortie d'hiver sur 1,5 m de profondeur), il est possible de diminuer le nombre de passages dans la culture et de maximiser l'efficacité de l'engrais azoté épandu sur la culture, sans perte significative de rendement, tout en améliorant la qualité de la récolte et en réduisant quelque peu les risques de verse et de développement des maladies.

Cependant, il reste à mieux caractériser les situations où cette nouvelle modalité de fractionnement de la fumure ne fonctionne pas et à définir un mode de calcul fiable de chacune des deux fractions.

Un autre obstacle devra être franchi : le jugement visuel porté sur la culture. L'aspect d'une végétation ayant reçu durant sa phase végétative une fumure limitée paraîtra à beaucoup peu engageant et peu prometteur. Cependant, ce n'est pas à l'épiaison que l'on doit « peser » sa céréale mais sur la bascule à la récolte.

3. Conduite à tenir en matière de fumure

Les recommandations sont :

1. Observer régulièrement les cultures
2. Calculer consciencieusement chaque fraction de la fumure pour chacune des parcelles
3. Ne pas dépasser la dose totale ainsi déterminée sous peine de perte de rentabilité
4. Si à la sortie de l'hiver la culture est en bon état et se développe convenablement, ne surtout pas se presser pour apporter la première fraction. Il n'y a aucun risque si ce n'est celui de gagner en qualité de récolte et de réduire les dangers de verse et de développement des maladies.

Dans ces situations, il est intéressant de faire un essai d'impasse sur la première fraction sur une petite surface de votre parcelle.