

Bande Double Densité sur blé tendre d'hiver

Une décoloration indique l'azote nécessaire, mais

La bande double densité consiste à semer à double dose une petite zone de parcelle pour identifier à l'œil un début de carence azotée et déclencher un premier apport.

À l'aune de récents résultats d'essais, le point sur différents types d'implantation de BDD et sur les délais disponibles pour réaliser le premier apport.

Méthode visuelle simple pour déclencher le premier apport d'azote sur blé, la « bande double densité » (BDD), proposée par Limaux et al. (2001) consiste, lors du semis, à semer deux fois une petite zone de la parcelle. Un passage répété du semoir sur 20 à 30 m de long suffit, à condition d'éviter les fourrières. Celui-ci est réalisé perpendiculairement au sens du semis de la parcelle entière, ou dans le même sens, ou encore en diagonale. La culture semée en double densité va consommer plus d'azote que la densité simple et, ainsi, épuiser plus rapidement l'azote disponible dans le sol (Limaux et al., 2001). L'entrée en carence de la BDD, qui se manifeste par une différence de couleur globale et marquée entre la par-

celle et la BDD qui devient plus pâle, signifie alors que le reste de la parcelle va entrer en carence prochainement.

Un indicateur précoce des besoins en azote de la culture

L'engrais apporté sur la culture étant mieux valorisé lorsqu'il correspond à une période de besoins azotés importants et de croissance active de la culture (Limaux et al., 2001), la décoloration de la BDD permet de mieux positionner le premier apport pour une meilleure valorisation par

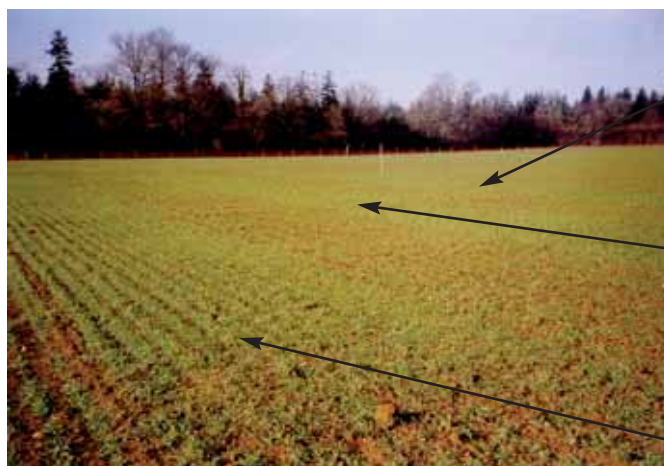
la culture. Sur un réseau national de parcelles, cet indicateur visuel permet en moyenne de retarder d'une vingtaine de jours (Laurent et Limaux, 2003 ; Bouthier, 2003) la date du premier apport sur blé, par rapport à la date appliquée par l'agriculteur, selon ses habitudes.

Dans certains cas, la décoloration de la BDD est tellement tardive que l'on peut supprimer le 1^{er} apport et reporter tout ou partie de la dose correspondante sur le troisième apport, ce qui permettra alors de maximiser les

chances d'atteindre une teneur en protéines élevée. De plus, le retard du 1^{er} apport permet également de retarder de plusieurs semaines les apports ultérieurs, avec des conséquences positives sur le rendement et la teneur en protéines des grains. Pour positionner le 2^e apport, on compte un délai d'environ 200 degrés jours après le 1^{er} apport, mais ce 2^e apport ne doit jamais avoir lieu avant le stade « épi 1 cm ». Cela a abouti à un report d'environ 3 semaines dans des essais menés dans le Poitou-Charentes et en Lorraine (Laurent et Limaux, 2003).

Une première partie de cet article apportera des solutions techniques quant à la manière d'implanter une BDD au travers d'un essai réalisé en 2002 par Agrotransfert Poitou-Charentes avec l'INRA de Lusignan. La seconde partie

4 modalités d'implantation d'une BDD



BDD1 semée en changeant le réglage du débit du semoir (340 gr/m²).

BDD2 semée en reculant, puis en semant de nouveau sans relever la herse.

BDD3 semée en reculant, puis en semant en décalé et en levant la herse.

BDD4 est semée en croisant perpendiculairement au sens du semis et en levant la herse (sortie hiver 16/01/02).

Christine Bouchard
INRA

M. Laurent
Agrotransfert Poitou-Charentes

O. Guérin,
Chambre d'Agriculture 17

Marie-Hélène Jeuffroy
INRA

Que un apport n'est pas urgent

permettra de tester la pertinence de cet indicateur, pour anticiper l'entrée en carence azotée de la densité normale, c'est-à-dire de l'ensemble de la parcelle. Nous analyserons en particulier de combien de temps environ l'indicateur permet d'anticiper l'entrée en carence, et surtout de quel délai dispose-t-on alors pour réaliser le premier apport d'azote.

Comment semer la Bande Double Densité ?

Quatre modalités d'implantation (densité normale de 167 gr/m², avec 20 cm d'écartement entre les lignes de semis) ont été réalisées avec un semoir de précision combiné à une herse rotative.

La décoloration des quatre BDD a eu lieu à la même date du 5 mars, peu avant le stade « épi 1 cm », du fait d'un précédent pois en sol profond. Les suivis ont montré que le changement de réglage du semoir en BDD1, même avec un semoir de précision, est une mauvaise solution : on n'a pas le double de plantes levées et surtout la concurrence pour la lumière limite la biomasse qui devient trop proche de celle de la densité normale. Ainsi, la décoloration a été beaucoup plus faible et surtout plus passagère : elle ne se voyait presque plus au 20 mars sur la BDD1 alors que sur les autres, elle était encore bien visible.

Sur la BDD4, semée en croisant deux passages de semoir, la levée et la croissance ont été plus irrégulières. La décoloration était aussi hétérogène,

mais est restée aussi longtemps visible que sur les BDD2 et BDD3.

Par ailleurs, un semis dans un autre sens que le reste de la parcelle facilite le repérage de la BDD pour une observation hebdomadaire, voire tous les 2-3 jours lors du redémarrage de la végétation. Les agriculteurs continuent, aujourd'hui, d'adapter ces méthodes à leurs contraintes. En effet, un semis en diagonale de la BDD, facilite les manœuvres d'implantation et le repérage dans la parcelle tout en préservant une rapidité de visualisation régulière de la décoloration.

Les dispositifs expérimentaux

La pertinence de l'indicateur et sa capacité à anticiper une carence sur la parcelle ont



Semer la BDD en diagonale réduit le nombre de manœuvres et facilite le repérage en fin d'hiver.

été validées sur la base de 14 essais (*tableau 1*) menés sur 14 sites de la région Poitou-Charentes par Agrotransfert et dans les Yvelines par l'INRA de Grignon, sur deux années (2003-2004 et 2004-2005). Deux variétés, Apache et Caphorn, et plusieurs densités de semis ont été choisies.

La décoloration de la BDD anticipe-t-elle de manière significative la date d'entrée en carence de la culture ?

Pour la plupart des essais, on a doublé la densité de plantes de la BDD par rapport à celle du reste de la parcelle semée en densité normale.

Pour la majorité des essais, la date de décoloration selon une approche visuelle, a été observée vers fin février début mars (*tableau 2*). Celle-ci intervient donc 15 jours à trois semaines après une date classique de premier apport d'azote. Ce constat est donc bien en accord avec les études citées précédemment. Ce décalage du premier apport, et par conséquent des deux suivants, est d'ailleurs confirmé par une étude de l'évolution des pratiques agricoles, réalisée entre 1999 et 2003 sur le bassin céréalier nord de la Charente-Maritime (*voir encadré 1*). Parallèlement, la Chambre d'Agriculture de la Charente-

Description des essais (tab. 1)

Lieu-Année	Densité de plantes par m²	Variété	Profondeur de sol (en cm)	RSH (en kg/ha)	Azote organique sur la couche labourée (en pour mille)	Précédent	Date semis
Lusignan-2004	179	Apache	100	34	0,97	Sorgho ensilé ⁽²⁾	5 novembre
	284						
	160	Caphorn					
	282						
St Maxire-2004	160	Caphorn	70	26 ⁽¹⁾	4,13	Colza	28 octobre
	282						
Landes-2004	155	Apache	90	29 ⁽¹⁾	3,37	Colza	5 novembre
	242						
	158	Caphorn					
	230						
Grignon-a-2004	223	Caphorn	120	27	1,22	Maïs	20 octobre
Grignon-b-2004	194		85	32	1,50	Maïs	21 octobre
Grignon-c-2004	200		85	52	1,72	Colza	20 octobre
Grignon-2005	300	Apache	120	55	2,00	Maïs	25 octobre

R.S.H. : le Reliquat Sortie Hiver est mesuré sur la profondeur de sol et au maximum sur une profondeur de 90 cm.

(1) estimation avec PC azote

(2) avec anté-précédent luzernière de 4 ans

Caractéristiques de la culture lors de la date de décoloration de la BDD (tab. 2)

Lieu-Année	Description de l'essai		Date de décoloration de la BDD	Valeur de l'INN sur la BDD lors de la décoloration	Date stade épi 1 cm
	Densité plantes par m²	Variété			
Lusignan-2004	179	Apache	20 février	0,89	31 mars
	284	Apache	20 février	0,90	31 mars
	160	Caphorn	20 février	0,86	28 mars
	282	Caphorn	12 février	0,80	28 mars
St Maxire-2004	160	Caphorn	20 février	0,80	26 mars
	282	Caphorn	20 février	0,72	26 mars
Landes-2004	155	Apache	18 février	0,81	29 mars
	242	Apache	12 février	0,79	29 mars
	158	Caphorn	18 février	0,76	27 mars
	230	Caphorn	12 février	0,72	27 mars
Grignon-a-2004	223	Caphorn	3 mars	0,82	24 mars
Grignon-b-2004	194	Caphorn	24 février	0,78	24 mars
Grignon-c-2004	200	Caphorn	24 février	0,81	24 mars
Grignon-2005	300	Apache	15 mars	0,92	29 mars

Maritime et la coopérative de St-Jean-d'Angély se sont associées pendant 2 campagnes (2002 et 2003) pour suivre 40 parcelles implantées avec une BDD. Un avertissement hebdomadaire a été affiché dans tous les dépôts de chaque coopérative du secteur pendant 2 mois. Ces observations ont permis de pérenniser les pratiques des agriculteurs en re-

tardant les apports de 3 semaines sur tout le bassin à partir de 2003.

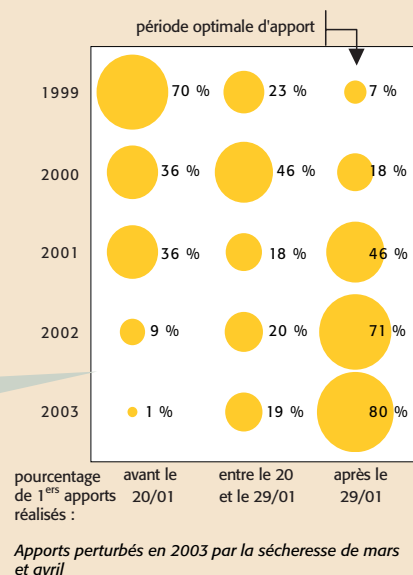
Cependant, l'essai de Grignon en 2005 n'a décoloré qu'à la mi-mars. Ceci s'explique par une période de froid (15 jours à une température moyenne de 0°C) peu favorable à la croissance du blé fin février début mars.

L'état de la culture, à la da-

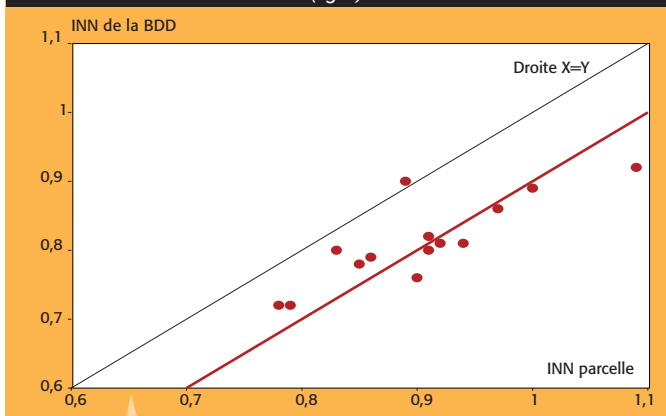
Evolution des pratiques de fertilisation azotée sur blé

Synthèse réalisée par Olivier Guérin, CA17, dans le cadre de l'action Saintonge Environnement à partir d'enquêtes sur 130 parcelles par an en moyenne.

La tendance des apports tardifs se confirme en particulier pour le premier apport, 15 jours à 3 semaines après une date classique. La situation est similaire pour les 2^e et 3^e apport.



INN de la parcelle au moment de la décoloration de la BDD (fig. 1)



Dans les essais réalisés, l'écart entre les valeurs d'indice de nutrition azotée (INN) de la BDD et de la parcelle est toujours constant, sauf dans une situation.

te de décoloration, est caractérisé par une mesure de l'indice de nutrition azotée (INN). Cet indicateur fiable proposé par Justes et al. (1994) permet de dater et de quantifier le déficit d'absorption en azote jusqu'à la floraison. Celui-ci correspond au rapport entre la teneur en azote ($\% N_{obs}$) des parties aériennes de la culture, observée sur une situation donnée, et la teneur en azote critique ($\% N_c$) calculée d'après la courbe proposée par Justes et al. (1994), cor-

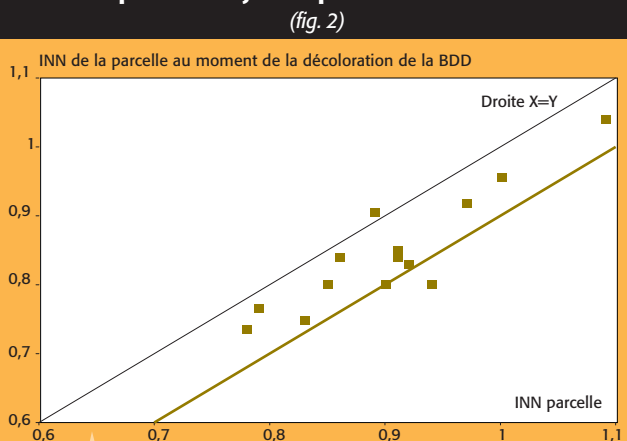
respondant à la biomasse aérienne observée de la culture.

Dans nos essais, la valeur de l'INN de la BDD au moment de la décoloration varie entre 0,72 et 0,9 mais l'écart entre les valeurs d'INN de la BDD et de la parcelle est toujours constant, en moyenne égal à 0,1 point (figure 1), mise à part une situation. Ce point, légèrement au-dessus de la droite $X=Y$, signifie que la BDD et la parcelle ont le même INN de 0,9 au moment de la décoloration, et donc que la décoloration (observée le

Selon une approche visuelle, la date de décoloration a été observée vers fin février - début mars



INN de la parcelle 15 jours après la date de décoloration (fig. 2)



En comparant les valeurs d'INN de la parcelle 15 jours après la date de décoloration avec celles de la parcelle au moment de la décoloration, l'INN a baissé au maximum de 0,1.



La décoloration de la BDD permet de mieux positionner le premier apport pour une meilleure valorisation par la culture.

20/02) n'a pas permis d'anticiper l'entrée en carence. Dans cette situation, la BDD devait être en tout début de décoloration puisque 3 semaines, après l'INN de la BDD est de 0,77 alors que le statut de la parcelle est identique. Donc à la date de décoloration, l'INN de la culture varie de 0,8 à 1. La valeur de 0,9 marquant le début de l'entrée en carence, on peut donc conclure ici que la moitié des parcelles sont déjà entrées en carence au moment de la décoloration de la BDD. Mais une petite carence à ce stade n'est généralement pas préjudiciable au rendement. En effet, nous avons constaté lors d'une étude menée sur 4 ans à l'INRA de Grignon (Bouchard C., Jeuffroy M.H., 1998) qu'une carence peut ne pas avoir de répercussion sur le rendement à condition qu'elle ne soit ni trop longue (230 degrés jours au maximum), ni trop forte (INN supérieur à 0,60).

En effet, si on compare les valeurs d'INN de la parcelle 15 jours après la date de décoloration avec celles de la parcelle au moment de la décoloration (figure 2), on observe que cet INN a baissé certes, mais au maximum de 0,1 et jamais au-dessous d'une valeur de 0,60. La carence ne semble donc pas évoluer rapidement. C'est aussi ce que l'on a ob-

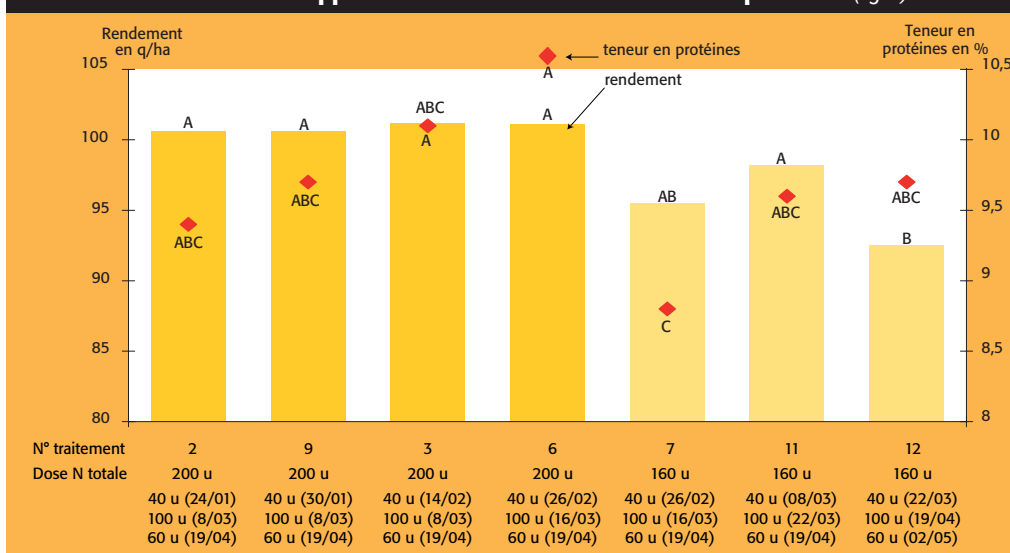
En savoir plus

- Bouthier A., 1^{er} et 2^e apport : un outil de pilotage simple et performant en vue ! *Perspectives Agricoles*, n° 286, janvier 2003. 64-68.
- Bouchard C., Jeuffroy M.H. 1998. Fertilisation azotée du blé tendre d'hiver. Quels sont les effets des carences azotées sur le nombre de grains par mètre-carré ? *Perspectives Agricoles*, n° 237, juillet-août 1998. 69-76.
- Limaux F., Meynard J.M., Recous S. 2001. Déclencher la fertilisation azotée du blé : bases théoriques et principes généraux : le témoin « double densité ». *Perspectives Agricoles*, n° 273, novembre 2001. 62-70.
- Laurent M., Limaux F. 2003. Premiers apports d'azote sur blé. Méthode double densité : validée et opérationnelle ! *Perspectives Agricoles*, n° 287, février 2003. 84-87.

servé sur des suivis INN sur une dizaine d'essais menés à Grignon entre 1995 et 1999 et présentant des carences temporaires. On a constaté que dans toutes les situations, il faut au moins 2 semaines pour atteindre un INN de 0,6 après la date à laquelle l'INN est passé en dessous 0,9.

Des résultats d'un essai mené à Lusignan en 2001 vont dans ce même sens. Plusieurs dates d'apport par rapport à la date de décoloration ont été testées : déclenchement de l'apport d'azote à décoloration de la BDD ou 15 jours après, ou 4 semaines après. En effet, pour une même dose totale de 200 u (traitements n° 2, 9, 3 et 6), la réalisation de l'apport un mois après la décoloration n'a eu aucun effet significatif sur le rendement (figure 3). C'est lorsqu'on décale les deux premiers apports que l'on obtient une teneur en protéines statistiquement plus élevée (traitement

Effet des dates d'apport sur le rendement et la teneur en protéines (fig. 3)



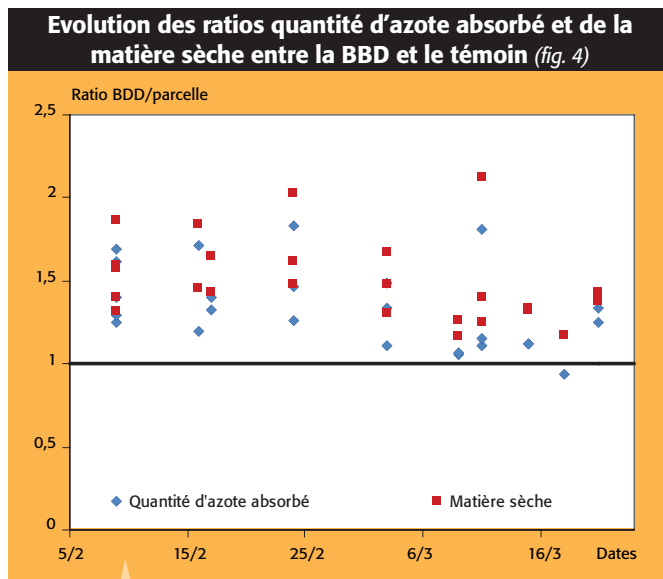


La date du premier apport peut être retardée de 3 semaines à 1 mois en région Nord sans préjudice sur le rendement.

n°6). Avec la dose réduite à 160 u, on a pu obtenir un résultat similaire en terme de rendement et de protéines en retardant le 1^{er} apport au moment du stade « épi 1 cm » (traitement n°11). Par contre, le décalage du 1^{er} apport au-delà de ce stade limite (traitement n°12) a été préjudiciable pour le rendement car la carence a été forte et prolongée (1 mois après le 1^{er} apport, l'INN était toujours resté inférieur à 0,8). Avec un précédent pois, la minéralisation a pu être suffisamment forte après la décoloration pour couvrir les besoins de la culture pendant un mois.

Par conséquent, une culture avec une valeur d'INN de 0,9 à la date de décoloration laisse donc un délai d'environ 2 semaines pour déclencher le premier apport d'azote.

Par rapport à une date classique en région Nord de mi-février, la date du premier apport peut être retardée de trois semaines à un mois sans préjudice sur le rendement. Toutefois, il est préférable de ne pas retarder après le stade épi 1 cm, car on risque de ne plus pouvoir apprécier la décoloration du fait de l'évolution des biomasses. A ce stade, une carence peut devenir préjudiciable sur le rendement, no-



Plus on se rapproche du stade épi 1 cm, plus les peuplements entre BDD et parcelle témoin seront proches.

tamment si l'apport d'azote est suivi d'une période de sécheresse importante. Cette évolution peut éventuellement indiquer une limite de date dans la

décision du premier apport car la biomasse de la BBD se rapproche de celle de la culture (figure 4).

■

Gagnez du temps dans votre recherche d'informations...

www.perspectives-agricoles.com

Plus de 2600 articles accessibles d'un simple clic



Abonnement en ligne

Chaque mois, votre numéro de *Perspectives Agricoles* en direct et en avant-première sur votre ordinateur.

rapide et facile d'accès

Accès illimité aux archives

Le moteur de recherche vous permet de retrouver rapidement l'article qui vous intéresse, à partir d'un mot, d'un nom d'une date... Tous les articles qui répondent à votre question s'affichent à l'écran.