

## ACTION N°2

# Adaptation d'un outil de pilotage de la fertilisation azotée de printemps sur blé biologique pour les conditions bretonnes

**Maître d'œuvre** : Fédération Régionale des Agrobiologistes de Bretagne (FRAB)

**Partenaires** : GAB 22, GAB 56, GAB 29

**Durée du programme** : 7<sup>ème</sup> année du programme / 7ans

### Objectifs

La fertilisation organique sur céréales est une pratique couramment réalisée dont les effets sont pourtant variables et mal évalués. Cet essai propose d'analyser l'influence d'un apport d'azote organique de printemps (au tallage) facilement minéralisable sur blé d'hiver. Pour ce faire, il est nécessaire d'identifier des facteurs d'analyse simples et utilisables directement par le producteur.

L'enjeu de cette étude est donc d'aboutir à un outil de prise de décision à la parcelle pouvant être mis en œuvre avec les données dont dispose l'agriculteur ou qui lui sont facilement accessibles. La construction de cet outil s'inspire d'une étude menée par la Chambre d'Agriculture de Seine et Marne et par de nombreuses publications des réseaux GAB et Chambres d'Agricultures sur la valorisation des apports de printemps.

### Contexte et enjeux

Cette étude vise à proposer une alternative à la méthode des bilans. Elle s'appuie sur le principe agronomique suivant : le rendement n'est pas directement conditionné par la dose d'azote apportée mais également et de manière prépondérante par la capacité du sol à rendre disponible cet apport au printemps.

D'autre part, le coût variable des engrais organiques nécessite une approche économique, essentielle pour évaluer l'intérêt d'un tel apport.

### Protocole

Le protocole expérimental mis en place durant ces 7 ans est inspiré de celui de l'ITAB : "Fertilisation azotée du blé tendre".

Le dispositif expérimental est composé de trois modalités :

- Une modalité sans apport
- Un apport de 30 U d'azote par ha
- Un apport de 60 U d'azote par ha

Toutes les modalités, établies en micro parcelles de 450 m<sup>2</sup> sont répétées trois fois. Elles doivent avoir le même précédent et le même itinéraire cultural. Toutes les parcelles d'essai sont implantées au sein d'une parcelle *producteur*. La conduite de la parcelle expérimentale est donc identique à celle de l'ensemble de la parcelle *producteur*, hormis bien sûr les modalités de fertilisations.

L'engrais utilisé durant ces sept années d'études a été pour des raisons de reproductibilité un engrais organique du commerce à base de guano contenant 10 U d'azote pour 100 kg de produit.

L'analyse statistique des résultats obtenus a permis d'évaluer l'adéquation entre valorisation de l'apport (gain de rendement) et capacité du sol à utiliser cet apport (contexte pédoclimatique, précédent...) pour aboutir à la méthodologie de prise de décision qui est présentée ci-dessous.

## Méthodologie de construction de l'outil

### Etape 1 : déterminer la capacité du sol à valoriser un apport organique de printemps

Cette étape doit permettre de déterminer la capacité de minéralisation des sols en fonction de la pluviométrie hivernale (Octobre – Janvier). Un sol n'ayant pas ressuyé durant cette période aura beaucoup de mal à mettre en place une activité de minéralisation. Une analyse bibliographique des contextes pédologiques bretons puis de la capacité de ces sols à minéraliser au printemps en fonction des conditions climatiques a permis de définir 9 contextes pédoclimatiques et leur capacité de minéralisation attendue. Ils reflètent la majorité des situations que l'on peut rencontrer en Bretagne. Une observation de ces situations sur les parcelles d'essais (analyse de sol classique et approche Hérody d'une partie des parcelles étudiées) est réalisée depuis 7 ans. Le tableau ci-dessous présente les situations observées et les minéralisations attendues.

Pluviométrie d'Octobre à Février		Excédentaire	Equilibrée	Déficitaire
Capacité du sol à ressuyer	Terres humides	0	1	2
	Terres ressuyant correctement	1	2	2
	Terres séchantes	2	2	1

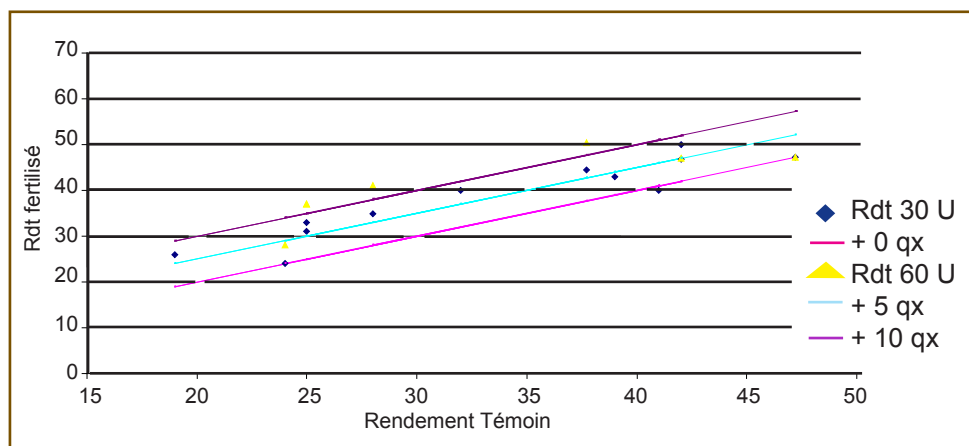
Tableau 1 : Niveau de minéralisation de printemps attendu suivant le type de sol

2 = Bon – 1 = Moyen – 0 = Faible

La version finale de l'outil sera accompagnée de clés de détermination pour chaque catégorie de sol. Cette clé sera constituée d'un panel de questions sur la manière dont se comporte le sol lors des interventions culturales et sur les périodes propices à ces interventions.

## Etape 2 : Observation de l'effet d'un apport d'azote organique de printemps sur le rendement

Comme le montre le graphique 1, on observe à même dose d'azote des gains de rendement très hétérogènes suivant l'année et la localisation de l'essai variant de 0 à 15 q/ha.



*Graphique 1 : influence d'une fertilisation organique azotée facilement minéralisable de printemps sur le rendement du blé d'hiver.*

En revanche, sur les 5 années d'essais, aucune différence sur le taux de protéine n'a été observée entre le témoin et les placettes fertilisées. Ces résultats sont confirmés par des études menées en Ile de France et Pays de la Loire.

## Etape 3 : Vérification du lien entre la capacité du sol à minéraliser et la valorisation de l'apport d'azote organique

Niveau de minéralisation	0 Faible	1 Moyen		2 Fort		
Reliquat sortie hiver U/ha		30	60	30	60	
Gain de rendement en qx/ha pour un apport de 30 Unités	0	8	5 à 7	12 à 15	6 à 7	4
Gain de rendement en qx/ha pour un apport de 60 Unités		12	5	12 à 13		4

*Tableau 2 : Mise en relation efficacité de minéralisation et gain de rendement*

Le tableau 2 souligne le lien entre la capacité de minéralisation du sol et le gain de rendement occasionné par un apport d'azote. Ce gain est d'autant plus fort que les reliquats sortie hiver (horizon 0-60 cm) sont pauvres. Ainsi, un sol qui fonctionne bien au printemps permettra une bonne décomposition de l'engrais organique apporté. Cette transformation en éléments assimilables par la plante sera d'autant plus efficace que la fourniture initiale du sol sera faible.

#### Etape 4 : Proposition d'une modélisation des résultats obtenus

Niveau de minéralisation	0 Faible	1 Moyen		2 Fort			
Reliquat sortie hiver U/ha		30	60	30	60		
Gain de rendement en qx/ha pour un apport de 30 Unités	0<G<5	G>5	G>5	0<G<5	G>10	G>5	0<G<5
Gain de rendement en qx/ha pour un apport de 60 Unités	0<G<5	G>10	G>5	0<G<5	G>10	G>5	0<G<5

*Tableau 3 : Grille de gains de rendement attendus pour un apport d'azote organique facilement minéralisable au printemps sur céréales d'hiver*

Cette modélisation s'est faite de la manière suivante :

- Une prise en compte du gain de rendement minimum. La valeur retenue pour le gain de rendement est la valeur minimum observée dans chaque contexte. On obtient avec ce raisonnement 3 cas de figures, (1) un gain nul, (2) un gain minimum de 5 q/ha, (3) un gain minimum de 10 q/ha. Les grilles de décision seront établies avec ces deux derniers cas de figure.
- Les bornes de reliquats sortie hiver prises en compte correspondent à :
  - (1) une situation où l'azote devient limitant et plus difficilement assimilable par la plante en période de forte croissance correspondant à des reliquats inférieurs à 30 U/ha;
  - (2) une situation où l'azote n'est pas limitant pour la mise en place des premières composantes du rendement, reliquats supérieurs à 60 U/ha.

- Une extrapolation cohérente des données manquantes :
  - (1) sur un sol avec un niveau de minéralisation moyen en conditions de reliquats forts, on peut s'attendre à avoir une moins bonne valorisation de l'azote qu'avec des reliquats plus faibles;
  - (2) pour un sol en conditions difficiles, minéralisant très peu où l'on suppose que l'apport aura du mal à être utilisé (situation observée seulement avec un apport de 30 U/ha).

## Etape 5 : Evaluation de la pertinence économique de ces apports

Gain évalué à 10 qx	Prix de vente en €/quintal de blé																
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Apport de 30 U/ha	0,5	135	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285
	1	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
	1,5	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255
	2	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
	2,5	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195	205	215	225
	3	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
	3,5	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195
	4	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
	4,5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165
	5	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
	5,5	-15	-5	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135
	6	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	6,5	-45	-35	-25	-15	-5	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105
	7	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90

*Tableau 4 : Evaluation de la pertinence économique d'un apport de 30 U/ha d'azote organique facilement minéralisable, au tallage sur blé d'hiver pour une efficacité d'apport estimée à 10 q/ha*

Ce tableau tient compte du coût de l'élément fertilisant épandage compris et du prix de vente du blé. 3 autres grilles de décision existent (1) correspondant à un gain potentiel de 10 quintaux pour un apport de 60 U d'azote organique, (2) correspondant à un gain potentiel de 5 quintaux pour un apport de 30 U d'azote organique, (3) correspondant à un gain potentiel de 5 quintaux pour un apport de 60 U d'azote organique.

## Conclusion

Cette étude aboutit à un outil de prise de décision qui sera testé en 2010 pour permettre de valider certaines extrapolations réalisées et pour améliorer la convivialité de celui-ci. L'outil finalisé sera présenté sous son format final en 2011.

Après cette phase de validation et d'accumulation de données sur la culture de blé, il peut être envisageable, si les producteurs le souhaitent, de réaliser le même travail sur les autres céréales de l'assolement Bio breton.

## Contact

**Charles SOUILLOT**

GAB d'Armor

Tél. : 02 96 74 75 65

[c.souillot@agrobio-bretagne.org](mailto:c.souillot@agrobio-bretagne.org)

