

Résultats de l'essai
Fertilisation Organique sur Blé tendre
Année 1999-2000



Action réalisée avec le concours financier :

**De la Communauté économique Européenne,
du Conseil Régional de Midi-Pyrénées et de l'A.N.D.A.**

Janvier 2001

C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées, LEGTA Beaulieu 32020 AUCH Cedex9
Tél : 05.62.61.71.29 - Fax : 05.62.61.71.10 - e-mail : auch.creab@voila.fr

**ESSAI FERTILISATION ORGANIQUE DU BLE
TENDRE EN AGROBIOLOGIE
– GERS – CAMPAGNE 1999-2000.**

OBJECTIF DE L'ESSAI

Comparer l'effet de la dose de fertilisants organiques azotés, sur le rendement et la qualité des blés meuniers en agriculture biologique. Seront également étudiés les effets du fertilisant sur les composantes du rendement, sur les attaques de parasites et pathogènes.

SITUATION DE L'ESSAI

Lieu : Duran 32810, site expérimental du C.R.E.A.B.
Sol : Argilo-calcaire profond

Tableau 1 : analyse granulométrique du sol (en %)

| | | | |
|------------------|------|----------------|------|
| Sables fins | 9,9 | Calcaire total | 16,3 |
| Sables grossiers | 10,3 | pH | 8,2 |
| Limons fins | 11,2 | | |
| Limons grossiers | 31,3 | | |
| Argile | 34,6 | | |

TYPE D'ESSAI

Essai blocs (5 m x 9 m) à quatre répétitions, avec observations et mesures réalisées sur deux placettes de 0,35 m² (2 rangs contigus sur 1 m) par parcelle élémentaire.

FACTEURS ETUDIÉS

Le facteur étudié est la dose d'azote. Les différentes modalités sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous. Le fertilisant utilisé est de la farine de plume hydrolysée (Dynater S 10-0-0).

Tableau 2 : modalités étudiées

| Modalités | Quantité kg/ha | Unités d'N apportées | | |
|-----------|----------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| | | total | 1 ^{er} apport tallage | 2 ^{ème} apport gonflement |
| N 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N 20 | 200 | 20 | 10 | 10 |
| N 40 | 400 | 40 | 20 | 20 |
| N 60 | 600 | 60 | 30 | 30 |
| N 80 | 800 | 80 | 40 | 40 |

Le fertilisant se présente sous forme de granulés, facile à épandre, mais avec présence de poussière.

CONDUITE DE LA CULTURE

Variété : **Rapor** (semences certifiées Bio) ; précédent jachère spontanée.

Tableau 1 : Itinéraire technique suivi

| Date | Intervention |
|-------------|--|
| 20/08/99 | Déchaumage (cover-crop) |
| 02/09/99 | Décompactage (delta 5 dents sans ailettes) |
| 15/10/99 | Rotobèche |
| 10/11/99 | Reprise herse rotative pour faux semis |
| 02/12/99 | Semis à 180 kg/ha (405 grains/m ²) |
| 28/02/00 | 1 ^{er} apport fertilisant |
| 07/03/00 | Désherbage herse étrille |
| 04/05/00 | 2 ^{ème} apport fertilisant |
| 19/07/00 | Récolte moissonneuse Hégé |

OBSERVATIONS EN VEGETATION

① Le salissement

Le salissement sur les différentes parcelles a été évalué à partir du protocole mis au point conjointement par l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB) et l'Institut Technique des Céréales et Fourrages (ITCF). Ce protocole se résume ainsi :

- ◆ Pour chaque adventice une note est donnée en fonction de sa densité :

| Densité plantes/m ² | 1 à 5 | 6 à 20 | 21 à 50 | 51 à 100 | > 100 |
|--------------------------------|-------|--------|---------|----------|-------|
| Note | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

- ◆ Pour chaque adventice, un seuil de nuisibilité a été déterminé en fonction de la concurrence occasionnée sur les cultures :

| | | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|--------------|------------------|---------|---------|
| Adventices | Chardon | Coquelicot | Folle avoine | Gaillet grateron | Liseron | Mourons |
| Seuil de nuisibilité | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 |
| Adventices | Renoncule | Renouée | Rumex | Vesce | Vulpin | |
| Seuil de nuisibilité | 4 | 5 | 1 | 2 | 2 | |

**Tableau 3 : Adventices avant atteint le stade de nuisibilité sur les parcelles
Comptage du 15/06/00**

| Traitement | 0 | | | | 20 U | | | | 40 U | | | | 60 U | | | | 80 U | | | |
|---------------------|----------|----|----|----------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|----------|----------|----------|----------|------|----------|----------|----------|
| Bloc | B1 | B2 | B3 | B4 | B1 | B2 | B3 | B4 | B1 | B2 | B3 | B4 | B1 | B2 | B3 | B4 | B1 | B2 | B3 | B4 |
| Chardons | 1 | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | |
| Chénopode | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| Coquelicot | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Euphorbe M. | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | |
| Folle avoine | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | 3 | | 2 | | | 3 | 3 | 2 | | | 3 | 3 | 3 |
| Linaire M. | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| Liseron H. | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| Mercuriale A. | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | |
| Mourons | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Rapistre | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | |
| Renoncule C. | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 3 | | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 |
| Renouée L. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| Renouée O. | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| Rumex | 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | |

Les notations folle avoine sont réalisées à partir du dénombrement des panicules.
Les chiffres en gras correspondent aux adventices ayant atteint leur stade de nuisibilité.

L'essai est resté très propre jusqu'à la fin du mois d'avril, à l'exception de la Renoncule des champs présentes sur de nombreuses parcelles. Cette adventice s'est développée précocement, est semble être assez résistante à la herse étrille dès l'apparition de la 1^{ère} feuille vraie.

Par la suite, les précipitations d'avril associées à des températures clémentes, ont occasionnées des levées importante de folle avoine sur l'essai, levées d'autant plus importantes que l'apport de fertilisant été élevé (Cf. tableau 3).

La présence de ces folles avoines, des chardons et des plants de Rumex ont fortement concurrencé les cultures en place, principalement pour les modalités 60 et 80 unités.

② Les maladies cryptogamiques

L'intensité des attaques de maladies est déterminée par la méthode suivante : pour chaque parcelle élémentaire, 10 maîtres brin sont observés. Sur les deux dernières feuilles (F1 et F2) de chaque maître brin une note est donnée par maladie (note de 1 à 10, où 1 représente une surface touchée par la maladie de 10 %). Les résultats présentés correspondent à la moyenne des 10 maîtres brin comptés.

Les cécidomyies et pucerons sont donnés en % du nombre d'épis présentant le ravageur. Les dégâts de Léma ont été comptabilisés comme les maladies.

Tableau 4 : Résultats des notations maladies et ravageurs, Comptage du 15/06/00

| Modalités | N 0 | N 20 | N 40 | N 60 | N 80 |
|---------------|-----|------|------|------|------|
| Rouille brune | 1,1 | 1,6 | 1,3 | 1,9 | 1,6 |
| Septoriose-F | 2,3 | 2,5 | 3,0 | 2,1 | 3,4 |
| Fusariose | 2,8 | 2,4 | 3,1 | 1,5 | 3,7 |
| Septoriose-E | 1,3 | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 1,9 |
| Léma | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 1,2 | 0,3 |
| Cécidomyies | 88% | 73% | 90% | 98% | 83% |
| Pucerons | 55% | 43% | 35% | 55% | 28% |

Les attaques de maladies ont été cette année tardives mais intenses. L'oïdium a été inexistant, la rouille brune et la septoriose sur feuille se sont développées tardivement (début mai) mais de façon très rapide. Par contre les maladies tardives sur épis, que ce soit la septoriose et la fusariose se sont développées de façon intenses sur les cultures biologiques, avec des intensités supérieures à celles observées les années antérieures. A noté que la pression fusariose a été importante ce qui est assez rare en agrobiologie.

RESULTATS

① L'indice de nutrition azotée (INN)

L'indice de nutrition azotée est un coefficient qui permet de déterminer l'état d'alimentation azotée de nombreuses plantes. En effet pour une quantité de biomasse définit, il existe une courbe qui permet de connaître la teneur en azote optimale d'une plante (Cf. annexe 1).

Pour chaque parcelle des échantillons de blé ont été prélevés puis analysés au laboratoire afin d'en connaître la teneur en azote. L'indice de nutrition azotée correspond à la valeur suivante :

$$\text{INN} = \frac{\% \text{ Azote optimal}}{\% \text{ Azote mesurée}}$$

Cet indice permet de situer le statut azoté du blé sachant que :

INN inférieur à 0,9 = état carencé

INN entre 0,9 et 1,1 = état est proche de l'optimum

INN supérieur à 1,1 = état excédentaire

Tableau 5 : Résultat de l'INN (prélèvement à la récolte)

| | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Dose d'azote (unités) | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| MS produite (t/ha) | 7,09 | 8,30 | 8,70 | 8,55 | 6,70 |
| Azote absorbé (kg/ha) | 118,1 | 124,3 | 128,8 | 138,3 | 106,1 |
| CAU | | 0,31 | 0,27 | 0,34 | -0,15 |
| INN | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,7 |

Les fortes levées de folle avoine observées sur la modalité 80 unités ont prélevé de l'azote qui n'a pas été disponible pour la culture, ainsi la valeur de l'azote absorbée et donc du CAU pour cette modalité est faible, inférieure au témoin zéro.

En ce qui concerne l'INN, on observe que quelle que soit la modalité, les blés sont tous en état carencé, de façon un peu moindre pour la dose de 60 unités.

② Composantes du rendement (Cf. tableau 6)

a) la densité levée (plantes/m²)

Les densités levées sont dans l'ensemble satisfaisantes, proche de l'objectif de 300 plantes/m². Les plantes levées ont subi quelques attaques de chevreuils, sans conséquences sur leur développement ultérieur.

b) la densité épi (épi/m²)

Le tallage a été supérieur à celui observé les années précédentes, pour des densités levées équivalentes, et peut être relié à un semis réalisé plus tôt que d'habitude début décembre. Les densités épis sont assez voisines les unes des autres, le 1^{er} apport de fertilisant qui a eu lieu fin tallage n'a pas pu influencer cette composante.

c) la fertilité épi (grains/épi et grains/m²)

Le nombre de grains par épis est assez semblable quelle que soit la dose d'azote apportée, un peu plus faible sur la modalité 80 unités probablement du fait de la concurrence par la folle avoine. Compte tenu de ces résultats, la densité de grains par m² est elle aussi semblable quelque soit la modalité étudiée, plus faible là où la fertilité épi l'est aussi.

d) le PMG (Poids de Mille Grains)

Les PMG sont satisfaisants, proche du PMG initial qui était de 44 g. A nouveau l'effet du fertilisant n'est pas observable sur la grosseur du grain.

③ Les rendements et la qualité

Les rendements obtenus sont satisfaisants pour du blé biologique avec une moyenne de 43,4 q/ha. Les composantes du rendement étant très proche pour chaque modalités étudiées, les rendements le sont aussi et l'analyse statistique ne permet pas de classer les différents traitements dans des groupes de rendement homogènes. L'essai est donc non significatif pour le rendement. Ceci peut s'expliquer par les biais occasionnés par la présence d'adventices d'autant plus importante que l'apport de fertilisant été élevé. La folle avoine est considérée concurrente par les cultures dès la note de 1, sur les deux modalités les plus élevées 60 et 80 unités, la folle avoine a atteint sur certaine parcelle la note de 3 (21 à 50 panicules/m²).

Pour ce qui concerne la teneur en protéines des blés, la moyenne générale est satisfaisante avec 11,4 % de protéines. Pour ces résultats, l'analyse de variance permet de classer les teneurs obtenus en fonction de la dose apportée, et l'essai est très significatif avec un écart type de 0,32 soit un coefficient de variation de seulement 2,9 %. Ces résultats sont présentés dans le tableau 7.

Ces résultats nous permettent de conclure que même avec une forte concurrence par les folles avoines, que la dose de 80 unités d'azote apportée en deux fois (1/2 fin tallage et 1/2 au gonflement) permet d'obtenir une teneur en protéines supérieure aux autres doses testées, et principalement aux doses de 0 et 40 unités. Par contre cet effet favorable de la fertilisation ne semble pas être aussi évident pour les doses intermédiaires. Il est à noter que même si ces résultats sont significatifs, la forte concurrence par les folles avoine sur les modalités 60 et 80 unités a du avoir un effet défavorable sur la teneur en protéines.

Concernant la qualité, on notera également l'effet favorable de la dose de fertilisant sur le Zélény, avec une augmentation croissante de ce dernier en fonction de la dose d'azote (pour information, le seuil d'intervention concernant le Zélény se situe à 22 ml, donc seul les modalités 60 et 80 unités sont interventionnables).

④ Conclusion

Les conditions de salissement de l'essai, particulièrement visible sur les modalités 60 et 80 unités, associé à des attaques de maladies importantes sur épi, n'ont pas permis d'obtenir de résultats significatifs quant à l'effet de la dose de fertilisant sur le rendement du blé tendre. Par contre, même si le gain en terme de protéines est assez faible entre chaque modalité, cet essai permet de conclure que l'apport de 80 unités d'azote réparti en deux fois, dont 40 unités en début d'épiaison permet d'améliorer la teneur en protéines des grains.

Tableau 6 : Composantes du rendement

| Identification | Plantes/m ² | | | T | épis/m ² | | | grains/épi | | | grains/m ² | | | PMG | | |
|----------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|--------------|-------------|------------|-------------|-----------------------|---------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| | Moy | ET | CV | | Moy | ET | CV | Moy | ET | CV | Moy | ET | CV | Moy | ET | CV |
| N O | 245,0 | 14,2 | 5,8% | 1,33 | 325,7 | 39,2 | 12,0% | 27,8 | 3,9 | 14,2% | 9066,0 | 1713,8 | 18,9% | 43,6 | 1,4 | 3,2% |
| N 20 | 271,1 | 6,7 | 2,5% | 1,33 | 359,3 | 54,5 | 15,2% | 29,2 | 2,0 | 6,9% | 10485,5 | 1711,5 | 16,3% | 43,4 | 0,5 | 1,1% |
| N 40 | 277,9 | 9,6 | 3,5% | 1,39 | 385,0 | 40,3 | 10,5% | 29,4 | 1,4 | 4,6% | 11303,4 | 1107,8 | 9,8% | 44,2 | 0,9 | 2,0% |
| N 60 | 258,2 | 10,0 | 3,9% | 1,44 | 371,8 | 37,6 | 10,1% | 29,8 | 2,2 | 7,3% | 11018,8 | 585,1 | 5,3% | 43,1 | 0,9 | 2,1% |
| N 80 | 300,0 | 13 | 4,3% | 1,06 | 317,5 | 80,6 | 25,4% | 26,6 | 2,5 | 9,2% | 8534,6 | 2577,6 | 30,2% | 42,8 | 1,3 | 3,1% |
| Moyenne | 270,4 | 10,7 | 4,0% | 1,31 | 351,9 | 50,5 | 14,6% | 28,6 | 2,4 | 8,5% | 10081,7 | 1539,2 | 16,1% | 43,4 | 1,0 | 2,3% |

T = tallage ; Moy = moyenne des 3 blocs, ET = écart type, CV = coefficient de variation

Tableau 7 : Les rendements et la qualité

| Identification | Rendement 15 % (q/ha) | | | % Protéines | | | W | P/L | Zélény | |
|----------------|-----------------------|------------|--------------|-------------|------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| | Moy | ET | CV | Moy | G.H. | ET | | | | CV |
| N 0 | 41,3 | 5,9 | 14,4% | 11,0 | B | 0,6 | 5,5% | 187 | 1,8 | 17 |
| N 20 | 46,9 | 7,8 | 16,5% | 11,4 | AB | 0,4 | 3,4% | 239 | 1,65 | 18 |
| N 40 | 46,3 | 3,1 | 6,7% | 11,2 | B | 0,4 | 3,2% | 218 | 1,77 | 20 |
| N 60 | 45,0 | 2,8 | 6,3% | 11,5 | AB | 0,2 | 1,9% | 183 | 2,21 | 23 |
| N 80 | 46,4 | 6,6 | 14,2% | 11,9 | A | 0,3 | 2,7% | 223 | 1,58 | 23 |
| Moyenne | 45,2 | 5,2 | 11,6% | 11,4 | | 0,4 | 3,3% | 210 | 1,8 | 20,2 |

Moy = moyenne des 3 blocs ; ET = écart type ; CV coefficient de variation ; G.H. = groupes homogènes (test de Newman-Keuls au seuil 5 %)