

Le rendement du Colza d'hiver en fonction de la fertilisation azotée. L'azote est-il un facteur de rattrapage d'un peuplement déficient à la sortie de l'hiver.

B. FABRE : Institut Supérieur d'Agriculture Rhône-Alpes
31 place Bellecour - 69002 LYON

Y. CROZAT : Ecole Supérieure d'Agriculture
rue Fontenau - B.P. 102 - 49002 ANGERS Cédex

Le rendement du colza d'hiver est peu affecté par une large gamme de variations du nombre de pieds par m². La mise en place de ramifications nombreuses compense des faibles densités. Mais un peuplement ne se définit pas seulement par une densité. Les travaux de MENDEHAM et SCOTT (1975) ont montré que la mise en place d'un potentiel de rendement important dépendait d'un état végétatif minimum à l'initiation florale. De plus, ROLLIER (1970) indique qu'à l'entrée de l'hiver, un pivot de 6-8 mm de diamètre et 6-8 feuilles au stade rosette améliorent le passage de l'hiver et le démarrage de la végétation au printemps.

L'azote a une action marquée sur l'appareil végétatif. Nous nous sommes posés la question d'un rattrapage éventuel d'un peuplement faible (nombre de pieds/m², état végétatif) par une surfertilisation azotée, en analysant la variabilité des réponses à l'azote en terme de rendement en graines.

I - MATERIEL et METHODES

En collaboration avec le CETIOM, nous avons procédé à des enquêtes sur 60 parcelles de colza d'hiver, réparties dans trois départements, Deux-Sèvres (région de Niort) Indre et Meuse. Dans chaque région, le choix des parcelles a privilégié la variabilité des situations (type de sol et itinéraires techniques) aboutissant à des états de peuplements variables en fin d'hiver - Tableau 1. Stade C₂ D₁ - Mars 1982.

Les sols rencontrés sont de trois grands types : argilo-calcaire avec des éléments grossiers, limons et sables argileux. Chaque parcelle a reçu six traitements azotés différents de 0 à 240 unités/hectare, sans répétition - Hormis cela, la conduite de la parcelle était laissée à l'initiative de l'agriculteur.

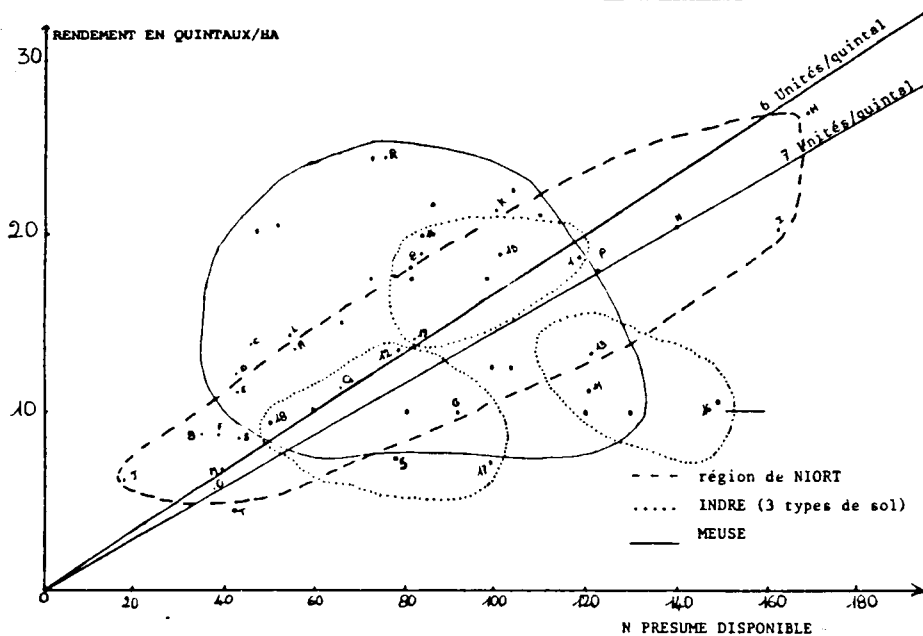
Tableau N° 1 - Etats du peuplement sortie hiver - Stade C₂ D₁

INDRE	Parcelle	5	11	12	14	15	17
Diamètre au collet mm		9,5	8,6	9	6,5	6,8	3,8
Densité pieds/m ²		67,1	58,6	59,1	78,1	93,9	80,8

MEUSE	Parcelle	B	D	J	S	L	
Diamètre au collet mm		8,1	10,7	3,4	6,1	8,2	
Densité pieds/m ²		55	50	67	76	70	

REGION de NIORT	Parcelle	C	D	I	J	K	L
Diamètre au collet mm		5,3	4,4	6	3,7	3,5	4,6
Densité pieds/m ²		56	109	64	91	162	118

FIG. 1 : VALEUR DES RENDEMENTS DES TEMOINS SANS AZOTE EN FONCTION DE L'AZOTE PRESUME DISPONIBLE DANS LE SOL



Les observations ont porté sur :

- Le peuplement : mesures du nombre de pieds/m², du poids de matière sèche par plante, du diamètre au collet, du nombre et de la surface de feuilles à trois dates, du rendement et de ses composantes.
- Le sol : analyse physicochimique, dosages d'azote minéral. Observation des profils culturaux à la floraison avec notation de la porosité et de l'enracinement sur les traitements 0 et 180 unités d'azote.

L'analyse des résultats s'est déroulée en deux temps. D'abord, classement des rendements des parcelles non fertilisées et recherche de critères discriminants, en particulier, l'azote présumé disponible (somme des reliquats d'hiver mesuré et des fournitures par le sol estimées (ITCF 1978). Puis, analyse des courbes de réponses à l'azote pour des types de peuplements différents sur des parcelles n'ayant pas eu de problèmes phytosanitaires.

II - RESULTATS

- 1) Classement des rendements des parcelles non fertilisées. Les écarts entre les parcelles sont de 21,10 Qx/Ha dans la région de Niort, 16,4 Qx/Ha dans la Meuse, 10,1 Qx/Ha dans l'Indre. Le graphique 1 montre, pour les parcelles de la région de Niort, que l'azote présumé disponible est bien le facteur discriminant essentiel - $R_{No} = 0,111 N + 5,479$ $r^2 = 0,76$ $n = 20$

R_{No} : rendement en Qx/Ha N en Unités/Ha

Dans l'Indre, seuls les essais sur limons montrent la même tendance. Sur sable et sur rendzine, d'autres éléments limitent le rendement.

Dans la Meuse, le classement des rendements R_{No} est fonction de la matière sèche/m² en sortie d'hiver.

$R_{No} = 8,23 + 0,06 MS$ $r^2 = 0,76$ $n = 19$ R_{No} en Qx/Ha MS en g/m²

Ce critère MS est en lien étroit avec la date de semis.

- 2) Analyses des réponses à la fertilisation azotée

a) Généralités

La fertilisation azotée permet un resserrement des écarts de rendements dans la Meuse (11,7 Qx/Ha), dans la région de Niort (15,5 Qx/Ha). Dans l'Indre (22,8 Qx/Ha), il y a augmentation, des facteurs limitants autre que l'azote sont en cause. De plus, le classement des parcelles de l'Indre pour le rendement maximum est pratiquement identique à celui des R_{No} . Dans les autres régions, on a des changements de classement importants.

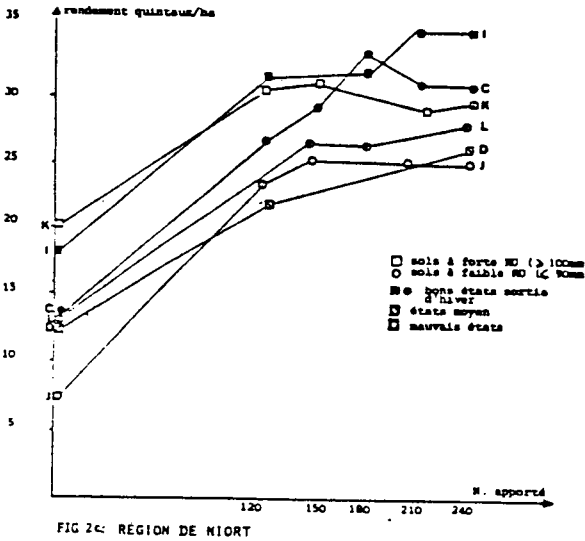
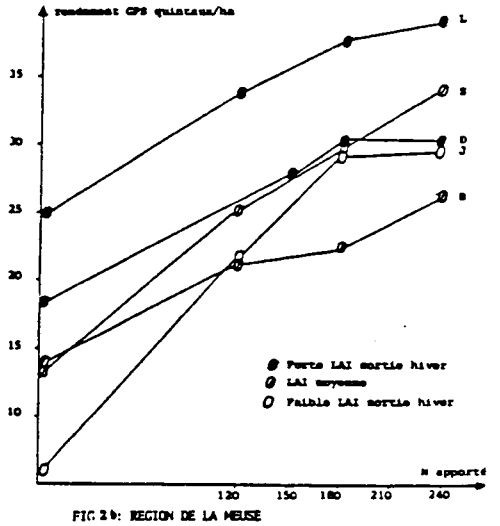
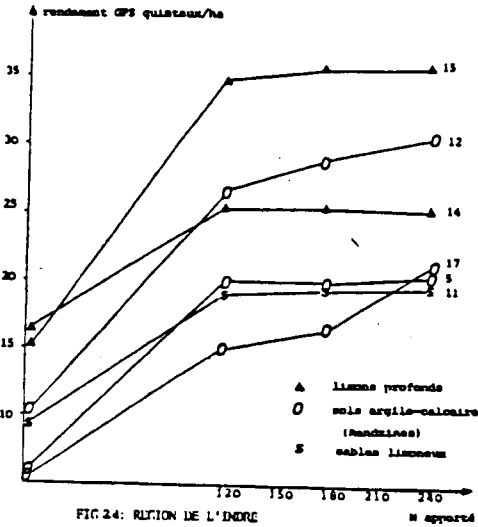


FIGURE 2 : COURBES DE RÉPONSE A L'AZOTE APPORTÉ EN FONCTION DU TYPE DE SOL ET/OU DES ETATS DU PEUPLMENT EN SORTIE D'HIVER.

b) Analyse des courbes de réponses par région d'enquête

Dans l'Indre (figure 2a), on distingue deux groupes de parcelles. Le premier se caractérise par des rendements élevés et des réponses à la fertilisation fortes. Ils sont installés sur limons profonds ou rendzines. Leur état sortie hiver est moyen à fort. La parcelle 14, à réponse plus faible, présente des accidents de structure et des rétrécissements des pivots entraînant une nutrition plus difficile que pour la parcelle 15, pour un état sortie hiver identique.

Le deuxième groupe a une réponse à l'azote faible quel que soit l'état végétatif sortie hiver. Toutes ces parcelles ont des accidents de structure marqués et des mauvais enracinements (5-17) et/ou des problèmes d'alimentation hydrique et de nutrition minérale compte-tenu des résultats d'analyse de sol (11-5).

Dans la Meuse (figure 2b), les niveaux de rendements atteints sont fonctions des caractéristiques végétatives (diamètre au collet, LAI) (L,S,T). Les parcelles B et D, à faible réponse, présentent des problèmes d'alimentation hydrique (cailloux et/ou enracinement médiocre).

Dans la région de Niort (figure 2c), la réserve en eau du sol permet un classement des niveaux de réponse à l'azote. En dehors d'autres facteurs limitants (problème de structures D) c'est l'état végétatif sortie hiver qui permet le classement des réponses obtenues par classe de réserve en eau.

III - DISCUSSION - CONCLUSION

Pour la Meuse à hiver froid (température moyenne de janvier entre 0 et 1°C) et à printemps tardif, l'état végétatif sortie hiver détermine les rendements des témoins. Pour l'Indre et la région de Niort, à hiver doux (températures moyennes de janvier 5 à 6°C), c'est l'azote présumé disponible qui permet le classement, sauf cas de limitation des rendements pour d'autres causes (eau, parasitisme, adventices). On peut mettre ce résultat en rapport avec l'arrêt de végétation dans la Meuse pendant l'hiver et à la matière sèche accumulée à l'initiation florale. Dans les deux autres régions, où l'arrêt de végétation est moins marqué, ce sont des facteurs limitant l'expression d'un potentiel de rendement qui permettent le classement.

L'étude des courbes de réponses montre que :

- ce sont les potentialités du sol qui déterminent les niveaux de rendement pour 1982, année à printemps sec dans chacune des régions. Ces potentialités sont liées aux caractéristiques physicochimiques des sols (capacité de rétention de l'eau, teneur en éléments minéraux) et à l'état de la structure obtenue, en particulier, par les opérations culturales.

- Pour un même type de sol (texture et structure) le classement des réponses est en lien direct avec l'état végétatif du peuplement à la sortie de l'hiver.

- Outre l'état végétatif de chaque pied, le nombre de pieds par m² peut pénaliser le rendement. Les fortes densités (seuil variable suivant les classes de réserves utiles) épuisent plus rapidement le stock d'eau.

Bien qu'étant une plante à ramifications, le colza d'hiver met en place rapidement son potentiel de rendement caractérisé par l'état végétatif à la sortie de l'hiver. La fertilisation azotée, malgré une augmentation des rendements ne peut au mieux qu'extérioriser ce potentiel.

L'utilisation de l'azote par le peuplement, en dehors d'autres facteurs limitants est très dépendante de l'état structural. On retrouve ici une des conclusions de MEYNARD et al (1981) sur blé d'hiver.

Ce travail a été conduit avec la collaboration de Madame BEYSSAC-LEMAITRE, Messieurs BLIN,LEMAITRE et RENAUD, étudiants à l'ISARA et Messieurs THOMIN, MACHEREZ, étudiants à l'ESA.

BIBLIOGRAPHIE

- N.J. MENDHAM et R.K. SCOTT (1975). The limiting effect of plant size at inflorescence initiation on subsequent growth and yield of oilseed rape (Brassica Napus) J. Agric.Sci.Camb (84) 487-502.
- J.M. MEYNARD et al (1981). Elaboration du rendement et fertilisation azotée du blé d'hiver en Champagne crayeuse. II Type de réponse à la fumure azotée et application de la méthode du Bilan prévisionnel Agronomie 1(9)795-806.
- M. ROLLIER (1970). Préparation du Sol et Enracinement du Colza d'hiver - Journées internationales sur le colza. Paris 87-96.