

Raisonnement de la fertilisation azotée du colza d'hiver en France

A. Pouzet
CETIOM

Notre objectif est de déterminer les principaux éléments à prendre en compte pour le raisonnement d'une pratique qui apparaît variable d'une région à l'autre (tableau 1) et entre agriculteurs d'une même région (tableau 2). Or, le coût de la fertilisation azotée entre pour une part importante dans le total des charges proportionnelles d'une culture de colza, de l'ordre de 23 % en moyenne pour un groupe de 7 agriculteurs du centre de la France en 1983 et 1984 (tableaux 3 et 4). Tout élément qui permet d'améliorer le raisonnement de la fertilisation azotée devrait donc permettre une valorisation accrue de ce facteur de production.

Pendant 3 ans, nous avons essayé d'adapter la méthode des bilans proposée pour le blé d'hiver aux cultures de colza. La figure 1 résume les bases du raisonnement d'après cette méthode :

- la figure 2 montre que, même si elle est significative au seuil 5 %, il n'y a pas de relation très étroite entre la quantité d'azote minéral présente dans le sol à la sortie de l'hiver et le rendement des parcelles sans azote,
- la figure 3 montre qu'il n'y a pas de relation entre la quantité d'azote accumulée dans la plante et le rendement en grains,
- la figure 4 montre qu'il est très difficile de prédire un rendement pour la culture du colza,
- et la figure 5 montre que la dose optimale réelle est souvent très différente de la dose calculée.

L'application pratique de la méthode des bilans ne semble donc pas possible pour le raisonnement de la fertilisation azotée du colza d'hiver.

Si, au lieu de nous intéresser aux quantités d'azote, nous nous intéressons à la valorisation ou à l'efficacité de l'azote, nous constatons que ce critère est bien relié au rendement du témoin sans azote (Figure 6). Les facteurs et conditions qui influent sur le niveau de rendement du témoin sans azote sont résumés à la figure 7, et on peut en déduire la grille proposée au tableau 5 pour la prédiction de la valorisation de faibles ou fortes doses d'azote dans deux types de sol.

L'intérêt de la fertilisation azotée d'automne a également été étudiée depuis plusieurs années.

Les résultats obtenus indiquent que l'apport d'azote à l'automne permet une augmentation de la vigueur des plantes à l'entrée de l'hiver si les conditions climatiques qui suivent l'apport sont favorables à la croissance du colza. Ceci sera vérifié, le plus souvent, avec des apports précoces (autour de la levée) sur les cultures à fort potentiel de croissance (levées précoces) (figure 8). Selon les conditions climatiques d'automne, les apports tardifs sur des cultures chétives seront parfois valorisés, mais contribueront souvent à l'enrichissement des eaux superficielles ou des nappes en nitrates, ce qui pose des problèmes pour l'environnement (figure 9). Là aussi, on peut proposer une grille pour l'aide au raisonnement de l'apport d'azote à l'automne (tableau 6).

Voici donc, brièvement rappelées, les acquis et les questions sur la fertilisation azotée du colza d'hiver. Les programmes en cours, en collaboration avec A. Merrien, visent à l'amélioration de notre connaissance des conditions déterminant la valorisation des engrais :

- d'une part en étudiant la minéralisation dans le sol sous culture de colza,
- d'autre part avec l'utilisation d'éléments marqués (15 N).

Les résultats de ces études devraient encore permettre d'améliorer le raisonnement de cette technique culturale.

Tab. 1 — Dose moyenne d'azote selon les régions (kg N/ha) — 1981 — SCEES

Région	N/ha
Midi-Pyrénées	157
Haute-Normandie	172
Poitou-Charentes	174
Ile-de-France	193
Centre	197
Bourgogne	199
Champagne	206

Tab. 2 – Répartition des surfaces selon les doses d'azote reçues

N/ha	% surfaces	
	Midi-Pyrénées	Centre
120	22	10
120 - 150	20	6
150 - 180	24	11
180 - 210	21	28
210	12	44

Tab. 3 – Part de l'azote dans les charges proportionnelles
6 agriculteurs du Cher – 1983

Agriculteur	Total charges (F/ha)	dont azote
A	3 263	808
B	3 378	766
C	3 706	891
D	4 274	1 472
E	4 458	879
F	4 843	1 091
Total	100	25

Tab. 4 – Part de l'azote dans les charges proportionnelles
6 agriculteurs du Cher – 1984

Agriculteur	Total charges (F/ha)	dont azote
A	2 702	610
B	3 044	574
C	3 107	678
D	3 321	745
E	3 322	856
F	3 851	723
Total	100	22

Tabl. 5 – Eléments pour le raisonnement de la fumure azotée dans deux cas particuliers

Sol	Limons profonds				Argilo-calcaires	
	Forte				Faible	
Aptitude minérale	Forte				Moyenne à forte	
Réserve en eau	Forte				Moyenne à forte	
Structure du sol	Favorable		Défavorable		Favorable	
Enracinement	Prof. élevé	Sup. moyen	Prof. moyen	Sup. faible	Prof. faible	Sup. faible à très faible
Rendement témoin	moyenne	forte	forte	forte	forte	forte
Valorisation N faible	faible	moyenne	moyenne	moyenne-forte	forte	moyenne-forte
Valorisation N fort	+	++	++	+++	+	+++
Influence parasites	-	+	+	++	+	++
Influence climat						

Tabl. 6 – Eléments pour le raisonnement de la fumure azotée du colza à l'automne

	Effet de l'apport d'azote sur					
	Rendement		Croissance automne		Lessivage N° 3	
	si Printemps		si Apport		si Apport	
	Favorable	Défavorable	Précoce (2)	Tardif (3)	Précoce (2)	Tardif (3)
Semis précoce	0	+++	+++	+	0	+
Semis normal	0	++	++	0	+	++
Semis tardif	0	0/+ (1)	0	0	+++	+++

(1) L'azote apporté à l'automne peut augmenter la quantité d'azote minéral disponible au printemps.

(2) Apport précoce : lorsque les conditions climatiques ne sont pas limitantes.

(3) Apport tardif : lorsque les conditions climatiques sont limitantes pour la croissance.

0 : pas d'effet

+++ : effet très fort

Rendement du témoin sans azote (q/Ha)

Fig. 1 – Quantité d'azote minéral dans le sol à la sortie de l'hiver et rendement du témoin sans azote

$r = 0,55$ (HS) $n = 42$

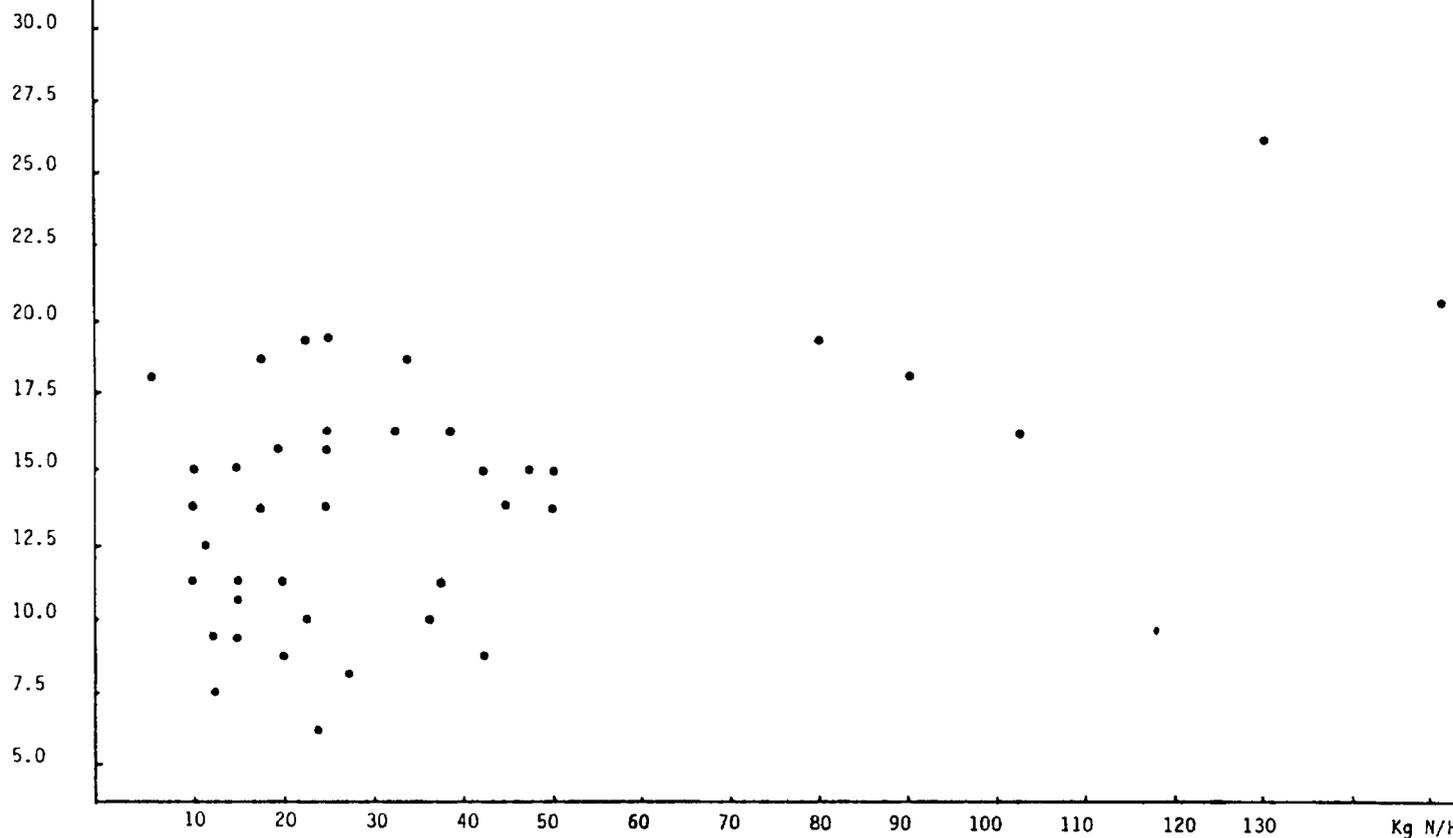


Fig. 2 — Quantité d'azote accumulée dans la plante (kg N/ha)
 et rendement à la dose calculée (q/ha)
 $r = 0,19$ (NS) $n = 11$

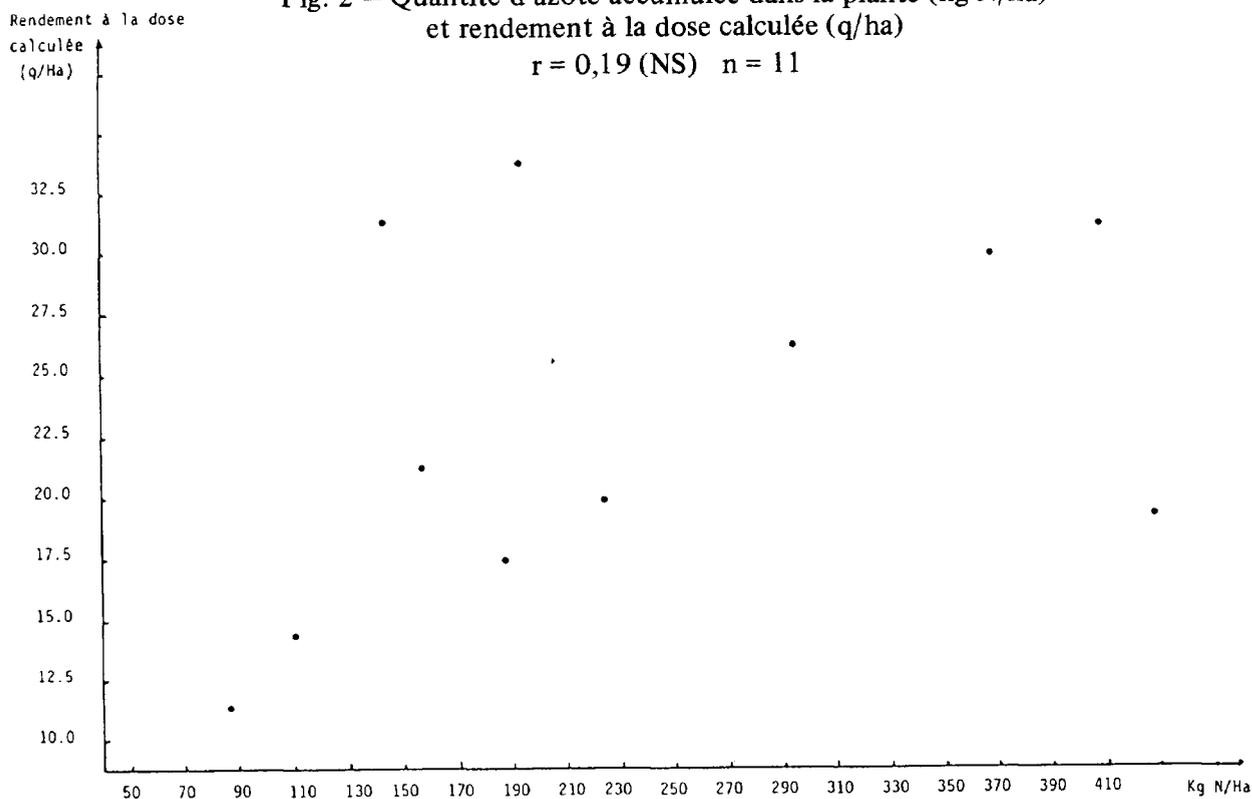
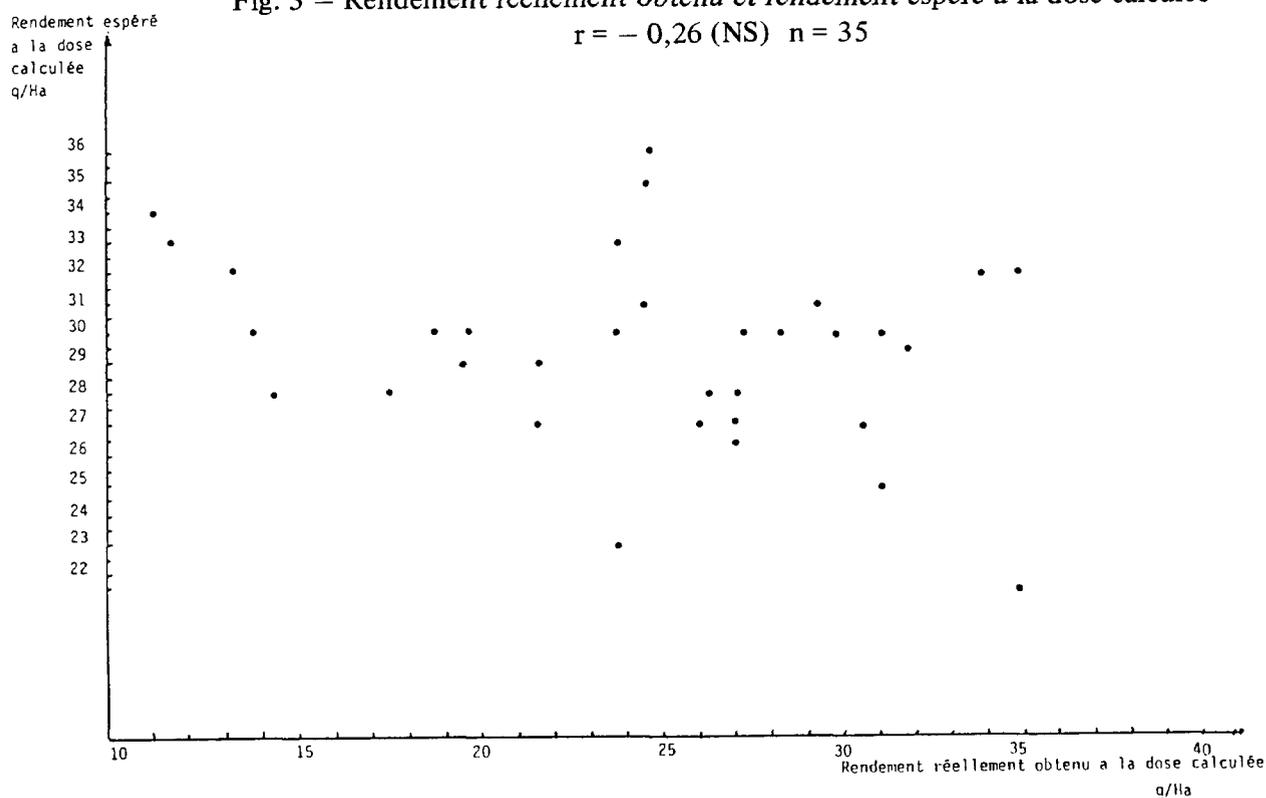


Fig. 3 — Rendement réellement obtenu et rendement espéré à la dose calculée
 $r = -0,26$ (NS) $n = 35$



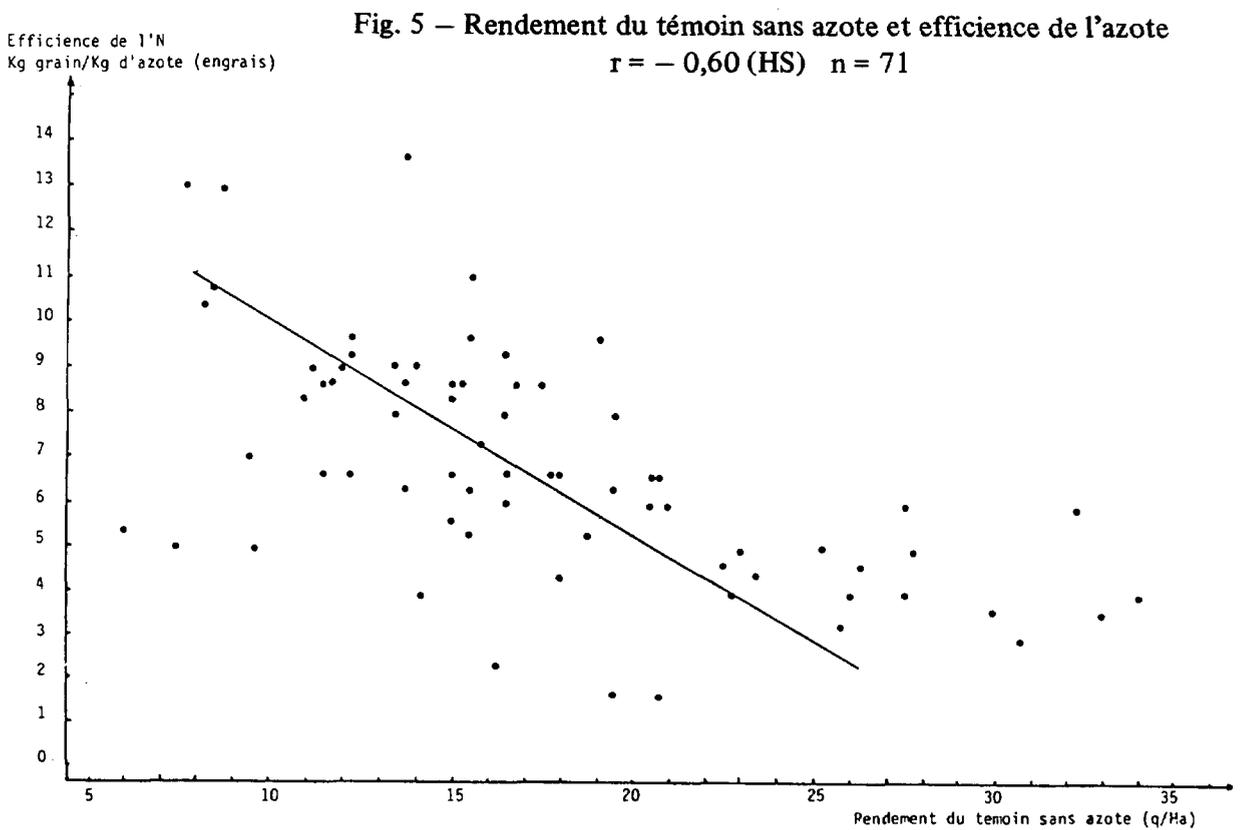
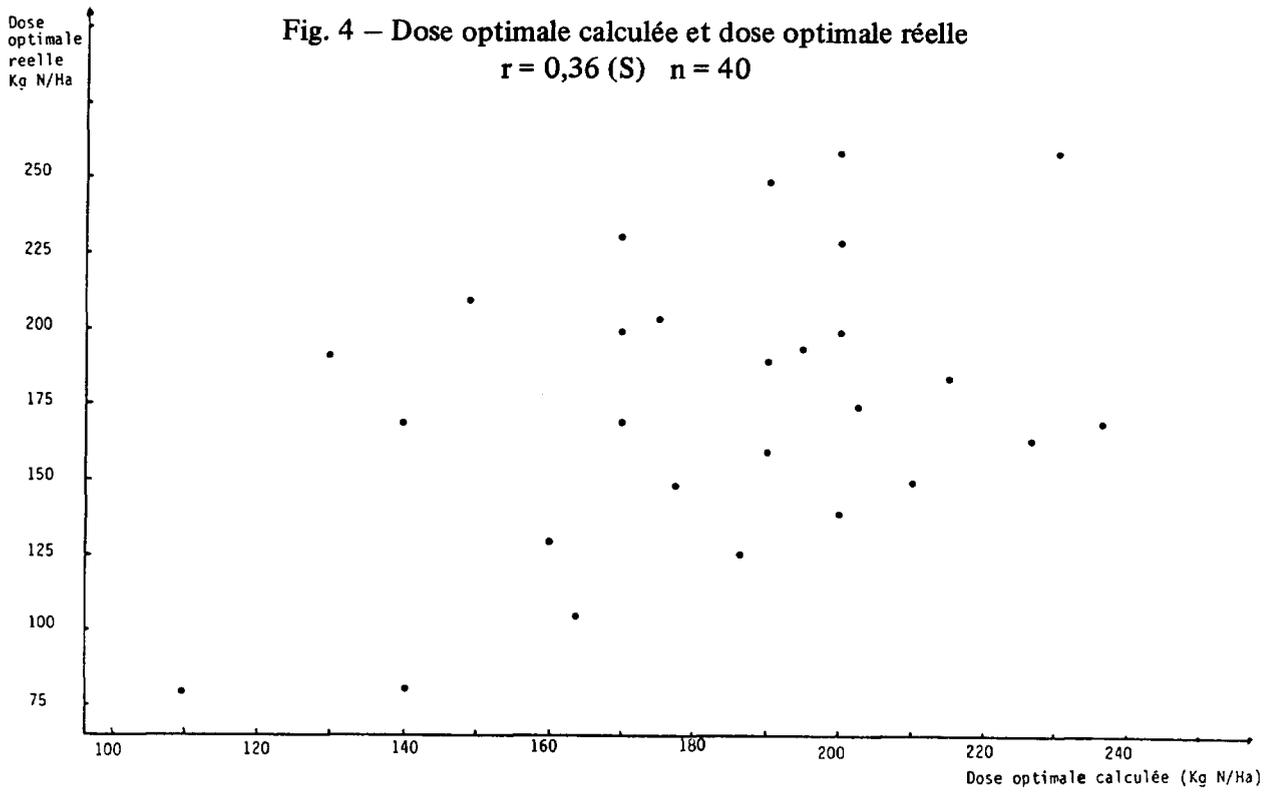
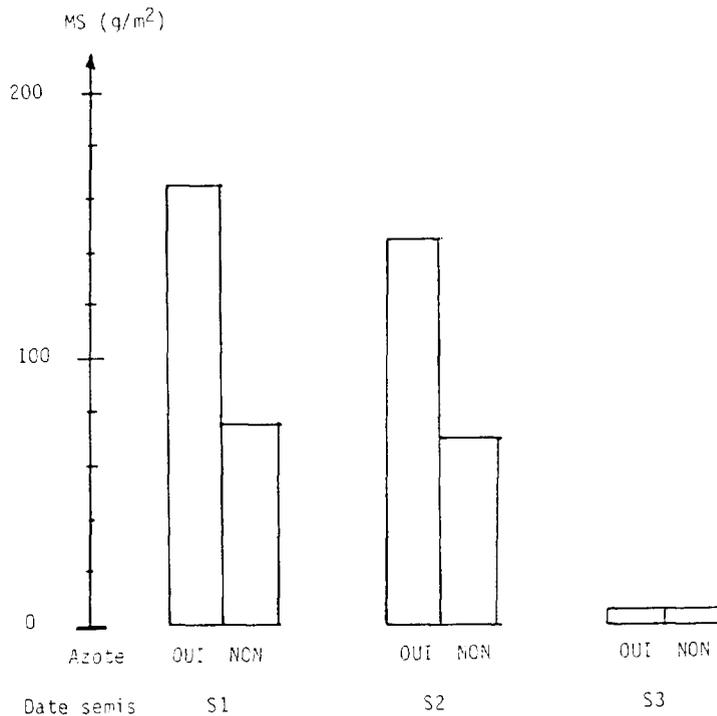
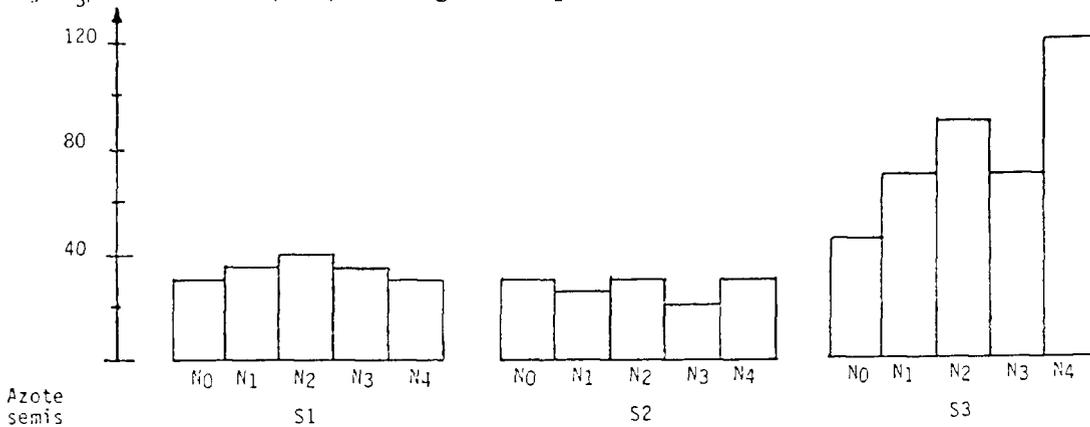


Fig. 6 — Effet de l'azote sur la croissance automnale selon la date de semis



Kg NO₃/Ha dans le sol (90cm)

Fig. 7 — Répartition de l'azote à l'entrée de l'hiver



Kg N/ha dans les parties aériennes

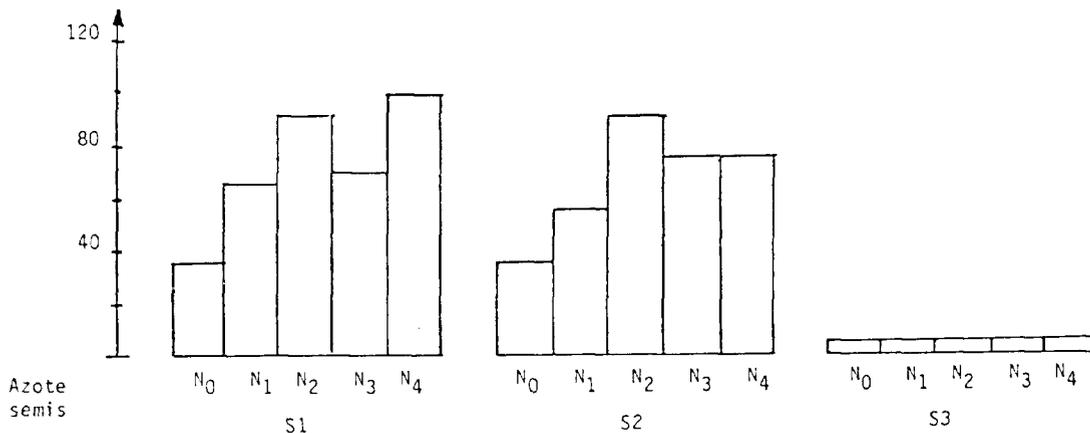


Fig. 8 — Application de la méthode des bilans au raisonnement de la fumure azotée

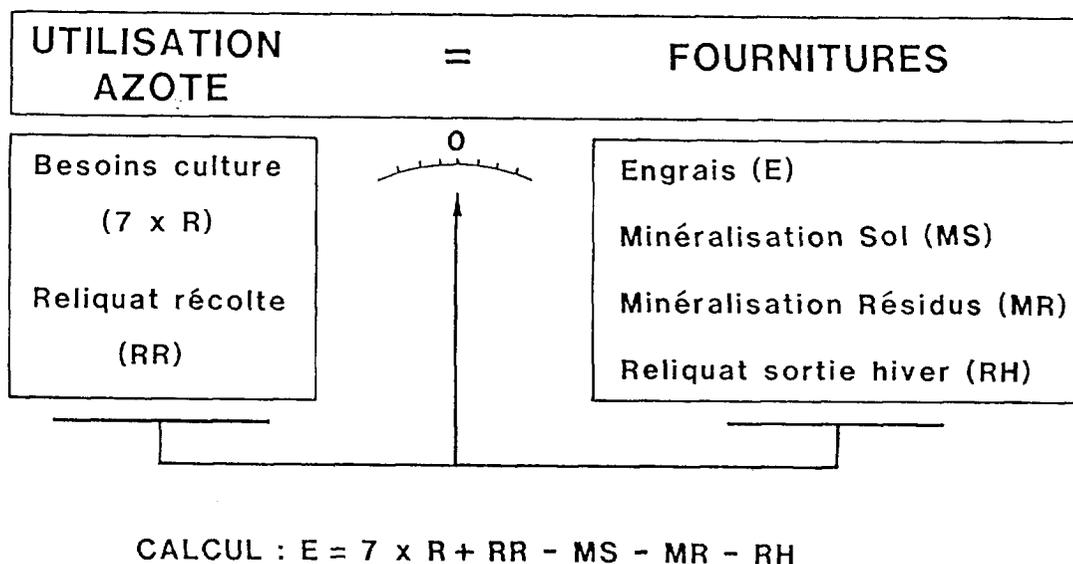


Fig. 9 — Schéma pour l'interprétation des variations de rendement des parcelles sans azote

