

ITADA

Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique
Grenzüberschreitendes Institut zur rentablen umweltgerechten Landwirtschaft

PROJET 5

Blé d'hiver: mise au point d'une méthode de bilan simplifié pour le calcul de la dose d'azote.

RESUME DU RAPPORT FINL1994-1995

Chef de projet : Rémi KOLLER ARAA - Schiltigheim
Partenaire : Helmut NUSSBAUMER Iful - Müllheim
Organismes associés : F : Chambres d'Agriculture du Bas-Rhin et du Haut-Rhin
ITCF, Comptoir Agri. Hochfelden, Ets Gustave Muller
Coop. Agri. Céréales, Ets Armbruster
D : Regierungspräsidium Freiburg

Introduction

Avec 74000 ha, le blé d'hiver est une culture encore très présente en plaine du Rhin, malgré la baisse des surfaces observée depuis le début des années 1980. Elle reste bien souvent associée aux exploitations d'élevage bovin, où elle assure 3 fonctions complémentaires: production d'aliment concentré pour le troupeau, production de paille pour les bâtiments d'élevage, surface libérée tôt en été pour l'épandage des déjections animales produites d'avril à juillet.

Pour cette raison, les systèmes de cultures avec blé ou une autre céréale à paille sont fréquemment ceux pour lesquels on constate un excédent de la balance entrée-sortie d'azote.

Dans ce contexte, et avec une préoccupation de réduction des fuites de nitrates d'origine agricole, la mise au point de conseils collectifs reste d'actualité pour tous les agriculteurs qui n'adhèrent pas aux systèmes de conseil individuel actuels. C'est l'objet de ce projet démarré en 1993 en Alsace et amplifié par la coopération transfrontalière en 1994 et 1995.

Les travaux ont porté sur:

- la connaissance des potentiels de rendement du blé selon les milieux,
- l'élaboration du rendement du peuplement
- la prévision de la fourniture d'azote par le sol
- le test de différentes méthode de calcul de la dose d'engrais azoté.

1 La connaissance des potentiels de rendement du blé selon les milieux.

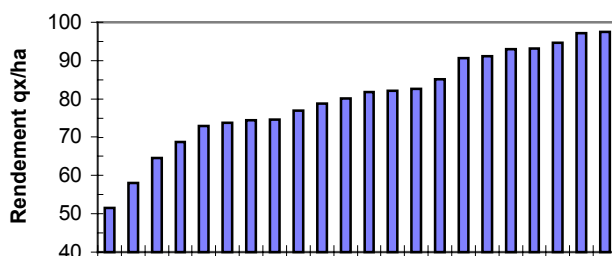
Elle a été engagée à partir de 57 résultats parcellaires, dont la synthèse est présentée ci-dessous.

Formation superficielle	Nombre observations	Rdt min qx/ha	Rdt max qx/ha	Rdt moy qx/ha	Ecart-type
alluvions rhénanes	6	62.3	81.5	71.5	6.9
alluvions de l'ill	5	77.8	92.1	86.5	4.8
loess	22	51.5	97.5	80.2	12.2
colluvions de loess	7	59.2	99.7	77.5	15.2
limons hydromorphes et lehms	10	59.2	89.6	76.1	10.6
limons sur substrat marneux	7	59.0	80.7	73.3	7.1

Malgré leur rusticité, ces résultats permettent déjà de clairement différencier certains milieux comme les sols sur alluvions rhénanes de la plaine, les sols sur alluvions de l'III, et les sols limoneux sur marnes secondaires des régions périphériques.

Les limites de cette approche se révèlent avec le groupe des parcelles en sol sur loess, pour lequel la variabilité des résultats reste grande malgré un nombre élevé de parcelles observées: derrière ce regroupement de résultats se cachent une variabilité des sols difficile à intégrer dans l'analyse, faute de références pédologiques fiables pour différencier les parcelles, ainsi qu'une diversité climatique plus grande encore entre les parcelles de l'extrême nord de l'Alsace, du Sundgau ou du Kochersberg. Cette variabilité est décrite par l'histogramme de distribution des résultats individuels des 22 parcelles présenté ci-après. Il permet notamment de s'apercevoir que la population décrite comporte des résultats plutôt accidentels, faibles rendements non représentatifs du potentiel de la parcelle observée. Les sol sur loess se situent néanmoins comme le milieu offrant le plus fort potentiel de rendement pour la culture du blé d'hiver.

**Distribution des rendements du blé d'hiver sur
les sols loessiques
(réseau des parcelles potentialités 1993-1995)**



2 L'élaboration du rendement du peuplement.

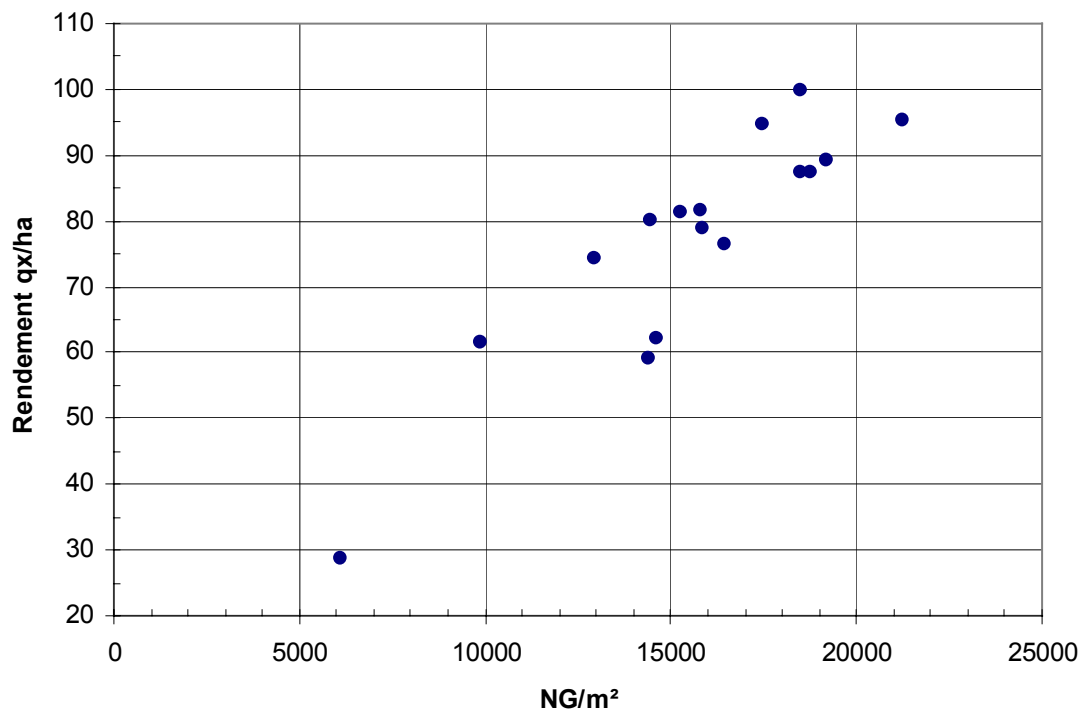
Les relations entre les composantes de rendement (poids de 1000 grains, nombre de grains par épis, nombre d'épis par m²) ont été établies pour 3 variétés présentes dans le réseau des parcelles d'étude des potentiels de rendement: Récital, Sidéral et Rossini. Les résultats présentés dans les graphiques page suivante concernent la variété Récital.

L'utilisation pratique de ces résultats est la suivante : pour un objectif de rendement choisi en fonction du milieu pédoclimatique, quelle valeur de NG/m² viser, avec quel nombre d'épis par m² ?

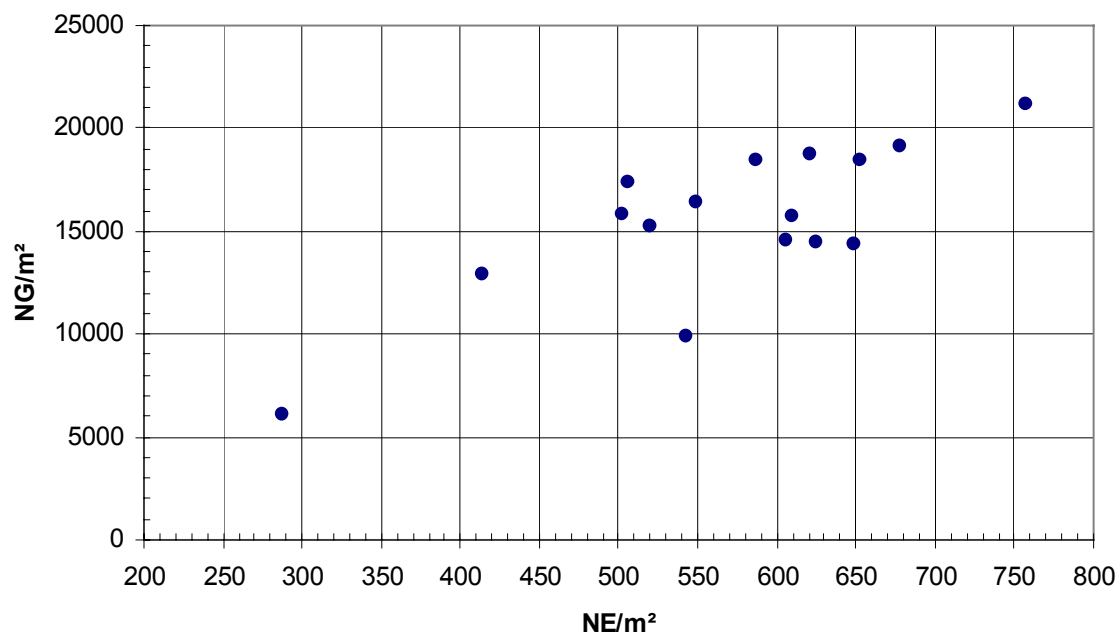
A partir des résultats disponibles et sous réserve d'une confirmation par de nouvelles observations parcellaires complémentaires, on peut avancer les scénarios suivants.

Variété	Objectif de rendement	NG/m ² minimal >>	NE/m ² minimal
Récital (variété à faible PMG)	70 qx	12000	380
	85 qx	15000	450
	100 qx	19000	520
Rossini (variété à fort PMG)	70 qx	10000	330
	85 qx	12500	370
	100 qx	15000	420

Relation nombre de grains / m² rendement pour la variété Récital



Relation nombre d'épis / m² - nombre de grains / m² pour la variété Récital



3 la prévision de la fourniture d'azote par le sol.

L'objectif du réseau de parcelles mis en place est de fournir un nombre suffisant de résultats pour construire une table de fourniture en azote du sol pour les milieux et les systèmes de culture les plus fréquents de la région. On dispose au terme de ce programme de 77 résultats élémentaires qui ne permettent qu'une ébauche de cette table. Le tableau ci-après présente l'état actuel de la synthèse. Il ne peut pas être utilisé comme fondement d'un conseil collectif vu la faiblesse statistique des résultats.

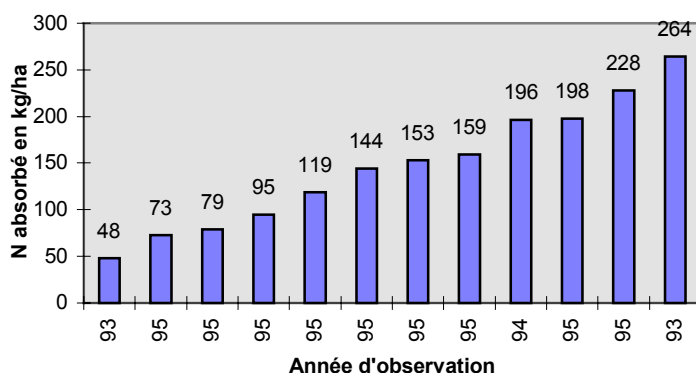
Type de sol	Précédent	Nombre de résultats	Azote absorbé en kg N/ha			
			Min.	Max.	Moyenne	Ecart-type
limons sur marne	colza d'hiver	4	118	112	115	2,8
sols sur loess	Bett. sucrière	3	111	210	162	40,5
	maïs grain	12	48	264	146	63,8
sols profonds toutes origines	tournesol	4	81	94	87	5,1
	jachères courtes couv	2	129	153	141	12,0
alluvions rhénanes	maïs grain	3	56	88	73	13,2
alluvions de l'III	maïs grain	2	81	86	84	2,5
alluvions vosgiennes	maïs grain	5	54	93	76	13,6
tous types	tous types, *	9	80	215	123	47,3

* : parcelles recevant des déjections

Ces observations ont le mérite d'attirer l'attention sur l'existence de situations généreuses en fournitures d'azote par le sol, puisque celles-ci s'étagent de 50 à plus de 250 kg/ha ! Cependant cette variabilité n'est pas parfaitement décrite par les entrées type de sol - système de culture.

Comme pour l'analyse des rendements potentiels, c'est au sein de la classe des sols sur loess qu'elle est la plus grande comme en atteste l'histogramme ci-après.

Distribution des résultats des témoins sans engrais en blé d'hiver: sols sur loess et précédents maïs grain, sans déjections animales.



Ceci oblige à progresser dans la détermination des situations au sein de ce grand ensemble de type de sols.

4 Le test de différentes méthode de calcul de la dose d'engrais azoté.

Ce sont 20 essais doses d'azote qui ont été réalisés dans le Land de Bade-Wurtemberg. Ils avaient pour but de comparer les résultats pratiques obtenus par l'application de différentes modalités de calcul de la dose d'azote, dont la méthode NID.

Les résultats obtenus ont été classés suivant différents critères correspondant à des objectifs économiques et environnementaux/

- atteinte de l'objectif de rendement fixé par l'expérimentateur,
- qualité de la prévision des fournitures d'azote par le sol,
- état du reliquat d'azote dans le sol après la récolte.

Atteinte de l'objectif de rendement.

Ce critère est jugé indépendamment du mode de calcul de la dose d'azote. Il s'agit de juger la pertinence du choix effectué par l'expérimentateur en relation avec sa connaissance du site d'essais, car dans ce domaine toute surestimation conduit à une surfertilisation.

atteint à plus ou moins 5 quintaux	5 cas sur 17
dépassé de plus de plus de 5 quintaux	7 cas sur 17
objectif non atteint	5 cas sur 17

Dans cette série d'essais, le rendement accessible a été surestimé dans 5 cas sur 17, et il a été largement sous estimé dans 7 cas sur 17. Une connaissance objective des potentiels de rendement des parcelles reste à maîtriser.

Qualité de la prévision des fournitures d'azote par le sol.

La confrontation des prévisions de fournitures d'azote par le sol utilisées pour le calcul de la dose NID, aux quantités d'azote absorbé par un témoin sans engrais placé dans l'essai montre une sous-estimation des fournitures dans tous les cas.

Ce système donne ainsi l'assurance d'une dose totale suffisante pour atteindre l'objectif de rendement. Mais il ne présente pas en lui-même une garantie suffisante pour minimiser le reliquat d'azote minéral non utilisé après la récolte.

Un travail plus approfondi sur la prévision des fournitures d'azote par le sol au blé à l'aide du système NID comme à l'aide du système AZOBIL utilisé en France peut être entrepris à l'aide de l'ensemble des résultats collectés.

**Le rapport complet peut être obtenu sur demande auprès du
secrétariat de l'ITADA**