

SEMINAIRE SUR LA CALIBRATION DES ANALYSES DU SOL (N ET P)

SETTAT LE 5 FEVRIER 1987

Introduction :

Le problème d'assurer les besoins des plantes en éléments nutritifs pour un rendement optimum a été étudié depuis plusieurs années. Il a été dit que si le sol n'est pas productif, la cause peut être déterminée par des analyses chimiques. Malheureusement, ceci n'est pas toujours le cas, car la productivité d'un sol dépend aussi des propriétés intrinsèques du sol et notamment la profondeur et les propriétés physiques et hydriques.

Contrairement aux analyses chimiques qui dépendent des réactifs chimiques pour la détermination des éléments nutritifs disponibles aux plantes cultivées, les méthodes biologiques utilisent la plante comme test de disponibilité fondamentale pour arriver au même objectif.

En considérant le mérite des analyses chimiques et biologiques il faut comprendre, pour que ça soit une base pour les recommandations en matière de fertilité, que les résultats doivent être corrélés avec la réponse des cultures aux engrais aux champs. Sans aucune connaissance de la relation entre les analyses et la réponse des cultures cultivées, les analyses eux même n'ont aucune valeur pratique.

Calibration des analyses du sol en azote et phosphore

P.N. Soltanpour, M. El Gharous, A. Azzaoui, et M; Abdel Monem

Trois types de sol ont été choisis chez les agriculteurs pour la réalisation de cet étude : les rendzines, les bruns calcaires, et les vertisols. Dans chaque type de sol un certain nombre de précédents culturaux a été considéré (tableau 1). Les précipitations étaient de 300 mm et avec une très bonne distribution.

Il a été observé que les besoins du blé tendre (Nesma 149) en azote dépendent premièrement du potentiel de production du

sol. Il s'est avéré alors que dans les vertisols le blé tendre exige pour un rendement maximum plus d'azote que dans les rendzines ou les bruns calcaires. De même les besoins du blé tendre en cet élément dépendent très du précédent cultural au sein du même type de sol.

Tableau 1 : Besoins du blé tendre en azote (Unité par hectare)

Type de sol Précédent cultural	Rendzines	Brun calcaires	Pertisols
Céréales	30	30	130
Légumineuse	30	0	90
Jachère travaillée	—	—	0
Jachère non travaillée	0	—	—
Maïs + Fumier	—	—	0

La réponse au phosphore n'était plus statistiquement significative. Cependant, il a été constaté que dans les rendzines et les bruns calcaires, il y avait une augmentation du rendement dû au phosphore d'environ 10% alors que dans un site des vertisols, il y avait une diminution d'environ 7%. Il apparaît que chaque type de sol a son seuil critique pour le phosphore.

En résumé, les recommandations en azote doivent considérer le rendement, le précédent cultural, la quantité des nitrates dans le sol avant la mise en place de la culture, le prix de l'engrais, et le prix du blé. Il a été constaté que l'utilisation de l'engrais azoté dans les zones semi-arides est très économique. Alors que les recommandations en phosphore doivent considérer le phosphore disponible dans le sol avant la mise en place de la culture, et le pouvoir fixateur du phosphore dans le sol en question.

La calibration des analyses du sol exige plus de dix ans pour être accomplie. Cependant, et après deux années d'expérimentation on peut faire des recommandations générales pour différents types de sols en se basant sur des données du pays et des autres pays méditerranéens.

**Potentiel de minéralisation d'azote organique
dans différents types de sols de la Chaouia**

M. El Gharous

Les objectifs de cet étude étaient de déterminer le potentiel de minéralisation de différents types de sol, comparer les différentes méthodes de calcul, et voir si le potentiel de minéralisation peut être estimé à partir des paramètres physiques et chimiques du sol.

Quatorze types de sol représentant six classes de sol dans la région de la Chaouia ont été sélectionnés. Ces sols ont été incubés à 32°C et 60% de leur capacité au champ pour une durée de 16 semaines. L'azote minéral produit était déterminé après chaque deux semaines.

Il a été trouvé que le potentiel de minéralisation (NO) des différents types de sol étudiés varient entre 119 et 240 ppm. Le potentiel le plus élevé a été constaté chez les fersialitiques, et le potentiel le plus faible a été enregistré chez les calcimagnésiques et les isohumiques. Les vertisols, les sols peu évolués, et les sols brunifiés avaient environ le même potentiel de minéralisation (tableau 1). Par contre la vitesse de minéralisation (k) était environ la même dans toutes les classes de sol étudiées sauf dans les sols brunifiés où elle était plus lente (tableau 1).

Tableau 1 : Potentiel et vitesse de minéralisation de l'azote organique dans différents types de sols de la Chaouia.

Classe de sol	NO ppm	K semaine - 1
Peu évolué	167	0,12
Vertisols	179	0,14
Calcimagnésiques	144	0,13
Isohumiques	144	0,11
Brunifiés	173	0,06
Fersialitiques	192	0,14

La partie active de l'azote total dans ces sols varie de 7 à 21% et en se basant sur ces valeurs les sols ont été divisés en deux groupes. Un groupe ayant moins de 10% de son azote total en état actif alors que le deuxième groupe ayant entre 10 et 20% (tableau 2).

Il a été observé alors que 80% des sols appartiennent au premier groupe ont une texture équilibrée et 67% des sols du deuxième groupe ont une texture argileuse.

Tableau 2 : Fraction active de l'azote total dans différents types de sols.

Classes	Sols	Fraction active
		%
Peu évolués	1	14
«	2	10
Vertisols	3	17
«	4	17
Calcimagnésiques	5	7
«	6	7
«	7	10
Isohumiques	8	8
«	9	9
Brunifiés	10	11
«	11	15
Fersialitiques	12	12
«	13	21
«	14	12

Considérant les limitations du rapport C.N et l'azote total comme indices de disponibilité de l'azote dans le sol, NO devra être un indice raisonnable. Le majeur inconvénient de l'utilisation de NO est que NO ne considère pas les conditions de l'environnement.

Pour des raisons pratiques, une corrélation entre NO obtenu au laboratoire et des paramètres physiques et chimiques du sol a été essayée. Il a été trouvé alors que NO peut être estimé à partir du pH, carbone organique, et le pourcentage d'argile. Les NO obtenus de cet équation et ceux obtenus de l'incubation sont hautement corrélés avec un r carré multiple de 0,990.

Etat du phosphore dans les principaux sols de la Chaouia

A. Squali - A. Azzouï

Vu la diversité des sols dans la Chaouia, des essais au terrain de calibration du test du sol pour le phosphore couvrant tous les types de sol présents sont pratiquement impossible. Ainsi, nous avons entrepris des essais en vase de végétation couvrant 15 types de sol de la région.

Les objectifs de cette étude étaient :

- la comparaison de quatre méthodes d'estimation de phosphore disponible.
- détermination des seuils critiques de P (en fonction des méthodes) dans ces sols.
- détermination de deux indices de fixation du phosphore.

Les méthodes utilisées étaient :

Au laboratoire

- la méthode Olsen originale et modifiée.
- la méthode Soltanpour et Shwabs.
- une méthode estimant le facteur intensité (P dans la solution du sol).
- deux tests de fixation de phosphore.

An vase de végétation

- 15 types de sol.
- 4 doses de P (0, 46, 92, 168 ppm P).
- 1 Kg de sol par pot et 6 répétitions réparties en trois blocs randomisés.
- les autres éléments sont maintenus à un niveau estimé adéquat.

Principaux résultats

- 10 des 15 types de sol ont répondu à l'apport du phosphore.

- utilisant la méthode de Cate-Nelson, les seuils critiques de P ont été de 0.25 à 25 ppm en fonction de la méthode.
- le mode Mitcherlich [$\log(A-y) = \log A - c_1x_1 - c_2x_2$] qui décrit les courbes de réponse a été aussi déterminé pour chaque méthode.
- le test, du sol en phosphore a été augmenté de 45% après deux mois de culture.
- les deux indices de fixation ont montré que :

Indice 1 : 5 des 15 types de sol étaient dans la fourchette de fixation préconisée.

Indice 2 : La quantité nécessaire pour redresser le niveau du phosphore varie de 0 à 128 Kg de P/ha et l'apport de 46 ppm de P la considérablement diminuée dans 60% des sols.

Etude de la fumure azotée sur blé et orge en zone semi-arides

A. Squali

La fumure azotée a été étudiée sous ces trois aspects à savoir la dose, la forme, l'époque ou les époques de son application.

La forme

La forme de l'engrais azotée à apporter n'a pas montré d'effets significatif ni sur le blé ou sur orge, ce qui nous amène à la conclusion que dans la zone semi-aride la forme de l'engrais azotée n'a pas d'importance tant que l'engrais apporté ne reste pas en surface. Alors, le choix de la forme sera plus particulièrement influencé par le prix de l'engrais.

La dose

Il a été trouvé qu'après jachère et dans les sols de Jemâa Shaïm, qui sont généralement des sols profonds, 40 unités d'azote étaient largement suffisante pour la culture du blé. Par contre, le rendement de la culture de l'orge n'était pas affecté par l'apport de l'azote.

Epoque d'apport

Généralement dans les zones arides et semi-arides, il n'y a pas de problème de perte d'azote. Des pertes par volatilisation peuvent apparaître dans ces zones si les engrais appliqués restent en surface. Alors, en enfouissant les engrais il est faisable d'apporter la totalité au moment du semis. Ceci en fait a été confirmé par les essais menés à Jemâa Shaïm pendant l'époque de 1973-76.

Du fait que la pluviométrie est variable d'une année à l'autre dans ces zones, le fractionnement peut avoir un effet positif.

* Tous les essais ont été réalisés à la station expérimentale de Jemâa Shaïm

**Adaptation de la méthode DRIS au laboratoire
de nutrition minérale de l'INRA Rabat**

M. Dafir

Le « Système Intégré de Diagnostique et Recommandation » (DRIS) a été créé par Beaufils en Afrique du Sud et développé par Saumner au USA. Ce système a été mis au point pour parer deux contraintes majeures dans l'analyse des plantes ; (1) période d'échantillonnage et âge des plantes, (2) au lieu de prendre les éléments NPK un par un, le système considère l'équilibre de ces trois éléments dans la plante.

En utilisant les mêmes résultats d'analyse par la méthode classique de détermination de la concentration critique d'éléments nutritifs (%N, %P, %K) pour un rendement maximum, on peut appliquer la nouvelle méthode pour voir lequel des éléments qui n'est pas en équilibre avec les autres dans la plante et limitant le rendement et par conséquent on doit revoir la dose d'engrais utilisée pour la campagne suivante. En d'autres termes, ce nouveau système permet de déceler la déficience en un élément dans la plante et l'efficacité de la formule de fertilisation N-P-K utilisée.

Exemple :

	Maïs	%N	%P	%K
Rendement 1	100 Qx/ha	3.29	0.22	1.99
Rendement 2	28 Qx/ha	3.36	0.15	1.24

D'après les normes de Jones (valeur critique) les % de N, P, et K sont :

	%S	%P	
Rendement 1	adéquat	bas	adéquat
Rendement 2	adéquat	très bas	très bas

et d'après la méthode DRIS

	Indice DRIS		
	Ni	Pi	Ki
Rendement 1	19	- 23	4,5
Rendement 2	60	- 16	- 14.0

Normalement et s'il n'y a pas de problèmes de fertilisant les indices Ni, Pi, et Ki doivent être nuls (zero). Plus cet indice est négatif plus l'élément est déficient et vice versa.

Le rendement 1 aurait pu être mieux si le phosphore n'était pas limitant, cependant le rendement 2 pourrait atteindre le rendement 1 si le potassium et le phosphore étaient tous les deux adéquats.