



CHALLENGE AGRICULTURE®

L'eau et les minéraux maîtrisés

NITRASOL® II - Cahier de savoir-faire B 10

Réalisé par CHALLENGE AGRICULTURE en juin 1999

- 1 Prélèvement de la terre.
- 2 Préparation du matériel et des échantillons.
- 3 Rapport d'extraction 1 sur 1.
- 4 Extraction pour tous sols.
- 5 Filtration.
- 6 Mesure des nitrates au NITRACHEK 404.
- 7 Méthode de terrain
- 8 Méthode grossière.
- 9 Méthode scientifique.
- 10 Discussion.

Céréales : permet de déterminer le reliquat azoté, en sortie d'hiver notamment.
Permet de faire le point de l'azote disponible à tout moment.

Maraîchage : permet un suivi régulier de l'azote disponible. On apporte la différence entre les besoins (ou estimation de prélèvement par semaine ou quinzaine) et le stock disponible constaté dans le sol avec NITRASOL II.

Arboriculture : permet un suivi régulier de la minéralisation, et un ajustement de la fertilisation azotée .

L'ARC-EN-CIEL
26, Rue d'Anéou
64260 ARUDY
Tél 05.59.05.69.21
Fax 05.59.05.63.48

NITRASOL II

1 : UTILISER UNE TARIÈRE ADAPTÉE (voir CHALLENGE AGRICULTURE).



Tarière Edelman grande culture



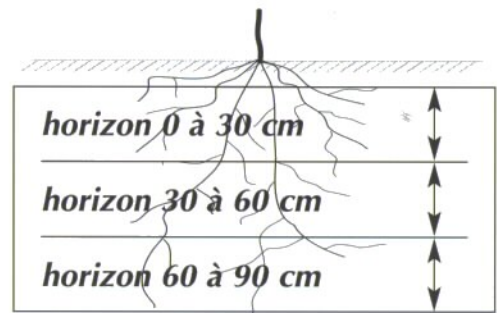
Mini gouge sols maraîchers

Attention : les échantillons de terre n'attendent pas et voyagent mal, sauf congelés. Donc : pas d'attente. La méthode NITRASOL II est peu coûteuse. L'azote évolue beaucoup au cours de la saison ; il faut donc prendre l'habitude de le mesurer plusieurs fois par saison. On peut éventuellement tester plusieurs prélèvements séparément pour une même parcelle, pour juger de l'hétérogénéité.

2 : 12 PRÉLÈVEMENTS PAR HORIZONS

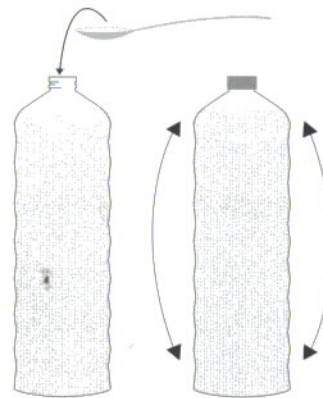
Prélèvement à la mini-gouge (maraîchage) : 12 prélèvements représentent 300 à 500 g de terre. On garde tout l'échantillon.

Prélèvement à la tarière (grandes cultures) : pour éviter les incertitudes liées au sous-échantillonnage, on coupe chaque carotte qui sort de terre en deux dans le sens de la hauteur et on garde tout : environ 1 kg de terre.



3 : PRÉPARATION DU MATÉRIEL ET DES ÉCHANTILLONS:

L'eau d'extraction = eau sans nitrate + KCl ultrapur (qui facilite l'extraction). Pour cela, verser une cuillère à café de KCl dans une bouteille de 1,5 l d'eau Volvic : soit 3g/l de KCl ultrapur dans de l'eau. Contrôler préalablement avec Nitrachek 404 l'eau utilisée. Si l'eau ne contient pas ou très peu de nitrates : la lecture sera nulle = LO.



Achetez des packs d'eau de Volvic en prévoyant 1 bouteille par horizon.

4 : RAPPORT D'EXTRACTION 1 SUR 1 :

Sans cailloux :

Seau vide sur la balance :

Tarer en appuyant sur ON : lecture = 0

Mettre la terre dans le seau : 1157 g (par exemple)

Tarer de nouveau en appuyant sur ON : lecture = 0

Ajouter l'eau : 1157 g (dans cet exemple)

Rapport d'extraction = 1/1



Avec cailloux :

Seau vide sur la balance :

Tarer en appuyant sur ON : lecture = 0

Estimer les cailloux : 20 % environ (exemple)

Mettre la terre dans le seau : 1000 g (exemple)

Tarer de nouveau en appuyant sur ON : lecture = 0

Ajouter de l'eau : 700 g (inférieur à $1000\text{ g} - 20\%$)

Malaxer

Retirer les cailloux avec l'écumoir (250 g par exemple)

Noter le poids des cailloux = 250 g

Calculer le poids de terre fine = terre - cailloux =

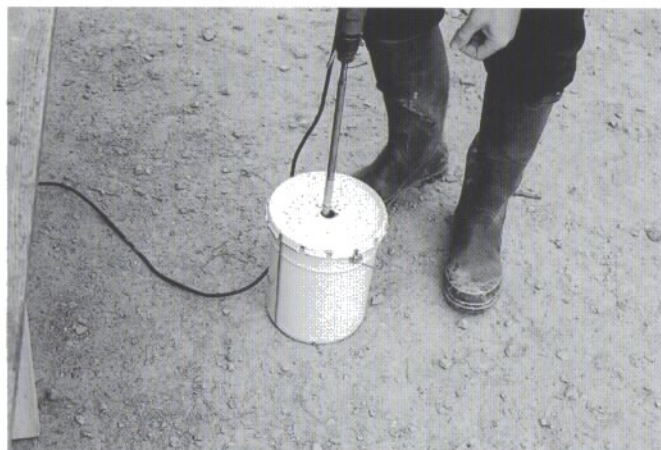
$1000\text{ g} - 250\text{ g} = 750\text{ g}$

Ajouter le complément d'eau = 50 g

Rapport d'extraction = 1/1



5 : EXTRACTION POUR TOUS SOLS :



On doit obtenir une «pâte à crêpe très fine et sans grumeau»

sable : 1 agitation de 2 minutes

limon : 2 agitations de 2 minutes

argile : 3 agitations de 2 minutes

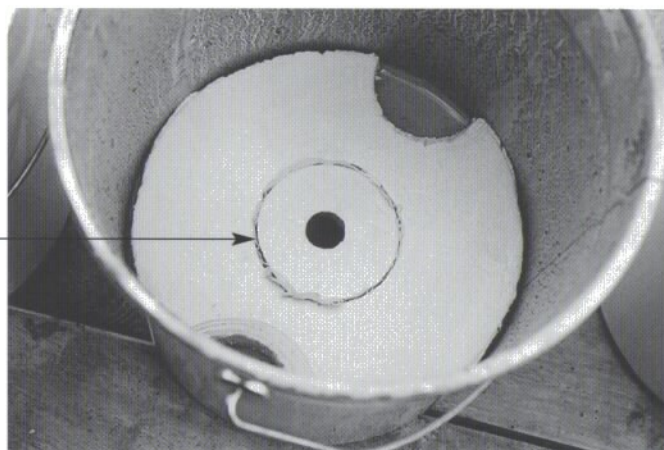
6 : FILTRATION :

Utiliser uniquement des filtres de laboratoire sans résidus (voir Challenge Agriculture).

Coincer le filtre dans le flotteur, de manière à ce que le haut du filtre affleure.

Ainsi, le cône dépasse au maximum sous le filtre, et plonge dans la boue.

Un jus clair remonte au centre du cône, en quelques minutes.



7 : MESURER LA TENEUR EN NITRATE

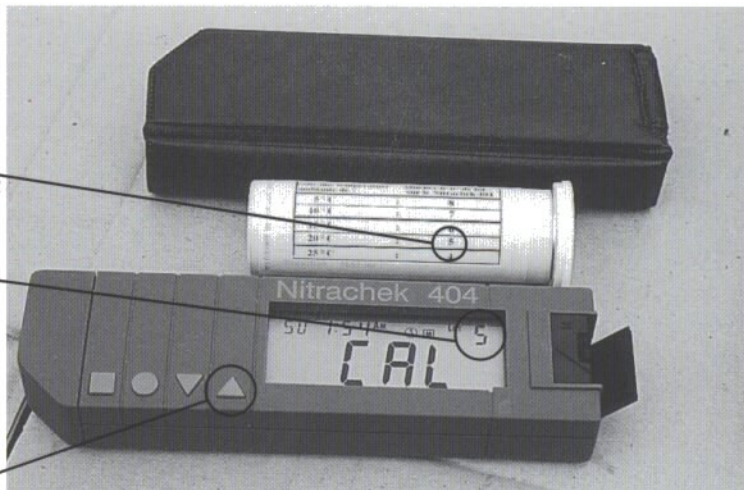
Trois mesures sont réalisées avec le Nitrachek 404.

RAPPEL : Lire la température ambiante sur le thermomètre. Tous les matériels doivent se trouver à température ambiante : Nitrachek, bandelettes, éprouvette, seringues, bol de presse, eau de dilution et pétioles.
A la température ambiante correspond un numéro de lot des bandelettes à afficher sur le Nitrachek 404.

7.1 - CALIBRAGE

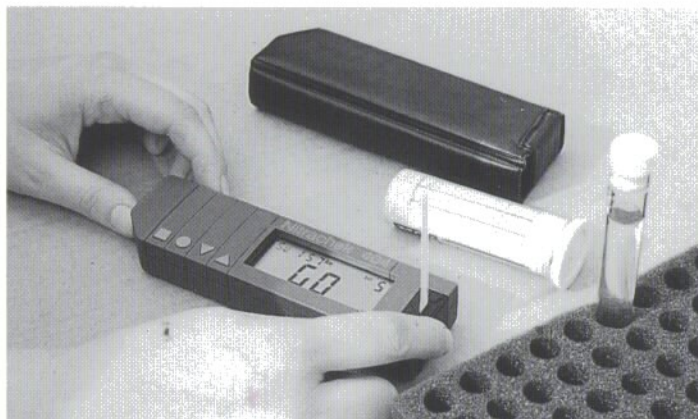
Lire la température ambiante sur le thermomètre, vérifier le n° de lot accompagnant les bandelettes.

- Ouvrir le clapet du Nitrachek. L'écran affiche «8888» puis la commande «CAL».
- Le n° de lot clignote (en haut à droite). Attention, il faut l'afficher correctement.
- Si le numéro doit être modifié ou si aucun numéro n'est affiché, alors sélectionner le numéro de lot (de 1 à 9) grâce à une touche triangle ▼▲



- Glisser délicatement une bandelette neuve en butée dans le guide-bandelette, zone réactive vers le bas et vers l'écran. Refermer le tube immédiatement.

- Refermer le clapet doucement. Le signe «—» s'affiche. Si la bandelette est acceptée et calibrée, le boîtier émet deux bips sonores et affiche «GO».



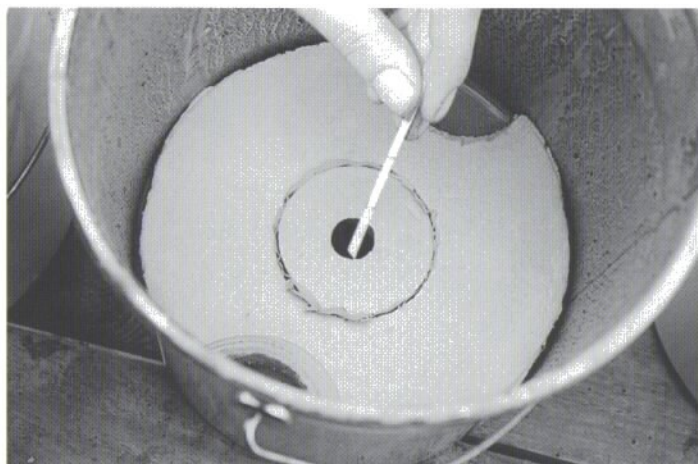
7.2 - MESURE

• Trempage

Seulement lorsque vous êtes prêt à tremper la bandelette, ouvrir le clapet.

L'opération se déroule en **4 secondes** (à respecter impérativement) :

- 2 secondes pour sortir la bandelette du Nitrachek,
- 2 secondes de trempage :
 - plongeon au 1er "bip"
 - remontée au 3e "bip"



• Égouttage

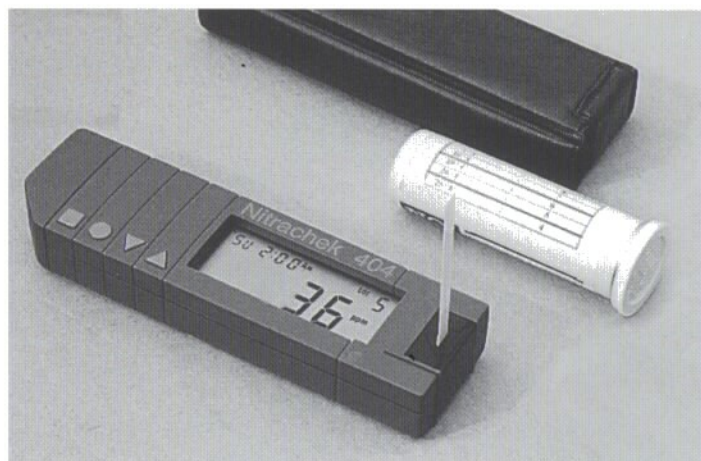
Après avoir sorti la bandelette de la solution, il faut éliminer l'excès de liquide. Agitez-la pendant 5 secondes. A l'issue de cet égouttage, la partie réactive doit apparaître sèche. Posez-la. Ne pas toucher, ni essuyer la partie réactive de la bandelette.

• Lecture

Dans les 10 dernières secondes, glisser la bandelette dans la fente de lecture (toujours zone réactive vers le bas et vers l'écran) et refermer doucement le clapet, sans le claquer.

Les 3 dernières secondes sont ponctuées par l'émission de 3 "bips" sonores qui marquent la fin du compte à rebours (le message «Shut» ne doit pas apparaître).

L'écran indique «—» puis rapidement le résultat de la teneur en nitrate du jus dilué s'affiche (en mg/l).



RÉSULTAT

Exemple

Mesure :	36
Mesure :	40
Mesure :	39
Moyenne des 3 mesures	38
Vérification +/- 10 %	38 - 10 % = 34 38 + 10 % = 42

Les 3 mesures sont bien comprises entre 34 et 42. Elles sont valides.

TROIS MESURES EN TOUT

- A l'aide de bandelettes neuves, effectuer de la même manière les deux autres mesures.
- Calculer la moyenne des résultats (si un résultat diffère de plus de 10 % de la moyenne, l'éliminer et refaire une mesure).

8 - TABLEAU

Type de sol épaisseur horizon ↓ ↓	Eau du sol : → Excès	Excès	Excès	Excès	Ressuyé	Ressuyé	Ressuyé	Asséché	Asséché	Asséché
	Aspect du sol : → trempé	collant	collant	collant	collant	plastique	plastique	s'effrite	s'effrite	s'effrite
Sol argileux horizon de 30 cm	% humidité	35	34	33	32	30	29	28	27	26
	Coefficient	2,11	2,06	2,01	1,97	1,93	1,85	1,81	1,77	1,73
Sol argileux horizon de 15 cm	% humidité	35	34	33	32	30	29	28	27	26
	Coefficient	1,06	1,03	1	0,98	0,96	0,92	0,9	0,88	0,86
Sol limoneux horizon de 30 cm	% humidité	25	24	23	21	20	17	16	15	12
	Coefficient	1,69	1,66	1,62	1,56	1,52	1,43	1,40	1,37	1,29
Sol limoneux horizon de 15 cm	% humidité	25	24	23	21	20	17	16	15	12
	Coefficient	0,84	0,83	0,81	0,78	0,76	0,71	0,7	0,68	0,64
Sol sableux horizon de 30 cm	% humidité	14	11	10	10	9	9	8	8	8
	Coefficient	1,35	1,27	1,24	1,23	1,22	1,2	1,19	1,18	1,17
Sol sableux horizon de 15 cm	% humidité	14	11	10	10	9	9	8	8	8
	Coefficient	0,67	0,63	0,62	0,61	0,61	0,6	0,59	0,59	0,58

Exemple : sol limoneux juste ressuyé, horizon de 30 cm : $N = C \times 1,56$
une lecture de 40 au Nitrathek donne $N = 40 \times 1,56 = 62$ unités dans le sol.

9.1 - MÉTHODE DE TERRAIN :

Pour trouver le coefficient moyen sans trop compliquer, CHALLENGE AGRICULTURE propose le tableau ci-dessus, calculé à partir de la formule générale donnée plus bas, en prenant :

Densité du sol $da = 1,5$

Profondeur de l'horizon $p = 0,30$ (soit 30 cm) et $tf = 0,15$ (soit 15 cm).

La connaissance de l'humidité du sol est importante pour être précis. Pour les reliquats de sortie d'hiver, les sols sont tout juste ressuyés, il n'y a peu de variations en général.

9.2 - MÉTHODE SCIENTIFIQUE :

Pour obtenir la meilleure précision possible, la formule suivante intègre tous les paramètres.

$$N = \frac{[C \times (100R + H)] - [100R \times T]}{(100 - H)} \times \frac{da \times p \times tf}{4,43 \times 10}$$

R = rapport d'extraction (poids eau / poids terre)

Ex: R = 1 si on ajoute à l'échantillon son poids d'eau

C = concentration ppm NO₃ lue sur Nitrachek 404.

H = humidité pondérale du sol en % sur sol humide

Étuvage à 105 °C pendant 24 h de la terre, ou passage au micro-onde

T = tare ou charge de l'eau d'extraction en ppm NO₃

Il est préférable d'utiliser de l'eau distillée T = 0

da = densité apparente du sol sec. (1,3 à 1,5)

p = profondeur en mètre de l'horizon (conseillé : 0,30)

tf = pourcentage de terre fine en volume (exemple : 90).

Rappel: NO₃ = 4,43 N (14/62) ou N = NO₃/4,43

Pour mesurer effectivement l'humidité du sol, on peut étuver le sol frais après l'avoir pesé. On pèse exactement la terre. On l'étale en couche fine sur une assiette passée au four à micro-ondes, au fond d'une casserole sur un camping-gaz ou une cuisinière. En remuant et émiettant continuellement à 105 °C, il faut quelques dizaines de minutes pour évaporer l'eau du sol. On pèse à nouveau la terre sèche.

$$\text{L'humidité du sol} = \frac{\text{Poids frais} - \text{Poids sec}}{\text{Poids frais}}$$