Knowledge grows

Yara N-Tester®
Mode d'emploi

Blé
Orge d'hiver
Orge de printemps
Pomme de terre
Maïs

Knowledge grows - Le savoir se cultive

Sommaire

Description de l'appareil p3

Contrôle de l'appareil p4

Procédure de réalisation d'une mesure p5

Accès aux conseils et services en ligne p6

Les services complémentaires en ligne p7

N-Tester sur blé p8

N-Tester sur orge p16

N-Tester sur orge d'hiver p17

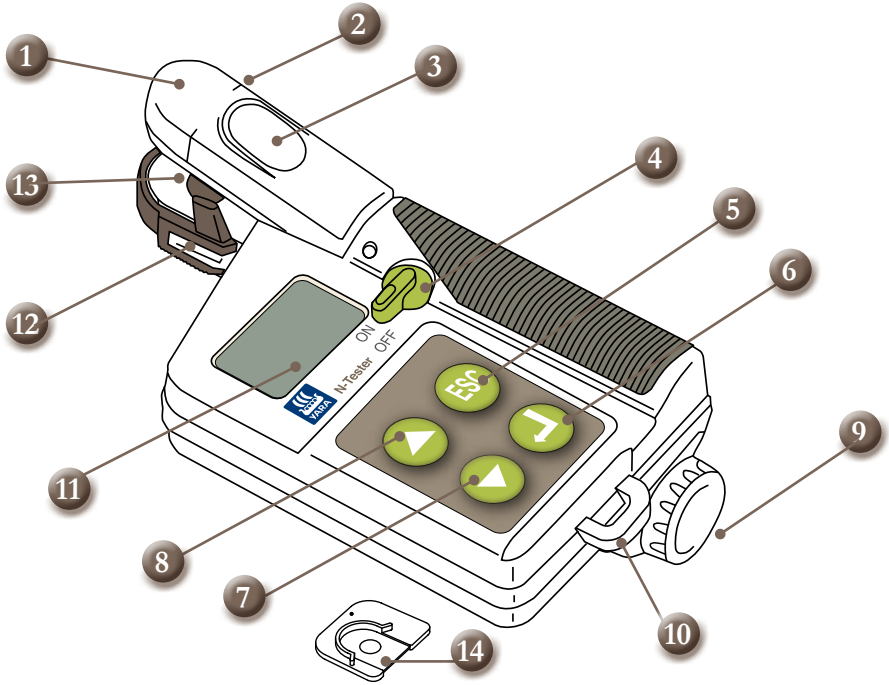
N-Tester sur orge de printemps brassicole p18

N-Tester sur pomme de terre p20

N-Tester sur maïs p24

Entretien et stockage p28

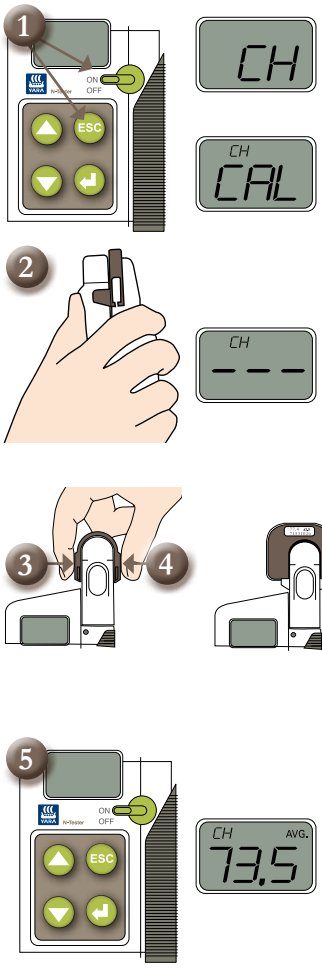
Description de l'appareil



1. Tête de mesure
2. Ligne de centrage de l'échantillon
3. Appuyer ici pour fermer la tête de mesure
4. Interrupteur ON/OFF
5. Bouton retour pour revenir au menu précédent
6. Bouton entrer pour valider le choix dans le menu
7. Bouton de navigation pour descendre vers le bas dans le menu
8. Bouton de navigation pour monter vers le haut dans le menu
9. Couvercle d'accès aux piles (LR6, 1,5 V)
10. Fixation de la sangle
11. Ecran LCD : affichage des données
12. Guide de profondeur de l'échantillon (utile pour s'assurer que les mesures sont toujours prises à la même distance du bord de la feuille
13. Zone de mesure (glisser l'échantillon au niveau de la ligne de centrage 2)
14. Etalon de contrôle

Contrôle de l'appareil

1. Mettre en marche l'appareil en tournant l'interrupteur sur **ON**. Attendre que le logo Yara disparaisse pour passer à la seconde étape.
2. Sans échantillon dans la tête de mesure, fermer celle-ci jusqu'à l'émission d'un "**BIP**". L'écran des actions s'affiche.
   Cliquer sur ▲ pour choisir le mode "**Réglages**".
   Cliquer sur ↵ pour y entrer.
   Cliquer à nouveau sur ↵ pour valider le mode "**Test appareil**". Le N-Tester est en phase de contrôle.
3. Enlever le guide de profondeur.
4. Insérer l'étalon de contrôle dans le fenêtre de lecture. Fermer la tête de mesure, la maintenir jusqu'à ce qu'une valeur s'affiche sur l'écran. Si le message "**SVP répéter la mesure**", le test n'a pas été effectué correctement, il faut repéter l'opération 4.
5. La valeur affichée sur l'écran doit se situer dans l'intervalle donné par la valeur inscrite sur l'étalon de contrôle spécifique à votre appareil (exemple : 73,4 +/-3,0 soit entre 70,4 et 76,4).
6. Répéter la mesure plusieurs fois.
7. Si les valeurs se situent hors de l'intervalle, vérifier bien que le numéro sur l'étalon est bien identique au numéro indiqué sur l'appareil. Nettoyer. Si les valeurs affichées sont toujours hors de l'intervalle, contactez-nous au **01 55 69 97 79**.



©Yara

Procédure de réalisation d'une mesure

1. **Mettre en marche l'appareil en tournant l'interrupteur sur ON.**
   - Attendre que le logo Yara disparaisse pour passer à la seconde étape. Sans échantillon dans la tête de mesure, fermer celle-ci jusqu'à l'émission d'un "BIP".
   - Par défaut, la sélection est sur "mesure". Cliquer sur ↵. La procédure de mesure peut alors commencer.
2. **Insérer la feuille et fermer la tête de lecture** en s'assurant que la feuille recouvre la fenêtre de mesure. L'écran affiche le décompte des mesures (exemple : 1 de 30 mesures valides). Si une série de "BIP" retentit, la mesure n'est pas correcte, recommencer la mesure.
3. **Répéter la procédure** sur 29 autres feuilles.
4. **Noter la valeur obtenue,** appuyer sur ESC
5. **Refaire 2 ou 3 autres mesures selon la procédure décrite**
   Appuyer sur ESC et ↵ entre chaque série de 30 pincements. Noter chaque valeur.
6. **Calculer la moyenne de ces 3 ou 4 valeurs obtenues**
   C'est la valeur de la mesure N-Tester de la parcelle à renseigner sur notre site N-Tester ou dans l'application N-Tester Go.

Dans le cas de l'utilisation d'une zone ÉTALON, réaliser 3x30 mesures dans la parcelle pilotée et 3x30 mesures dans la zone Etalon sur fertilisée.

1

2

3

4

5

6

Accès aux conseils et services en ligne

L'accès aux **conseils N-Tester** se fait via notre site internet (**http://ntester.yara.fr/**) ou notre application smartphone N-Tester Go!.
Un code d'accès et mot de passe utilisateurs sont requis pour accéder aux services

Procédures d'obtention du conseil

1. Connexion au service grâce au code d'accès
2. Saisie des renseignements requis.
   - Agriculteur - Parcelle - Département.
   - Culture et variété.
   - Stade...
   - Valeur N-Tester de la parcelle.
   - Valeur N-Tester de la zone ÉTALON sur fertilisée pour les cultures qui le nécessitent : maïs, pomme de terre, orge de printemps, blés durs et améliorants (teneur en protéine visée pour les blés durs et améliorants).
3. N-Tester
   Un conseil tracé bénéficiant de la validation technique d'Arvalis-Institut du Végétal.
4. Affichage du conseil à l'écran.
5. Impression et/ou envoi par e-mail du bulletin de conseil.

Renseignements pratiques ou agronomiques

N-Tester INFO au 01 55 69 97 79

Une équipe de spécialistes répondra à vos questions

Pour un conseil géoréférencé en direct du champ, l'application N-Tester Go ! est disponible pour iPad et iPhone, Android et Windows. Pour la télécharger, rendez-vous sur les plateformes correspondantes.

Bulletin de conseil

Les services complémentaires disponibles en ligne

http://ntester.yara.fr/

1. **Présentation de la méthode par culture**
   - Principe, mise en oeuvre pratique et mesure
   - Appareils, précautions
   - Résultats techniques

2. **Liste des variétés référencées par culture**

3. **Dossier**
   Possibilité de créer, modifier des dossiers par agriculteur et parcelles afin de gagner du temps lors des diagnostics de printemps. Il suffit alors de rappeler, consulter, modifier ces dossiers établis au préalable.

4. **Conseil**
   Saisie des mesures et réalisation du **conseil N-Tester**.

5. **Climat - nutrition**
   Cette rubrique régionalisée, régulièrement mise à jour par ARVALIS-**Institut du végétal**, apporte des informations concernant le climat et ses incidences sur la nutrition azotée et le développement des cultures.

6. **Flash distributeur**
   Cette rubrique permet aux utilisateurs de prendre connaissance d'informations et de messages techniques spécifiquement mis à jour et réalisés par le distributeur lui-même.

7. **Tableau de bord**
   Les statistiques des conseils délivrés sont disponibles pour chaque utilisateur sous forme de tableaux par stade, doses conseillées, variété.

8. **Rappel et consultation des anciens conseils**
   - La recherche, l'impression ou l'envoi d'e-mail d'un ancien conseil sont également possibles.
   - Traçabilité des conseils.
   - Téléchargement du fichier des conseils réalisés.

Méthode N-Tester sur blé

Le principe de la méthode

- La **méthode N-Tester** repose sur le couplage de la méthode du bilan prévisionnel de l'azote développée par le **COMIFER** (méthode d'évaluation globale des besoins de la culture et des fournitures du sol) et d'un indicateur de l'état de nutrition azotée de la plante en cours de montaison : le **diagnostic N-Tester**.
- La réalisation du diagnostic permet de décider de l'opportunité d'un apport d'azote complémentaire. Le diagnostic est fondé sur l'interprétation de la mesure indirecte de la teneur en chlorophylle des feuilles à l'aide du **Yara N-Tester**.

Les bases agronomiques

Les bases agronomiques du pilotage, établies après 10 ans d'expérimentation menées avec **ARVALIS-Institut du végétal**, ont montré l'existence de relations étroites entre l'indice de nutrition azotée (INN) et les mesures N-Tester. D'autres critères importants tels que la variété et le stade sont également pris en compte pour évaluer l'état de nutrition azotée de la culture. ARVALIS-Institut du végétal est étroitement associé à la mise au point de la Méthode et est en charge de la réalisation annuelle des essais de validation et de référencement des nouvelles variétés et cultures.

Trois étapes indissociables

1 - Prévoir

Calculer la dose du bilan avec la méthode COMIFER, méthode officielle, basée sur le calcul du bilan prévisionnel de l'azote.

2 - Fertiliser

Apporter la dose du bilan minorée de 40 unités, sur les 2 ou 3 premiers passages d'azote, ces 40 unités étant réservées pour le 3ème ou le 4ème apport tardif.

Cas des doses prévisionnelles faibles (< 110 kg N/ha) :
il est possible de réaliser un diagnostic N-Tester à la dose bilan sans minorer. Veillez alors à ce que le complément d'apport ne dépasse pas 40 kg N/ha.

3 - Ajuster

3 apports : A l'aide du N-Tester, interroger la plante en cours de montaison pour corriger éventuellement sa "trajectoires" de nutrition azoté. Ce diagnostic se fait du stade 2 noeuds jusqu'au stade gonflement, il permettra de savoir s'il faut rajouter un 3ème apport selon les besoins réels de la plante. La gamme de dose conseillée varie de 0 à 80 kg N/ha.

4 apports : Il est recommandé de passer en quatre apports dans les cas suivants :

- Cas d'une forte mise en réserve supérieure aux 40 uN préconisées.
- Cas d'un conseil N-Tester élevé au stade montaison.

Dans ces cas, nous préconisons d'apporter une partie du conseil et réinterroger la plante à gonflement pour ajuster le conseil en fonction du besoin réel.

Méthode N-Tester sur blé

Mise en oeuvre du diagnostic N-Tester

1. **Identifier la variété**
   La variété influence la mesure, il est donc impératif de travailler sur des parcelles avec une variété bien identifiée et sans mélange.
2. **Déterminer la plage de mesure**
   Le stade des blés influence fortement les mesures. Une bonne détermination du stade de la culture est indispensable et permet de déterminer la plage de mesure ainsi que la feuille du blé à mesurer.

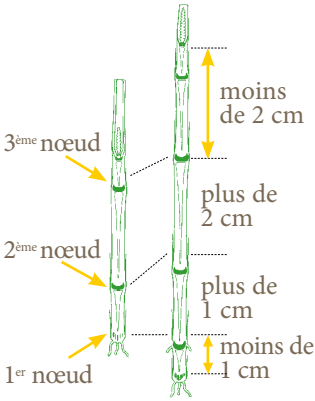
Plage 1 : montaison
Cette plage de mesure se déroule au **stade 2 noeuds.**

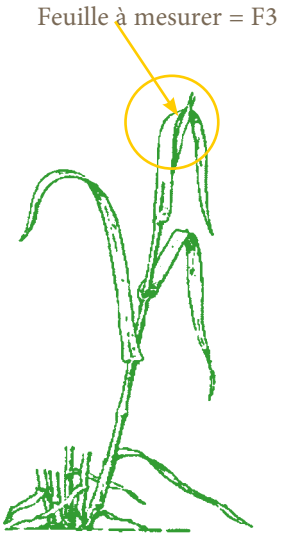
Prélever 20 plantes et observer.

Ce stade est atteint lorsque :

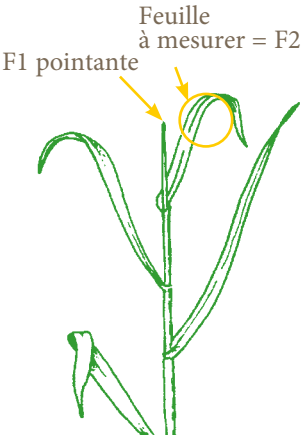
- Les 2 premiers entre-nœuds sont visibles à la base de la tige principale :
  Longueur minimum du 1er entre-nœud > 1 cm
  Longueur minimum du 2ème entre-nœud > 2 cm.
- La distance entre le sommet de l'épi et la base du plateau de tallage est de :
  6 cm variétés assez sensibles à la verse (type Soissons)
  11 cm variétés sensibles à la verse(type Sidéral).

Réalisation de la mesure
Sur la dernière feuille complètement développée et ligulée, son limbe doit être déployé et sa gaine visible.





Plage 2 : sortie dernière feuille
Cette plage de mesure se déroule au cours des **stades dernière feuille pointante et dernière feuille ligulée**.

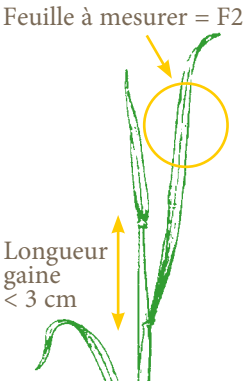


Stade dernière feuille pointante (Z_{37} F_8)

Prélever 20 plantes et observer
Ce stade est atteint quand sur 50 % des plantes :

- La dernière feuille (F1) est visible encore enroulée
- Vérifier en fendant quelques tiges qu'il n'y a plus d'autre feuille engainant l'épi.

Réalisation de la mesure
Sur la F2 vraie avant dernière feuille (dernière feuille complètement développée présente).



Stade dernière feuille ligulée (Z_{39} F_9)

Prélever 20 plantes et observer
Ce stade est atteint quand sur 50 % des plantes :

- La ligule de la dernière feuille (F1) est visible
- La gaine de la dernière feuille mesure moins de 3 cm

Réalisation de la mesure
Sur la F2 vraie avant dernière feuille (la F1 est ligulée mais trop jeune).

Méthode N-Tester sur blé

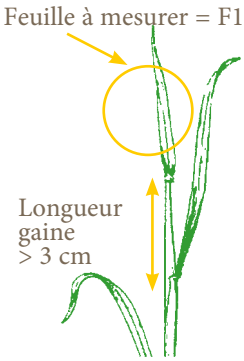
Plage 3 : gonflement
Cette plage de mesure se déroule **au stade dernière feuille étalée ($Z_{44/45}$ F_{10}).**

Prélever 20 plantes et observer

Ce stade est atteint quand sur 50 % des plantes :

- La dernière feuille (F1) est visible encore enroulée
- Vérifier en fendant quelques tiges qu'il n'y a plus d'autre feuille engainant l'épi.

Réalisation de la mesure
Sur la F1 vraie dernière feuille



Récapitulatif des plages d'intervention

4 stades clé à identifier	2 noeuds	Dernière feuille pointante	Dernière feuille ligulée	Dernière feuille étalée
3 plages d'intervention	**Plage 1** montaison	**Plage 2** sortie dernière feuille		**Plage 3** gonflement
Feuille à mesurer	**F3**	**F2**		**F1**

Des méthodes adaptées aux objectifs de production selon les blés

La prise en compte des spécificités des différents types de blé (blés fourragers, blés panifiables, blés améliorants, blés durs) nous a conduit à proposer différentes déclinaisons de la Méthode selon leurs objectifs de qualité.

Méthode	"Classique"	"Pro"	"Extra"
Optimisation	Rendement	Rendement et protéines	Rendement et protéines
Spécificité	Diagnostic sur valeurs brutes **N-Tester**	Diagnostic sur valeurs brutes **N-Tester**	Diagnostic relatif en référence à une zone Étalon surfertilisée

Types de blé			
Méthode	**"Classique"**	**"Pro"**	**"Extra"**
Blés non panifiables Blés biscuitiers BAU BB		Possible	Possible
Blés panifiables courants et supérieurs BPC BPS			Possible
Blés améliorants Blés durs BAF BD			
Gamme de dose conseillée	[0-80 kg N]	[0-80 kg N]	BAF : [0-80 kg N] BD : [0-100 kg N]

Stades d'intervention recommandés			
3 apports	Montaison Dernière feuille Gonflement	Dernière feuille Gonflement	Dernière feuille Gonflement
4 apports	Montaison puis Gonflement	Montaison puis Gonflement	Montaison puis Gonflement

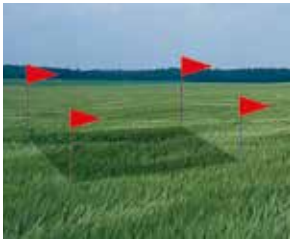
Particularités des blés améliorants et des blés durs

Méthode extra

Compte tenu des exigences qualitatives de ces blés, un diagnostic pertinent nécessite à la fois la mesure de la valeur **N-Tester** de la parcelle et celle d'une zone ÉTALON SUR FERTILISÉE.
Cette approche comparative en référence à une zone dont l'azote n'est pas le facteur limitant permet une meilleure robustesse du diagnostic pour des cultures exigentes et souvent cultivées dans des zones à climat contrasté pour lesquelles l'interprétation sur la base des valeurs brutes **N-Tester** est plus délicate.

Zone ÉTALON sur blé dur / Améliorant / Force

Dès les premiers apports d'azote, sur une zone limitée de la parcelle (par exemple 15-20 m de long sur 1/2 largeur d'épandage), appliquer une dose supplémentaire de façon à atteindre une sur-fertilisation de 100 Kg d'azote sur l'ÉTALON.



Exemple :
si la dose bilan prévue est de 150 kg N/ha, apporter au total 250 kg N/ha sur la zone ÉTALON.

Réalisation du diagnostic

Au moment de chaque diagnostic, il convient donc de réaliser
2 séries de mesures **N-Tester** :
- 3 mesures dans la parcelle à piloter
- 3 mesures sur la zone ÉTALON.

Méthode N-Tester sur blé

Domaine de validité de la Méthode et précautions utiles

L'effet variétal

Il influence beaucoup la mesure. Il est donc impératif de travailler sur des parcelles avec une variété bien identifiée et sans mélange.

Les autres carences

La méthode ne peut être utilisée que si l'azote est le seul facteur limitant. En présence de carences en soufre, magnésium, phosphore, on ne peut donner de conseil de fertilisation azotée.

La précision de la mesure nécessite

- **Un échantillonnage soigné** :
  Explorer une zone homogène de la parcelle en évitant les fourrières, les doublures de semis, les zones de recroisement d'épandage et toute zone atypique (mouillère, etc.)
  Si différentes zones homogènes peuvent être identifiées au sein de la parcelle, réaliser un diagnostic pour chacune de ces zones.
- **Des mesures** :
  Sur végétation sèche (pas de rosée, pas de pluie),
  - Sur la dernière feuille ligulée présente au stade de mesure,
  - Au milieu de la feuille,
  - À un stade clairement identifié,
  - Sur des plantes sensiblement toutes au même stade.

La validité de la mesure

Le diagnostic n'est valable que si un minimum de 15-20 mm de pluie est enregistré entre le 2ème apport et la date du diagnostic avec un délai de 5 jours après le retour de la pluie.
En cas de sécheresse prolongée où les stades possibles de mesure se seraient déroulés sans cette pluviométrie minimale, si le potentiel de rendement n'est pas altéré, nous conseillons d'épandre, au gonflement les 40 kg d'azote /ha réservés afin d'éviter les situations de sous-nutrition azotée probables en cas de retour de la pluie après ce stade.

Méthode N-Tester sur orge

Le principe de la méthode

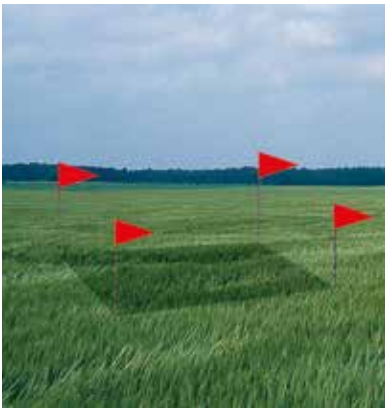
La **méthode N-Tester** repose sur le couplage de la méthode du bilan prévisionnel de l'azote validée par le **COMIFER** avec la mise en oeuvre du **diagnostic N-Tester** en cours de végétation.

Le diagnostic de nutrition

Le **diagnostic de nutrition N-Tester** va chercher à identifier les situations de forte carence azotée susceptibles d'engendrer une perte substantielle de rendement et/ou de qualité qu'il conviendra de lever par un apport de 40 kg d'azote/ha.

Mise en place d'une zone étalon

Cette zone ÉTALON, qu'il convient de bien repérer, est un élément indispensable pour le diagnostic de nutrition azotée.



Cette zone surfertilisée est mise en place au moment du **2ème apport** (un apport unique en cas de petites doses, sur une zone de **20 à 30 m** de long et **10 à 15 m** de large (soit en général une 1/2 largeur d'épandage) représentative de la parcelle à diagnostiquer, apporter un complément d'environ **100 kg N/ha** à la dose épandue dans tout le champ.

Méthode N-Tester sur orge d'hiver

Les bases agronomiques

Les bases agronomiques du pilotage ont été établies après trois ans d'expérimentations menées avec **ARVALIS-Institut du végétal** pour limiter le nombre de situations sous fertilisées.

Quatre étapes indissociables

1 - Prévoir

Calculer la dose du bilan avec la méthode COMIFER, méthode officielle, basée sur le calcul du bilan prévisionnel de l'azote.

2 - Fertiliser

Apporter la totalité de la dose du bilan jusqu'au stade épi 1 cm : apport unique (début tallage) ou 2 apports (tallage puis épi 1 cm).

3 -Mettre en place la zone étalon

Une zone de référence en situation non limitante en azote doit être mis en place lors du premier passage pour la réalisation du diagnostic (~ 100 kg N/ha supp.).

4 -Ajuster

Il existe deux plages d'intervention : entre 1 noeud et 2 noeuds puis entre 2 noeuds et dernière feuille pointante (DFP). Trois mesures sont à réaliser sur la zone ÉTALON et trois mesures sur le reste de la parcelle. Si le conseil ne se déclenche pas entre 1 noeud et 2 noeuds, réinterroger la culture entre 2 noeuds et DFP. Le conseil N-Tester prend en compte la destination de la culture : brassicole ou fourragère.

Méthode N-Tester sur orge de printemps brassicole

Les bases agronomiques

Les bases agronomiques du pilotage ont été établies après quatre ans d'expérimentations menées avec ARVALIS-Institut du végétal depuis 1998 dans les principaux bassins de production (entre Bassin Parisien, Nord Est Champagne, Nord Picardie, Poitou-Charentes), dans différents types de sols (limon, craie, argilo-calcaire), en situations irriguées ou non et sur les principales variétés cultivées.

Domaine de validité

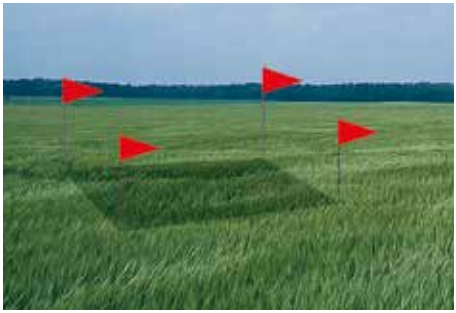
- Le diagnostic est inutile en cas de pluie inférieure à 15-20 mm depuis l'apport d'azote précédent.
- Parcelles à potentiel de rendement supérieur à 65 q/ha
- Éviter les situations à risque de minéralisation tardive importante et/ou à faible réserve en eau.

En cas d'apport complémentaire recommandé et en situation sèche, vérifier qu'un retour des pluies est prévu dans les 7 jours afin d'assurer une absorption rapide de l'azote à apporter ; dans le cas contraire, ne pas réaliser l'apport conseillé.

Mise en oeuvre de la méthode

- Mettre en place la zone étalon: Au moment du 2ème apport d'azote, sur une zone de 20 à 30 m de long et 10 à 15 m de large (soit en général une 1/2 largeur d'épandage) représentative de la parcelle à diagnostiquer, apporter un complément d'environ 100 kg N/ha à la dose épandue dans tout le champ.

Cette zone ÉTALON, qu'il convient de bien repérer, est un élément indispensable pour le diagnostic de nutrition azotée.



Quatre étapes indissociables

1 - Prévoir

Calculer la dose du bilan avec la méthode COMIFER, méthode officielle, basée sur le calcul du bilan prévisionnel de l'azote.

2 - Fertiliser

Apporter la totalité de la dose du bilan jusqu'au stade épi 1 cm : apport unique (début tallage) ou 2 apports (levée puis plein tallage).

3 -Mettre en place la zone étalon

Une zone de référence en situation non limitante en azote doit être mis en place lors du premier passage pour la réalisation du diagnostic (~100 kg N/ha supp.).

4 -Ajuster

Le diagnostic de nutrition azotée doit être réalisé impérativment entre le stade 1 noeud et **2 noeuds** sans dépasser ce stade. La mesure avec le N-Tester doit être réalisée sur la **dernière feuille ligulée et dégainée** présente.
Pour la mesure, choisir des plantes qui sont toutes au même stade».

Faire **trois mesures** N-Tester dans la **zone ÉTALON** et **trois mesures** N-Tester sur le reste de la **parcelle**.

Le **diagnostic N-Tester** se base sur la comparaison de la zone ÉTALON et la parcelle.

Méthode N-Tester sur pomme de terre

Le principe de la Méthode

Le principe de la **méthode N-Tester** repose sur le couplage de la méthode du bilan prévisionnel de l'azote développée par le COMIFER, méthode d'évaluation globale des besoins de la culture avec la mise en œuvre du **diagnostic N-Tester** en cours de végétation.

Des bases agronomiques

Les bases agronomiques du pilotage ont été établies après cinq ans d'expérimentation menées avec **ARVALIS-Institut du végétal.**

Domaine de validité de la méthode

- Pomme de terre de consommation en SITUATION IRRIGUEE exclusivement (les situations de stress hydrique affectent la nutrition azotée ainsi que la mesure N-Tester).
- Variétés : toutes variétés de consommation.

Quatre étapes indissociables

1 - Prévoir

Calculer la dose du bilan avec la méthode COMIFER, méthode officielle, basée sur le calcul du bilan prévisionnel de l'azote.

2 - Fertiliser

Application de la dose bilan conseillée minorée de 40 unités.

3 -Mettre en place la zone étalon

4 -Ajuster

Entre 40 et 60 jours après levée pour les variétés courantes de consommation.
Entre 30 et 50 jours après levée pour les variétés à chair ferme.

Le **diagnostic N-Tester** permet de savoir s'il convient de rapporter ou non les 40 kg N/ha mis en réserve à la plantation.

Méthode N-Tester sur pomme de terre

Mise en œuvre de la méthode

- **Mettre en place la zone ÉTALON**
  Le **pilotage N-Tester** de la pomme de terre repose sur le suivi comparatif du champ à fertiliser et d'une zone ÉTALON en situation de nutrition azotée non limitante servant de référence.
  Au moment de la plantation, il convient donc de mettre en place cette zone ÉTALON sur une surface la plus limitée possible de la parcelle (15-20 m de long sur 1/2 largeur d'épandage ou 1 segment de rampe).
  La zone ÉTALON recevra une fumure azotée correspondant à la dose bilan + 100 kg N/ha soit pour une dose bilan de 150 kg N/ha, 250 kg N/ha sur la zone ÉTALON.
- Repérer la date de levée
- Au moment du diagnostic :
  Réaliser 3-4 mesures **N-Tester** dans la parcelle, noter les valeurs et calculer la moyenne.
  Réaliser 2-3 mesures **N-Tester** dans la zone ÉTALON, noter les valeurs et calculer la moyenne.

Réalisation de la mesure N-Tester

Quand ?

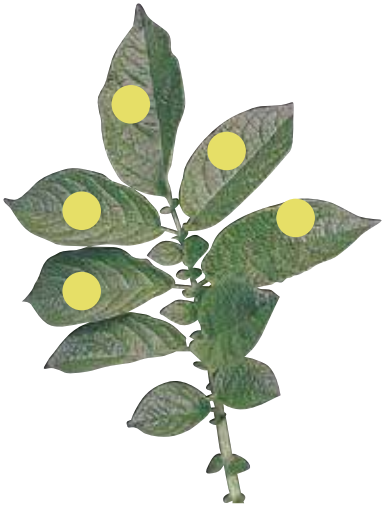
À partir de 40 jours après levée, jusqu'à 60 jours après levée. À partir de 30 jours après levée, jusqu'à 50 jours après levée pour les variétés à chair ferme.

Où ?

Sur une zone représentative de la parcelle : **mesure N-Tester parcelle**.
Sur la zone ÉTALON : **mesure N-Tester** ÉTALON.de rapporter ou non les 40 kg N/ha mis en réserve à la plantation.

Choix de la feuille sur la tige

Sélection des folioles



- Effectuer les mesures sur une des folioles d'une feuille entièrement développée correspondant à la 3ème ou la 4ème feuille du sommet de la tige.
- Pincer le limbe en évitant les nervures principales et secondaires.

Réalisation de la mesure N-Tester

- Dès que l'apport a été préconisé, le suivi s'achève.
- En cas de nutrition azotée satisfaisante, renouveler le diagnostic 10 jours plus tard sans toutefois dépasser 50 ou 60 jours après levée selon les variétés.

Méthode N-Tester sur maïs

Le principe de la Méthode

Le principe de la **Méthode N-Tester** repose sur le couplage de la méthode du bilan prévisionnel de l'azote validée par le COMIFER, méthode d'évaluation globale des besoins de la culture et des fournitures du sol, avec un indicateur de l'état de nutrition azotée de la plante en cours de végétation, le **diagnostic N-Tester**.

Des bases agronomiques

Six ans d'expérimentation, coordonnée par **ARVALIS-Institut du végétal** ont montré l'étroite relation entre les **mesures N-Tester** réalisées au cours de la floraison du maïs et l'indice de nutrition azotée (INN) ainsi que la production de grain. L'existence d'un effet variétal dans ces relations mais également d'un effet lié aux conditions du milieu a conduit à proposer une démarche de diagnostic se référant à une parcelle ÉTALON abondamment fertilisée ainsi qu'à la prise en compte de la spécificité variétale qui s'exprime au travers de la précocité.

Quatre étapes indissociables

1 - Prévoir

Calculer la dose du bilan avec la méthode COMIFER, méthode officielle, basée sur le calcul du bilan prévisionnel de l'azote.

2 - Fertiliser

Si au semis le reliquat d'azote minéral dans le sol est faible (< 60 kg N/ha dans l'horizon 0-60 cm), apporter au semis 20 à 40 kg N/ha. Puis au stade 8 à 10 feuilles du maïs apporter le complément à la dose bilan, minorée de 40 kg N/ha. La minoration de 40 kg N/ha par rapport à la dose bilan a pour objectif d'éviter tout gaspillage d'engrais sachant que l'azote apporté tardivement pour corriger une carence modérée est, au moins, aussi bien utilisé que les apports précoces.

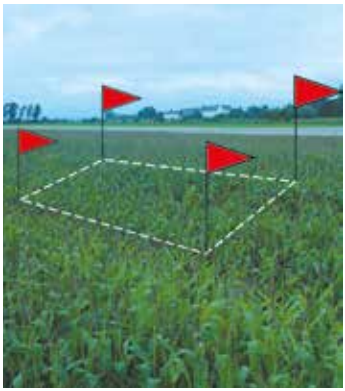
3 -Mettre en place la zone étalon

4 -Ajuster

Au moment où apparaissent les premières panicules dans le champ, effectuer le diagnostic de nutrition azotée. Si le diagnostic révèle une carence azotée, réaliser l'apport complémentaire (par fertigation ou à l'aide d'un "enjambeur") au cours de la floraison. Celui-ci est possible depuis la date de mesure jusqu'au dessèchement des soies au plus tard. L'apport complémentaire s'échelonne de 0 à 100 kg N/ha.

Méthode N-Tester sur maïs

Mise en oeuvre de la méthode



- **Mettre en place la zone étalon**
  Au moment de l'apport principal d'azote, au stade 8 à 10 feuilles, apporter sur une zone de 20 à 30m de long et 10 à 15 m de large, représentative de la parcelle à diagnostiquer, un complément d'environ 150 kg N/ha à la dose épandue sur le reste du champ à ce stade.
  Cette surface ÉTALON, est un élément de base pour le diagnostic de nutrition azotée.
  Cette zone ÉTALON, qu'il convient de bien repérer, est un élément indispensable pour le diagnostic de nutrition azotée.
- **Identifier la variété et sa précocité**
  La relation entre la mesure et le complément de fertilisation azotée nécessaire en cas de carence dépend de la précocité de la variété. Il est donc nécessaire de caractériser le groupe de précocité auquel appartient la variété parmi les catégories suivantes : très précoce - précoce - demi précoce - demi tardive tardive et très tardive.
- **Au moment du diagnostic**
  Réaliser 3 mesures N-Tester dans la parcelle, noter la valeur et calculer la moyenne.
  Réaliser 3 mesures N-Tester dans la zone Étalon, noter la valeur et calculer la moyenne.

Réalisation de la mesure N-Tester

Quand ?

Le diagnostic de nutrition azotée doit être réalisé de préférence au tout début de la floraison mâle, dès que les premières panicules apparaissent hors de la dernière feuille, afin de disposer du temps nécessaire pour l'apport d'azote.

Où ?

Sur une zone représentative de la parcelle : **mesure N-Tester** parcelle. Sur la zone ÉTALON : **mesure N-Tester** ÉTALON.

Comment ?

Repérer les plantes et les feuilles à mesurer :
la mesure (30 feuilles échantillonnées) doit être réalisée sur la feuille de l'épi principal (feuille à l'aisselle de laquelle se développe l'épi).
Localiser la mesure sur la feuille de l'épi : la mesure est à réaliser au milieu de la feuille en plaçant l'appareil en bordure de limbe

Entretien et stockage

Changement des piles

Voir en fonction du témoin de charge apparaissant à la mise en marche.
L'accès aux piles se trouve en bas de l'appareil (cf. schéma descriptif page 3)

Nettoyage courant

Nettoyer l'appareil avec un chiffon doux et sec. Si l'appareil est très sale, utiliser un chiffon doux humide puis essuyer soigneusement avec un chiffon sec. Eviter les chiffons pelucheux.
Ne pas utiliser de solvant, alcool ou autres produits chimiques au contact des fenêtres de lecture. L'appareil est résistant à l'eau, cependant, ne pas l'immerger, ni le laver à l'eau.

Précautions de stockage

Ne pas soumettre l'appareil à la lumière directe du soleil ou à des sources de chaleur (radiateur, pare-brise de voiture).
En fin de saison d'utilisation ou si l'appareil reste inutilisé plus de 2 semaines, enlever impérativement les piles afin de prévenir tout phénomène d'oxydation de celles-ci.
Stocker l'appareil à des températures comprises entre -20 et + 55°C. Eviter les endroits très chauds ou très humides.

Notes

Notes

Notes

Toute une gamme d'outils et d'engrais de précision

NutriPlan pour prévoir avec exactitude
Logiciel de plan de fumures basés sur les recommandations du Comifer.

Une large gamme d'engrais Yara pour fertiliser au plus juste
Des engrais de précision dont l'efficacité des éléments est démontrée : azote nitrique, solubilité eau et citrate pour le phosphore, solubilité du magnésium, soufre et potassium.
Des caractéristiques physiques adaptées au stockage et aux épandages en grande largeur.

Yara N-Tester pour ajuster au mieux
Disponible sur 4 cultures, la méthode N-Tester développée avec ARVALIS-Institut du végétal permet d'ajuster la dose d'azote aux besoins réels des cultures.

Yara N-Sensor pour moduler en temps réel
L'apport d'azote est modulé en temps réel sur la parcelle en fonction des différents états de nutrition de la culture.

Ce symbole garantit que votre engrais azoté solide contient de l'azote sous forme nitrique, comme l'ammonitrate.
Cette forme d'azote est assimilée directement et sans délai par la plante, quelles que soient les conditions climatiques.
Insensible au phénomène de volatilisation ammoniacale, l'azote nitrique assure une meilleure efficacité et moins de pertes dans l'atmosphère.

Yara France
Immeuble OPUS12 - 77 Esplanade du Général de Gaulle
CS 90047 - 92914 PARIS LA DEFENSE CEDEX
Tél. : 01 55 69 96 00 - Email : contact-fr@yara.com
www.yara.fr

YARA

© Yara