



Knowledge grows

Yara N-Tester®

Mode d'emploi



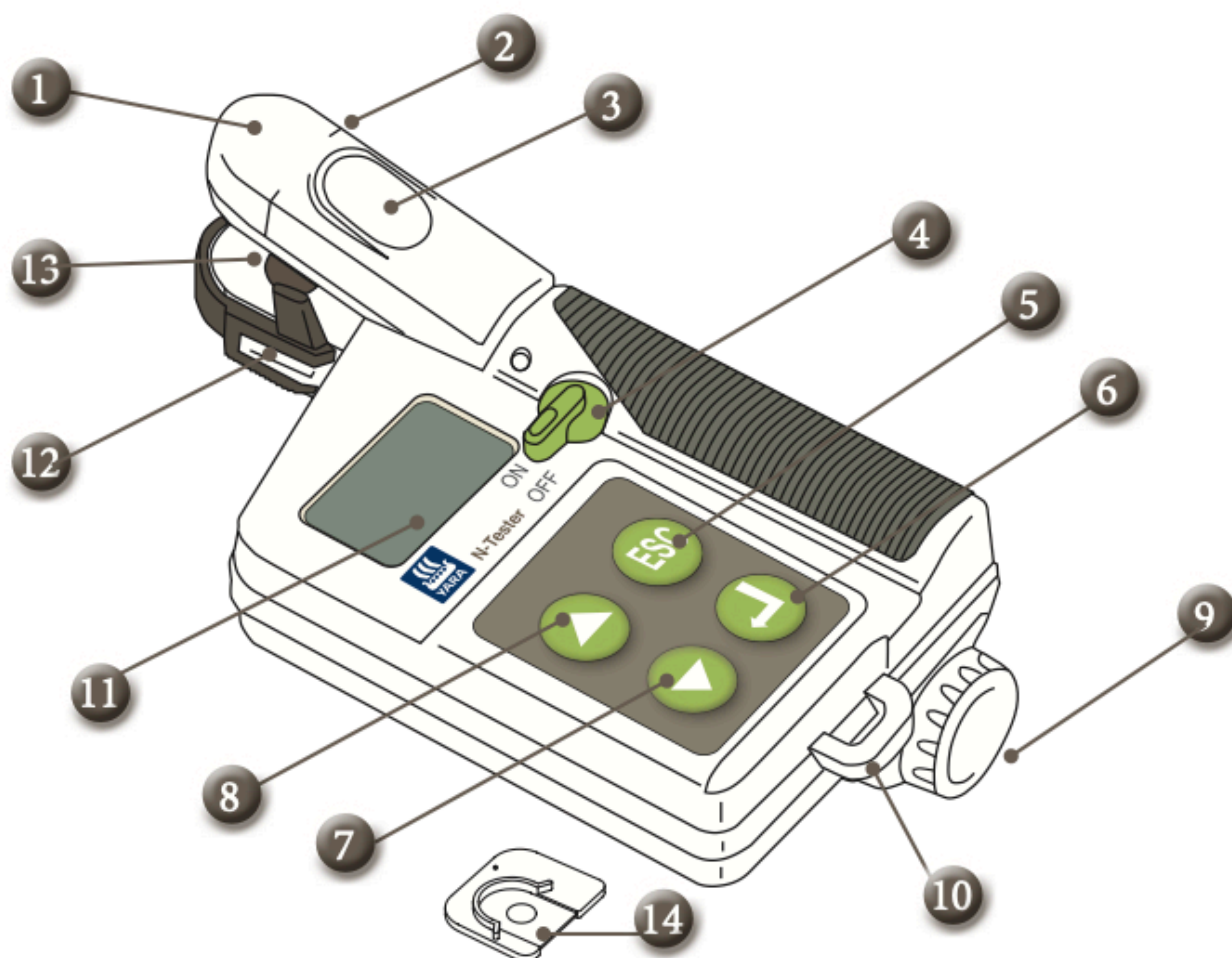
Blé
Orge d'hiver
Orge de printemps
Pomme de terre
Maïs

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

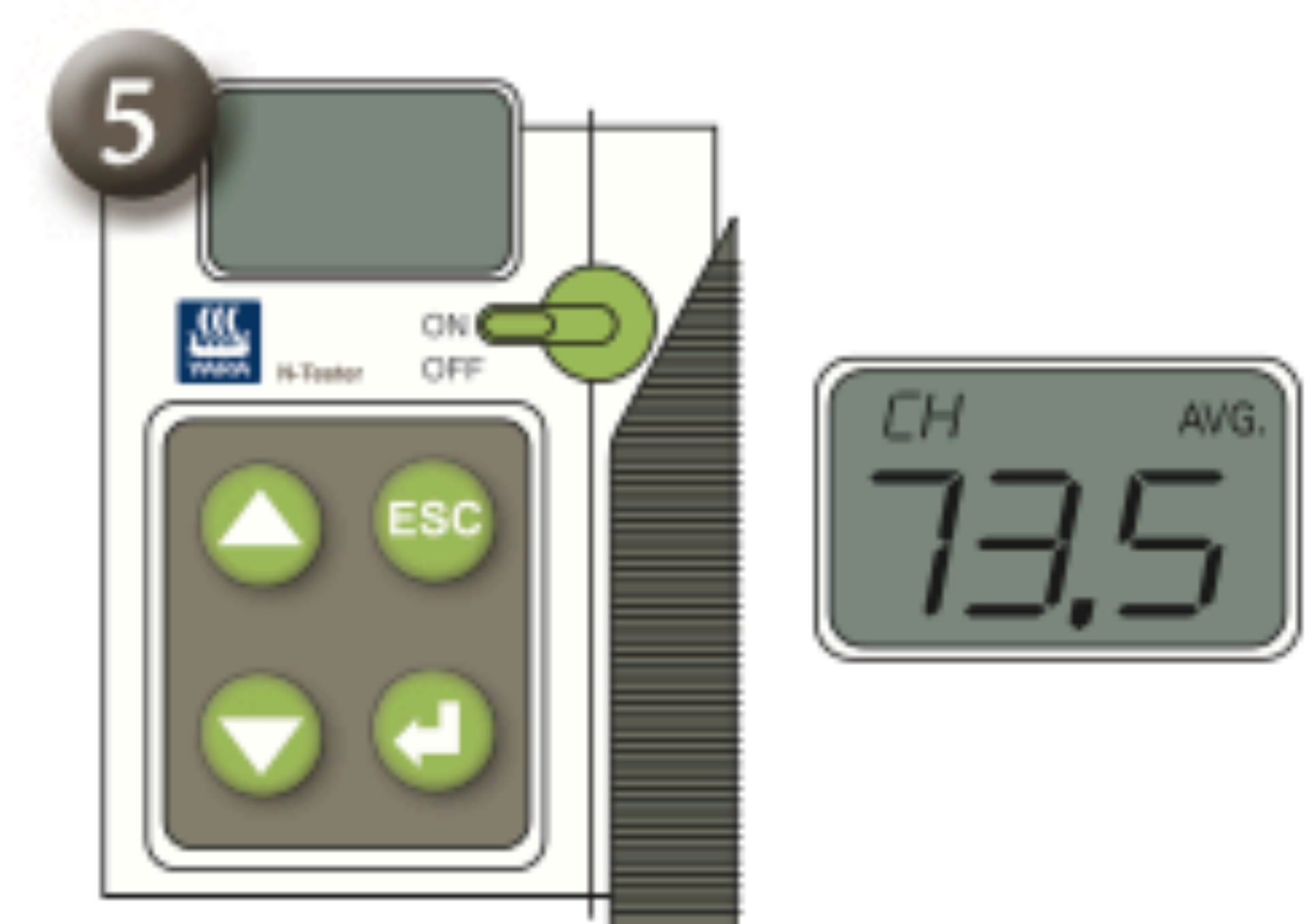
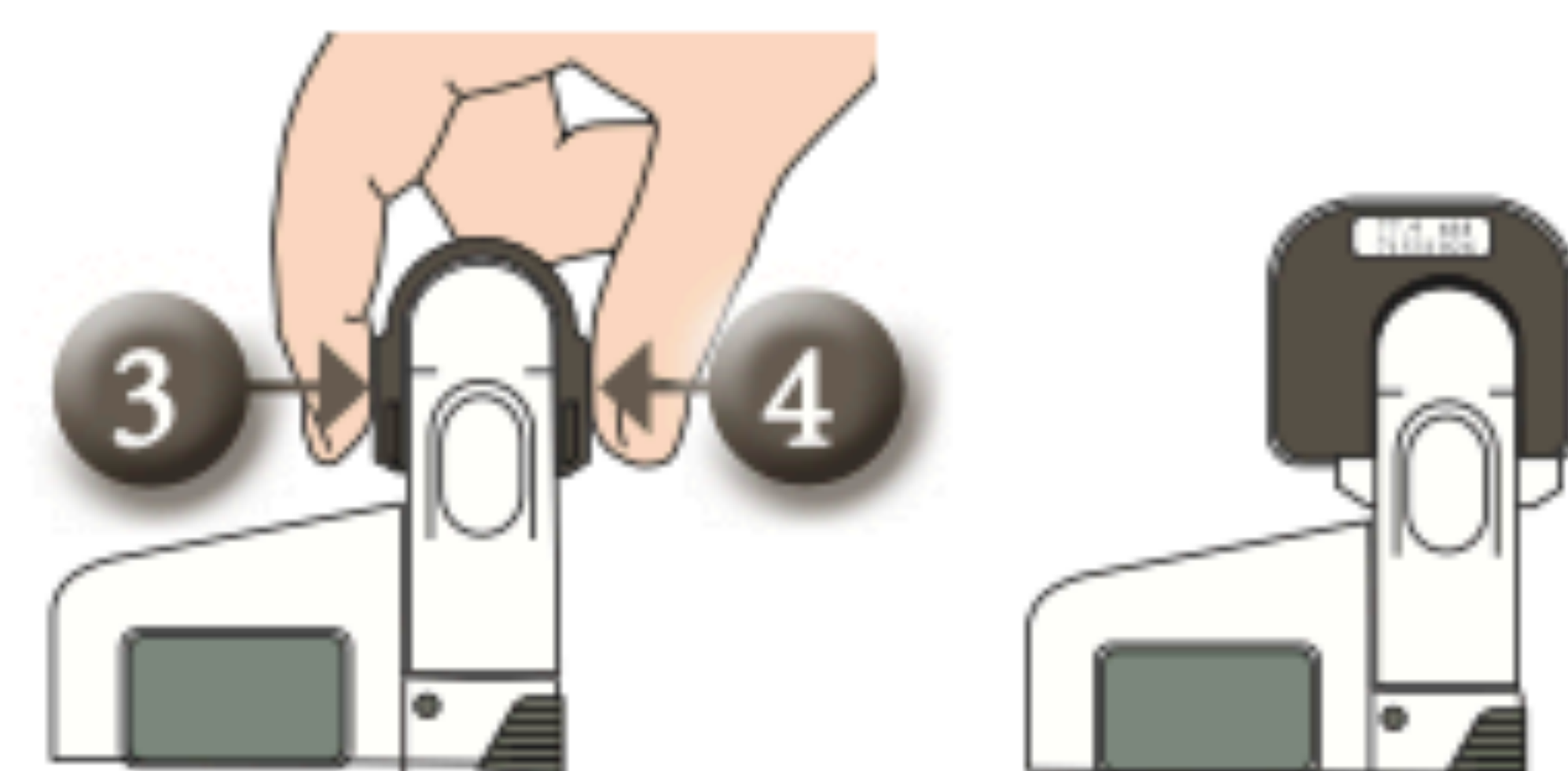
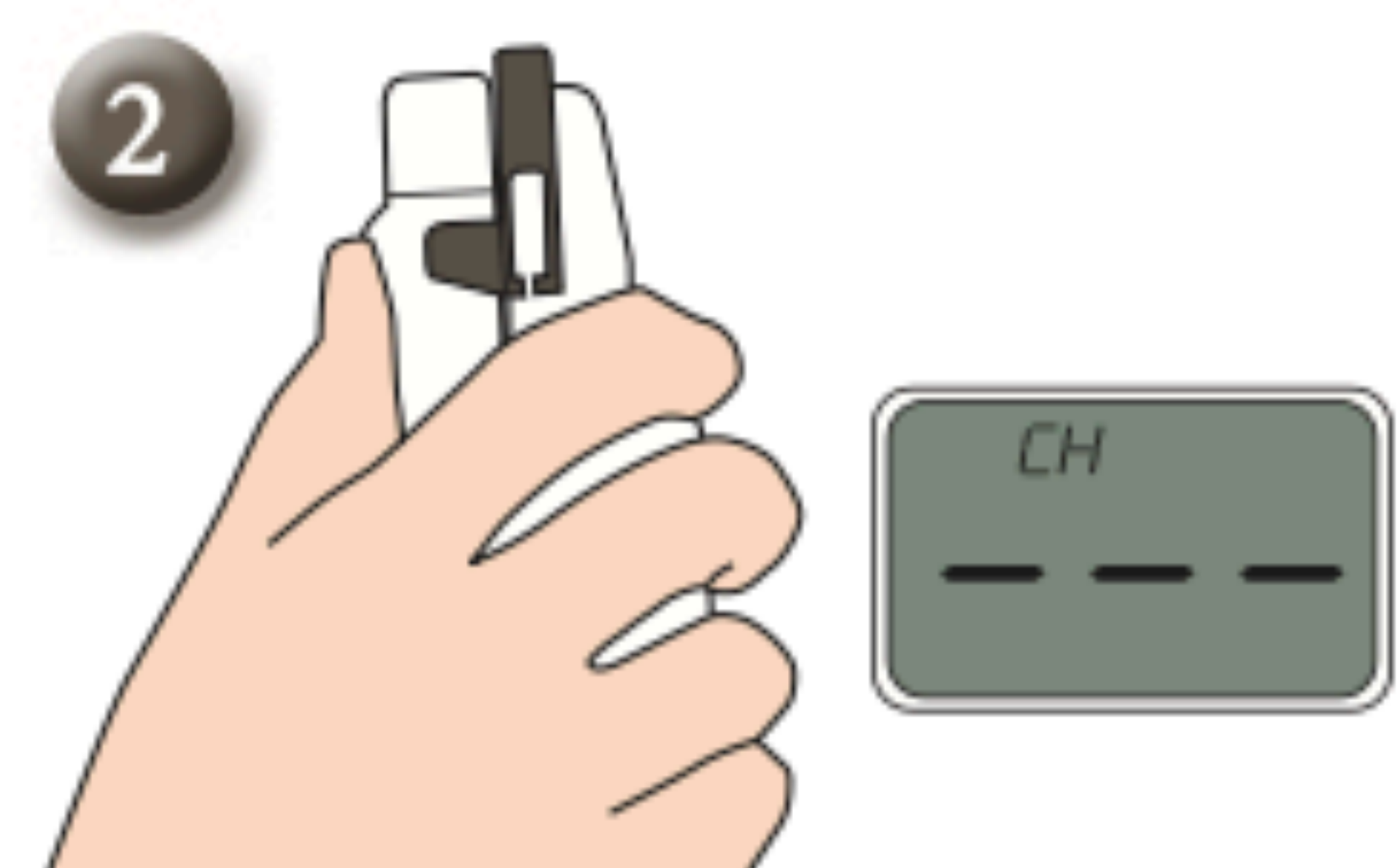
Description de l'appareil



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 répéter 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 : $73,4 \pm 3,0$ 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.



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 
5. Refaire 2 ou 3 autres mesures selon la procédure décrite
Appuyer sur  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.

1



2



3

4

5

6



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.

Accès aux conseils et services en ligne

L'accès aux conseils N-Tester se fait via notre site internet Atfarm (/www.at.farm) ou notre application smartphone Atfarm.

Le site Atfarm est un site édité par Yara.

Il est nécessaire de créer un compte utilisateur pour accéder aux services directement sur le site ou de se rapprocher de votre distributeur



Procédures d'obtention du conseil

1. Connexion au service puis création ou choix de son exploitation,
2. Création d'une parcelle,
3. Cliquer sur la parcelle puis sur éditer un conseil N-Tester et saisir les renseignements requis:
 - 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).

4. N-Tester

Un conseil tracé bénéficiant de la validation technique d'Arvalis-Institut du Végétal.

5. Affichage du conseil à l'écran,

6. Impression et/ou envoi par e-mail du bulletin de conseil.



Bulletin de conseil

Renseignements pratiques ou agronomiques

N-Tester INFO au 01 55 69 97 79

Une équipe de spécialistes répondra à vos questions.

Les services complémentaires depuis le site Atfarm

1. Présentation de la méthode par culture dans le Foire aux Questions
 - Principe, mise en œuvre pratique et mesure,
 - Appareils, précautions,
 - Résultats techniques,
2. Liste des variétés référencées par culture
3. Conseil
Saisie des mesures et réalisation du conseil N-Tester.
4. Tableau de bord
Les statistiques des conseils délivrés sont disponibles pour chaque utilisateur.
5. Rappel et consultation des anciens conseils:
 - Traçabilité des conseils,
 - Archivage et téléchargement des conseils réalisés,
6. Consultation de la cartographie
 - Possibilité de détourner les parcelles,
 - Consultation de cartes de biomasse,
7. Edition de cartes de modulation
 - Possibilité de créer gratuitement une carte de modulation,
 - Export de la carte de modulation sous différents formats.

Les services disponibles depuis l'application Atfarm

1. Consultation de la cartographie
 - Possibilité de détourner les parcelles,
 - Consultation des cartes de biomasse,
 - Consultation de la vue N_Sensor,
2. Consultation de la carte de modulation éditée sur le site,
3. Conseil
Avec le modèle N-Tester BT uniquement, enregistrement de la mesure N-Tester dans l'application ouverte pour finaliser le conseil sur le site.

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

ARVALIS
Institut du végétal

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 3^{ème} ou le 4^{ème} apport tardif.

Cas des doses prévisionnelles faibles ($< 110 \text{ kg N/ha}$) :

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 3^{ème} 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.

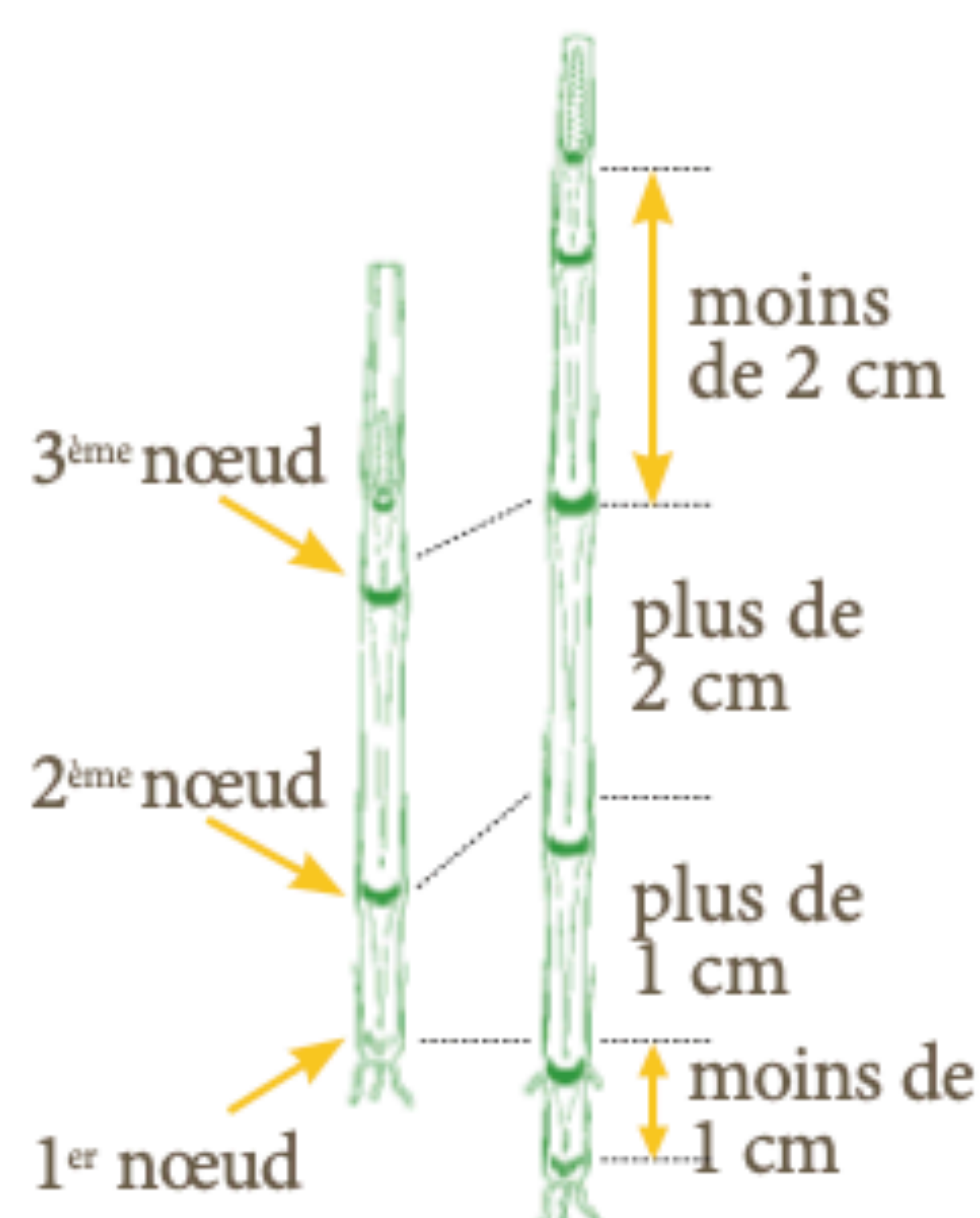
Prélever 20 plantes et observer.

Ce stade est atteint lorsque :

- Les 2 premiers entre-noeuds sont visibles à la base de la tige principale :
Longueur minimum du 1^{er} entre-noeud > 1 cm
Longueur minimum du 2^{ème} entre-noeud > 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.



Feuille à mesurer = F3



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)

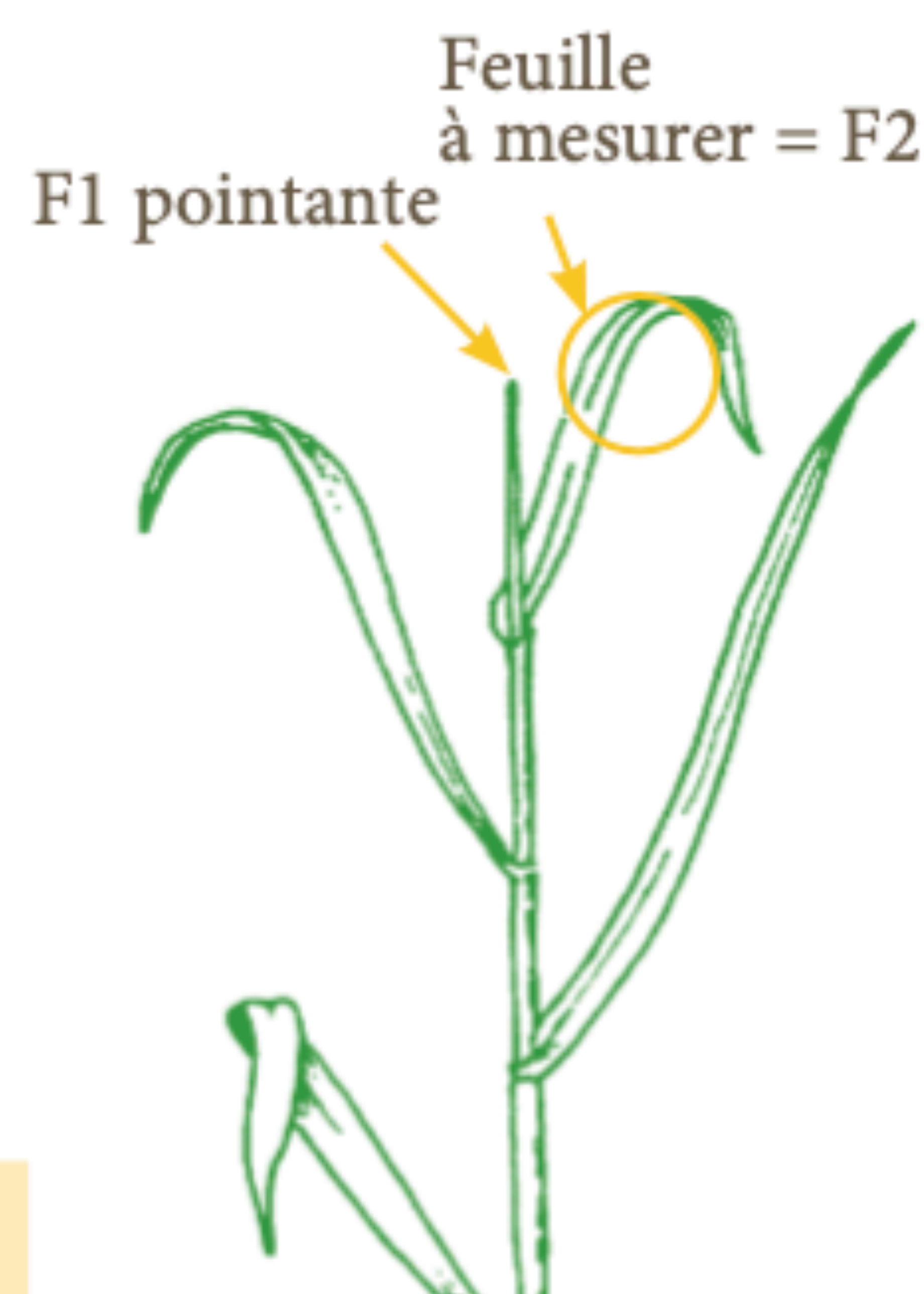
Prélever 20 plantes et observer

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)

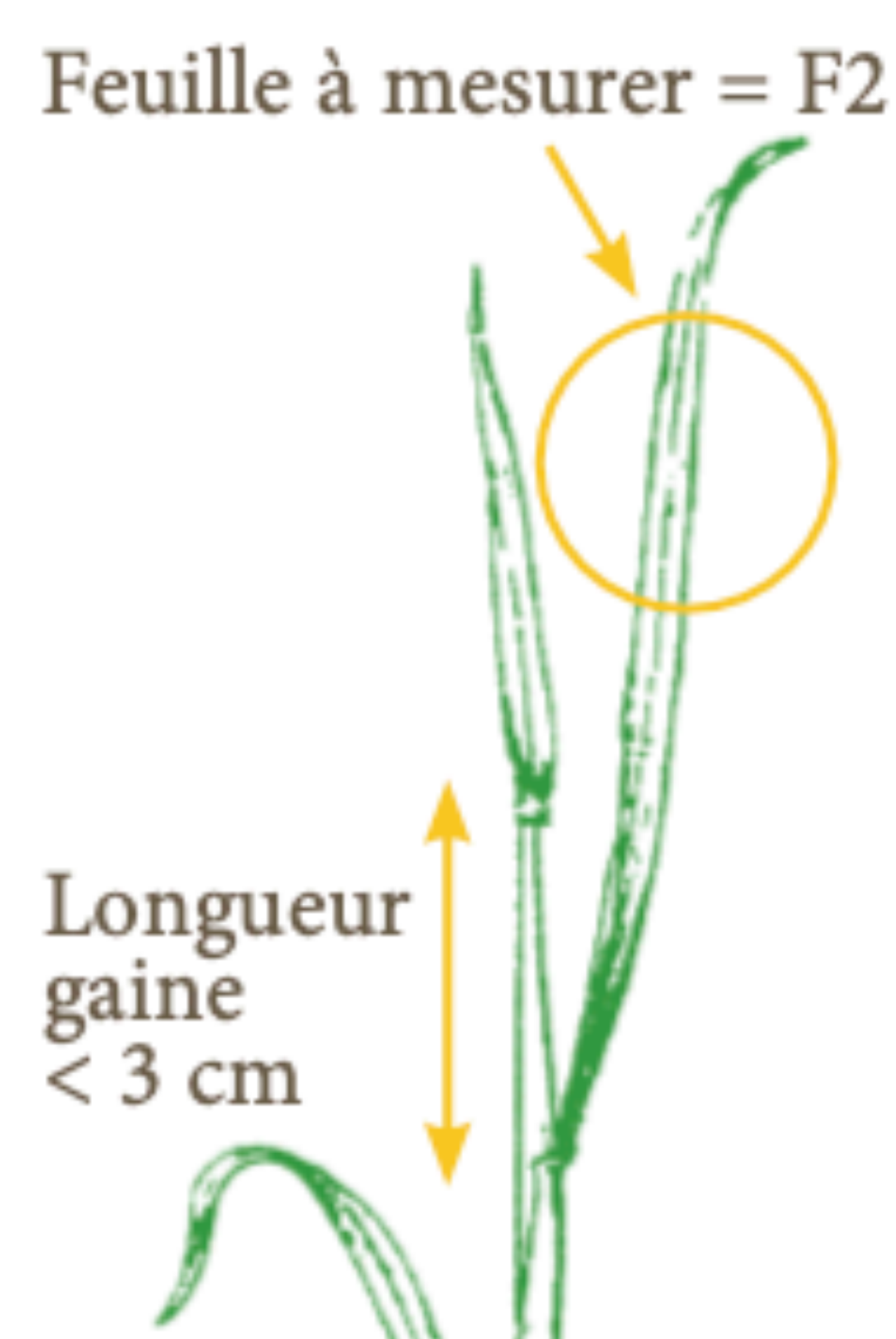
Prélever 20 plantes et observer

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).

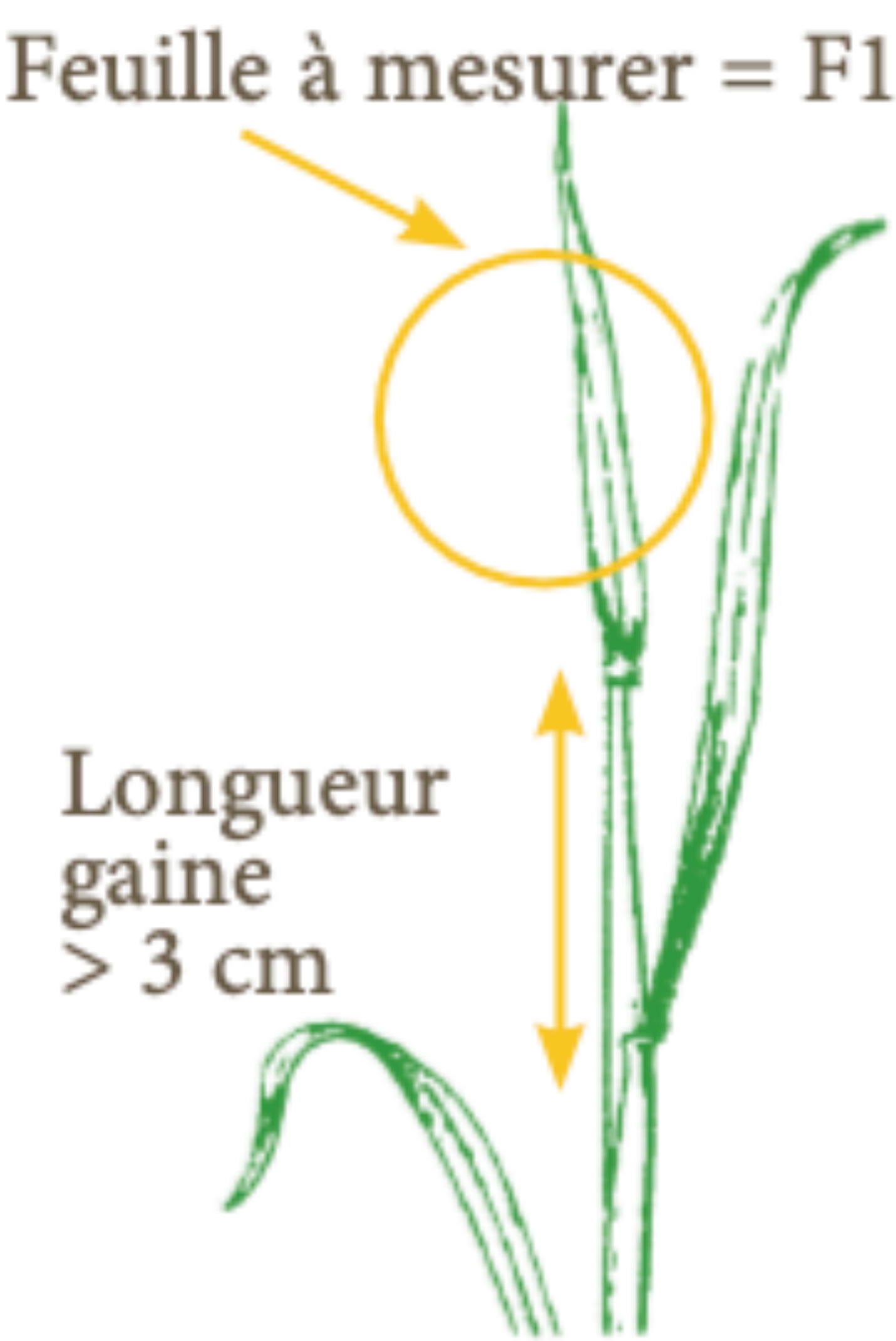


Méthode N-Tester sur blé

Plage 3 : gonflement
Cette plage de mesure se déroule au stade
dernière feuille étalée ($Z_{44/45}$ F₁₀).

- 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

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 exigeantes 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.

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.



Exemple :
si la dose bilan prévue est de 150 kg N/ha, apporter au total 250 kg N/ha 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 2^{ème} 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.



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.



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
S 90047 - 92914 PARIS LA DEFENSE CEDEX
Tél. : 01 55 69 96 00 - Email : support_outils@yara.com
www.yara.fr

