



# JUBIL® INRA-ITCF

## Mode d'emploi

ORGE  
BRASSICOLE  
DE PRINTEMPS

La méthode JUBIL® Orge de printemps permet d'ajuster la fertilisation azotée aux besoins de l'orge de printemps, en pilotant un apport d'azote éventuel au stade 1 nœud selon le niveau d'alimentation de la culture.

L'objectif de la méthode est d'éviter une perte de rendement élevée (> 5 q/ha) et un déclassement de la récolte pour teneur en protéines trop faible (< 9,5 %) liée à une sous fertilisation azotée ; dans ces conditions, l'apport éventuel déclenché à 1 nœud ne doit pas dégrader la qualité (% de protéines, calibrage).

Son utilisation est limitée aux situations à potentiel de rendement supérieur à 65 q/ha (semis précoces ou normaux, en sols profonds ou sols de craie ou situations irriguées).

Dans ces situations, la dose d'azote calculée en fonction d'un objectif de rendement parfois sous estimé, peut se révéler plus souvent limitante.

La méthode est ainsi utilisée comme un outil de contrôle, pour vérifier si la dose prévisionnelle apportée avant épi 1 cm est suffisante par rapport aux besoins de la culture, ajustement possible à 1 nœud en cas de sous-fumure révélée par la mesure JUBIL®.

### La méthode JUBIL®

#### ■ Calculer...

une dose totale, par la méthode du bilan.

#### ■ Epandre...

la totalité de cette dose avant plein tallage, en 2 apports, ou en un seul si la dose est inférieure à 80 kg N/ha.

#### ■ Mesurer...

et décider un apport au stade 1 nœud en fonction des conditions climatiques et du niveau d'alimentation de la culture appréciée par une mesure de la teneur en nitrate du jus de base de tige.

### La démarche JUBIL®

- 1 seul rendez-vous au stade 1 nœud pour effectuer les mesures (si le sol n'est pas trop sec).
- Enchaîner les différentes étapes de la mesure JUBIL® : du prélèvement de plantes à l'interprétation du résultat.

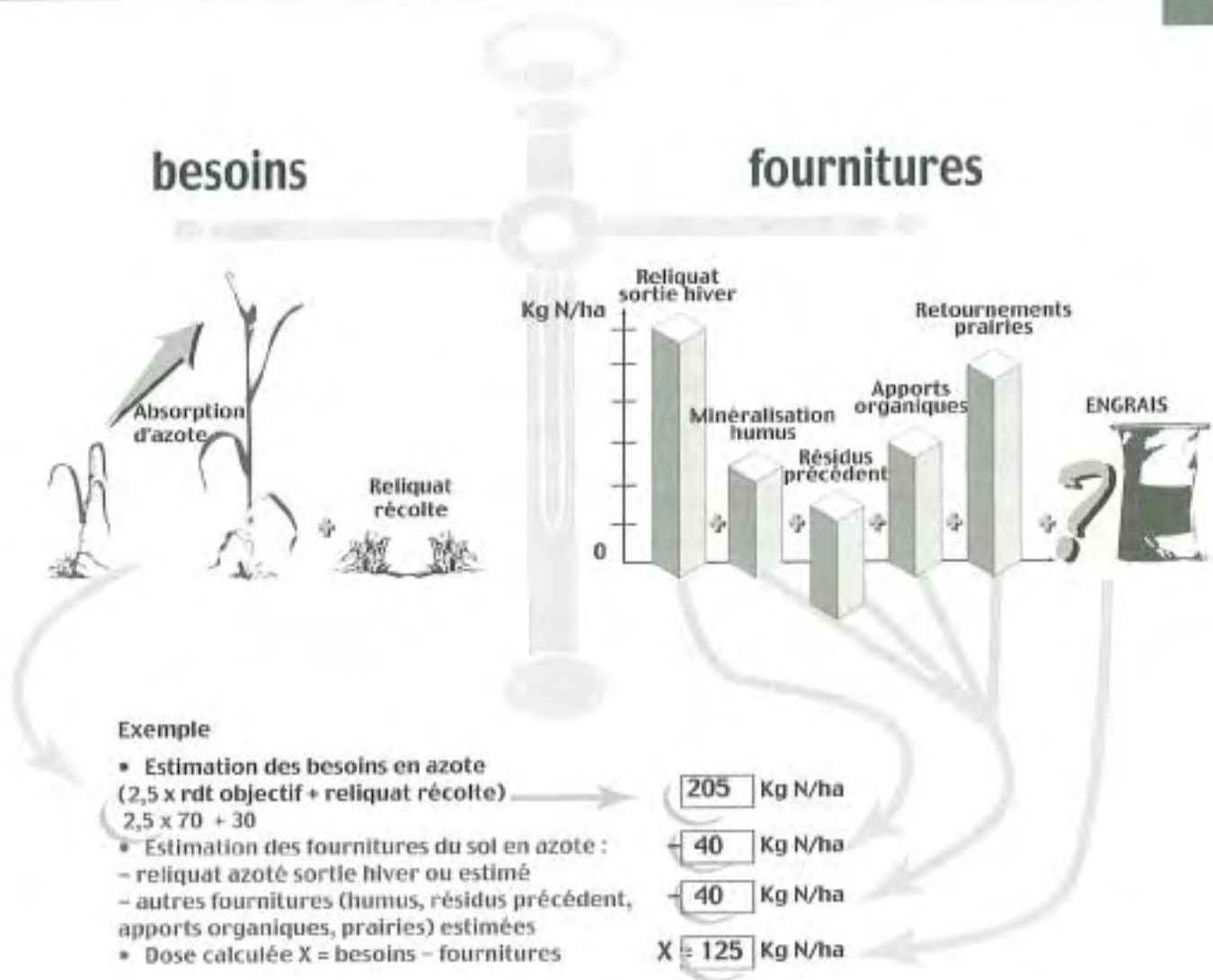
### La mallette JUBIL®

Toutes les étapes de prélèvement, mesure et interprétation sont décrites dans ce mode d'emploi.

# 1

## calculer la dose d'azote (X) par la méthode du bilan

- Veiller à estimer correctement et de façon réaliste l'objectif de rendement



# 2

## épandre la dose X en deux apports

**Si la dose est supérieure à 80 kg N/ha**

### ENTRE SEMIS ET 2 FEUILLES :

1er apport : de 50 kg N/ha maximum

- les besoins en azote de l'orge sont faibles jusqu'au stade "épi 1cm"
- l'efficacité d'un apport avant début tallage est toujours modeste

### PLEIN TALLAGE

2ème apport : le reste pour épandre la dose X-50

- l'absorption d'azote par la culture devient très intense dès le début de la montaison
- l'efficacité d'un apport d'engrais à partir de ce stade où la croissance devient significative, est généralement bonne. L'idéal serait un apport au stade épi 1cm mais le délai entre l'apport et le stade 1 nœud auquel est réalisé le diagnostic JUBIL serait trop court (8 à 10 jours entre les stades épi 1cm et 1 nœud).

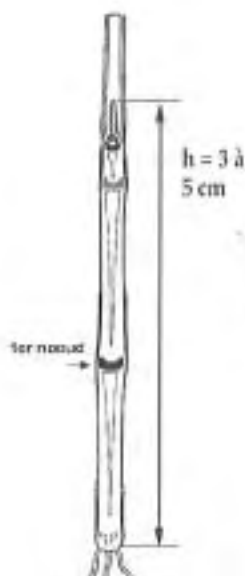
**... ou en un seul si la dose est inférieure à 80 kg N/ha**  
pas avant début tallage

# 3

## reconnaître le stade 1 nœud pour déclencher et interpréter la mesure

### IMPORTANT

Le stade privilégié pour effectuer la mesure JUBIL® sur orge brassicole de printemps est le stade "1 nœud".



### 1 nœud

Ce stade intervient en moyenne une dizaine de jours après le stade épi 1cm



Une méthode précise d'évaluation du stade : la dissection du maître brin pour mesurer la hauteur de l'épi dans la tige (h)

- La dissection se fait sur le maître-brin de la plante.
- L'isoler et éliminer les talles.
- Couper les racines à la base de la tige.
- Fendre la tige avec un cutter à partir de la base, dans le sens de la longueur.
- Mesurer la distance h entre la base du plateau de tallage et le sommet de l'épi.
- Faire la moyenne des hauteurs mesurées sur 20 plantes

# 4 prélever les plantes

☛ L'échantillonnage est déterminant pour la précision du résultat.

## ATTENTION

Ne pas réaliser de mesure si le sol est resté trop sec depuis le dernier apport d'azote, car l'interprétation de la mesure peut être faussée : si un cumul de 15 mm ne s'est pas produit, ne pas réaliser de mesure JUBIL (ni au stade 1 nœud, ni plus tard).

Échantillonner 60 brins-mâtres minimum issus de 20 sites, répartis sur l'ensemble d'une zone homogène de la parcelle.

Sur chacun des 20 sites :

- arracher une poignée de plantes,
- transporter les plantes dans des sacs opaques. Marquer le nom de la parcelle sur le sac.

-----  
Transport des plantes à l'abri de la chaleur et de la lumière : utiliser des sacs opaques. Ne pas congeler.



## ATTENTION

- Ne pas prélever dans les fourrières, près des passages de roues ou dans les zones de recoupement des matériels d'épandage.
- Prélever les plantes dans la première moitié de la matinée (avant 11h00) pour un diagnostic précis.

# 5 contrôler le matériel de mesure

☛ Effectuer, avant chaque séance de mesures, 4 mesures préalables de contrôle du Nitrachek et des bandelettes avec la fiole de solution étalon fournie dans la mallette.

## IMPORTANT

Conservation des bandelettes et de la solution étalon :

- stockage de quelques semaines : au sec, à 15°C
- stockage de quelques mois : au réfrigérateur à 4-8 °C et sortir quelques jours avant utilisation

C'est le moment de s'exercer, si ce n'est déjà fait : se reporter à la documentation spécifique.

La procédure est identique à celle d'une mesure de jus de base de tige mais en faisant perler une goutte de solution étalon à la place du jus.

Noter les quatre résultats obtenus grâce à l'étalon et faire une moyenne.

Pour réaliser un dosage avec une bonne précision, cette moyenne doit être comprise entre 95 et 105 mg NO<sub>3</sub>/l, sinon, recommencer la manipulation.

# 6

## préparer les bases de tige

- Conserver 1 à 2 cm de la partie blanche juste au-dessus du plateau de tallage

### IMPORTANT

Réaliser la mesure dans l'heure qui suit le prélèvement, sinon, conserver les brins-maitres (et non pas les bases de tige coupées) au réfrigérateur (4° C), mais pas plus d'une demi-journée !

La qualité des mesures dépend du soin que vous mettrez à réaliser cette étape.

#### • D'abord

Chantier sale = plan de travail sale, mains sales, sécateur sale :

- éliminer l'excès de terre des racines en secouant les plantes,
- éliminer les talles pour conserver environ 60 brins-maitres, - sectionner les racines au ras du plateau de tallage.

#### • Puis après nettoyage,

Chantier propre = plan de travail propre, mains propres, sécateur propre :

- enlever les gaines et les feuilles pour découvrir une base de tige propre (essuyer éventuellement avec du papier essuie-tout),
- éliminer les tiges atteintes de maladie de pied,
- sectionner 60 bases de tige : de 1 à 2 cm de la partie blanche juste au-dessus du plateau de tallage.
- si vous effectuez les mesures vous-même : voir les étapes suivantes (7 à 10).
- si vous n'effectuez pas les mesures vous-même : apporter les brins-maitres propres sans délai dans une petite poche en plastique, propre et fermée, à l'abri de la chaleur et de la lumière. La section des bases de tige se fera sur le lieu de mesure.



# 7

## extraire le jus de base de tige

- Utiliser la presse à vis pour écraser les bases de tige.

### ATTENTION

Le jus extrait ne peut attendre !

Utiliser la presse à vis : bol et piston doivent être propres et secs.

- Placer les bases de tige dans le bol en plastique, tapoter pour les étaler au fond du bol.
- Presser sans effort excessif.

Ne pas desserrer la poignée avant d'avoir recueilli le jus de base de tige à l'aide de la petite seringue (voir étape suivante).



# 8

## diluer le jus de base de tige

- ☛ Effectuer une dilution rigoureuse au 1/10e.  
Soyez précis pour assurer une erreur inférieure à 5%.

La dilution est obligatoire pour ramener la teneur en nitrate dans la gamme 5 à 500 mg/l du Nitratek, mais aussi pour éliminer la perturbation provoquée par la trop forte concentration de certains autres éléments minéraux présents dans le jus (potassium, calcium, ...).

Utiliser de l'eau déminéralisée ou peu minérale (VOLVIC par exemple). Vous pouvez la tester pour vous assurer qu'elle contient moins de 5 mg/l de nitrate (lecture «LO» sur le Nitratek).

- se munir d'un tube pré-empli à 4,5 ml d'eau,
  - prélever 0,5 ml de jus
    - soit à l'aide de la seringue de 1ml
    - soit à l'aide de la micropipette selon votre équipement
- Se reporter au mode d'emploi spécifique de cette étape de dilution pour tous les détails techniques.
- verser 0,5 ml de jus dans le tube préempli. Boucher bien à fond et mélanger par plusieurs retournements successifs.

### Nettoyer après chaque utilisation

- Jeter la petite seringue ou le cône de la micropipette.
- Nettoyer le bol et le piston de la presse : jeter les tiges, rincer à l'eau du robinet, essuyer puis rincer à l'eau minérale (Volvic). Après plusieurs utilisations, pour assurer un nettoyage complet, rincer à l'alcool à brûler et sécher avec le papier essuie-tout.
- Nettoyer l'éprouvette graduée : rincer à l'eau du robinet, puis à l'eau minérale, sécher.

# 9

## mesurer la teneur en nitrate du jus de base de tige

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, bol de presse, eau de dilution et bases de tiges. De plus, la température permet de connaître le numéro de lot des bandelettes à afficher sur le Nitrachek 404.

Se reporter au mode d'emploi spécifique du Nitrachek 404 en respectant les étapes suivantes :

#### • CALIBRAGE

nécessaire avant utilisation de chaque bandelette

#### • MESURE :

Attention aux modalités de trempage et égouttage. La lecture indique la concentration du jus dilué ; ne pas oublier de multiplier le chiffre lu par 10 pour obtenir la concentration en mg NO<sub>3</sub>/l

### **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).
- Multiplier la moyenne obtenue par 10 pour obtenir la valeur réelle, car vous avez dilué au 1/10e ou par 20 si dilution au 1/20e.

# 10

## interpréter la teneur en nitrates du jus de base de tige

Pour décider d'un apport complémentaire d'azote.

Il n'y a pas de modulation du seuil selon la variété : en effet pour des teneurs en nitrates très faibles l'effet variétal est faible.

apport conseillé	50 kgN/ha	30 kgN/ha
terre de craie	teneur <200mg/l	teneur <600mg/l
autres sols	teneur <100mg/l	teneur <400mg/l

Cet apport doit être réalisé entre le stade 1 et 2 nœuds (délai d'environ 8 - 10 jours) et seulement si de la pluie est prévue avant le stade 2 nœuds dans le cas où le sol est sec en surface. Si le temps est sec jusqu'à 2 nœuds, il est préférable de ne pas réaliser l'apport car l'azote, absorbé plus tardivement aura un effet plus marqué sur la teneur en protéines (sauf si une irrigation peut être réalisée dans la semaine suivante).

Après avoir réalisé l'apport complémentaire, vous ne devez plus réaliser de mesure de la teneur en nitrate du jus de base de tige pour juger de nouveau de l'état d'alimentation de la plante.

En effet, si vous respectez la règle de décision concernant les conditions d'humidité du sol, ce troisième apport sera absorbé et efficace (son efficacité est généralement très bonne et supérieure à celle des deux premiers apports d'engrais), mais la teneur en nitrate ne remontera pas obligatoirement. Ainsi, vouloir effectuer des mesures de contrôle pourra conduire à porter une interprétation erronée du diagnostic.

JUBIL® est la méthode de pilotage de fertilisation azotée développée conjointement par l'ITCF et l'INRA.

# JUBIL®

INRA-ITCF

JUBIL® est une marque déposée INRA-ITCF

© ITCF, INRA

Reproduction totale ou partielle interdite.

Réalisation Service Communication Marketing ITCF

Photos B. Garel Agrosystèmes