



# JUBIL<sup>®</sup> INRA-ITCF



## Mode d'emploi

La méthode **JUBIL<sup>®</sup>** permet de piloter la fertilisation azotée du blé tendre d'hiver, en déclenchant un troisième apport d'azote optionnel en fonction du niveau d'alimentation de la plante.

Deux approches sont proposées : "**JUBIL<sup>®</sup>**" et "**JUBIL<sup>®</sup> PROTÉINES**".

L'option "**JUBIL<sup>®</sup> PROTÉINES**" est réservée aux variétés panifiables "courantes" et "supérieures" (à l'exclusion des blé biscuitiers), elle vous permet de satisfaire aux exigences de teneur en protéines, dans la limite des possibilités liées à la dose d'azote et à son fonctionnement.

### La méthode **JUBIL<sup>®</sup>**

- **Prévoir ...**  
une dose totale X, estimée par la méthode du bilan
- **Réserver ...**  
40 kg N/ha de cette dose pour un troisième apport éventuel
- **Épandre ...**  
la dose X-40 en 2 apports (de 50 à 80 kg N/ha maximum sortie hiver et le reste fin tallage-épi 1 cm)
- **Mesurer et ajuster ...**  
le 3e apport en fonction du niveau d'alimentation de la variété - mesuré selon la méthode **JUBIL<sup>®</sup>**- et de ses objectifs de teneur en protéines.

### La démarche **JUBIL<sup>®</sup>**

- Dès la sortie hiver, évaluer la densité de plantes de votre parcelle, renseigner la fiche conseil **JUBIL<sup>®</sup>**.
- 1 rendez-vous privilégié au stade 2 noeuds pour effectuer les mesures. (L'interprétation est possible jusqu'au stade "dernière feuille ligulée).
- Enchaîner les différentes étapes de la mesure **JUBIL<sup>®</sup>** : du prélèvement de plantes à l'interprétation du résultat.

### La mallette **JUBIL<sup>®</sup>**

Toutes les étapes de prélèvement, mesure et interprétation sont décrites dans ce mode d'emploi et la réglette.  
Tous les matériels nécessaires à la mise en oeuvre de la méthode **JUBIL<sup>®</sup>** sont fournis dans la mallette.

# 1

## évaluer la densité de plantes/m<sup>2</sup> à la sortie de l'hiver

☛ Renseigner la fiche conseil JUBIL®

- Comparer la densité évaluée sur la parcelle aux valeurs normales figurant sur le verso de votre règlette et rappelées ci-dessous (comptage sortie hiver) :

DENSITÉ «NORMALE» (PLANTES/M <sup>2</sup> ) SELON LA RÉGION ET LE TYPE DE SOL, POUR INTERPRÉTER LES MESURES JUBIL®								
Région	Date semis (*)	Sable, Terre sablo-limoneuse	Limon sain	Limon battant, Argile	Limon caillouteux	Craie, Cranette	Argilo-calcaire superficiel	Argilo-calcaire profond
NORD-PICARDIE	1-10 au 20-11	240-300	180-250	200-270	200-250	240-320	240-300	240-300
LORRAINE	20-09 au 20-10		200-280	230-350			240-350	220-320
CHAMPAGNE-ARDENNE	20-09 au 20-10	250-320	200-300	250-350	200-350	250-380	250-350	250-350
	21-10 au 20-11	200-450	250-400	300-420	280-420	280-420	300-420	300-420
CENTRE, BASSIN PARISIEN	1-10 au 1-11	250-300	200-300	220-300	220-320		250-350	200-300
BOURGOGNE, FRANCHE-COMTE	1-10 au 30-10		200-280	260-340			250-320	270-320
POITOU-CHARENTES	10-10 au 10-11		190-250	240-300	200-250		230-300	200-260
NORMANDIE	1-10 au 20-11		180-250	180-250	200-280		220-300	200-280
BRETAGNE	20-10 au 1-12		170-270	180-280	180-300			
PAYS DE LOIRE	15-10 au 15-11		150-250	180-280	180-300		200-300	200-260
AQUITAINE, MIDI-PYRENEES	1-11 au 1-12		150-300	150-300	150-300		150-300	150-300
RHONE-ALPES	1-10 au 5-11	250-350	200-300	270-370			250-350	220-300
AUVERGNE	10-10 au 10-11	220-300					240-300	200-260
SUD EST	10-10 au 15-11		220-300				250-330	220-300

(\*) Si votre date de semis est plus tardive, la densité «normale» est augmentée de 10% par quinzaine de retard

Si la valeur observée est

- inférieure à la fourchette, interpréter les valeurs JUBIL® en DENSITÉ FAIBLE : case rouge du recto de la règlette,
- comprise dans la fourchette, interpréter les valeurs JUBIL® en DENSITÉ NORMALE : case verte du recto de la règlette,
- supérieure à la fourchette, interpréter les valeurs JUBIL® en DENSITÉ FORTE : case orange du recto de la règlette.

☛ Compléter la fiche conseil JUBIL®

EXEMPLE



AGRICULTEUR Mr PILOTE  
 ADRESSE  
 PARCELLE Jovatis SURFACE 10 ha  
 VARIÉTÉ SOISSONS GROUPE VARIÉTAL JUBIL B

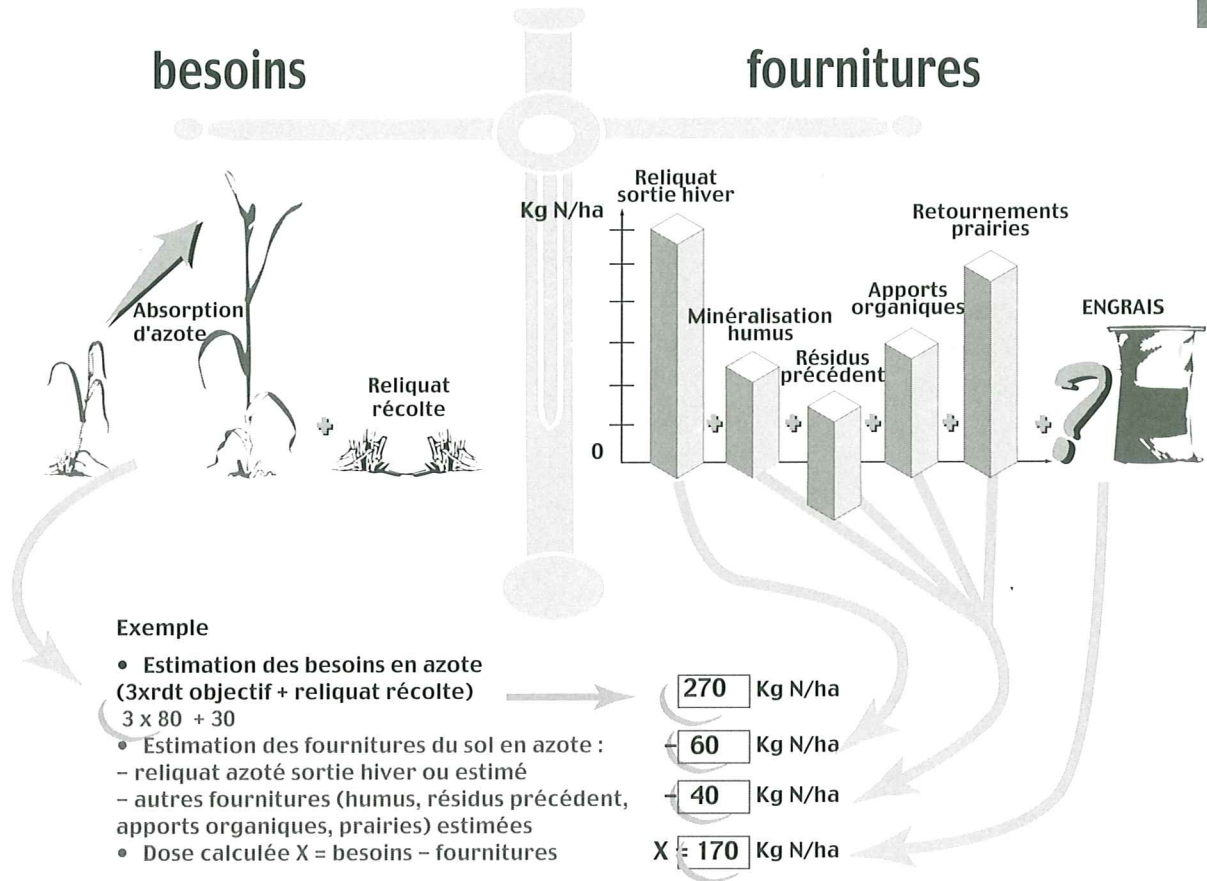
1. La densité plantes / m<sup>2</sup> sortie hiver

220 plantes/m<sup>2</sup> (voir étape 1)  
 forte  normale  faible

# 2

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

☛ Renseigner la fiche conseil JUBIL®



# 3

## épandre la dose (X-40) en deux apports

☛ Réserver 40 kg N/ha sur la dose X pour un éventuel 3e apport

### SORTIE HIVER :

1er apport : de 50 à 80 kg N/ha maximum

- les besoins en azote du blé sont faibles jusqu'au stade "épi 1 cm"
- efficacité moyenne de ce premier apport .

### FIN TALLAGE-ÉPI 1 cm

2ème apport : le reste pour totaliser X-40

- l'absorption d'azote par la culture devient très intense après le début de la montaison
- bonne efficacité de l'engrais.

### EXEMPLE



#### 3. Les apports d'azote

• Dose épandue : X-40

1er apport date 15 / 02 50 kg N/ha  
 2ème apport date 25 / 03 80 kg N/ha ) x -40

• 3ème apport ?  oui date : / / kg N/ha  
 non

# 4

## reconnaître les stades pour déclencher et interpréter la mesure

### IMPORTANT

Le stade privilégié pour effectuer la mesure JUBIL<sup>®</sup> est le stade "2 noeuds". Néanmoins toute mesure effectuée entre "2 noeuds" et "dernière feuille ligulée" est interprétable.



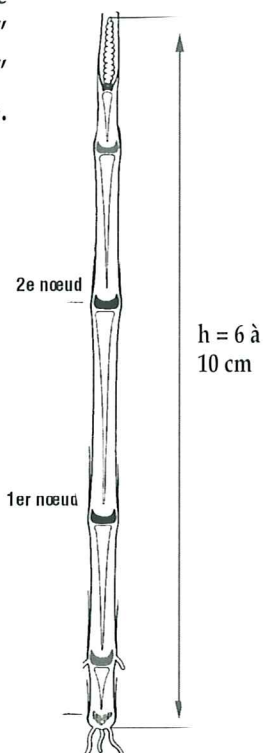
Une méthode précise d'évaluation du stade :

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 couteau 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

### 2 noeuds

L'épi est à 6 à 10 cm de la base du plateau de tallage

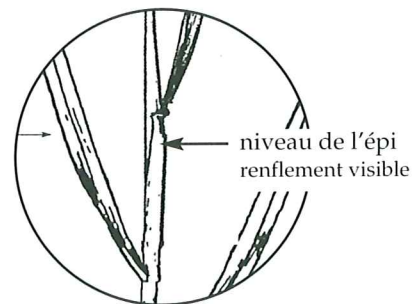
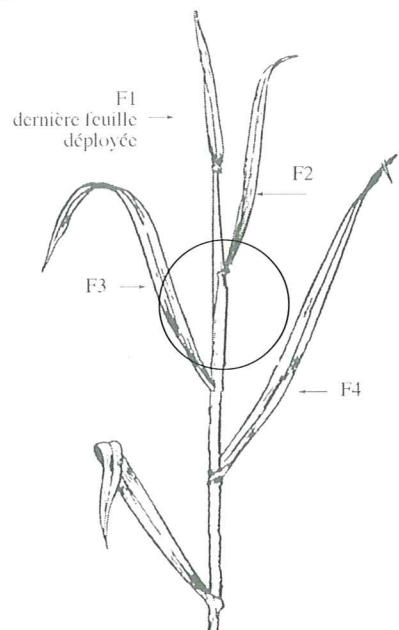


### 3-4 noeuds

La distance h entre la base du plateau de tallage et le sommet de l'épi est comprise entre 18 et 28 cm

### dernière feuille ligulée

Le stade dernière feuille ligulée est atteint lorsque la ligule de la dernière feuille est visible



Le sommet de l'épi atteint la ligule de l'avant dernière feuille

Dans 8 cas sur 10, une seule mesure JUBIL sera nécessaire au stade "2 noeuds" : quelques situations mesurées au stade "2 noeuds" pourront justifier de contrôler à nouveau la teneur en nitrate au stade "dernière feuille ligulée".

# 5 prélever les plantes

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

## ATTENTION

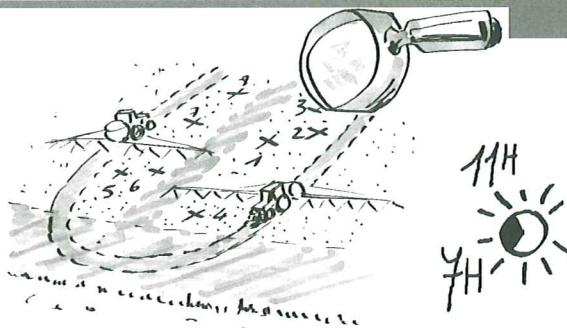
Ne pas réaliser de mesure si le sol est resté trop sec depuis le dernier apport d'azote, car l'interprétation de la mesure peut être faussée : attendre l'obtention d'un cumul de 15 mm.

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 recouplement des matériels d'épandage.
- Prélever les plantes dans la première moitié de la matinée (avant 11h00).

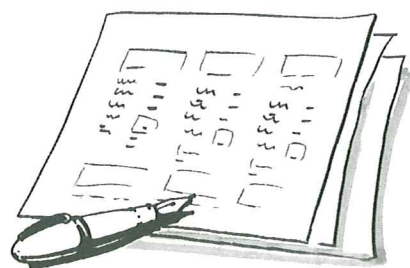
# 6 consulter la fiche conseil Jubil®

- C'est le document d'enregistrement

## • Compléter la fiche conseil JUBIL®

(3 exemplaires autocopiants) déjà renseigné pour le calcul de la dose d'azote :

- se poser la question déterminante du climat (pluies) depuis le 2e apport d'azote,
- noter la température ambiante contrôlée sur le thermomètre (case température) pour déterminer le n° de lot des bandelettes prétestées (case «N° lot») qui permettra de caler le Nitrachek et d'éliminer ainsi l'effet de la température sur la réaction des bandelettes.



## REMARQUE

Le tableau, livré avec les bandelettes prétestées, fournit le n° lot en fonction de la température ambiante

## EXEMPLE

■ DÉTERMINER LE NUMÉRO DE LOT BANDETTES  
température = 20°C donc N° lot = 5

# 7

## 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.

- Compléter la fiche conseil

#### EXEMPLE



Avant chaque séance de mesures

■ 4 CONTRÔLES SUR SOLUTION ÉTALON DE 100 mg/l (fiole)

98 102 97 103 → 100

moyenne  
(comprise entre 95 et 105)

# 8

## 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-maîtres (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 mettez à réaliser cette étape.

#### • D'abord

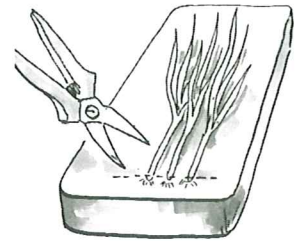
Chantier sale = plan de travail sale, mains sales, sécateur sale :

- éliminer l'excès de terre des racines en secouant les plantes,
- éliminer les talles pour conserver environ 60 brins-maîtres, - 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 (9 à 12).
- si vous n'effectuez pas les mesures vous-même : apporter les brins-maîtres 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.



N'oubliez pas d'apporter la fiche conseil de la parcelle.

# 9

## extraire le jus de base de tige

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

### ATTENTION

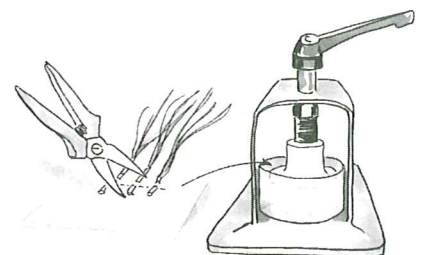
Le jus extrait ne peut attendre !

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).



# 10

## diluer le jus de base de tige

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

### ATTENTION

Pour certaines variétés, il peut être nécessaire de diluer plus fortement le jus : affichage «HI» sur l'écran du Nitrachek (étape 11)

La dilution est obligatoire pour ramener la teneur en nitrate dans la gamme 5 à 500 mg/l du Nitrachek, 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 Nitrachek).

- 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 pré-empli. 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.



# 11

## 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 :

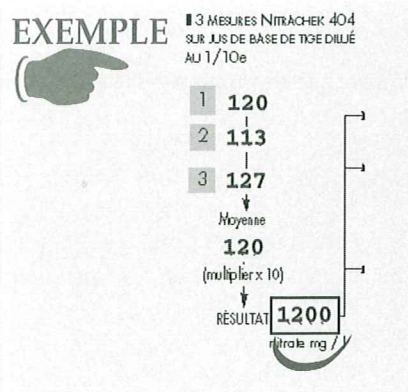
- CALIBRAGE  
nécessaire avant utilisation de chaque bandelette
- MESURE :  
Attention aux modalités de trempage et égouttage. La lecture indique la concentration du jus dilué : ne pas oublier de multiplier le chiffre lu par 10 pour obtenir la concentration en mg NO<sub>3</sub>/l

### TROIS MESURES EN TOUT

- A l'aide de bandelettes neuves, effectuer de la même manière les deux autres mesures que vous inscrivez sur la Fiche Conseil
- 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.

Si l'écran affiche «HI», il peut être nécessaire de diluer plus fortement le jus : voir étape 10.

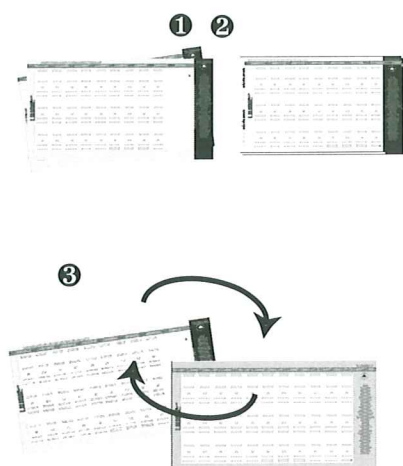
### EXEMPLE



# 12

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

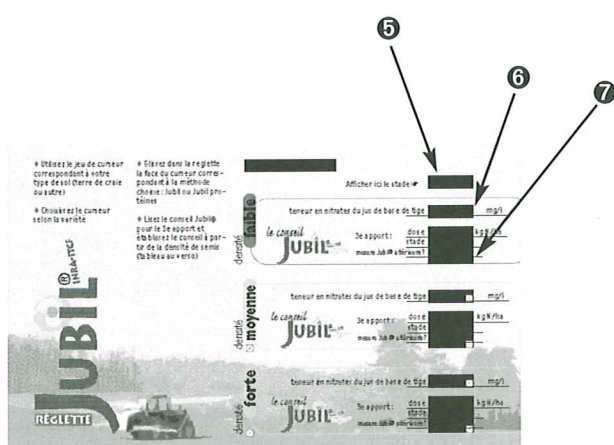
Pour décider de la dose du 3<sup>e</sup> apport complémentaire d'azote.



Tous les renseignements doivent être notés sur la fiche conseil JUBIL®.  
Le résultat est interprété grâce à la réglette JUBIL®

① choisir le jeu de curseurs correspondant à votre type de sol (terre de craie ou autre)  
② choisir le curseur correspondant à la variété de la parcelle  
③ choisir la face du curseur (recto/verso) correspondant à la stratégie choisie : JUBIL® ou JUBIL® PROTEINES. Cette dernière méthode, réservée aux variétés "panifiables courantes" et "panifiables supérieures" (à l'exclusion des utilisations "blés biscuitiers"), vous permet de satisfaire aux exigences de teneur en protéines, dans la limite des possibilités liées à la dose d'azote et à son fractionnement.

④ insérer le curseur dans la réglette  
⑤ positionner le stade de mesure dans la fenêtre supérieure  
⑥ afficher la gamme de teneur en nitrate du jus de base de tige correspondant à celle mesurée sur votre parcelle, dans la fenêtre choisie selon la densité de plantes (voir étape 1)  
⑦ lire le conseil JUBIL® immédiatement sous la fenêtre d'affichage de la teneur en nitrate en vérifiant qu'elle correspond bien à la densité de la parcelle (voir étape 1)



• Renseigner la fiche conseil JUBIL® :

• Après avoir réalisé un 3<sup>e</sup>me 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, 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.

Pour toute question concernant le matériel ou difficulté de mise en oeuvre, contacter :

# JUBIL®

INRA-ITCF

JUBIL® est une marque déposée INRA-ITCF

© ITCF, INRA

Reproduction totale ou partielle interdite.  
Réalisation Service Communication Marketing  
ITCF. Impressions Etampois (91)  
Janvier 2000