



JUBIL[®] INRA-ITCF

Mode d'emploi

BLÉ TENDRE

La méthode **JUBIL[®]** 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[®]**" et "**JUBIL[®] PROTÉINES**".

L'option "**JUBIL[®] 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[®]**

- **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[®]** - et de ses objectifs de teneur en protéines.

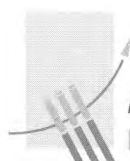
La démarche **JUBIL[®]**

- Dès la sortie hiver, évaluer la densité de plantes de votre parcelle, renseigner la fiche conseil **JUBIL[®]**.
- 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[®]** : 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 et la réglette.

Tous les matériels nécessaires à la mise en oeuvre de la méthode **JUBIL[®]** sont fournis dans la mallette distribuée par :



AGRO-SYSTÈMES
LE N°1 DE L'ANALYSE DE SOL



Route de Saint-Roch - 37390 LA MEMBROLLE/CHOISILLE

Tél. 02 47 87 47 87 - Fax : 02 47 87 47 88

e.mail : info@agro-systemes.com

<http://www.agro-systemes.com>

1

évaluer la densité de plantes/m² 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 ²) 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 / m² sortie hiver

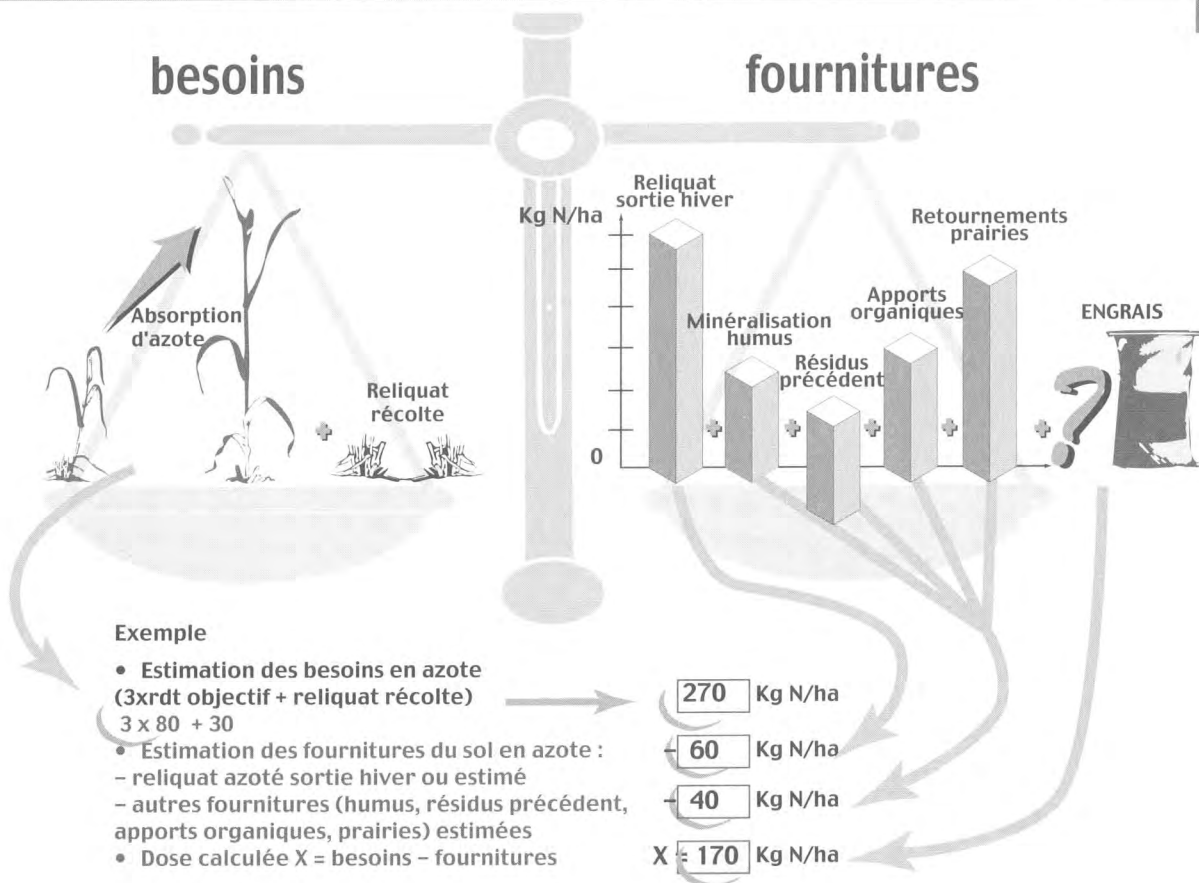
220 plantes/m² (voir étape 1)

☐ 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 20 kg N/ha

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

X - 40

4

reconnaître les stades pour déclencher et interpréter la mesure

IMPORTANT

Le stade privilégié pour effectuer la mesure JUBIL® est le stade "2 noeuds".

Néanmoins toute mesure effectuée entre "2 noeuds" et "dernière feuille ligulée" est interprétable.



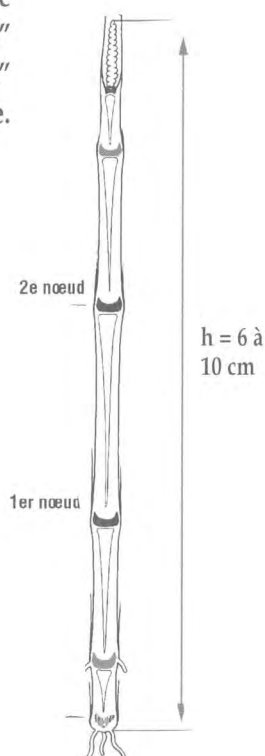
Une méthode précise d'évaluation du stade :

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

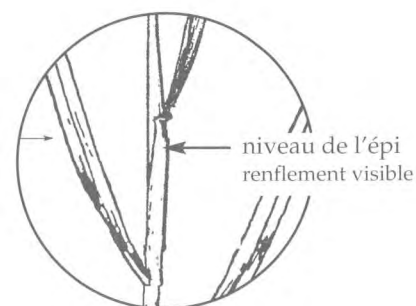
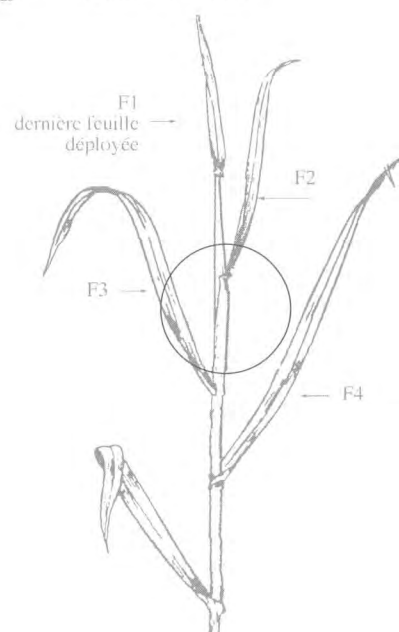


3-4 noeuds

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

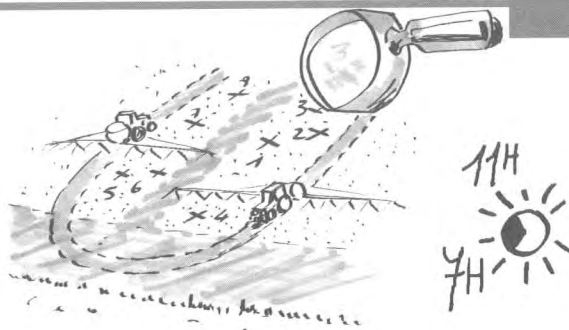
Ne pas réaliser de mesure si le sol est resté trop sec depuis le dernier apport d'azote, car l'interprétation de la mesure peut être faussée : attendre l'obtention d'un cumul de 15 mm.

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

6 contrôler le matériel de mesure

☛ Effectuer avant chaque séance de mesures, 3 mesures préalables de contrôle du RQflex 2 et des bandelettes avec le tube de solution étalon fournie dans la mallette.

IMPORTANT

Faire tremper la bandelette dans la solution étalon 100ppm pendant 2 secondes et égoutter-la.

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 (voir le mode d'emploi du RQflex 2).

La procédure est identique à celle d'une mesure de jus de base de tige (voir étape 10).

Noter les deux 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 NO₃ / l, sinon, voir le mode d'emploi du RQflex2 et recommencer la vérification.

☛ Compléter la fiche conseil JUBIL®



EXEMPLE

Avant chaque séance, 2 contrôles sur solution étalon de 10 mg/l (firole)

95 102 → 98
moyenne
(comprise entre 95 et 105)

7 préparer les bases de tige

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

IMPORTANT

Il est possible de conserver les tiges au réfrigérateur (4 °C), mais pas plus d'une demi-journée !

D'abord

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

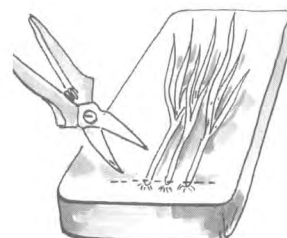
- éliminer l'excès de terre des racines en secouant les plantes,
- éliminer les talles pour conserver environ 60 brins-mâtres, sectionner les racines au ras du plateau de tallage.

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 : 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.

Si vous n'effectuez pas les mesures vous-même : apportez les brins-mâtres entiers et propres sans délai dans une pochette 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 de vous munir de la fiche conseil JUBIL® pour votre parcelle.

8 extraire le jus de base de tige

- ☛ Utiliser la presse manuelle à vis et son petit bol pour écraser les bases de tige.



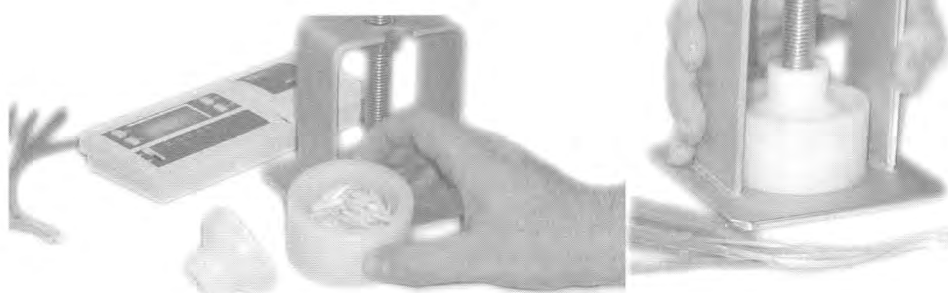
IMPORTANT

Doser immédiatement la teneur en nitrate du jus extrait

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

- Placer les bases de base 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 micropipette (voir étape suivante).



9

diluer le jus de base de tige

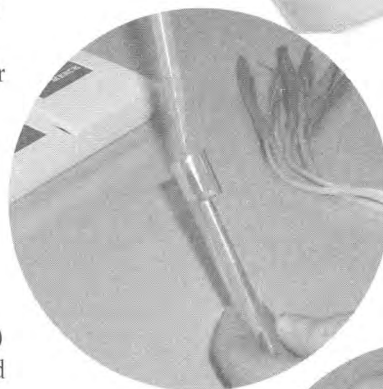
☛ Effectuer une dilution rigoureuse au 1/30e.

Soyez précis pour assurer une erreur inférieure à 5 %.

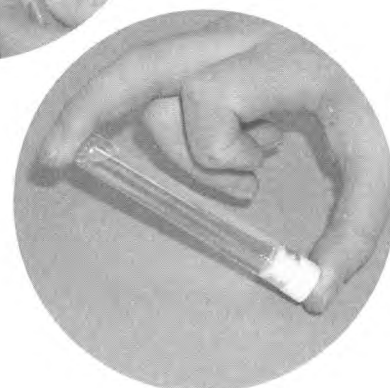
La dilution est obligatoire pour ramener la teneur en nitrate dans la gamme 0 à 225 mg/l du RQflex2. Elle s'opère en ajoutant 0,25 ml du jus de base de tige à l'aide de la micropipette 250 µl dans un tube prérempli avec 7,25 ml d'eau pure. On effectue ainsi une dilution au 1/30e.



- ❶ Plonger le cône de la micropipette dans le jus recueilli au fond de la goulotte du bol
- Enfoncer le piston jusqu'au 1er cran
- Aspirer doucement le jus en relâchant progressivement le piston

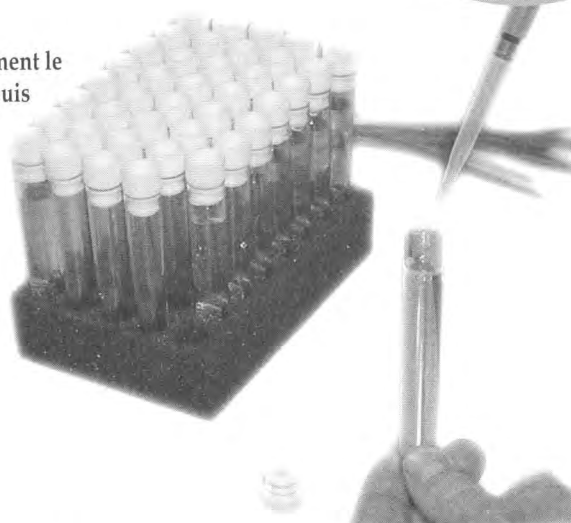


- ❷ Ouvrir le tube prérempli à 7,25 ml d'eau pure (bouchon vert)
- Repousser le piston à fond jusqu'au 2ème cran de la micropipette pour délivrer 0,25 ml de jus



- ❸ Boucher le tube et bien mélanger par quelques retournements complets

- ❹ Nettoyer rigoureusement le bol et le piston à l'eau, puis essuyer le tout.
- Jeter le cône de la micropipette



ATTENTION

Pour les variétés du groupe A en densité faible, la mesure au stade "2 nœuds" peut nécessiter de diluer plus fortement le jus de base de tige afin de pouvoir réaliser une mesure au RQflex 2. Il faut donc pour cela effectuer une dilution au 1/40ème.

Pour effectuer une dilution au 1/40ème :

- disposer du kit dilution au 1/40ème disponible chez Agro-Systèmes : il s'agit de tubes avec bouchons bleus pré-remplis avec 9,75 ml d'eau déminéralisée.
- prélever avec la micropipette 250 µl 0,25 ml de jus.
- verser les 0,25 ml dans le tube. Boucher le tube et bien mélanger.
- multiplier par 40 au lieu de 30 la moyenne des lectures des 2 bandelettes.

10

mesurer la teneur en nitrate du jus de base de tige

Deux mesures sont réalisées avec le RQflex 2.

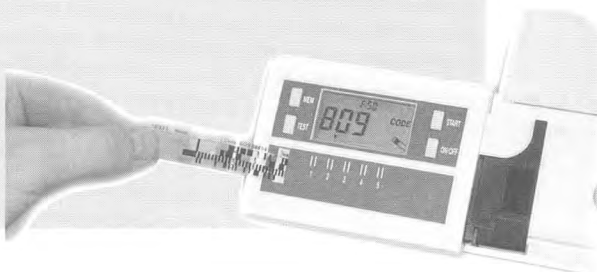
CODAGE

. A chaque ouverture d'un nouveau lot de bandelette nitrates RQFlex 2, la phase de codage du lot est indispensable.

. Mettez l'appareil RQFlex 2 en route en pressant la touche " ON/OFF " et ouvrez le capot.

. Pressez la touche " TEST " pour positionner l'index sur le numéro de la méthode choisie.

. Prendre la languette code-barres qui se trouve dans l'emballage des bandelettes. La glisser dans la fente de lecture code-barres. Un signal sonore vous renseigne la fin du codage et 3 chiffres vous indique le N° de lot de bandelettes.



ATTENTION

Ne jamais ranger la languette code-barres dans le tube en aluminium.

• L'appareil RQFlex 2

. mise en marche : taper sur " ON/OFF ".

. sélectionner l'index sur le numéro de la méthode choisie grâce à la touche " TEST ".

. taper sur " START " : l'affichage de 60 secondes apparaît.



• Trempage

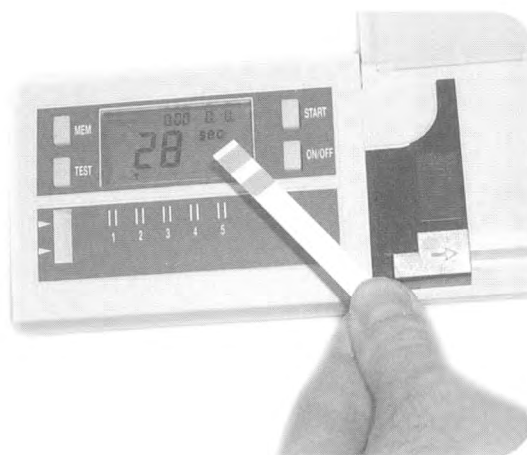
. plonger la bandelette pendant 2 secondes : plongeon lent = 1 seconde + remontée lente de 1 seconde = 2 secondes.

. une fois remontée, appuyer sur START : le RQFlex démarre le compte à rebours de 60 secondes.



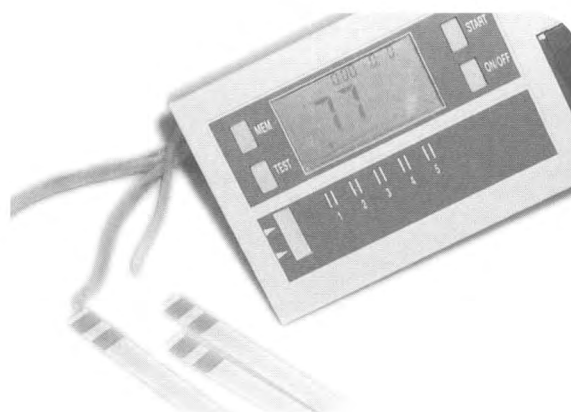
• Egouttage

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



• Lecture

. dans les dernières 5 secondes, glisser la bandelette dans la fente de lecture (toujours zone réactive vers l'écran) en écartant le clapet de fermeture pour faciliter le glissement de la bandelette. Ces 5 secondes sont ponctuées par l'émission de bips sonores courts. A ce terme, l'écran indique le résultat de la concentration en nitrates du jus **dilué** (en mg NO₃/l).



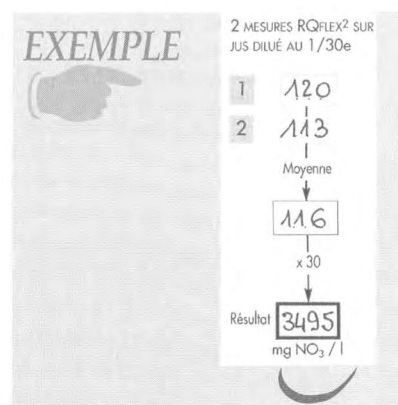
2 mesures en tout

- A l'aide d'une bandelette neuve, effectuer de la même manière une autre mesure que vous inscrivez sur la fiche conseil JUBIL[®].

Calculer la moyenne des résultats (si les deux résultats diffèrent de plus de 10 % de la moyenne, répéter les mesures jusqu'à stabilisation des dosages).

- Multiplier la moyenne obtenue par 30 pour obtenir la valeur réelle (car vous avez dilué au 1/30e).

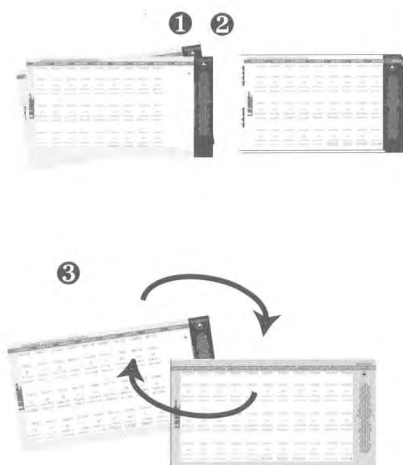
NOTER le résultat sur votre planche conseil JUBIL[®]



11

interpréter la teneur en nitrates du jus de base de tige

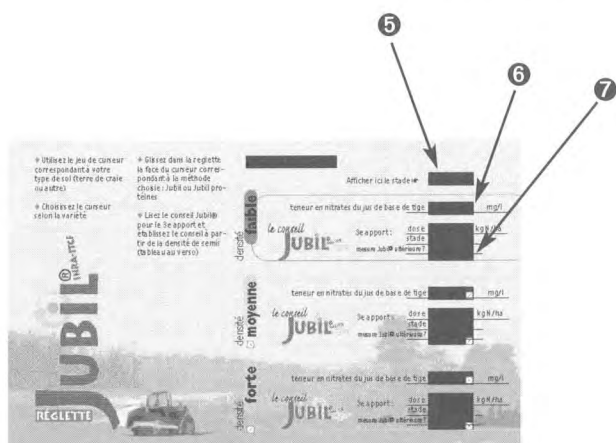
Pour décider de la dose du 3^e apport complémentaire d'azote.



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 affichez 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)



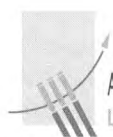
• Renseigner la fiche conseil JUBIL® :

- Après avoir réalisé un 3^eme 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 :



AGRO-SYSTEMES
LE N°1 DE L'ANALYSE DE SOL



Route de Saint-Roch - 37390 LA MEMBROLLE/CHOISILLE
Tél. 02 47 87 47 87 - Fax : 02 47 87 47 88
e.mail : info@agro-systemes.com
http://www.agro-systemes.com

JUBIL®

INRA-ITCF

JUBIL® est une marque déposée INRA-ITCF

© ITCF, INRA

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