

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 noeud selon le niveau d'alimentation de la culture.

L'objectif de la méthode est d'éviter une perte de rendement élevée (>5q/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 noeud 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, avec ajustement possible à 1 noeud 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 noeud en fonction des conditions climatiques et du niveau d'alimentation de la culture appréciée par une mesure de la teneur en nitrates du jus de base de tige

La démarche **JUBIL**®

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

La mallette **JUBIL**®

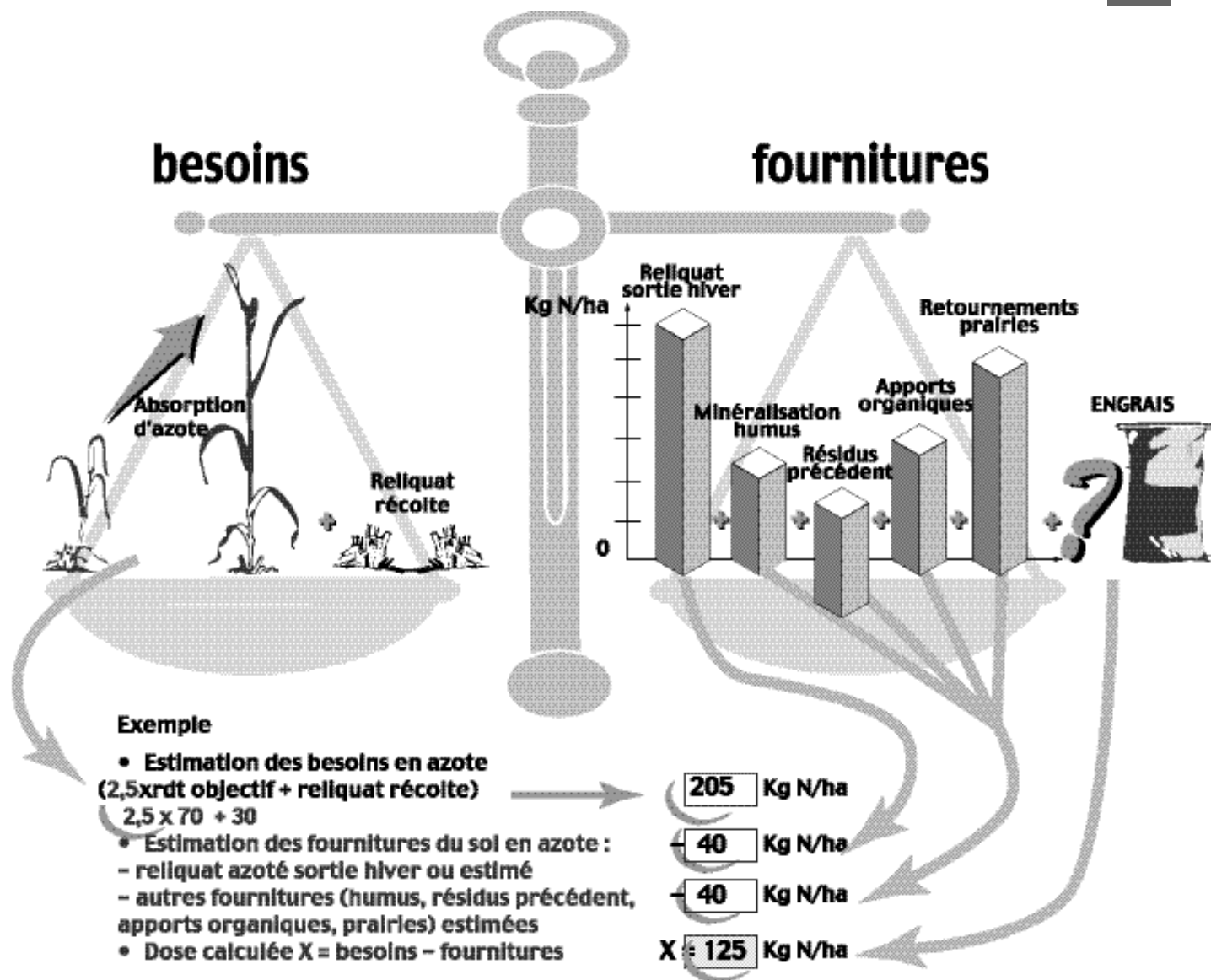
Toutes les étapes de prélèvement, mesure et interprétation sont décrites dans ce mode d'emploi.

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



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 1 cm"
- 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).

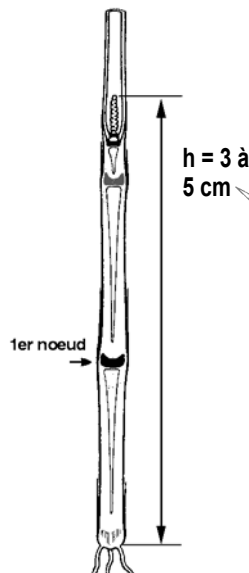
... ou en un seul si la dose est inférieure à 80 Kg N/ ha
pas avant début tallage

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.

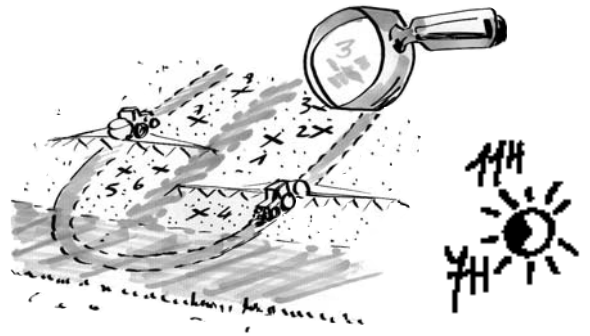
ATTENTION

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 noeud, 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, 2 mesures préalables de contrôle du RQflex2 et des bandelettes avec la fiole de solution étalon fournie dans la mallette.

IMPORTANT

Faire perler une goutte de solution étalon au bout du bec de la fiole, la déposer sur la bandelette et égoutter.

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 9).

Noter les trois 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



6

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-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 : 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-maîtres 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.



7

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).



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 0 à 225 mg/l du RQflex2. Elle s'opère en ajoutant 0.5 ml (ou 2 x 0.25 ml) du jus de base de tige dans un tube prérempli avec 4.5 ml d'eau pure. On effectue ainsi une dilution au 1/10e.

1 Plonger le cône de la micropipette dans le jus recueilli au fond de la goulotte du bol
Si nécessaire, exercez-vous avant de réaliser l'opération pour éviter des erreurs de manipulation de la micropipette et ne pas réaliser correctement la dilution

- Enfoncer le piston jusqu'au 1er cran
- Aspirer doucement le jus en relâchant progressivement le piston

2 Ouvrir le tube prérempli à 4,5 ml d'eau pure

Repousser le piston à fond jusqu'au 2ème cran de la micropipette pour délivrer 0,25 ml de jus

IMPORTANT

Réaliser 2 fois les 2 opérations ci-dessus si vous utilisez une micropipette de 0.25 ml

3 Boucher le tube et bien mélanger par quelques retournements complets

4 Nettoyer rigoureusement le bol et le piston à l'eau, puis essuyer le tout.

Jeter le cône de la micropipette



9 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

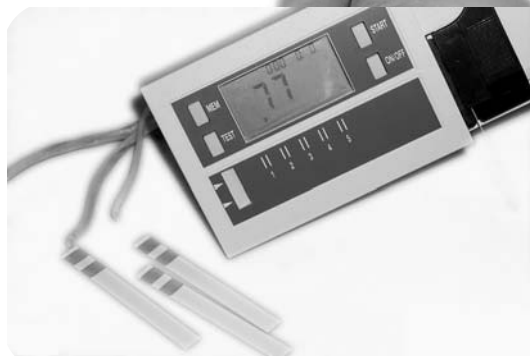
- . plonger la bandelette pendant 2 secondes : plongeon lent = 1 seconde + remontée lente de 1 seconde = 2 secondes.
- . une fois remontée, appuyer sur START : le RQFlex démarre le compte à rebours de 60 secondes.

• 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. 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 10 pour obtenir la valeur réelle (car vous avez dilué au 1/10e).

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 ARVALIS et l'INRA.

JUBIL®

INRA-ITCF



Route de Saint Roch - 37390 LA MEMBROLLE/CHOISILLE
Tél : 02 47 87 47 87 - Fax : 01 47 87 47 88
e.mail : info@agro-systemes.com

JUBIL® est une marque déposée INRA-ARVALIS

© ARVALIS, INRA
Reproduction totale ou partielle interdite.
Réalisation Service Communication Marketing
ARVALIS Photos B. Gareil AGRO-systèmes