

MODE D'EMPLOI

SUR PARCELLE IRRIGUÉE

La méthode **JUBIL[®]** permet de piloter la fertilisation azotée de la pomme de terre de consommation irriguée, en pilotant un second apport d'azote en fonction du niveau d'alimentation de la plante.



La méthode **JUBIL[®]**

- **Prévoir ...**
une dose totale X, estimée par la méthode du bilan
- **Réserver ...**
40 kg N/ha de cette dose pour un deuxième apport éventuel
- **Épandre ...**
la dose X-40 à la plantation
- **Déclencher** le second apport dès que la teneur est inférieure au seuil de décision. En cas d'apport, on arrête les mesures
- **Ne pas déclencher** de second apport si la teneur reste supérieure au seuil de décision

La démarche **JUBIL[®]**

- Noter précisément la date de levée de la parcelle
- Effectuer 3 mesures de la teneur en nitrate du jus de pétiole entre 40 et 60 jours après la levée ou 30 et 50 jours après la levée selon les variétés.

JUBIL[®] fractionne l'apport et ajuste la dose d'azote grâce à une mesure sur jus pétiole

Remerciements

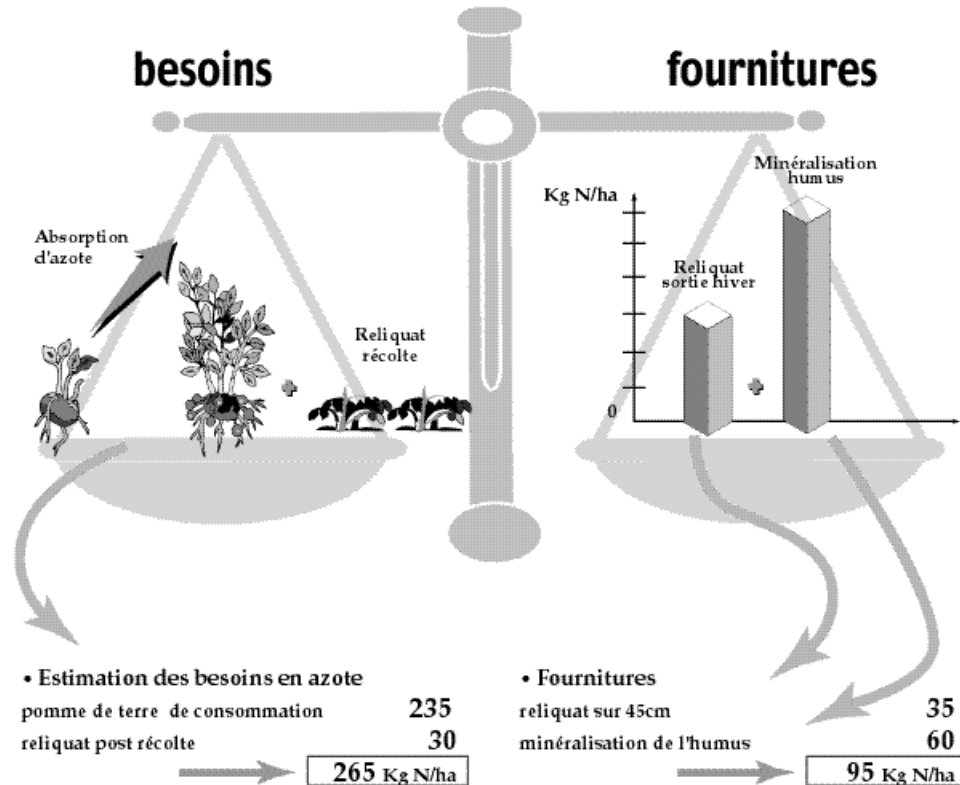
La méthode **JUBIL[®]** pomme de terre a été mise au point par ARVALIS Institut du Végétal grâce :

- à une collaboration avec des organismes de développement : ATPPDA, CETA 51, Chambre d'Agriculture de la Marne, Coopérative de Chécy, FDGETAL, Nangica, Pom'Champ.
- à un appui méthodologique de la part de l'INRA et Agrotransfert Picardie
- des résultats d'essais communiqués par la société Mac Cain et le GITEP

1

calculer la dose d'azote par la méthode du bilan

Exemple :



$$X = 265 - 95 = 170 \text{ Kg N/ha}$$

A épandre :

$$X - 40 = 130 \text{ Kg N/ha}$$

2

épandre la dose d'azote (X-40)

On réserve 40 unités pour un éventuel apport en cours de végétation

- En 1 fois : à la plantation
- OU
- En 2 fois : à la plantation et au buttage

3 noter la date de levée

ATTENTION

Noter précisément
la date de levée,
sinon l'interprétation
des mesures
est incorrecte

- 1 Repérer une zone homogène représentative de la parcelle et visuellement représentative de l'état de la levée
- 2 Compter les plantes levées (qui ont émergé à plus de 2 feuilles) sur 10 mètres x 2 rangs
- 3 Répéter 4 fois l'opération sur 4 trains de planteuse distincts
- 4 Faire la moyenne du nombre de plantes levées sur les 2 rangs de 10 m.
- 5 Comparer au tableau ci-dessous

DENSITÉ DE PLANTATION	ECARTEMENT	
	75 cm	90 cm
35000	26	31
36000	27	32
37000	28	33
38000	29	34
39000	29	35
40000	30	36

Exemple : 38000 plantes/ha, écartement : 75 cm

Levée lorsque 29 plantes en moyenne sont levées, sur 2 rangs x 10 m.



6 La date de levée correspond à la date où le nombre moyen de plantes est supérieur ou égal à celui mentionné dans le tableau. Cette date de levée intervient approximativement pour un cumul de 160 degrés base 7°C après plantation (température moyenne journalière).

4

contrôler le matériel de mesure

* Avant chaque séance de mesures, effectuer 3 mesures préalables de contrôle du Nitrachek 404 ou 2 mesures de contrôle du RQFlex2 à l'aide des bandelettes et du tube de solution étalon à 100 mg/litre fournie dans la mallette.

IMPORTANT

Conservation des bandelettes et de la solution étalon :

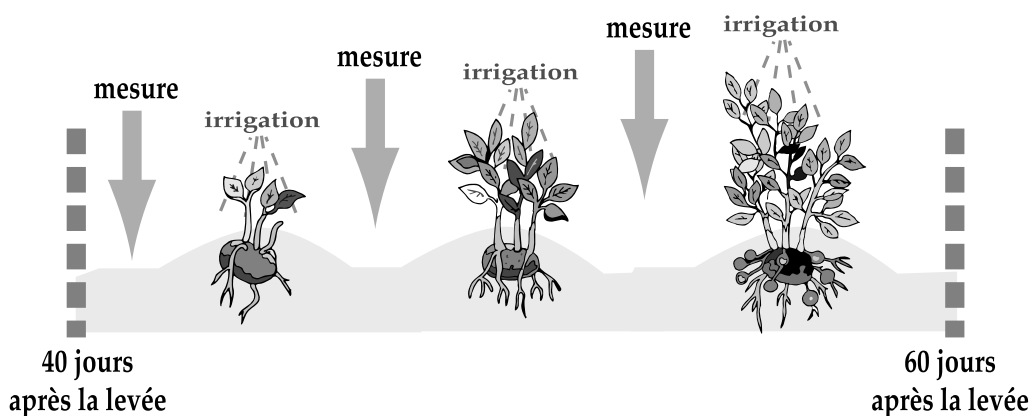
- stockage de quelques semaines : au sec, à 15°C
- stockage de quelques mois : au réfrigérateur à 4-8°C et sortir quelques jours avant utilisation

La procédure d'étalonnage est identique à celle d'une mesure de jus pétiole (voir étape 9).

Noter les 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 matériel et recommencer la vérification

5

mesurer la teneur en nitrate du jus de pétiole à 3 dates comprises entre 40 et 60 jours après la levée (voir étape 10)

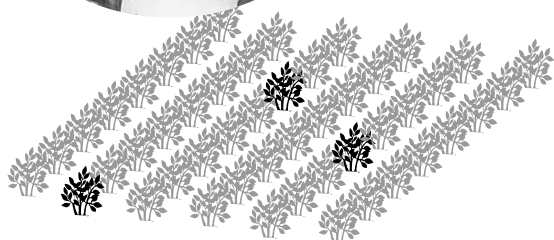


Retenir 3 dates de mesures :

- entre **40 et 60 jours** après la levée pour les variétés Bintje, Felsina, Monalisa, Saturna, Victoria, Russet Burbank., Manon, Eden.
- entre **30 et 50 jours** après la levée pour les variétés Charlotte, Amandine, Belle de Fontenay, Chérie, Agatha.

Ceci avant le tour d'eau, pour garantir l'efficacité de l'apport d'azote éventuel.

6 à chaque date de mesure : prélever les feuilles



HEURE DE PRELEVEMENT :
avant 11 heures du matin.

PRELEVEMENT :

60 feuilles par parcelle

60 plantes x 1 feuille par plante
(dernière feuille entièrement développée)

Répartir le choix des 60 plantes sur l'ensemble de la parcelle, en évitant les hétérogénéités d'irrigation et de traitements phytosanitaires. Eviter les zones atypiques : bordures...

Sur chaque plante retenue au hasard, identifier la tige principale et couper **la dernière feuille entièrement développée** au ras de cette tige. Cette dernière feuille entièrement développée se trouve généralement **en 3ème ou 4ème position à partir du sommet de la tige principale.**

7 préparer les pétioles et extraire le jus pétioleaire



PREPARATION :

Retirer immédiatement la totalité des folioles présents sur chaque feuille : ceci permet de stopper les échanges et réduire le volume de l'échantillon aux seuls pétioles.

PRESSAGE :

Dans un endroit assez confortable pour permettre les mesures (abri du vent, soleil...) :

Découper le premier tiers de la base de chaque pétiole en tronçons de 1 à 2 cm de long, directement dans le bol de presse. Jeter les deux tiers restants.

Tapoter le bol de presse une fois garni, pour bien répartir les tronçons.

Placer le piston et exercer une pression complète à l'aide de la presse manuelle.



8

diluer le jus pétiolaire

* Effectuer une dilution rigoureuse

- au 1/20^e pour le Nitrachek 404

- au 1/30^e pour le RQFlex2

Etre précis pour assurer une erreur inférieure à 5%.

IMPORTANT

Attention : jetez les tubes pré remplis d'eau pure en fin de saison.

En effet, ils perdent par évaporation.

La dilution est obligatoire pour ramener la teneur en nitrate dans la gamme de dosage des appareils de mesure : 5 à 450 mg/l pour le Nitrachek 404, et 5 à 225 pour le RQFlex2.

Elle s'effectue en ajoutant le jus pétiolaire, dans un tube pré-rempli d'eau pure. Pour cela, on dispose dans la mallette de tubes pré remplis et d'une micropipette pré-réglée pour permettre la dilution voulue : 1/20 si on dispose du boîtier Nitrachek 404, ou 1/30 si on possède le RQFlex2



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 pré rempli à
9.50 ml d'eau pure pour le Nitrachek
7.25 ml d'eau pure pour le RQFlex2

❸ Repousser le piston à fond jusqu'au 2ème cran pour délivrer
0,5 ml de jus pour le Nitrachek
0,25 ml de jus pour le RQFlex

❹ Boucher le tube et bien mélanger par quelques retournements complets.

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

9a

mesurer la teneur en nitrate du jus de pétiole avec le Nitrachek 404

* Trois mesures sont réalisées avec le Nitrachek 404 : se reporter au mode d'emploi spécifique livré avec le matériel

RAPPEL

Lire la température ambiante sur le thermomètre. Tous les matériels doivent se trouver à température ambiante Nitrachek, bandelettes, éprouvette, seringues, bol de presse, eau de dilution et pétioles.

A la température ambiante correspond un numéro de lot des bandelettes à afficher sur le Nitrachek 404.

• Calibrage

. vérifier que le numéro de lot affiché sur le Nitrachek est bien celui inscrit sur la boîte de bandelettes pour la température ambiante lue sur le thermomètre.

. glisser une bandelette neuve dans le Nitrachek, refermer le clapet : 2 bips sonores sont émis et le message "GO" s'inscrit.

• Trempage

. seulement lorsque vous êtes prêt à tremper la bandelette dans le jus dilué, ouvrir le clapet. L'opération se déroule en 4 secondes (à respecter impérativement) :

- en 2 secondes pour sortir la bandelette du Nitrachek,

- 2 secondes de trempage :

- plongeon au 1er "bip"

- remontée au 3ème "bip"

• Egouttage

. agiter la bandelette pendant 5 secondes après l'avoir sortie de la solution. A l'issue de cet égouttage, la partie réactive doit apparaître sèche. Ne pas toucher, ni essuyer la partie réactive de la bandelette.

• Lecture

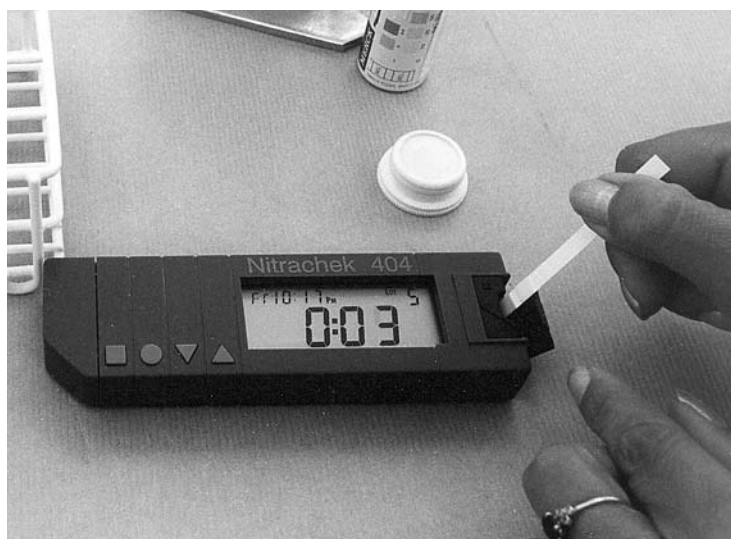
. dans les 10 dernières secondes, glisser la bandelette dans la fente de lecture et refermer doucement le clapet. Les 3 dernières secondes sont ponctuées par l'émission de 3 « bips » sonores qui marquent la fin du compte à rebours. (Le message « Shut » ne doit pas apparaître).

L'écran indique « ___ » puis rapidement le résultat de la teneur en nitrate du jus dilué s'affiche (en mg/l).

3 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 20 pour obtenir la valeur réelle (car dilution au 1/20e).



9b

mesurer la teneur en nitrate du jus de pétiole avec le RQFlex2

* Deux mesures sont réalisées avec le RQFlex2 : se reporter au mode d'emploi spécifique livré avec le matériel

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 annonce 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.

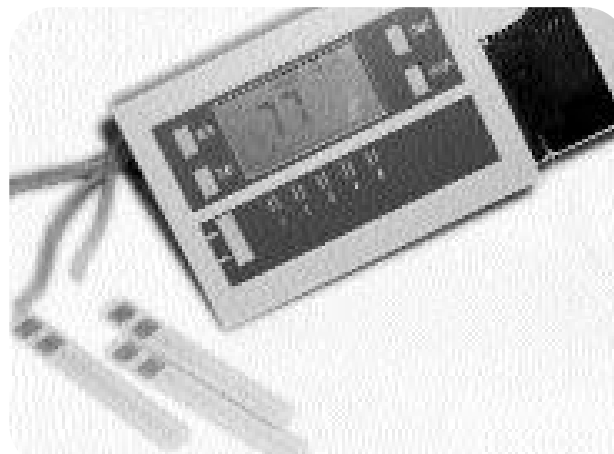
• Egouttage

- . 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 nitrate 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 .
- 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).

10 interpréter la teneur en nitrate du jus de pétiole

❶ Calculer le nombre de jours après la levée correspondant à la date de mesure de la parcelle (exemple : pour une levée du 20 mai, une mesure du 11 juillet correspond à 52 jours).

❷ Comparer la teneur en nitrate du jus de pétioles mesurée entre

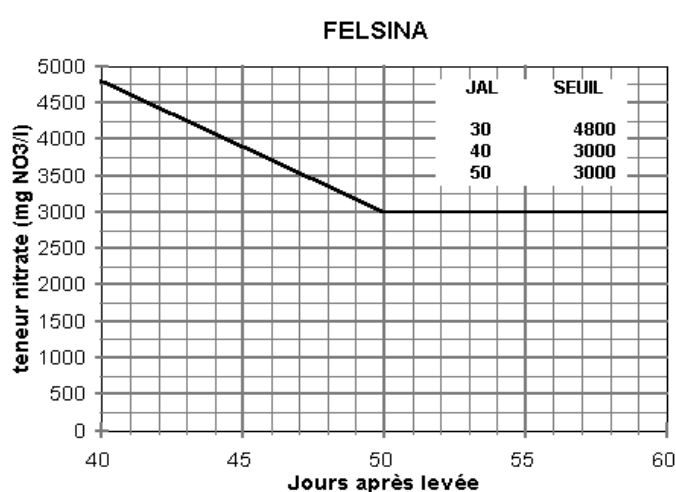
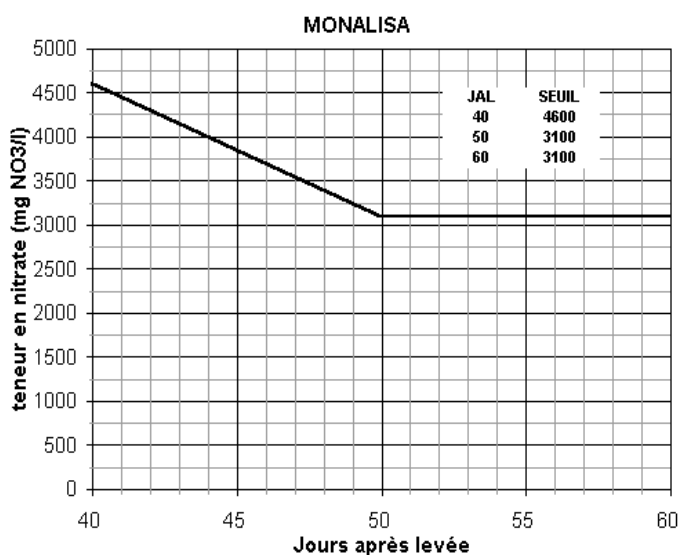
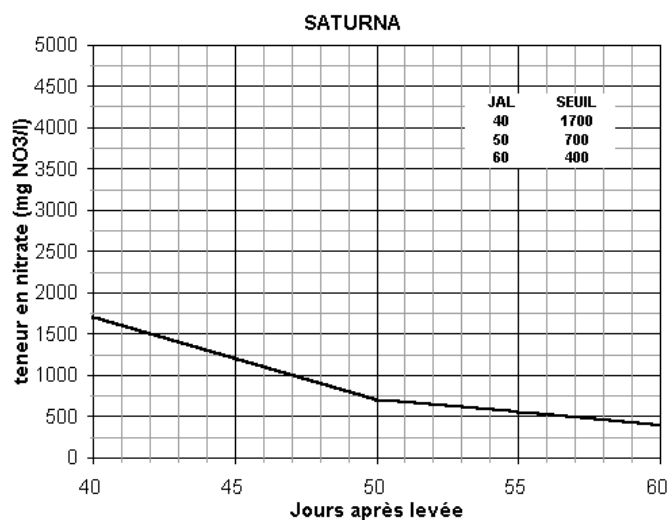
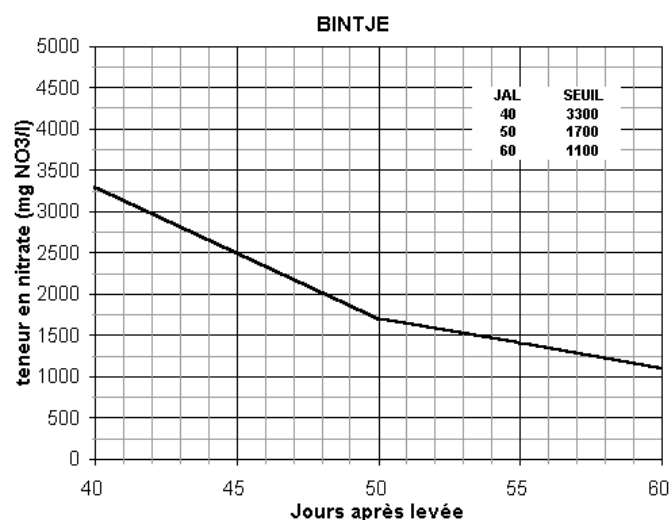
- 40 et 60 jours après la levée pour les variétés Bintje, Monalisa, Saturna, Felsina, Victoria, Russet Burbank, Manon et Eden.

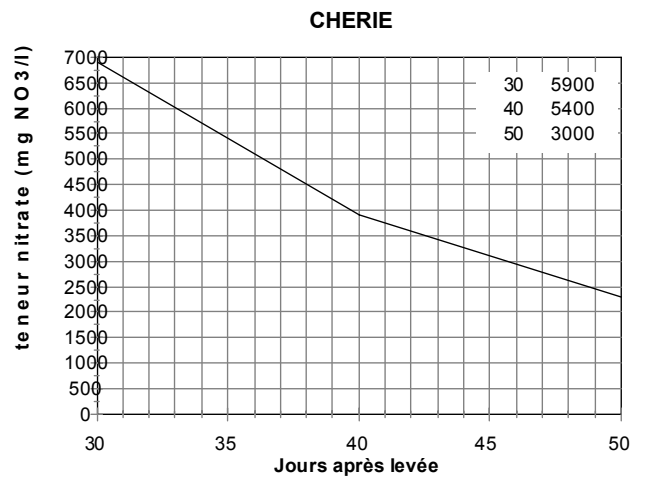
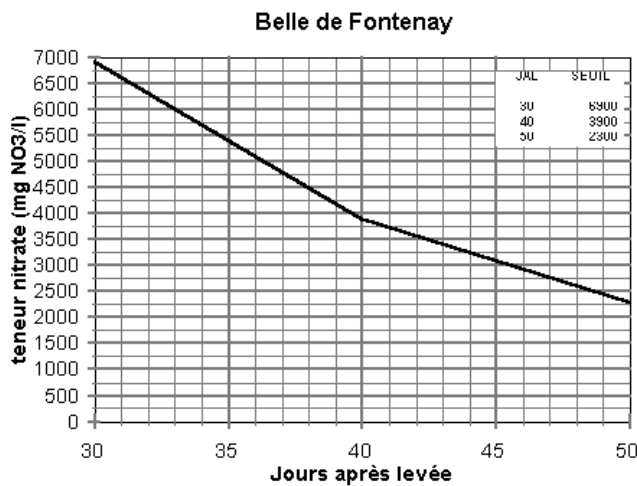
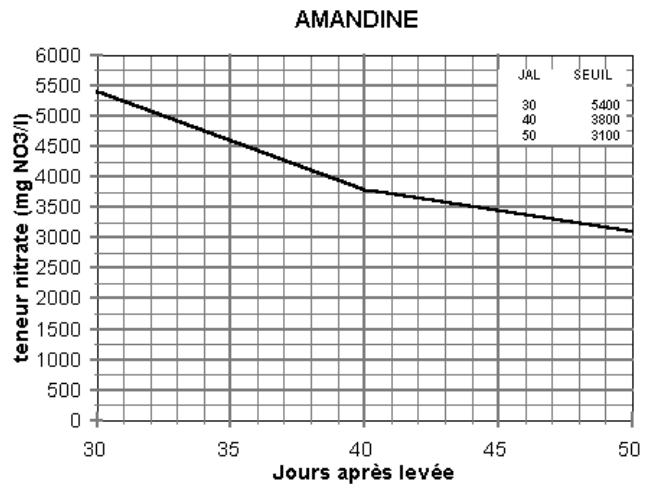
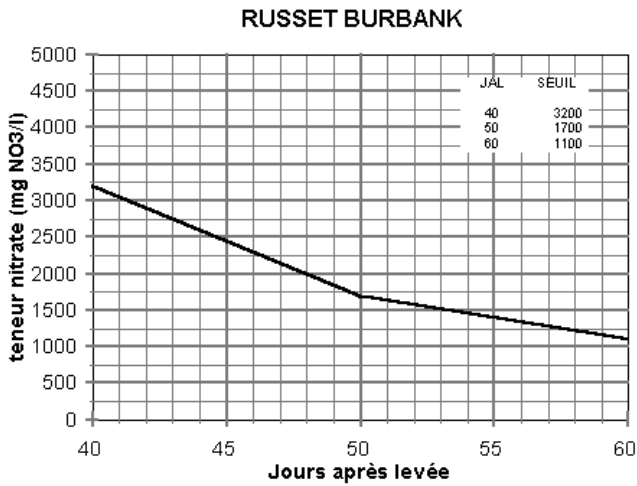
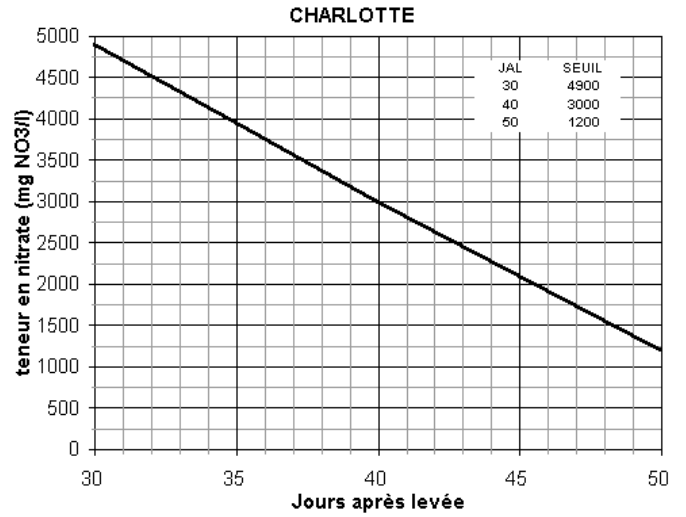
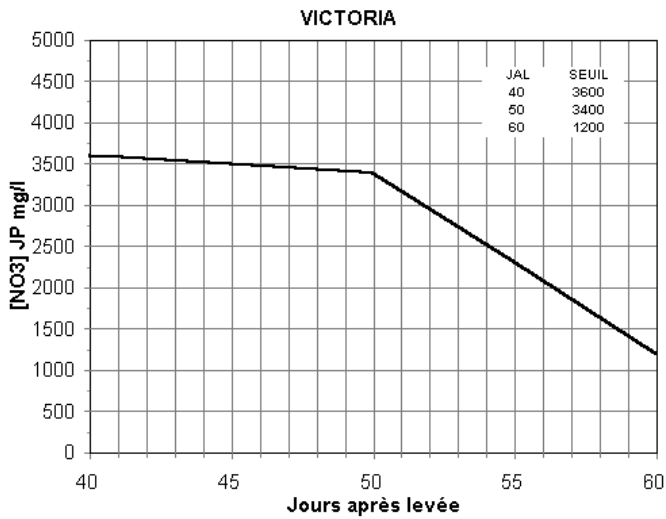
- 30 et 50 jours après la levée pour la variété Charlotte, Amandine, Belle de Fontenay, Chérie, Agatha, avec la

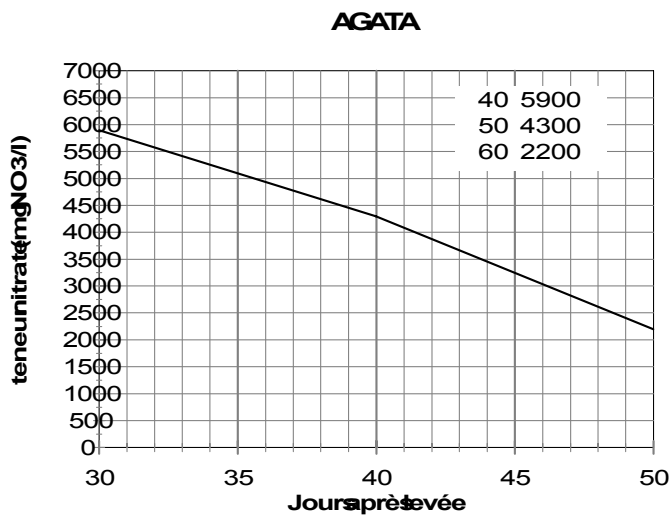
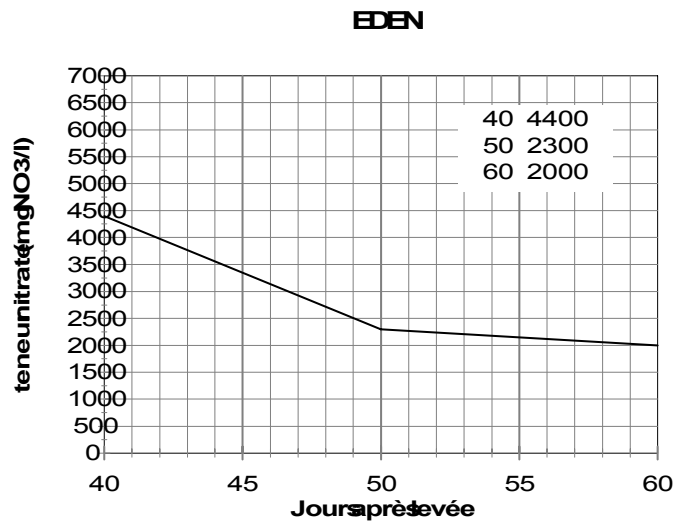
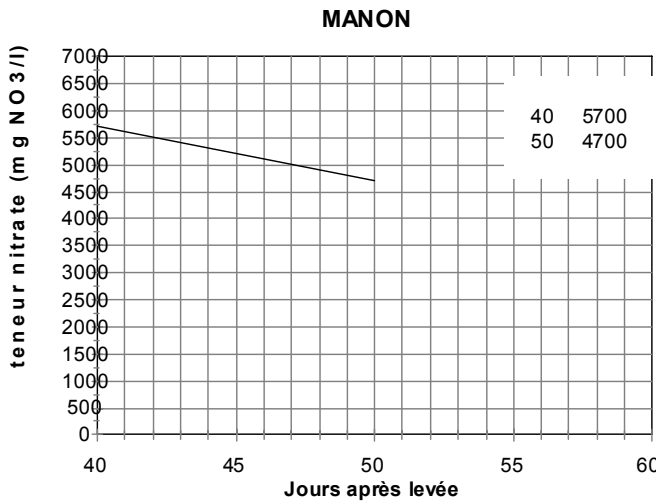
valeur normale (trait épais) lue sur l'abaque correspondant à la variété mesurée.

❸ - si la teneur se situe au dessus de la ligne épaisse, aucun apport n'est nécessaire : recommencer la mesure une semaine plus tard

(dans la limite de 60 jours après la levée, jamais après). - si la teneur se situe au dessous de la ligne épaisse, déclencher un apport de 40 unités d'azote le plus tôt possible et stopper les mesures JUBIL®.







JUBIL

INRA-ITCF

JUBIL® est la méthode de pilotage de fertilisation azotée développée conjointement par ARVALIS Institut du Végétal et l'INRA.

JUBIL® Mode d'emploi pomme de terre. © INRA, ARVALIS Institut du Végétal, version 2004

JUBIL® est une marque déposée INRA-ARVALIS Institut du Végétal
 © ARVALIS Institut du Végétal, INRA Reproduction totale ou partielle interdite. Réalisation Service Communication Marketing ARVALIS Institut du Végétal.
 Photos B. Gareil AGRO- Systèmes, et ARVALIS Institut du Végétal.