

# La Nutrition des Agrumes



# L'AZOTE

## Nutriment clé :

L'azote est un élément indispensable à la fabrication d'enzymes, de vitamines, de chlorophylle et d'autres composants cellulaires essentiels à la croissance et au développement des cultures. Il est par conséquent l'un des nutriments les plus importants pour l'obtention d'une récolte et d'un rendement d'agrumes élevés.

## L'application foliaire de l'azote :

Un programme annuel d'engrais azoté est indispensable pour assurer la productivité à long terme, car il permet de remplacer l'azote éliminé par les fruits récoltés. Une grande partie de la hausse du rendement provient de l'augmentation du nombre de fruits, mais une amélioration de leur poids a également été observée à la suite d'applications azotées.

## Carences en azote chez les agrumes

Les carences en azote sont rares, car ce nutriment est correctement appliqué dans la plupart des vergers d'agrumes. Les carences se manifestent lorsque la teneur en azote des feuilles est inférieure à 2 % DM. La feuille entière (y compris les zones interveinales) devient vert pâle, puis jaune avant de tomber prématurément de l'arbre. Dans les cas de carence grave, la croissance est inégale et le feuillage chétif.



## Technologie :

### SEACTIV

- ✓ Limite les arrêts de croissance pour un meilleur développement
- ✓ Soutient l'alimentation hydrique et minérale en favorisant l'absorption racinaire
- ✓ Favorise la synthèse des sucres et protéines

## Composition

9% N  
5% P2O5  
4% K2O  
+ Oligo-éléments

Cultures	Doses L / Ha
Agrumes	5

Formule : 23- 5 - 5 + OE

Engrais hydrosoluble riche en azote, oligo-éléments et anti-stress **PHYT ACTYL** (solubilité > 99%)

Dose d'utilisation : 25 kg / Ha



# LE PHOSPHORE

## L'énergie du phosphore :

Le phosphore entre dans la composition des acides nucléiques et des lipides. Il est important dans le métabolisme, le transfert d'énergie et le transport des produits de la photosynthèse au cours de la production d'agrumes.

## Sensibilité au phosphore :

L'absorption de phosphate a lieu pendant toute la période de croissance, après la floraison et jusqu'à la maturité tardive des fruits. Une bonne disponibilité est essentielle pendant les périodes de croissance racinaire active. Comme au printemps et entre les périodes de poussées végétatives.

## Carences en phosphore chez les agrumes :

L'insuffisance de phosphore ne touche que rarement les arbres à agrumes adultes. Lorsqu'elle survient, la floraison est réduite, la production appauvrie, les fruits sont de petite taille et moins juteux. Les feuilles carencées prennent la couleur du bronze et deviennent plus petites que la normale. Le pourtour et la pointe des feuilles plus âgées dépérissent. Les branches sont fragiles, la floraison réduite, les fruits sont spongieux et mous avant maturation.



### Technologie :

#### EUROFIT

- ✓ Stimule les défenses naturelles de la plante
- ✓ Protège la plante contre les stress abiotiques

### Composition

3% N	2,8% Mn
35% P2O5	1% Zn
0,2% Fe	

### Cultures

Agrumes

### Doses L / Ha

5



### Technologie :

#### FERTIACTYL

- ✓ Stimule le développement du système racinaire
- ✓ Soutient l'alimentation hydrique et minéral en favorisant l'absorption racinaire
- ✓ Protège la plante contre les stress abiotiques

### Composition

13% N  
5% K2O  
0,2% B

### Cultures

Agrumes

### Doses L / Ha

5



Formule : 14- 40 - 5 + OE

Engrais hydrosoluble riche en phosphore, oligo-éléments et anti-stresse (solubilité > 99%)

**Dose d'utilisation : 25 kg / Ha**

# LE POTASSIUM

## Potassium, qualité et rendement :

Le potassium est l'un des plus importants nutriments pour la production d'agrumes. Il participe aux processus d'activation enzymatique, de division cellulaire, de photosynthèse, de transport des produits de la photosynthèse et d'osmorégulation.

Le potassium influe fortement sur la taille des feuilles, de même que sur la santé et la vitalité des arbres. Il est également en grande partie responsable de nombreux critères de qualité interne et externe des fruits, notamment leur taille ainsi que l'épaisseur et la couleur de leur écorce.

## L'application foliaire du potassium :

Dans certain cas, les applications de potassium au sol peuvent s'avérer inefficaces, comme sur les sols argileux qui en regorgent ou sur les sols riches en calcium, en magnésium, en sodium et en eau d'irrigation, lesquels font concurrence à l'absorption de potassium. Dans ces conditions, des pulvérisations foliaires doivent être utilisées pour compléter les applications de bases de potassium.

## Effets du potassium sur les maladies :

Un faible taux de potassium ou une proportion élevée d'azote par rapport au potassium dans les feuilles favorisent l'incidence d'altérations telles que l'ondulation et le déchirement de l'extrémité pédonculaire de l'écorce des fruits. La valeur marchande de ces fruits est dès lors diminuée.

## Carences en potassium chez les agrumes :

Les symptômes visuels d'une insuffisance en potassium peuvent varier au cours de la saison de croissance. Des taches jaunes ou couleur de bronze apparaissent d'abord le long de la marge foliaire. Ces taches s'élargissent, puis se rejoignent, jusqu'à ce que la feuille soit entièrement couverte et de la même couleur jaunâtre. L'éclatement des fruits traduit également de faibles niveaux de potassium. Des analyses régulières des tissus foliaires sont recommandées comme moyen de prévention. Les applications de potassium produisent des feuilles vert sombre et vigoureuses.



### Technologie :

#### SEACTIV

- ✓ Limite les arrêts de croissance pour un meilleur développement
- ✓ Soutient l'alimentation hydrique et minéral en favorisant l'absorption racinaire
- ✓ Favorise la synthèse des sucres et protéines

### Composition

4% N  
6% P2O5  
9% K2O  
+ Oligo-éléments

Cultures	Doses L / Ha
Arboriculture	5



Formule : 15 – 5 – 35 + OE

Engrais hydrosoluble riche en potassium, oligo-éléments et anti-stresse

**Dose d'utilisation : 25 kg / Ha**

# LE SOUFRE

## L'importance du soufre pour la chlorophylle

Le soufre est un important composant des enzymes et d'autres protéines. Il est nécessaire pour la formation de chlorophylle dans la production d'agrumes.

## Carences en soufre chez les agrumes

Les symptômes d'une carence en soufre sont souvent très similaires à ceux d'une carence en azote. Les jeunes feuilles deviennent entièrement jaunes. Des lésions nécrotiques peuvent apparaître, entraînant la chute prématurée des feuilles. Les fruits n'atteignent pas leur pleine taille et leur écorce est plus épaisse que la normale.

## Nouaison :

Une application de soufre à ce stade, permet d'améliorer la nouaison et diminue les pertes de fruits



### Technologie :

#### LCN :

EFFET STIMULANT BASIQUE DES CYTOKININES.

MEILLEUR MÉTABOLISME DE L'AZOTE.

MEILLEUR DEVELOPPEMENT DES PLANTES EN  
CONDITIONS DE SALINITÉ

### Composition

15% N total (uréique)  
41% SO<sub>3</sub>

APPLICATION RACINAIRE PAR  
GOUTTE À GOUTTE

Cultures	Doses L / Ha
Agrumes	3



# LE CALCIUM

## Le calcium structure le fruit :

Le calcium est un composant majeur des parois cellulaires. Il influe directement sur la régulation des systèmes enzymatiques, les activités des phytohormones et l'absorption des nutriments. Le calcium joue aussi un rôle dans l'élongation du tube pollinique et la formation des pépins.

## L'application foliaire du calcium :

Les pulvérisations foliaires de calcium réduisent l'incidence des maladies responsables de l'éclatement, de la dégradation de l'albédo et des piqûres des oranges et des mandarines. Des travaux réalisés en Espagne démontrent par exemple que deux pulvérisations de nitrate de calcium dans l'été réduisent les incidences d'éclatement des oranges et des mandarines.

## Effet du calcium aux stades de croissance :

- Floraison ⇒ Favorise la croissance foliaire, la pollinisation et la nouaison
- Nouaison ⇒ Améliore la productivité et la qualité des fruits
- Développement et maturation des fruits ⇒ Stimule la croissance foliaire et la vitalité des arbres, réduit les altérations de l'écorce des fruits, notamment l'éclatement et la dégradation de l'albédo
- Post-récolte ⇒ Maintient la santé et la productivité des racines, encourage la poussée de jeunes feuilles

## Carences en calcium chez les agrumes :

Les feuilles présentent peu de signes visuels d'une carence en calcium. Elles peuvent, dans de rares cas, présenter des symptômes interveinaux similaires à ceux des carences en fer ou en manganèse. Les feuilles dont la teneur en calcium est inférieure à 1,6 % sont carencées. Cependant, c'est lorsque cette teneur tombe en dessous de 3 % que les arbres manquent de vitalité et commencent à perdre leur feuillage.

Les arbres déficients en calcium sont rabougris à cause du développement ralenti des racines et portent un feuillage vert sombre. Une carence en calcium touche principalement les systèmes racinaires plus vulnérables aux maladies, les fruits plus sujets à l'éclatement et dont l'albédo est plus susceptible de se dégrader.



### Technologie :

#### SEACTIV

- ✓ Limite les arrêts de croissance pour un meilleur développement
- ✓ Soutient l'alimentation hydrique et minérale en favorisant l'absorption racinaire
- ✓ Favorise la synthèse des sucres et protéines

### Composition

12% CaO  
4% MgO

### Cultures

Arboriculture

### Doses L / Ha

5



### Technologie :

#### ADUR

- ✓ Active le développement du système racinaire
- ✓ Améliore le transport et la translocation du calcium dans la plante

### Composition

15% CaO  
0,5% MgO

### Cultures

Arboriculture

### Doses L / Ha

10 – 15



# LE FER

## Rendement et qualité :

Le fer sert de catalyseur dans les réactions d'oxydation et de réduction. Il participe à la respiration, à la photosynthèse et à la réduction des taux de nitrate et de sulfate. Il est également cofacteur de nombreuses enzymes.

## Application :

Plusieurs essais ont démontré que les applications du Fer au sol sont plus efficaces et obtiennent de plus hauts rendements que les applications foliaires.

## Effet du fer aux stades de croissance :

- Nouaison ⇒ Maintient le rendement et la qualité des fruits ; doit être appliqué à chaque poussée de feuilles
- Post-récolte ⇒ Applicable lorsque nécessaire, lors de poussées foliaires post-récolte

## Carences en fer chez les agrumes :

Les symptômes de chlorose ferrique apparaissent d'abord sur les jeunes pousses. En cas de carence grave, les feuilles deviennent presque blanches, sont chétives et tombent prématurément. Les carences en fer sont plus fréquentes sur les sols alcalins (au pH élevé), en particulier ceux dont la couche arable contient de la chaux libre (comme en Espagne et en Australie), sur les sols engorgés d'eau et sur ceux pauvres en matière organique (sols sableux humides de Floride, par exemple).

L'application au sol de fer chélaté est la façon la plus efficace de corriger les carences en fer. Les pulvérisations foliaires atténueront les carences passagères. Les citrons sont plus sensibles aux carences en fer que les oranges et les pamplemousses. Des analyses de tissus sont recommandées afin de détecter les carences.



### Technologie :

#### FERTIACTYL

- ✓ Limite les arrêts de croissance
- ✓ Soutient l'alimentation hydrique et minérale en favorisant l'absorption racinaire

### Composition

6% Fer (Fe)  
Complexe FERTIACTYL

### Cultures

Arboriculture

### Doses kg / Ha

10



# LE ZINC

## Le zinc pour la croissance :

Les carences en zinc ralentissent considérablement la croissance des agrumes et réduisent le potentiel de rendement. De faibles niveaux de zinc réduisent le nombre et le poids des fruits par arbre.

## Carences en zinc chez les agrumes :

La carence en zinc provoque d'abord l'apparition de taches chlorotiques sur les feuilles (symptôme de la « feuille marbrée ») et/ou de zones interveinales blanches, tandis que les nervures restent vertes. Les nouvelles feuilles sont considérablement plus chétives et poussent souvent en rosettes parce que les entre-nœuds du rameau sont plus courts. Des pulvérisations foliaires peuvent permettre d'empêcher le dépérissement terminal des rameaux. Une carence en zinc survient plus fréquemment sur les sols sableux dont la concentration en zinc est naturellement faible et sur les sols au pH et à la teneur en eau élevés.

Les sols nivelés mécaniquement et dont la couche arable se caractérise par des taux de matière organique irréguliers sont particulièrement exposés à une carence en zinc. Les applications au sol sont plus efficaces sur les terrains à pH faible que sur ceux à pH élevé. Des pulvérisations foliaires de zinc après la floraison permettent de contrôler les carences en zinc plus efficacement. Des analyses de tissus sont recommandées afin de détecter les carences.



### Technologie :

#### NMX

- ✓ Limite les arrêts de croissance pour un meilleur développement
- ✓ Soutient l'alimentation hydrique et minérale en favorisant l'absorption racinaire
- ✓ Favorise la synthèse des sucres et protéines

### Composition

3% N	0,05% Mn
7% P2O5	0,1% Zn
7% K2O	

### Cultures

Agrumes

### Doses L / Ha

5

### Technologie

**PHYT-actyl** : sélection de molécules d'origine végétale et de substances humiques. un ensemble équilibré de composantes spécifiques, aidant à surmonter tous les moments clés du cycle productif.

### Composition

9 % MgO
0,5% B
0,5% Cu
2,5% Fe
2 % Mn
0,2% Mo
1,5% Zn

### Cultures

Arboriculture

### Doses Kg / Ha

6



# LE CUIVRE

## Le cuivre fortifie la production :

Le cuivre joue un rôle dans la photosynthèse, la production de protéines végétales, la viabilité du pollen et donc la nouaison, la respiration et la consommation efficace de l'eau.

## Carences en cuivre chez les agrumes :

Les symptômes d'une carence en cuivre sont rares si les cultures sont traitées avec des fongicides à base de cuivre. Une carence en cuivre se manifeste par des feuilles d'un vert sombre et de taille élargie. Les tiges sont plus minces que la normale et prennent une apparence plate et anguleuse. Les extrémités des branches dépérissent et des accumulations de gomme surviennent sous la nouvelle écorce ou sur les fruits. Les symptômes sont plus évidents chez les jeunes agrumes. Les arbres souffrant d'une carence en cuivre produisent une floraison médiocre, d'où une baisse des rendements. Des pulvérisations foliaires corrigeront tous les problèmes passagers.



### Technologie

**PHYT-actyl** : sélection de molécules d'origine végétale et de substances humiques. un ensemble équilibré de composantes spécifiques, aidant à surmonter tous les moments clés du cycle productif.

### Composition

9 % MgO  
0,5% B  
0,5% Cu  
2,5% Fe  
2 % Mn  
0,2% Mo  
1,5% Zn

Cultures	Doses kg / Ha
Arboriculture	6



# LE BORE

## Le bore, allié du calcium :

Le bore joue un rôle dans divers systèmes enzymatiques, dans le métabolisme des hydrates de carbone, ainsi que dans la translocation. Tout comme le calcium, il contribue de manière sensible à la structure des cellules et à l'intégrité de la paroi cellulaire.

## Effet du calcium aux stades de croissance :

- Nouaison ⇒ Minimise les chutes de fruits, prévient les déformations des fruits ou la dégradation de leur écorce liée à des problèmes de stockage
- Développement et maturation des fruits ⇒ Maintient le rendement de fruits

## Carences en bore chez les agrumes :

Une carence en bore peut survenir lorsque les producteurs utilisent des engrais sans ajout de micronutriments après une longue période de sécheresse ou dans des sols naturellement pauvres en bore (comme les sols sableux). L'arbre perd sa dominance apicale et de multiples rameaux poussent sur un même nœud.

Les symptômes comprennent également un aspect liégeux des nervures foliaires et l'apparition de poches de gomme dans l'albédo du fruit et dans la chair, à proximité de l'écorce. Les pépins se flétrissent et les fruits développent une coloration gris-brun.



### Technologie :

#### SEACTIV

- ✓ Limite les arrêts de croissance pour un meilleur développement
- ✓ Soutient l'alimentation hydrique et minérale en favorisant l'absorption racinaire
- ✓ Favorise la synthèse des sucres et protéines

### Composition

5% N  
13% P2O5  
2% B

Cultures	Doses L / Ha
Agrumes	5

### Technologie

**PHYT-actyl** : sélection de molécules d'origine végétale et de substances humiques. un ensemble équilibré de composantes spécifiques, aidant à surmonter tous les moments clés du cycle productif.

### Composition

9 % MgO  
0,5% B  
0,5% Cu  
2,5% Fe  
2 % Mn  
0,2% Mo  
1,5% Zn

Cultures	Doses kg / Ha
Agrumes	6



# LE MAGNÉSIUM

## Le magnésium apporte du poids :

Le magnésium est nécessaire à la plupart des fonctions vitales des arbres à agrumes, particulièrement à la production de chlorophylle. Les hausses de rendement sont largement attribuables à l'augmentation du poids des fruits, une utilisation optimale de magnésium accroît également leur teneur en jus.

## Carences en magnésium chez les agrumes

Les feuilles touchées par une carence en magnésium sont atteintes de chlorose interveinale apicale et marginale, tandis que la base de la feuille reste verte. Ces symptômes se manifestent plus fréquemment pour les variétés dont les fruits produisent un nombre important de pépins, ce qui nécessite une nutrition plus riche en magnésium, ou lorsque de la chaux calcique, plutôt que de la chaux dolomitique riche en magnésium, a été utilisée pour corriger le pH du sol. Les carences surviennent davantage sur les sols acides et érodés, naturellement pauvres en magnésium. L'absorption peut également être limitée dans les sols calcaires qui contiennent des taux élevés de calcium libre.

Lorsque les carences sont récurrentes, des applications au sol et/ou des pulvérisations foliaires d'engrais magnésien corrigent efficacement les problèmes et doivent faire partie intégrante du programme nutritionnel.



### Technologie

**PHYT-actyl** : sélection de molécules d'origine végétale et de substances humiques. un ensemble équilibré de composantes spécifiques, aidant à surmonter tous les moments clés du cycle productif.

### Composition

9 % MgO  
0,5% B  
0,5% Cu  
2,5% Fe  
2 % Mn  
0,2% Mo  
1,5% Zn

Cultures	Doses kg / Ha
Arboriculture	6



# Plan de fertilisation des agrumes

Post-récolte

1<sup>ère</sup> poussée de sève

Floraison

Nouaison

Chute physiologique

Chute physiologique

2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> poussées

Grossissement et début maturité

300 – 500 Kg/Ha



Engrais de fond granulé à base de soufre (SO<sub>3</sub>) et hormones de croissance végétales.

**Technologie MPPA DUO TOP PHOS :** Protection optimale contre la rétrogradation du phosphore par le calcaire actif.

**Positionnement :** Post récolte, pour une meilleure mise en réserve. Sur un jeune verger, de part l'apport du BIOACTYL en zéatine, hormone de la famille des cytokinines, permet une implantation racinaire rapide et une meilleure vigueur des plants.

TIMAZOT

200 – 300 Kg/Ha

Engrais de couverture à base de soufre et hormones de croissance végétales : Formule NP 30 – 0 – 0 (25)

FERTIACTYL

F. GZB : 5L/Ha

Liquide racinaire, à base d'acides humiques et fulviques, d'hormones de croissance végétales et d'antistress pour favoriser le **développement racinaire**, indispensable pour les jeunes verger.

FERTILEADER®

F. 954 : 5 L/Ha

Liquide foliaire, à base d'acides aminés, d'hormones de croissance végétales et d'antistress pour favoriser le **développement végétatif**.



MAXIFRUIT®

F. Magical : 5 L/Ha

Liquide foliaire, à base d'acides aminés, d'hormones de croissance végétales et d'antistress pour favoriser la division cellulaire.

Maxifruit 5 L/Ha

Liquide foliaire, précurseur d'hormones, augmentant le nombre de fleurs / fruits fécondés → **Encadrement floral et fécondation**.

TIMASPRINT

Engrais granulé avec une formule : 10 – 05 – 12 + OE + matière organique , avec une technologie d'activation, de transport et biostimulation

200 – 300 Kg/Ha



KSC I à raison de 15kg/ha /semaine/3 semaines

KSC MIX 6 Kg/Ha

KSC MIX 6 Kg/Ha

KSC II à raison de 15kg/ha /semaine/3 semaines

KSC III à raison de 15kg/ha /semaine/3 semaines

Hydrosolubles : KSC II (23-5-5+OE) pour le développement végétatif et le KSC I (14-40-5+OE) pour la préparation à la floraison (besoin énergétique importants). Le complexe « PHYT-ACTYL », permet de promouvoir le développement racinaire et la photosynthèse, et de limiter les stress abiotiques

# La Nutrition des Agrumes



**Timac** AGRO  
Algérie

