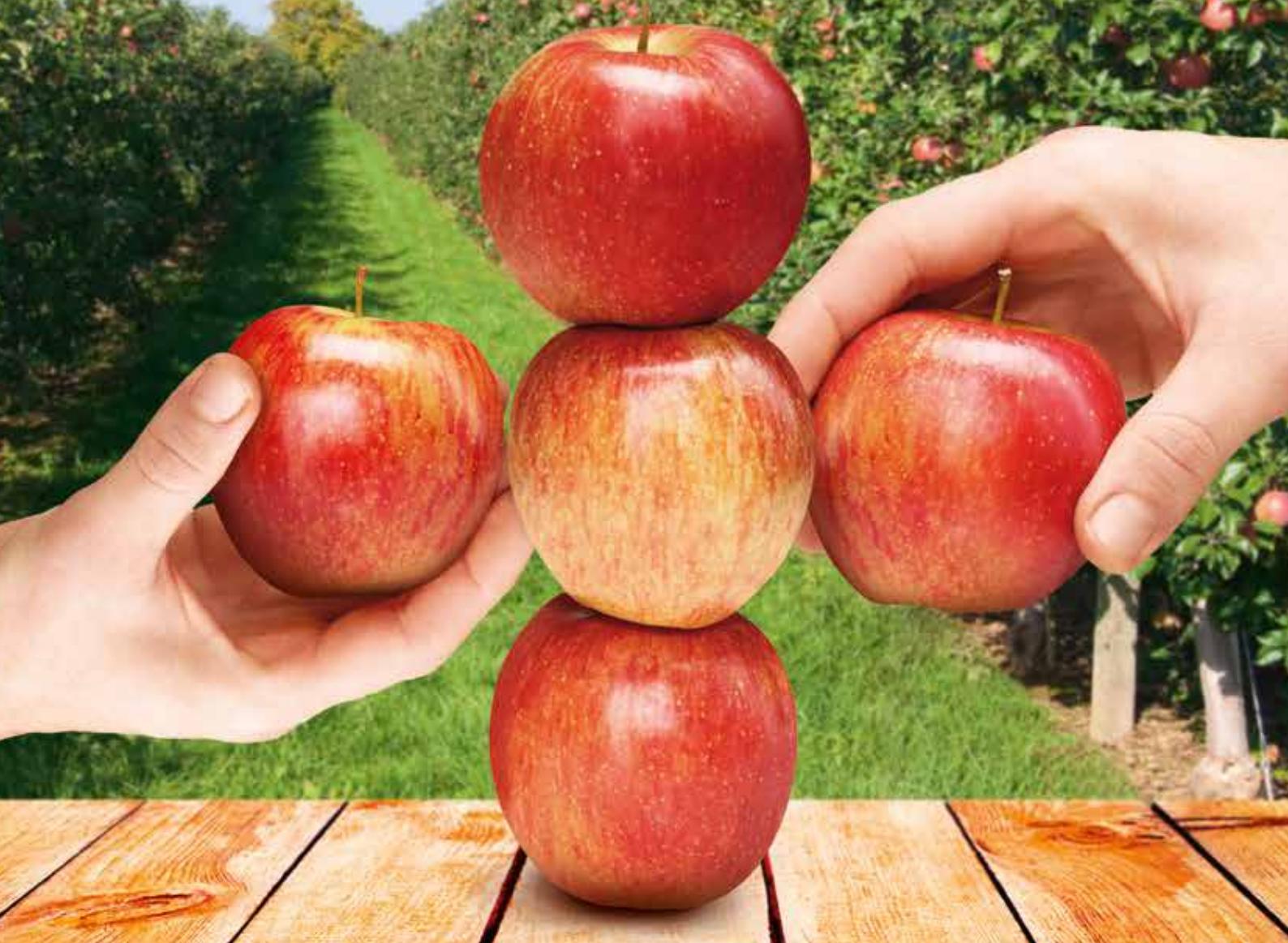


# Qui veut plus, veut Regalis® Plus !



## DOSSIER TECHNIQUE

Régulateur de croissance  
des pommiers et pruniers

[www.agro.bASF.fr](http://www.agro.bASF.fr)

 **BASF**

We create chemistry

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION.  
AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ETIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**



## Sommaire

- 
- Comment répondre aux enjeux actuels en arboriculture fruitière ? P. 5
  - Regalis® : qu'en disent les producteurs ? P. 6
  - Quelle est l'activité de Regalis® Plus ? P. 7
  - Quels bénéfices en retirez-vous ? P. 8
  - Les résultats obtenus avec Regalis® Plus P. 10
  - Comment fonctionne la nouvelle formulation Regalis® Plus ? P. 16
  - Regalis® Plus : vos avantages P. 18
  - Regalis® Plus : les chemins vers la rentabilité de votre verger ! P. 19
  - L'utilisation de Regalis® Plus : plus de flexibilité ! P. 20
  - Recommandations d'emploi P. 22
  - Fiche d'identité P. 24
  - Usages et doses autorisés P. 24

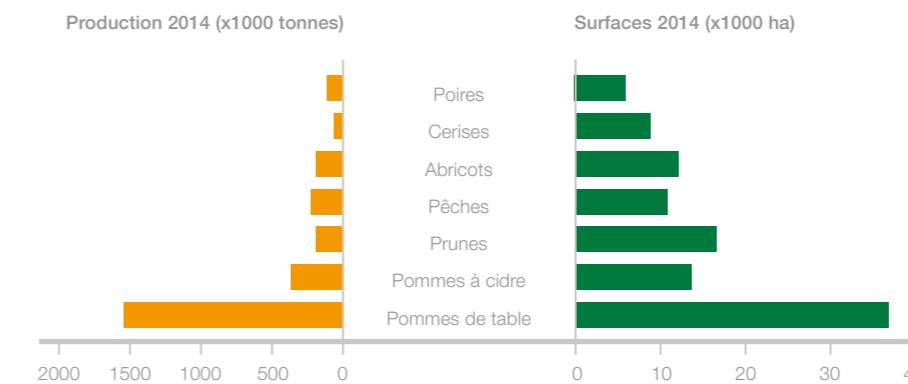


## Comment répondre aux enjeux actuels en arboriculture fruitière ?

- En 2003, BASF mettait en marché l'innovation Regalis®, un nouveau régulateur de croissance pour pommiers et poiriers. Année après année, Regalis® est devenu un outil indispensable pour la gestion des vergers.
- Les producteurs soucieux d'adapter leurs vergers aux besoins des marchés, tout en visant une rentabilité optimale, pilotent de façon harmonieuse l'équilibre entre croissance végétative et rendement fruitier de leurs arbres.
- En maximisant la valeur de la récolte commercialisable et en minimisant les coûts de production, Regalis® Plus apporte aujourd'hui un nouveau progrès en matière de rentabilité de la production.

Les consommateurs ont des attentes grandissantes vis-à-vis des pommes. Ils recherchent des pommes de bonne qualité, goûteuses, fraîches et bonnes pour la santé. BASF travaille aux côtés des producteurs pour relever ce défi et leur fournir des solutions adaptées à ces attentes.

Productions fruitières en France (source SCEES)





## Regalis® : qu'en disent les producteurs ?

Regalis® est intéressant car il permet une meilleure exposition des fruits, et donc un meilleur niveau de qualité en termes de coloration.

*N. Lambert, Directeur Technique de vergers en Limousin, France*

Nous croyons fermement dans les régulateurs de croissance comme outil pivot au service des arboriculteurs de pointe.

*Paolo Amadei  
Italy*



Nous obtenons une fructification régulière de fruits de bon goût et c'est toujours le meilleur argument de vente.

*Gunter Schumann  
Germany*

Regalis® est le moyen de réguler le calibre des fruits au niveau des attentes du marché.

*Piotr Korczak  
Poland*



## Quelle est l'activité de Regalis® Plus ?

En utilisant Regalis® Plus dans votre verger, vous allez bénéficier des effets qui dépassent ceux d'un simple régulateur de croissance. La substance active de Regalis® Plus, la prohexadione-calcium, valorisée dans une formulation unique, procure une triple activité : régulation de croissance, optimisation du rendement et stimulation des défenses naturelles.



### Régulation de croissance

La régulation de la croissance des pousses végétatives est l'effet le plus évident de Regalis® Plus. Les gibberellines sont les hormones qui jouent un rôle crucial dans la croissance en longueur des rameaux. En bloquant la biosynthèse des gibberellines, la prohexadione-calcium entraîne une limitation de la croissance des rameaux.



### Gestion du rendement

En contrôlant la nouaison vous pouvez atteindre vos objectifs de production année après année. La prohexadione-calcium inhibe la formation d'éthylène, ce qui limite la chute précoce des fruits. Regalis® Plus contribue ainsi à optimiser la production, tout en permettant d'obtenir les calibres recherchés.



### Stimulation des défenses de l'arbre

La résistance naturelle de vos arbres aux insectes et maladies est assurée par des substances particulières, les flavonoïdes, dans les jeunes pousses. La prohexadione-calcium interfère avec le métabolisme de ces flavonoïdes, renforçant les mécanismes de défenses naturelles contre certains pathogènes comme le feu bactérien.

# Quels bénéfices en retirez-vous ?



## Régulation de croissance

- La réduction de la croissance des pousses en longueur, ainsi qu'un moins grand nombre de gourmands, entraînent une économie significative des coûts de taille (hivernale et estivale).
- Les arbres traités présentent une structure de canopée plus ouverte.
- Equilibre durable entre croissance des rameaux – nouaison – rendement
- Les assimilats sont orientés vers la production de fruits, pas vers la croissance végétative.



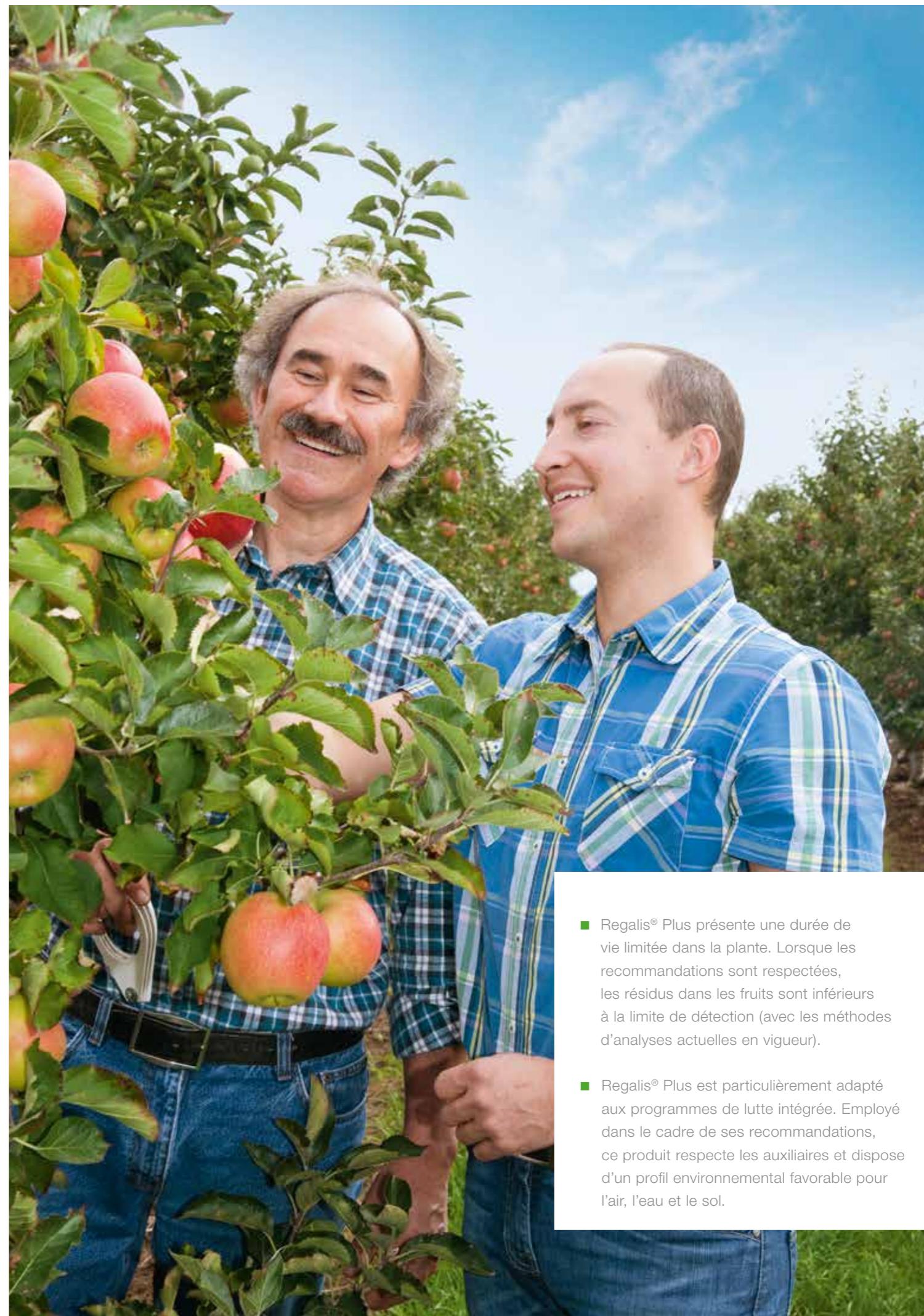
## Gestion du rendement

- Peut augmenter la nouaison et le rendement.
- Peut améliorer la qualité des fruits en coloration et en calibre.
- La fin plus précoce de la croissance végétative laisse plus de temps pour la formation des bourgeons et la maturation des bois.
- Le comportement alternant peut être maîtrisé par des traitements réguliers avec Regalis® Plus.



## Stimulation des défenses de l'arbre

- Augmente la résistance naturelle de l'arbre aux maladies bactériennes : feu bactérien.



■ Regalis® Plus présente une durée de vie limitée dans la plante. Lorsque les recommandations sont respectées, les résidus dans les fruits sont inférieurs à la limite de détection (avec les méthodes d'analyses actuelles en vigueur).

■ Regalis® Plus est particulièrement adapté aux programmes de lutte intégrée. Employé dans le cadre de ses recommandations, ce produit respecte les auxiliaires et dispose d'un profil environnemental favorable pour l'air, l'eau et le sol.

# Les résultats obtenus avec Regalis® Plus : une expertise européenne

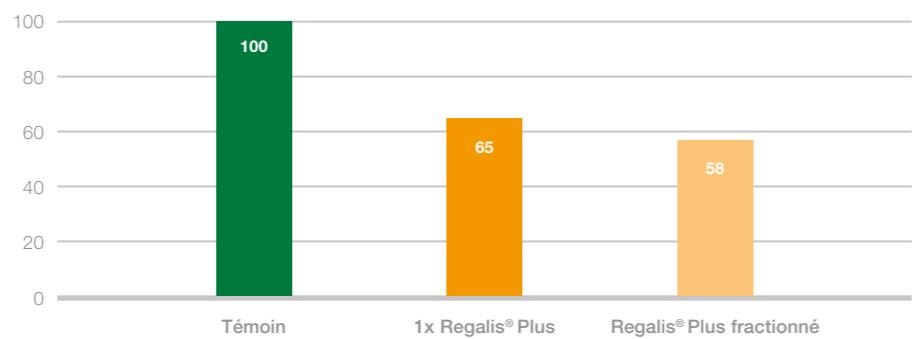
La mise au point de Regalis® Plus a bénéficié de toute l'expérience acquise avec Regalis®. Aujourd'hui l'activité de Regalis® Plus offre des avantages importants pour la production de pommes. Les résultats sont détaillés ci-après.



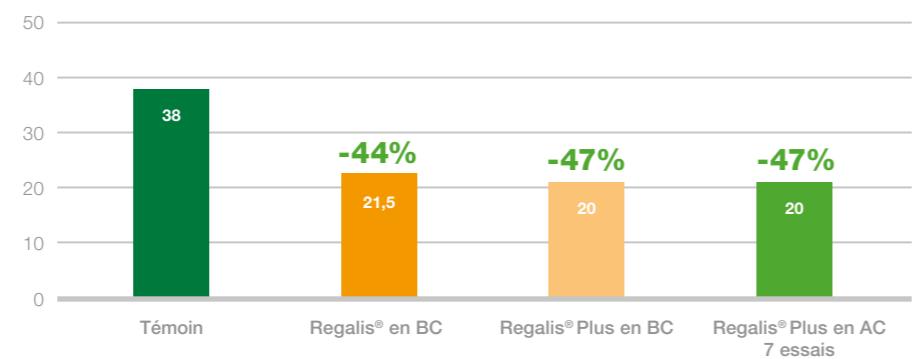
## Réduction de la croissance en longueur des rameaux

Dans des situations classiques, Regalis® Plus procure une réduction des pousses de l'ordre de 30 à 50 %. Le développement de rameaux courts, potentiellement fructifères est favorisé. Cet effet s'obtient aussi bien avec une application à dose pleine ou en répartissant cette dose sur deux applications :

*Résultats européens. Effet sur la croissance végétative : longueur des pousses en cm.*

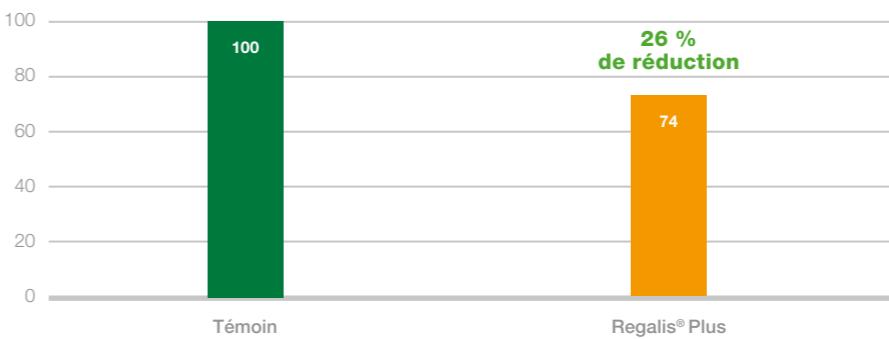


*Comparaison de Regalis® et Regalis® Plus (France).  
Effet sur la croissance végétative : longueur des pousses en cm.*



La réduction de croissance des rameaux permet de réaliser des économies sur les temps de taille, et donc d'en réduire les coûts. Les économies réalisées sont typiquement d'un tiers sur la taille hivernale. La taille estivale peut généralement être totalement évitée.

*Résultats temps de taille (France).*





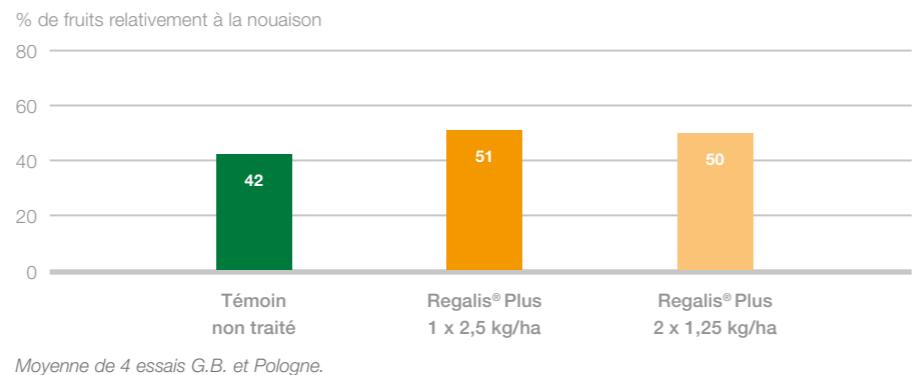
## Gestion du rendement

L'augmentation de la nouaison et du rendement sont la résultante d'une moindre chute de jeunes fruits. La canopée, plus ouverte après l'application de Regalis® Plus, permet une meilleure pénétration de la lumière et favorise une meilleure coloration des fruits. De plus, le risque de « coups de soleil » est moindre grâce à une meilleure adaptation des fruits à l'intensité lumineuse. D'autre part, les fruits sont bien alimentés, avec moins de risque de bitter pit.

### Chute de fruits

Le nombre de fruits récoltés est la résultante des niveaux de nouaison et de chute de fruits pendant la saison. En général, la réaction d'un arbre à une forte nouaison est une forte abscission, comparée à une situation de faible nouaison et faible abscission. L'intensité de chute des fruits dépend d'une série de facteurs de stress biotiques et abiotiques (attaques d'insectes ou maladies, alimentation insuffisante, gel, déficit hydrique, ...). Regalis® Plus peut réduire les réactions de stress de vos arbres, pour aboutir au maintien d'un plus grand nombre de pommes sur chaque arbre.

#### Fruits par arbre à l'approche de la récolte, relativement à la nouaison.

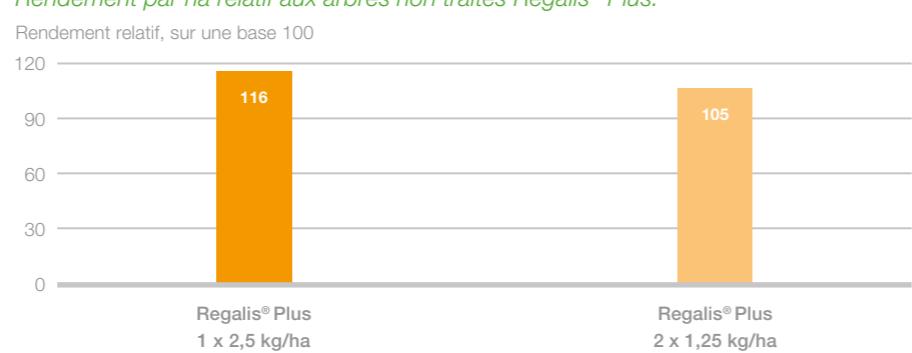


### Effets sur le rendement en pommes

Regalis® Plus offre l'unique opportunité de créer et d'améliorer l'équilibre entre croissance végétative et fructification.

Avec Regalis® Plus une tendance vers des rendements légèrement supérieurs est observée et surtout une réduction de l'alternance dans le temps.

#### Rendement par ha relatif aux arbres non traités Regalis® Plus.

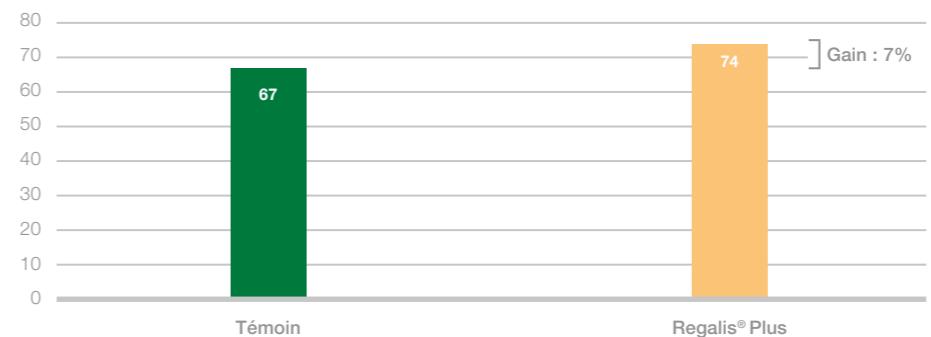


4 essais G.B. et Tchéquie.

### Gain de calibre

Du fait du meilleur équilibre entre pousse et fructification induit par Regalis® Plus, une proportion plus forte de fruits atteint le calibre optimal. La récolte est ainsi mieux valorisée.

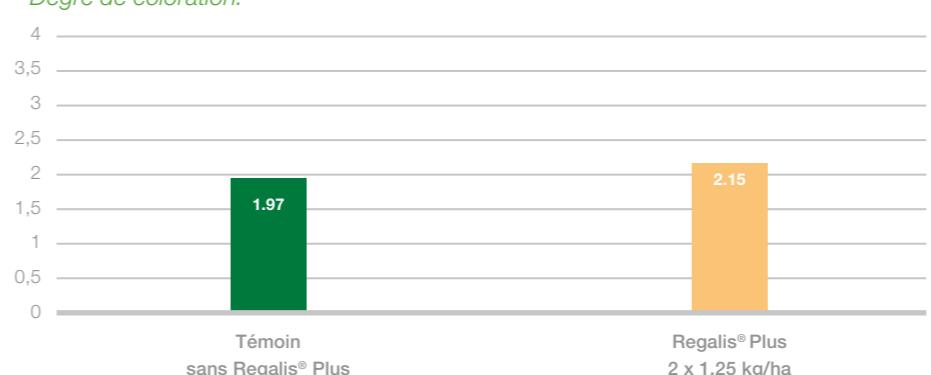
#### Calibre à la récolte (% fruits > 70 mm)



### Effets sur le degré de coloration

En moyenne, Regalis® Plus améliore le degré de coloration, en particulier dans le cas d'applications fractionnées. C'est la conséquence d'une meilleure pénétration de la lumière dans la canopée. D'autre part, on observe régulièrement une réduction de la rugosité : moins 8% de fruits avec traces de rugosité (moyenne de 7 essais, France, sur variétés Golden et Gala).

#### Degré de coloration.





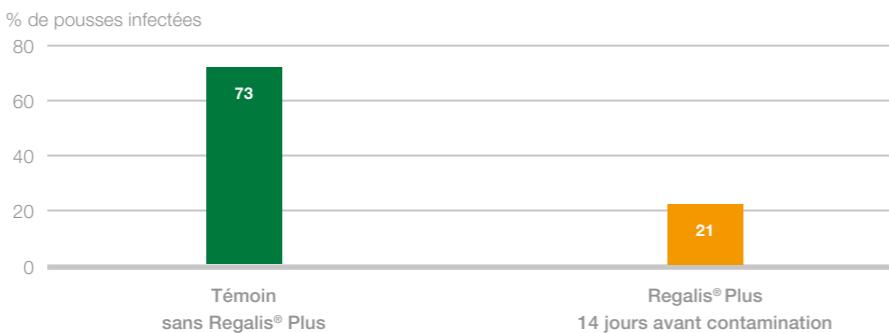
## Stimulation des défenses de l'arbre

La prohexadione-calcium, matière active de Regalis® et Regalis® Plus, de part son action sur le cycle des flavonoïdes, est un stimulateur des défenses naturelles. Les études réalisées sur plusieurs années par l'INRA d'Angers ont mis en évidence l'effet potentialisateur du produit sur certains gènes de défense du pommier, impliqués dans la synthèse des protéines (PR) et de phytoalexines.

Les conséquences en pratique ont été mesurées au travers d'un grand nombre d'essais en laboratoire ou en plein champ.

Des effets ont été observés sur le feu bactérien. Ces effets se traduisent régulièrement par une diminution des fréquences d'attaque.

### Effet sur le feu bactérien



18 essais Europe 1995 – 2000. Variétés : Golden delicious, Fuji, Gala, Braeburn.

### Résultats au laboratoire – Travaux INRA d'Angers

Regalis® stimulateur des défenses du pommier.

3 ans d'études de 2009 à 2011.

Pendant trois ans et au travers de différentes études de laboratoire sur pommier, l'INRA d'Angers a analysé les capacités de Regalis® (prohexadione-calcium) à activer les défenses naturelles du pommier. À partir de l'ARN extrait de disques de feuilles traités, on mesure par analyse qPCR le niveau d'expression d'un certain nombre de gènes codant différentes substances de défense (protéines PR, enzymes...).

**Conclusions :** Si Regalis® révèle des capacités d'induction directe de certaines défenses mais de manière modérée, il possède surtout un effet potentialisateur de l'expression de certains gènes de défense (en présence d'un stress).

Ces gènes sont impliqués dans :

- la synthèse de protéines de défense (protéines PR)
- le métabolisme secondaire (Alli, HMGR)
- la modification des parois cellulaires (Pect5)
- la voie de l'acide salicylique.



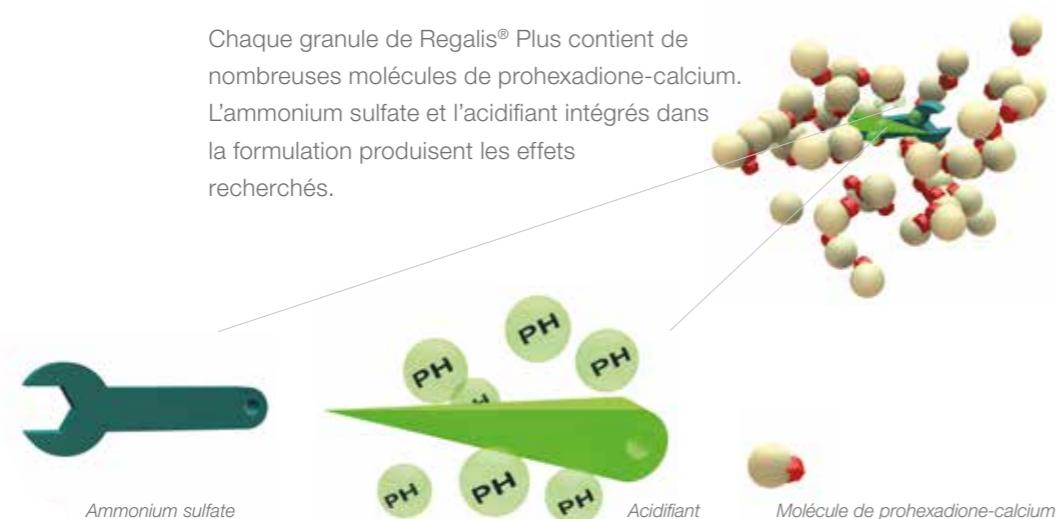
# Comment fonctionne la nouvelle formulation Regalis® Plus ?

L'activité de la prohexadione-calcium peut être renforcée par l'emploi de conditionneur d'eau ou d'acidifiant.

Regalis® Plus contient un conditionneur d'eau et un acidifiant permettant d'augmenter la fiabilité de la solution appliquée et de réduire la dépendance à la qualité de l'eau de pulvérisation.

Le formulation de Regalis® Plus contribue ainsi à une absorption fiable et rapide de la substance active dans le végétal. Regalis® Plus dispose d'une plus grande flexibilité d'emploi en termes de qualité de l'eau, volume de bouillie et stades d'application.

Chaque granule de Regalis® Plus contient de nombreuses molécules de prohexadione-calcium. L'ammonium sulfate et l'acidifiant intégrés dans la formulation produisent les effets recherchés.



1. Le **conditionneur d'eau** à base d'ammonium sulfate capture les cations (calcium, ...) de l'eau dure et de la prohexadione-calcium.
2. L'**acidifiant** renforce la solubilité de la prohexadione, qui est la vraie substance active de Regalis® Plus. L'acidifiant réduit la valeur du pH de l'eau et permet une dissolution rapide de la prohexadione sous forme acide, seule apte à pénétrer dans les tissus de la plante et engendrer l'activité recherchée.

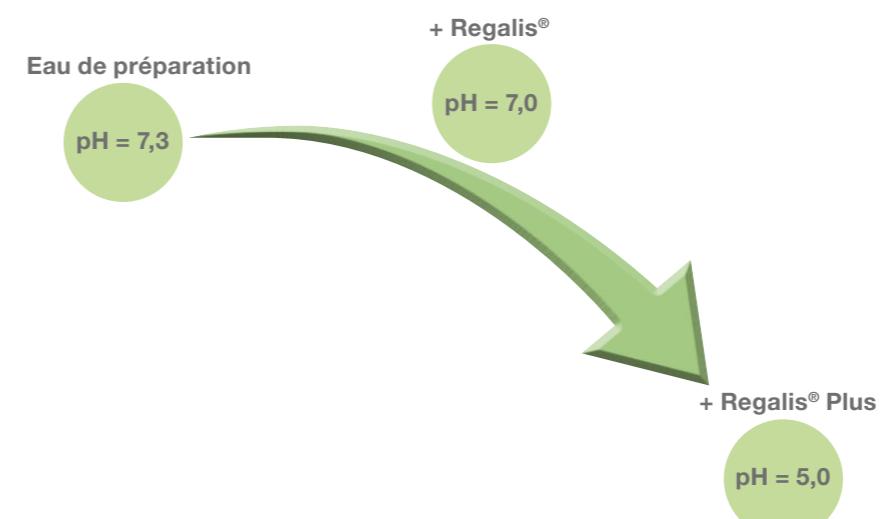


Regalis® Plus (Prohexadione sous sa forme acide) peut être absorbé rapidement dans les tissus de la plante et débuter son activité.

## Intérêt de la nouvelle formulation Regalis® Plus : valeurs du pH de la bouillie mesurées dans 12 essais

L'acidifiant intégré à Regalis® Plus réduit plus efficacement la valeur du pH de l'eau et permet une dissolution rapide de la prohexadione sous la forme acide assimilable.

Résultats de 12 essais – 2010 / 2015 :  
Comparaison des pH de la bouillie avec Regalis® et Regalis® Plus



## Absorption et systémie de Regalis® Plus

- Regalis® Plus est absorbé principalement par les feuilles et transporté dans la plante de manière acropétale via le xylème.
- A l'échelle de l'arbre, le produit n'est pas systémique. La substance active est transportée d'un limbe à un autre, mais pas d'une pousse à l'autre.
- Une bonne humidité du matin et du soir augmente l'absorption. Il n'y a pas d'absorption par le tronc ou les racines.

## Dégredation de Regalis® Plus

- Les résidus dans les fruits sont inférieurs à la limite de détection (avec les méthodes actuelles en vigueur) lorsque le produit est appliqué selon ses recommandations.
- La substance active présente une durée de vie relativement courte; sa demi-vie dans la plante s'élève à 10-14 jours.
- La substance active se décompose très rapidement dans le sol.



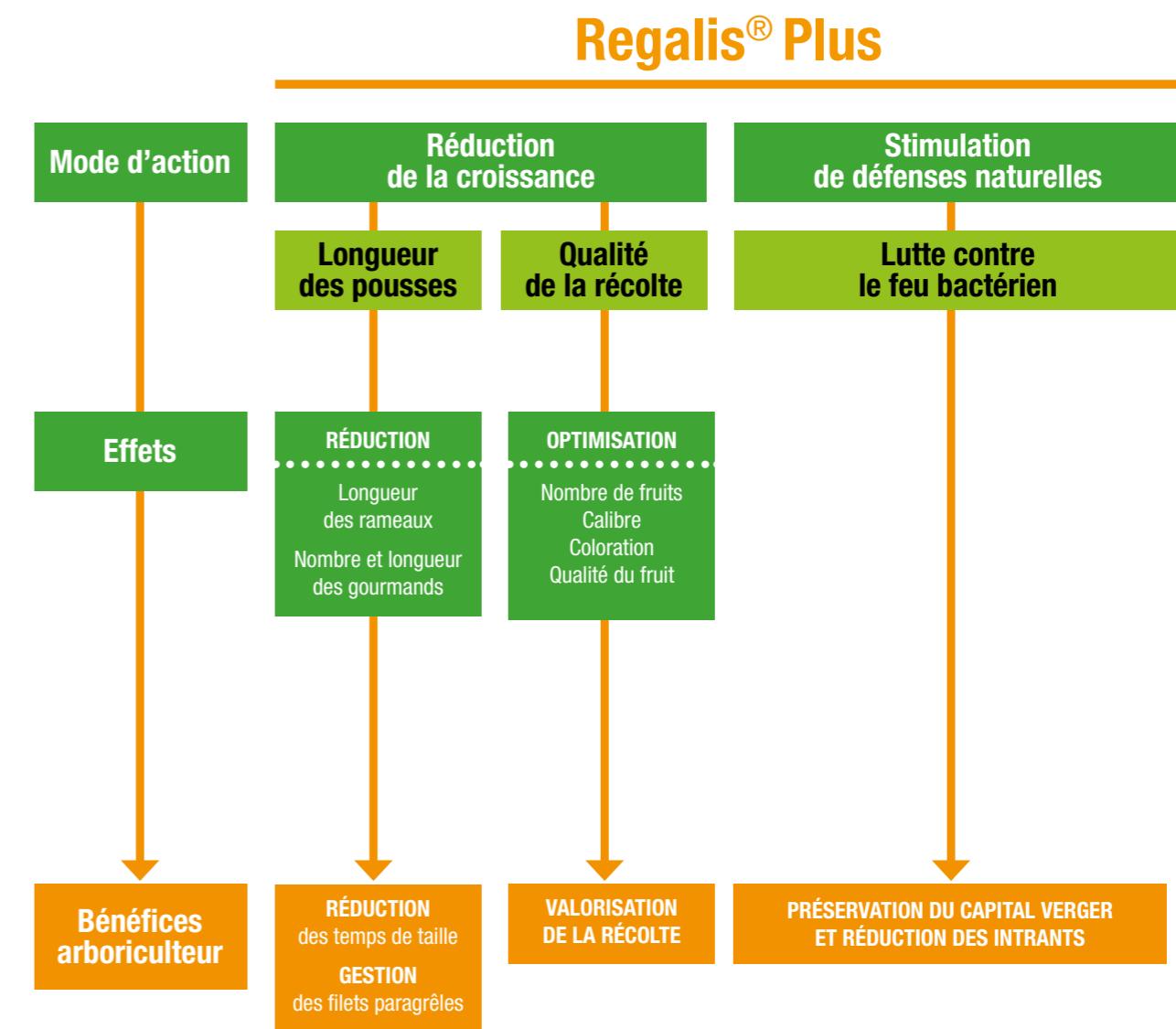
## Regalis® Plus : vos avantages

- Meilleure **disponibilité** de la matière active pour une plus grande indépendance vis-à-vis des conditions d'application. Ajout de conditionneur d'eau ou d'acidifiant généralement inutile.
- Une **plage de traitement** plus large, dès le début de la floraison.
- **Une dose et un nombre d'applications modulables** en fonction du verger et de la planification des travaux.
- Usages homologués sur **pommier, poirier, prunier**.
- Et toujours : **l'outil multifonction pour optimiser la rentabilité de votre verger** :

- Economie de main d'œuvre sur la taille d'hiver
- Taille estivale quasiment supprimée
- Récolte facilitée (fruits plus visibles et accessibles)
- Protection contre le feu bactérien
- Protection contre le bitter pit
- Amélioration du calibre
- Amélioration de la coloration des fruits
- Protection et re-pliage facilité des filets para-grêle
- Production régulière au fil des années
- Gain de récolte commercialisable
- Milieu moins favorable à la pression parasitaire



## Regalis® Plus : les chemins vers la rentabilité de votre verger !





## L'utilisation de Regalis® Plus : plus de flexibilité !

### Doses et stades d'application

La dose totale maximum à appliquer au cours d'une saison est de 3 kg/ha. La dose à employer sera fonction de la vigueur des arbres, du cultivar, du porte-greffe, de la fertilité du sol et des conditions climatiques.

La stratégie procurant régulièrement les meilleurs résultats est le fractionnement en deux applications :

- 1<sup>ère</sup> application (1,25 kg/ha) entre les stades BBCH 60 (première fleur ouverte), et le stade BBCH 69 (chute des derniers pétales).
- 2<sup>ème</sup> application (1,25 kg/ha kg/ha) 3 à 5 semaines après la première, au plus tard au stade BBCH 75 (les fruits ont atteint environ 50% de leur taille finale).

En conditions de pousse très vigoureuse des pommiers ou poiriers, il est possible d'augmenter la dose jusqu'à 1,5 kg/ha à chaque application.

L'application de Regalis® Plus en une seule fois à la dose de 2,5 kg/ha est possible. L'application fractionnée en deux applications permet cependant un meilleur ajustement aux périodes de croissance attendues.

**Attention**, les applications de Regalis® Plus sur poirier peuvent avoir un impact sur le retour à fleur l'année suivante, impact observé sur les variétés Conference et Doyenné du Comice.

### Conseils d'application

1<sup>ère</sup> fenêtre d'application :  
Période de floraison (BBCH 60 – 69)  
Dose maxi : 2,5 kg/ha

2<sup>ème</sup> fenêtre d'application :  
Développement du fruit (BBCH 71– 75)  
Dose maxi : 1,5 kg/ha



BBCH 60



BBCH 69



BBCH 75

Pas d'application après BBCH 75

Dose maximale de 3,0 kg/ha par saison

BBCH 60 : première fleur ouverte  
BBCH 69 : chute des derniers pétales  
BBCH 75 : les fruits ont atteint 50% de leur taille finale

### Qualité de l'eau et volume de bouillie

Le conditionneur d'eau et l'acidifiant intégrés à Regalis® Plus permettent une rapide absorption de la prohexadione dans les feuilles. L'amplitude optimale de pH se situe entre 3,5 et 5,5. Dans la plupart des situations, il n'est pas nécessaire d'ajouter un conditionneur d'eau ou un acidifiant à Regalis® Plus. Il est cependant conseillé de vérifier les niveaux de pH et dureté de l'eau propres à votre situation. Utiliser un volume de bouillie assurant une bonne couverture de la végétation (typiquement 400 à 500 l/ha).

### Préparation de la bouillie et application

Enlever le tamis avant de verser Regalis® Plus. Agiter pour obtenir la dissolution complète des granules, cela peut prendre quelques minutes. Maintenir l'agitation jusqu'à la fin de l'application.



### En cas d'utilisation d'un BAC INCORPORATEUR :

Actionner en premier la vanne prévue pour envoyer le produit du bac incorporateur vers la cuve avant de verser Regalis® Plus progressivement, sans ajout d'eau, dans le bac vide en l'absence de tout volume d'eau résiduaire. Prendre soin d'enlever tout filtre pouvant se trouver entre bac et cuve. Rincer le bac incorporateur puis compléter la cuve jusqu'au volume final.

### La pluie

La présence ou la formation de rosée est positive pour l'absorption. Par contre la pluie est à éviter. Pour atteindre sa pleine efficacité, une durée de 4 heures sans pluie est nécessaire après l'application.

Ne pas mélanger Regalis® Plus avec des produits à base de calcium, ou avec Solubor®<sup>1</sup>. Respecter un intervalle d'au moins trois jours avec l'application d'un produit à base de gibberellines, de calcium, ou Solubor®<sup>1</sup>, et de 7 jours avec celle d'un produit à base de 6-benzyladénine (6BA).

## Recommandations d'emploi sur fruits à pépins

- Regalis® Plus doit toujours être employé sur une culture en bon état de végétation et de fructification, conduite dans des conditions normales correspondant à la variété choisie.
  - Réaliser le traitement par temps poussant, sur une végétation sèche. Ne pas traiter lorsqu'une pluie est à craindre dans les 4 heures qui suivent.
  - Eviter un traitement par températures élevées (supérieures à 22 °C à la première application) ou par faible hygrométrie.
  - Ne pas traiter sur des plantes en situation de stress ou susceptibles de subir un stress hydrique ou lorsque de fortes amplitudes thermiques sont à craindre.
  - Il est important de soigner la pulvérisation : répartition homogène de la bouillie sur l'ensemble de la végétation.
  - Réduire la dose de 20 à 50% dans les situations de faible vigueur et sur les jeunes vergers (moins de 4 ans).
  - Respecter un intervalle de 3 jours entre l'application de Regalis® Plus et celle de spécialités à base de gibbérellines, et de 7 jours entre l'application de Regalis® Plus et celle de spécialités à base de 6 benzyladénine (6 BA).
  - Ne pas mélanger avec des produits à base de calcium utilisés contre le bitter-pit, ainsi qu'avec Solubor®<sup>1</sup>.
  - Le brouillard de pulvérisation étant susceptible d'avoir des effets raccourcissant sur les cultures voisines, il est impératif d'éviter l'entraînement sur celles-ci. Ne pas traiter par jour de vent.
  - Rincer soigneusement l'appareil de pulvérisation après usage.
  - Pour tout conseil, contacter votre technicien.
- 1 Solubor®<sup>1</sup> : marque déposée Compo Expert

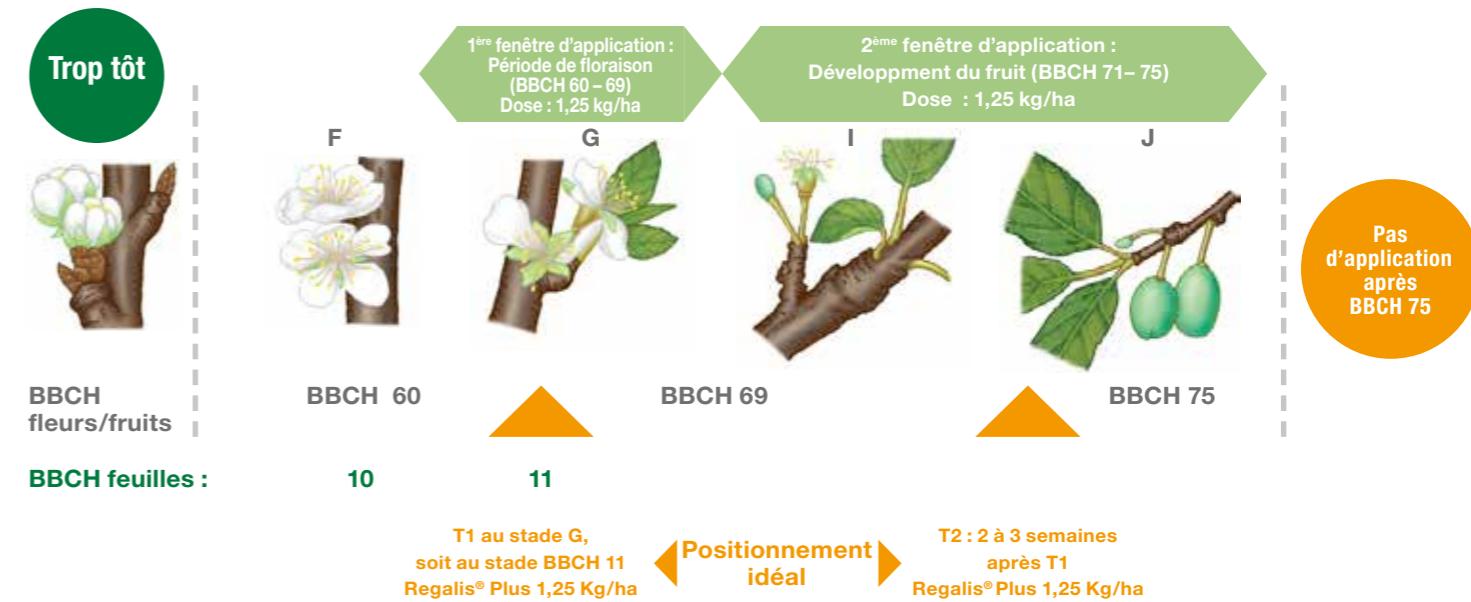
### Compatibilité :

Les mélanges doivent être mis en oeuvre conformément à la réglementation en vigueur et aux recommandations des guides de bonnes pratiques officiels. Consulter le site <http://e-phy.agriculture.gouv.fr>



## Recommandation d'emploi sur prunier

### Conseils d'application



### 1<sup>ère</sup> application :

Regalis® Plus **s'applique dès la présence des premières feuilles étalées et avant démarrage de laousse.** Le produit doit impérativement être appliqué en présence de feuilles pour être absorbé. Chez le prunier d'Ente, la floraison précède généralement de quelques jours la feuillaison. Il arrive parfois que floraison et feuillaison soient quasiment simultanées.

### 2<sup>ème</sup> application :

2 à 3 semaines après la 1<sup>ère</sup> application.

- Regalis® Plus ne doit être utilisé que sur des vergers de pruniers **ayant atteint leur ossature adulte** et présentant une bonne vigueur.
- Regalis® Plus doit toujours être employé sur une culture en bon état de végétation.
- Réaliser le traitement par conditions poussantes, sur une végétation sèche. Ne pas traiter lorsqu'une pluie est à craindre dans les 4 heures qui suivent.
- Ne pas traiter sur des plantes en situation de stress ou susceptibles de subir un stress hydrique ou lorsque de fortes amplitudes thermiques sont à craindre.
- Il est important de soigner la pulvérisation : répartition homogène de la bouillie sur l'ensemble de la végétation. Volume de bouillie : en général 500 l /ha (de 200 l/ha à 700 l/ha suivant le type de matériel).
- Le brouillard de pulvérisation étant susceptible d'avoir des effets raccourcissant sur les cultures voisines, il est impératif d'éviter l'entraînement sur celles-ci. Ne pas traiter par jours de vent.
- Rincer soigneusement l'appareil de pulvérisation après usage.
- Pour tout conseil contacter votre technicien.

### Compatibilité :

Les mélanges doivent être mis en oeuvre conformément à la réglementation en vigueur et aux recommandations des guides de bonnes pratiques officiels. Consulter le site <http://ephy.anses.fr>



# Regalis® Plus : Fiche d'identité

**Regalis® Plus :** Marque déposée BASF

**AMM :** N° 2150008

**Composition :** 100 g/kg de Prohexadione-Calcium

**Formulation :** Granulés dispersables dans l'eau (WG)

**Conditionnement :** Bidons de 1,5 kg x 10

**Classement toxicologique :**

H317 : Peut provoquer une allergie cutanée

H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets à long terme.



## Regalis® Plus : Usages et doses autorisés

Cultures de référence	Cultures rattachées	Usages	Nbre d'applic.	Doses d'emploi	Stades	ZNT / aquatique
POMMIER	Pommier, poirier	Limitation de la croissance des organes aériens	1	2,5 Kg/ha	BBCH 60 – 69*	5 m
			2	1,5 Kg/ha	1 <sup>ère</sup> du stade BBCH 60 à 69 et la 2 <sup>ème</sup> du stade BBCH 71 à 75*	
	Pommier, nèfle, pommette	Feu bactérien	2	1,25 kg/ha	1 <sup>ère</sup> du stade BBCH 60 à 69* et 2 <sup>ème</sup> du stade BBCH 71 à 75*	5 m
PRUNIER	Prunier	Limitation de la croissance des organes aériens	1	2,5 Kg/ha	BBCH 60 – 69*	5 m
			2	1,5 kg/ha**	1 <sup>ère</sup> du stade BBCH 60 à 69* et 2 <sup>ème</sup> du stade BBCH 71 à 75*	5 m

\* BBCH -60-69 = les premières fleurs sont ouvertes (60) à fin de la floraison : tous les pétales sont tombés (69)

BBCH 71 - 75 = diamètres des fruits jusqu'à 10 mm, chute des fruits après floraison (71) jusqu'à ce que les fruits aient atteint environ 50% de leur taille finale (75).

\*\* La dose maximale totale par saison est de 3 kg/ha. BASF recommande 2 applications à 1,25 kg/ha.

### Protection de l'utilisateur et des travailleurs

Respecter un délai de rentrée dans la culture de 48 heures.

### Protection de l'utilisateur pendant le mélange/chargement et le nettoyage du pulvérisateur

Port de gants en nitrile EN374-3, bottes, combinaison de travail polyester/coton (65%/35%) déperlante, blouse Cat III type PB 3 manches longues, lunettes de sécurité ou écran facial.

Pour l'ensemble des recommandations, consulter l'étiquette du produit.