



### **Groupe de travail éclaircissage Ctifl/Stations régionales**

*Article rédigé en commun par le groupe de travail éclaircissage Ctifl/stations régionales. Il se compose de Cécile Bellevaux (Cirea), Marie Bruyninckx (CA74), Nathalie Dupont (IFPC), Gérard Ferré (CEHM), Bernard Florens (La Pugère), Isabelle Génivet (Verger expérimental Poisy), Philippe Guigneault (La Morinière), Philippe Jacques (Verexal), Christian Lavoisier (La Morinière), Vincent Mathieu (Ctifl), Didier Pouzoulet (CIREA), Jean-François Saint Hilary (CEFEL)*

En début d'année 2009, les arboriculteurs français étaient inquiets car ils ne savaient pas comment ils allaient gérer la fructification du pommier le printemps venu. Conscient du retrait du carbaryl, qu'ils maîtrisaient, mais dont le profil toxicologique n'est plus en phase avec les préoccupations sociétales, ils attendaient une dérogation pour utiliser un produit de substitution. Obtenu début mars 2009 le précieux sésame se traduit par l'arrivée d'une nouvelle substance la 6-benzyladénine. Néanmoins ce type de produit nécessite toujours une phase d'apprentissage pour bien mesurer les interactions avec les différents facteurs de variation. Compte tenu des enjeux importants liés à la maîtrise de l'éclaircissage chimique sur la performance des vergers cet article fait un point sur l'utilisation de cette nouvelle molécule.

**La 6-benzyladénine est une cytokinine de synthèse utilisée pour son action sur le niveau de nouaison du pommier. En induisant la synthèse d'auxines elle favorise la chute naturelle des fruits. Comme pour tous les régulateurs de croissance la dose, le stade d'application et les conditions météorologiques jouent un rôle prépondérant dans la réussite de l'application. Le stade d'application va de 7 à 15 mm pour le fruit central avec un optimum à 10-12 mm. Des températures maximales et postérieures à l'application de 20 à 25°C sont considérées comme idéales. L'efficacité est liée à la dose qui fluctue de 75 à 150 ppm soit 375 ml/hl à 750 ml/hl de produit commercial. Un effet de synergie est constaté lorsque la 6-benzyladénine est employée en mélange avec de l'ANA. Ce mélange ne doit cependant pas être utilisé sur des variétés sensibles aux fruits pygmées.**

La 6-benzyladénine « BA » (ou 6-benzylaminopurine ou BAP) est une hormone végétale de synthèse appartenant au groupe des cytokinines. C'est une molécule connue et utilisée depuis de nombreuses années en association avec des gibbérellines pour, entre autre, limiter la rugosité de l'épiderme de variétés sensibles à ce désordre telles que Golden Delicious. La 6-benzyladénine, employée seule à une dose très supérieure, est capable d'éclaircir le pommier avec un niveau d'efficacité comparable à d'autres substances de post-floraison telles que l'acide naphthalène acétique ou ANA. Les premiers essais réalisés au niveau du groupe de travail Ctifl/Stations Régionales remontent à 1998.

Deux spécialités ont été testées ces dernières années en France :

- MAXCEL<sup>®</sup> : concentré soluble dans l'eau (SL), 1.88% ou 20 g/l de 6- benzyladénine. Produit prêt à l'emploi. Usage recommandé sans adjuvant. Développé par Valent BioSciences corp. et distribué par Philagro
- EXILIS<sup>®</sup> : concentré soluble dans l'eau (SL), 2 % ou 20,79 g/l de 6- benzyladénine. Produit prêt à l'emploi. Usage recommandé avec un mouillant à base de lécithine de soja. Développé par Fine Agrochemical Limited et distribué par De Sangosse.

### Stade d'application

On prendra pour repère l'évolution du diamètre moyen des fruits centraux des corymbes. La fenêtre d'utilisation se situe entre 7 et 15 mm mais l'optimum d'efficacité se situe statistiquement entre 10 et 12 mm. Le nombre de jours après le stade pleine floraison F2 est un indicateur moins sûr car très dépendant des conditions climatiques de l'année et de la région. Il faudra être vigilant car à ce stade les fruits peuvent présenter un grossissement moyen journalier aux alentours de 1 mm/jour et de ce fait le stade optimum peut être rapidement dépassé. Figure 1

### Températures au moment et après l'application

Les températures ont une forte incidence sur l'efficacité des éclaircissants et en particulier sur la 6-benzyladénine. L'application ne devrait pas si possible être réalisée par des températures inférieures à 15°C. Les températures qui suivent l'application apparaissent encore plus importantes sur le résultat final. Des températures maximales de 20 à 25°C dans les 2 à 3

jours seraient l'optimum. Des températures supérieures à 28-30°C augmenteraient l'effet et pourraient engendrer un éclaircissage encore plus important voire un sur-éclaircissage. Il serait souhaitable de prendre en considération les prévisions météorologiques à trois ou quatre jours, dont la fiabilité est en progrès, afin de cibler le meilleur compromis stade d'application/fenêtre climatique.

Pour illustrer ce propos il faut se référer aux figures 2 et 3 qui sont issues de données du CEHM. En 2004 les différentes applications de 6-benzyladenine ont été réalisées chronologiquement dans des conditions de températures homogènes et optimales (proches ou supérieures de 20°C) tout au long de la période d'éclaircissage (Figure 2). Les résultats exprimés en nombre de fruits pour 100 corymbes (figure 3) montrent qu'effectivement l'application au stade 10-12 mm induit la plus forte efficacité. Ces deux figures indiquent également que, dépasser ce stade, et malgré des températures supérieures à 25°C l'efficacité diminue fortement puis devient nulle.

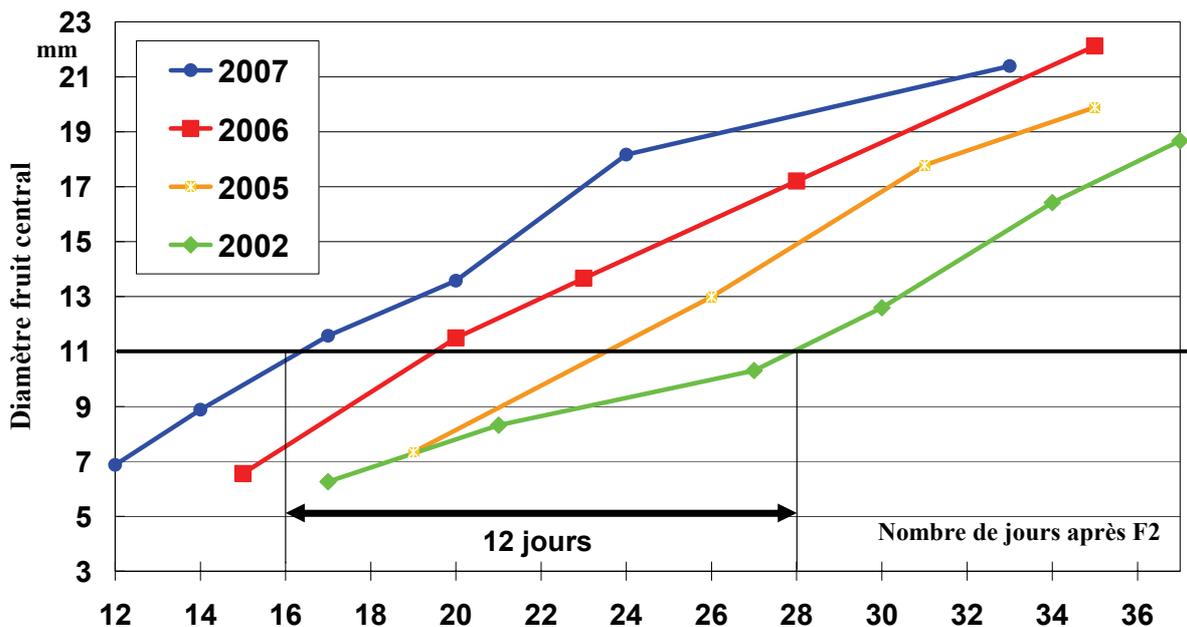
### Autres éléments à considérer pour l'application

Toutes les précautions qui s'appliquent aux autres éclaircissants doivent être respectées. Pour être assimilé, le produit doit rester le plus longtemps possible en phase aqueuse, de ce fait un temps couvert avec une forte hygrométrie au moment du traitement est favorable. Les conditions climatiques qui précèdent l'application ont une importance quant à la perméabilité de la cuticule et de l'épiderme des feuilles. Lors de conditions d'absorption plus difficiles, le volume d'eau utilisé ainsi que l'ajout d'un mouillant sont à considérer et peuvent optimiser l'efficacité du produit. Par sa formulation, le MAXCEL<sup>®</sup> ne nécessite pas d'adjuvant, il est mentionné toutefois par la firme de ne pas dépasser 8.5 pour le pH de la bouillie. L'EXILIS<sup>®</sup> est également un produit prêt à l'emploi, cependant l'ajout d'un adjuvant mouillant-pénétrant et acidifiant permet une optimisation de son efficacité.

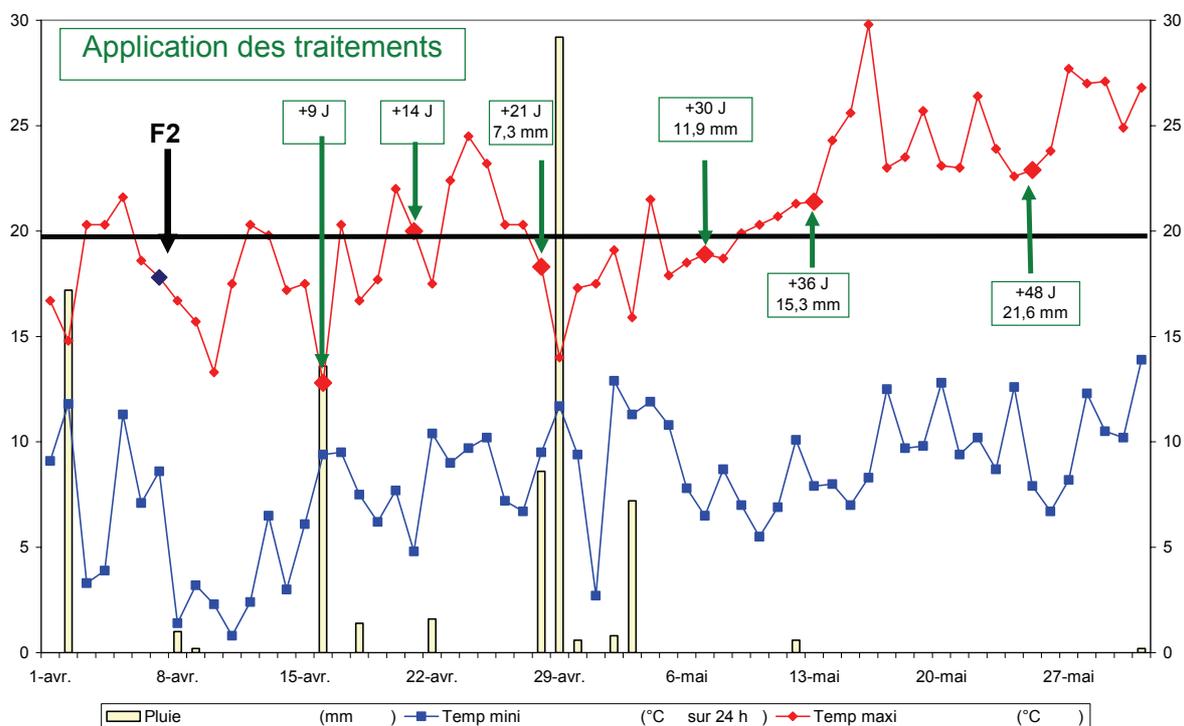
### Doses d'application des spécialités commerciales

Les doses sont à moduler en fonction de la sensibilité variétale et en fonction des caractéristiques de la parcelle (équilibre mise à fruit/vigueur, pollinisation, taux de floraison...).

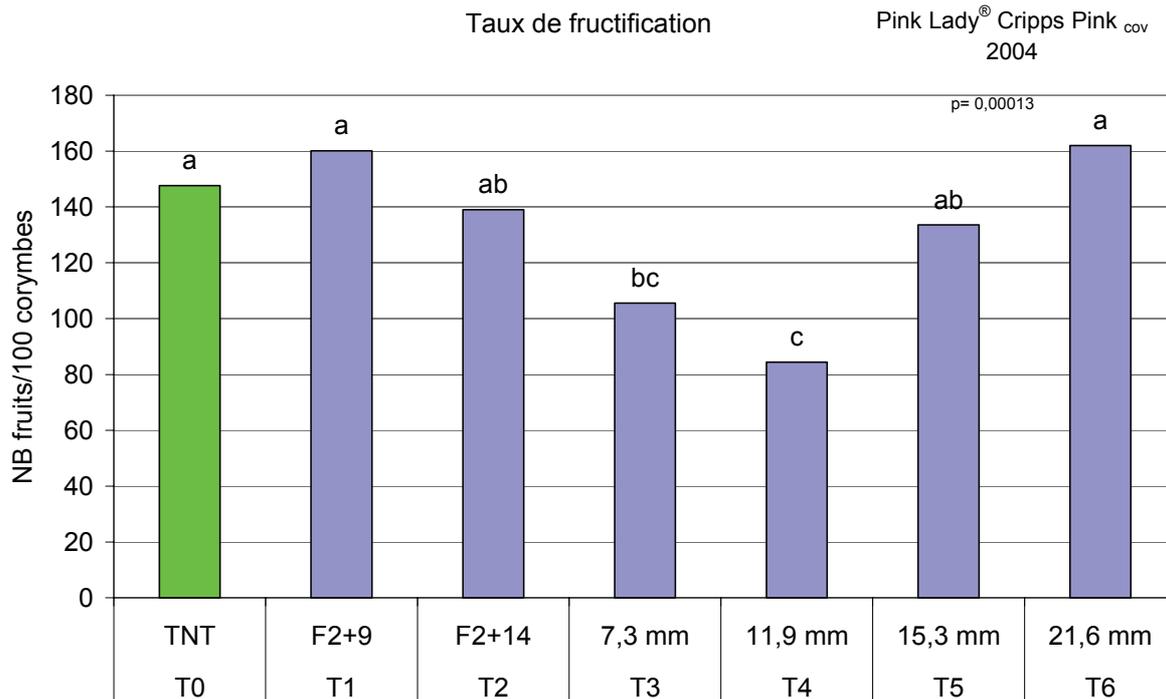
- Pour les variétés sensibles aux éclaircissants, on adaptera la dose dans une fourchette de 375 à 500 ml de produit commercial par hl sur la base d'un mouillage à 1000 l/ha.
- Pour les variétés moins sensibles, la dose peut varier de 500 à 750 ml par hl qui constitue la dose maximale autorisée.



**Figure 1** : Évolution du diamètre sur Pink Lady® Cripps Pink<sub>cov</sub> (fruits centraux des corymbes vieux bois) sur 4 années au Ctfl centre de Balandran. On notera que pour un diamètre de 11 mm douze jours séparent l'année la plus précoce de l'année la plus tardive. Il y a donc nécessité de raisonner les stades d'application des traitements en fonction du diamètre des fruits.



**Figure 2** : Essai MaxCel® réalisé en 2004 au CEHM sur la variété Pink Lady® Cripps Pink<sub>cov</sub>. Conditions météorologiques durant la période d'application des traitements.



**Figure 3** : Essai MaxCel® réalisé en 2004 au CEHM sur la variété Pink Lady® Cripps Pink<sub>cov</sub>. Résultats obtenus concernant le taux de fructification.

### Synergie en présence d'autres éclaircissants

La 6-benzyladénine appliquée en association ou peu de temps avant ou après des éclaircissants auxiniques tels que NAD et ANA, génère un effet éclaircissant très supérieur à l'application isolée de ces molécules. C'est un atout pour réguler la charge des variétés difficiles à éclaircir et un handicap pour les variétés sensibles à l'éclaircissage chimique. Dans certains cas il est préférable d'éviter les associations ou de réduire la dose de 6-benzyladénine. Un apprentissage s'impose avec les différentes variétés et dans les différents contextes de pollinisation et de climat.

### Application en deux fractions

La recherche de la meilleure stratégie a fait l'objet de plusieurs essais dans le cadre du groupe de travail éclaircissage Ctifl/Stations Régionales pour comparer l'application de la dose de 6-benzyladénine en une fois, au stade optimum, à deux applications de la demi-dose.

Jusqu'à présent, les réponses ont été légèrement en faveur de la première option. Dans les régions où le printemps est le plus souvent frais et changeant, on ne peut exclure que la deuxième option puisse être préférable. En effet, en fractionnant les applications, les chances de concordance avec des températures plus favorables sont augmentées.

La dose maximale autorisée est de 750 ml/hl soit 150 ppm de matière active par hectare. A la date de rédaction de cet article le nombre d'application, dans le respect de la dose hectare n'est pas connu. Les utilisateurs sont invités à vérifier ce point.

### Sélectivité et effets secondaires

Aucun effet n'a été observé sur la plante : aucun effet de stress ni aucune agression de l'épiderme et par conséquent aucun risque de rugosité n'est à déplorer.

Employée seule et dans le respect de la dose homologuée, la 6-benzyladénine ne favorise pas la formation de fruits « pygmées » qui peuvent être définis comme étant des fruits de très petit

calibre bloqués dans leur évolution et incapables de chuter. En revanche, le naphthalène acétamide ou NAD (auxine de synthèse) engendre la formation de ces fruits lorsqu'il est appliqué tardivement. L'association de NAD + 6-benzyladénine exacerbe la formation de ces fruits « pygmées » (résultats 2007 et 2008). L'ANA quant à lui peut occasionner la formation de fruits pygmées sur les variétés très sensibles mais à un degré inférieur. Cependant, là encore l'association ANA + 6-benzyladénine peut dans certains cas, selon les variétés renforcer le phénomène. Sur variétés sensibles aux fruits pygmées il est nécessaire d'employer la 6-benzyladenine seule.

Les cytokinines de par leur nature ont la propriété d'activer les divisions cellulaires et peuvent de ce fait accroître le calibre des fruits indépendamment des effets sur la charge des arbres. Ce phénomène a parfois été observé mais pas systématiquement.

### Utilisation dans un programme d'éclaircissage

La 6-benzyladénine peut s'intégrer au même titre que l'ANA dans un programme d'éclaircissage. Sa fenêtre d'utilisation, assez large et sensiblement la même que celle de l'ANA, autorise une application séparée ou en association.

Le raisonnement du programme d'éclaircissage (stratégie d'éclaircissage) s'appuie toujours sur une connaissance de la variété (sensibilité à l'alternance et aux éclaircissants, aptitude au calibre...), l'intensité de la floraison mesurée par le taux de floraison ainsi que les conditions de pollinisation.

Avec la 6-benzyladénine, il est important d'oublier nos anciennes références même si des similitudes persistent et ce pour deux raisons essentielles. La plage d'utilisation de la 6-benzyladénine est plus courte que celle qu'avait le carbaryl. Au delà de 13 mm l'efficacité diminue très fortement pour être presque nulle au-delà de 15 mm (cf. figure 3).

La répétition des applications à pleine dose, en dépit du respect de la dose hectare, risque d'induire des fruits pygmées (à confirmer) et/ou d'induire du sur-éclaircissage (risque validé).

Compte tenu de la forte synergie avérée avec l'ANA, la meilleure stratégie consisterait à privilégier autant que possible l'association ANA + 6-benzyladénine et à diminuer la dose de 6BA en fonction de la sensibilité variétale et/ou d'un contexte plus favorable à la chute des fruits. Dans les situations où l'éclaircissage est a priori très facile on évitera cette association. Pour ce type de décision la prudence reste de mise en attendant d'acquérir beaucoup plus d'expérience en situation de production.

### Conclusion

La 6-benzyladénine offre la souplesse et la sécurité relative d'un traitement de post-floraison. Une modularité des doses et l'opportunité d'une synergie avec d'autres substances permettent de s'adapter à la plupart des exigences variétales. Les producteurs et leurs services techniques doivent progressivement s'approprier la connaissance du produit et son utilisation. La condition clé de la réussite de l'utilisation de la 6-benzyladénine nous paraît être le choix de la bonne période d'application qui est un compromis entre le stade de développement du fruit et les conditions climatiques. En effet, il convient de privilégier, dans une fenêtre de 7 à 15 mm, la période où les températures sont supérieures à 15°C et si possible avec des perspectives de beau temps dans les deux à trois jours qui suivront l'application.

Le groupe de travail éclaircissage s'inscrit dans la logique des groupes de travail Ctifl/Stations régionales. Les membres, (cf. cosignataires de l'article), mettent en commun leur résultats avec une volonté de synergie. L'essentiel des essais conduits sur l'éclaircissage, porte sur le poirier mais surtout le pommier qui, de par leur physiologie, sont réceptifs à de nombreuses substances hormonales. Mais les autres espèces (fruits à noyau) ou des techniques innovantes (action mécanique) font également l'objet de travaux lorsque l'opportunité se présente. Les expérimentations sont conduites avec des protocoles précis et font l'objet de nombreux comptages. Elles ont pour principal intérêt de comparer des stratégies « toutes choses égales par ailleurs » ce qui facilite l'interprétation. Par ailleurs les éléments acquis permettent de comparer les résultats d'un site à l'autre et de réaliser des analyses multi-locales qui contribuent encore à l'amélioration des connaissances sur l'emploi des molécules. L'accréditation Bonnes Pratiques d'Expérimentation (BPE) de la plupart des structures, outre une reconnaissance de savoir faire, se solde par la réalisation d'essais officiellement reconnus (EOR) utilisés lors de la constitution des dossiers biologiques de demande d'homologation. Ces essais ont notamment été utilisés pour les dossiers éthéphon et 6-benzyladénine. Ils portent essentiellement sur le stade et la dose d'application, molécule employée seule. Ces connaissances indispensables servent ensuite de base aux essais de valeurs pratiques qui contribuent, bassin par bassin à la mise au point des stratégies à appliquer aux différentes variétés.

Le groupe étend son champ d'action à l'ensemble de la thématique régulation de la charge. Les interactions taille/extinction et éclaircissage, par exemple, sont prises en compte. Les modalités d'application de la bouillie : volume, mélange avec d'autres spécialités agro-pharmaceutiques, localisation de la pulvérisation, période de la journée, dureté de l'eau, adjuvants sont autant de points appréhendés. Cet article est l'illustration de la finalité des actions engagées.