



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)

Les régulateurs de croissance utilisés en arboriculture fruitière ont cette particularité d'induire très rapidement et à faible coût des effets positifs pour la conduite du verger. Les producteurs de pomme utilisent avec succès ces composés depuis de nombreuses années pour maîtriser la charge du verger et atteindre leurs objectifs de production en quantité et qualité. Cependant, cet usage arrive en 2009 à un tournant, avec le retrait du carbaryl, une molécule efficace, pratique et facile à utiliser, mais d'un profil toxicologique qui n'est plus en phase avec les préoccupations actuelles. Si des solutions chimiques persistent, elles présentent l'inconvénient d'être moins faciles à utiliser et obligent à un raisonnement à la parcelle avec l'intégration de nombreux facteurs de variation.

L'éclaircissage nécessite un large raisonnement : dans la constitution du programme chimique et celui ci bâti, dans l'emploi de chaque substance. Cet article précise l'utilisation du PRM 12®RP (120 g/l d'éthéphon) en application pré-florale. Le premier point indispensable à raisonner est le choix des parcelles et des variétés qui doivent être fortement fleuries, sensibles à l'alternance, à la surcharge et/ou aux petits calibres. Ce choix effectué, le producteur devra prendre en compte les facteurs de variation suivant : la variété (d'après l'expérience régionale), les conditions météorologiques avant, pendant et après l'application, le volume de bouillie utilisé. Selon l'efficacité potentielle déduite, il faudra ensuite définir la dose et le stade d'application seuls facteurs sur lesquels il est possible d'agir.

Le PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) fait partie des molécules utilisables pour l'usage « action sur le niveau de nouaison » plus communément appelé « éclaircissage ». Ce dossier est en constante évolution. A ce jour, seule l'application pré-florale est autorisée avec une liste de variétés recommandées. Depuis 2005, cinq variétés de pomme peuvent être traitées : Fuji, Gala, Elstar, Ariane (cov) et Petit Jaune. Le dossier déposé en 2007 pour l'extension de cette liste porte sur les variétés du groupe Braeburn, du groupe Golden, Sundowner® Cripps Red_{cov}, Tentation® Delblush_{cov} et quatre variétés de pommes à cidre (Douce Coëtigné, Juliana, Judor, Binet Rouge). A la parution de cet article, nous espérons que ce dossier aura été traité et que les producteurs pourront disposer de l'application pré-florale de PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) sur cette liste élargie de variétés. Ces dossiers d'homologation ont été bâtis avec le concours du réseau d'expérimentation Ctifl/Stations régionales. Les essais conduits ont été regroupés pour une analyse multilocale qui a été publiée en 2005.

Utilisation du PRM 12® RP

Avant d'utiliser le PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon), il est nécessaire de rappeler son mode de fonctionnement. L'efficacité de ce produit se traduit par la suppression de corymbes entiers et par la suppression de fleurs sur les corymbes restants et ceci indépendamment du taux de floraison. Cette action induit une réduction très précoce du potentiel floral qui, de fait, limite très tôt les compétitions entre fruits. L'éthéphon entraîne également une désynchronisation des coursonnes qui sera favorable à l'interruption du cycle d'alternance.

Cette spécificité du produit sera un atout à condition de l'utiliser dans les bonnes circonstances. Il conviendra donc de réserver le PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) :

- aux situations alternantes (variétés ou parcelles) et de cibler l'année « plus »,
- dans le cadre d'une recherche de calibre :
 - aux variétés très fertiles,
 - aux variétés à « petits calibres »,
 - aux vergers équilibrés avec un objectif de marché précis.

En aucun cas, il ne faut rechercher un résultat final avec une seule application, mais privilégier une action en programme. Le traitement au PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) sera complété par les produits de post floraison homologués qui ont une action plus sélective et interviennent dans la compétition entre les plus gros fruits (souvent le fruit central) et les plus petits (souvent les fruits latéraux).

Les vergers trop faibles, trop vigoureux ou stressés ne seront pas traités avec le PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon).

Facteurs de variation de l'efficacité

Il ressort des premières années d'utilisation du PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) que ce produit, s'il rend les services attendus, est délicat d'emploi. En effet, de nombreux facteurs viennent interagir entre eux et conduisent parfois à un éclaircissage excessif ou insuffisant. Une complexité supplémentaire vient se rajouter à la prise de décision, c'est qu'aucun des facteurs de variation ne réagit de manière linéaire. On passe assez rapidement de la sous-efficacité à la sur-efficacité.

Efficacité moindre -	Facteurs de variation	Efficacité supérieure +
Avant E, après F1	Stade d'application	De E à F
180 ppm	Dose	360 ppm
Selon expérience régionale	Variété	Selon expérience régionale
Faible hygrométrie < 60-70%	Conditions climatiques au moment de l'application	Forte hygrométrie > 60-70%
Températures favorables à la pollinisation	Conditions climatiques après l'application	Températures défavorables à la pollinisation
Faible hygrométrie conditions ventées	Conditions climatiques avant l'application	Forte hygrométrie conditions pluvieuses
Haut volume	Volume de bouillie	Bas volume

▪ Stade d'application

L'efficacité du PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) est très liée à la phénologie de l'arbre au moment de l'application. Les variétés ont un comportement très proche vis à vis des stades de sensibilité maximum.

Réalisé trop tôt avec une majorité de corymbes aux stades D3 « pointe verte », le traitement s'avèrera inefficace.

Les stades pré-floraux E, E2 et E3-Ballon de Fleckinger sont les stades phénologiques les plus réceptifs.

Le stade F1 montre une sensibilité variable qui est directement liée à la fécondation ou non de la fleur centrale.

A partir du stade pleine floraison (F2), le corymbe perd sa sensibilité et les fleurs ne chutent plus. Les nombreux travaux conduits par le groupe de travail Ctifl/Station régionales sur le stade d'application montrent clairement que la pleine floraison met un arrêt à l'efficacité de l'application, y compris sur les derniers corymbes encore à un stade donné sensible. Il semble que les stimuli d'auxines liés à la fécondation protègent l'ensemble des corymbes de l'effet de l'éthylène.

A partir du stade I, on assiste à une reprise d'efficacité, mais on se situe alors en situation de post-floraison.

Il est également important de noter que le stade phénologique de la fleur sur le corymbe suit les mêmes lois que le corymbe entier.

La fenêtre d'application est donc réduite et se résume, à travers les résultats d'essais, à seulement 3 à 5 jours. Il convient donc de suivre les phénologies parcelle par parcelle et ne pas généraliser le traitement PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) à toutes les parcelles d'une même variété de l'exploitation.

Plus concrètement et pratiquement, l'arboriculteur déclenchera son traitement aux toutes premières fleurs **ouvertes de la parcelle**. Ces « avant-coureuses » sont un indicateur de présence de corymbes au stade pré-floral (E, E2, Ballon). Ce stade est garant de l'efficacité maximale toute chose égale par ailleurs.

▪ Dose

La dose peut être modulée de 180 à 360 g de matière active par hectare en fonction de l'ensemble des facteurs pris en compte. La détermination de la dose est prépondérante et s'appuiera sur la balance d'efficacité déclinée dans le tableau 1. Selon ce que les autres facteurs de variation laissent présager, la dose sera augmentée ou diminuée. Cependant, une augmentation de dose ne compense pas un mauvais choix du stade d'application.

▪ Variétés

La variété est un facteur de variation d'efficacité important. Le classement de sensibilité variétale est difficile à établir, car certaines différences ne se vérifient pas forcément d'un bassin de production à l'autre. Globalement, les variétés réputées difficiles à éclaircir le restent avec l'éthéphon. Les arboriculteurs sont invités à contacter leurs interlocuteurs techniques habituels pour préparer leurs prochaines applications de PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon).

▪ Volume de bouillie

La bibliographie, les résultats d'essais et l'analyse des observations faites en verger indiquent que la concentration de la bouillie est un facteur améliorateur de l'efficacité. L'éthéphon est le seul régulateur de croissance qui voit son efficacité améliorée par le bas volume (à condition de maintenir la dose/ha sur une base de 1000 l).

Cependant, dans des conditions d'application entre deux épisodes venteux qui durent depuis plusieurs jours, il paraît probable qu'un litrage de 1 000 l/ha soit plus pertinent.

▪ Conditions climatiques

Avant l'application

Les conditions climatiques qui précèdent l'application ont une importance quant à la perméabilité de la cuticule et de l'épiderme des feuilles. Par des conditions plus difficiles d'absorption du produit, le volume d'eau utilisé a toute son importance, ainsi que l'ajout éventuel d'un mouillant pour favoriser la pénétration dans la plante.

Conditions climatiques au moment de l'application

Globalement, l'hygrométrie apparaît clairement comme un facteur conditionnant le résultat. Plus l'humidité relative est élevée au moment du traitement proprement dit, plus l'action éclaircissante sera forte. Ce point est à relier à l'adsorption du produit (qui doit rester le plus longtemps possible en phase aqueuse) et donc directement à la quantité effective dans la plante. Il est à noter que l'éthéphon ne semble pas avoir d'effet systémique et les parties non traitées ne sont pas affectées. Cette propriété a conduit avec succès à des essais de traitements localisés uniquement dans le haut de l'arbre. En effet, cette zone moins ombragée présente des taux de fructification supérieurs à ceux du bas de l'arbre.

Conditions climatiques après l'application

Le suivi pluriannuel de parcelles de la variété Galaxy (cov) traitées au PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) sur la station de La Morinière a conduit à une observation extrêmement intéressante. Il apparaît que plus la température est froide après application, plus celle-ci se révèle efficace. Cette observation est à relier au processus de pollinisation/fécondation. En effet, l'activité des abeilles et la croissance du tube pollinique sont liées aux températures. Plus cet ensemble est retardé, plus tard interviennent les stimuli auxiniques qui stoppent l'efficacité de l'application. Cette explication prédomine par rapport à l'hypothèse qui veut que l'augmentation des températures proches (ou supérieures) à 20°C amplifient fortement l'efficacité comme décrit dans la bibliographie. Par exemple, même avec des températures proches de 10-12°C (et courantes à cette période de l'année), une efficacité est observée.

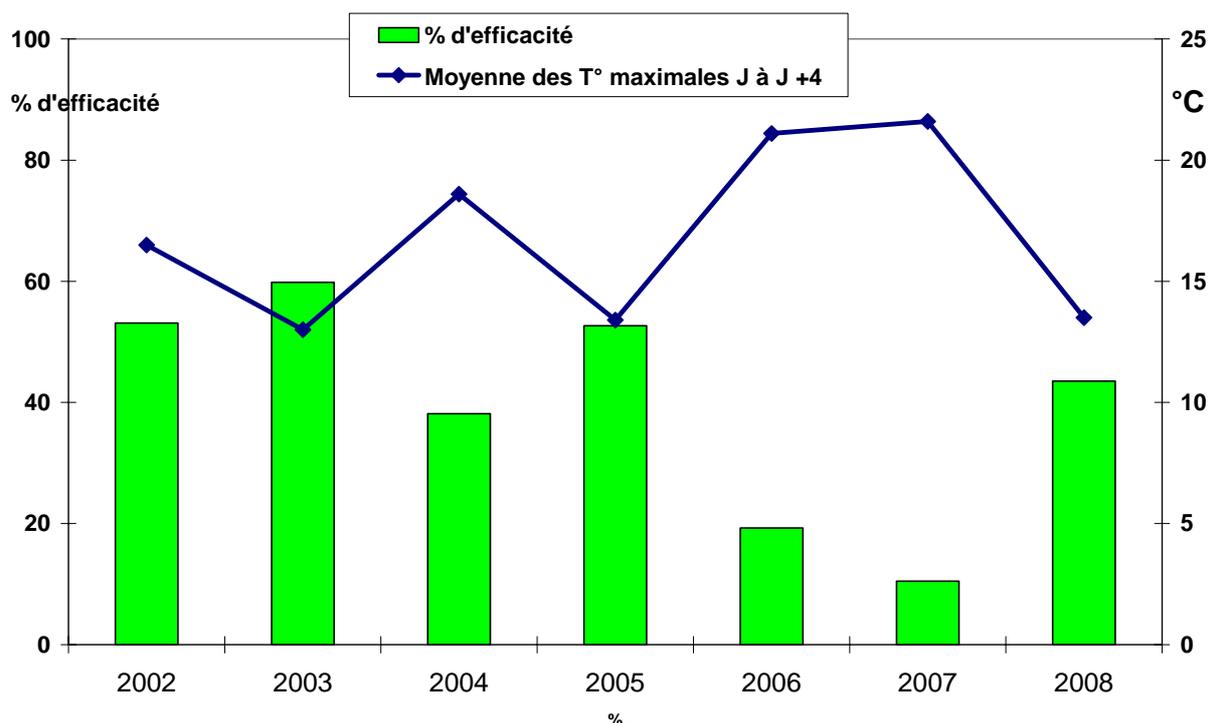


Figure 1 : Relation efficacité application pré florale d'éthéphon et moyenne des températures maximales

Perspectives

L'utilisation de PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) pour l'éclaircissage en application post florale sur toutes variétés de pommes et poires devrait être possible dès que les dossiers biologiques respectifs seront étudiés.

Ce positionnement en fin du programme d'éclaircissage chimique pour le pommier permettra de faire tomber quelques % de fruits supplémentaires pour atteindre l'objectif fixé par l'arboriculteur ainsi que les fruits pygmées générés par les applications de produits éclaircissants utilisés en post floral avant PRM 12® RP .

Point par bassin

Le facteur majeur de réussite de l'application de PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) est incontestablement le stade d'application. Tous les facteurs en jeu et décrits dans le tableau 1 montrent qu'il est éminemment compliqué de raisonner ce traitement, d'autant que seuls deux facteurs sont modifiables (le stade d'application et la dose). Les autres sont subis et doivent être pris en compte sans qu'aucune action corrective ne soit possible.

Les causes de variation d'efficacité, décrits dans cet article, trouvent leur origine dans les essais conduits par le groupe de travail éclaircissage Ctifl/Stations régionales et dans les remontées d'expériences de chaque bassin de production.

Le **Sud-est** constate régulièrement et globalement une efficacité insuffisante aux attentes. Cette région ventée et suffisamment chaude au printemps se trouve dans la situation où les curseurs de variation sont du côté « moins » du tableau 1 :

- températures douces
 - fenêtre d'application étroite
 - fécondation qui intervient rapidement
- hygrométrie faible = adsorption insuffisante
 - temps de séchage rapide
 - cuticule peu perméable
- tendance au fort litrage

Dans ce bassin, il faut mettre la dose autorisée la plus forte, optimiser le stade d'application et traiter au moment de la journée où l'hygrométrie est la plus forte.

Dans le **Sud-Ouest**, c'est le contraire, les efficacités sont souvent fortes (voire trop). En effet, les facteurs subis sont dans la colonne « plus » du tableau 1 : l'hygrométrie est telle que l'adsorption est à son maximum, d'autant qu'elle est maximisée par une pratique courante des bas volumes qui concentrent la bouillie. Dans ce bassin, une diminution de dose et des applications à un stade plus avancé pour bénéficier de l'entrée de l'arbre dans le processus de fécondation sont pratiquées.

Dans le **Val de Loire**, cette substance peut être considérée comme un véritable atout technique ! Cette application constitue une première étape dans le développement d'une stratégie d'éclaircissage raisonnée à la parcelle et permet, même avec des conditions climatiques médiocres, contrairement aux applications post florales, d'obtenir un effet éclaircissant. Elle semble s'imposer pour des variétés fertiles et réputées peu sensibles aux programmes d'éclaircissage (Ariane, Elstar, Gala).

Le stade et la dose appliquée seront avant tout liés aux variétés. Il apparaît que, en conditions climatiques peu favorables aux phénomènes de pollinisation/fécondation, pour les variétés sensibles, il soit nécessaire, pour « sécuriser l'intervention », de limiter la dose (180g à 240g

de matière active/ha) et d'intervenir à des stades plus avancés en attendant un début de fécondation. Pratiquement, sur des vergers adultes, il semble préférable d'appliquer sur la moitié supérieure de l'arbre, en concentrant l'application sur la zone de traitement.

Dans tous les cas, même lorsque l'efficacité est faible, le gain sur le calibre des fruits est fréquemment constaté.

Conclusion

Le PRM 12® RP (120 g/l d'éthéphon) est un outil à la disposition des arboriculteurs depuis 2003 pour un rôle précis et avec des conditions d'utilisation encore plus précises. Les techniques susceptibles de limiter l'alternance et de favoriser le calibre à coût modéré ne sont pas légion. Celle-ci en est une. Elle bénéficie d'un cadre réglementaire clair avec une homologation pour l'usage. Plus que pour tout autre produit, un apprentissage et un raisonnement seront nécessaires pour s'approprier la technique pas à pas.

Le groupe de travail éclaircissage s'inscrit dans la logique des groupes de travail Ctifl/Stations régionales.

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 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.