

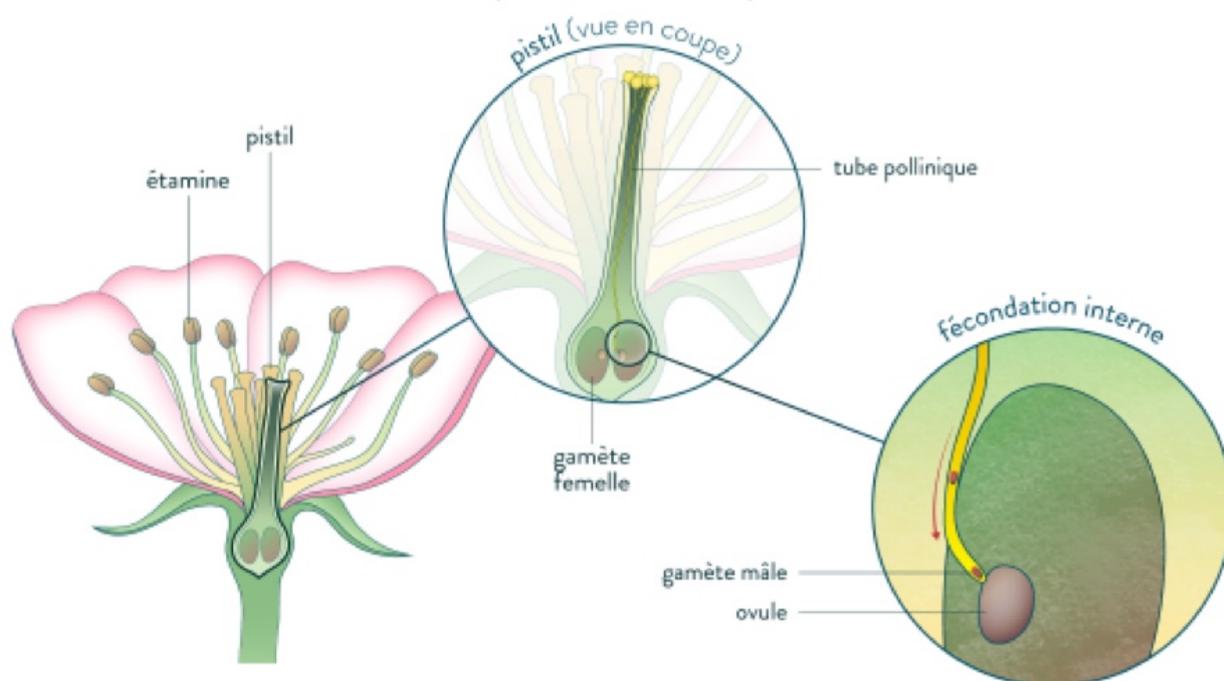
L'éclaircissage est une étape importante de la production de pommes qui consiste à éliminer une partie de la charge potentielle en fruit afin de garantir la qualité (calibre et couleur de fruits, etc.) et la stabilité de la production année après année. Pour plusieurs pomiculteurs, cette tâche est un véritable casse-tête. Ceci n'est pas étonnant quand on sait que plus de 15 facteurs influencent l'efficacité d'un traitement d'éclaircissage dont les principaux sont : le cultivar, les conditions météo (température et luminosité) avant et au moment du traitement, le produit utilisé et la période d'intervention. **La plateforme RIMpro** utilisée depuis plusieurs années au Québec pour la gestion de la tavelure et plus récemment pour le feu bactérien, **propose maintenant un nouveau modèle pour l'éclaircissage des fleurs et des fruits** qui intègre certains de ces facteurs.

Comme pour les ravageurs et les maladies, le modèle d'éclaircissage RIMpro ne peut prévoir l'intensité de l'éclaircissage qui doit être appliquée à une parcelle en particulier. Il permet toutefois d'illustrer à quel moment les pommiers seront plus sensibles à l'éclaircissage chimique.

Comment fonctionne le modèle RIMpro pour l'éclaircissage floral

Le modèle d'éclaircissage floral de RIMpro s'appuie sur le concept de **période de pollinisation efficace** (Sanzol, J. et M. Herrero, 2000) et d'un modèle de sur la **croissance des tubes polliniques développé aux États-Unis** (Yoder et al. 2012).

À partir de la date de début de floraison, le modèle simule l'ouverture de nouvelles fleurs tous les jours. Dès que la température du jour atteint 10 ° C, ces fleurs sont considérées comme pollinisées. C'est-à-dire qu'on suppose que les insectes pollinisateurs sont présents dans le verger et qu'ils vont transporter le pollen de l'organe mâle d'une fleur (anthère au sommet des étamines) vers l'organe femelle d'une autre fleur (le style au sommet du pistil). Il faut ensuite une période plus ou moins longue, selon la température et les variétés, pour la formation et la croissance d'un tube pollinique qui déposera le grain de pollen dans l'ovaire pour qu'il y ait fécondation (figure 1).



Source de l'image : Schoolmouv.com

Figure 1. La croissance du tube pollinique permet le transport du grain de pollen jusqu'à l'ovule. Cliquez pour grossir

La figure 2 montre un exemple du graphique de RIMpro éclaircissage avec la croissance des tubes polliniques représentée par des lignes descendantes bleues. Le modèle indique quand 10, 50 et 90% du pollen a atteint et fécondé les graines dans l'ovaire. Si la température est trop froide, la croissance des tubes polliniques sera trop lente et toutes les graines ne pourront pas être atteintes à temps. Ces fruits ne seront donc pas fécondés ou de façon incomplète et auront plus de chance de tomber, comme dans l'exemple de la figure entre le début et la pleine floraison.

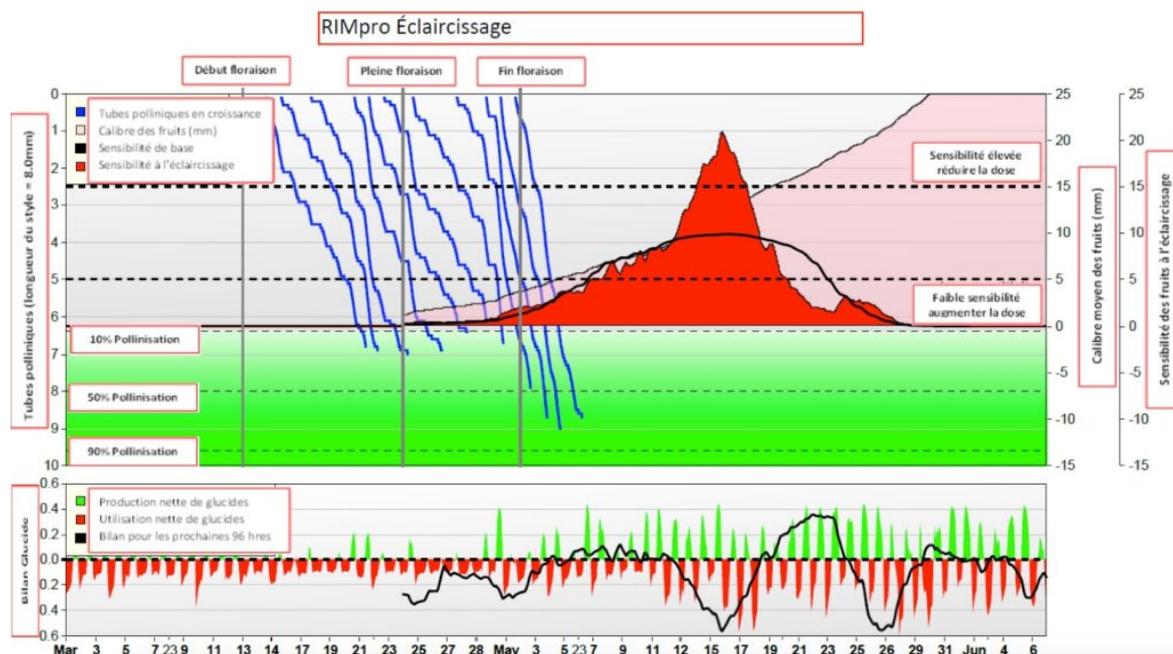


Figure 2. Exemple du graphique Rimpro éclaircissage traduit en français. Cliquez pour grossir

Comment utiliser le modèle pour l'éclaircissage des fleurs

Pour planifier un éclaircissage floral, il faut **avant tout évaluer la charge optimale en fruits des arbres d'une parcelle**. La méthode TCA (Trunk Cross-sectional Area) ou le gabarit Équili-fruit expliqués en détail dans la [fiche 43 du guide PFI](#) peuvent être utilisés pour déterminer le **nombre de fruits visé par arbre**. À titre indicatif, dans les vergers de pommier nains en haute densité elle devrait se situer **autour de 150 fruits par arbre** (un peu plus ou moins selon les variétés et le gabarit des arbres).

Un suivi méticuleux de la floraison est ensuite important. Il faut tout d'abord **indiquer au modèle la date d'ouverture de la première fleur**. Ensuite, on fera une estimation de la date à laquelle le nombre de fleurs souhaitées par arbre sont ouvertes (exemple environ 150 fleurs ouvertes ou toutes les fleurs reines). **À partir du moment où le nombre de fleurs visées sont ouvertes, on peut suivre la ligne bleue qui indique la croissance des tubes polliniques des fleurs qui sont ouvertes ce jour-là.** Lorsque celle-ci atteint la ligne de 50%, vous devriez avoir assez de fruits pour une récolte optimale. À cette date, vous pouvez commencer à appliquer des produits pour l'éclaircissage des fleurs, tels que le thiosulfate d'ammonium (ATS) ou la bouillie soufrée, afin d'éliminer toutes les fleurs excédentaires.

Dans l'exemple de la Figure 3, la floraison a débuté le 29 mars. Le 1^{er} avril, plus de 150 fleurs étaient ouvertes. Le 4 avril les tubes polliniques de ces fleurs ont atteint la ligne de 50% floraison (flèche jaune). La fécondation est considérée comme complétée et le traitement d'éclaircissage chimique sur les fleurs peut être appliqué dès le 4.

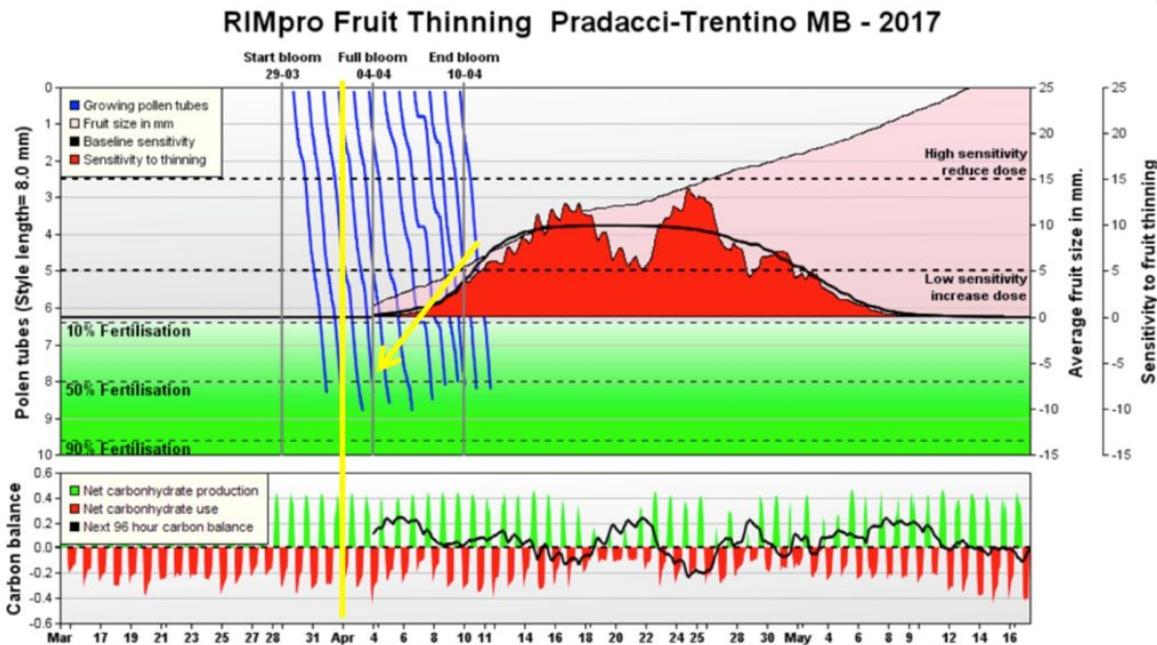


Figure 3. Exemple du modèle RIMpro éclaircissage pour la station de Pradacci-Trentino en Italie en 2017. Cliquez pour grossir

La figure 4 montre un exemple différent où la floraison a commencé le 13 avril. Le développement des tubes polliniques a été retardé par les basses températures et des gelées nocturnes. Plusieurs jours ne convenaient pas à la pollinisation par les insectes et la croissance des tubes polliniques était au ralenti. Dans cette situation, l'éclaircissage des fleurs n'est pas conseillé.

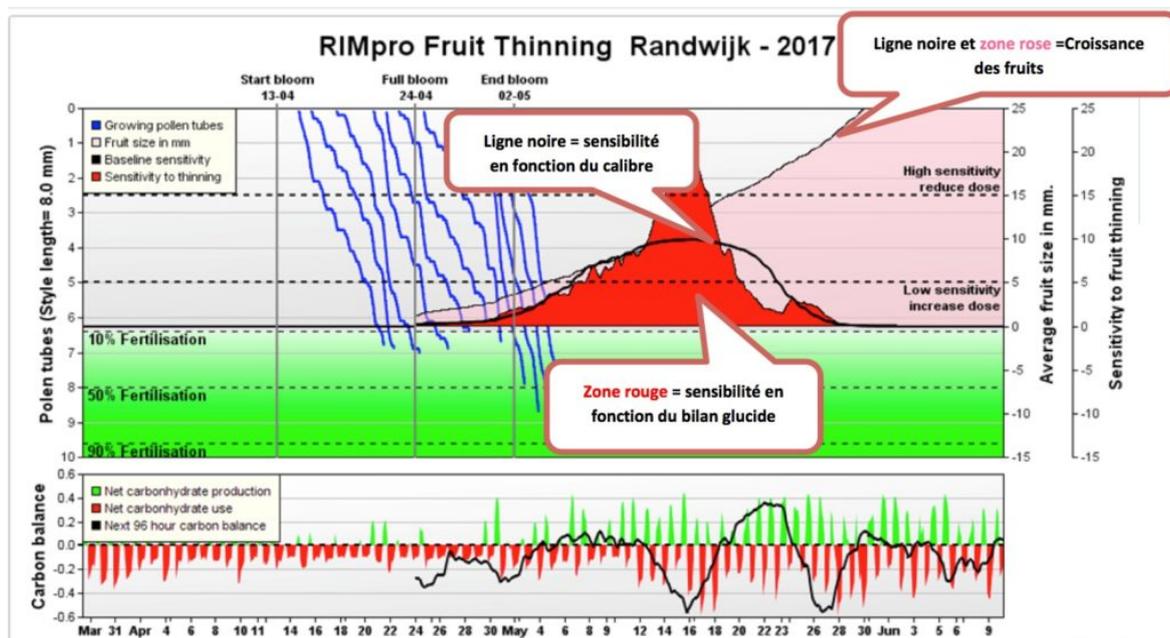


Figure 4. Exemple du modèle RIMpro éclaircissage pour la station de Randwijk aux Pays-Bas. Cliquez pour grossir.

Comment fonctionne le modèle RIMpro pour l'éclaircissage des fruits

La partie du modèle RIMpro sur l'éclaircissage des fruits s'inspire du modèle de prédiction de la réponse aux éclaircissants chimiques en fonction du **bilan glucidique** *MaluSim*, développé par Alan

Lakso aux États-Unis (Lakso, N.A, 2011 et Robinson et Lakso 2011). Le modèle RIMpro intègre également la sensibilité des fruits selon leur **calibre**.

- **Sensibilité aux agents éclaircissants en fonction du calibre des fruits :**

Les fruits sont sensibles aux produits éclaircissants environ 6 à 35 jours après la pleine floraison. Les étiquettes des produits d'éclaircissage des fruits indiquent le moment optimal en fonction du nombre de jours après la pleine floraison ou en mm de la taille du fruit. **RIMpro considère que les fruits entre 8 et 14 mm sont les plus sensibles aux agents éclaircissants avec un maximum entre 10 et 12mm, après quoi elle diminue** (Trapman, M. 2018). Il est donc important de tenir compte de la taille des fruits pour effectuer son traitement d'éclaircissage. Toutefois, si on se fie seulement au calibre des fruits, la réponse au traitement d'éclaircissage est imprévisible et peut être plus ou moins importante en raison du bilan des glucides.

- **Sensibilité selon le bilan des glucides :**

Depuis quelques années nous savons également que la sensibilité des fruits aux traitements d'éclaircissage chimique est influencée par le bilan des glucides. Durant le jour, les feuilles utilisent l'énergie lumineuse pour produire des sucres (glucides) via la photosynthèse. Les arbres utilisent ces sucres pour la respiration cellulaire (particulièrement la nuit) et leur croissance. La température et la lumière influencent la **quantité de sucres produits** (via la photosynthèse) tandis que la **consommation en sucre dépend de la température et de la charge en fruits**. Ainsi, des **températures élevées durant la nuit** (respiration élevée des bouquets) une **faible luminosité le jour** et une **nouaison élevée provoqueront une demande élevée en glucides**, qui rend les pommes plus sensibles à l'éclaircissage (elles tomberont plus facilement). À l'inverse, des températures fraîches durant la nuit (faible respiration), des journées ensoleillées et une faible nouaison sont des conditions qui favorisent la production de glucides (faible demande) et rendent les arbres plus difficiles à éclaircir (les pommes seront plus fortement accrochées). Étant données que les conditions météo (température, luminosité) varie tous les jours, le bilan de glucide peut être positif (surplus de glucide) ou négatif (déficit de glucide) et c'est ce bilan qui influencera la sensibilité des fruits aux éclaircissants chimiques.

RIMpro considère le calibre des fruits et le bilan des glucides

RIMpro calcule et prévoit la croissance des fruits en fonction de la température de l'air. Celle-ci est représentée par une **ligne noire fine** et une **zone rose** dans la partie supérieure du graphique (figure 4). La sensibilité des fruits en fonction de leur calibre est représentée par une **ligne noire plus large** dans cette même partie du graphique avec un maximum lorsque les fruits ont un diamètre de 10 à 12 mm.

La partie inférieure du graphique illustre la **production nette de glucides durant le jour en vert** et la **consommation nette de glucides durant la nuit en rouge**. Une **ligne noire indique le bilan net de glucides pour les prochaines 96 heures**.

RIMpro illustre l'effet combiné de la sensibilité en fonction du calibre et du bilan de glucides par la **zone en rouge sous la courbe** dans la partie supérieure du graphique.

Comment utiliser le modèle pour l'éclaircissage des fruits

Lors de journées indiqués par le modèle comme étant très sensibles à l'éclaircissage des fruits, on

peut s'attendre à ce que l'effet des agents éclaircissants soit important. À l'opposé, dans les parcelles qui nécessitent peu d'éclaircissage, il faudrait éviter d'intervenir lors de ces journées à moins de réduire la dose de produit.

Les agents traditionnels d'éclaircissage des fruits augmentent la compétition entre les fruits et les pousses pour les glucides et favorisent ainsi la chute des fruits. Lorsqu'ils sont appliqués les jours où la sensibilité à l'éclaircissage est très élevée et que les conditions météorologiques sont favorables à l'absorption des produits (conditions de séchage lentes: température supérieures à 15°C, humidité relative élevée, vent faible ou absence de vent, soirée ou faible luminosité), l'éclaircissage est très efficace. Lorsque les applications doivent être effectuées les jours où la sensibilité à l'éclaircissage est plus faible et / ou les conditions météorologiques moins favorables, la dose de produit doit être augmentée afin d'assurer l'efficacité du traitement.

Exemple de Pradacci, Italie (figure 3):

La courbe de sensibilité à l'éclaircissage en fonction du calibre montre une sensibilité élevée à l'éclaircissage entre le 14 et le 25 avril. Durant cette période, la sensibilité la plus élevée en fonction du bilan de glucides se produit le 16 avril et le 25 avril.

Exemple de Randwijk, Pays-Bas (figure 4):

La période de sensibilité la plus élevée en raison du calibre et du bilan de glucides est le 16 mai. Si le traitement est effectué entre le 12 et le 18 mai il faudrait réduire la dose.

Saison d'éclaircissage 2021 :

Les habitués du bilan glucides qui était publié suite au travail acharné de l'agronome Paul Émile Yelle pourront le consulter en continu sur le modèle RIMpro éclaircissage sur le site internet du [réseau pommier](http://reseaupommier.irda.qc.ca) (reseaupommier.irda.qc.ca). Nous en profitons pour le remercier pour ce travail. Étant donné que les stations météorologiques ne sont pas toutes munies de capteurs de rayonnement global, les données sur le rayonnement sont tirées des prévisions à court terme de MeteoBlue pour les stations de Franklin, Mont Saint-Grégoire, Frelighsburg, St-Paul d'Abbotsford, Compton, Ste-Famille et Saint-Antoine-de-Tilly.

Un suivi du modèle sera effectué à l'aide d'essais comparés qui vous seront communiqués dans les prochaines années.

Si vous avez des questions ou des commentaires vous pouvez me contacter :

Evelyne Barriault, agr.
evelyne.barriault@mapaq.gouv.qc.ca
MAPAQ St-Jean sur Richelieu 450-347-8341 poste 4286

Références:

Lakso, A.N. 2011. Early fruit growth and drop. The role of carbon balance in the apple tree. Proc. IX th IS on Orchard Systems. Acta Hort. 903. ISHS 2011.

Robinson, T.L. et A. Lakso, 2011. Predicting Chemical thinner response with a carbohydrate model. Proc. IX th IS on Orchard Systems. Acta Hort. 903. ISHS 2011.

Sansol, J. M, Herrero. 2001. The effective pollination period in fruit trees. Scientia Horticulturae 90 (1-17)

Trapman, M. 2018. The RIMpro Fruit Thinner. A practical tool to optimize fruit and flower thinning. Bulletin aux abonnés.

Yoder, K.S., G.M. Peck, L.D. Combs et R.E. Byers. 2012. Using a pollen tube growth model to improve apple bloom thinning for organic production . Acta Hort.1001.23.