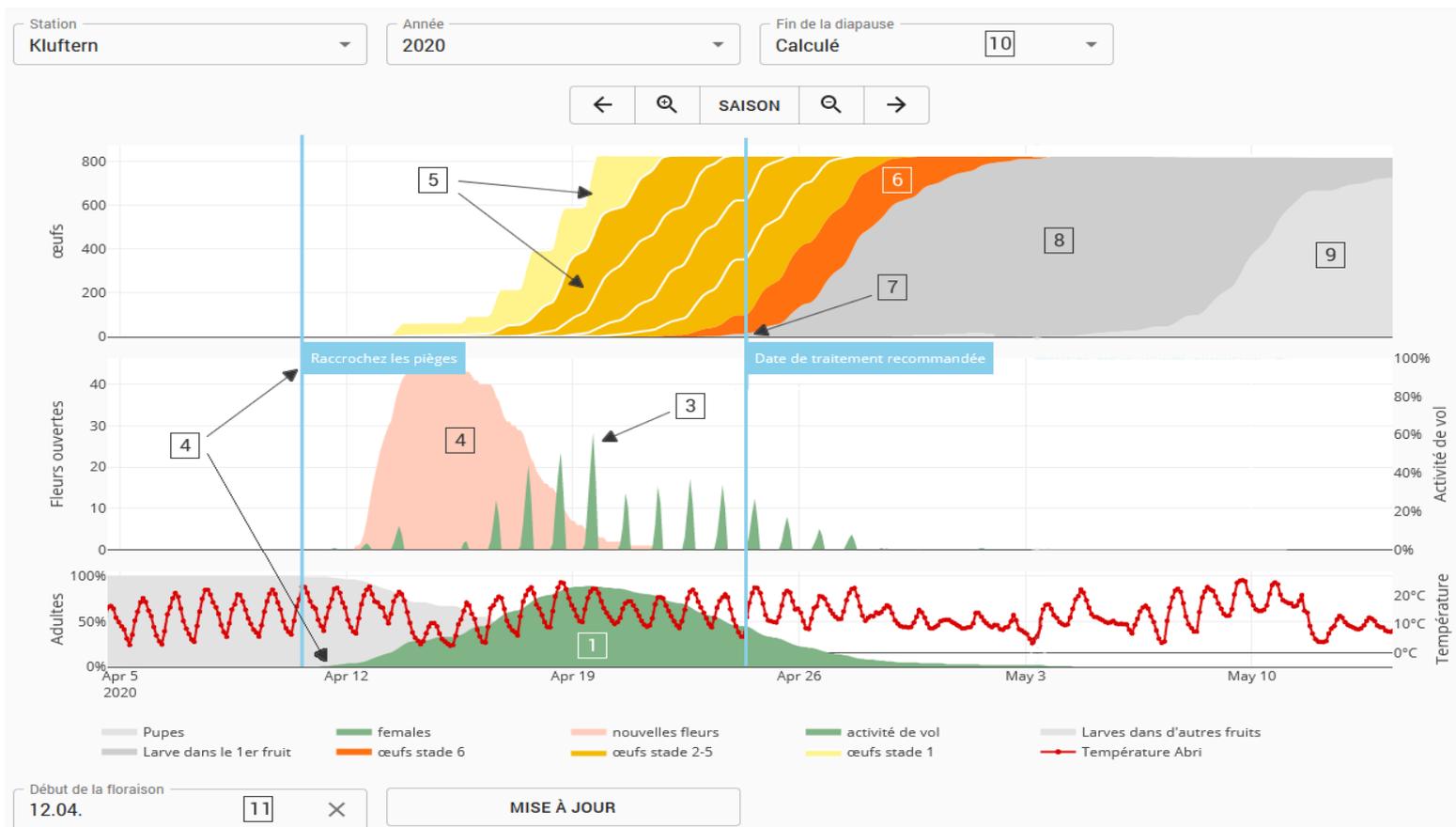


Modèle fruitweb Hoplocampe

Le modèle Hoplocampe du pommier de fruitweb est un modèle complexe permettant de simuler le développement de la population de l'insecte *Hoplocampa testudinea*.

Les objectifs du modèle:

- Déterminer de la date d'éclosion et début du vol des adultes suivi par l'évolution des vols** (1). Sur la base de ces informations, la date optimale pour placer les pièges blancs est proposée (2).
- Simuler de l'activité de vol quotidienne et de la ponte (3) par les femelles adultes.** Comme les œufs ne sont pondus que dans la base des fleurs fraîchement ouvertes, le processus de floraison est simulé (4). **IMPORTANT:** Le modèle ne peut donner de bons résultats que si le début de la floraison de la variété respective est spécifié exactement.
- Suivre le développement des différents stades de l'œuf (5) jusqu'au dernier stade («stade yeux noirs»)** (6). Déterminer de la meilleure date de pulvérisation pour les produits larvicides (par exemple Quassia) lorsque 2% des larves ont éclos (7).



Fin de la diapause

L'hoplocampe passe l'hiver à un stade pré-pupal dans le sol. A ce stade, également appelé diapause, il n'y a pas de développement. Environ 3 à 4 semaines avant l'éclosion des adultes, la diapause se termine et les insectes se développent de la chrysalide jusqu'en insectes ailés. Pour calculer la date d'éclosion des adultes, la fin de la diapause doit être déterminée. Il existe trois options de configuration pour cela (10):

1. **Date fixe le 15 mars:** Graf et. Al. (1996) ont constaté que lorsque la fin de la diapause est fixée au 15 mars et que le calcul est basé sur la température du sol, une bonne prévision de la date d'éclosion peut être faite. Comme il n'y a pratiquement pas de stations météorologiques avec des capteurs de température du sol dans les vergers, Trapman (2016) a appliqué la même méthode avec des paramètres adaptés de la température de l'air et a également obtenu des résultats acceptables. Cependant, il a été démontré que les années de floraison très précoce, ce processus ne fonctionnait pas (par exemple 2020).
2. **Calcul de la date:** en raison des faiblesses de la procédure ci-dessus, Fruitweb GmbH a développé une procédure modifiée. Au lieu d'une date fixe, la fin de la diapause est calculée à l'aide d'une somme de température. Les premiers résultats ont montré que cette méthode permet de bien mieux prédire l'éclosion des insectes adultes. La procédure a également produit de très bons résultats au cours de l'année 2020 extrêmement précoce.
3. **100% d'adultes:** Cette option de paramétrage ne détermine pas la fin de la diapause. L'éclosion des insectes adultes n'est pas simulée, mais le modèle suppose que pendant la floraison 100% des insectes sont toujours présents dans le verger. C'est donc un paramètre de sécurité.

La fin de la diapause et l'éclosion des adultes sont indiquées dans la partie inférieure des graphiques. Peu avant le début du vol, l'accrochage des pièges blancs est indiqué par une ligne verticale (4).

Activité de vol des adultes

Les adultes ne volent qu'à partir d'une température d'environ 11 °C et uniquement pendant la journée. Leur activité de vol est la plus élevée les jours ensoleillés et sans vent. Pour la simulation de l'activité de vol et donc aussi de la ponte des femelles, seule la température est utilisée pour le moment. Cependant, il est prévu de prendre en compte la vitesse du vent et l'intensité de l'ensoleillement à l'avenir.

Ponte d'oeufs et floraison

Les femelles pondent leurs œufs exclusivement dans la base de fleurs fraîchement ouvertes (les fleurs royales sur bois fruitier vivace sont préférées). Pour cette raison, il est très important d'indiquer le début exact de la floraison (11). La période des fleurs fraîchement ouvertes est affichée dans le graphique du milieu (4). Dans le graphique supérieur, les œufs fraîchement pondus, les stades 2 à 5 (5) et le stade critique „de sortie “ (6) sont affichés. Ce n'est pas le

nombre de fleurs ouvertes qui est responsable de l'intensité de la ponte, mais seulement l'intensité de l'activité de vol. On suppose donc que dès que les fleurs sont ouvertes, leur nombre absolu ne limite pas la ponte.

De l'éclosion des larves vers l'entrée en diapause

Les larves dans les premiers fruits sont représentées en gris foncé (8). Les larves dans les fruits suivants sont en gris clair (9). Il n'y a guère de données fiables pour ces étapes, de sorte que l'illustration ne donne qu'une évaluation approximative de la situation. La diminution de la zone gris clair représente finalement l'enfouissement des larves dans le sol et l'entrée en diapause.

Prévision de la date de traitement

En culture biologique, si Quassia est autorisé, un traitement avec ce produit larvicide est effectué peu de temps avant l'éclosion des larves. Dans le modèle, cette date est indiquée lorsque 2% des larves ont éclos. Ceci est indiqué par une ligne verticale (7). Selon les conditions météorologiques, l'éclosion des larves peut prendre plus de temps, de sorte qu'un traitement supplémentaire peut être nécessaire. Cependant, le modèle ne fait pas de simulation sur ce fait.

Littérature:

GRAF B.,HÖHN H.,HÖPLI H. U., 1996a.-The apple sawfly, *Hoplocampa testudinea* Klug (Hymenoptera, Tenthredinidae): a temperature driven model for spring emergence of adults.- *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 78: 301-307.

GRAF B.,HÖPLI H.U.,HÖHN H., 1996b.-Modelling spring emergence of the apple sawfly *Hoplocampa testudinea* Klug (Hymenoptera, Tenthredinidae).- *Acta Horticulturae*, 416: 263-271.

GRAF B.,HÖPLI H.U.,HÖHN H.,2001.-The apple sawfly, *Hoplocampa testudinea*: temperature effects on adult life-span and reproduction.- *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 98: 377-380.

GRAF B.,HÖPLI H.U.,HÖHN H., 2002.-The apple sawfly, *Hoplocampa testudinea*: egg development and forecasting of egg hatch.- *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 105: 55-60.

TRAPMAN M.C.,2016a.-The development of a dynamic simulation model for the biology of the apple sawfly (*Hoplocampa testudinea*), and the implementation as decision support system, pp. 60-68. In: Proceedings of the 17th international conference on organic fruit-growing, February 15-17, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany.