


## Modèle de la phénologie du psylle du poirier

L. SCHAUB, Agroscope RAC Changins, CP 1012, CH-1260 Nyon 1  
B. GRAF, Agroscope FAW Wädenswil, CP 185, CH-8820 Wädenswil

 E-mail: lukas.schaub@rac.admin.ch  
Tél. (+41) 22 36 34 313.

### Résumé

Le modèle de la phénologie du psylle commun du poirier (*Cacopsylla pyri* L.) dépend de la température et calcule, selon les degrés-jours, la distribution dans le temps des différents stades des deux premières générations. Le seuil et la durée de développement des stades ont été observés en laboratoire. Les simulations du modèle correspondent bien aux observations faites dans les cantons de Vaud et du Valais, ainsi qu'en Emilie-Romagne (I). Un tableau indique le nombre de degrés-jours nécessaire pour atteindre un certain stade.

core par la présence du grand psylle *Cacopsylla pyrisuga*. Cette espèce, plus précoce que le psylle commun, nécessite rarement une intervention mais peut inciter l'arboriculteur à intervenir prématurément.

La modélisation de la phénologie du psylle du poirier permet de mieux connaître la répartition des générations et des stades. L'utilité d'un tel modèle n'est pas de simuler la densité des populations, mais d'aider l'arboriculteur à choisir le bon moment pour l'échantillonnage et pour l'intervention.

Un modèle de la phénologie du psylle du poirier a été développé par SCHAUB *et al.* (2005) dans le but de présenter la biologie du psylle et de contribuer à sa compréhension. Il pourra être intégré dans un système d'aide à la décision (GRAF *et al.*, 2002). L'objectif de cet article est de présenter les bases du modèle et d'offrir au praticien un outil simple et utile pour prendre ses décisions.

### Introduction

La lutte contre le psylle du poirier (*Cacopsylla pyri* L.) se base parfois sur un traitement contre les adultes hivernants ou sur un traitement contre les jeunes stades de la 1<sup>re</sup> génération. Plus généralement, une application est effectuée contre les premiers stades de la 2<sup>e</sup> génération et, dans certains cas, un traitement contre les générations suivantes peut être nécessaire. Un seul traitement, administré au bon moment, s'avère suffisant dans la majorité des cas. Le traitement contre la 2<sup>e</sup> génération est préférable, parce que le risque pour la récolte peut déjà être évalué, que les

dégâts ne sont pas encore trop importants, que les générations ne se chevauchent pas encore trop et aussi parce que l'auxiliaire *Anthocoris nemoralis* est à cette période au stade d'œuf, qui est le moins sensible. Selon l'insecticide utilisé, le traitement est plus efficace contre les œufs ou les jeunes larves des psylles que contre les vieilles larves et les adultes.

L'arboriculteur a tout intérêt à bien connaître la période d'apparition des premiers stades de la 2<sup>e</sup> génération. Pour cela, le seul moyen actuellement à disposition est de suivre la phénologie du psylle dans la culture. Ce travail fastidieux est rendu plus compliqué en-

### Description du modèle

Le modèle utilise le temps physiologique, exprimé en degrés-jours (dj). Il présume que le taux de développement des œufs et des larves ainsi que le taux de vieillissement des adultes sont proportionnels à la température supérieure à un seuil de développement. La température est la seule variable qui influence le modèle. Afin de représenter la distribution de l'âge, plusieurs sources de variation ont été introduites: un taux de développement variable, une terminaison graduelle de la diapause reproductrice et une période d'oviposition. Le modèle commence le premier jour de l'année avec une densité 1 d'adultes

**Tableau 1. Emergence simulée en temps physiologique (degrés-jours) des stades de la 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> génération.**

Génération, stade	Emergence		
	10%	50%	90%
1 <sup>re</sup> génération, œufs	35	88	173
1 <sup>re</sup> génération, larves	132	193	281
1 <sup>re</sup> génération, adultes	509	592	694
2 <sup>e</sup> génération, œufs	637	799	1030
2 <sup>e</sup> génération, larves	737	903	1134

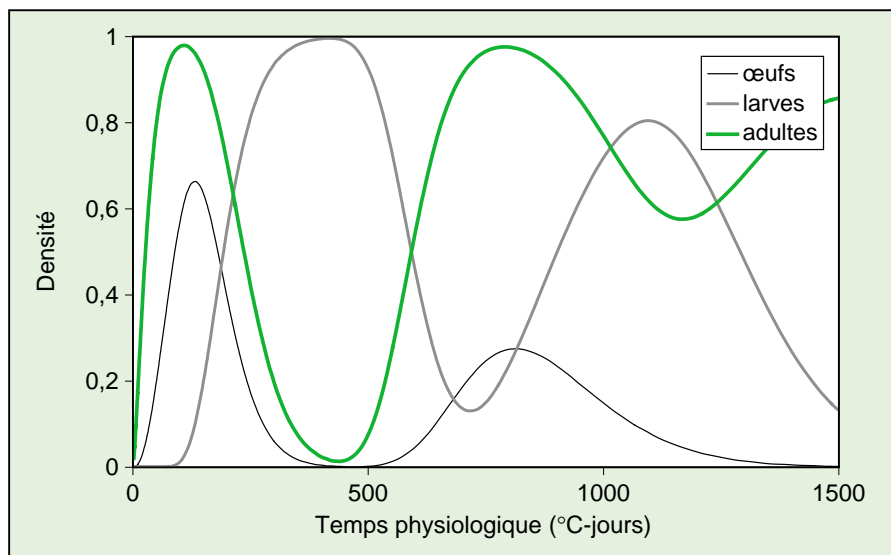


Fig. 1. Répartition des stades du psylle du poirier selon le temps physiologique.

hivernants et simule l'évolution jusqu'à la disparition de la 2<sup>e</sup> génération (fig. 1). La somme des œufs pondus par les adultes de chaque génération est également de 1. Le modèle ne tient ainsi pas compte de la natalité et de la mortalité.

## Observation de la biologie

L'utilisation du modèle nécessite de connaître le seuil et la durée de développement des stades en degrés-jours. Il s'avère que le seuil de 3,5 °C est commun à tous les stades du psylle. La durée de développement et sa variabilité ont été estimées en laboratoire en observant le développement des œufs et des juvéniles (œufs et larves à diverses températures constantes (œufs: 104 ± 22 dj, juvéniles: 500 ± 50 dj). La durée de vie des adultes et sa variabilité

en degrés-jours (hivernant, dès le 1<sup>er</sup> janvier: 388 ± 41 dj, été: 675 ± 58 dj) ont pu être trouvées dans la littérature (BONNEMAISON et MISSONNIER, 1956). La description de la diapause reproductive des adultes est basée sur des observations au champ et utilise une distribution sigmoïde.

## Validation du modèle

Les simulations du modèle ont été confrontées à l'observation des premières larves de la 1<sup>re</sup> génération et du nombre d'œufs et de larves de la 2<sup>e</sup> génération. Ces observations ont été faites pendant plusieurs années dans divers vergers du canton de Vaud, du Valais ainsi que dans un verger italien d'Emilie-Romagne. Les degrés-jours ont été calculés d'après les moyennes horaires de la température prélevée par la station du Service national de météorologie la

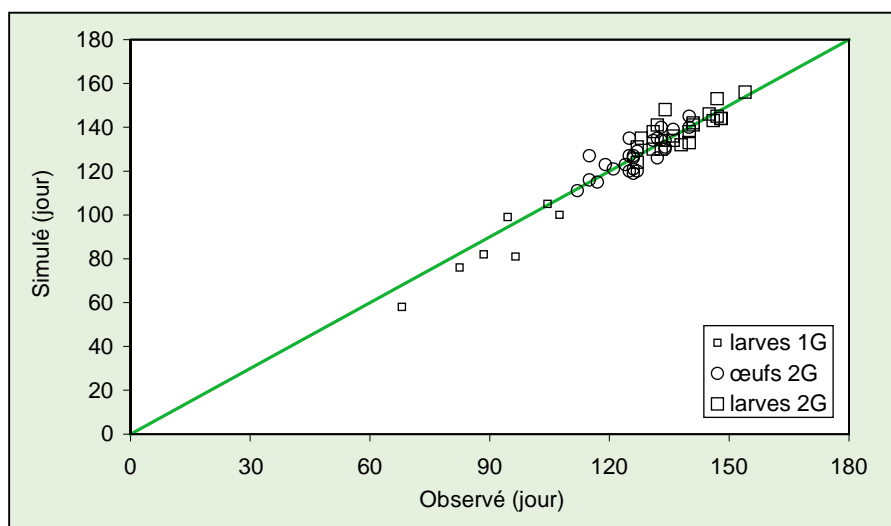


Fig. 2. Comparaison des dates observées et simulées pour le même événement.

plus proche. Après l'introduction d'une correction correspondant au microclimat, le modèle a simulé correctement, à quelques jours près (fig. 2), les observations faites pour la 2<sup>e</sup> génération. L'apparition des premières larves de la 1<sup>re</sup> génération a été simulée en moyenne une semaine trop tard. Ce retard n'est pas nécessairement dû au modèle, mais peut également être causé par une observation trop tardive des premières larves.

## Discussion

Les simulations du modèle peuvent être résumées à l'aide d'un tableau indiquant le temps physiologique nécessaire pour atteindre un certain événement phénologique (tabl.1). Le tableau montre par exemple que 737 degrés-jours sont nécessaires à l'émergence de 10% des larves de la 2<sup>e</sup> génération.

L'utilisation de données météorologiques autres que la moyenne horaire de la température a provoqué des différences de simulation inférieures à 30 degrés-jours (1-2 jours), ce qui est acceptable par rapport aux erreurs inhérentes au modèle. Les autres données utilisées étaient les températures journalières (minimum et maximum, moyenne) ou encore la représentation journalière des températures exprimée de différentes manières (minimum + maximum / 2; sinus).

L'estimation de la phénologie du psylle du poirier pour des endroits situés à l'écart des stations de MétéoSuisse nécessite des connaissances de la topographie locale ou la présence d'une station météorologique locale, comme par exemple celles du réseau d'Agrométéo (VIRET et BLOESCH, 2003).

## Remerciements

Nous remercions MM. M. Genini et P. Mayor pour leur lecture critique du manuscrit.

## Bibliographie

- BONNEMAISON L., MISSONNIER J., 1956. Le psylle du poirier (*Psyllapyri* L.): morphologie et biologie. Méthode de lutte. *Annales Epiphyties* 7 (2), 263-231.
- GRAF B., HÖPLI H.U., HÖHN H., BLAISE Ph., 2002. SOPRA: a forecasting tool for insect pests in apple orchards. *Acta horticulturae* 584, 207-214.
- SCHAUB L., GRAF B., BUTTURINI A., 2005. Phenological model of pear psylla *Cacopsylla pyri*. *Entomologia experimentalis et applicata*. Sousmis.
- VIRET O., BLOESCH B., 2003. Des données agrométéorologiques à la disposition de la pratique. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 35 (1), 61-62.

## Summary

### Pear psylla phenology model

The phenology model of the common pear psylla (*Cacopsylla pyri* L.) depends on temperature and calculates by means of day-degrees the stage distributions of the first two generations. The temperature threshold and development duration of the different stages were observed in the laboratory. Model simulations correspond well with observations made in the canton of Vaud, Valais and in the Emilia-Romagna (I).

**Key words:** pear sucker, simulation, diapause, oviposition, development, temperature, phenology, microclimate, Switzerland, Italy.

## Zusammenfassung

### Phänologie-Modell des gemeinen Birnblattsaugers

Das Modell der Phänologie des gemeinen Birnblattsaugers (*Cacopsylla pyri* L.) hängt von der Temperatur ab und berechnet anhand von Gradtagen die Stadienverteilung der ersten zwei Generationen. Der Entwicklungsnullpunkt und die Entwicklungsdauer wurden im Labor beobachtet. Die Simulationen des Modells entsprechen den in den Kantonen Waadt und Wallis und in der Emilia-Romagna (I) gemachten Beobachtungen gut. Eine Tabelle gibt die Anzahl Gradtage an, um ein gewisses Stadium zu erreichen.

## Riassunto

### Modello della fenologia della psilla del pero

Il modello della fenologia della psilla comune del pero (*Cacopsylla pyri* L.) dipende dalla temperatura e calcola secondo i gradi-giorni la distribuzione degli stadi delle due prime generazioni. La soglia e la durata dello sviluppo dei diversi stadi sono stati osservati in laboratorio. Le simulazioni del modello corrispondono bene alle osservazioni fatte nel cantone di Vaud, nel Vallese e in Emilia-Romagna (IT). Una tabella indica il numero di gradi-giorni necessari per raggiungere un certo stadio.



**PÉPINIÈRES  
VITICOLES**

**PAUL-MAURICE BURRIN**  
ROUTE DE BESSONI 2  
1955 SAINT-PIERRE-DE-CLAGES  
TÉL. 027 306 15 81  
FAX 027 306 15 50  
NATEL 079 220 77 13



**Sélection Valais**



## Insecticide très performant pour l'arboriculture et la viticulture



ARBORICULTURE  
ET VITICULTURE

Alanto®  
Endosulfan agr®  
Envidor®  
Nomol® agr®  
Ory-Diazinon fl.  
Pyreth®

Il y a toujours un produit

Classe de toxicité 3  
Produit toxique. Observer  
attentivement les mesures  
de protection.

Classe de toxicité 4-5  
Observer le mode d'emploi  
figurant sur les emballages.

Bayer (Schweiz) AG  
CropScience  
3052 Zollikofen  
Tél. 031 889 16 00  
www.bayer.ch  
www.cropscience.ch



Efficace contre capuas, cheimatobies, noctuelles, carpocapses et petites tordeuses



Action larvicide très performante avec effet ovicide complémentaire



Efficace sur vers de la grappe, boarmies noctuelles et pyrales



Epargne les abeilles et les typhlodromes ainsi que la majorité des insectes auxiliaires utiles



Bayer CropScience

LE PARTENAIRE DE VOTRE CROISSANCE

## DUVOISIN Puidoux



**Binger Seilzug**



EFFEUILLEUSES, ROGNEUSES, PALISSEUSES  
adaptations sur tracteurs toutes marques

TRACTEURS viticoles **HOLDER** articulés 4 RM

Importateur - Vente - Réparation - Pièces détachées

**DUVOISIN & Fils SA** - 1070 Puidoux-Gare  
Machines viticoles et agricoles

Tél. 021 946 22 21 - Fax 021 946 30 59



**Le professionnel à votre service**  
**Pépinières viticoles J.-J. Dutruy & Fils**  
*Un savoir-faire de qualité*

Plantation à la machine • Alignement au laser • Production de porte-greffes certifiés • Nouveaux clones  
 Jean-Jacques DUTRUY & Fils à FOUNEX-Village VD • Tél. 022 776 54 02 • E-mail: dutruy@latreille.ch

**Nouvel acaricide contre les araignées rouges et jaunes**



# Arabella®

Efficacité éprouvée et excellente persistance grâce à une matière active de nouvelle génération



**Omya (Schweiz) AG AGRO**  
 CH-5745 Safenwil, Tel. 062 789 23 41  
 www.omya.ch

Classe de toxicité: 5  
 Observer les indications figurant sur la notice d'emballage  
 Arabella: marque enregistrée de Sumitomo Chemical Company Ltd.

## VITICULTEURS, pensez-y dès maintenant!

**SIÈGE MOBILE PIVOTANT 360°**



**Ménagez votre dos!**

- Hauteur réglable 360-490 mm
- Placet en plastique avec trous
- Hauteur du dossier 400 mm
- Tube pour fixation d'accessoires
- 3 roues ballons: Ø 260 mm
- Option: 4 roues, frein sur roue avant

**BARRES DE PALISSAGE**



**Rationalisez vos effeuilles**

- Palissez vos bois avec le système RM
- S'adapte sur tous les types de véhicules utilisés en viticulture
- Montage simple pouvant s'effectuer sur les porte-outils existants de vos machines



**Fabrication et vente**  
**AFIRO - 1170 AUBONNE**  
 Tél. 021 821 11 00