



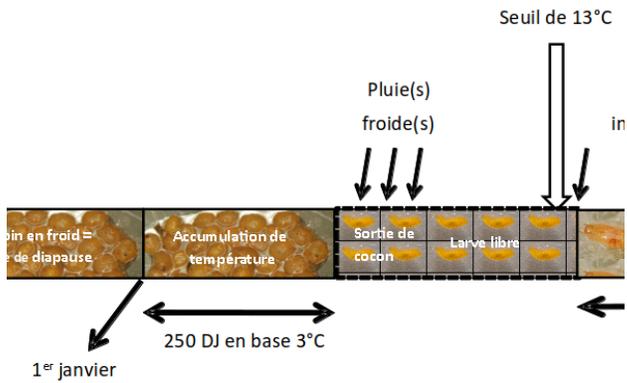
Centre wallon de Recherches
agronomiques



Agromet.be

CÉCIBLÉ 2.5 : un outil de calcul du risque météo de vols de la cécidomyie orange du blé

Sébastien Dandrifosse, Guillaume Jacquemin, Jean Pierre Huart, Alice Nysten,
François Henriët, Viviane Planchon et Damien Rosillon



```
def calc_emergences(self, ddf:pd.DataFrame):
    """
    ***** Adult stage *****

    Compute the emergences, expressed as % of total free larvae for this
    season

    *****

    ddf : dataframe at daily time step
    """

    # Skip this computation if there was no inductive rain,
    # thus no emergence
    if len(self.induction_date_list)==0:
        return

    # Initialize inductions and associated emergences
    ddf['emergence'] = 0
    ddf['induction'] = 0
    emerged = 0

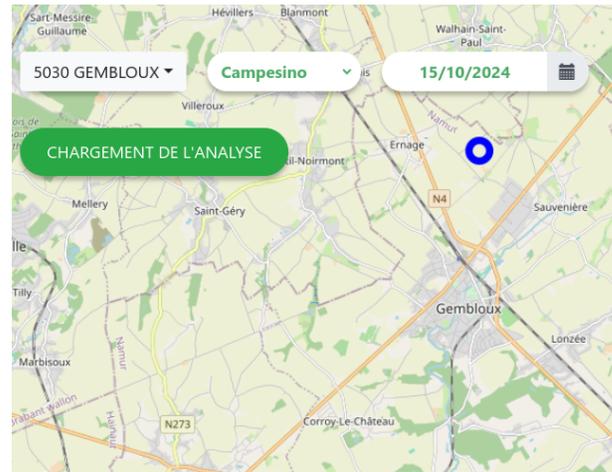
    # Loop over the pairs day of induction - day of emergence
    for indu_date, en_date in zip(
        self.induction_date_list, self.emergence_date_list):

        # Index of the day of the induction
        idx = ddf.index[ddf['mtime']==induce_date]

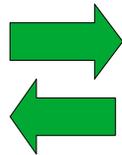
        # Index of the emergence day
        en_idx = ddf.index[ddf['mtime']==en_date]

        # Number of larvae that were available at the start of the induction
        released = float(ddf.loc[idx-1, 'released_larvae'].iloc[0])

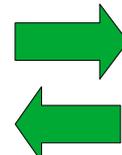
        # Power of the inductive rain
        # (we divide by 100 to have a value between 0 and 1)
        power = float(ddf.loc[idx, 'plu_power'].iloc[0])
```



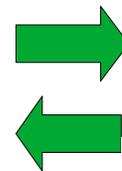
Modèle scientifique



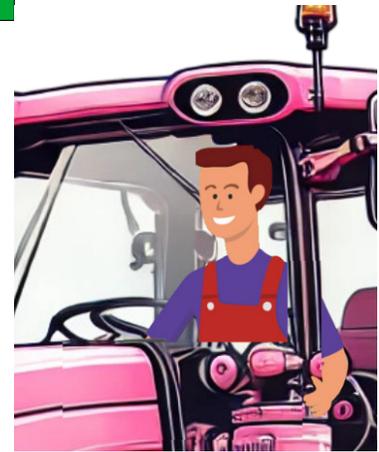
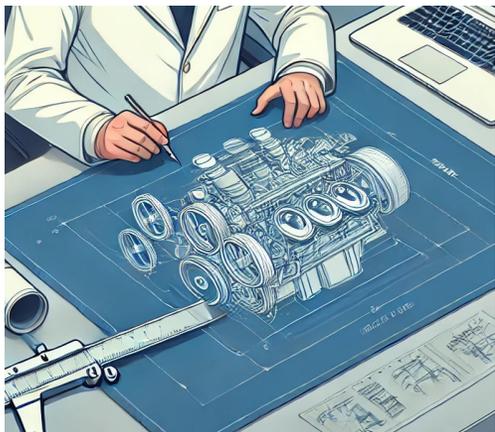
Algorithme du modèle



Outil d'aide à la décision

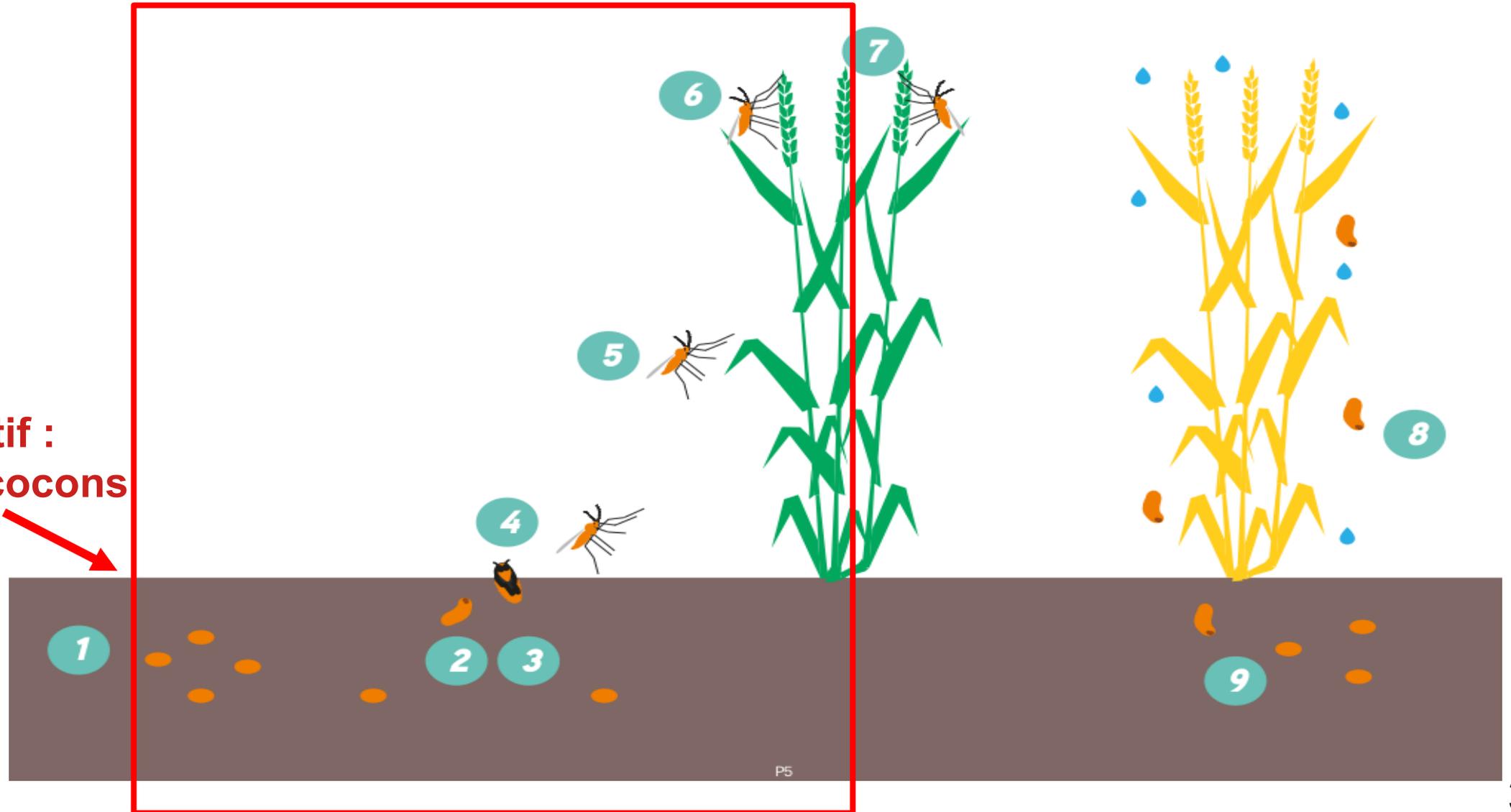


Utilisateur

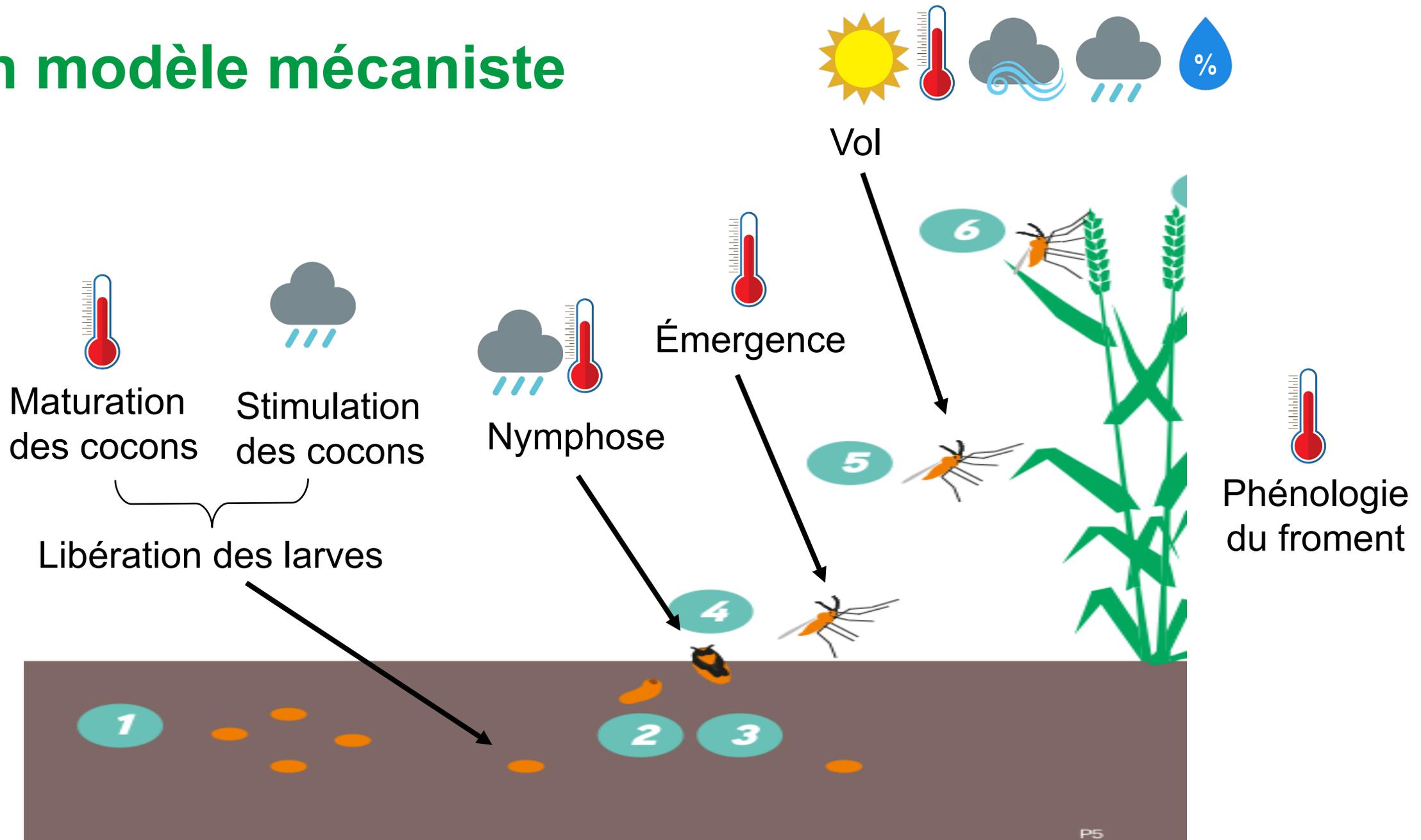


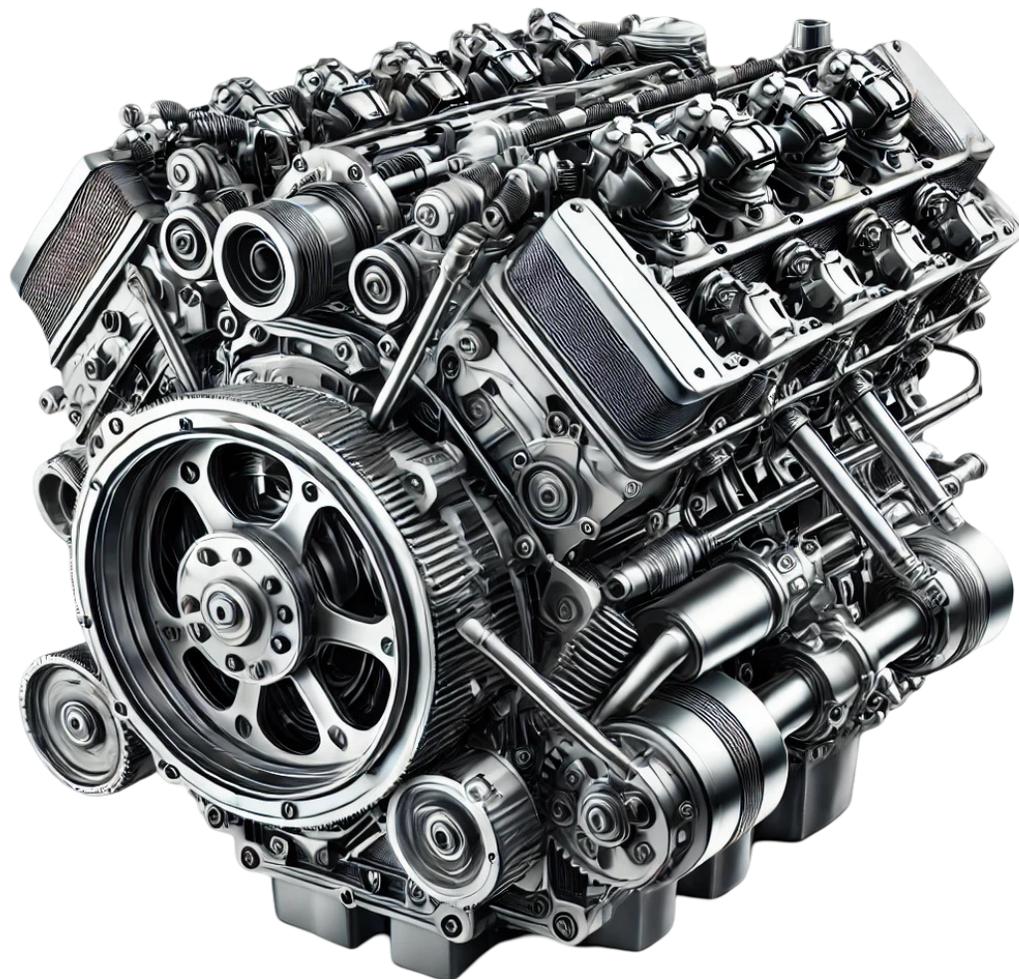
Que modélise-t-on ?

Stock relatif :
100 % de cocons

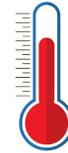


Un modèle mécaniste

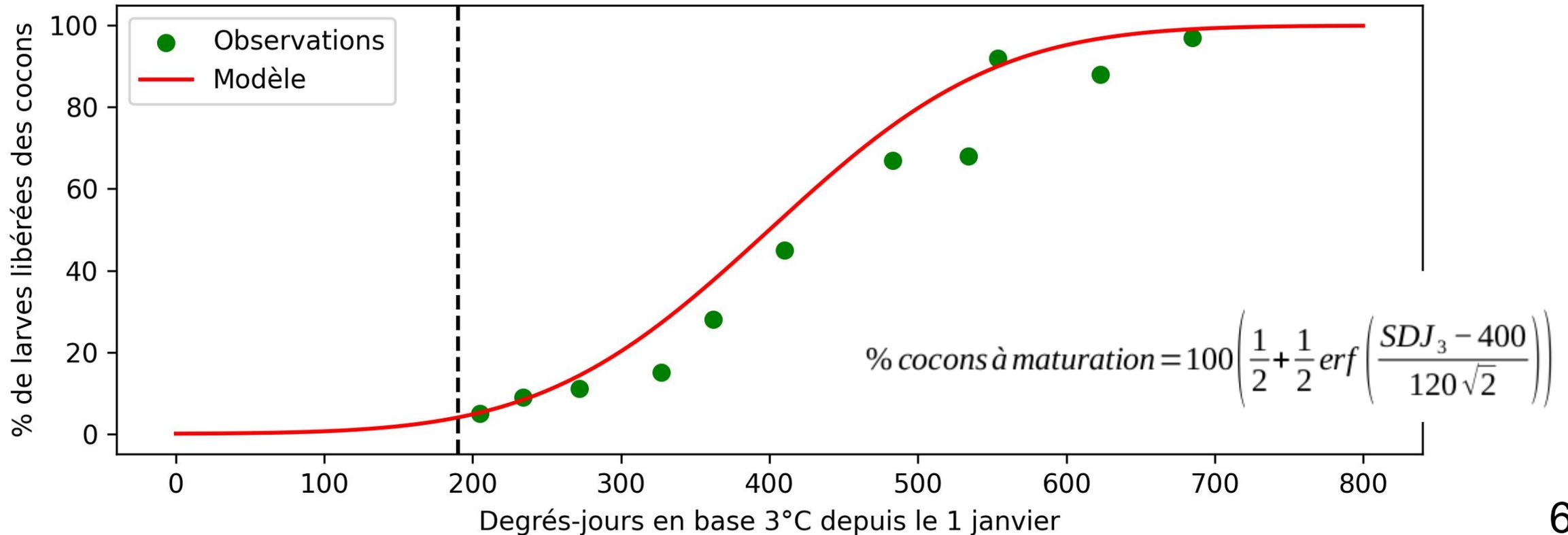
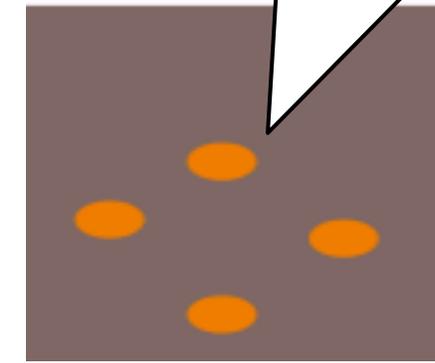




Maturation des cocons



Les premiers cocons sont matures après 190 degrés-jours en base 3°C depuis le 1 janvier.

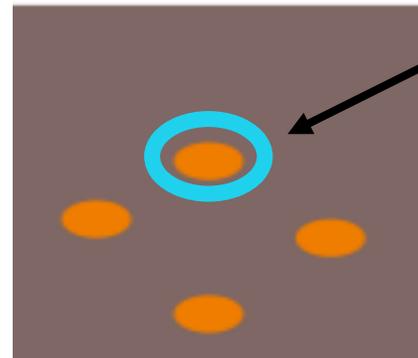


Stimulation des cocons



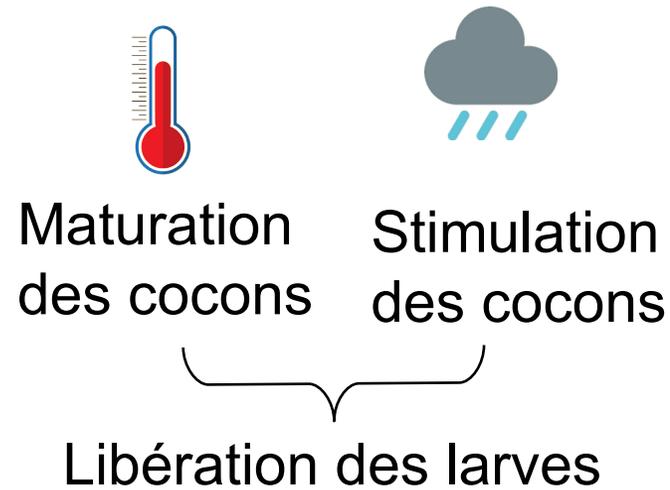
Période : entre 190 et 750 degrés-jours en base 3°C

Principe : **chaque mm de pluie = 2 % de cocons stimulés**



eau libre au
contact du cocon

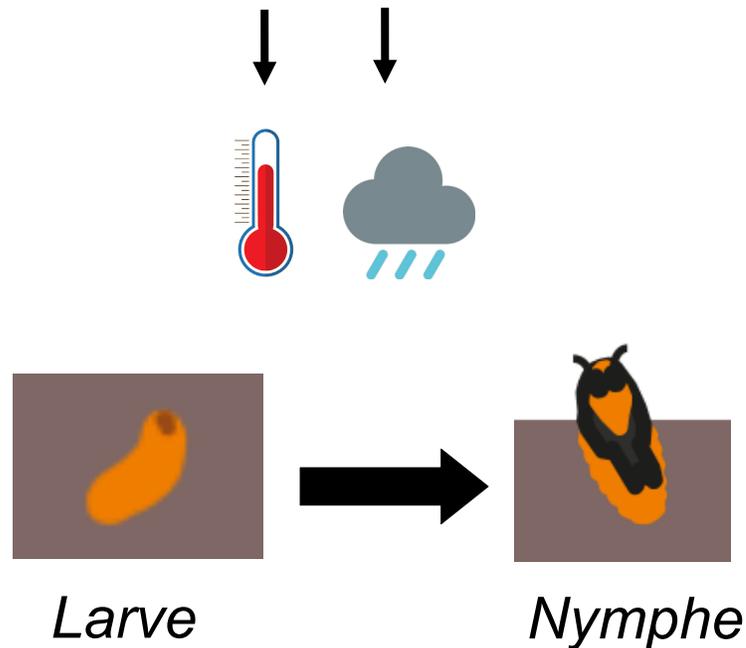
Libération des larves



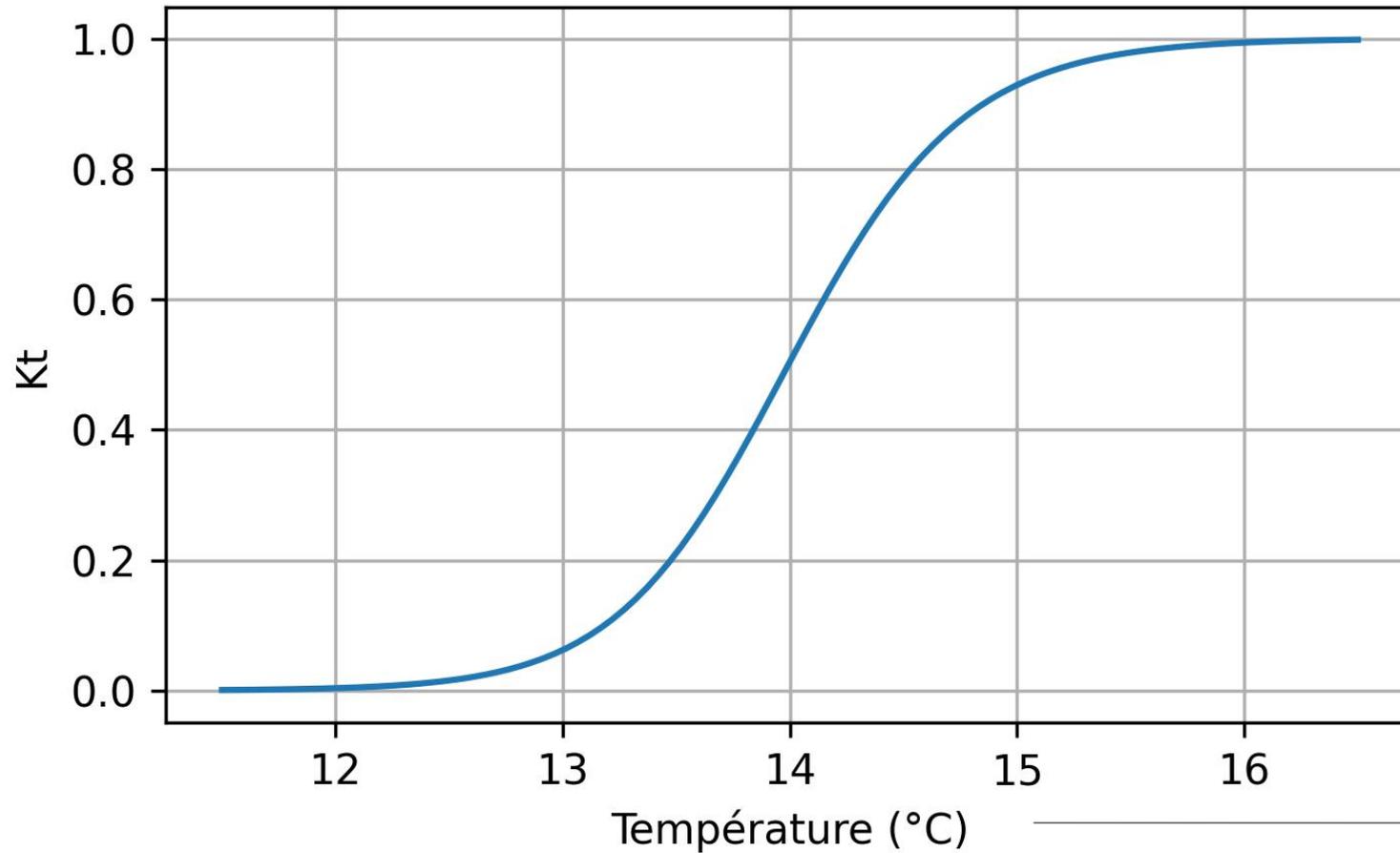
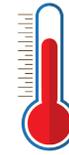
Chaque jour, le nombre de larves libérées des cocons est le minimum entre le % de cocons arrivés à maturation et le % de cocons stimulés par la pluie.

Induction de la nymphose : le double verrou de la pluie chaude

Pouvoir inducteur de la pluie (%) = $100 * K_t * K_p$

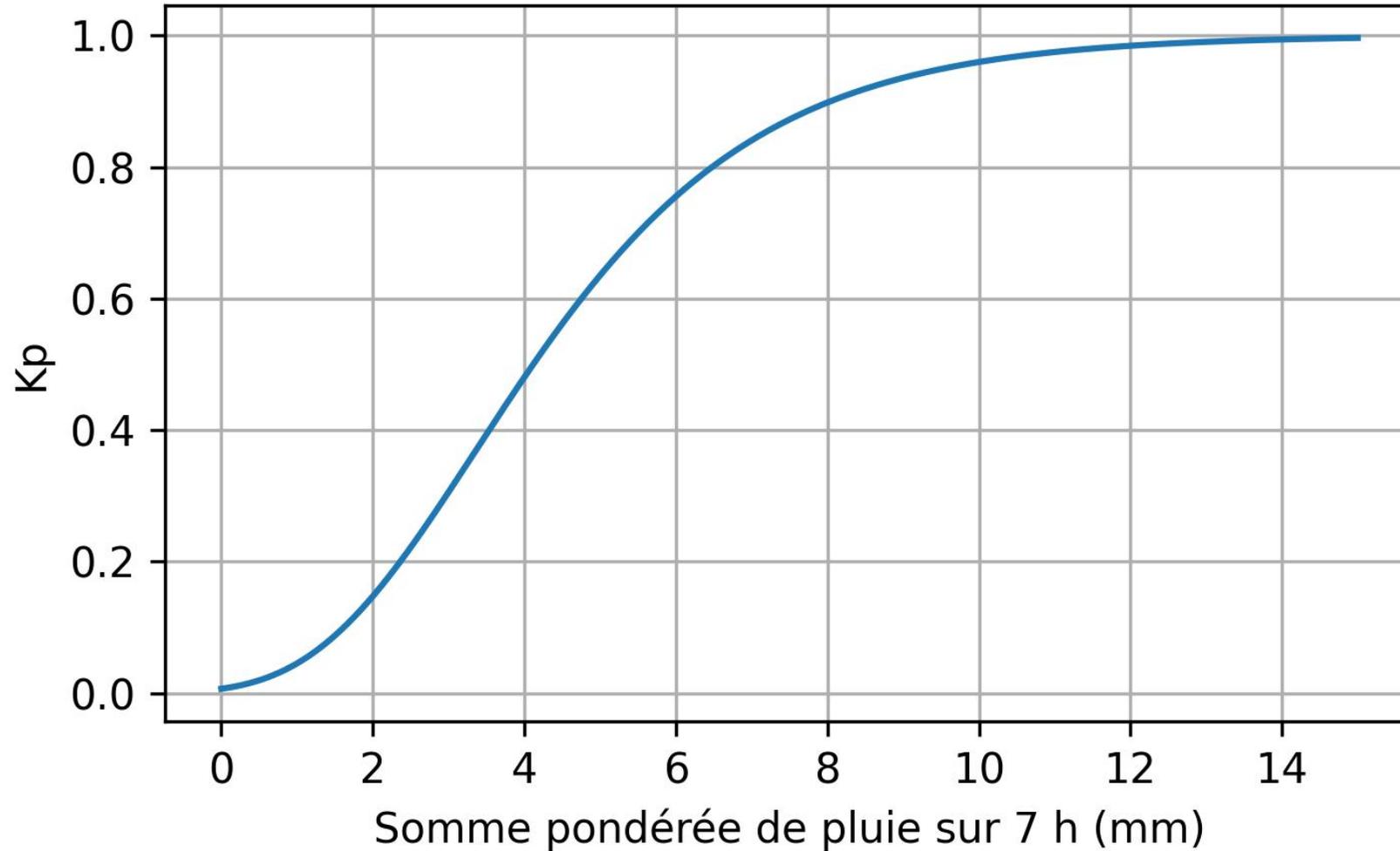


Verrou lié à la température : Kt

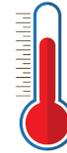


T° horaire max perçue par les larves de H-6 à H+4

Verrou lié à la pluie : K_p



Durée de la phase nymphe



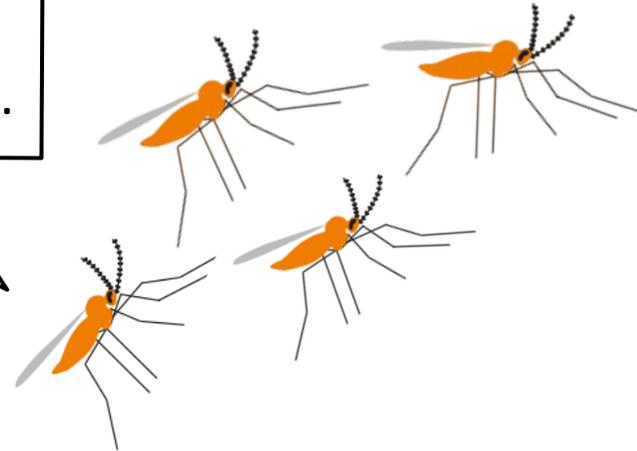
165 degrés-jours en base 6°C

Et croyez moi c'est long
de rester comme ça sans
bouger.



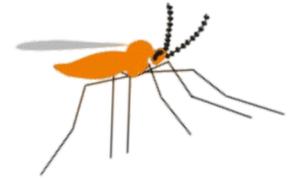
À la fin de la phase nymphe : l'émergence

C'est le bon jour !
Allez les filles, on décolle.



Champ source avec sol nu

Conditions de vol

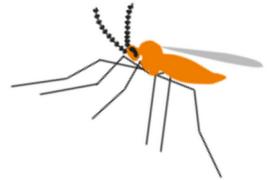


Conditions limites	Pas de vol
Rayonnement global > 80 W/m ²	Rayonnement global > 100 W/m ²
Pluie > 0 mm	Pluie > 0 mm
Vitesse du vent > 3 m/s	Vitesse du vent > 4 m/s
Température < 12°C	Température < 10°C
Humidité < 50 %	Humidité < 40 %
Température < 15 ET humidité < 80 %	
Température > 20 ET humidité < 80 %	

Mortalité des adultes

Jour	% adultes en vie
Jour 1	100 %
Jour 2	95 %
Jour 3	90 %
Jour 4	85 %
Jour 5	60 %
Jour 6	35 %
Jour 7	10 %
Jour 8	5 %
Jour 9	0 %

Pas très sympathique
tout ça !



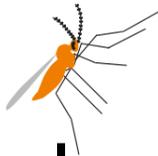
- + Une pluie violente (> 15 mm en 1 heure) tue la moitié des adultes en vie.

Phénologie du froment et coïncidence

La phénologie du froment est calculée avec le modèle Phénoblé disponible sur Agromet.be



Vol trop tôt



Éclatement gaine
(BBCH 47)

Début floraison
(BBCH 63)

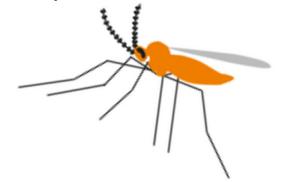


Période sensible
du froment

Limites du modèle

- Hypothèse d'un champ source avec sol nu à proximité
- Travail du sol dans le champ source pas pris en compte
- Irrigation dans un champ source !

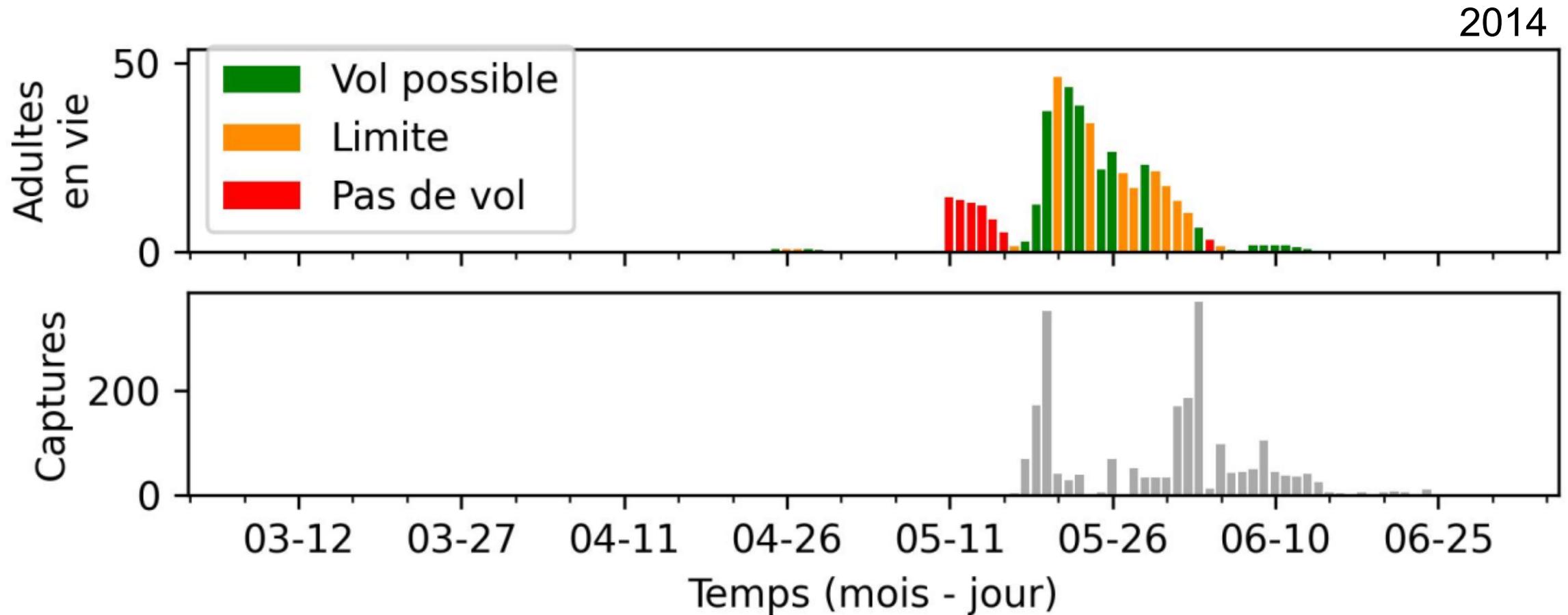
Ah, tout de même
il y en a !



“Un modèle est une représentation simplifiée de la réalité. C’est un mélange de vérités, de demi-vérités et de mensonges.”

Validation

- 12 années, entre 2007 et 2024
- Pour le moment, validation “visuelle”



En résumé : à propos du modèle

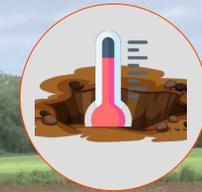
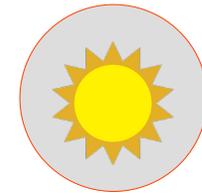
- Modèle calcule très bien les périodes d'émergences et de vol.
- Intensité relative des émergences plus difficile à estimer.
- Besoin de données météo locales (pluie).



Réseau Pameseb



32 stations météo de référence en Wallonie



CÉCIBLÉ

Choix des paramètres



Variété

Date de semis

BCGMSWEB

OAD

Export données

5030 LONZÉE ▾

Chevignon ▾

25/10/2023

CHARGEMENT DE L'ANALYSE

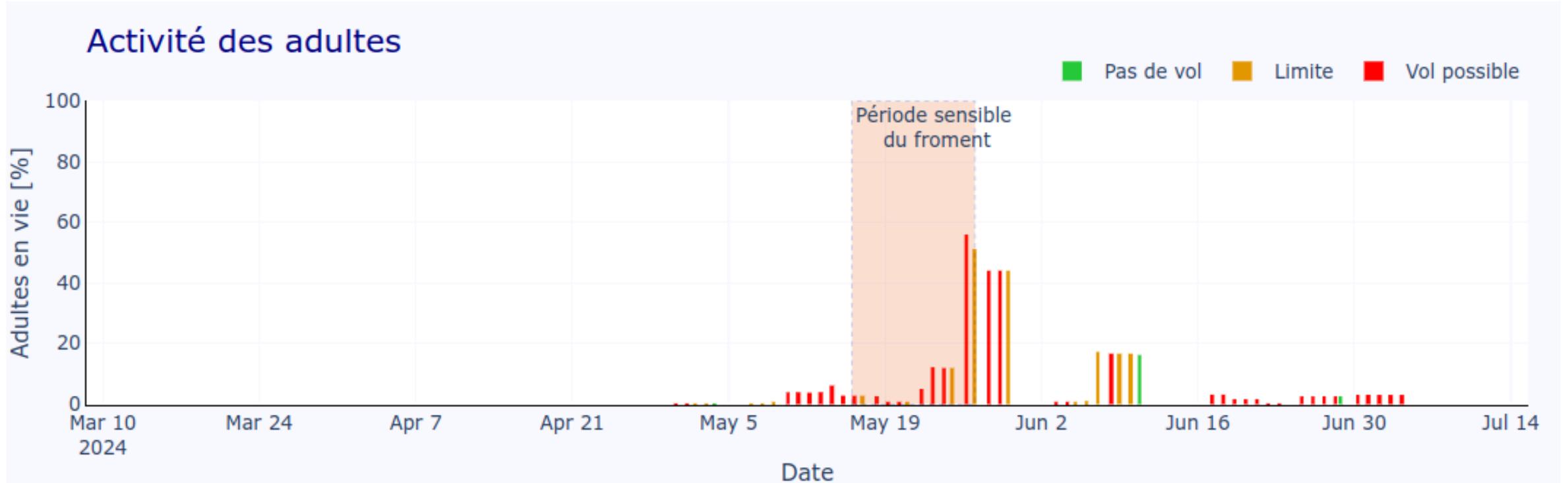
Démonstration

- Les experts estiment un stock faible de cocons en début de saison.

- Une très grande proportion de ce stock de cocons a été convertie en larves libres depuis le début de la saison.

- La variété Chevignon est sensible à la cécidomyie.

Démonstration



Merci de votre attention

Tchao, à l'année
prochaine !

