



Les cécidomyies des céréales, 20 ans de recherche

Colloque Céréales, mars 2025

Guillaume Jacquemin, Sandrine Chavalle, Michel Deproft et bien d'autres...



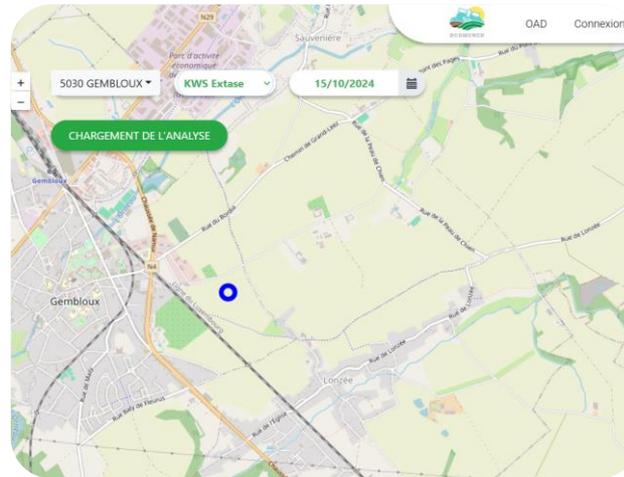
Plan des exposés

Biologie et modèles
prévisionnels



Guillaume
Jacquemin

Outil d'aide à
la décision



Sébastien
Dandrifosse

Elevage des insectes
et recherche de
résistance



François
Henriet

Les cécidomyies du blé

La cécidomyie jaune du blé



La cécidomyie équestre



La mouche de Hesse

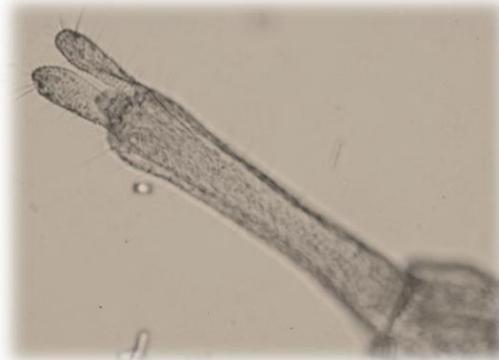


La Cécidomyie orange du blé



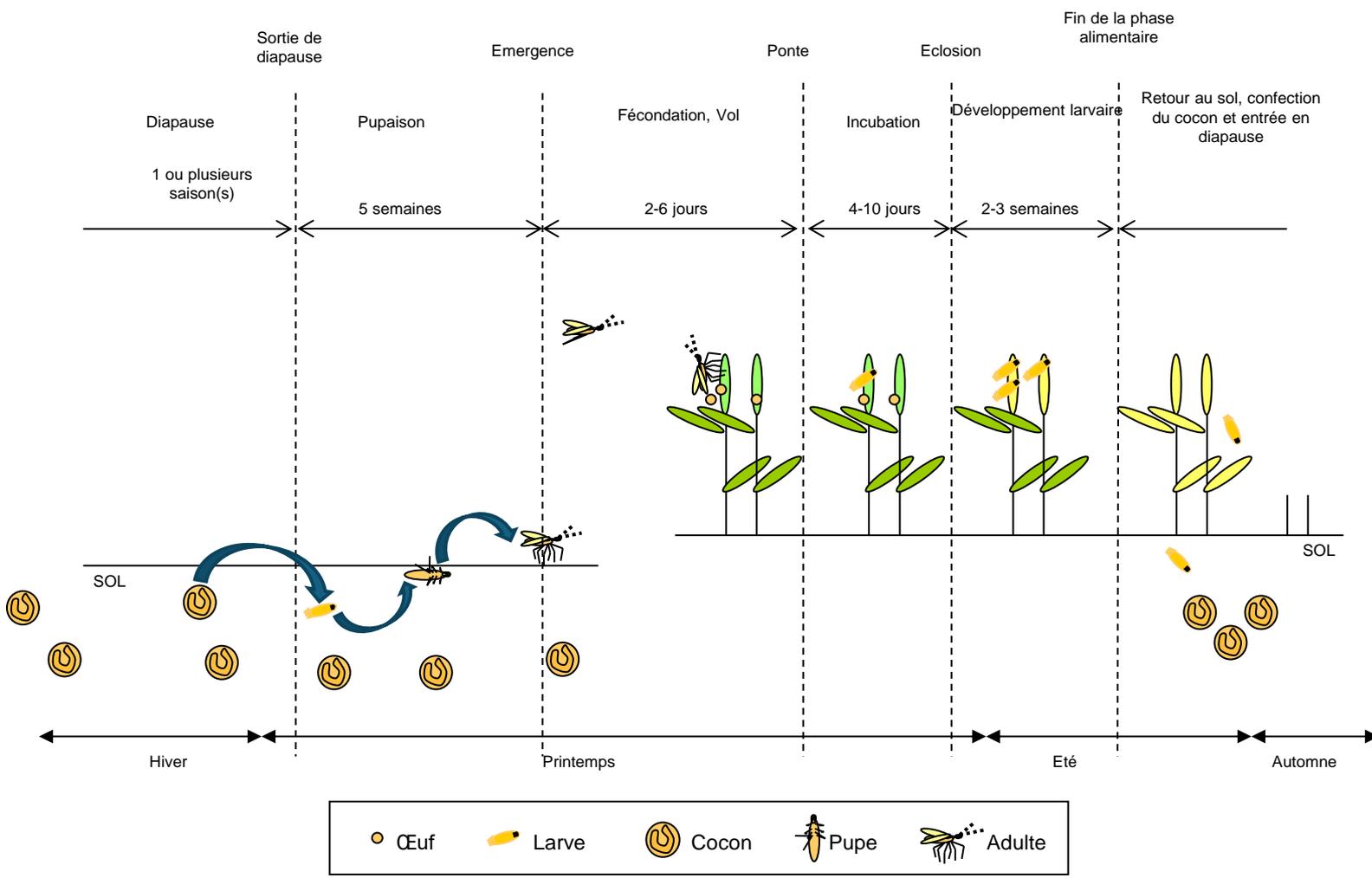
Cécidomyie orange : identification des adultes

♀

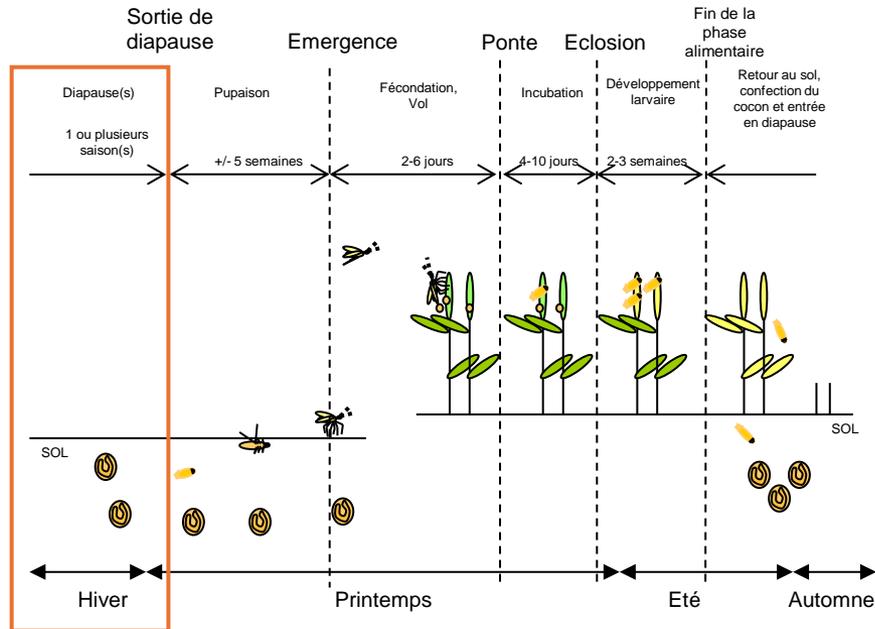


♂

Cycle biologique de la cécidomyie orange



Cycle biologique de la cécidomyie orange

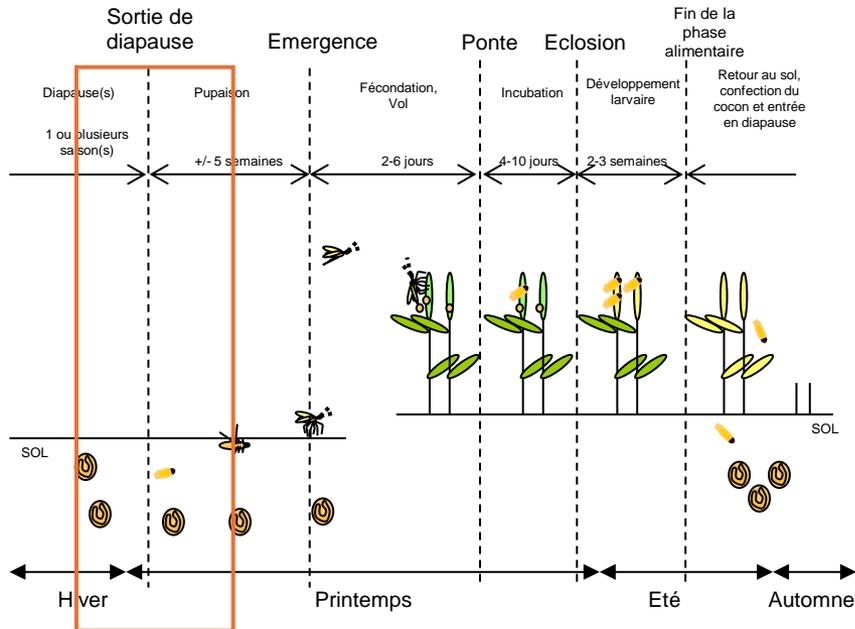


Diapause



cocon

Cycle biologique de la cécidomyie orange



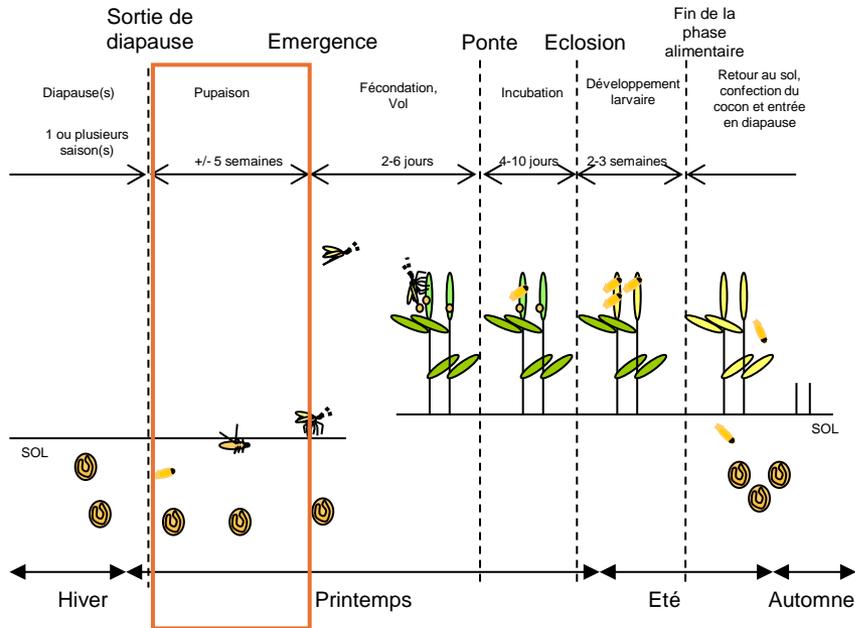
Sortie de diapause



cocon

larve

Cycle biologique de la cécidomyie orange

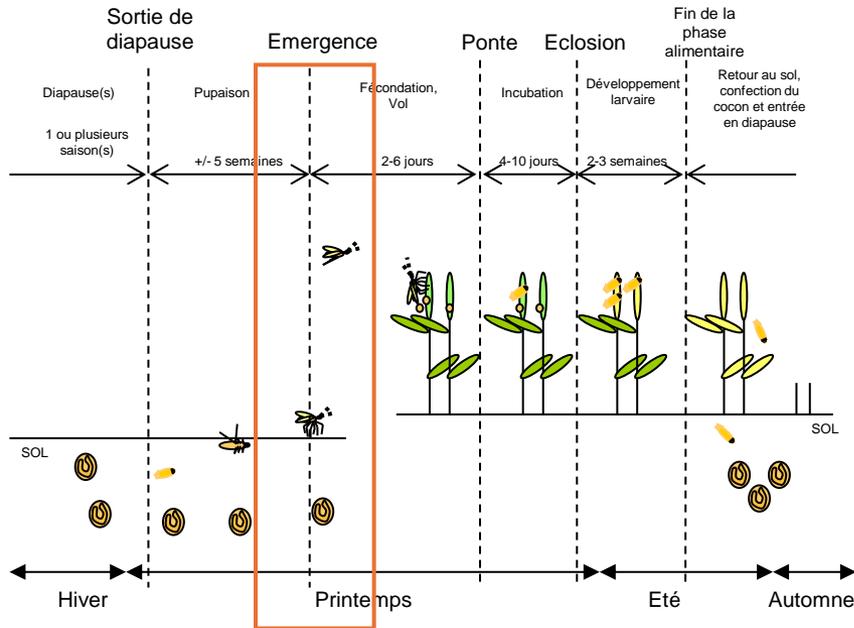


Pupaison



pupes

Cycle biologique de la cécidomyie orange



Emergence



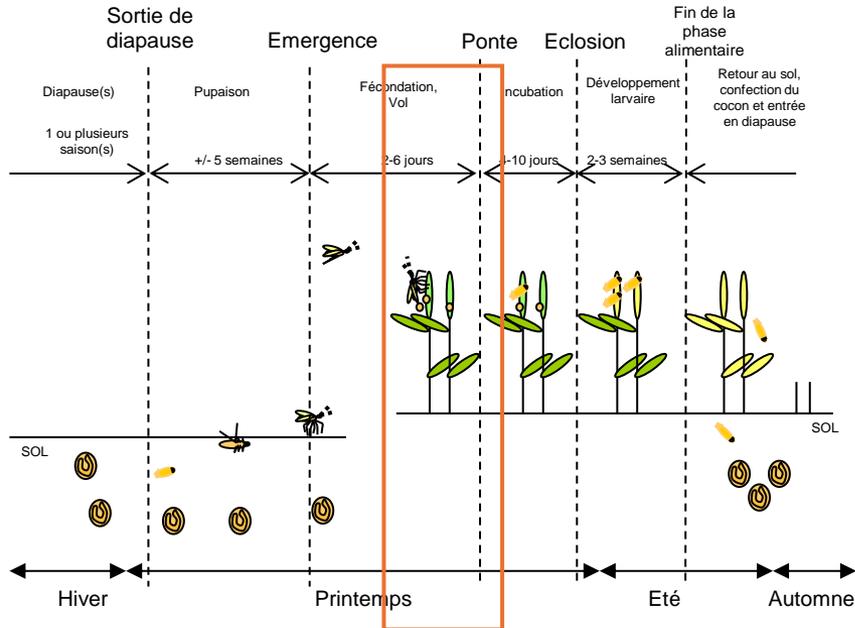
Adulte



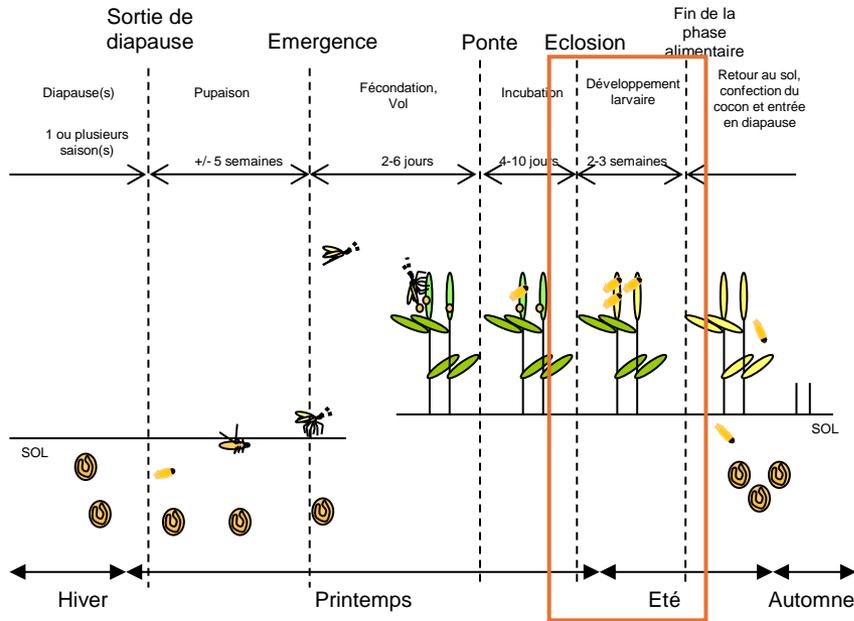
Exuvie

Cycle biologique de la cécidomyie orange

Ponte



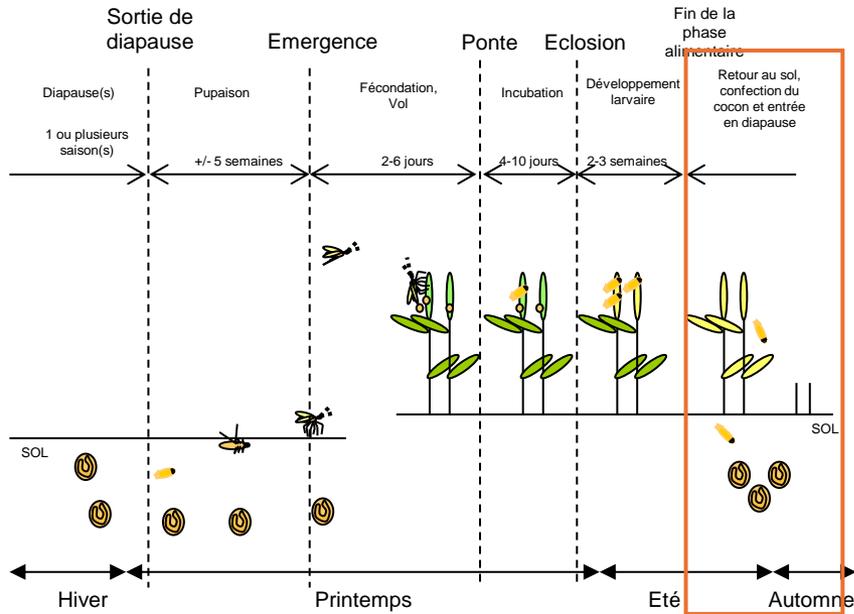
Cycle biologique de la cécidomyie orange



Développement des larves dans le grain



Cycle biologique de la cécidomyie orange



Migration des larves vers le sol



Suivi des populations des cécidomyies

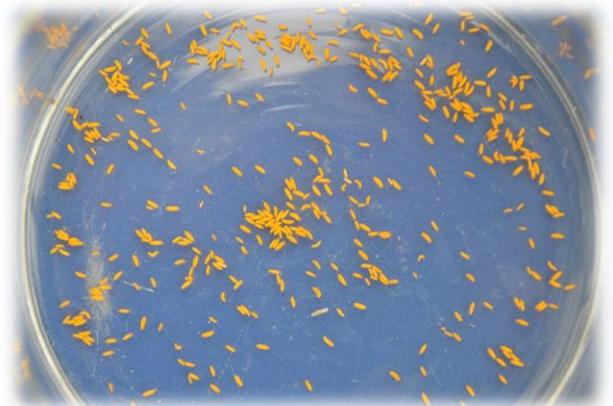
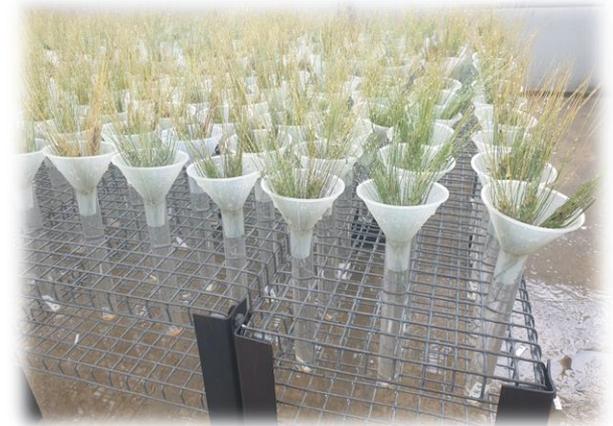
Comptage des cocons dans le sol



Captures des adultes



Comptage des larves dans les épis



Deux modèles pour anticiper les risques

1. Modèle prévisionnel des émergences (qualitatif)



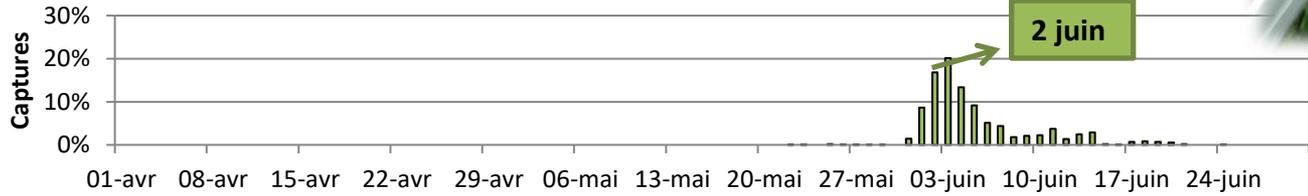
2. Suivi de la dynamique des populations (quantitatif)



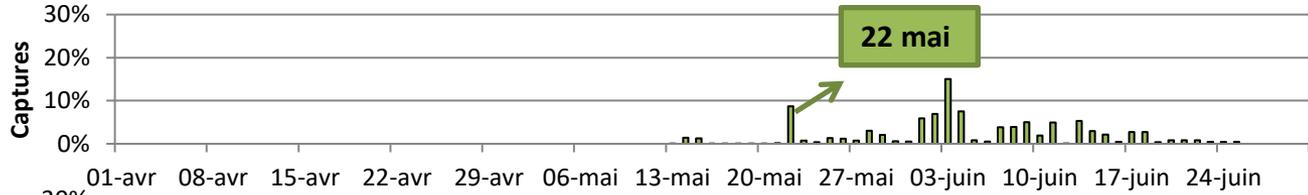
Début des vols en fonction des années



2007



2008



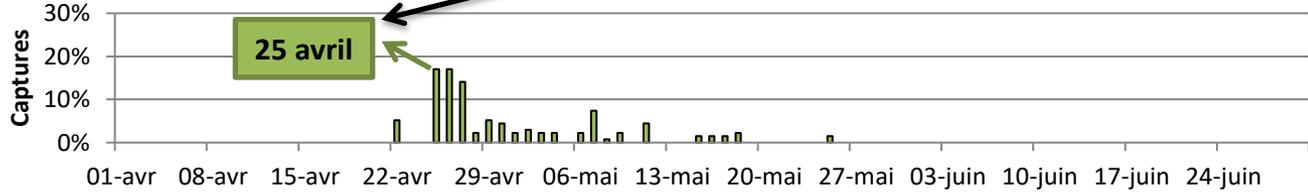
2009



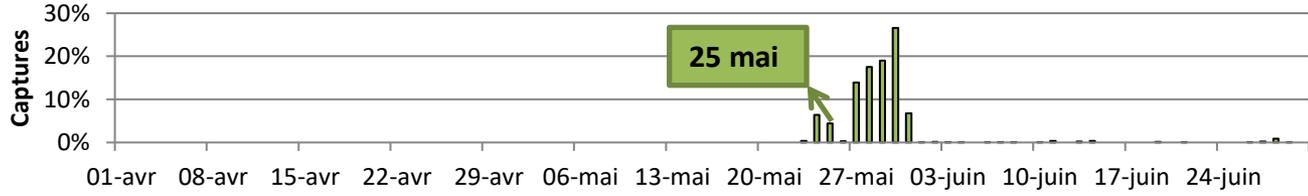
2010



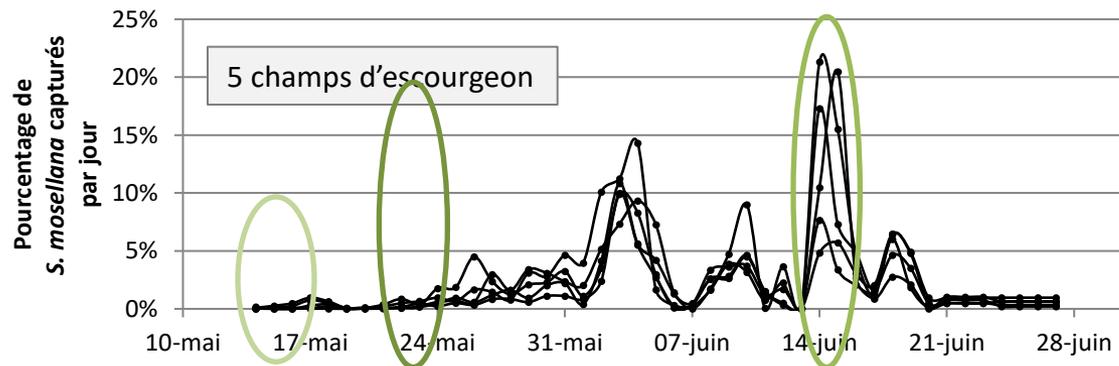
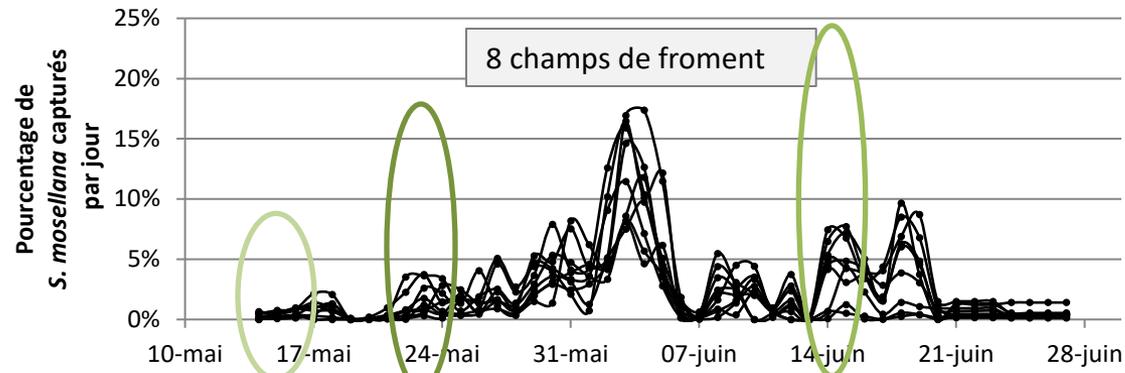
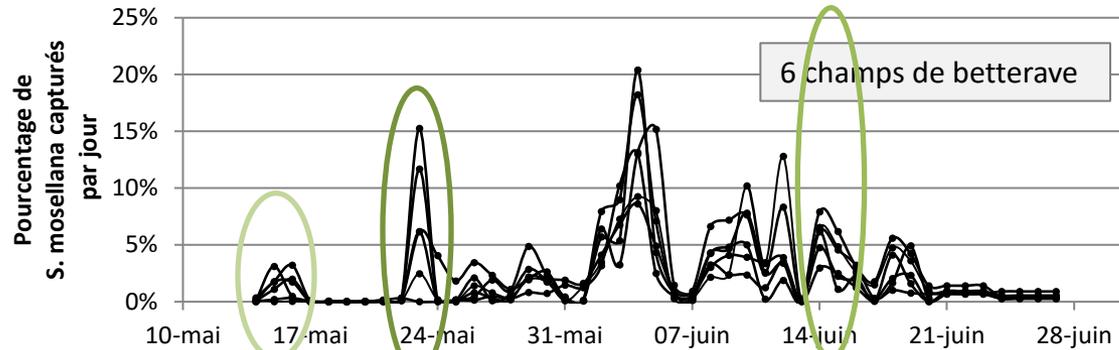
2011



2012



Pattern de vol en fonction des cultures ?

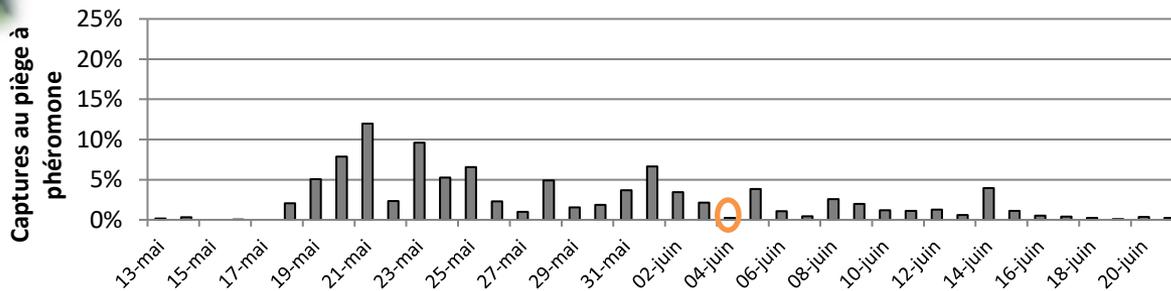


Pattern de captures = Patterns d'émergences

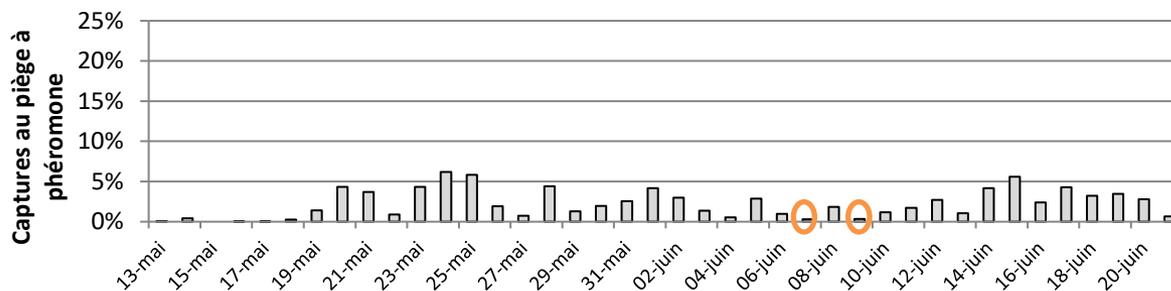
Nombre de jours sans captures



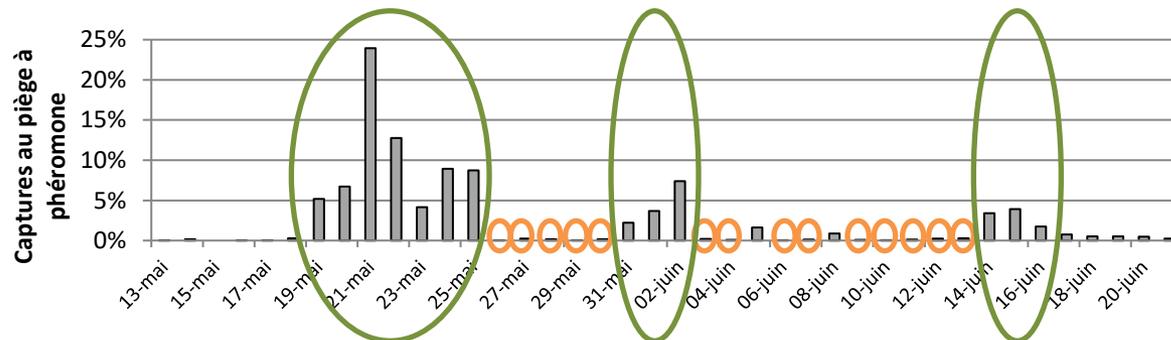
1 jour



2 jours



14 jours

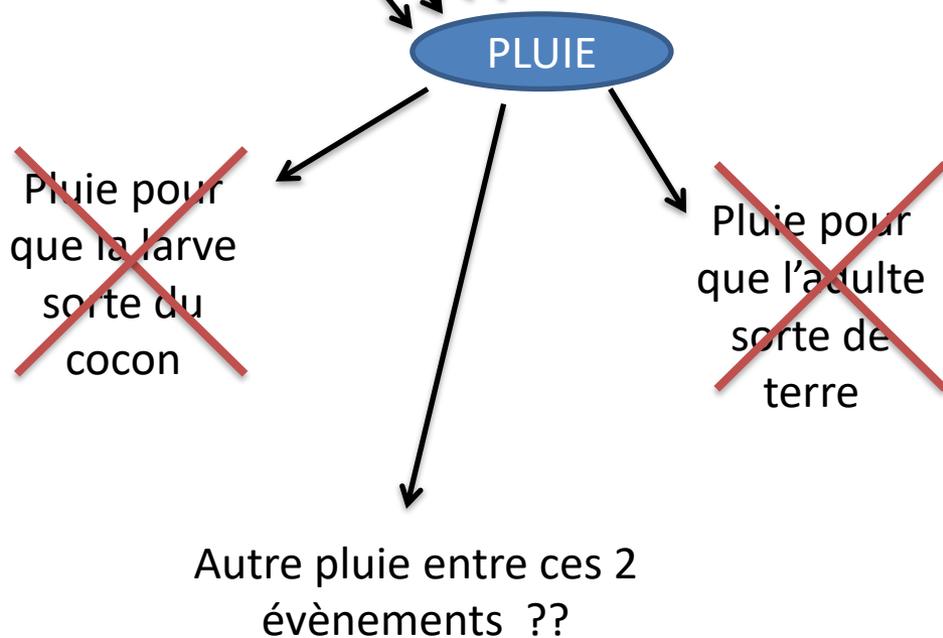


3 vagues d'émergences



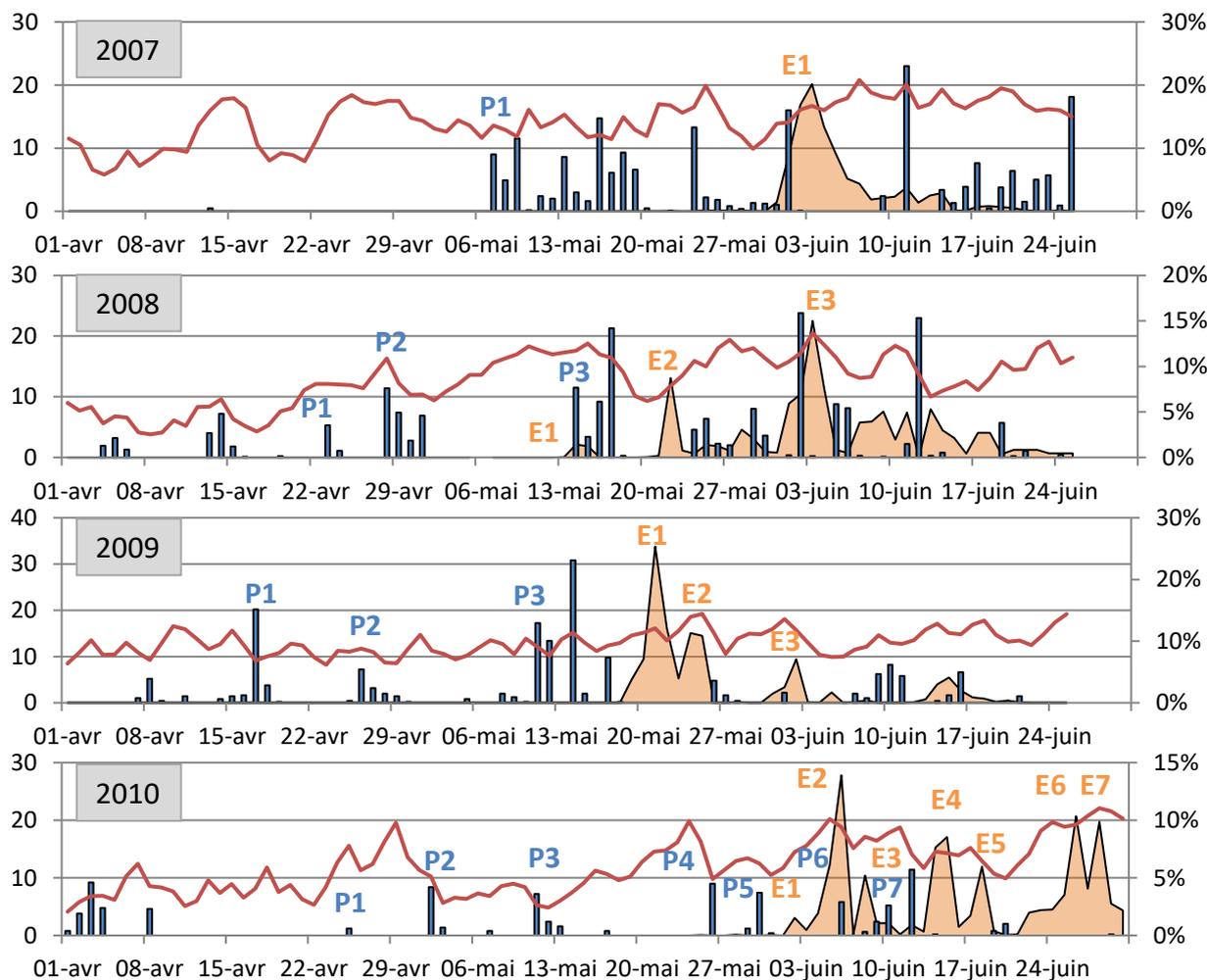
Le facteur déclenchant ???

- Emergences synchronisées
 - Vagues d'émergence multiples ou uniques selon les années
 - Epoque d'émergence qui peut être commune à toute la Wallonie
 - Epoque d'émergence variable d'une année à l'autre

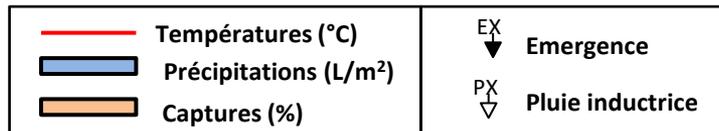


Relation entre pluies et émergences

Précipitations
(L/m² et
Température
(°C)



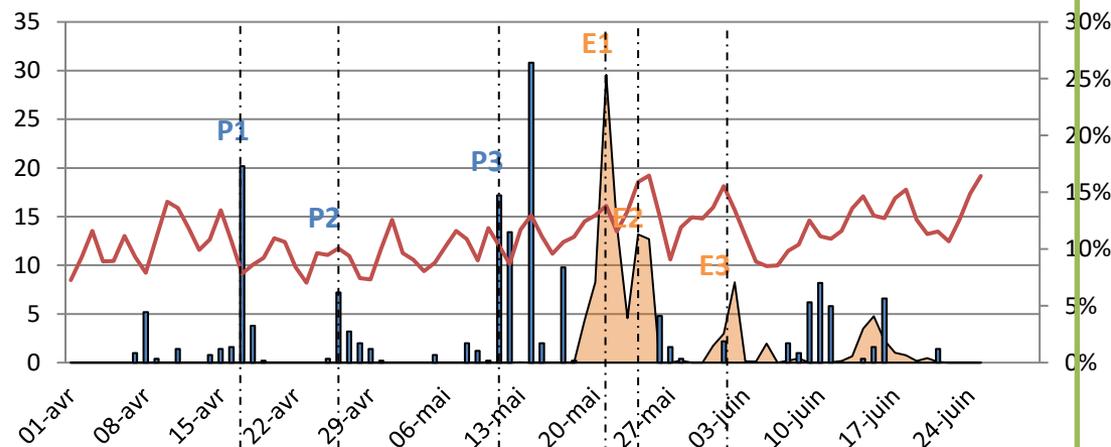
Proportion
d'individus
capturés sur
l'ensemble de
la période des
vols



14 relation entre pluies inductrices et émergences induites

Coordonnées des flèches		Durée en jours séparant la pluie de l'émergence	SDT en base 7°C entre la pluie et l'émergence	
2007	P1	E1	25	173,6
2008	P1	E1	21	154,4
	P2	E2	23	169,7
	P3	E3	17	143,9
2009	P1	E1	33	157,9
	P2	E2	28	161,2
	P3	E3	21	162,4
2010	P1	E1	38	161,5
	P2	E2	34	151,6
	P3	E3	28	171,3
	P4	E4	19	156,2
	P5	E5	18	154,9
	P6	E6	19	163,6
	P7	E7	18	162,2
Moyenne		24,4	160,3	
Ecart-type		6,8	8,0	
Coefficient de variation		27,8 %	5,0 %	

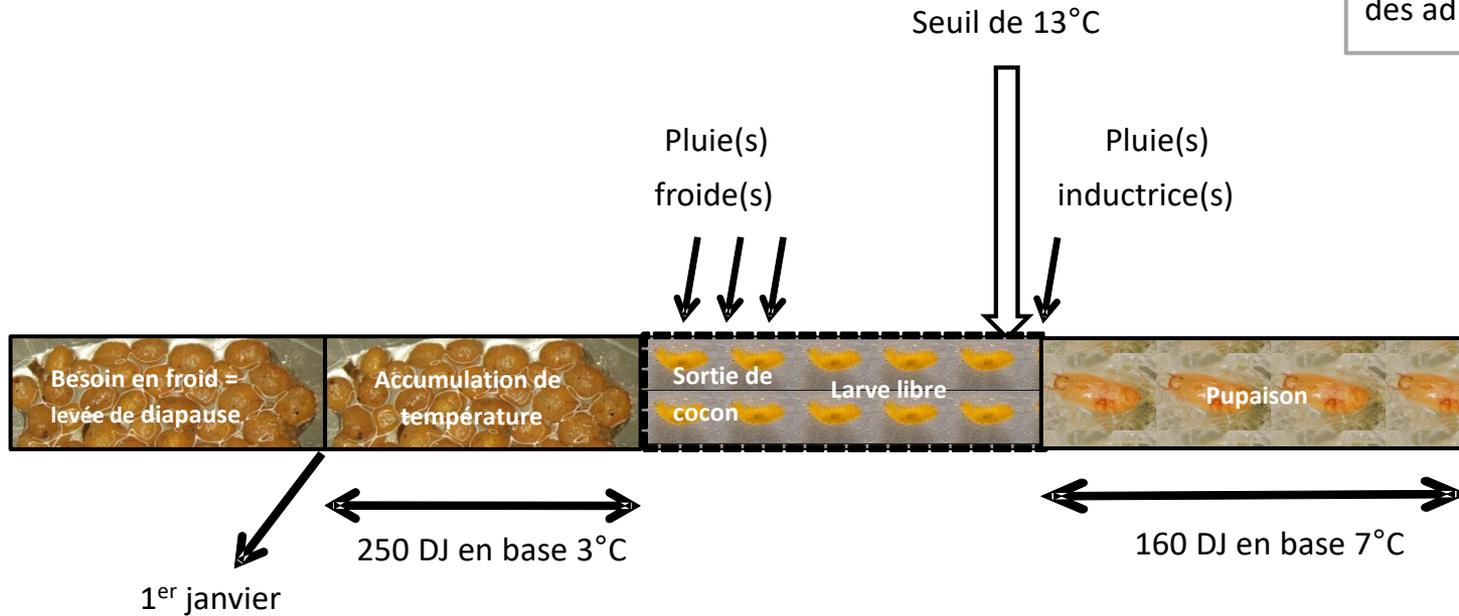
2009



Présentation du nouveau modèle prévisionnel

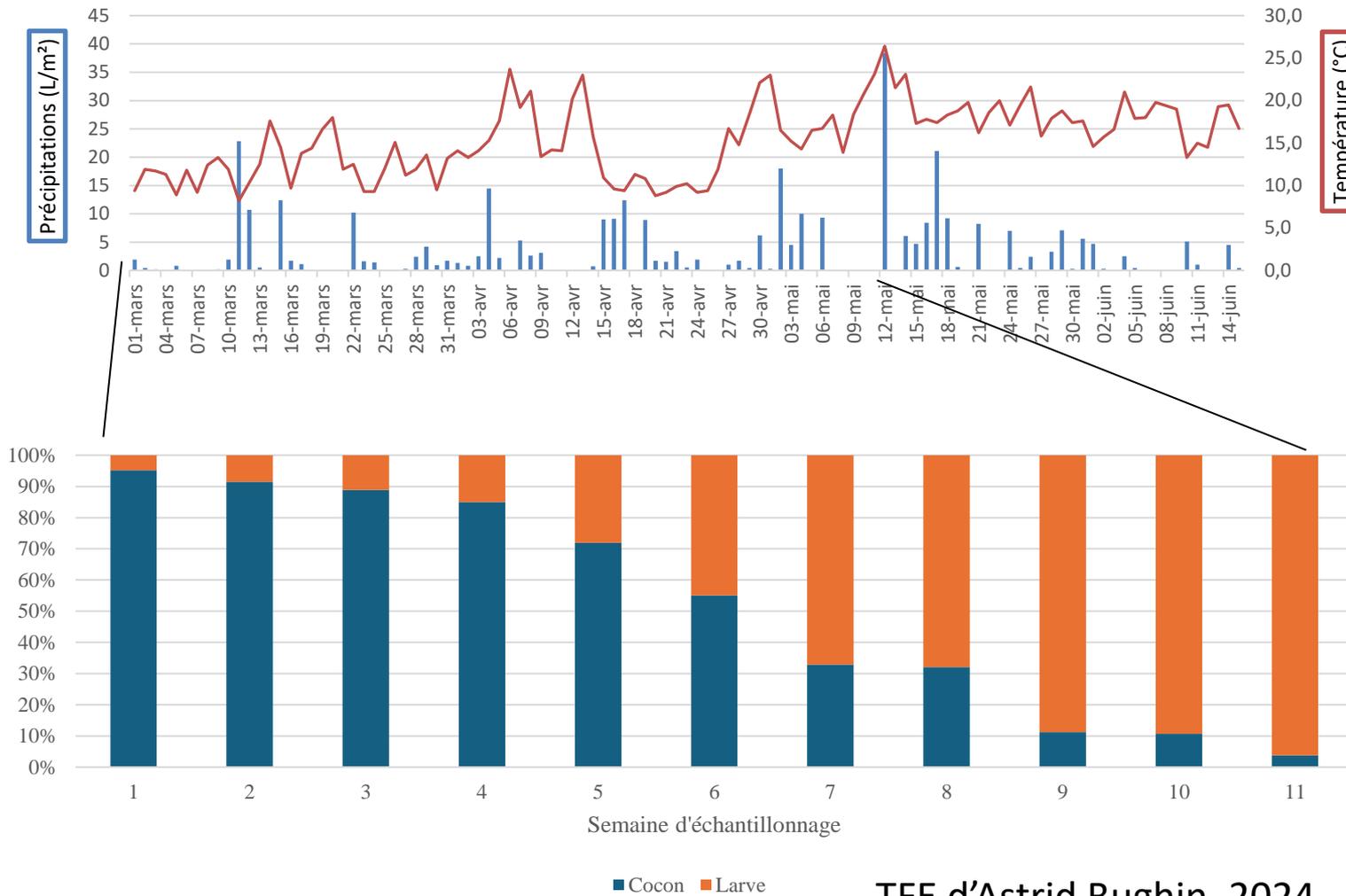


Emergence des adultes



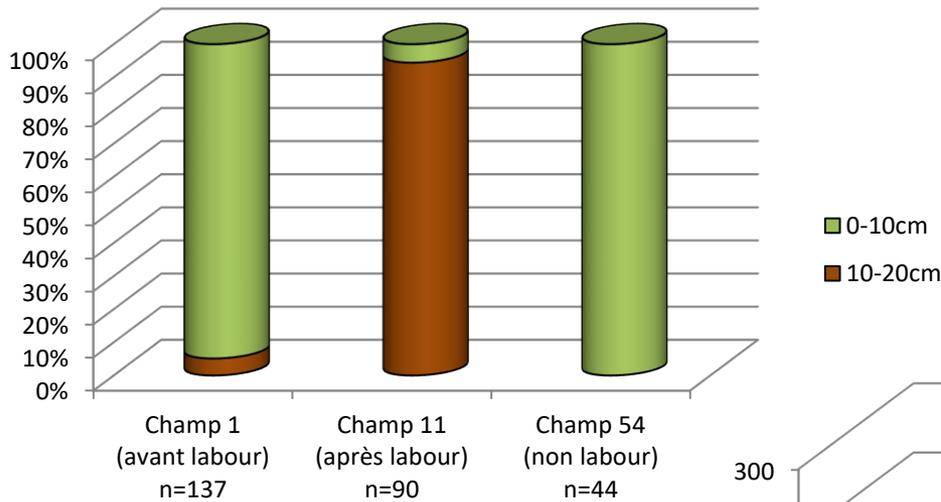
Sortie des cocons

Printemps 2024

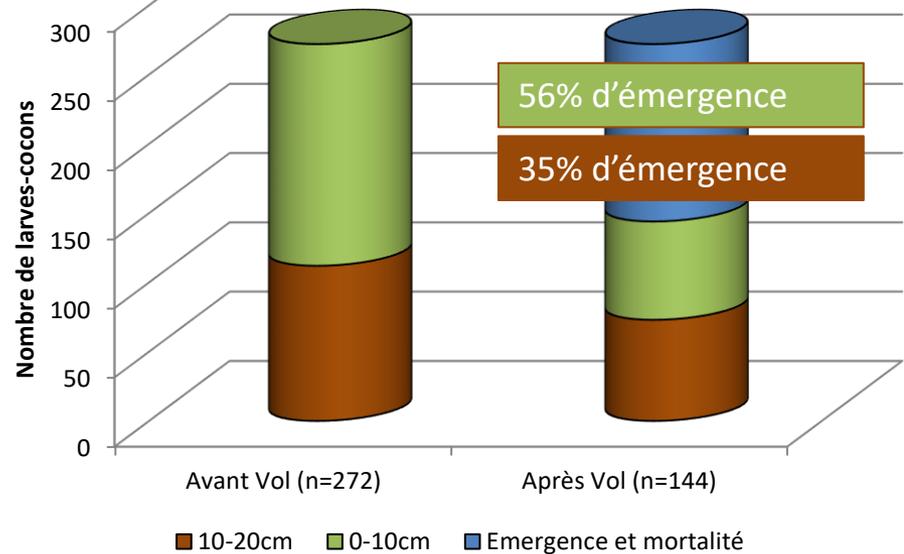


TFE d'Astrid Bughin, 2024

Taux d'émergence différent selon la profondeur d'enfouissement des larves



13 champs en 2008



Population

Modèle de dynamique des populations

Profondeur d'enfouissement

Traitement insecticide

Travaux du sol

Survie des populations dans le sol

Pourcentage d'émergence

Proportion des femelles présentes durant la phase sensible

Prolificité

Températures, Vents, Pluie, Humidité

Retour des larves au sol

Conditions de pontes

Parasitisme et Prédation

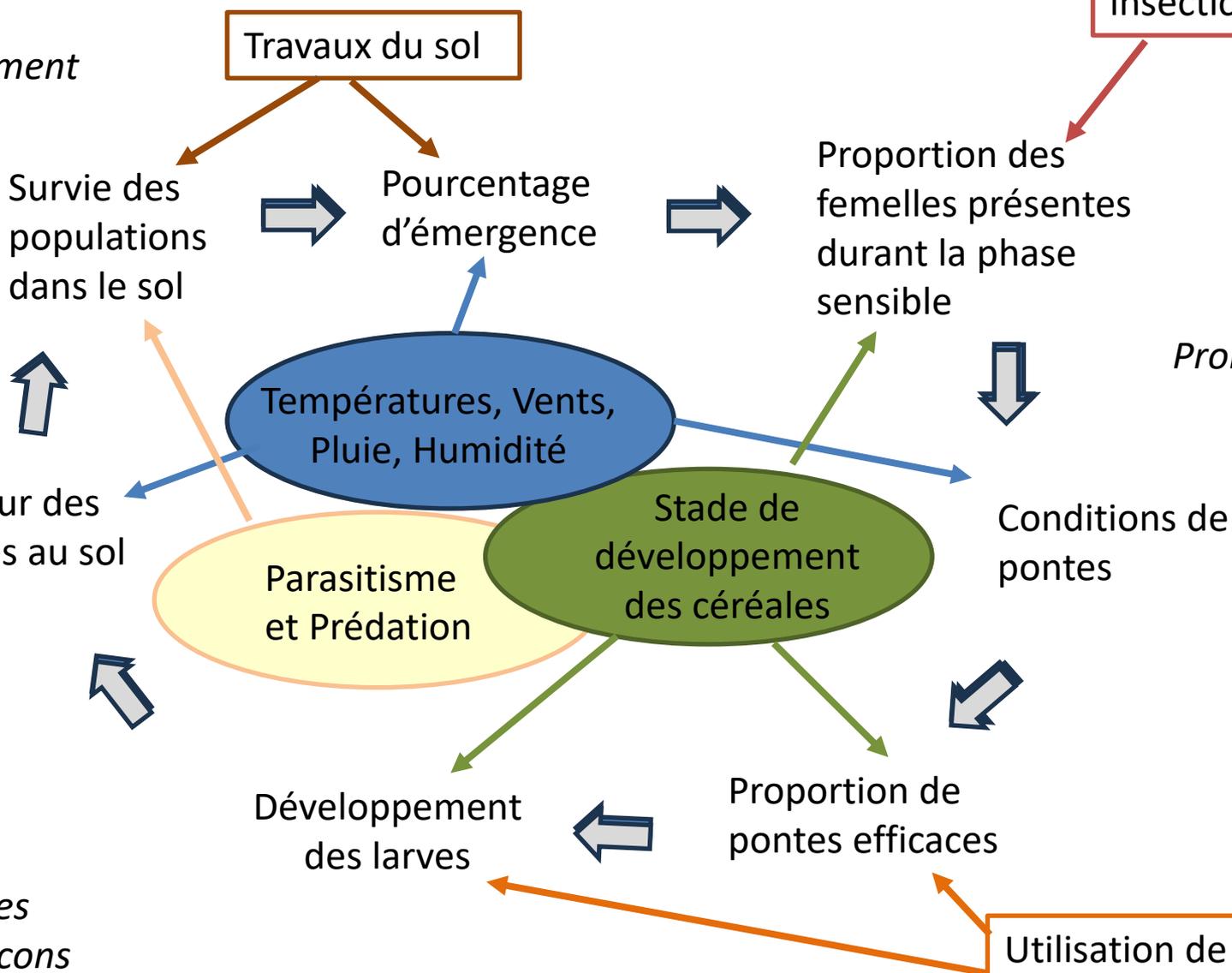
Stade de développement des céréales

Développement des larves

Proportion de pontes efficaces

Mortalité des larves et cocons selon les âges

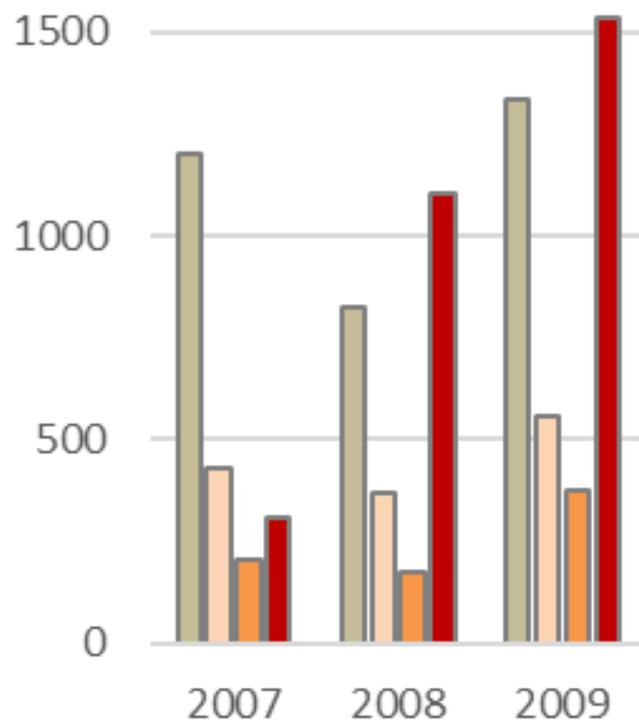
Utilisation de variétés résistantes



Evolution des populations de cécidomyies orange au cours des 19 dernières années

Nombre de larves dans le sol par m²

Nombre d'adultes ayant émergés par m²



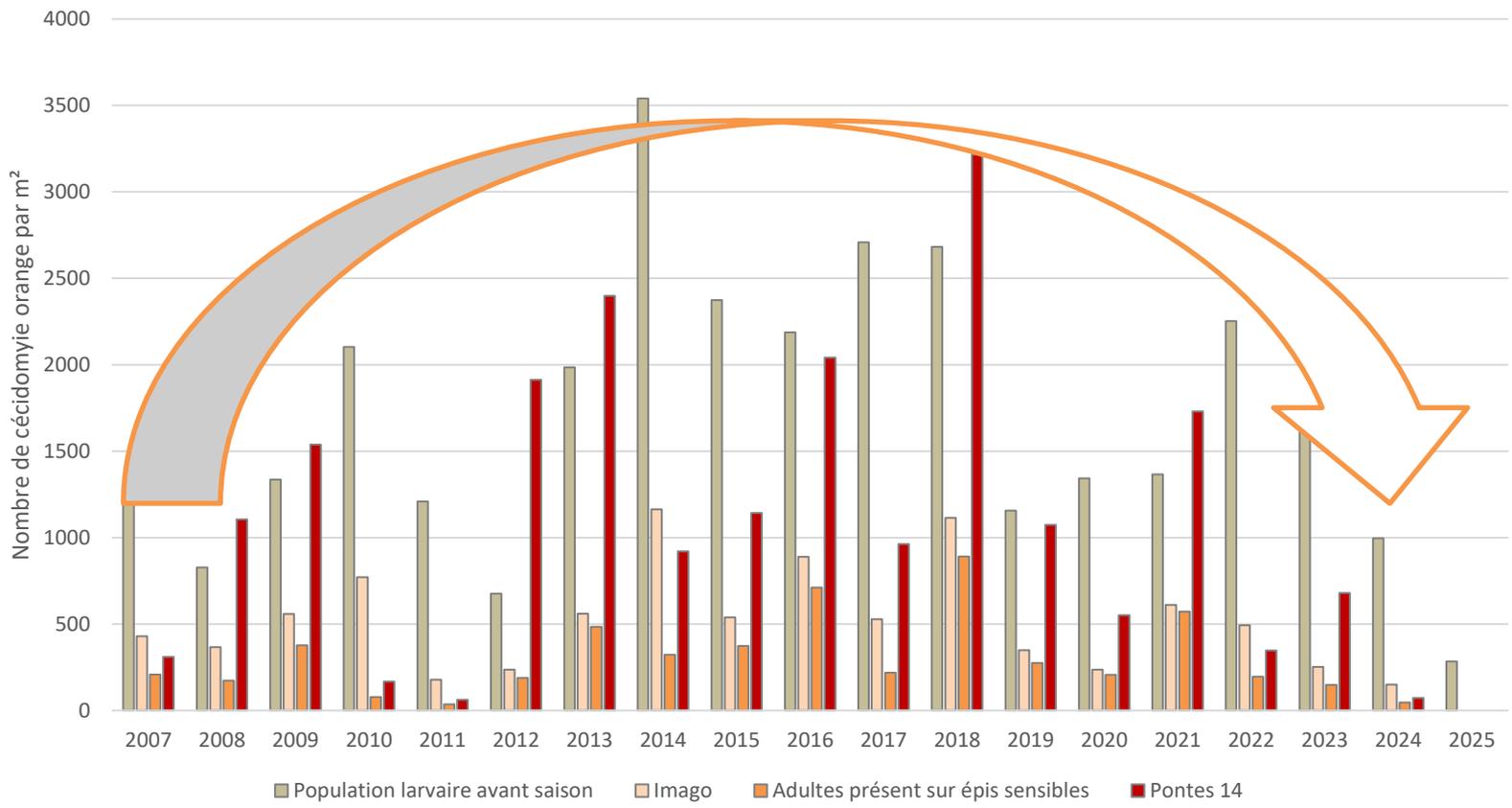
Nombre d'adultes actifs durant l'épiaison

(Conditions de vol)

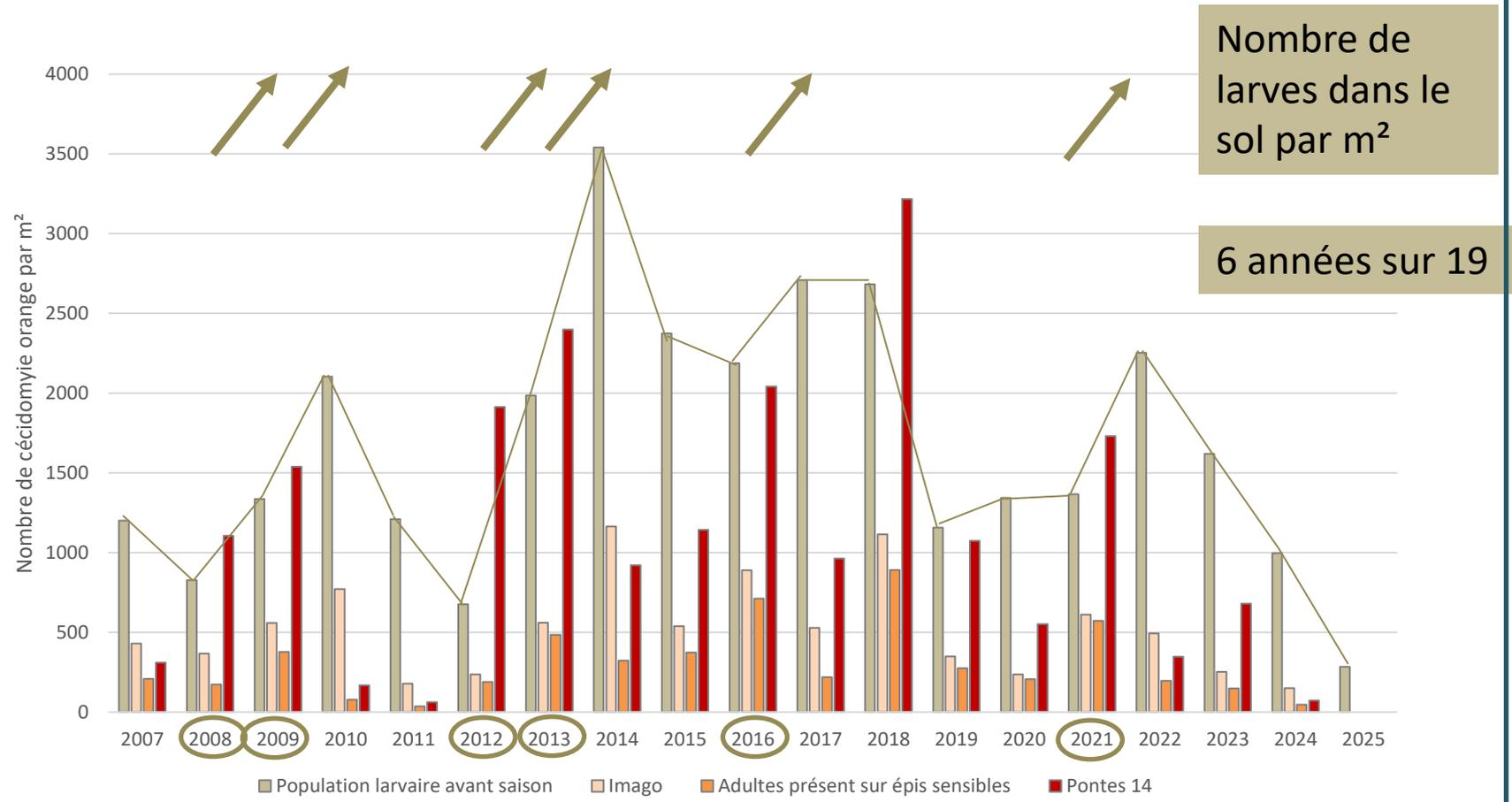
Nombre d'œufs viables pondus par les femelles = nombre de larves

(Epis sensibles/en fleur)
(Variétés résistantes)

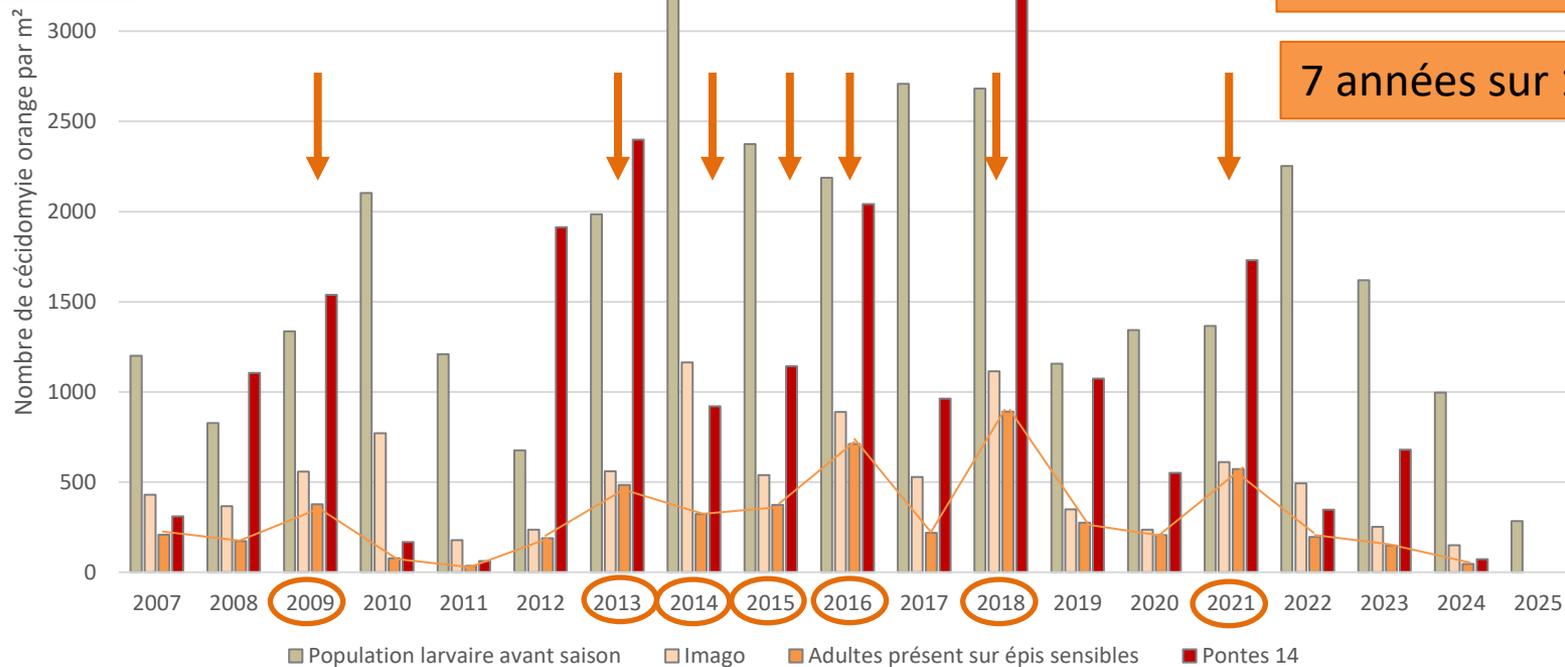
Evolution des populations de cécidomyies orange au cours des 20 dernières années



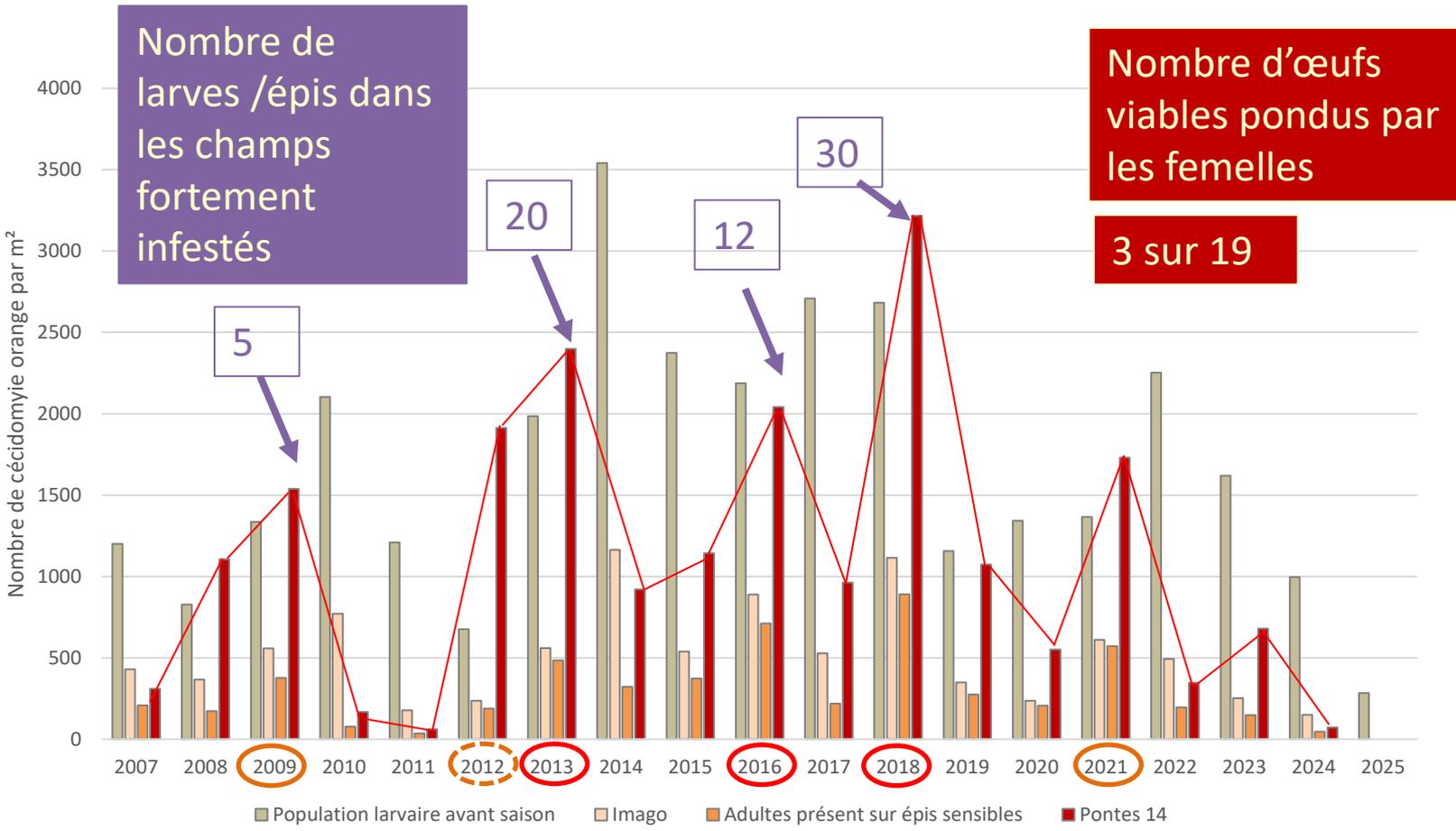
Années ayant permis une augmentation de la population



Années présentant un **risque généralisé** au moment de l'épiaison



Années durant lesquelles des pertes importantes ont été comptabilisées

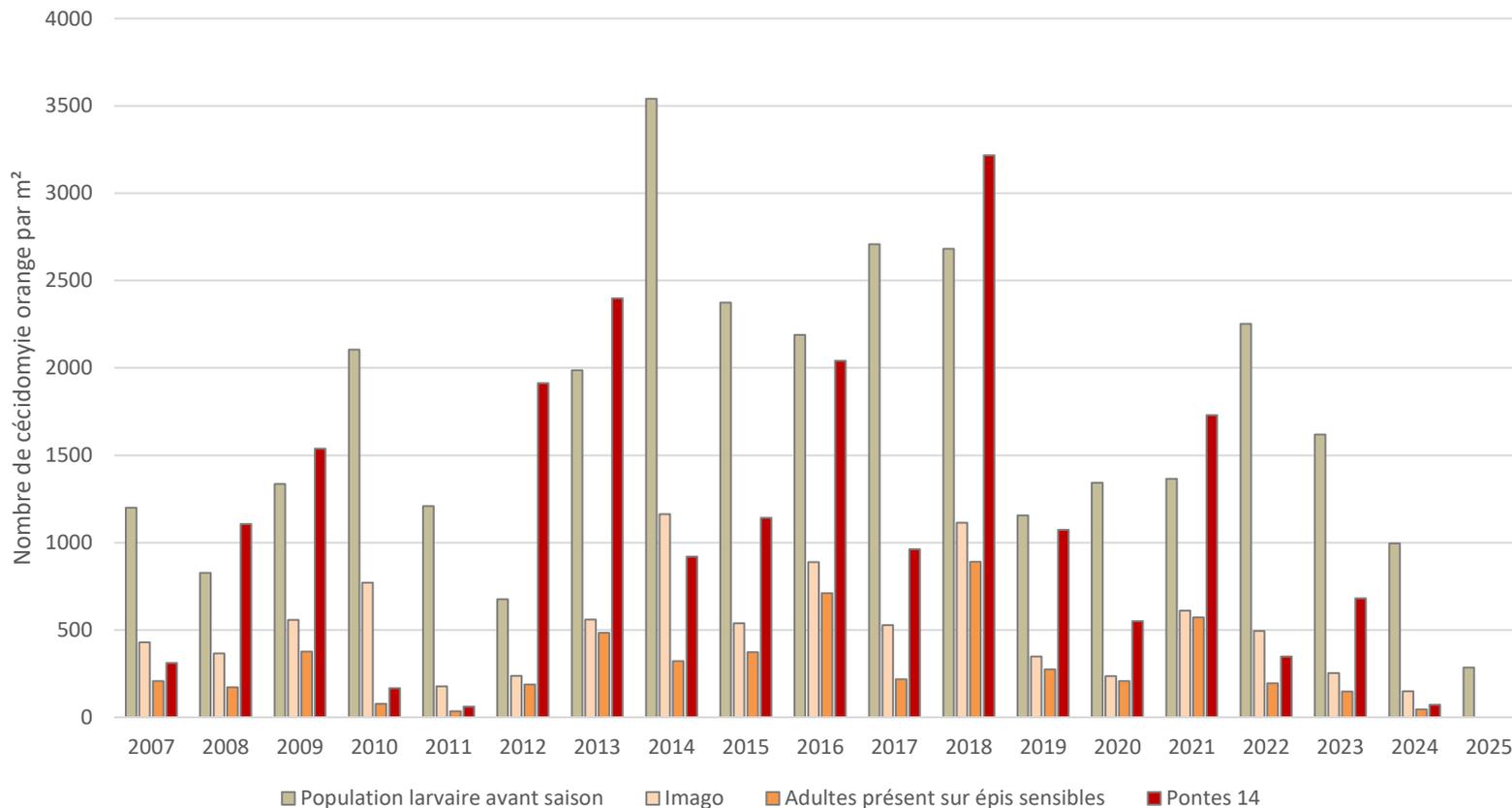


2018, l'année du "Big One"



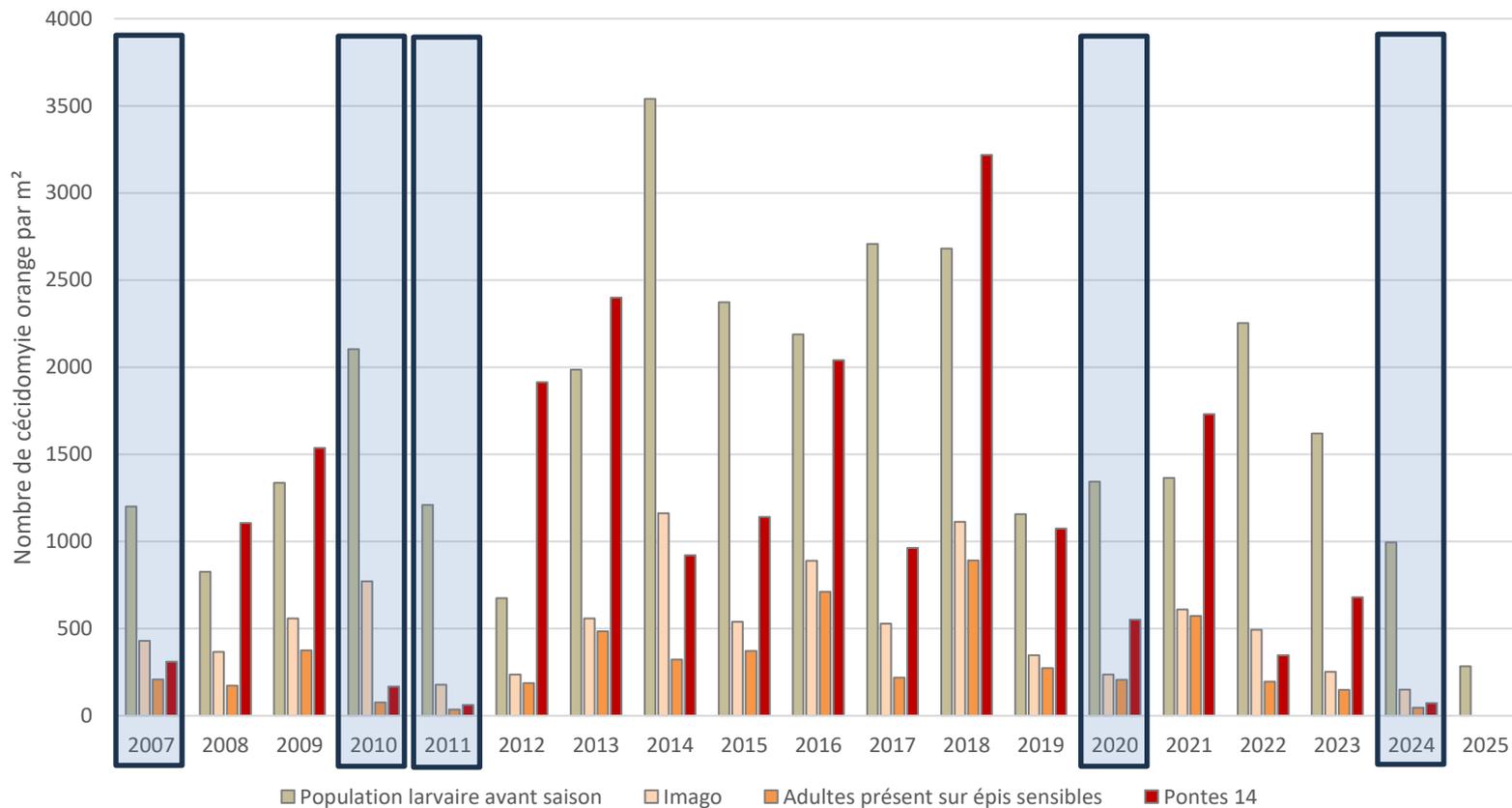
Des années difficiles pour les cécidomyies

On apprend souvent plus des échecs que des réussites

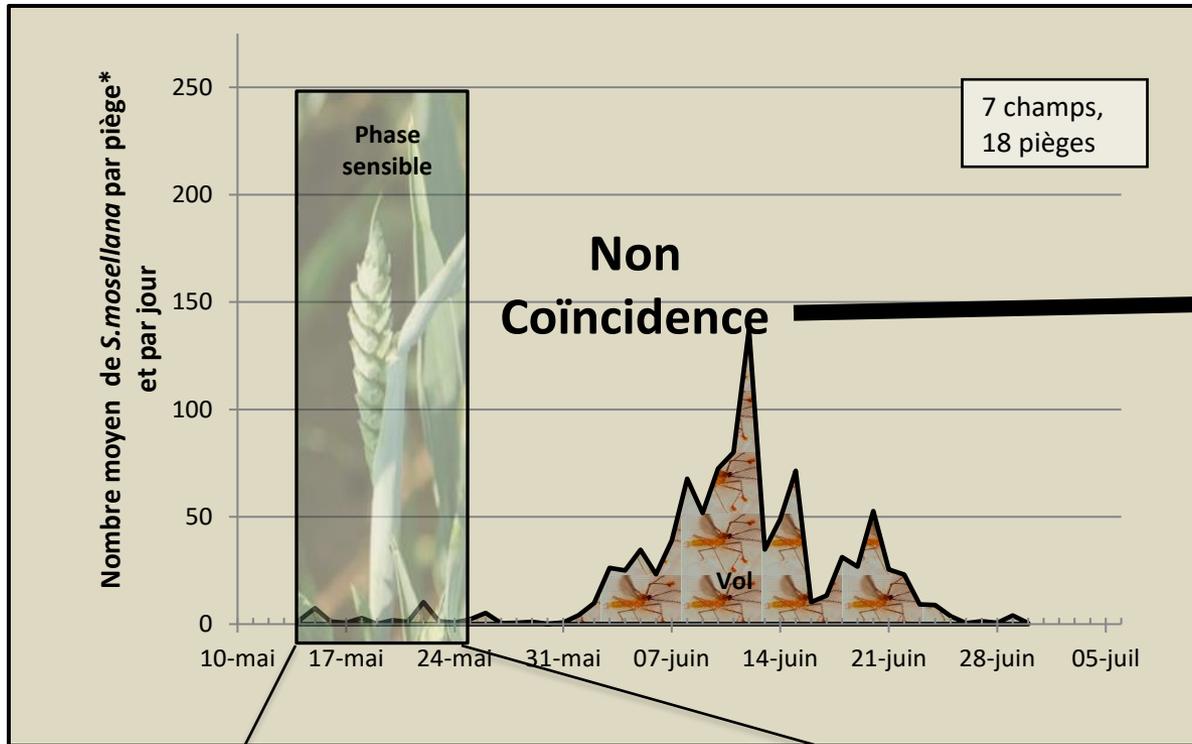


Des années difficiles pour les cécidomyies

Echecs pour cause de non-coïncidence



La coïncidence, condition *sine qua non* de l'infestation



Dans les champs de froment suivis, une moyenne de 3 larves pour 100 épis a été observée



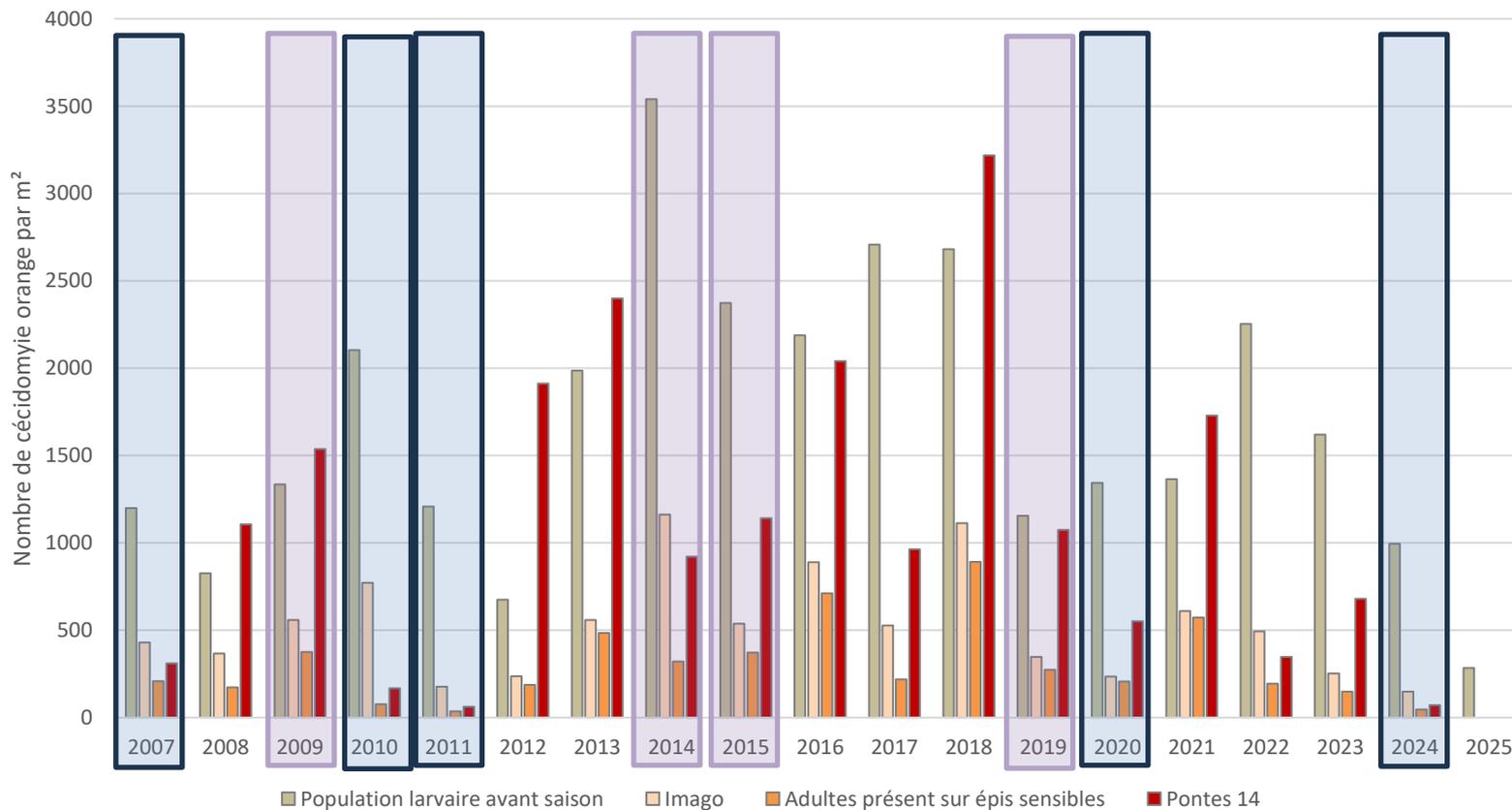
Pas de dégâts

Stades de développement (BBCH) :



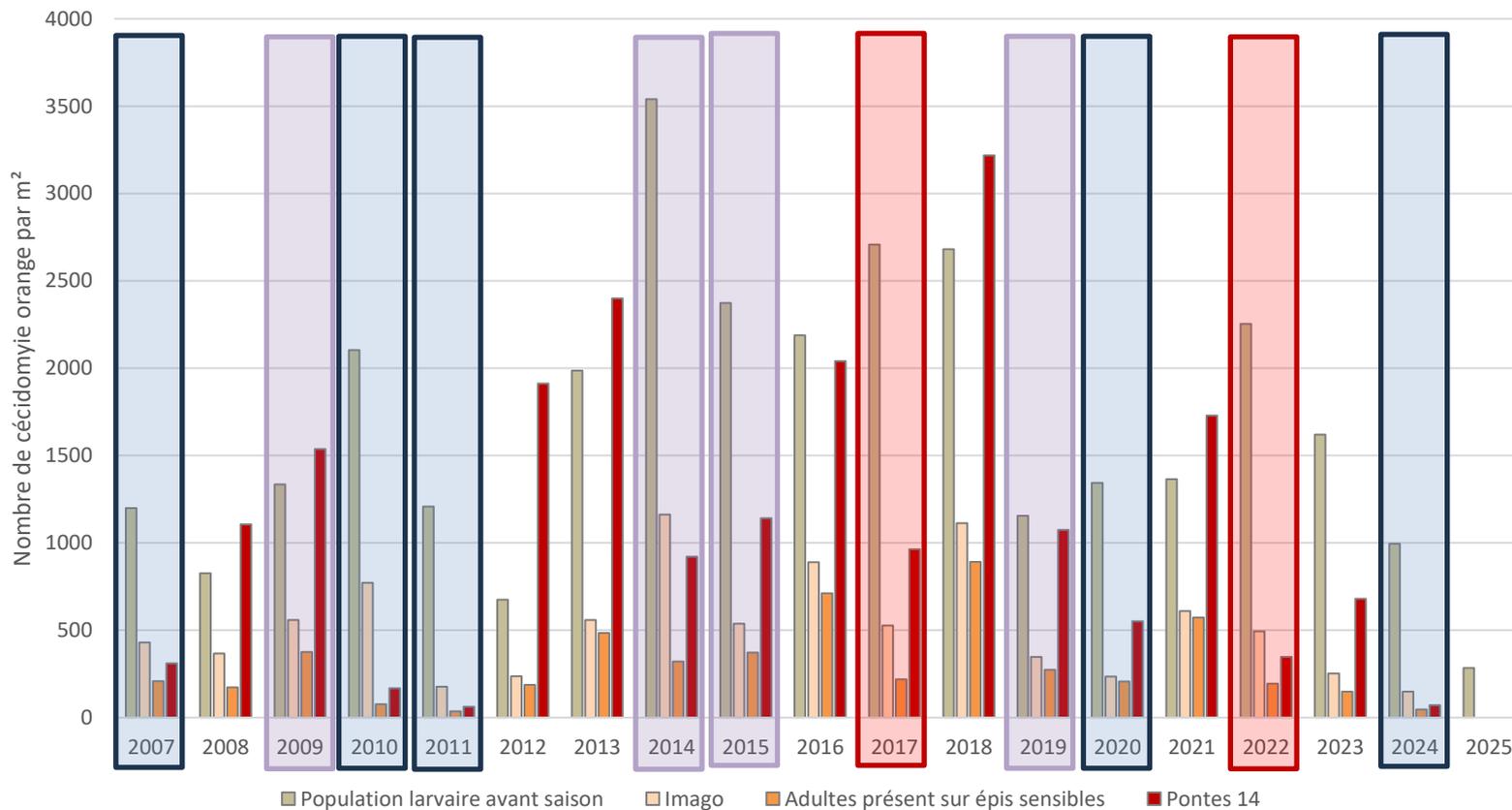
Des années difficiles pour les cécidomyies

Echecs pour cause de mauvaises conditions de pontes



Des années difficiles pour les cécidomyies

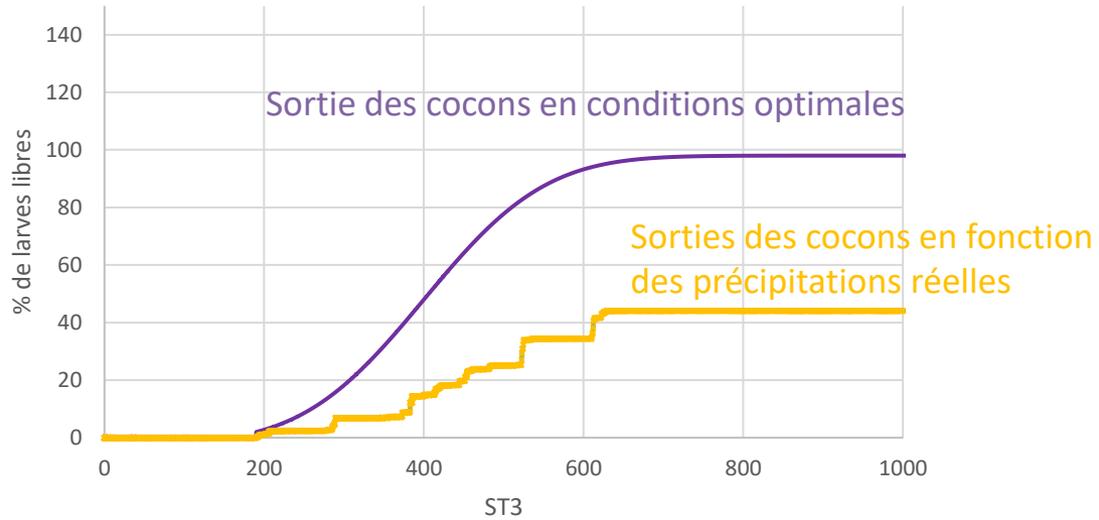
Echecs pour cause de sécheresse printanière



Echecs pour cause de sécheresse printanière



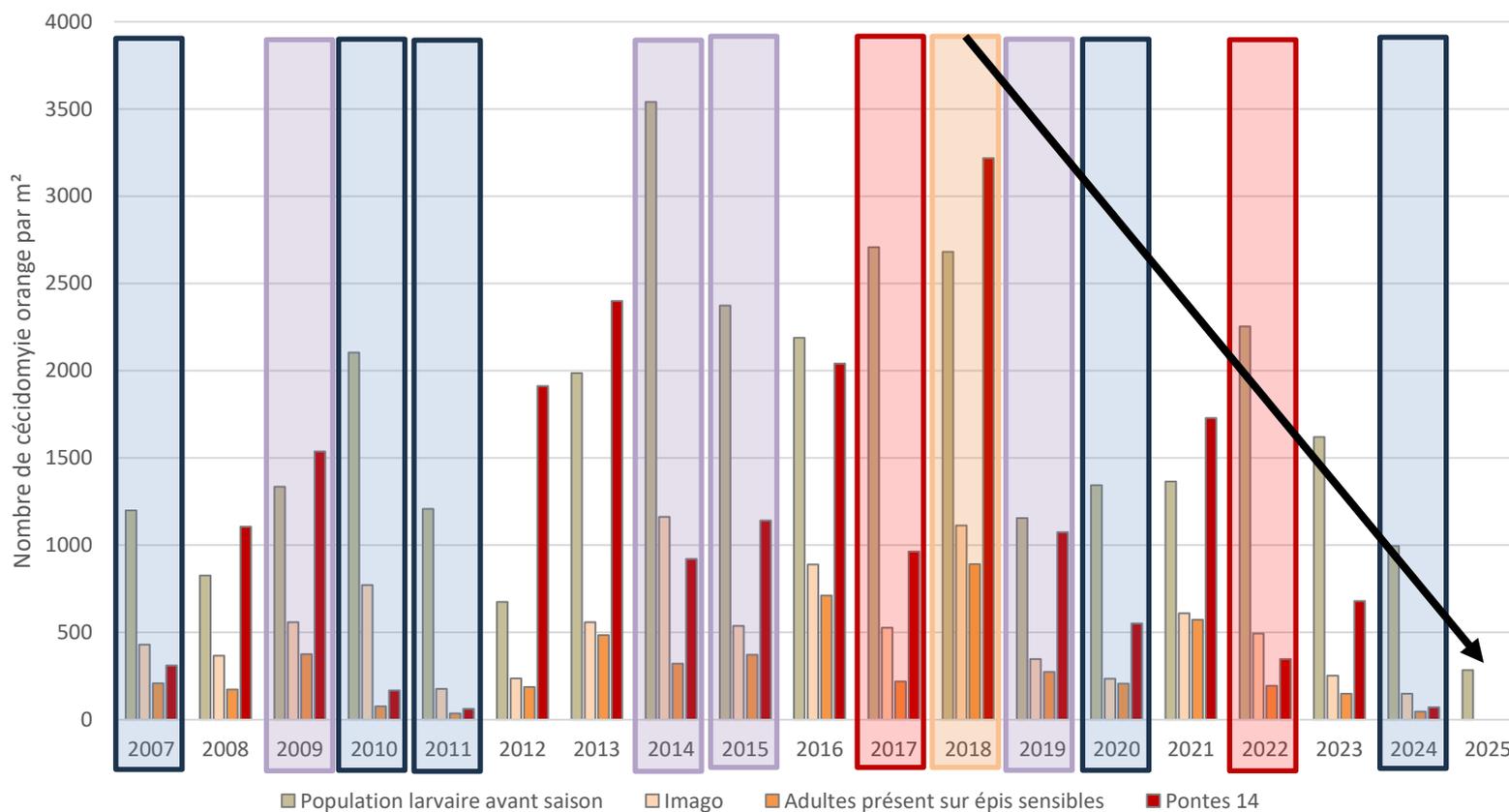
Sortie des cocons 2017



Des années difficiles pour les cécidomyies

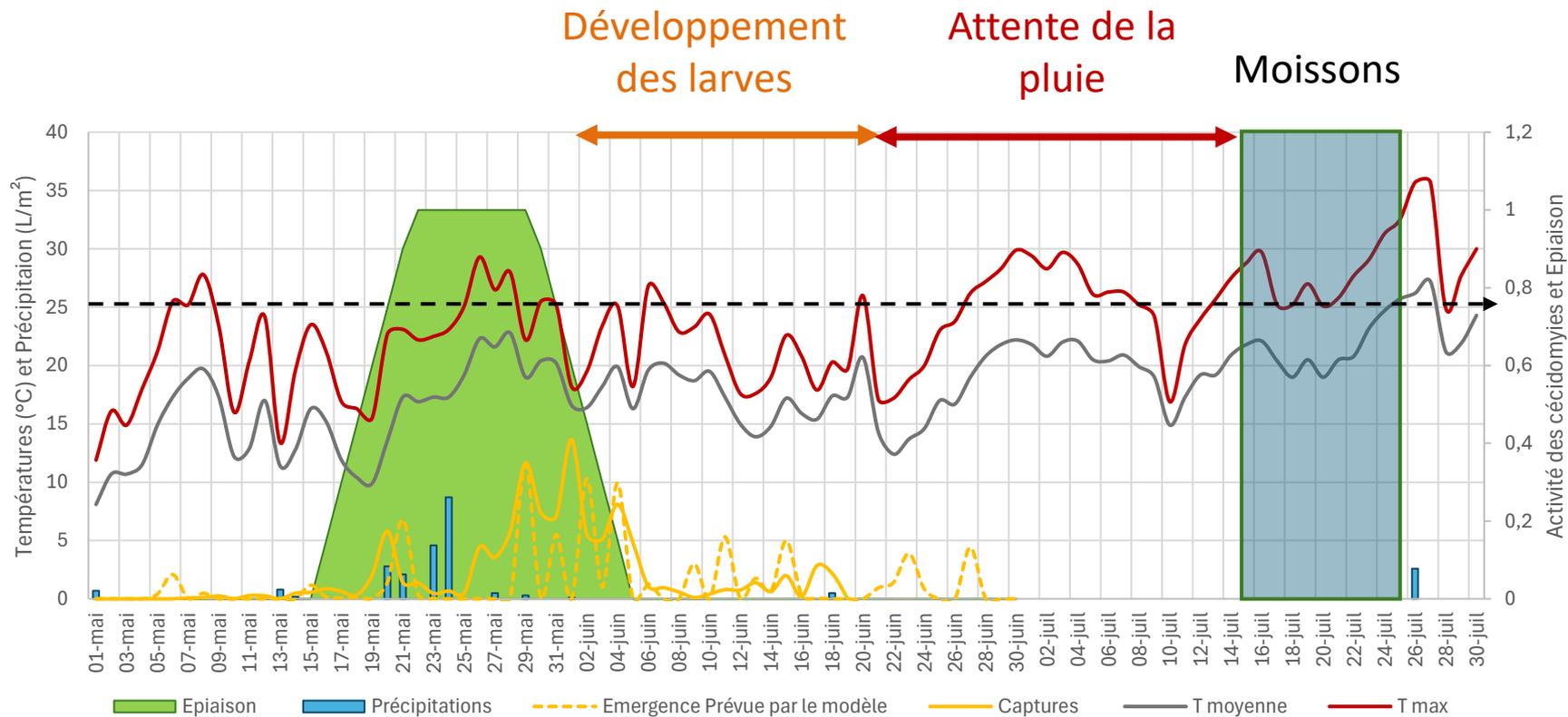
Echec pour cause de sécheresse estivale

2018, le début du déclin



Des années difficiles pour les cécidomyies

Echec pour cause de sécheresse estivale



Le déclin des cécidomyies oranges : tentatives d'explication

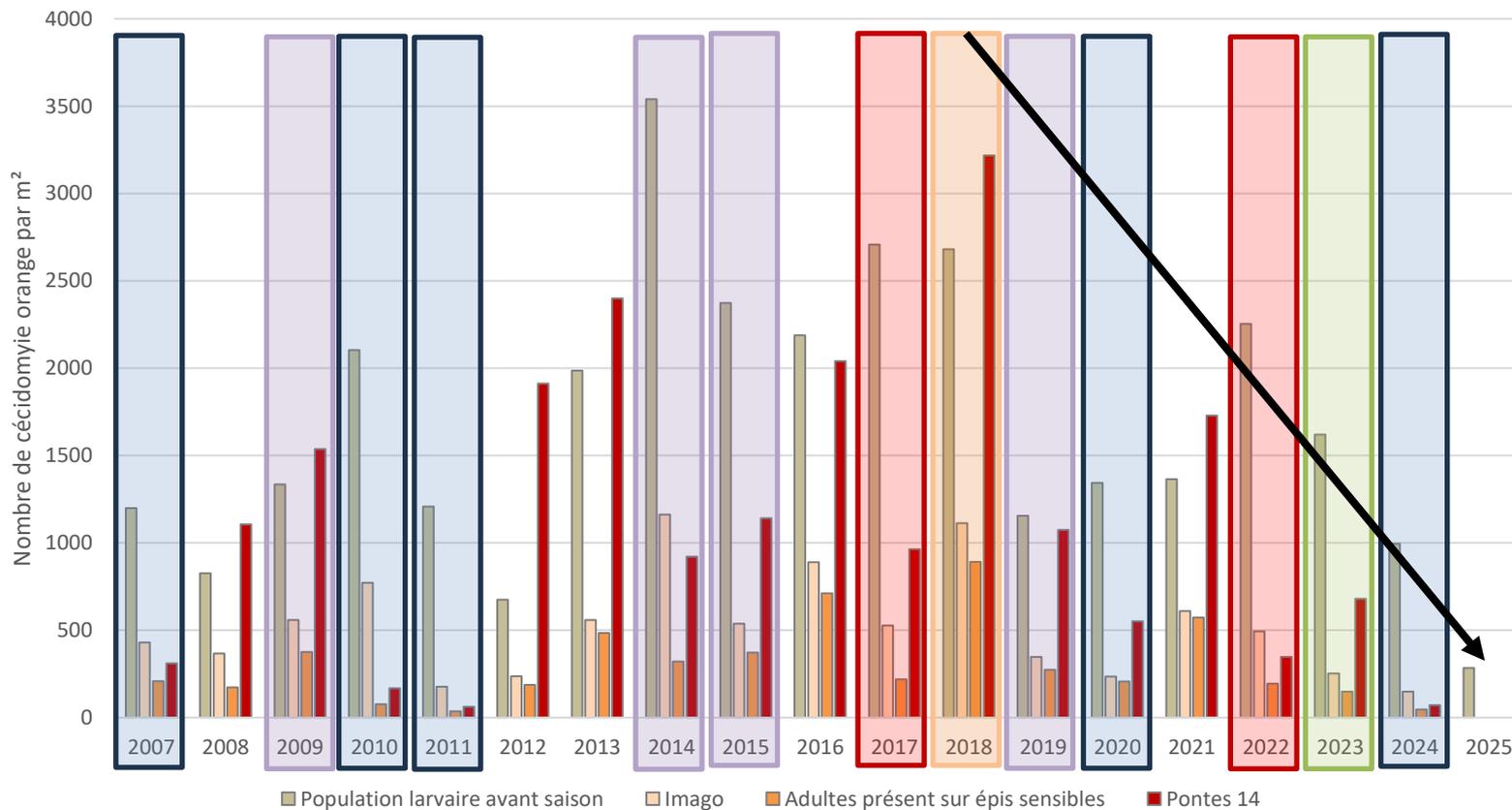
1. Des facteurs climatiques exceptionnels

1A. 2018, sans pluie, pas de retour à la terre



Des années difficiles pour les cécidomyies

Echecs par destruction des pupes



Le déclin des cécidomyies oranges : tentatives d'explication

1. Des facteurs climatiques exceptionnels

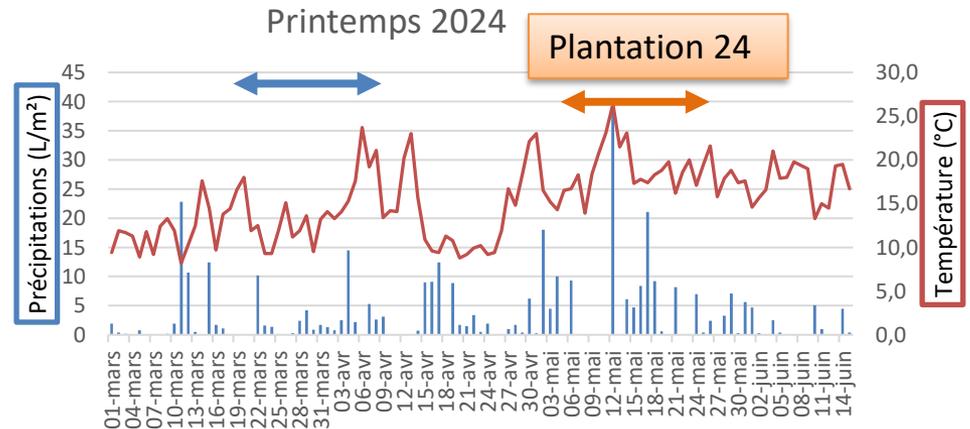
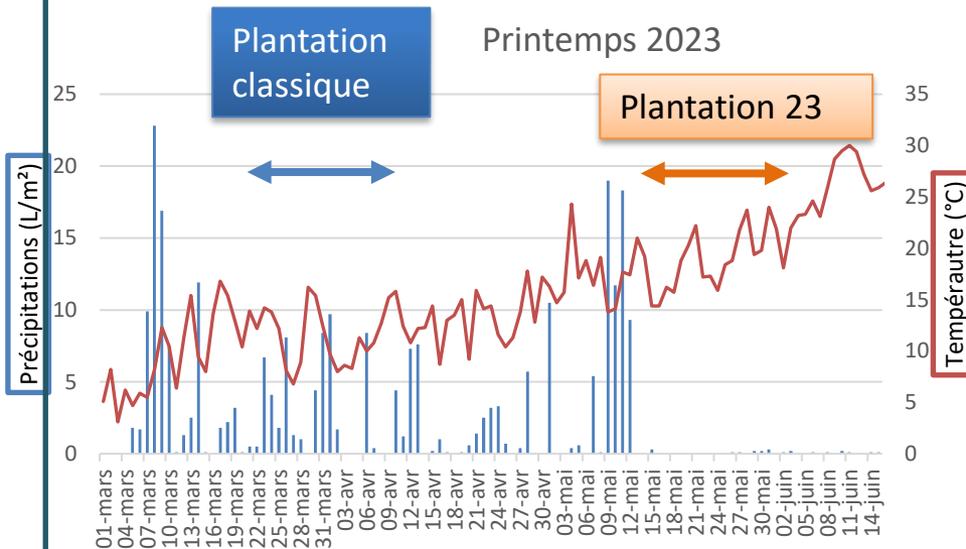
1B. 2023 et 2024 où comment les dates de plantation d'une betterave peuvent influencer un insectes des céréales



Le déclin des cécidomyies oranges : tentatives d'explication

1. Des facteurs climatiques exceptionnels

1B. 2023 et 2024 où comment les dates de plantation d'une betterave peuvent influencer un insectes des céréales



Le déclin des cécidomyies oranges : tentatives d'explication

1. Des facteurs climatiques exceptionnels

1B. 2023 et 2024 où comment les dates de plantation d'une betterave peuvent influencer un insectes des céréales

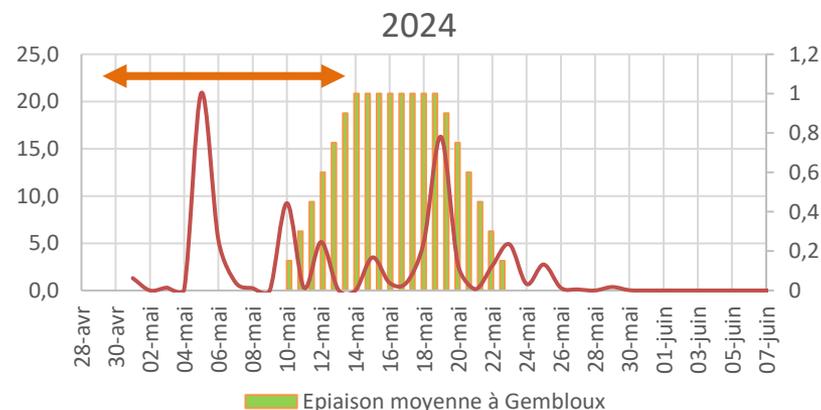
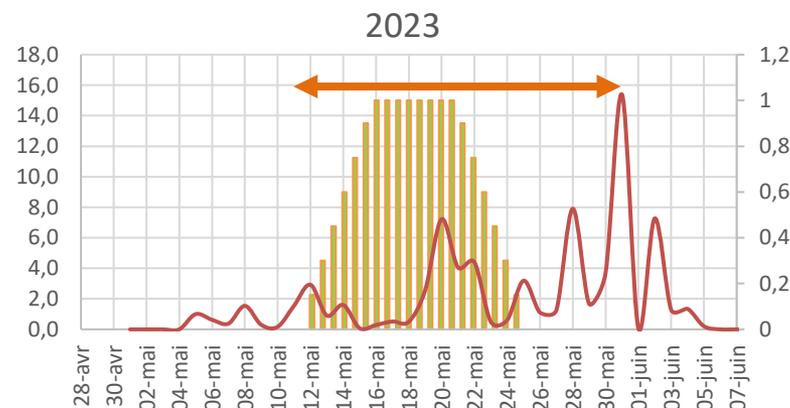
1 Mars-15 avril

20 avril-15 mai



Larves,
robustes et
mobiles

Pupes,
fragiles et « très
peu » mobiles



Le déclin des cécidomyies oranges : tentatives d'explication

2. Retrait des néonicotinoïdes en betterave, influence du réchauffement climatique sur les vecteurs,...

Jaunisse de la betterave (virus)



SBR ou Stolbur (phytoplasme)



Myzus persicae



Pentastiridius leporinus

Le déclin des cécidomyies oranges : tentatives d'explication

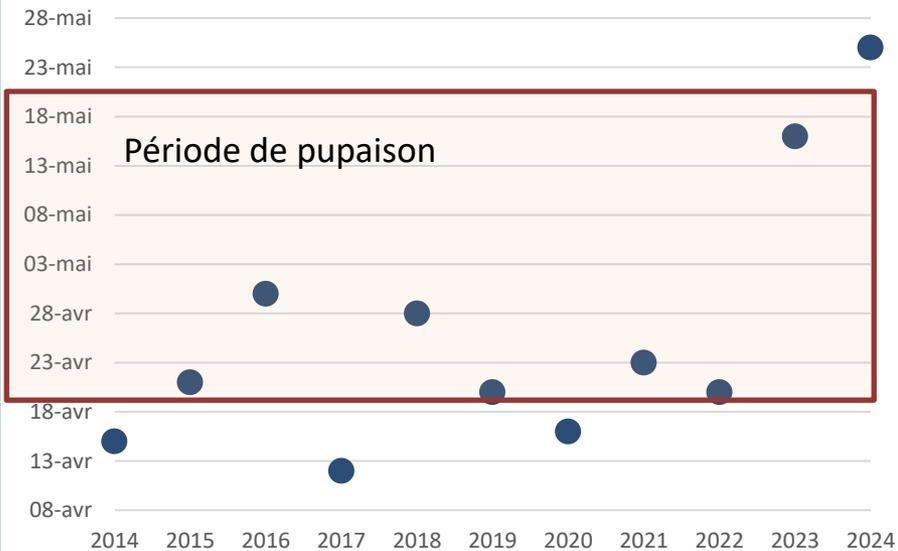
3. L'accroissement de la surface emblavée en pomme de terre



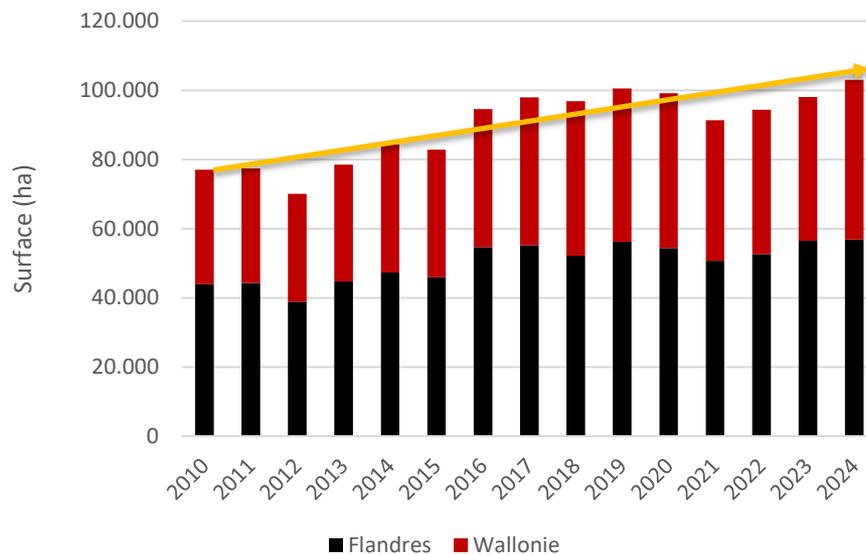
Le déclin des cécidomyies oranges : tentatives d'explication

3. l'accroissement de la surface emblavée en pomme de terre

Date moyenne de plantation

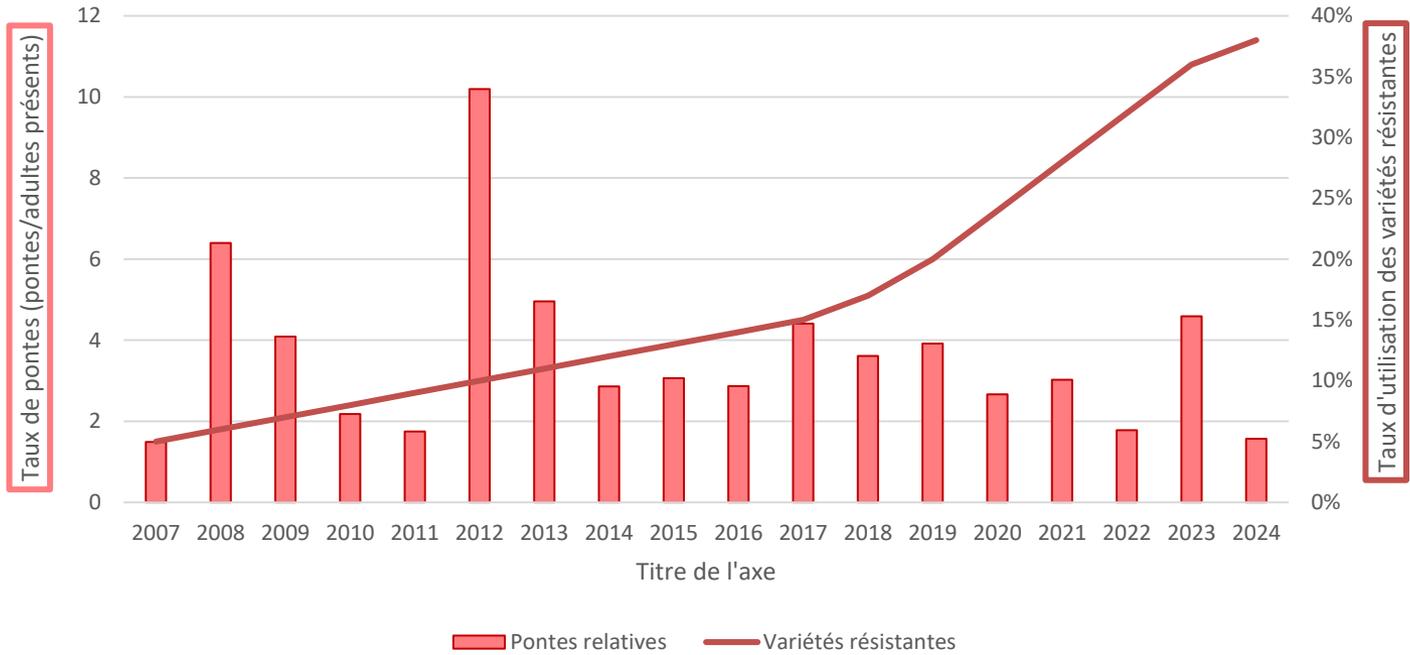


Surface des emblavements Pommes de terre en Belgique





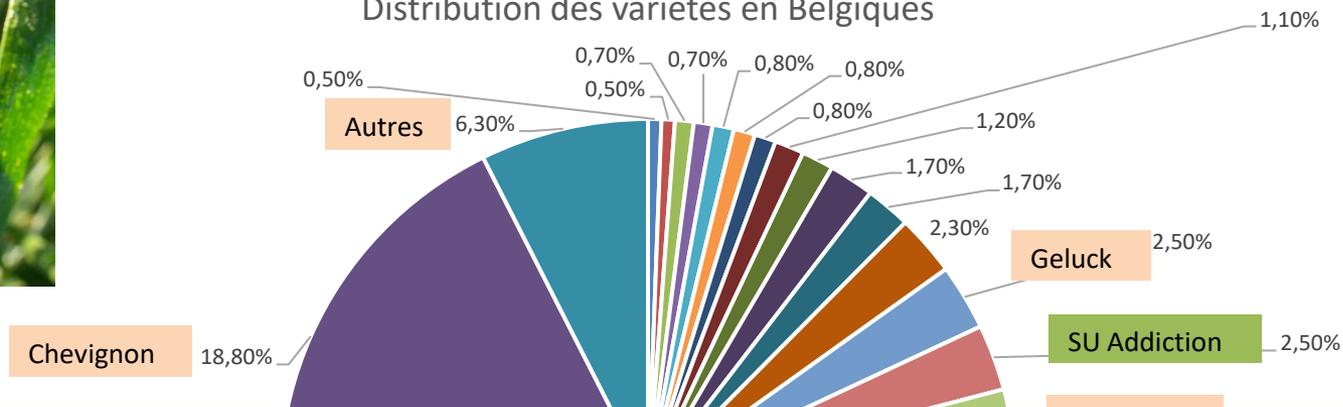
Des années difficiles pour les cécidomyies



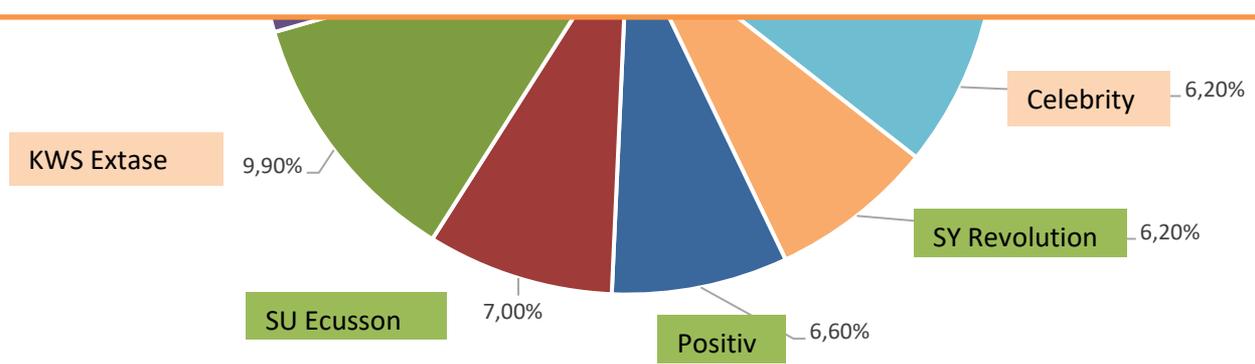
Le déclin des cécidomyies oranges : tentatives d'explication



Distribution des variétés en Belgique



Variétés résistantes : 50% des variétés mais seulement 38% de la production



- Garfield
- Johnson
- Melange
- LG Keramik
- Crossway
- Debian
- RGT Perkussio
- KWS Keitum (Q4)
- Gleam (Q4)
- KWS Smart (Q4)
- Winner (Q3)
- LG Skyscraper (Q4B)
- Geluck (Q3)
- SU Addiction (Q2)
- Campesino (Q3)
- KWS Sverre (Q3)
- Celebrity (Q3)
- SY Revolution (Q2)
- Positiv (Q3)
- SU Ecusson (Q4B)
- KWS Extase (Q2)
- Chevignon (Q2)
- Autres (<0,5%)

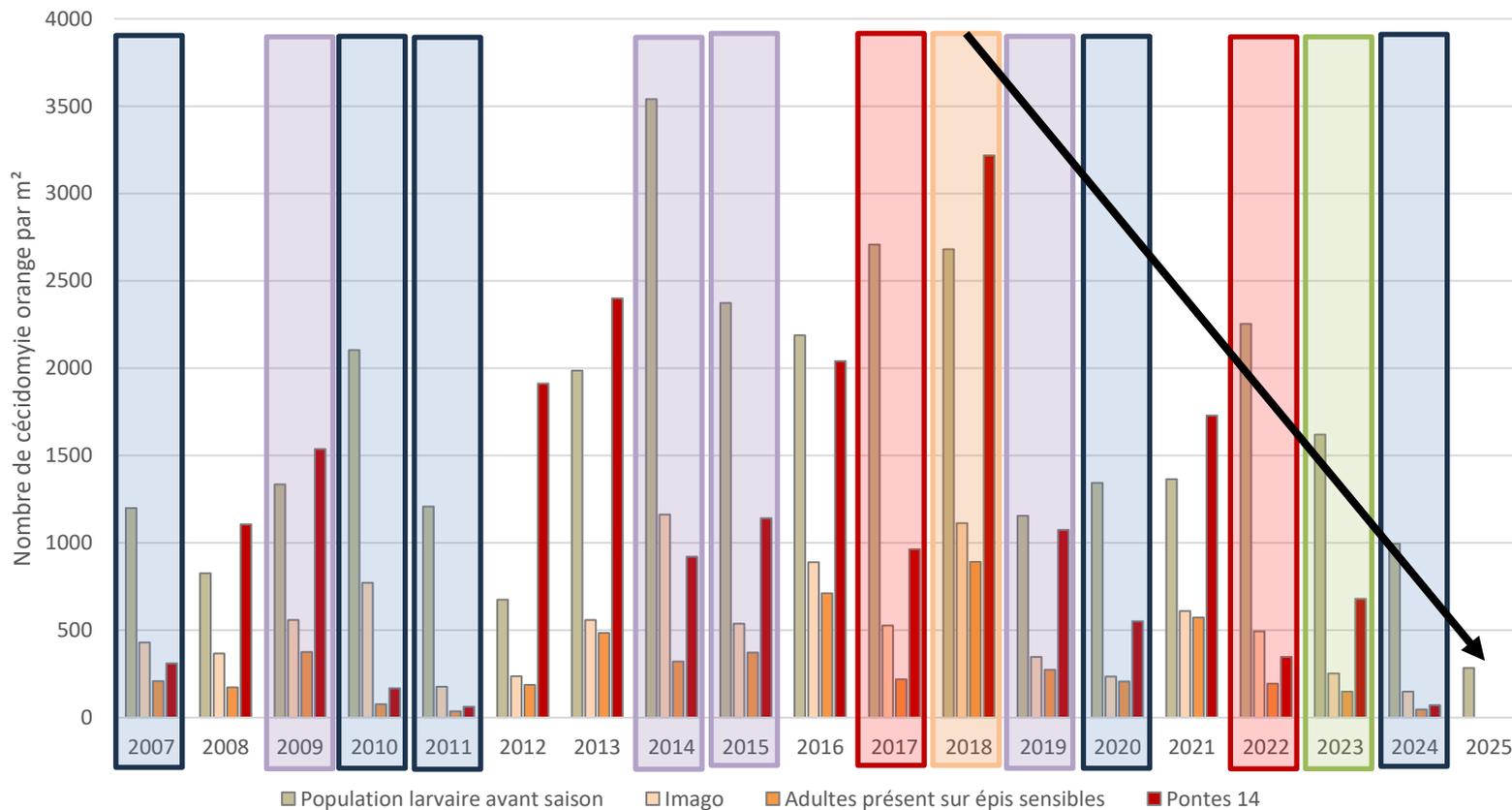
Des années difficiles pour les cécidomyies

Un problème survient rarement seul

	Sécheresse printanière	Perturbation de la pupaison	Non-coïncidence	Mauvaises conditions de vols / pontes	Absence de pluies avant récolte	Succès reproducteur de la saison	Population en fin de saison	
	Faible émergence	Destruction des pupes	Pas de femelle sur les épis	Pas d'œufs	Mort des larves			
2007	Yellow	Green	Red	Hatched	Hatched	-31%	827	2007
2008	Green	Green	Green	Green	Green	62%	1335	2008
2009	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	58%	2104	2009
2010	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	-43%	1209	2010
2011	Red	Green	Red	Yellow	Green	-44%	675	2011
2012	Green	Green	Green	Green	Green	194%	1986	2012
2013	Green	Green	Green	Green	Green	78%	3540	2013
2014	Yellow	Green	Yellow	Red	Green	-33%	2374	2014
2015	Yellow	Green	Yellow	Red	Green	-8%	2188	2015
2016	Green	Yellow	Green	Green	Green	24%	2708	2016
2017	Red	Green	Yellow	Green	Green	-1%	2681	2017
2018	Green	Green	Green	Green	Red	-57%	1156	2018
2019	Green	Green	Green	Yellow	Green	16%	1343	2019
2020	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	2%	1365	2020
2021	Green	Green	Green	Green	Green	65%	2253	2021
2022	Red	Green	Red	Yellow	Green	-28%	1619	2022
2023	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	-39%	996	2023
2024	Green	Red	Red	Yellow	Green	-71%	284	2024

Des années difficiles pour les cécidomyies

Avenir incertain...



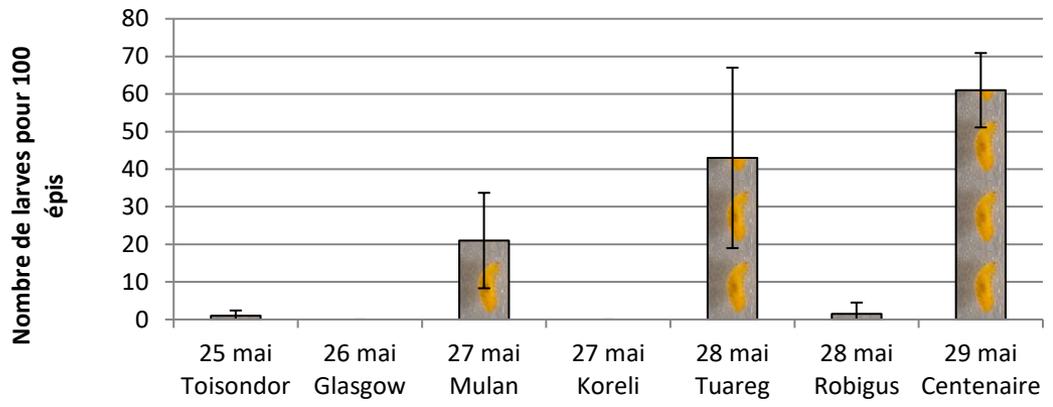
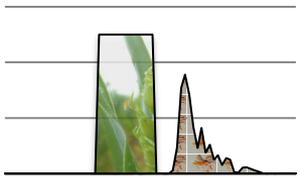
Impact de la cécidomyie orange dans les processus d'évaluation et de sélection des variétés



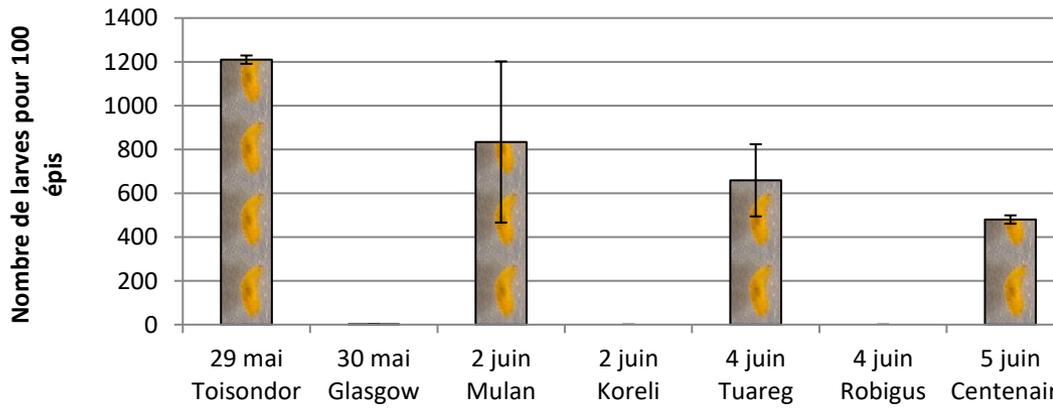
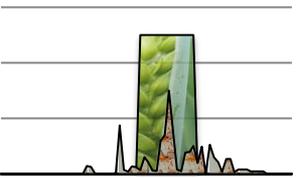
Impact de *S. mosellana* dans l'évaluation du potentiel de rendement des variétés

Effet de la coïncidence sur l'évaluation des variétés

2007



2008



Impact de *S. mosellana* dans l'évaluation du potentiel de rendement des variétés

Effet de la concentration sur l'évaluation des variétés

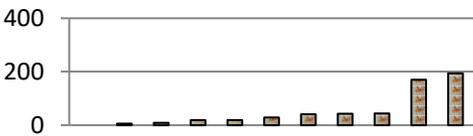
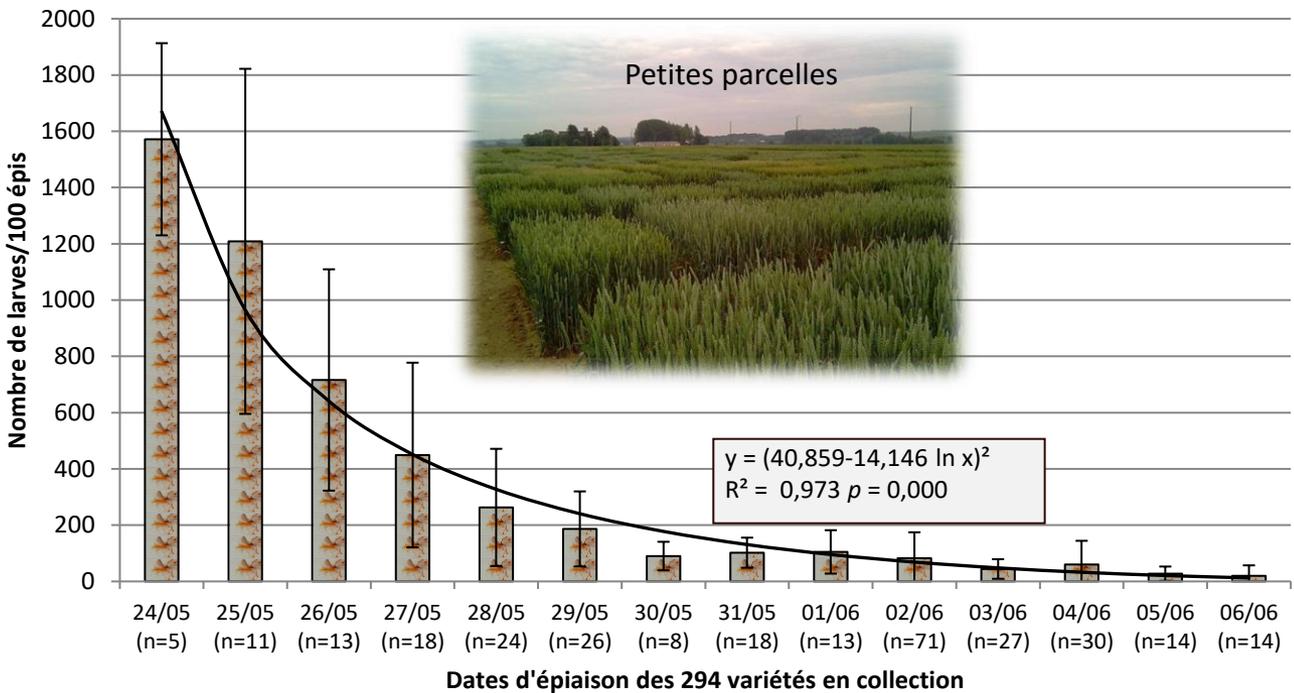
2009



Champs fermiers



Petites parcelles



15 mai

20 mai

24 mai

26 mai

28 mai

31 mai

3 juin

Altigo (A)

Centenaire (Ce)

Contender (Co)

Kaspart (K)

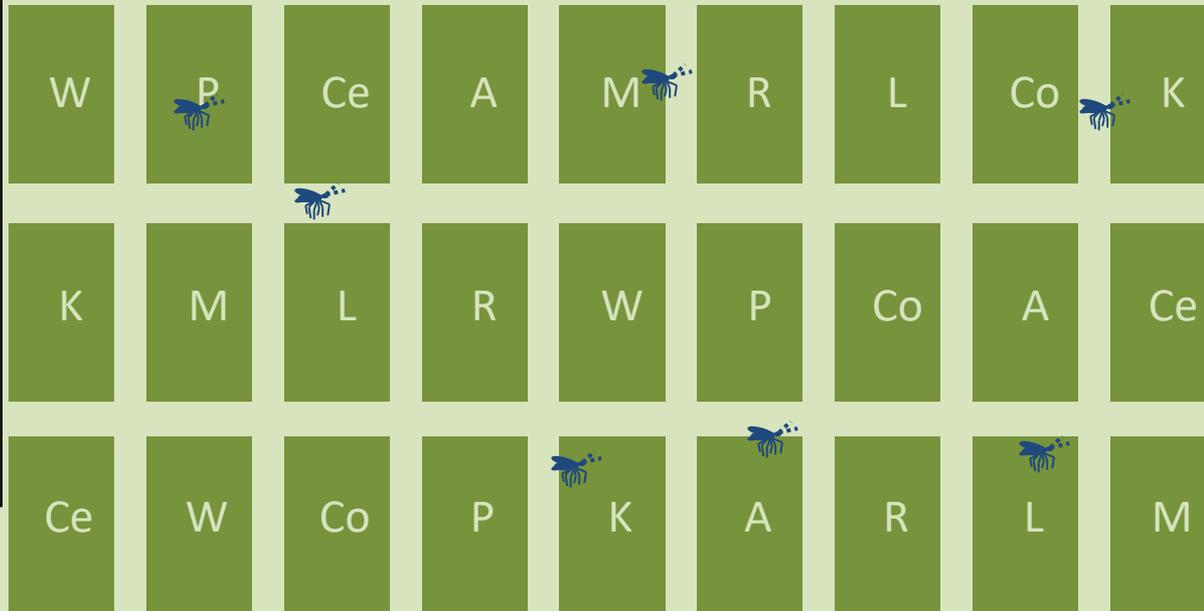
Louisart (L)

Mulan (M)

Premio (P)

Rosario (R)

Winnetou (W)



Cécidomyie orange



Période d'émergence



Période de ponte



Période non productive

Froment



Stades précédant l'épiaison



Stades vulnérables (épiaison-floraison)



Stades postérieurs à la floraison

15 mai

20 mai

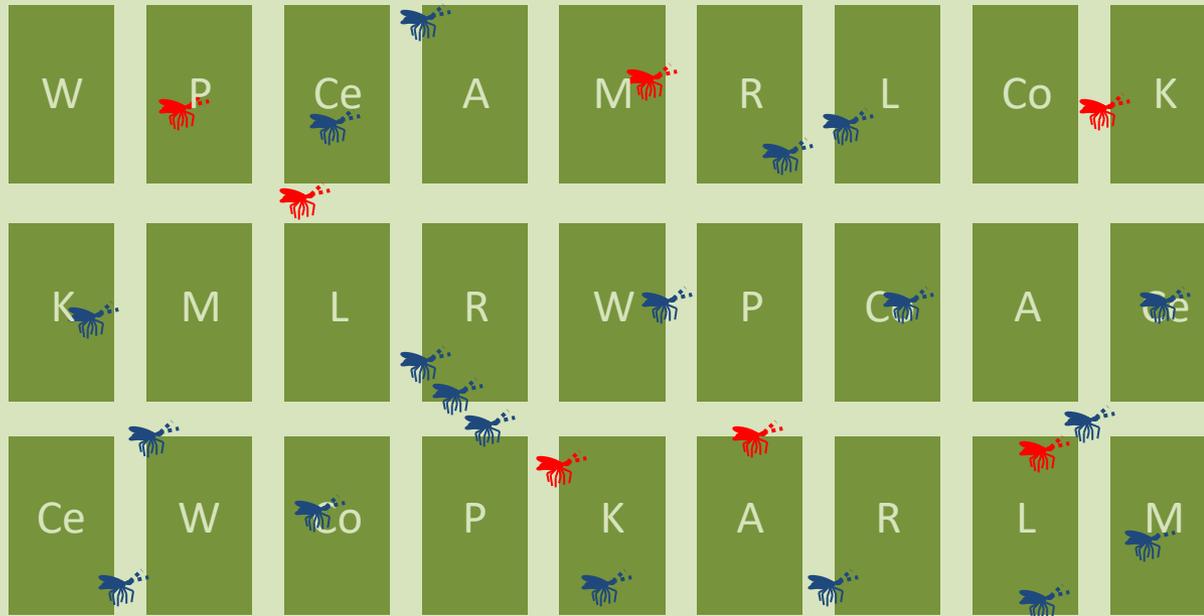
24 mai

26 mai

28 mai

31 mai

3 juin



Cécidomyie orange



Période d'émergence



Période de ponte



Période non productive

Froment



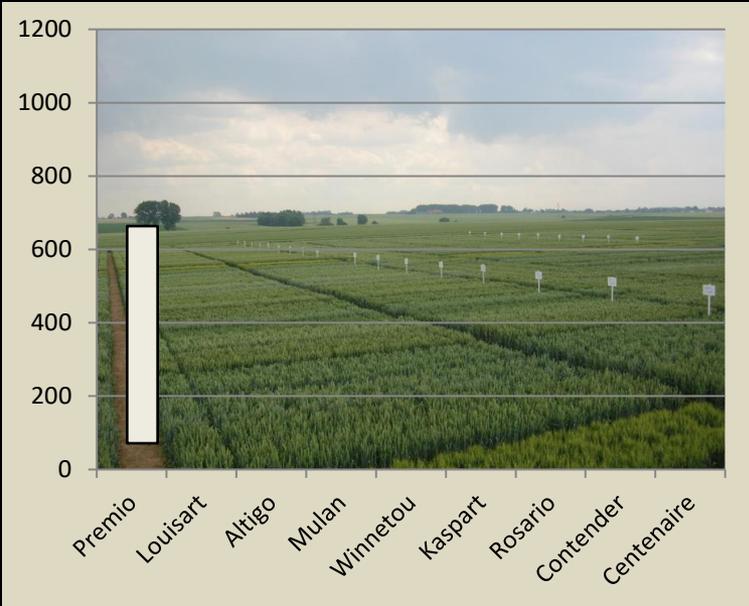
Stades précédant l'épiaison



Stades vulnérables (épiaison-floraison)



Stades postérieures à la floraison



mai

26 mai

28 mai

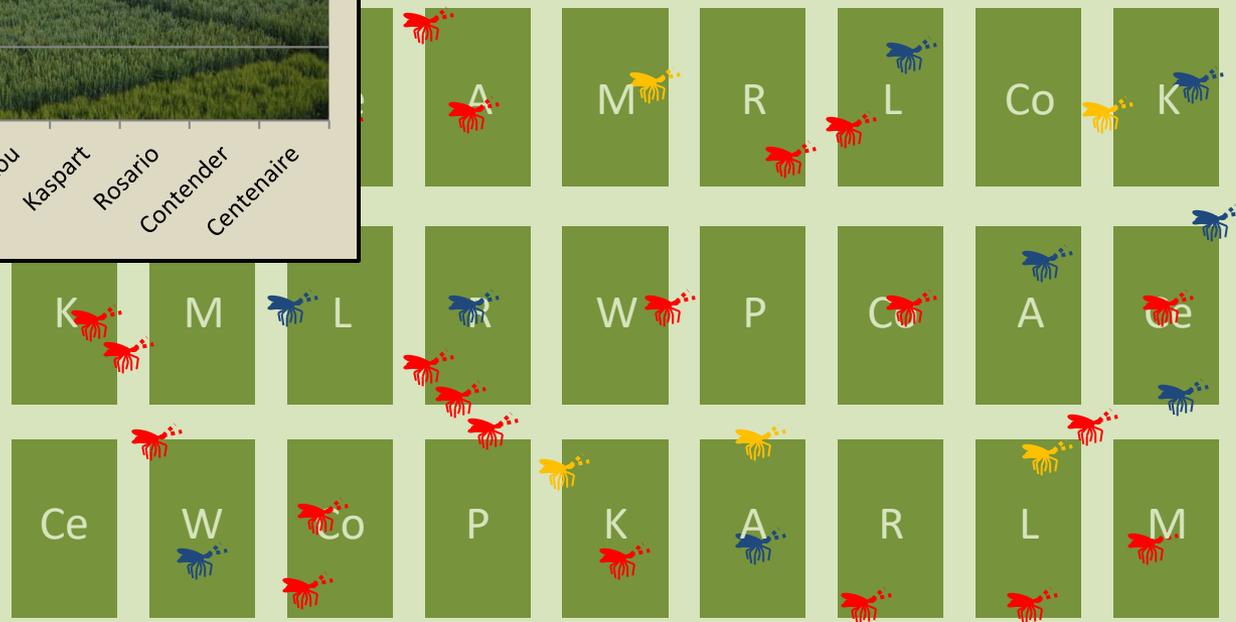
31 mai

3 juin

Phénomène de Coïncidence

+

Phénomène de Concentration

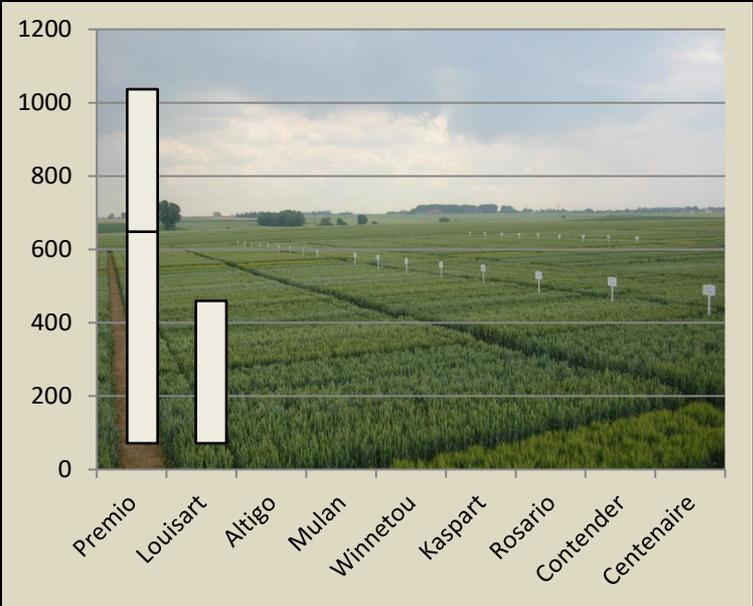


Cécidomyie orange

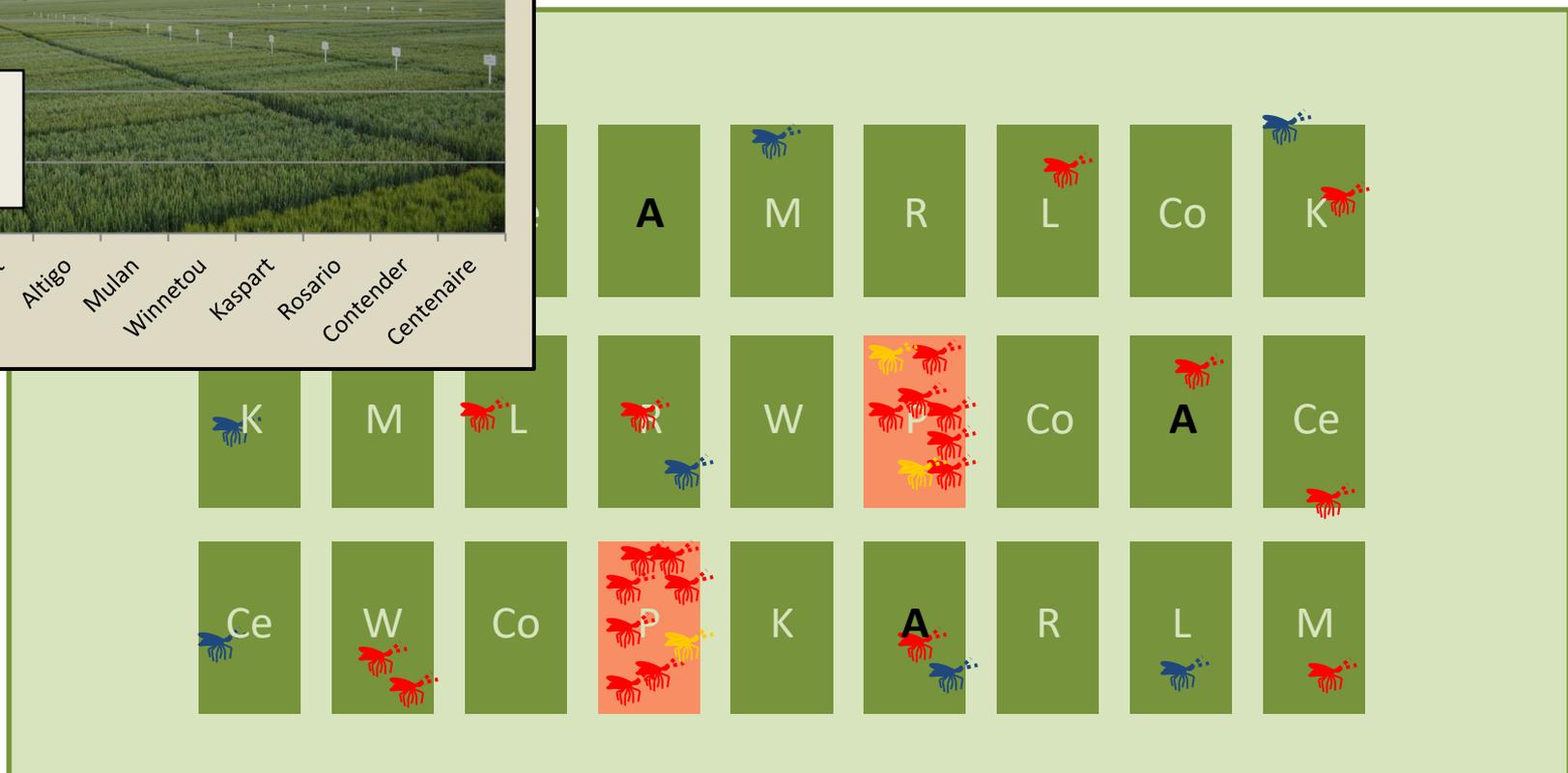
-  Période d'émergence
-  Période de ponte
-  Période non productive

Froment

-  Stades précédant l'épiaison
-  Stades vulnérables (épiaison-floraison)
-  Stades postérieurs à la floraison

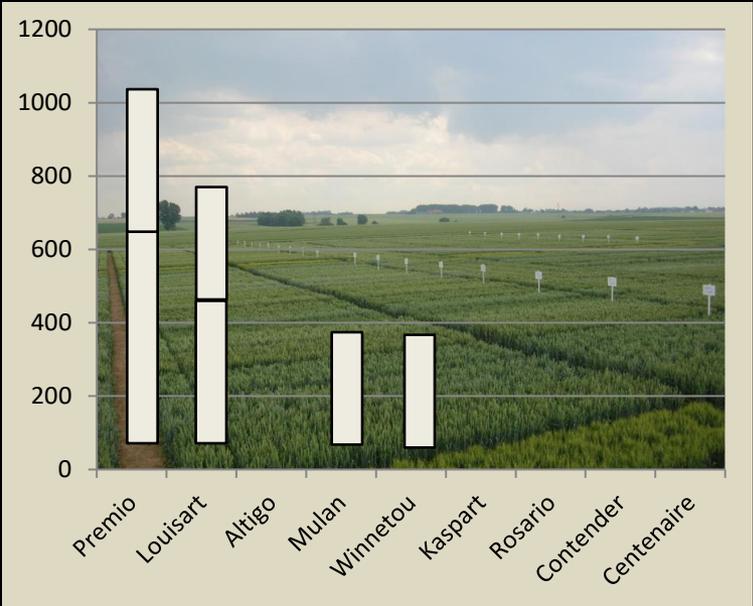


mai **26 mai** 28 mai 31 mai 3 juin

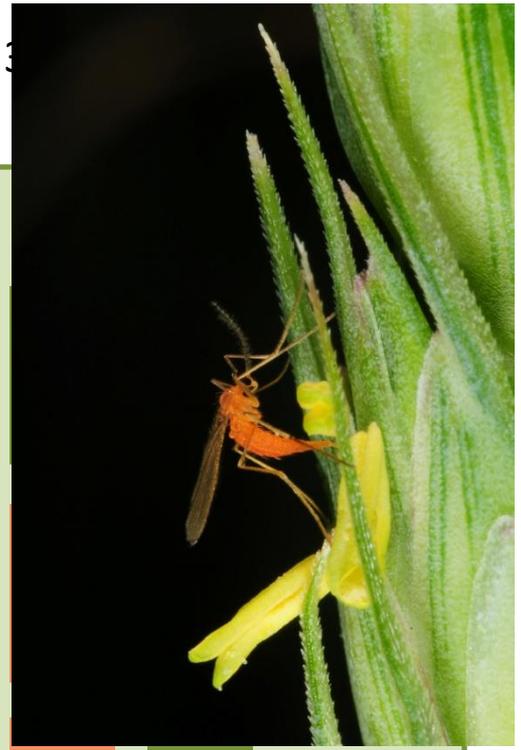


-  Période d'émergence
-  Période de ponte
-  Période non productive

-  Stades précédant l'épiation
-  Stades vulnérables (épiation-floraison)
-  Stades postérieurs à la floraison

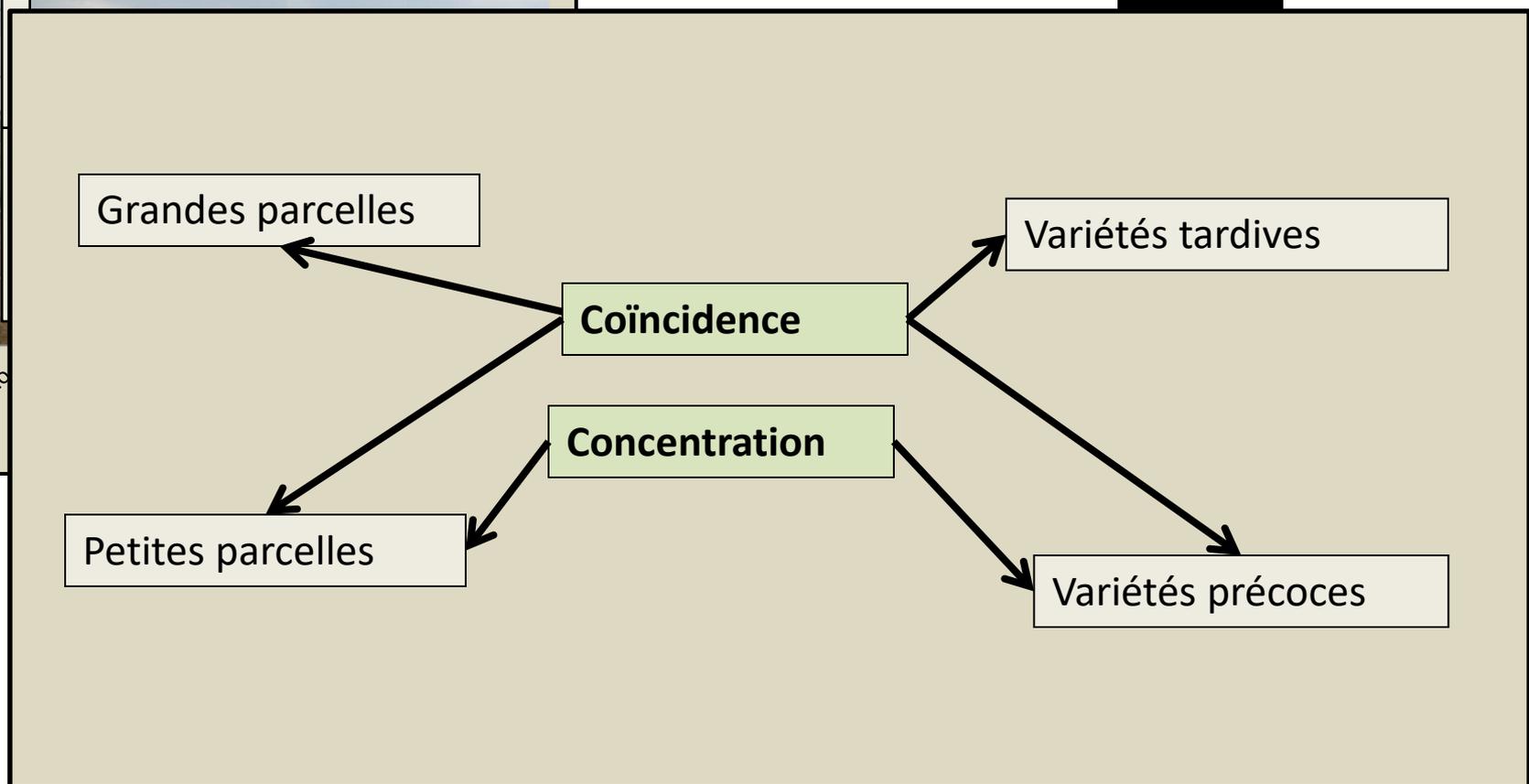
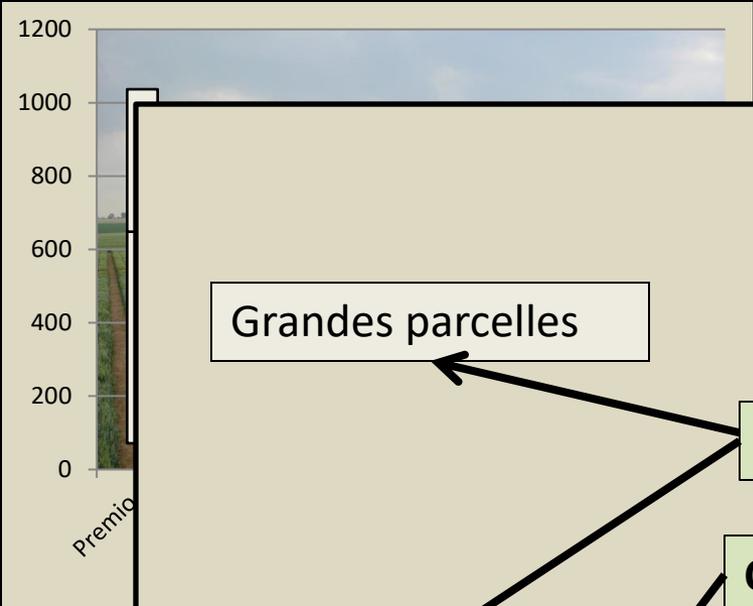


mai 26 mai **28 mai** 30 mai



 Période d'émergence
 Période de ponte
 Période non productive

 Stades précédant l'épiaison
 Stades vulnérables (épiaison-floraison)
 Stades postérieurs à la floraison



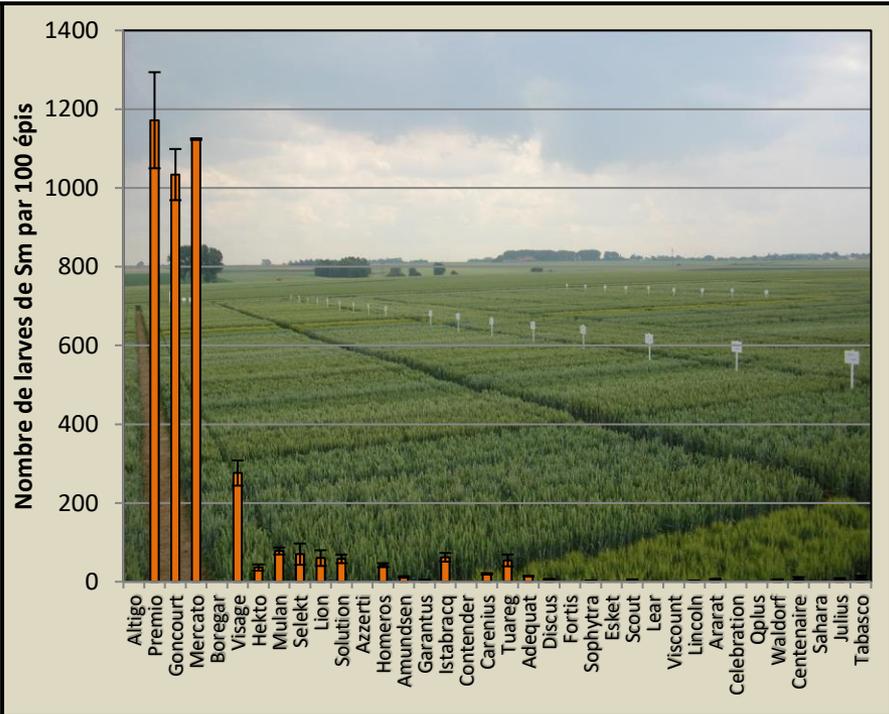
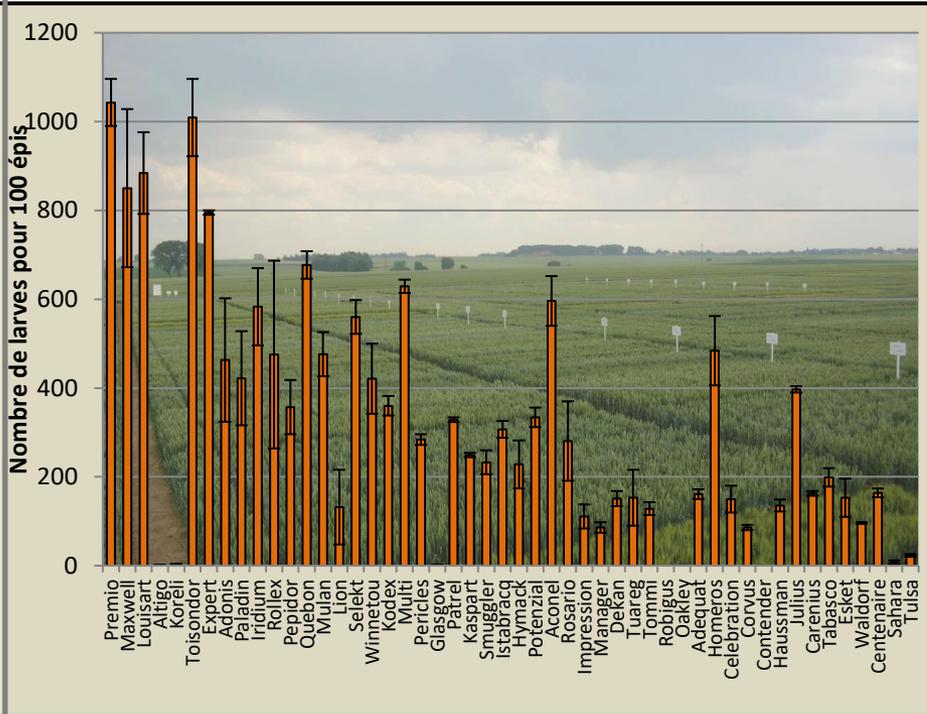
Variétés précoces → Dégâts surestimés en petites parcelles
Biais expérimental !



Conséquences des infestations

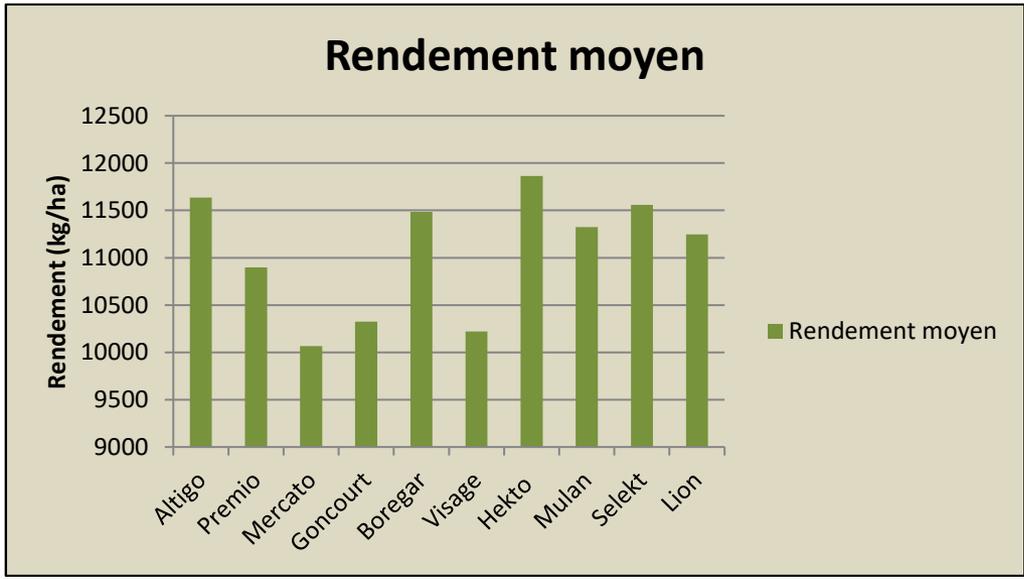
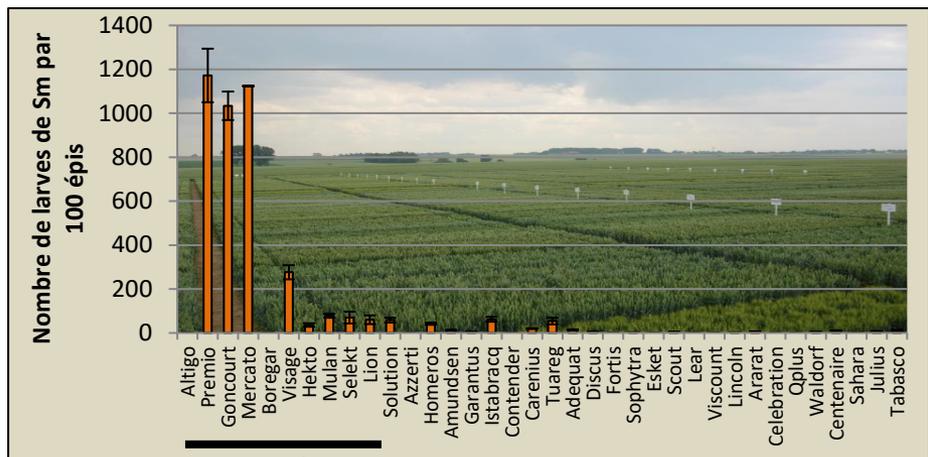
2008

2009



← Variété classées par précocité décroissante

Le « Biais Cécidomyie » dans les comparaisons de variétés



Livre Blanc

Classement sans tenir compte de la cécidomyie
Hekto
Altigo
Selekt
Boregar
Mulan
Lion
Premio
Goncourt
Mercato
Visage

Merci pour votre attention

