

Évaluation de la
résistance chez le
doryphore de la pomme
de terre par la méthode
des bio essais et
cartographie des
populations québécoises

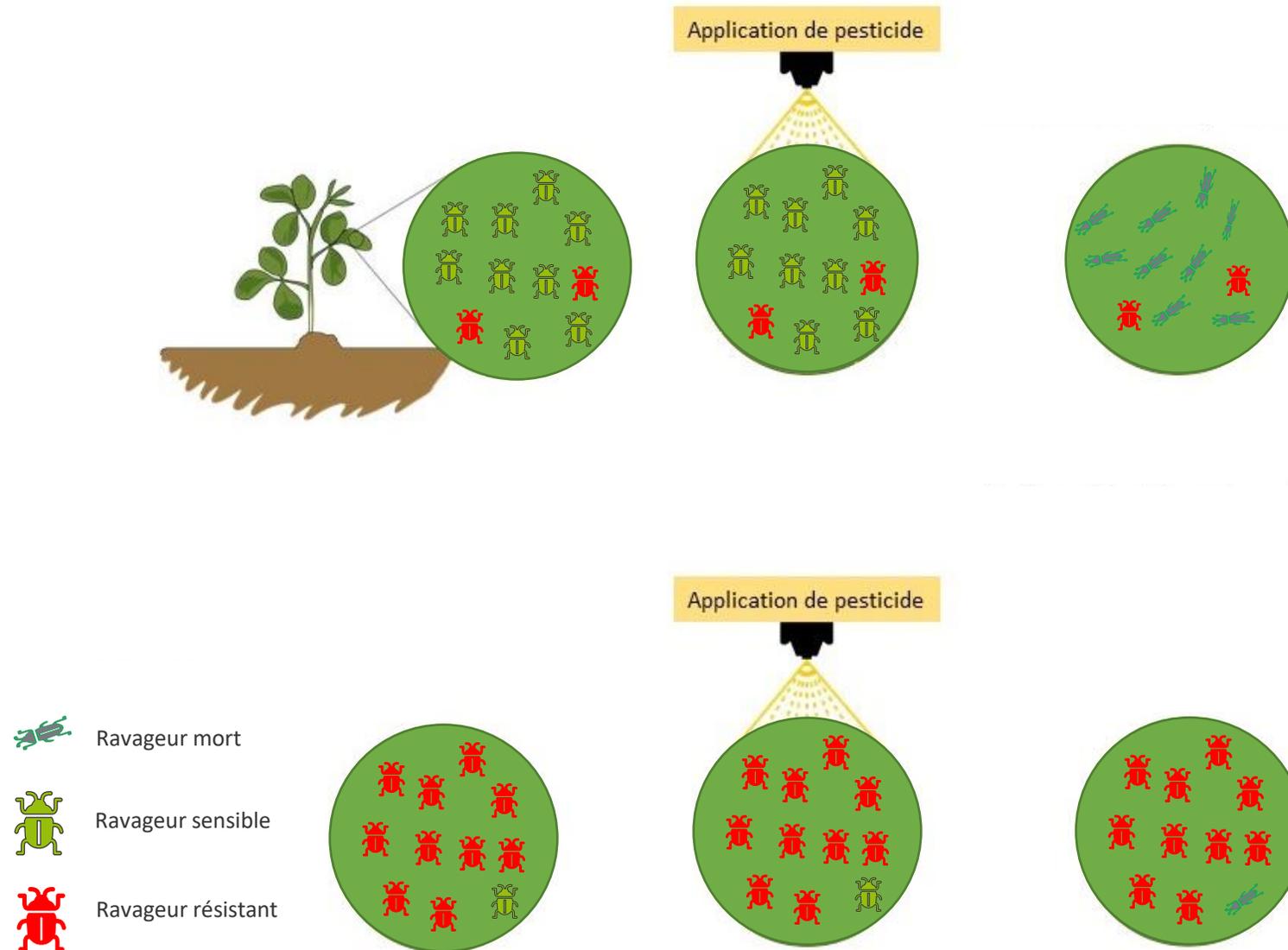
Célia Bordier, Ph.D.

Elisabeth Ménard, D.E.S.S.

irda

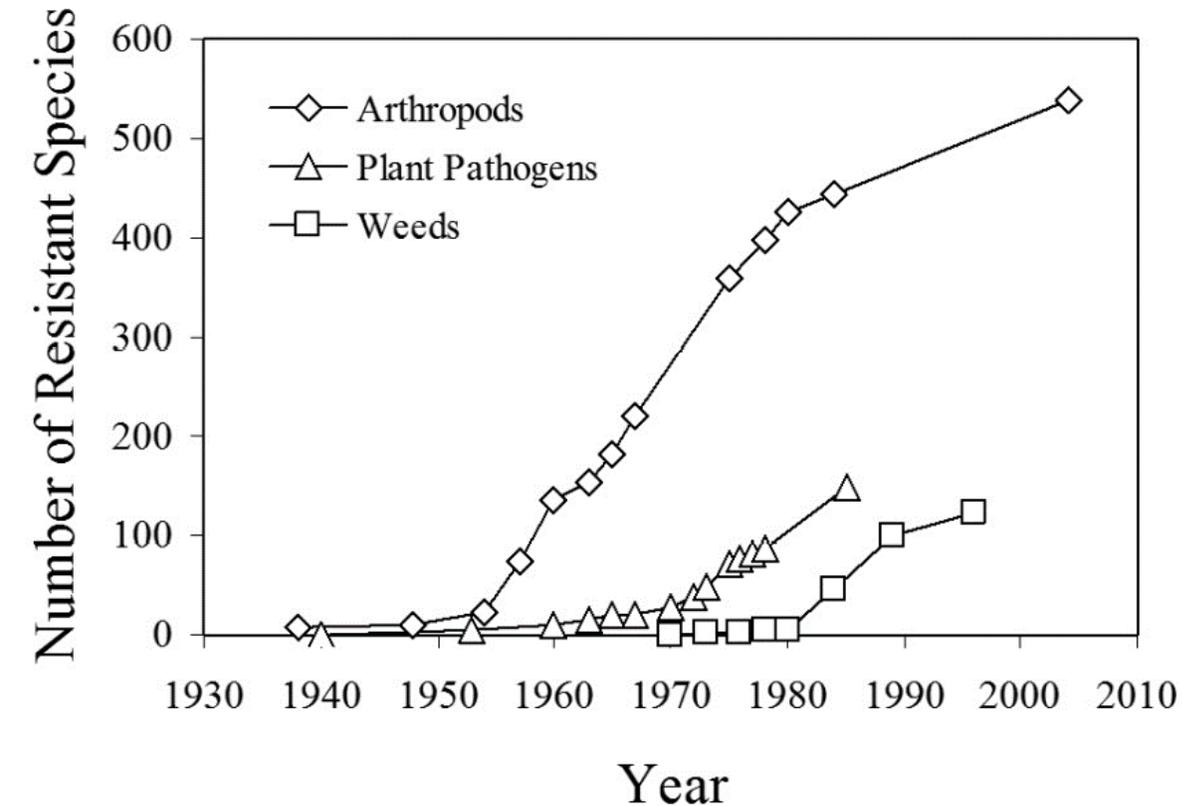


Qu'est ce que la résistance aux pesticides ?



Évolution de la résistance dans le monde

Nombre d'espèces résistantes aux produits chimiques utilisés en agriculture



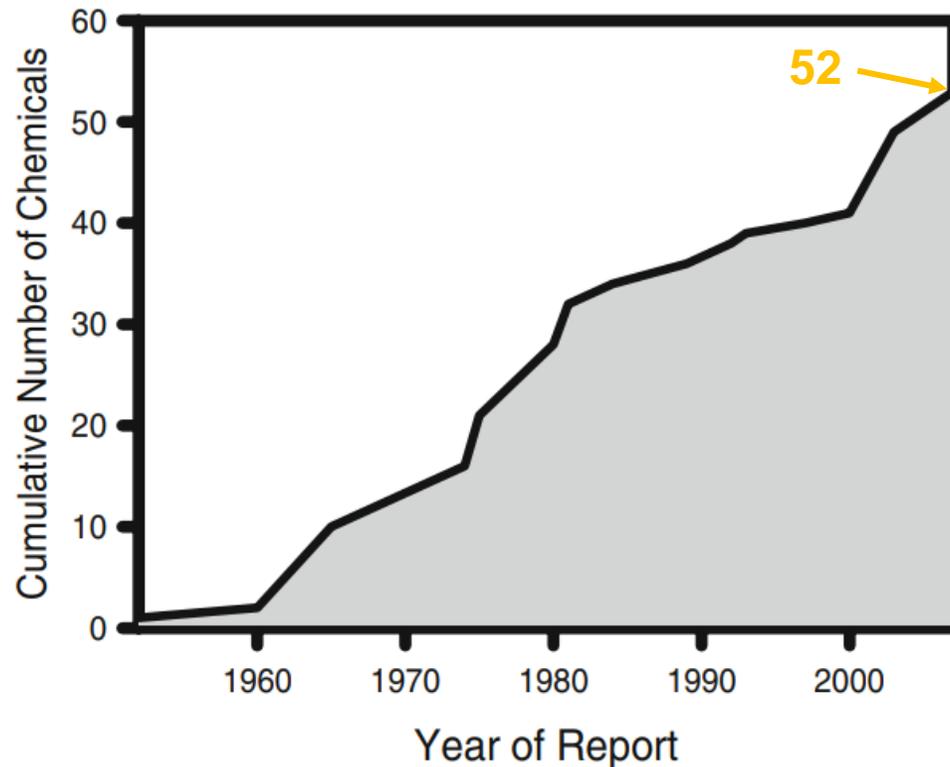
Résistance = problème majeur mondialement

Conséquences

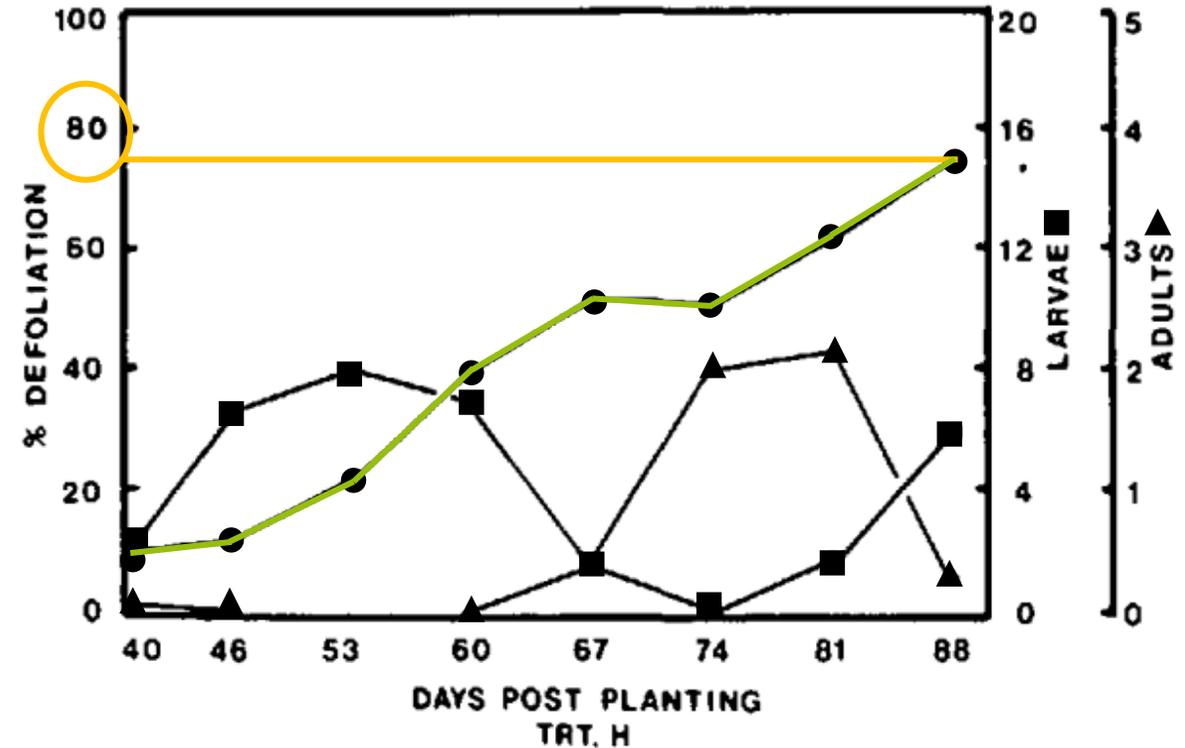
- ☞ Perte de contrôle des ravageurs
- ☞ Perte de rendement des cultures
- ☞ Augmentation des coûts liés à la lutte
- ☞ Augmentation de l'utilisation des pesticides

Doryphore : résistance et conséquences

Nombre cumulé de **matières actives** pour lesquelles le doryphore a développé une **résistance**

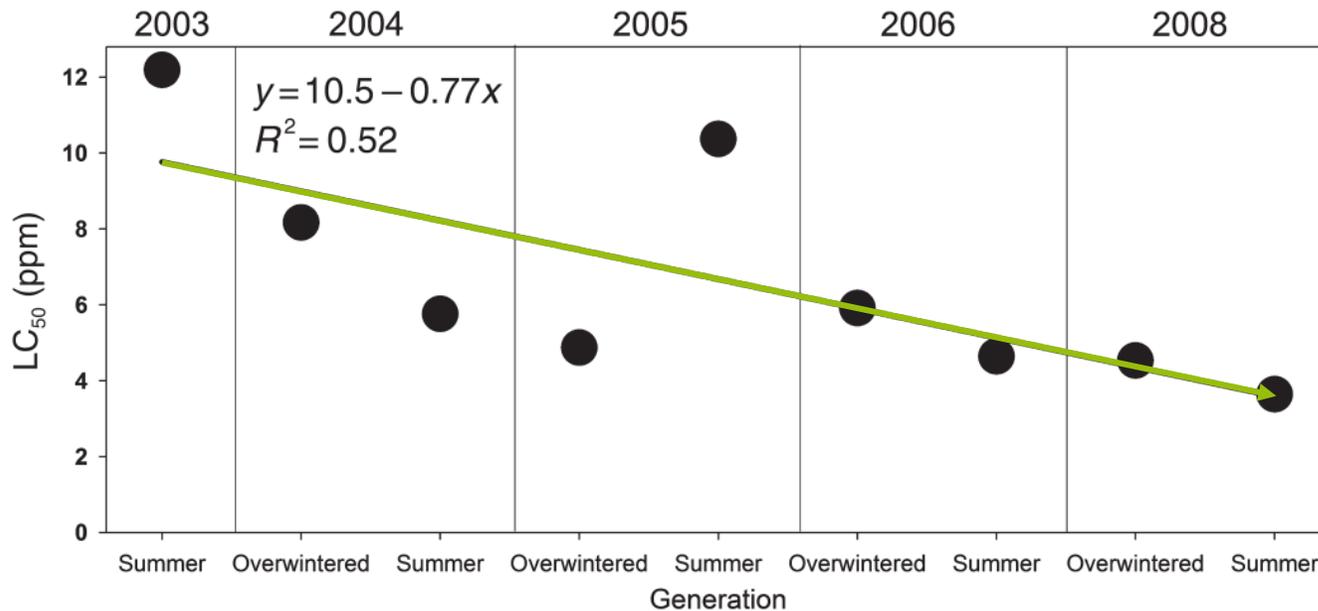


Défoliation induite par la présence des larves et des adultes doryphore



La résistance une fatalité ?

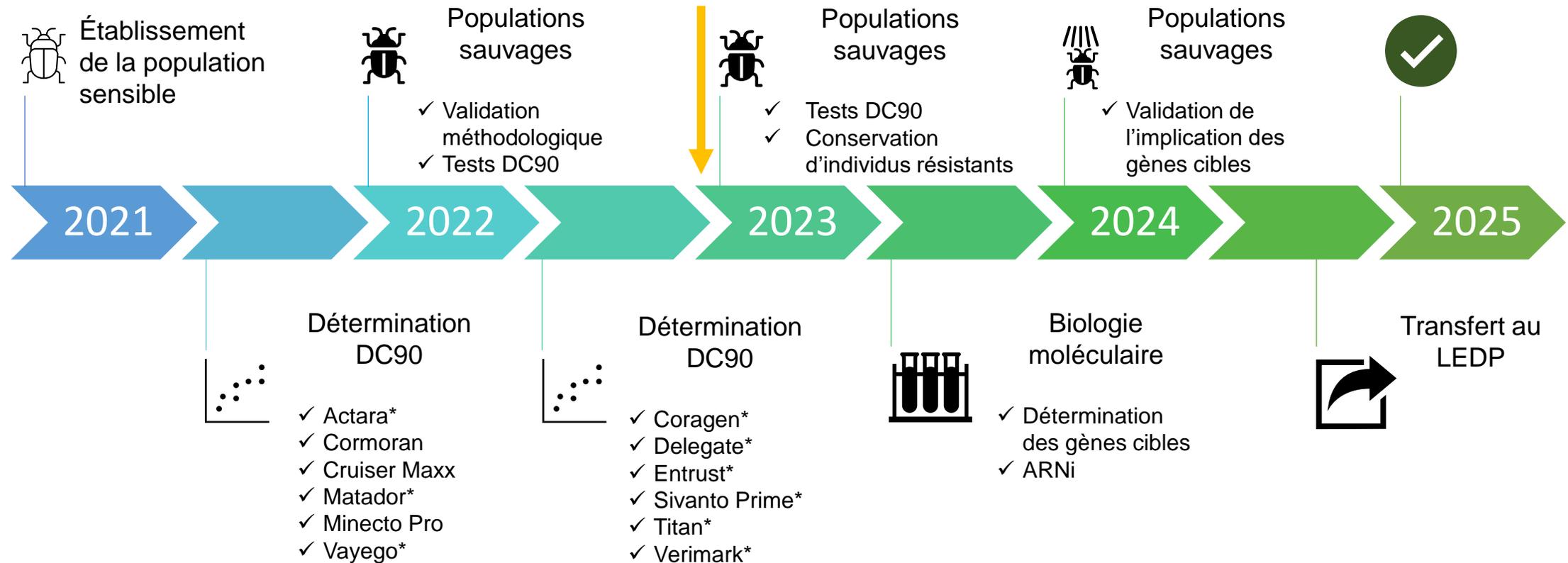
Évolution de la résistance des doryphores de la pomme de terre à l'imidaclopride au champ



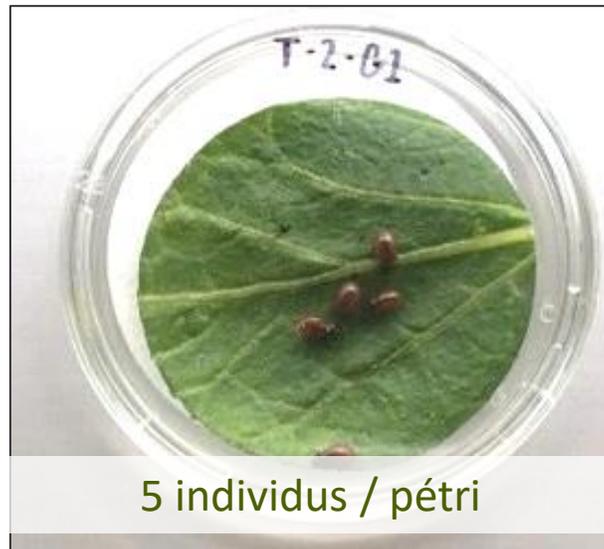
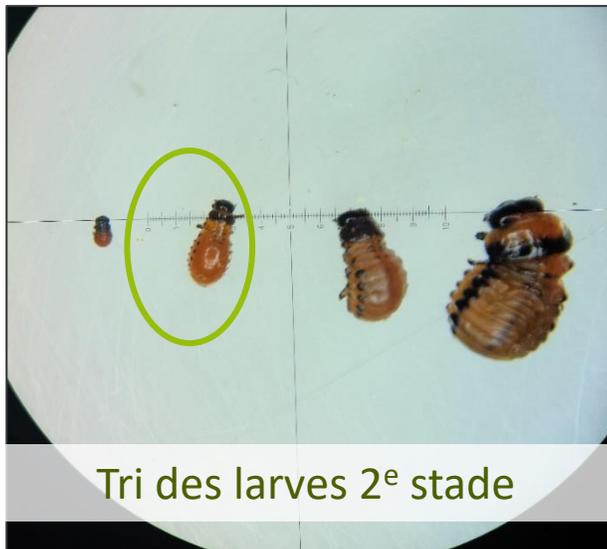
Absence de pression de sélection = Perte de résistance

- ⚠ Importance de **varier les matières actives** utilisées
- ⚠ Nécessité de savoir **dissocier** de manière fiable la présence de **résistance** d'une cause annexe de **perte d'efficacité**

Valider l'utilisation de bio essais et de biologie moléculaire dans la détection de la résistance



Protocole de bio essais en images



Informations générales sur les pesticides testés

		Nom commercial	Matière active	Groupe	Famille chimique
Année détermination de la DC90	2021	Actara®	Thiaméthoxame	4A	Néonicotinoïdes
		Cormoran®	Acétamipride / Novaluron	4A / 15	Néonicotinoïdes / Benzoylurées
		Cruiser Maxx®	Thiaméthoxame / Difénoconazole / Fludioxonil	4A / 3 / 12	Néonicotinoïdes / Triazoles / Phénylpyrroles
		Matador®	Lambda-cyhalothrine	3A	Pyréthroïdes
		Minecto® Pro	Abamectine / Cyantranilprole	6 / 28	Avermectines / Diamides
		Vayego®	Tétranilprole	28	Diamides
	2022	Coragen®	Chlorantranilprole	28	Diamides
		Delegate®	Spinetoram	5	Spinosynes
		Entrust®	Spinosad	5	Spinosynes
		Sivanto® Prime	Flupyradifurone	4	Buténolides
		Titan®	Clothianidine	4	Neonicotinoïdes
		Verimark®	Cyantranilprole	28	Diamides

Sites d'action

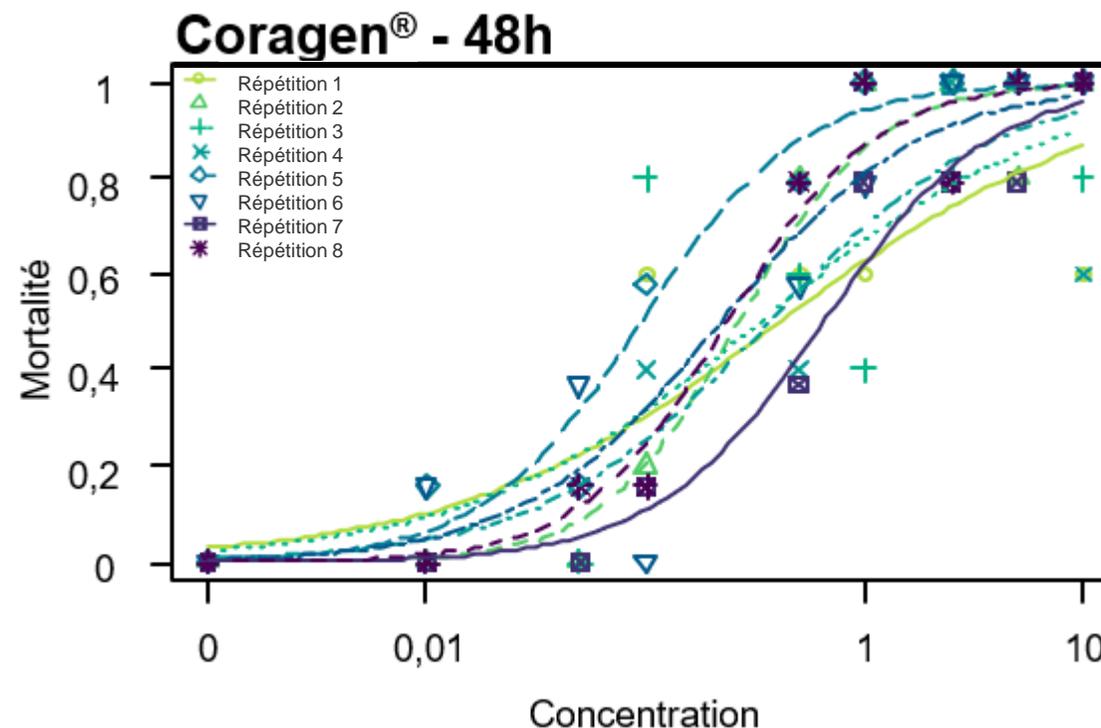
3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 28 : Système nerveux et musculaires
 12 : Respiration cellulaire
 15 : Croissance et développement

Détermination des concentrations discriminantes 90



Quelques chiffres

- ☼ 1 population sensible
- ☼ 12 pesticides
- ☼ 8 doses par pesticide + témoin
- ☼ 8 répétitions minimum par pesticide
- ☼ 45 larves par répétition
- ☼ 360 larves minimum testées par pesticide
- ☼ > 6000 larves testées au total



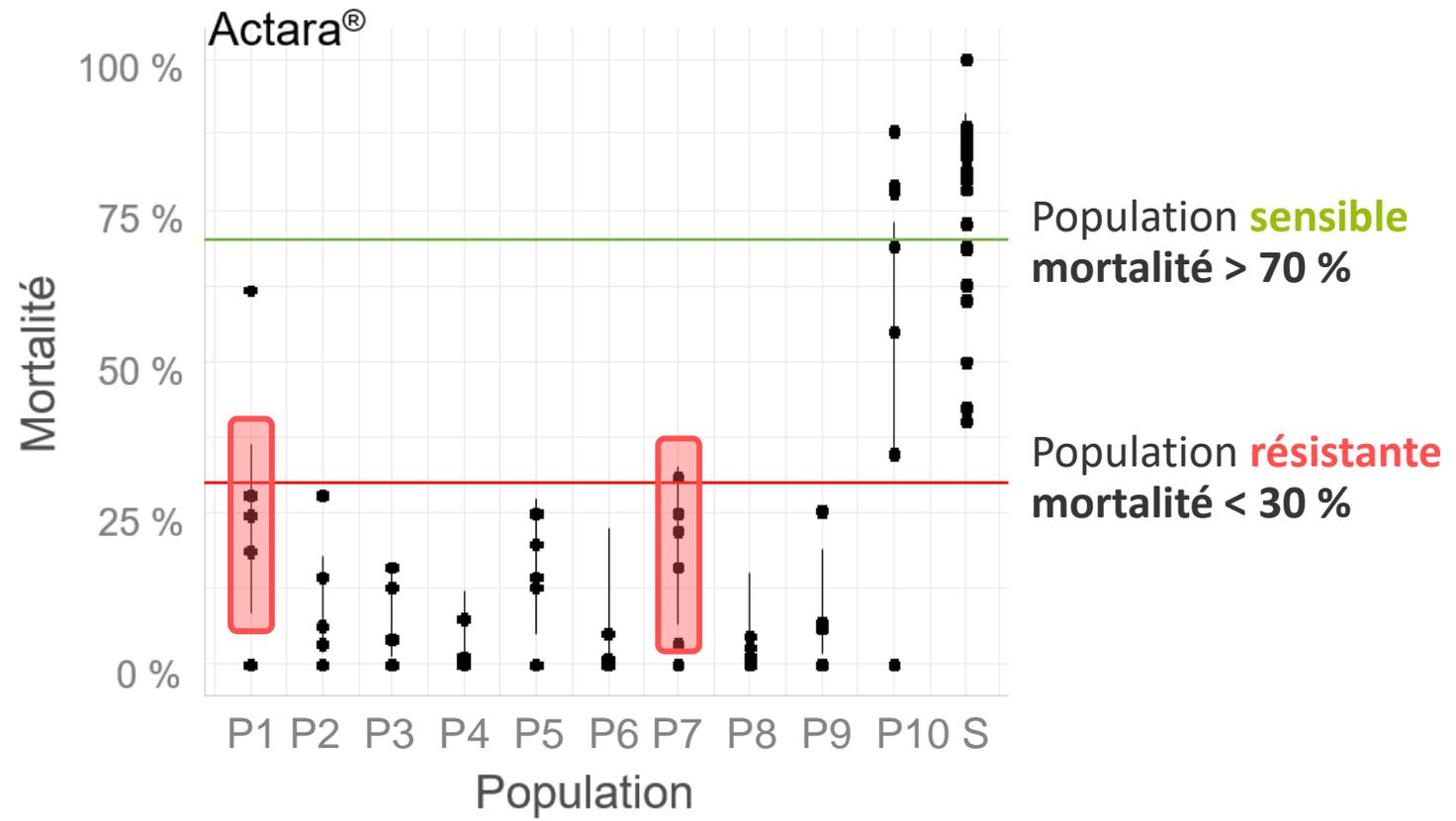
Noms commerciaux	Coragen®	Delegate®	Entrust®	Sivanto® Prime	Titan®	Verimark®
Doses au champ	125	50	40,08	175	289,5	175
DC90	0,98 [0,36-1,60]	0,06 [0,04-0,09]	0,21 [0,14-0,28]	17,71 [13,45-21,96]	1,51 [0,86-2,15]	0,10 [0,08-0,12]
Coefficient multiplicateur	127,6	833,3	190,9	9,9	191,7	1750

Test sur populations sauvages



Quelques chiffres

- 10 populations sauvages
- 7 régions administratives
- Test sur la 2^{ème} génération
- 6 répétitions
- 10 larves par répétition
- 60 larves par pesticide + témoins



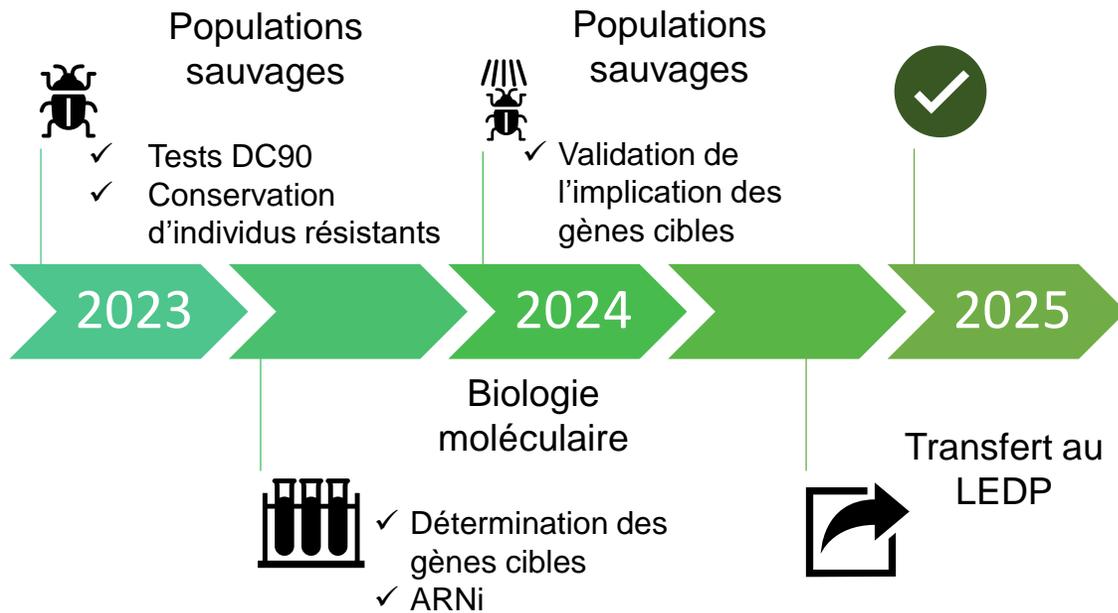
Test sur populations sauvages



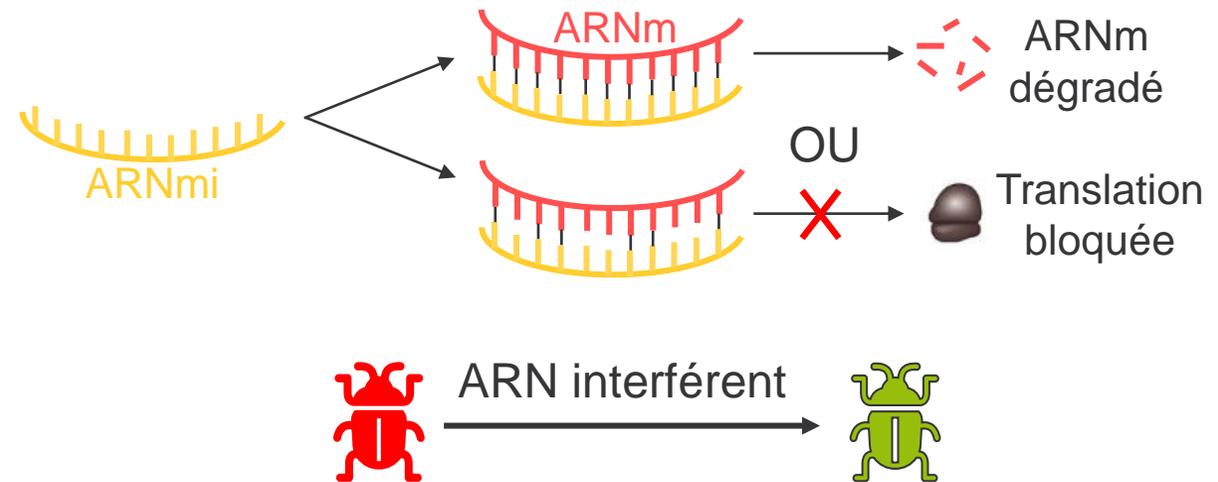
Produits commerciaux Année d'homologation	Actara® 2006	Cormoran® 2019	Cruiser Maxx® 2014	Matador® 1997	Minecto® Pro 2018	Vayego® 2020
Dose au champ	26,2	45,6	56,6	12,5	17,5	30
DC90 (2021)	0,82 [0,61-1,03]	0,98 [0,75-1,20]	1,42 [0,87-1,96]	0,06 [0,05-0,08]	0,10 [0,06-0,14]	1,01 [0,13-1,90]
Coefficient multiplicateur	32	46,5	39,9	208,3	175	9,9
Populations	Sensible					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
10						

- ☞ **Résistance à au moins un des produits** testés pour 9 des 10 populations
- ☞ **Résistance croisée** pour 6 populations
- ☞ Actara® = Matador® > Cruiser Maxx® > Cormoran® > Vayego® > Minecto® Pro
- ☞ **Corrélation** entre date d'homologation, famille chimique et nombre de populations résistantes

La suite ...



Principe de l'ARN interférent



Collaboration avec le laboratoire de Pier Morin

- ☞ 4 gènes cibles pour la résistance aux pesticides : Cyp6a13 ; Cyp12a5 ; Cyp 9e2 ; Cyp9z14v2
- ☞ 3 matières actives : Spinosad (Entrust[®]), Clotianidine (Titan[®]), Cyantraniliprole (Verimark[®])

Rendez-vous en 2025 pour le dénouement !

Remerciements

Conseillers agronomes : Karl-José Aristide Eyebiyi, Yves Auger, Marie-Pascale Beaudoin, Isabelle Dubé, Jacques Gagnon, Melissa Gagnon, Joëlle Ouellet et Nadia Surdek

LEDP MAPAQ : Jean Philippe Légaré

AAC : Cam Donly, Chandra Moffat, Ian Scott et Jessica Vickruck

Université de Moncton : Pier Morin

Les producteurs ayant participé au projet

IRDA : Annabelle Firleij, Isabelle Joly-Grenier, Simon Legault, Justin Ouellette, Kim Ostiguy et Mick Wu

Stagiaires : Benoit Arseneault, Clarisse Bannery, Hugo Fabre, Capucine Fouraux, Leia Lafrance, Florence Lemaire, Yanick Sageau, Marie Saliou et Rémy Taysse



Agriculture and
Agri-Food Canada



Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du volet 2 du programme Prime-Vert.

Québec 

**PRIME-
VERT**
UN PAS DE PLUS.
POUR VOUS.
POUR VOTRE COLLECTIVITÉ.

Merci de votre écoute

