

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

---

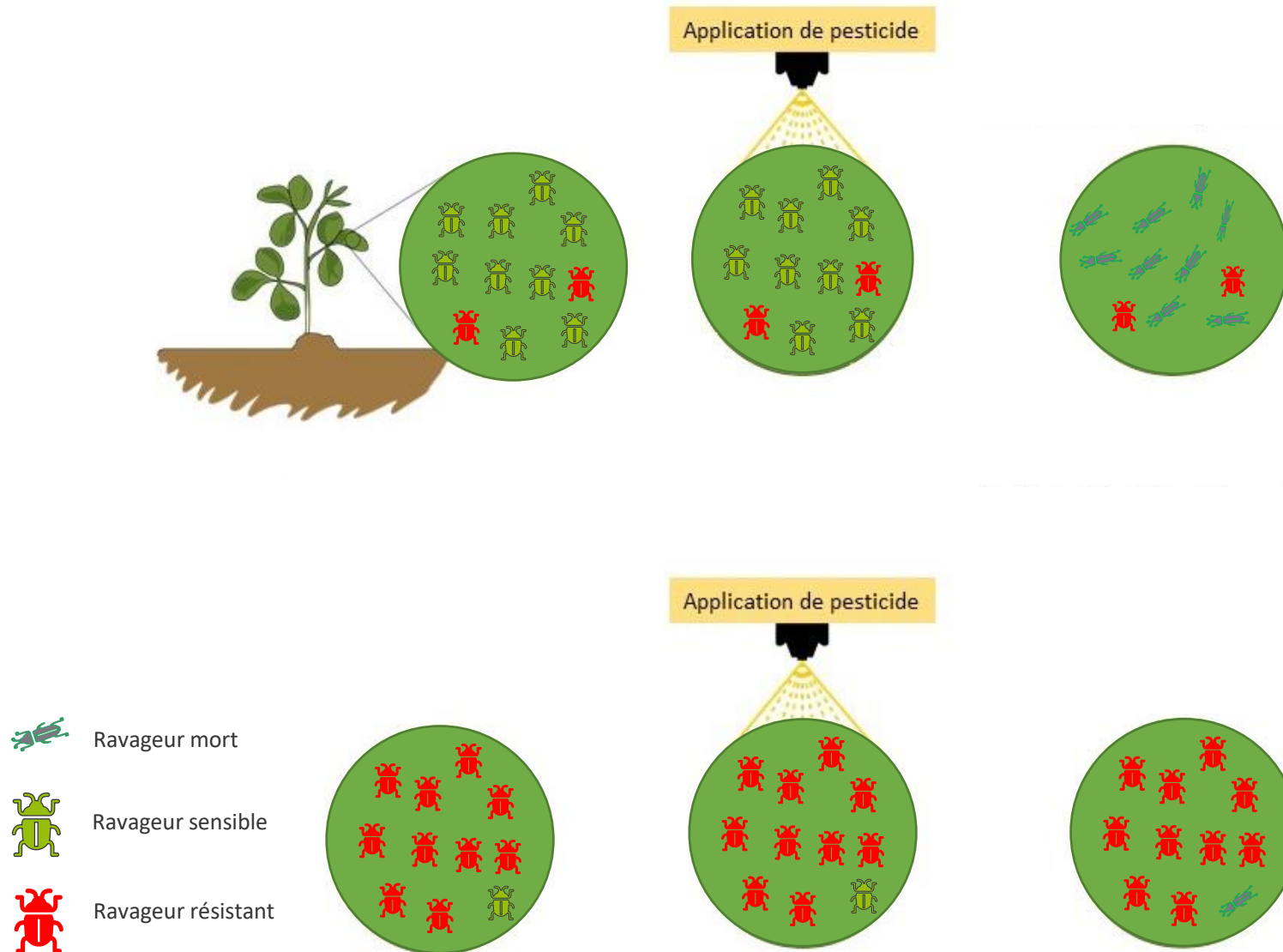
Célia Bordier, Ph.D.

Elisabeth Ménard, D.E.S.S.

irda

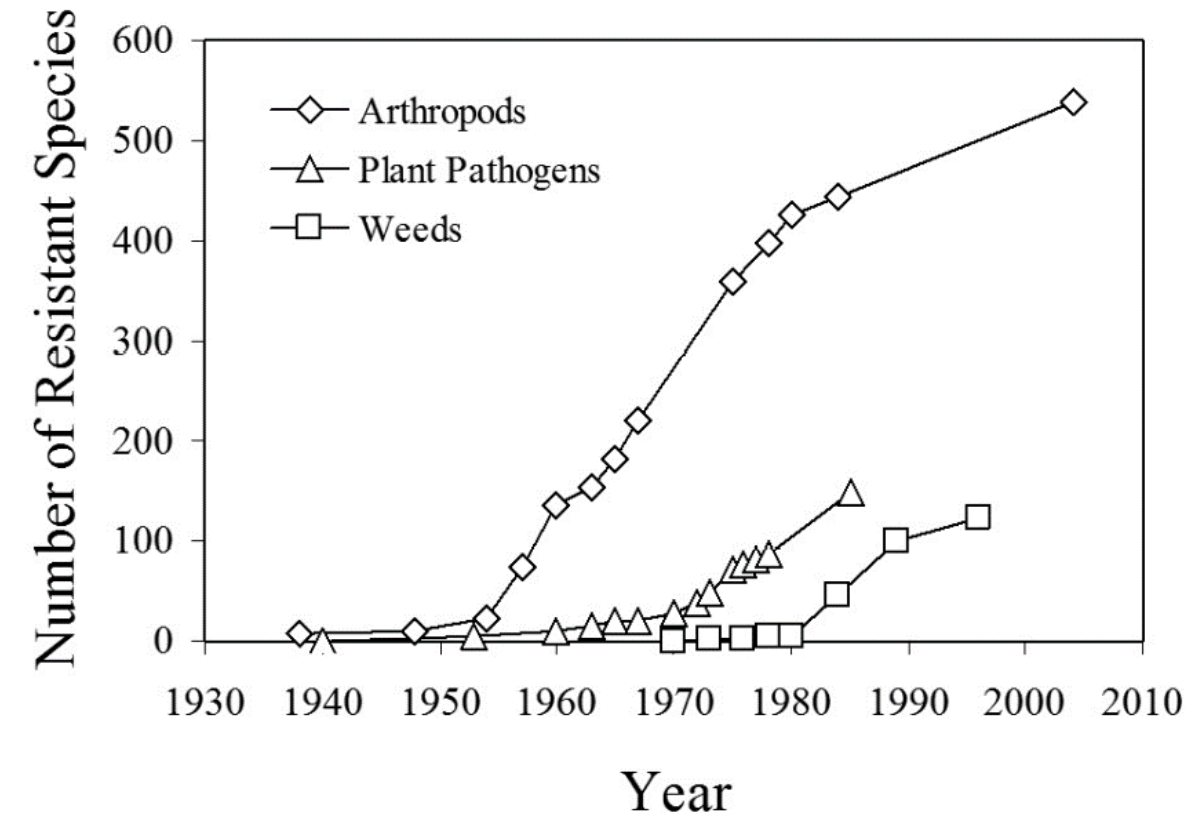


# Qu'est ce que la résistance aux pesticides ?



# Évolution de la résistance dans le monde

Nombre d'espèces résistantes aux produits chimiques utilisés en agriculture



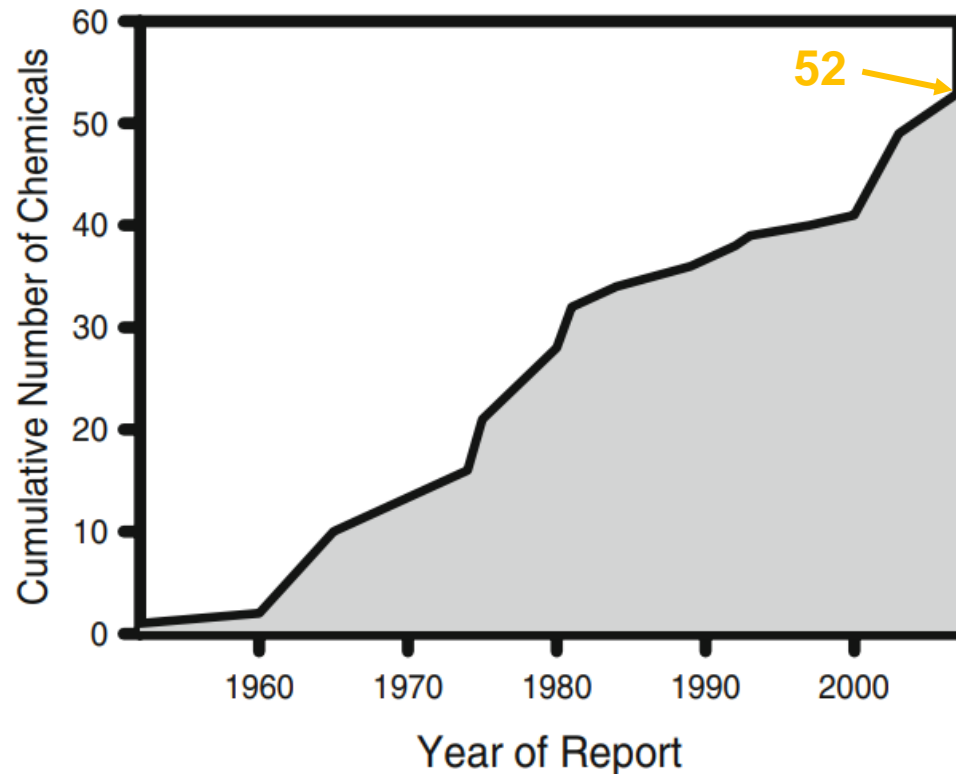
**Résistance = problème majeur mondialement**

## Conséquences

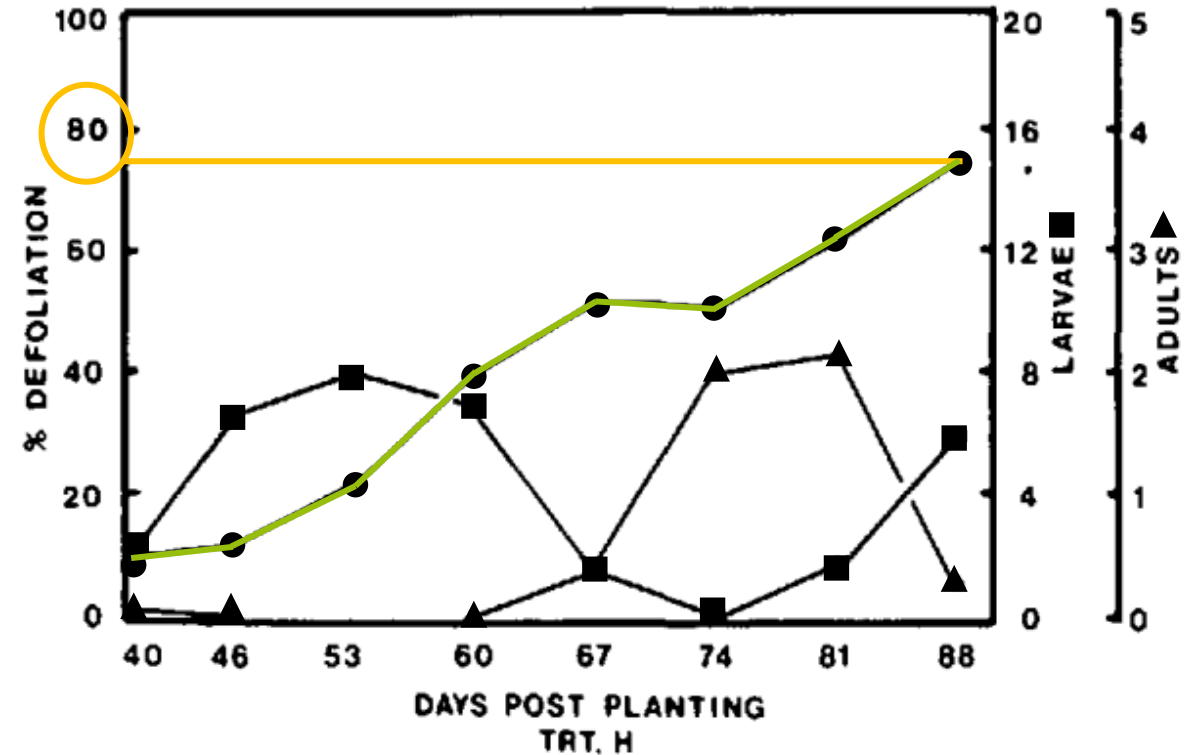
- ☞ Perte de contrôle des ravageurs
- ☞ Perte de rendement des cultures
- ☞ Augmentation des coûts liés à la lutte
- ☞ Augmentation de l'utilisation des pesticides

# Doryphore : résistance et conséquences

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

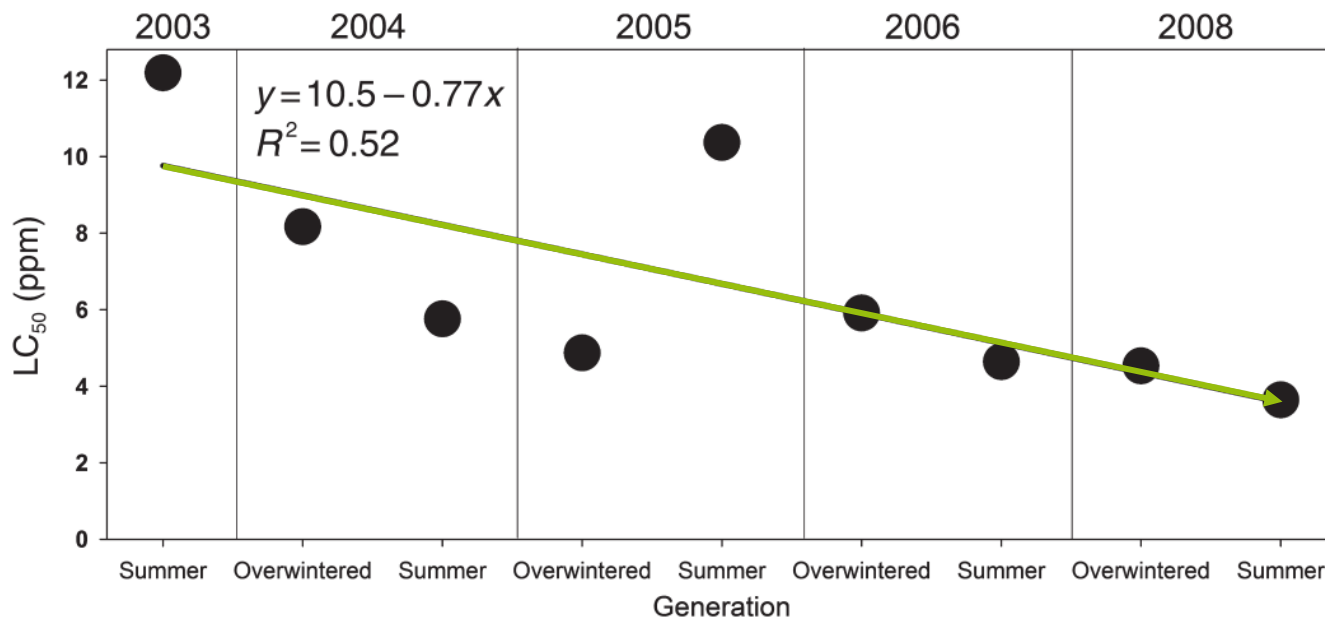


**Défoliation** induite par la présence des larves et des adultes doryphore



# La résistance une fatalité ?

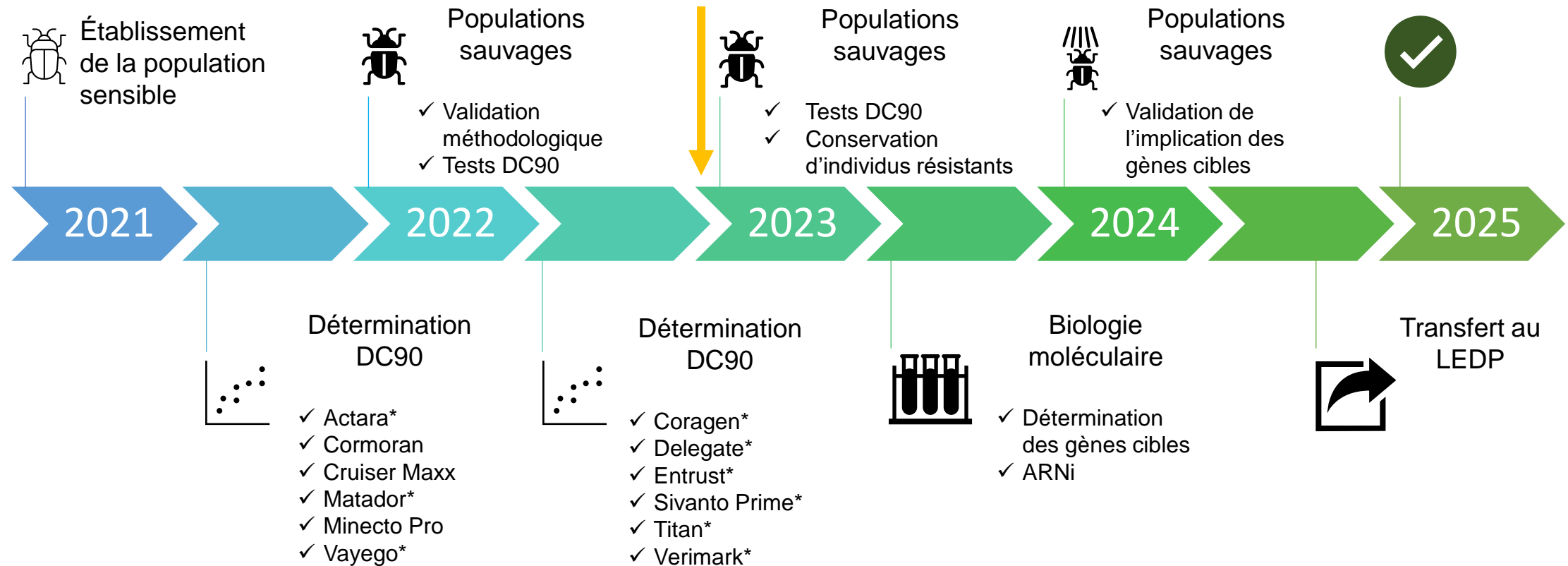
Évolution de la résistance des doryphores de la pomme de terre à l'imidaclopride au champ



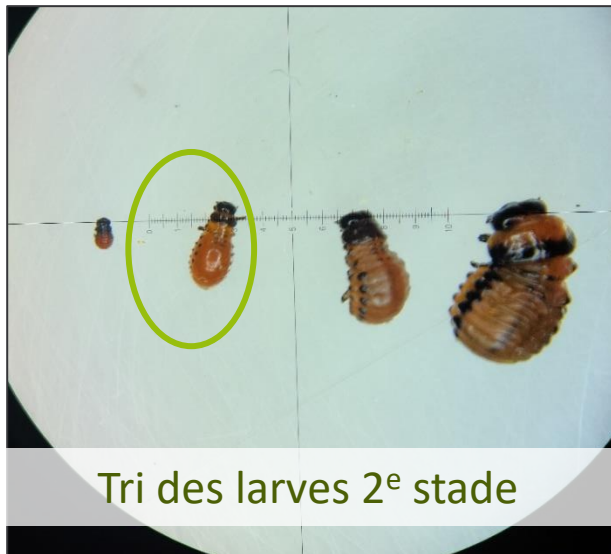
Absence de pression de sélection = Perte de résistance

- ⚠ 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

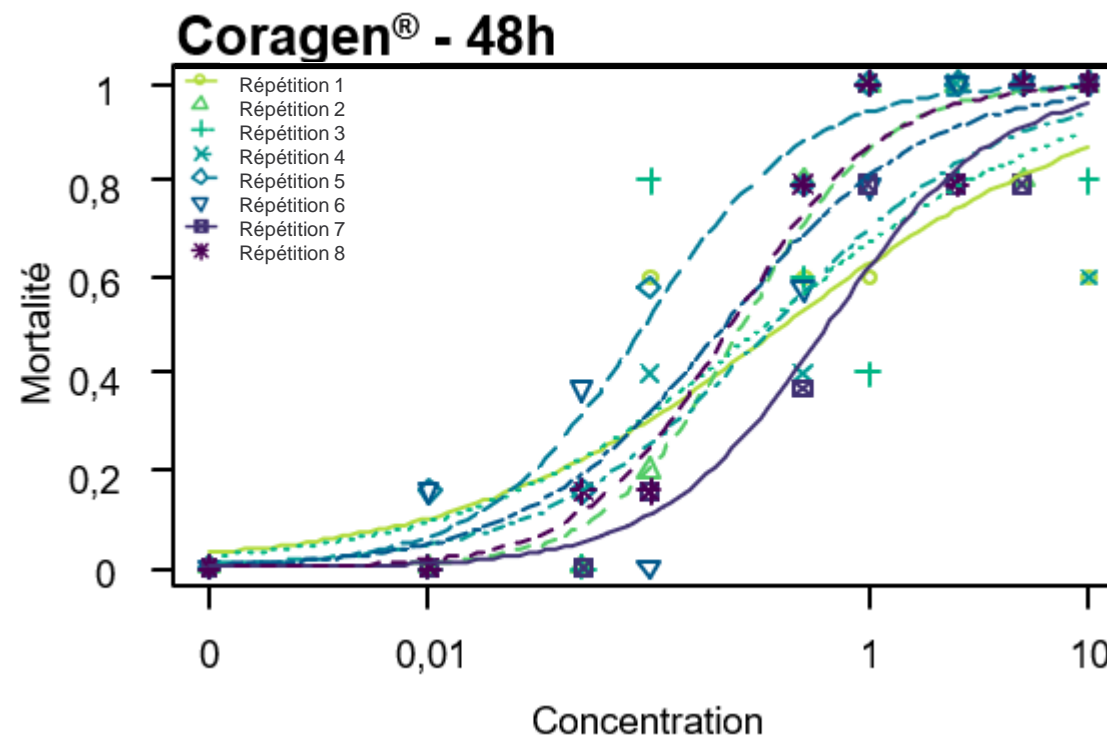


# Détermination des concentrations discriminantes 90



## 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<sup>ème</sup> génération
- 6 répétitions
- 10 larves par répétition
- 60 larves par pesticide + témoins



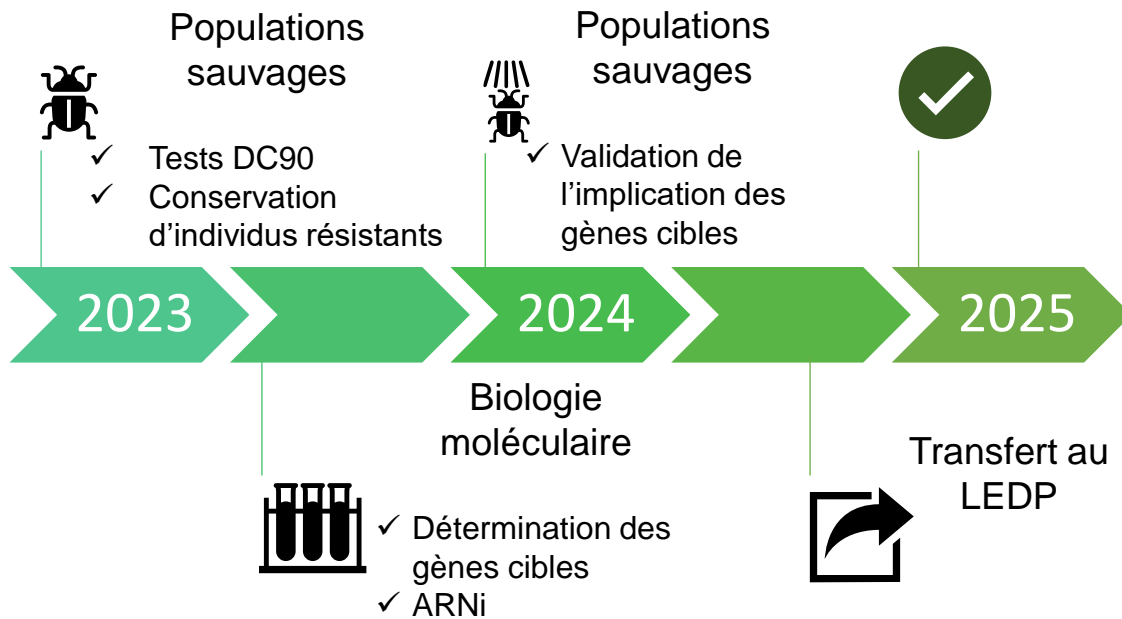
# Test sur populations sauvages



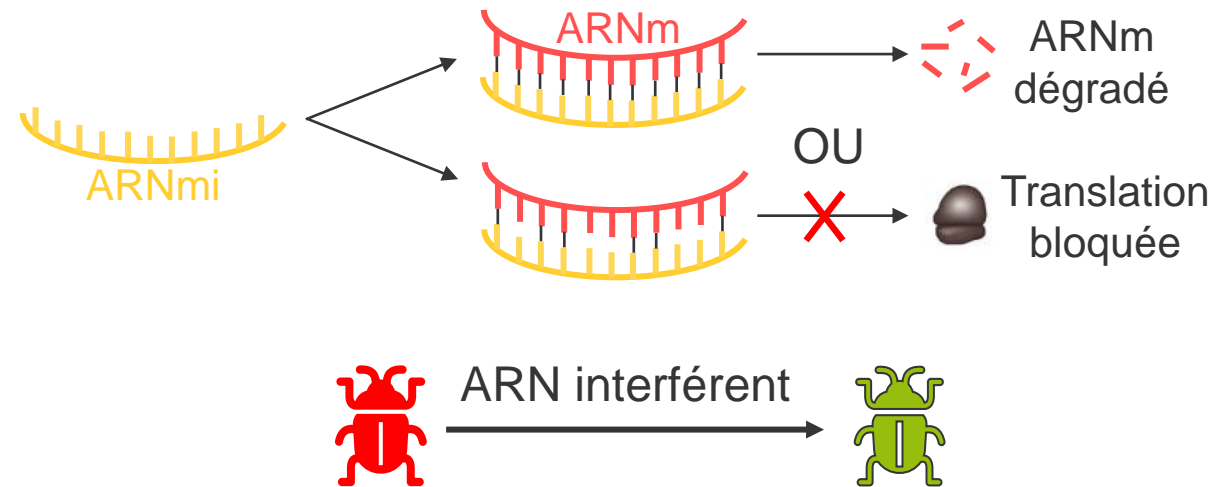
Produits commerciaux Année d'homologation	Actara® 2006	Cormoran® 2019	Cruiser Maxx® 2014	Matador® 1997	Minecto® Pro 2018	Vayego® 2020
Dose au champ	26,2	45,6	56,6	12,5	17,5	30
DC90 (2021)	0,82 [0,61-1,03]	0,98 [0,75-1,20]	1,42 [0,87-1,96]	0,06 [0,05-0,08]	0,10 [0,06-0,14]	1,01 [0,13-1,90]
Coefficient 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<sup>®</sup>), Clotianidine (Titan<sup>®</sup>), Cyantraniliprole (Verimark<sup>®</sup>)

**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**

