

Votre gouvernement

A stylized logo consisting of a dark blue leaf-like shape at the top, with two smaller, lighter blue shapes on either side, resembling a sprout or a stylized letter 'G'.

Québec 

The logo for the Government of Québec, featuring the word "Québec" in a serif font followed by a blue square containing four white fleur-de-lis symbols arranged in a 2x2 grid.



HERBICIDES UTILISÉS EN POMICULTURES : RISQUES ASSOCIÉS ET PISTES DE SOLUTION

David Miville, agr., M.Sc., Malherbologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP)

MAPAQ - Direction de la Phytoprotection

Présenté lors de la Journée technique Agropomme 2024-2025

Chalet du Ruisseau, Mirabel

12 février 2025

PRATIQUES ACTUELLES

Principales matières actives utilisées

- **Glyphosate et 2,4-D en mélange (Groupes 9 et 4)**
 - Utilisés de manière répétée pendant la saison
 - Stade de croissance des adventices est peu pris en considération
 - Floraison évitée
 - Deux herbicides systémiques de post levée

PRATIQUES ACTUELLES

Autres produits utilisés

- **Ignite 15SN (Glufosinate, gr. 10)**
 - Herbicide de contact
- **Aim EC (Carfentrazone-éthyle, gr. 14)**
 - Herbicide de contact
- **Alion (Indaziflam, gr. 29)**
 - Herbicide de prélevée, anti-germinatif de longue durée
 - Mauvaises herbes annuelles
- **Casoron G-4 (Dichlobénil, gr. 20)**
 - Anti-germinatif appliqué au printemps ou à l'automne
 - Mauvaises herbes annuelles et vivaces

PRATIQUES ACTUELLES

Questions fréquentes

- **Est-ce que certaines formulations de glyphosate seraient à privilégier pour des raisons agronomiques ou environnementales?**
 - Pas vraiment
- **Est-ce que l'ajout d'agents mouillants et/ou alourdissant permettrait de compenser des conditions non optimales d'application (chaud et venteux) ?**
 - Pas vraiment

PRATIQUES ACTUELLES

Principal risque

- Développement de la résistance aux herbicides



DÉFINITION



«La **résistance aux herbicides** se définit par la **capacité** d'une mauvaise herbe à **survivre et à se reproduire** à la suite d'une application d'un herbicide effectuée à **une dose normalement létale** pour les individus de la même espèce et dans des **conditions normales d'utilisation.**»

POURQUOI SE SOUCIER DE LA RÉSISTANCE?

Pertes économiques

530 millions de dollars aux agriculteurs canadiens (Martin Laforest, AAC)

- Augmentation des quantités d'herbicides utilisés
- Réduction des rendements

POURQUOI SE SOUCIER DE LA RÉSISTANCE?

Santé et environnement

La maîtrise des populations résistantes demande généralement l'utilisation de produits supplémentaires qui ont souvent un plus grand impact sur la santé (IRS) et l'environnement (IRE).

	Produit	IRS	IRE	\$/ha
Avant résistance	Roundup Weathermax en POST	23	1	36

POURQUOI SE SOUCIER DE LA RÉSISTANCE?

Santé et environnement

La maîtrise des populations résistantes demande généralement l'utilisation de produits supplémentaires qui ont souvent un plus grand impact sur la santé (IRS) et l'environnement (IRE).

	Produit	IRS	IRE	\$/ha
Avant résistance	Roundup Weathermax en POST	23	1	36
Après résistance	Integrity en PRÉ	132	33	83
	Acuron en POST	815	195	103
	TOTAL	947	228	186

COMMENT SE DÉVELOPPE LA RÉSISTANCE?

Désherbage avant les années '50 : Travail long et laborieux

Désherbage après les années '50 : Arrivée des premiers herbicides

- Simplicité
- Réduction des coûts
- Augmentation de l'efficacité
- Augmentation des rendements

Augmentation de la rentabilité

COMMENT SE DÉVELOPPE LA RÉSISTANCE?

Utilisation intensive et à grande échelle des herbicides

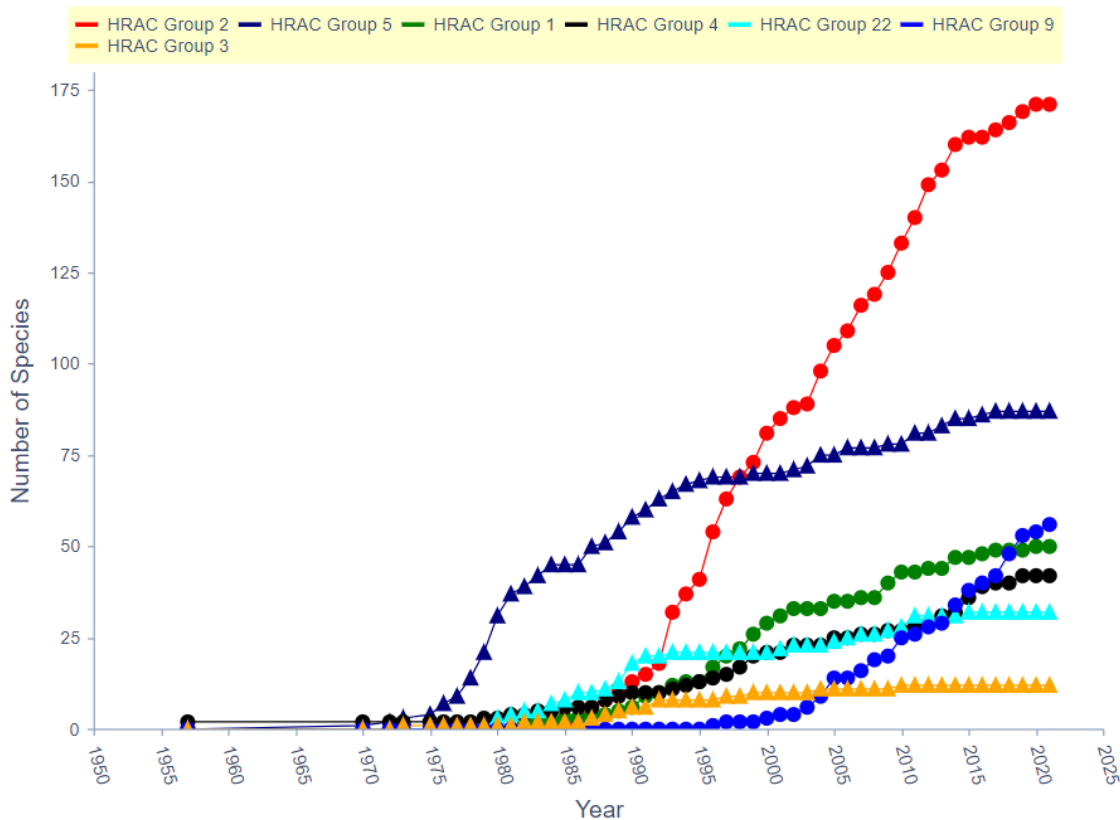
- Très grande pression de sélection sur les mauvaises herbes.
- Sélection de certains individus qui, naturellement, ont la capacité de survivre à ces traitements herbicides et à coloniser les cultures

1er cas mondial de résistance : 1957

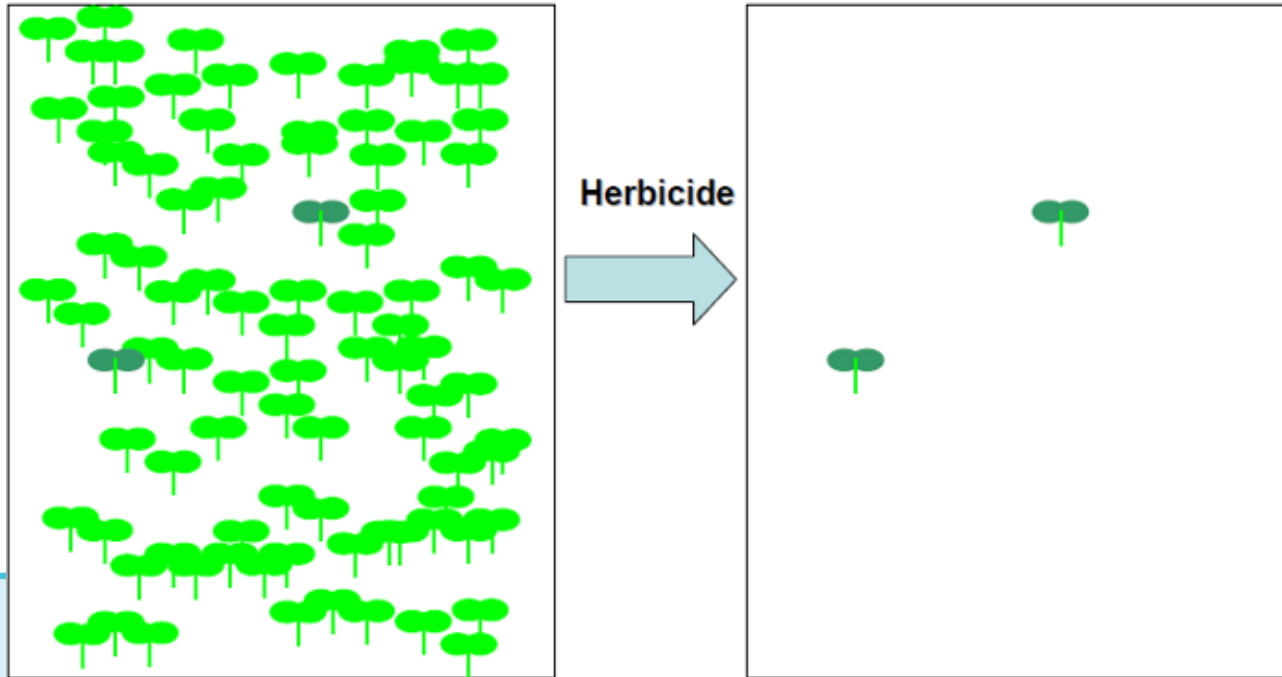
- Carotte sauvage au 2,4-D en Ontario

COMMENT SE DÉVELOPPE LA RÉSISTANCE?

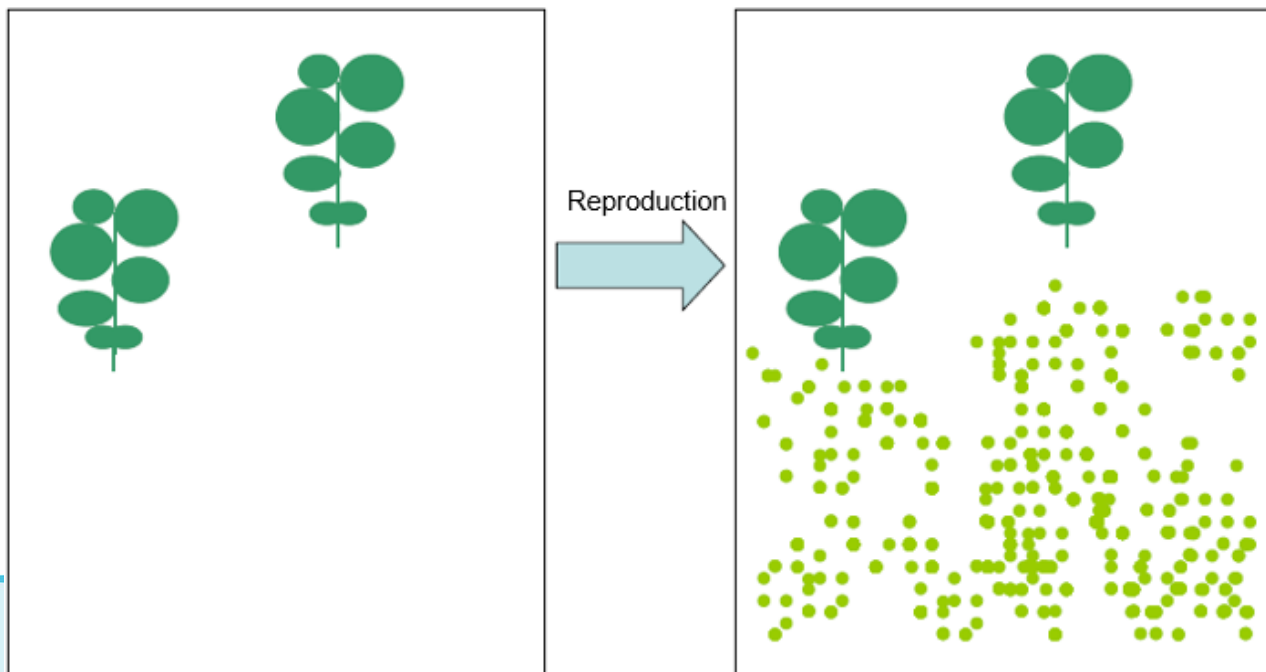
Chronological Increase in Resistant Weeds Globally



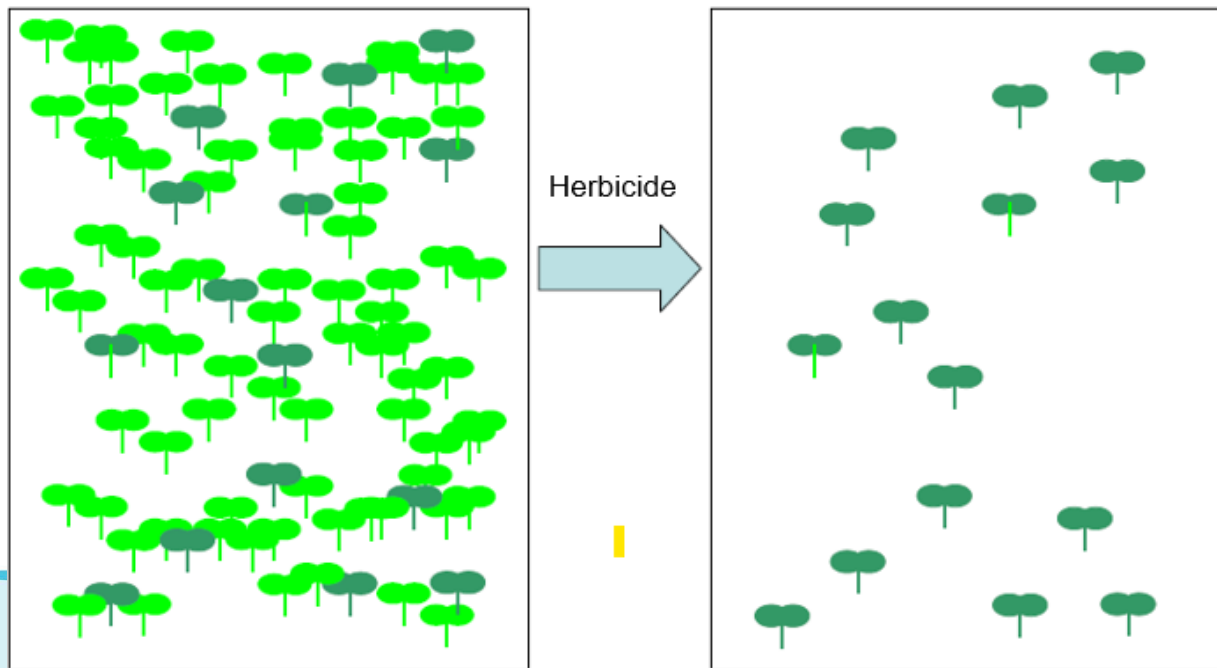
COMMENT SE DÉVELOPPE LA RÉSISTANCE?



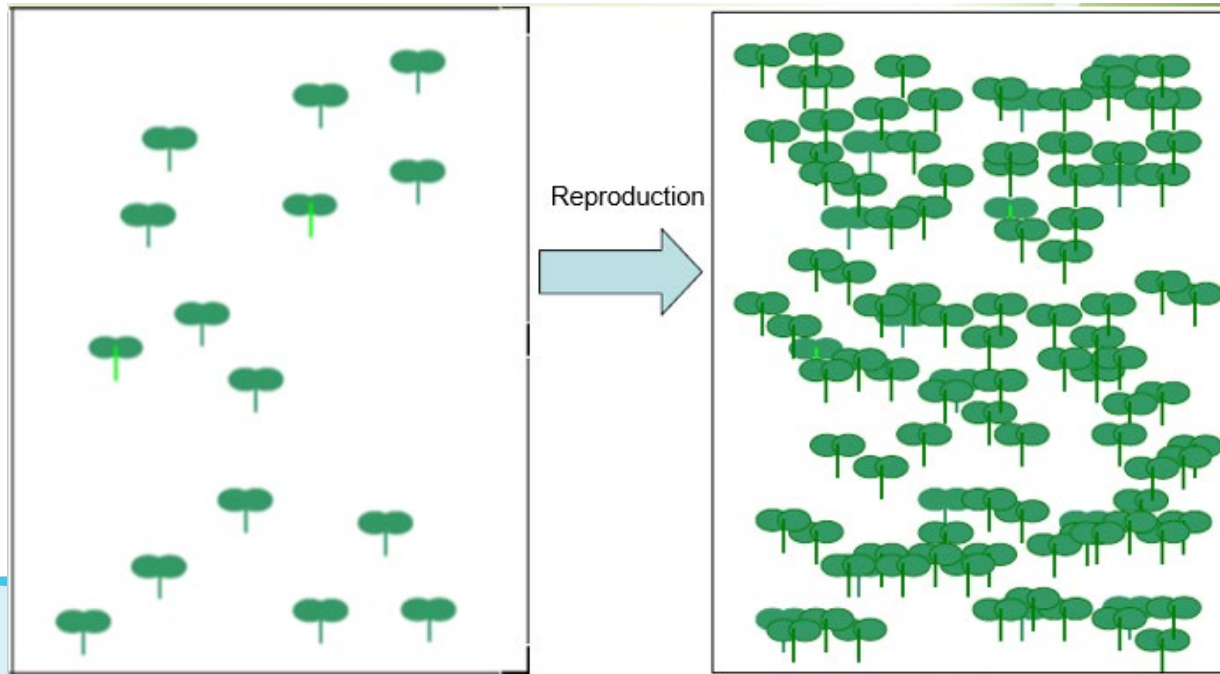
COMMENT SE DÉVELOPPE LA RÉSISTANCE?



COMMENT SE DÉVELOPPE LA RÉSISTANCE?



COMMENT SE DÉVELOPPE LA RÉSISTANCE?



Pourquoi il n'y a pas de chénopode entre les rangs ?







DE PLUS EN PLUS DE MULTIRÉSISTANCE

Résistance à plusieurs groupes d'herbicide dans une même population

- Amarante tuberculée : 2, 5, 9, 14, 27
- Petite herbe à poux :
 - 2 et 6
 - 2 et 9
 - 2 et 14
 - 9 et 14
 - 2, 9 et 14



MAUVAIS CONTRÔLE = RÉSISTANCE?

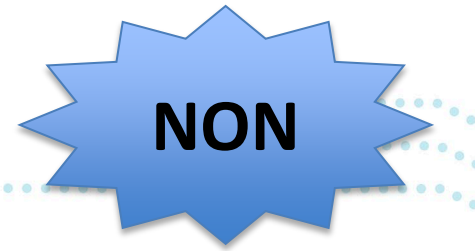


Facteurs expliquant un mauvais contrôle

- **Application au mauvais stade**
- **Mauvaise identification de la MH**
- **Mauvais choix d'herbicide**
- **Mauvaise utilisation d'herbicide** (Dose, mélange en cuve, adjuvant, etc.)
- **Mauvaise pulvérisation** (Calibration, volume de bouillie, buses, pression, vitesse, etc.)
- **Conditions environnementales non optimales**
- **Conditions du sol inadéquates pour le produit utilisé**
- **Omission de respecter les consignes indiquées sur l'étiquette du produit**

MAUVAIS CONTRÔLE = RÉSISTANCE?

Facteurs expliquant un mauvais contrôle



Aucun herbicide n'est efficace à 100%

- Pour être homologué, un herbicide doit démontrer 80% et plus d'efficacité.

Un herbicide n'est généralement pas efficace contre toutes les mauvaises herbes

- Par exemple, un herbicide du groupe 15 est excellent contre les amarantes, mais n'aura aucun effet létal sur la petite herbe à poux.

SIGNES D'UNE RÉSISTANCE POSSIBLE

- **Une seule espèce de mauvaise herbe a survécu au traitement**
- Le patron de distribution de la mauvaise herbe est aléatoire
- Dans cette population de mauvaise herbe, le niveau de dommage dû à l'herbicide varie d'une plante à l'autre
- Le même problème a été observé au cours des dernières années dans ce champ lorsque des herbicides du même groupe ont été utilisés
- Des herbicides du même groupe ont été utilisés à répétition, année après année, dans ce champ

SIGNES D'UNE RÉSISTANCE POSSIBLE

- Une seule espèce de mauvaise herbe a survécu au traitement
- **Le patron de distribution de la mauvaise herbe est aléatoire**
- Dans cette population de mauvaise herbe, le niveau de dommage dû à l'herbicide varie d'une plante à l'autre
- Le même problème a été observé au cours des dernières années dans ce champ lorsque des herbicides du même groupe ont été utilisés
- Des herbicides du même groupe ont été utilisés à répétition, année après année, dans ce champ

SIGNES D'UNE RÉSISTANCE POSSIBLE

- Une seule espèce de mauvaise herbe a survécu au traitement
- Le patron de distribution de la mauvaise herbe est aléatoire
- **Dans cette population de mauvaise herbe, le niveau de dommage dû à l'herbicide varie d'une plante à l'autre**
- Le même problème a été observé au cours des dernières années dans ce champ lorsque des herbicides du même groupe ont été utilisés
- Des herbicides du même groupe ont été utilisés à répétition, année après année, dans ce champ

SIGNES D'UNE RÉSISTANCE POSSIBLE

- Une seule espèce de mauvaise herbe a survécu au traitement
- Le patron de distribution de la mauvaise herbe est aléatoire
- Dans cette population de mauvaise herbe, le niveau de dommage dû à l'herbicide varie d'une plante à l'autre
- **Le même problème a été observé au cours des dernières années dans ce champ lorsque des herbicides du même groupe ont été utilisés**
- Des herbicides du même groupe ont été utilisés à répétition, année après année, dans ce champ

SIGNES D'UNE RÉSISTANCE POSSIBLE

- Une seule espèce de mauvaise herbe a survécu au traitement
- Le patron de distribution de la mauvaise herbe est aléatoire
- Dans cette population de mauvaise herbe, le niveau de dommage dû à l'herbicide varie d'une plante à l'autre
- Le même problème a été observé au cours des dernières années dans ce champ lorsque des herbicides du même groupe ont été utilisés
- **Des herbicides du même groupe ont été utilisés à répétition, année après année, dans ce champ**

DÉTECTION DE LA RÉSISTANCE

Biologie moléculaire

Si soupçon mauvaise herbe résistante :

1. Regarder tests disponibles au LEDP
2. Préparer un échantillon
 - 10 feuilles de 10 plants **différents**
3. Création d'une demande d'analyse
4. Envoi au LEDP
5. Résultats 2 semaines après réception de l'échantillon au LEDP



DÉTECTION DE LA RÉSISTANCE

Tests en serre par aspersion de plantules

Si aucun test moléculaire n'est disponible

1. Récolte d'environ 1000 graines par matière active à tester
2. Création d'une demande d'analyse
3. Envoi au LEDP
4. Tests en serre durant l'hiver (CÉROM)
5. Résultats au mois d'avril suivant



Résistant

Sensible

MAUVAISES HERBES PROBLÉMATIQUES



MAUVAISES HERBES PROBLÉMATIQUES

Amarante tuberculée

- Résistance aux groupes 2, 5, 9,14 et 27

Caractéristiques :

- Espèce annuelle
- Environ 300 000 graines / plant / an (35 000 – 4,8 M graines)
- Durée de vie moyenne des graines de 5 ans dans le sol
- Émergence en continu
- Graines < 1 mm restant attachées au plant tardivement et disséminées par la batteuse



MAUVAISES HERBES PROBLÉMATIQUES

Chiendent

Caractéristiques :

- Espèce vivace
- Rhizomes superficiels

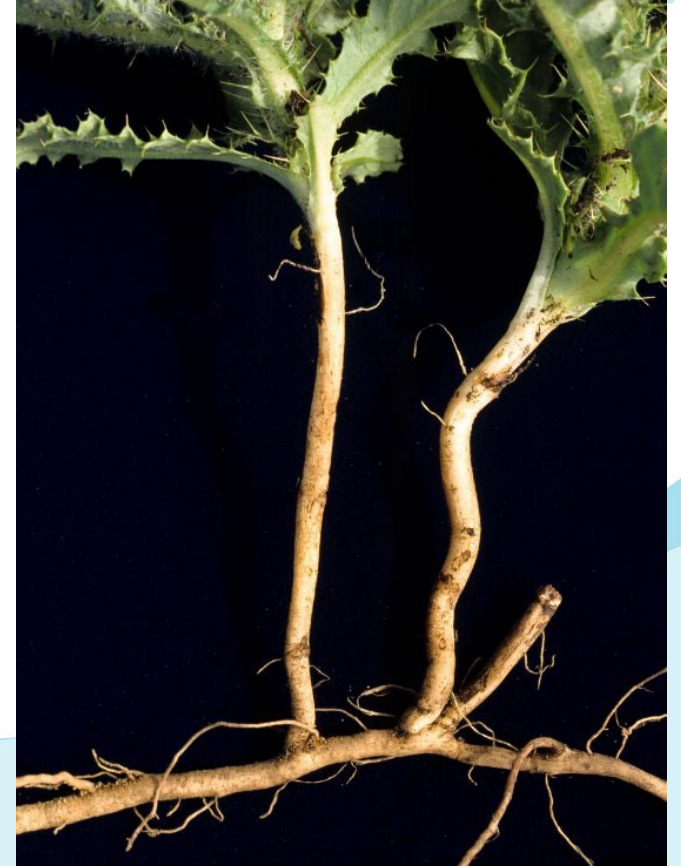


MAUVAISES HERBES PROBLÉMATIQUES

Chardon des champs

Caractéristiques :

- Espèce vivace
- Racines plagiotropes



MAUVAISES HERBES PROBLÉMATIQUES

Carotte sauvage

- Résistance au 2,4-D

Caractéristiques :

- Espèce bisannuelle



MAUVAISES HERBES PROBLÉMATIQUES

Chénopode blanc

- Résistance aux groupes 2, 5 et 9
- Probablement sous-estimé

Caractéristiques :

- $\geq 70\ 000$ graines / plant / an
- Durée de vie des graines ≥ 50 ans dans le sol



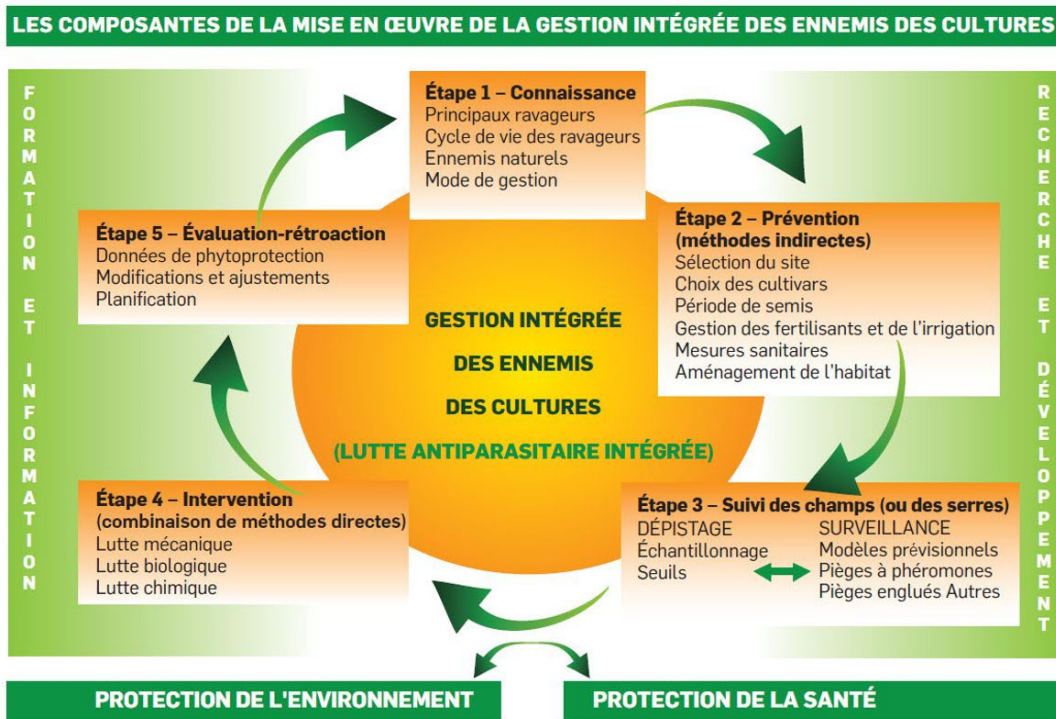
GESTION DE LA RÉSISTANCE



GESTION DE LA RÉSISTANCE

Gestion intégrée des mauvaises herbes

- Commence bien avant d'avoir de la résistance dans son champ



GESTION DE LA RÉSISTANCE

Gestion intégrée des mauvaises herbes

- **Connaître ses mauvaises herbes et les mauvaises herbes résistantes au Québec et dans notre région**
 - [Portrait de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides au Québec \(2011-2023\)](#)
- **Identifier les sources de contamination possible**
 - Semences (certifiées?)
 - Machinerie (louée, achetée, forfaitaire)
 - Fumier (acheté, importé)
 - Sol (bottes, pneus, machinerie, boutures)
 - Foin, grains, paille (acheté, importé)
 - Homme (travailleurs, agronomes, producteur)
- **Identifier nos pratiques qui sont à risque de causer de la résistance**
 - Par exemple : Rotations peu diversifiées (cultures et herbicides)

GESTION DE LA RÉSISTANCE

Gestion intégrée des mauvaises herbes

- Effectuer une surveillance accrue de nos champs
- Diversifier les stratégies de lutte aux mauvaises herbes
- Faire le suivi de l'efficacité des stratégies utilisées et ajuster au besoin



GESTION DE LA RÉSISTANCE

Gestion intégrée des mauvaises herbes

- Diminuer la pression de sélection
- Ralentir le développement de la résistance aux herbicides
- Assurer de conserver l'efficacité des outils herbicides disponibles
- Amélioration des rendements et de la rentabilité

PISTES DE SOLUTIONS

Lutte préventive

- **Nettoyage des équipements**
 - Bottes, vêtements, roues, outils, machinerie



PISTES DE SOLUTIONS

Autres outils herbicides

- **Venture L (Fluazifop-P-butyl, gr. 1)**
 - Antigraminées
 - Herbicide systémique de post levée
 - Suppression saisonnière du chiendent (3 à 5 feuilles)
- **Prism (Rimsulfuron, gr. 2)**
 - Herbicide systémique de post levée
 - Suppression saisonnière du chiendent (3 à 6 feuilles)
 - Répression du chénopode blanc (moins de 10 cm)

PISTES DE SOLUTIONS

Autres outils herbicides

- **Château EZ ou WDG (Flumioxazine, gr. 14)**
 - Herbicide de prélevée ou résiduel de post levée lorsqu'appliqué avec du glyphosate
 - Chénopode blanc est votre seule mauvaise herbe sur l'étiquette
- **Authority 480 (Sulfentrazone, gr. 14)**
 - Herbicide systémique de prélevée seulement
 - Chénopode blanc votre la seule mauvaise herbe sur l'étiquette

PISTES DE SOLUTIONS

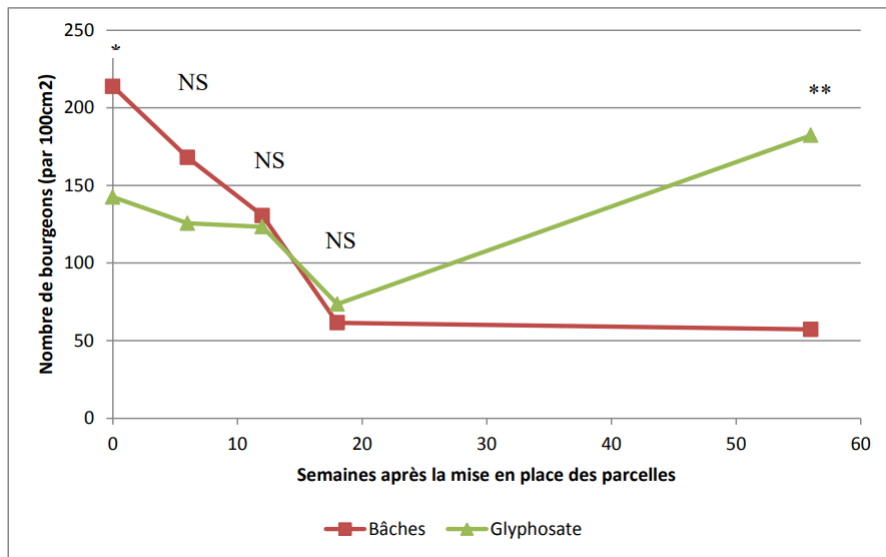
Le chiendent

- **Développement des tiges aériennes**
 - Le chiendent doit puiser dans ses réserves d'énergie situées dans ses rhizomes pour développer sa partie aérienne
 - Stade 2-3 feuilles
 - Réserves d'énergie au minimum
 - Stade 4 feuilles
 - Création des premières talles et des nouveaux rhizomes

PISTES DE SOLUTIONS

Le chiendent

- **Utilisation d'une bâche opaque**
 - Seulement 6 semaines
 - Peu importe quand en saison
 - Réduction de 70% de la biomasse de rhizomes
 - Autant l'année même que l'année suivante



**Merci de votre
attention!**

