

# L'amarante tuberculée, une nouvelle mauvaise herbe résistante aux herbicides dans les vergers

Stéphanie Mathieu, agr., conseillère en grandes cultures, MAPAQ Montérégie  
&  
Evelyne Barriault, conseillère en arboriculture fruitière et viticulture

Journées horticoles et grandes cultures, 28 novembre 2024

Québec 

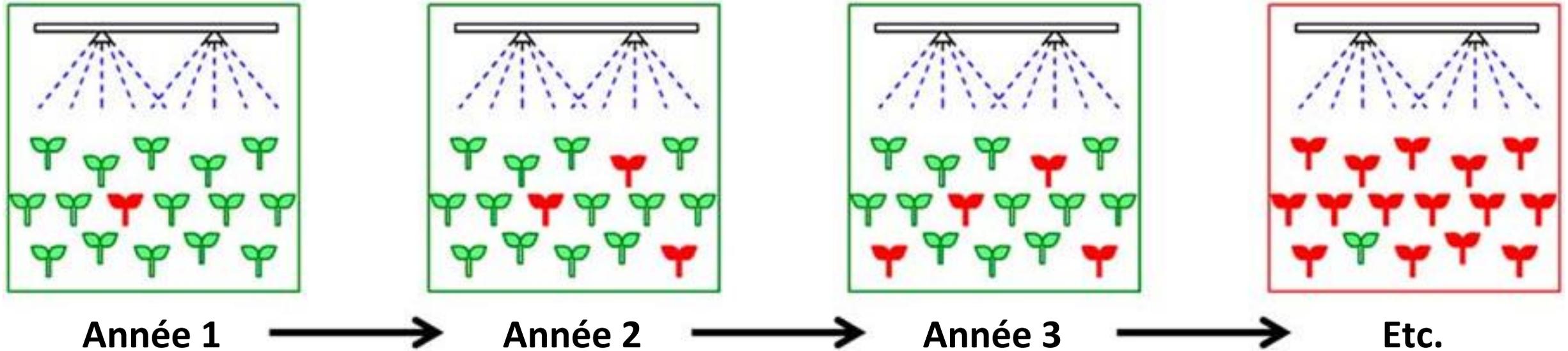


# Plan de la présentation

- La résistance c'est quoi ?
- Tests possibles pour détecter la résistance
- L'amarante tuberculée; la connaître pour mieux la contrôler
- Réflexion sur les stratégies de lutte



# La résistance, c'est quoi?



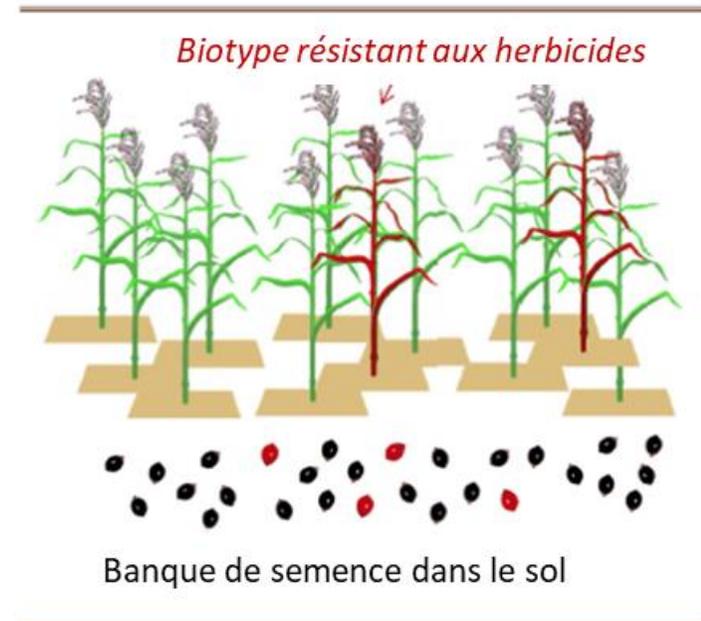
- **Baisse importante de la sensibilité** à un ou des herbicides d'une population d'une mauvaise herbe qui, **auparavant, était contrôlée efficacement** dans des conditions normales d'utilisation.
- Une mauvaise herbe résistante aux herbicides se définit comme ayant la **capacité à évoluer, à survivre et à se reproduire** après un traitement herbicide normalement létal pour le type sauvage.
- Le plant résistant est capable de se reproduire.

# La résistance des mauvaises herbes aux herbicides

## Principaux facteurs favorisant l'apparition de la résistance

- Usage répété sur une longue période du même herbicide ou d'herbicides d'un même groupe d'herbicide
- Monoculture ou alternance de cultures (peu diversifiée)
- Contamination par les intrants ou la machinerie
- La prolifération des mauvaises herbes annuelles (production d'un grand nombre de graines)

Adapté de l'image de Mike DeFelice



Suite à l'application d'herbicide, les plants résistants survivent et produisent des graines.

# Trucs pour le diagnostic au champ

- Suivi des mauvaises herbes 7-14 jours après le traitement
- Indices de résistance
  - Une seule espèce survit
  - Distribution: par zones ou aléatoire
  - Dommages variables sur la même espèce
  - Le même problème revient depuis quelques années
  - Des herbicides du même groupe ont été utilisés à répétition
- Si le soupçon persiste... prendre des échantillons!



# Tests moléculaires

- Offert par le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP);
- Liste précise des tests disponibles (mauvaises herbes et groupes chimiques);
- Prélèvement d'un échantillon composé de 10 feuilles prélevées sur autant de plants représentatifs ou sur 10 plantules;
- Extraction de l'ADN. Recherche des gènes impliqués dans la résistance. Test positif = détection de gènes de résistance = plante est résistante;
- Frais d'échantillonnage : 80\$;
- Gratuité pour les amarantes
- Délai de réponse très rapide!



# Tests classiques offerts par le LEDP



- Faits au CÉROM
- Toutes les espèces et toutes les matières actives;
- Prélèvement d'un échantillon de graines matures sur au moins
- 40 plants soupçonnés résistants = volume de 500 ml;
- Germination des graines et pulvérisation des herbicides sur les plants pour vérifier l'action du traitement;
- Frais d'échantillonnage : 80\$; gratuit pour les amarantes
- Délai de réponse plus lent, habituellement au printemps suivant.

# Petite herbe à poux: 3 jours après un traitement au glyphosate

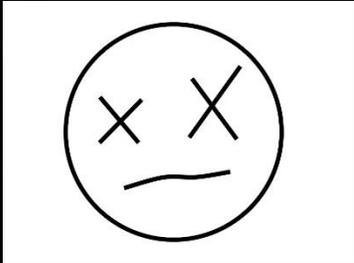


Source: Ohio State University Weed Science

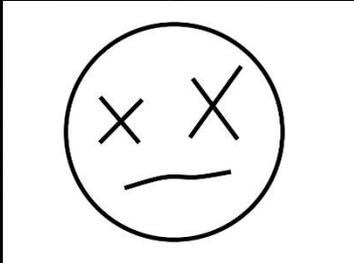
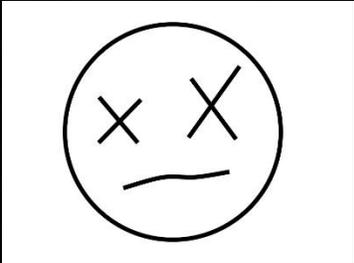
# Petite herbe à poux: 9 jours après un traitement au glyphosate



# Petite herbe à poux: 9 jours après un traitement au glyphosate



**Resistant Resistant Resistant**



# L'amarante tuberculée (AMATU)

- Originaire du Midwest américain, présente dans 40 états
- Au Québec, 1<sup>er</sup> cas répertorié en 2017 : AMATU multi-résistante aux herbicides des groupes 2<sup>1</sup>, 5<sup>1</sup>, 9<sup>1</sup> & 27<sup>2</sup>  
(1: source: Dr. P.Sikkema, 2018, 2: LEDP)
- Cette plante n'est pas réglementée (pas de déclaration obligatoire, pas de mesures de quarantaine, etc.)
- En septembre 2024 : **24 nouvelles populations** d'AMATU : dont 11 dans la MRC du Haut Richelieu
- Retrouvée principalement dans les MRC Haut-Richelieu, Laurentides, Brome-Missisquoi, Les Jardins de Napierville, les Maskoutains



# Connaître sa biologie pour mieux la contrôler

## L'AMATU est très prolifique

- 300 000 graines/plant produit en moyenne
- Semence très petite (< 1mm) pouvant se disperser facilement
- Les semences restent attachées sur les plants tardivement donc peuvent être facilement disséminées par la batteuse.



# Elle s'adapte facilement

Grande variabilité génétique à l'intérieur d'une population  
C'est une espèce **dioïque**





# L'amarante tuberculée

- Capacité à modifier aisément son génome pour survivre aux moyens de repression
- Il restera toujours quelques survivants qui repartiront une nouvelle population
- Quelques plants survivants peuvent produire assez de graines pour complètement modifier la population de mauvaises herbes d'un champ en moins de cinq ans.

# Connaître sa biologie pour mieux la contrôler

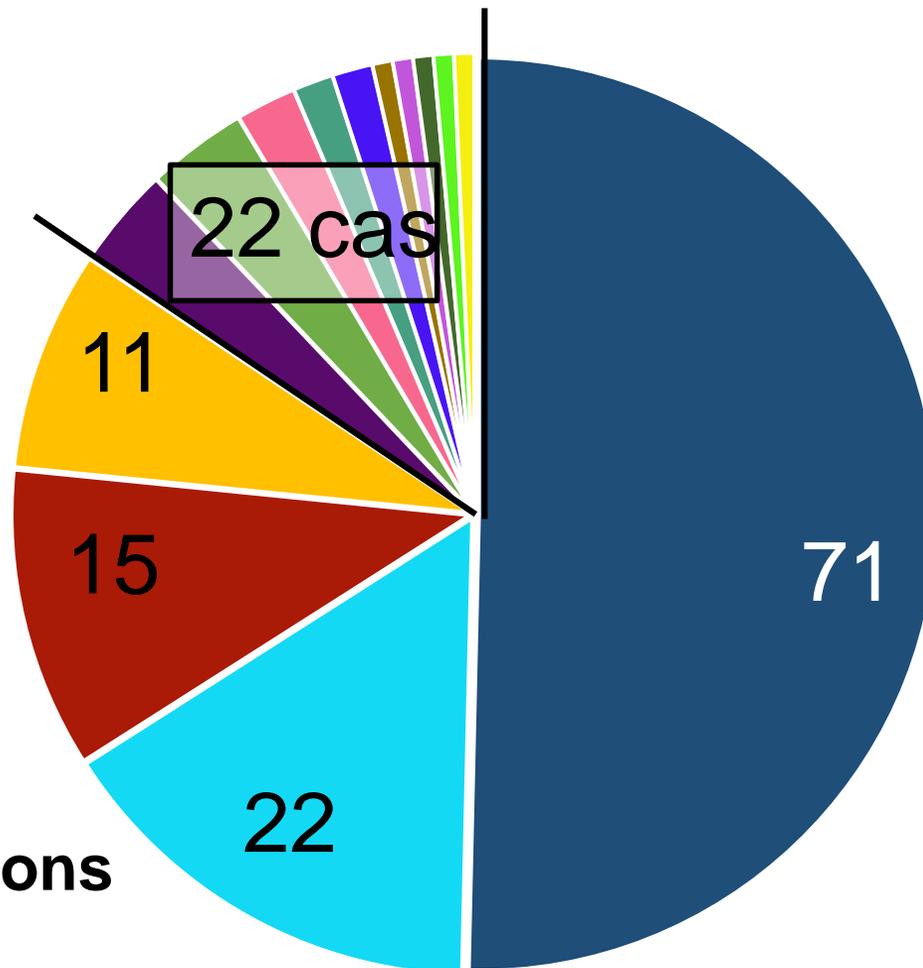
- Croissance rapide  
2,5 à 3 cm par jour en juillet
- Herbicides inefficaces passé 10 cm
- Fenêtre d'intervention très courte
- Germination en continue  
En Montérégie : fin juin/mi- juillet  
50% de la germination totale



# Populations d'AMATU résistantes aux herbicides par groupe d'herbicides en Montérégie (2011 à 2024)

- 2 et 9
- 2
- 2, 9 et 14
- 2, 5, 9 et 27
- 2, 5 et 9
- 9
- 2, 5 et 27
- 9 et 14
- 2, 5, 9, 14, 27
- 2 et 14
- 2 et 5
- 2, 5 et 14
- 5, 9 et 27
- 2, 5, 9, 27 et 5+27

**141 populations**



Aux États-Unis: résistance au groupe 4 et au groupe 15.

Une étude faite sur différentes populations prises en Iowa a démontré que les populations ont survécu à :

- 17% pour le 2,4-D,
- 5% pour le dicamba
- 4% pour le glufosinate

# L'amarante tuberculée est résistante aux herbicides exemple dans la pomme

Groupe chimique	Matière active	Nom d'herbicide
2	Halosulfuron	SANDEA
5	Simazine Mettribuzine	PRINCEP NINE-T, SIMADIX, SIMAZINE LEXONE
9	Glyphosate	Roundup
14	Carfentrazone-ethyle Sulfentrazone Flumioxazine	AIM EC AUTHORITY 480 CHÂTEAU EZ, FLUMIOXAZINE
27	Trycétone, pyrazole	?

# Comment identifier l'amarante tuberculée

## Comment la différencier des autres espèces

- Amarante à racine rouge
  - La plus commune au Québec
  - Peu problématique
- Amarante de Powell
  - La 2<sup>e</sup> plus commune au Québec
  - Peu problématique



Photo : Gilles Ayotte, Université Laval

# Comment identifier l'amarante tuberculée

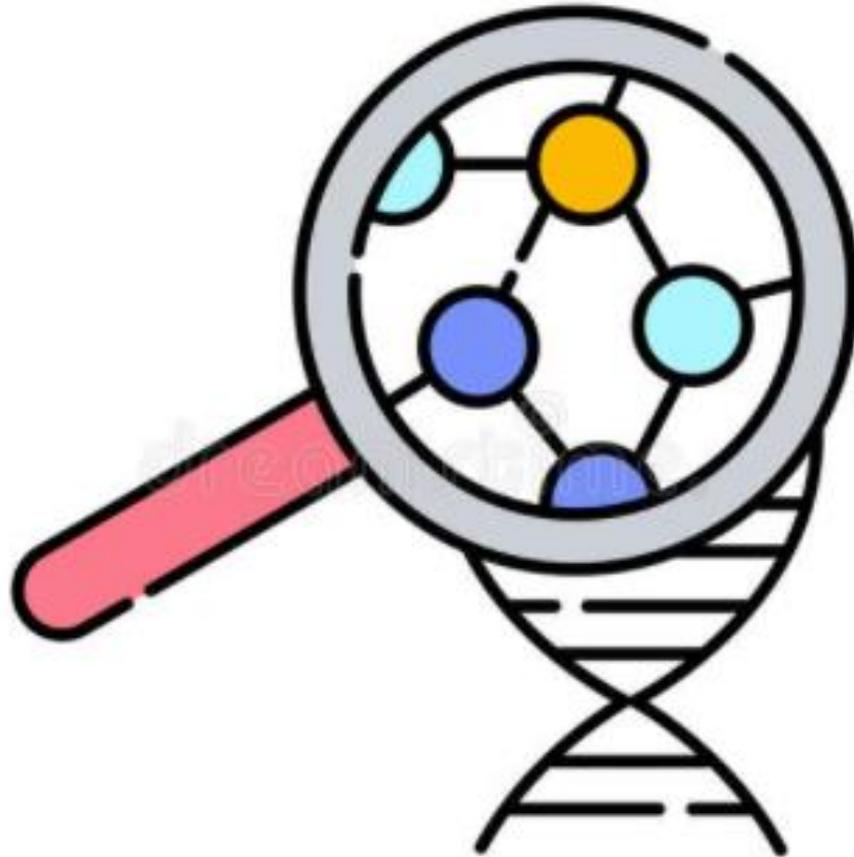


Amarante tuberculée



Amarante à racines rouges

Les cotylédons de l'AMATU sont plus ovales que ceux des 2 autres amarantes



Le laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ (LEDP) offre gratuitement l'identification des plants d'amarante par biologie moléculaire.

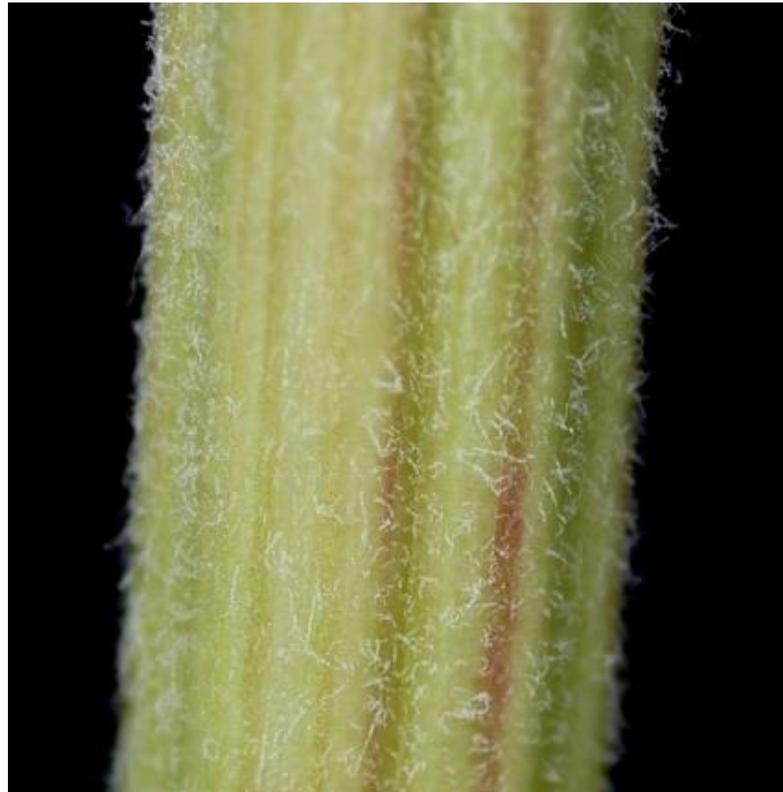
# Amarante tuberculée: tige complètement lisse

**Amarante tuberculée**



Photos: LEDP, MAPAQ

**Amarante à racine**



**Amarante de Powell**



La pubescence de l'amarante à racines rouges et de Powell est généralement visible dès les premières vraies feuilles

# Comment identifier l'amarante tuberculée

Comment la différencier des autres espèces

Forme et couleur des feuilles



Amarante tuberculée



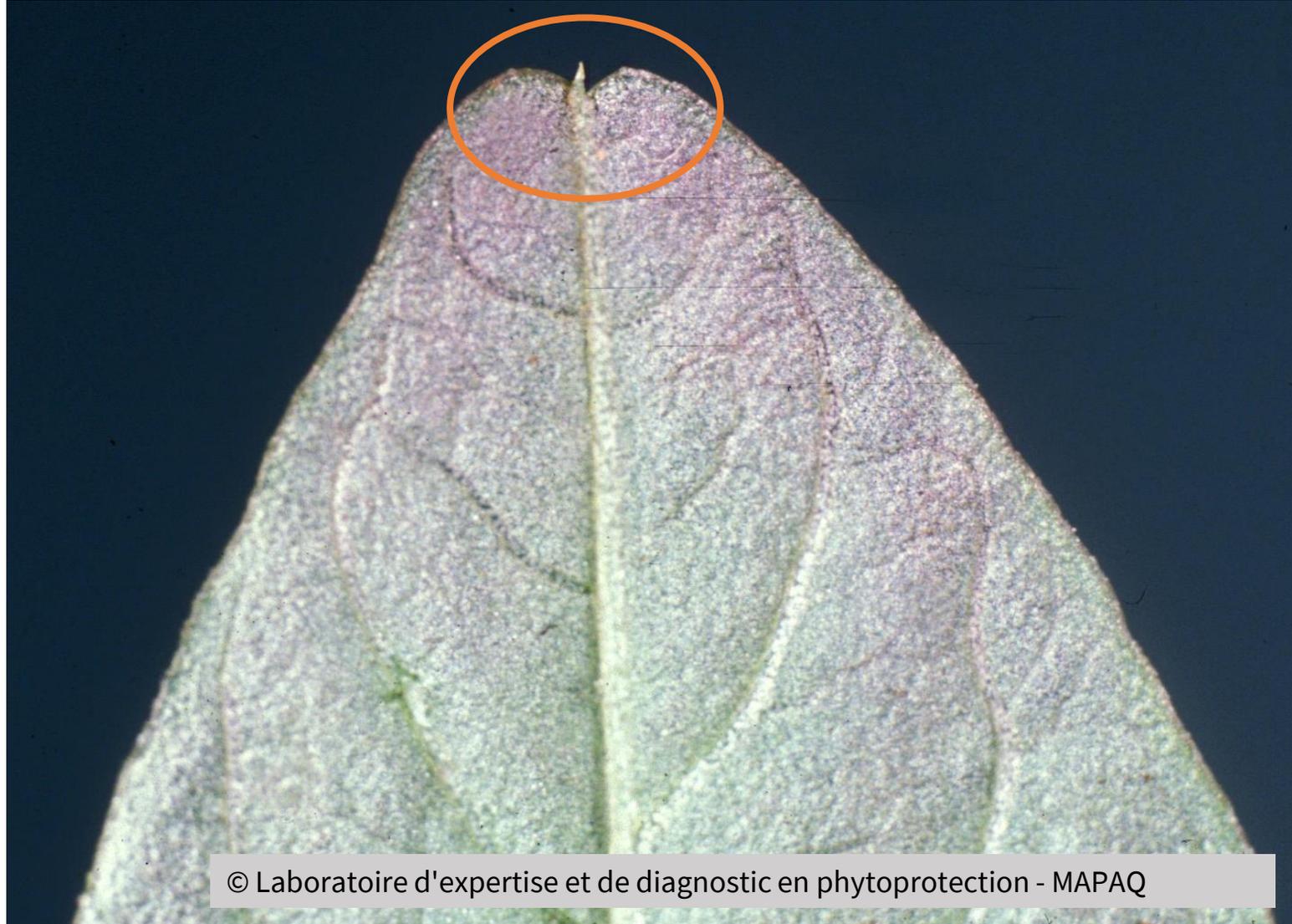
Amarante à racine rouge



Amarante de Powell

Les feuilles l'amarante à racine rouge sont de couleur vert mat, celles de l'amarante de Powell sont légèrement lustrées et celle de l'amarante tuberculée sont lustrées.

# Les feuilles d'amarantes ont un mucron



© Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection - MAPAQ

# Amarante tuberculée: inflorescence moins compacte, plus de branches

**Amarante tuberculée**



**Amarante à racine rouge**



**Amarante de Powell**



# Stratégie de lutte : varier les méthodes de lutte pour la déjouer !

- Contrôle chimique et mécanique
- Opter pour des herbicides résiduels
- Opter pour une stratégie en deux passages
  - Les herbicides de prélevée sont les plus efficaces
  - Un POST idéalement résiduel (avant que l'AMATU atteigne 10 cm)
- Travail de sol peu profond (la semence perd de sa vigueur en surface)



# Variation des méthodes de contrôle pour la déjouer !

- Diminuer l'espacement entre les rangs
- Faire des rotations de cultures (céréales d'automne-prairie)
- Ne pas laisser le sol à nu (cultures de couverture)
- Attention aux bords de champs et aux zones non pulvérisées



# Question : Est-ce que la rotation des groupes d'herbicides est suffisante pour éviter la résistance des mauvaises herbes ?

« La rotation des groupes n'empêche pas l'apparition de la résistance mais la retarde »  
*Bob Hartzler, malherbologue, ISU.*

Impact de l'usage d'herbicides à modes d'action multiples sur l'évolution de la résistance au glyphosate	
Nombre de groupes d'herbicides par année	% des champs avec de l'amarante tuberculée résistante au glyphosate
< 2	80
> 2	15

Evans et al., 2015.

# Le dépistage des mauvaises herbes

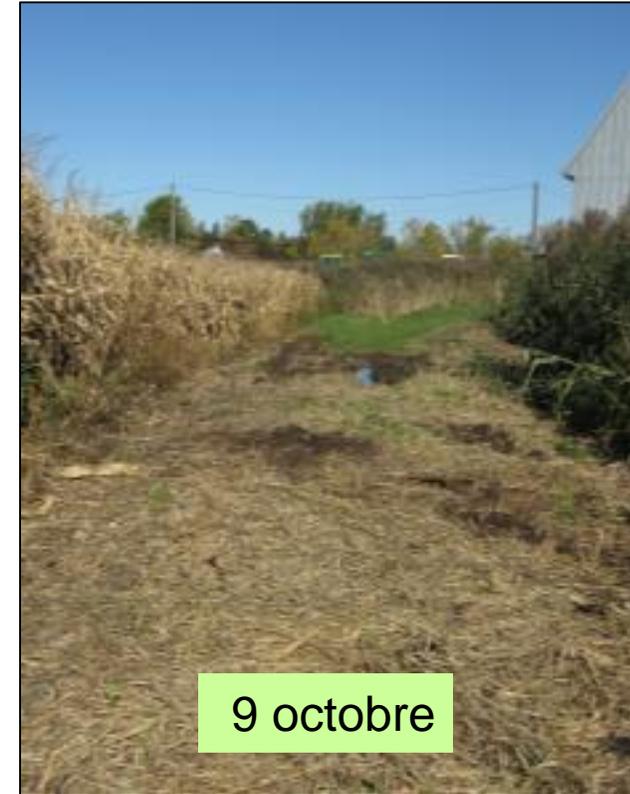


# Arrachage manuel



# La fauche des bordures de champ

Contrôle de l'amarante tuberculée suite à 3 fauches, saison 2020



# Réflexions sur les stratégies de lutte aux mauvaises-herbe en verger

- Type de plantation (pommiers nains, semi-nains, standards)?
- Âge de la plantation?
- Équipement disponible?
- Type de sol?
- Présence de cailloux?
- Topographie?
- Système d'irrigation?

**Production fruitière intégrée =  
combinaison de méthodes de lutte**



# Dans les vergers en implantation

---

- ✓ Paillis de copeaux de bois
- ? Paillis de plastique longue durée (3-5 ans)
- Rotation herbicide



# Dans les plantations de semi-nains et pommiers standards

- Plusieurs options de faucheuses



photo: Éric Sauvageau

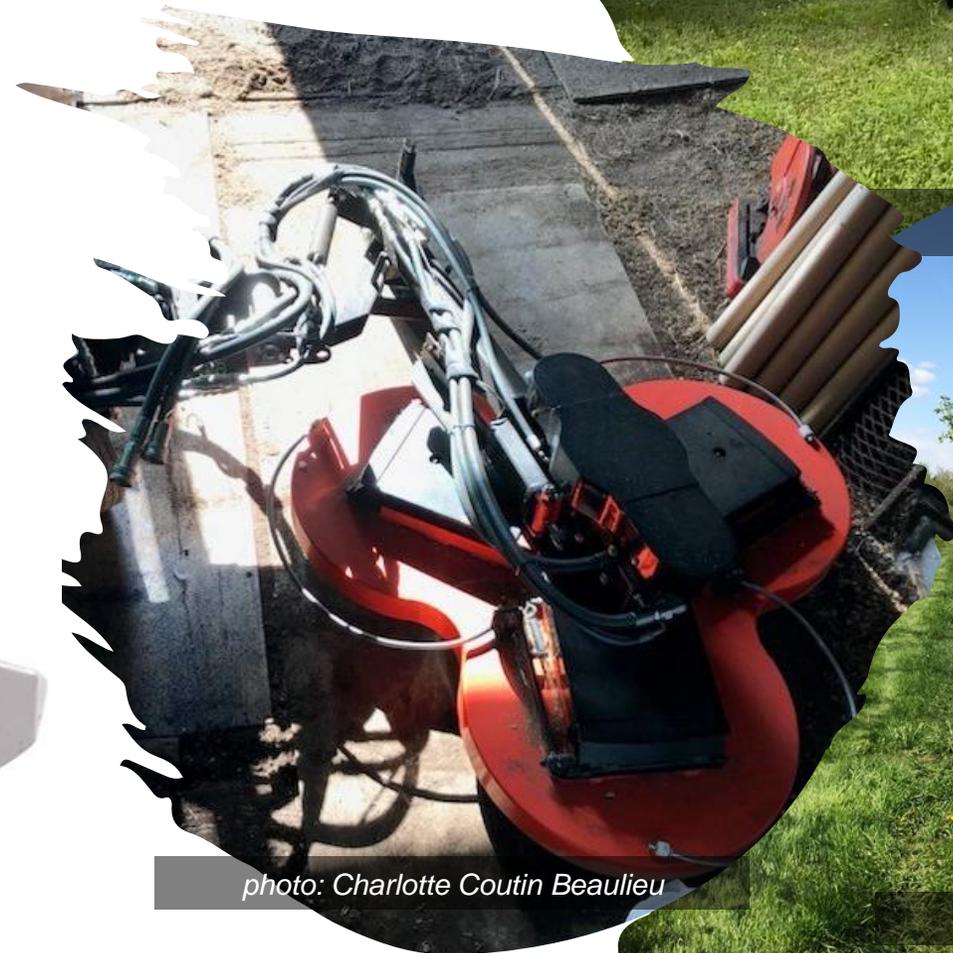


photo: Charlotte Coutin Beaulieu

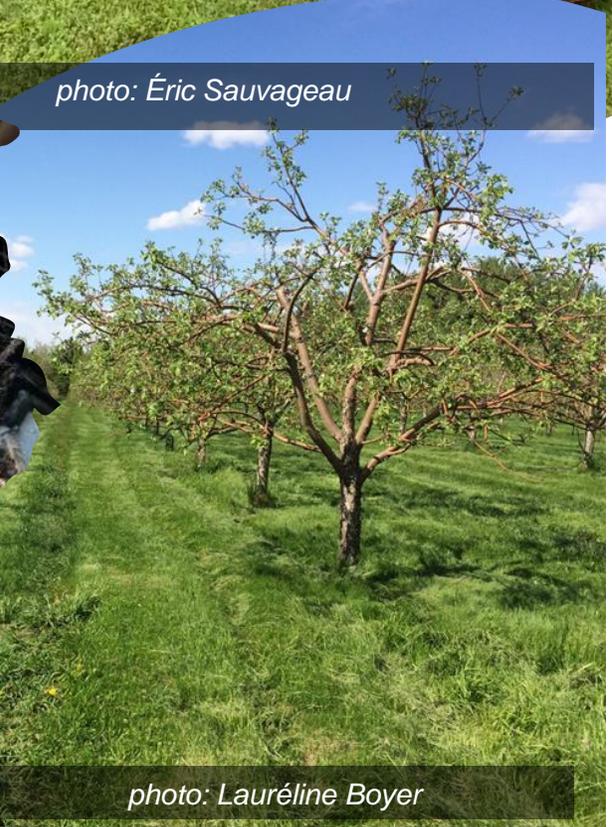


photo: Lauréline Boyer

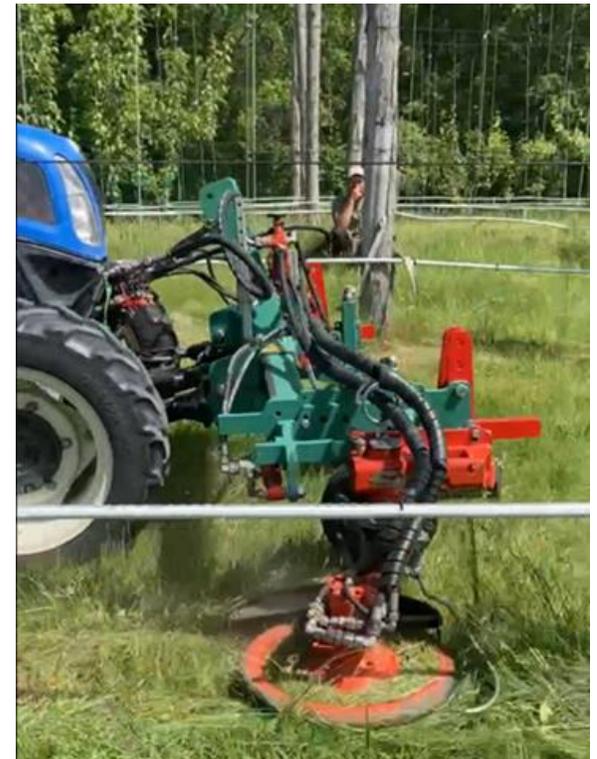


# Dans les plantations de semi-nains et pommiers standards

- Combinaison de fauchage et herbicide (rotation des groupes chimiques)
- Combinaison de fauchage entre les arbres et copeaux de bois (BRF) autour des troncs
- Robots?



photo: Caroline Beaulieu, CETAB+



# Dans les plantations de pommiers nains en production

---

- ✓ Désherbage mécanique
  - ✓ Outils à fils
  - ✓ Disques émoteurs et étoiles kress
- Combinaison de désherbage mécanique et herbicide
- Pyrodésherbage?
- Brûleurs à l'eau chaude ou vapeur?



Photo: Mikaël Larose, IRDA



Photo Jocelyn Primeau

# Dans les plantations de pommiers nains en production

---

- ✓ Désherbage mécanique
  - ✓ Outils à fils



Photo Jocelyn Primeau

# Regardez la vidéo sur le désherbage mécanique!

En cliquant sur le lien ici-bas



[Pratiques à moindre risque, épisode 4: Le désherbeur mécanique](#)



Pratiques à moindre risque, épisode 4: Le désherbeur mécanique

irda IRDA 854 subscribers [Subscribe](#)

[👍 6](#) [👎](#) [Share](#) [Download](#) [...](#)

# Couvre-sols

- Des essais ont été réalisés au CÉTAB+
- Les études se poursuivent pour trouver le mélange idéal...

# Ressources à consulter

- [Pratiques à moindre risque, épisode 4: Le désherbeur mécanique | Arbres fruitiers - Agri-Réseau | Vidéos](#)
- <https://cetab.bio/publication/gestion-de-lenherbement-dans-les-vergers/>
- [https://www.cram-mirabel.com/wp-content/uploads/2023/12/Rapportfinal\\_IA119021-1.pdf](https://www.cram-mirabel.com/wp-content/uploads/2023/12/Rapportfinal_IA119021-1.pdf)