

VERGERETTES ET RAY-GRASS RÉSISTANTS AU GLYPHOSATE DANS LES VIGNOBLES EN SUISSE ROMANDE: LE POINT



Photo 1: Vignoble valaisan envahi de *Conyza* résistants au glyphosate. Photo : Pauline Richoz Pilon.

INTRODUCTION

Le glyphosate, un inhibiteur de l'enzyme 5-énolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSP synthase), qui est impliquée dans la synthèse des acides aminés aromatiques, est couramment utilisé pour contrôler les adventices dans les vignobles suisses. Cependant, son utilisation à répétition a causé l'apparition d'adventices résistantes. Au niveau mondial, au moins 57 espèces d'adventices (28 dicotylédones et 29 monocotylédones) ont montré des résistances au glyphosate (Heap, 2023). Les plantes ont développé plusieurs mécanismes de résistance au glyphosate qu'on peut grouper en deux catégories: les résistances liées à la cible (RLC) et les résistances non liées à la cible (RNLC). Les RNLC impliquent une réduction du glyphosate at-

teignant l'enzyme cible par différents mécanismes (détoxification, séquestration, efflux ou translocation modifiée). Pour les RLC, le glyphosate ne peut plus bloquer l'enzyme cible suite à une mutation ou parce que la plante est capable de compenser les enzymes bloquées par le glyphosate en surproduisant cette enzyme elle-même. Dans le cas de la RLC au glyphosate, la mutation ponctuelle la plus connue conférant cette résistance, est provoqué par la substitution de l'acide aminé proline à la position 106 de l'EPSP synthase (Beres *et al.*, 2020).

Les premiers ray-grass résistants (*Lolium rigidum*) au glyphosate ont été détectés en Australie en 1996 (Powles *et al.*, 1998). En Suisse, le premier cas de résistance au glyphosate a été confirmé chez une population de ray-grass d'Italie (*Lolium multiflorum*) dans un vignoble près d'Aubonne (VD) en 2013 (Tschuy et Wirth, 2015). *Conyza canadensis*, une adventice de la famille des Astéracées, a été la première adventice dicotylédone à développer une résistance au glyphosate dans des champs de soja aux Etats-Unis en 2000 (Van Gessel, 2001). Les deux premières populations suisses de *Conyza sumatrensis* résistantes ont été récoltées dans des vignobles vaudois en 2020.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Populations testées

Conyza sp.

Le service de malherbologie à Agroscope Changins a reçu des graines de plantes du genre *Conyza* afin de réaliser des tests de résistance. En parallèle la même année, le service phytosanitaire du canton de Valais a récolté des feuilles de plantes du genre *Conyza* issues de vignobles valaisans dans lesquels des *Conyza* ont survécu à des traitements au glyphosate (photo 1). Pour vérifier s'il s'agit bien de résistances, des tests en serre ont été effectués à Changins et des tests moléculaires à partir de feuilles ont été réalisés par le laboratoire IDENTXX en Allemagne. 16 populations de *Conyza sumatrensis* (Vergerette de Sumatra), 11 populations de *Conyza bonariensis* (Vergerette de Buenos Aires) et 5 populations de *Conyza canadensis* (Vergerette du Canada) ont été testées.



Photo 2: Les trois espèces *Conyza sumatrensis*, *Conyza canadensis* et *Conyza bonariensis* au stade rosette en serre. Photo : Frédéric Tschuy.

Biologie du *Conyza* et traits morphologiques

Les espèces de *Conyza* ont été déterminées selon la clé d'identification présentée dans l'encadré (Photo 2 et tableau 1).

Ray-grass

Six populations de *Lolium multiflorum* issues de vignobles dans lesquels les plantes ont survécu à des traitements au glyphosate ont été confirmées

résistantes lors de tests en serre. Trois d'entre elles ont montré des RLC lors de tests moléculaires.

Tests de résistances

Pour les tests en serre, les populations d'adventices soupçonnées d'être résistantes ont été traitées avec plusieurs doses de glyphosate pour connaître l'ampleur de la résistance. Le produit utilisé était le Roundup PowerMax (480 g/l). La dose N était de 2.25 l/ha (1080 g/ha). Des populations connues comme résistantes et sensibles ont été ajoutées dans les essais comme contrôle et base comparative.

Des tests moléculaires sur des feuilles ont été réalisés pour détecter des résistances liées à la cible (RLC) qui sont dues aux modifications structurelles du site de fixation de l'herbicide. Les échantillons ont été analysés pour rechercher des mutations ponctuelles sur une position connue du gène qui code l'EPSP synthase: le codon Pro-106.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Conyza sp.

Dans les cantons de Vaud et du Valais, les tests de résistances ont montré que 14 populations de *Conyza sumatrensis* et cinq populations de *Conyza bonariensis* testées portaient une mutation dans l'EPSP Synthase conférant une résistance au

	<i>C. canadensis</i> Vergerette du Canada	<i>C. bonariensis</i> Vergerette de Buenos Aires	<i>C. sumatrensis</i> Vergerette du Sumatra
Période de germination	Mars à juin et août à octobre	Mars à juin et août à octobre	Principalement de mars à juin et d'août à octobre
Feuilles	Feuilles lancéolées. Feuilles adultes non poilues, sauf au bord du limbe. Poils longs espacés.	Feuilles lancéolées. Pilosité abondante.	Feuilles largement lancéolées. Pilosité abondante.
Nervure visible	Une seule nervure visible.	Une seule nervure visible.	Nervures secondaires visibles.
Tige principale	Tiges non poilues.	Tiges très poilues. Tiges secondaires présentent dès la base de la tige principale.	Tiges très poilues.
Tige secondaire	Tiges secondaires présentes dès la mi-hauteur de la tige principale	Tiges secondaires dépassent souvent la tige principale	Tiges secondaires présentes à partir du sommet de la tige principale.
Hauteur	20–120 cm	20–60 cm	50–200 cm
Floraison	juillet à septembre	juillet à octobre	juillet à octobre
Fleurs	Fleurs jaunes au centre, blanches en circonférence groupées en panicule terminale dense et ramifiée.	Fleurs toutes tubulaires, blanchâtres à rosâtres.	Fleurs blanches (rarement roses) en capitules. Capitule supérieure à 1 cm de diamètre comportant 50 à 100 fleurs.
Production de graines	Entre 2000 et 230 000 graines selon la taille des plantes	Jusqu'à 375 500	> 60 000
Dispersion des graines	vent	vent	vent
Viabilité des graines dans le sol	1–3 ans	1–3 ans	Durée de vie incertaine

Tabl. 1: Caractéristiques des trois espèces *Conyza canadensis*, *Conyza bonariensis* et *Conyza sumatrensis* (Dubois et al., 2011, info flora).

Populations d'adventices résistantes au glyphosate dans les vignobles suisses

Légende:

espèces

- *Conyza bonariensis*
- *Conyza sumatrensis*
- *Lolium multiflorum*

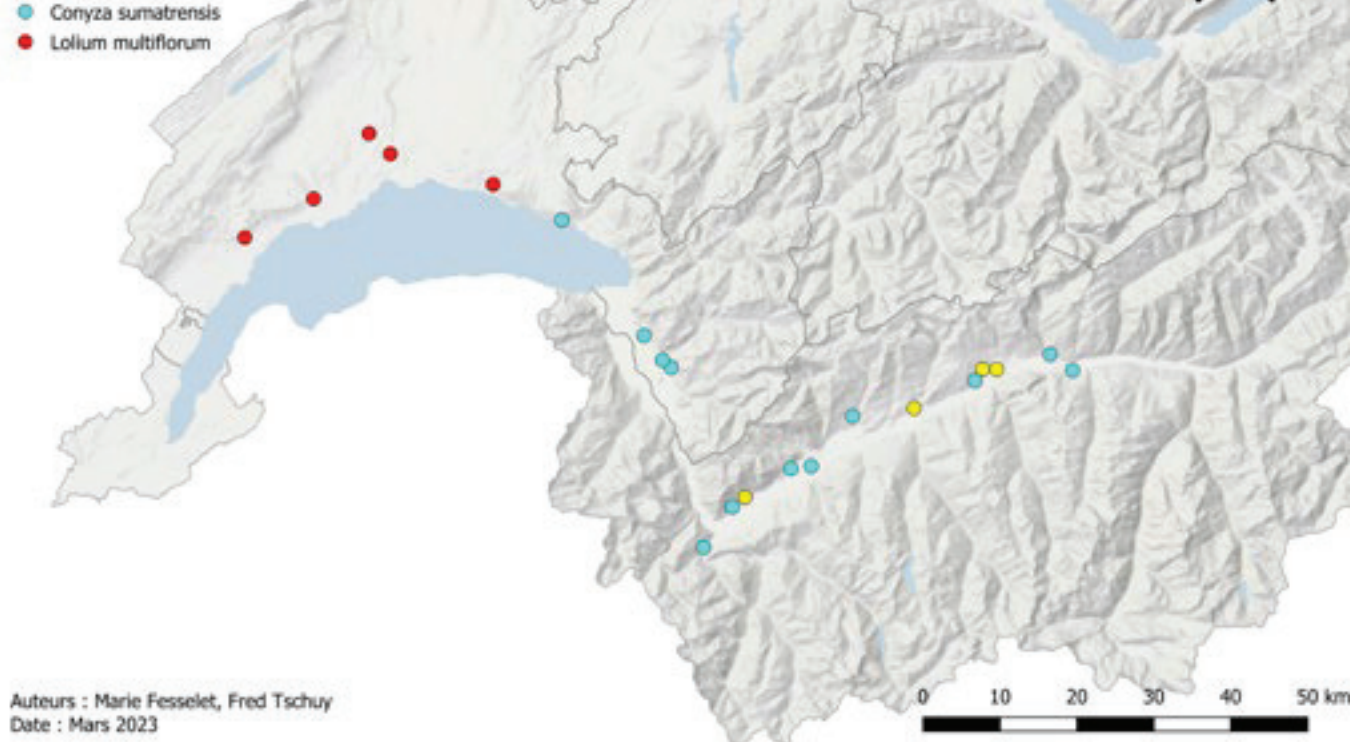


Fig. 1: Populations d'adventices avec des résistances au glyphosate confirmées dans les vignobles suisses. Attention quelques points se superposent.

glyphosate (Figure 1). Il s'agit de la mutation ponctuelle Pro-106-Thr de l'EPSP Synthase.

Parallèlement, des tests en serre ont montré que les populations résistantes survivent à des doses élevées de glyphosate. Après un traitement de 4.5 l/ha de glyphosate, soit 2N (Photo 3B), la croissance des deux espèces était visiblement freinée par rapport aux *Conyza* traitées à l'eau (photo 3A). Après un traitement de 9 l/ha de glyphosate, soit 4 N (Photo 3C) *Conyza sumatrensis* a mieux résisté que *Conyza bonariensis*. Toutefois, *Conyza bonariensis* a repris vigueur après le traitement et elles ont produit des graines viables assurant la transmission de la résistance au glyphosate à la génération suivante.

Chez *Conyza canadensis* la mutation Pro-106-Ser est associée à une très forte résistance. Il a été montré que des populations résistantes peuvent survivre à 40 x la dose de glyphosate basé sur une dose N de 840 g/ha (Beres *et al.*, 2020). Cependant, les tests de résistance ont montré que les cinq populations de *Conyza canadensis* testées ne montraient pas des résistances au glyphosate. Dans un précédent article (Fesselet *et al.* 2022) deux populations de *Conyza sumatrensis* ont été désignées à tort

comme *Conyza canadensis* en raison de la grande ressemblance des espèces au jeunes stades de croissance (photo 2). Actuellement aucune résistance au glyphosate chez *Conyza canadensis* n'a pu être confirmée en Suisse.

Ray-grass

Dans le canton de Vaud, six populations de ray-grass d'Italie résistantes au glyphosate ont été identifiées dans des vignobles. Chez trois populations la mutation Pro-106-Ser a été détectée.

Après des longues années d'utilisation répétée de glyphosate, ces résultats montrent que des fortes résistances à cette matière active sont en train de s'installer dans les vignobles de Suisse romande. Cependant, Agroscope a seulement analysé les échantillons reçus des services phytosanitaires des cantons de Vaud et Valais. Il faut partir du principe que dans les régions examinées la résistance est largement répandue et qu'elle continuera à se propager. Les *Conyza sumatrensis* résistants peuvent pousser jusqu'à 2 m de hauteur et donc fortement entraver l'exploitation viticole. En Europe, des *Conyza* et *Lolium* résistants au glyphosate sont égale-

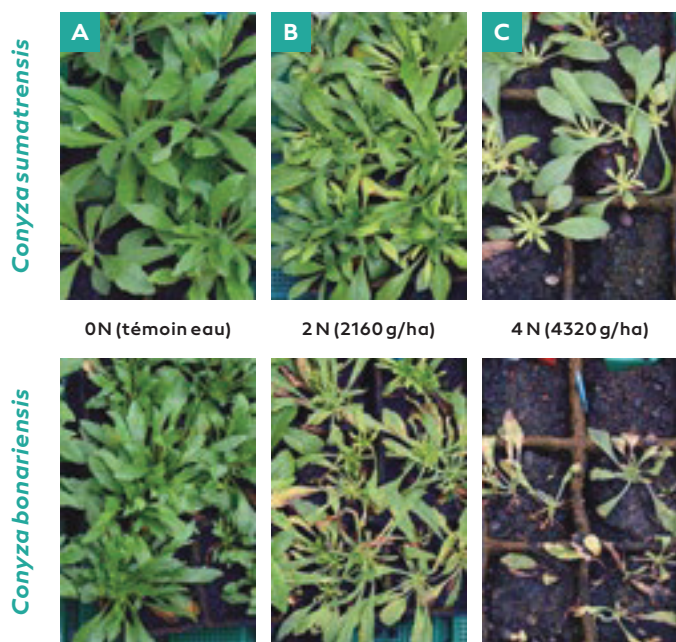


Photo 3 : Deux populations de *Conyza* résistantes (*Conyza sumatrensis* et *Conyza bonariensis*) au glyphosate 24 jours après le traitement avec de l'eau (A), 4.5 l/ha (B) et 9 l/ha (C) de Roundup PowerMax. Photo : Frédéric Tschuy.

ment trouvés depuis de nombreuses années dans des cultures pérennes en Espagne, en France et en Italie (Dubois *et al.*, 2011). Actuellement, nous n'avons pas d'information concernant l'état des résistances au glyphosate dans les vignobles suisses alémaniques et tessinois.

CONCLUSION ET PERSPECTIVE

En matière d'élimination des adventices il faut anticiper mais aussi diversifier les techniques. On ne peut plus compter sur l'efficacité du glyphosate. Actuellement, des essais sont en cours pour tester des substances alternatives au glyphosate et compatibles aux conditions d'exploitation des vignobles en terrasse. Le recouvrement du sol par un mulch,

un paillage, un enherbement spontané ou semé restent une alternative au recours au glyphosate dans les vignobles mécanisables et irrigables. 🌱

Littérature

Beres *et al.*, 2020. Target-site EPSPS Pro-106-Ser mutation in *Conyza canadensis* biotypes with extreme resistance to glyphosate in Ohio and Iowa, USA. Scientific reports 10:7577.

Dubois, M. *et al.*, 2011. Érigéron résistant au glyphosate, le point. Contexte général, situation en France, ses perspectives et les conseil pratiques. Phytoma, 649, 25-28.

Fesselet *et al.*, 2022. Etat actuel des résistances aux herbicides en Suisse début 2022. Recherche Agronomique Suisse 13 : 125-134.

Heap, I. 2023. The international Survey of Herbicide Resistant Weeds. Accès: www.weedscience.org [09.05.2023]

Powles *et al.*, 1998. Evolved resistance to glyphosate in rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) in Australia. Weed Science, 46 (5), 604-607.

Tschuy, F. et Wirth, J., 2015. Situation actuelle des résistances aux herbicides en Suisse. Recherche Agronomique Suisse 6 (11-12) : 516-523.

Van Gessel, M.J., 2001. Glyphosate resistant horseweed from Delaware. Weed Science. 49, 703-705.

La première résistance au glyphosate identifiée en 2013 dans les vignobles suisses était chez le ray-grass. De nouvelles résistances au glyphosate ont été maintenant trouvées chez les vergerettes du genre *Conyza*. Quatorze populations de *Conyza sumatrensis* et cinq populations de *Conyza bonariensis* résistantes au glyphosate ont été identifiées dans le canton de Vaud et en Valais. Au vu de la répartition géographique des populations de vergerettes résistantes, de leur écologie, de leur cycle de reproduction et des pratiques actuelles liées aux déplacements et à l'entretien du sol, il faut s'attendre à ce que ces résistances se répandent notamment dans le bassin du Rhône, le Chablais et Lavaux. Cet article résume l'état actuel de la connaissance sur les résistances des adventices au glyphosate dans les vignobles en Suisse romande et donne quelques clés d'identification des vergerettes.

ANNONCE

**Protégez vos récoltes:
Commandez maintenant des
filets de protection**

- Filets anti-oiseaux
- Filets anti-insectes
- Filets de protection contre la grêle
- Filets d'ombrage



Maintenant, pour une durée limitée : grande action avec garantie de livraison !

Dès maintenant et jusqu'au 21.07.2023, nous vous offrons la chance de faire de belles économies avec notre action d'été. Profitez de prix promotionnels sensationnels sur nos filets de protection pour oiseaux et filets de protection latéraux. Commandez dès maintenant et nous vous garantissons une livraison immédiate - à temps pour la haute saison.