



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR

Agroscope

Derniers développements dans les résistances aux herbicides en Suisse

Journée phytosanitaire Grandes cultures, Morat, 10 janvier 2022

Fred Tschuy, Marie Fesselet, Judith Wirth

Malherbologie Grandes Cultures, Agroscope Changins

Table des matières

- Les récents cas de résistances aux herbicides
- Deux nouvelles espèces résistantes apparaissent dans le vignoble
- Le nouveau système de classification HRAC des herbicides

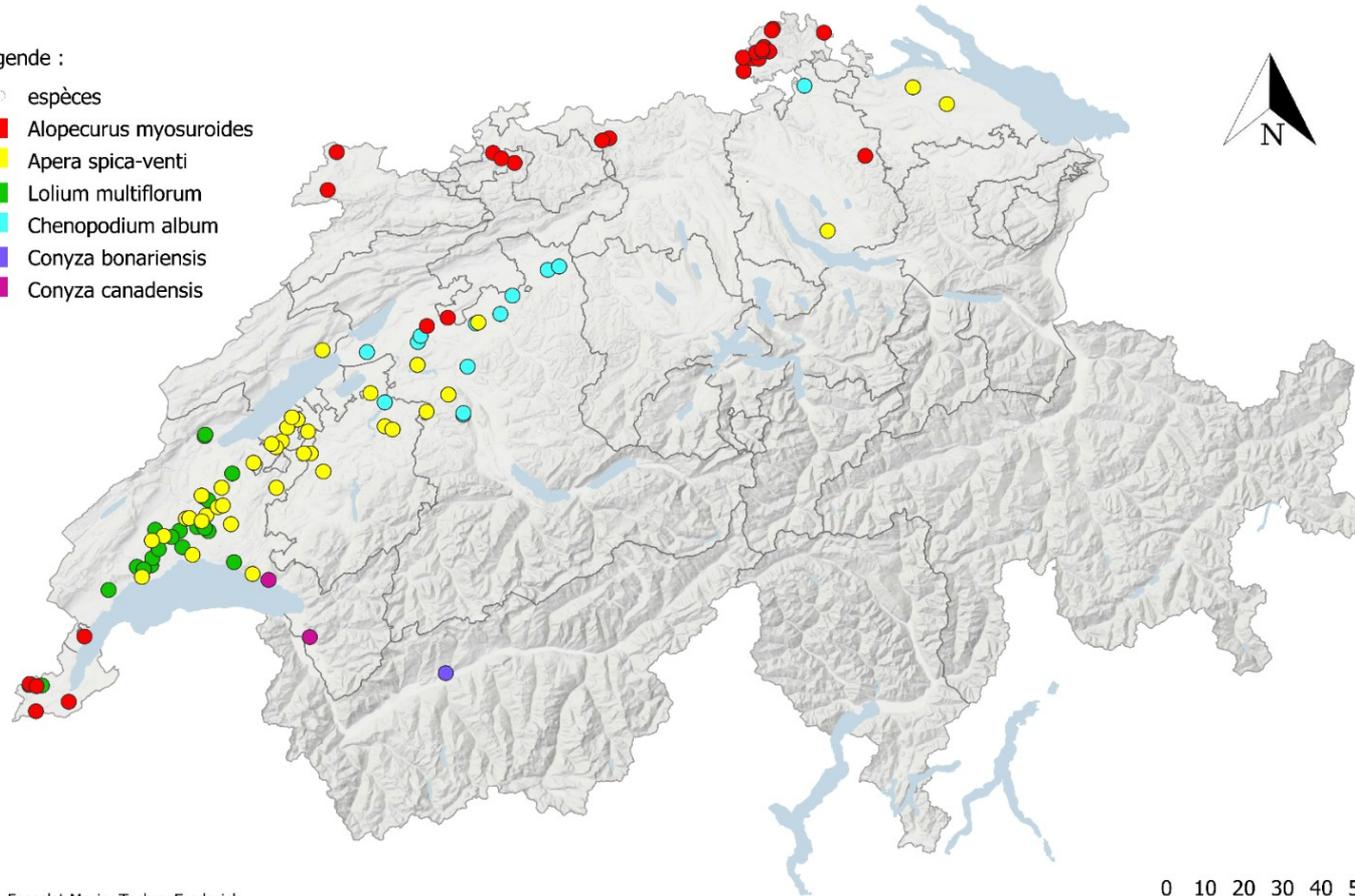


Les cas actuels de résistances aux herbicides

Populations résistantes aux herbicides 2011 - 2021

Légende :

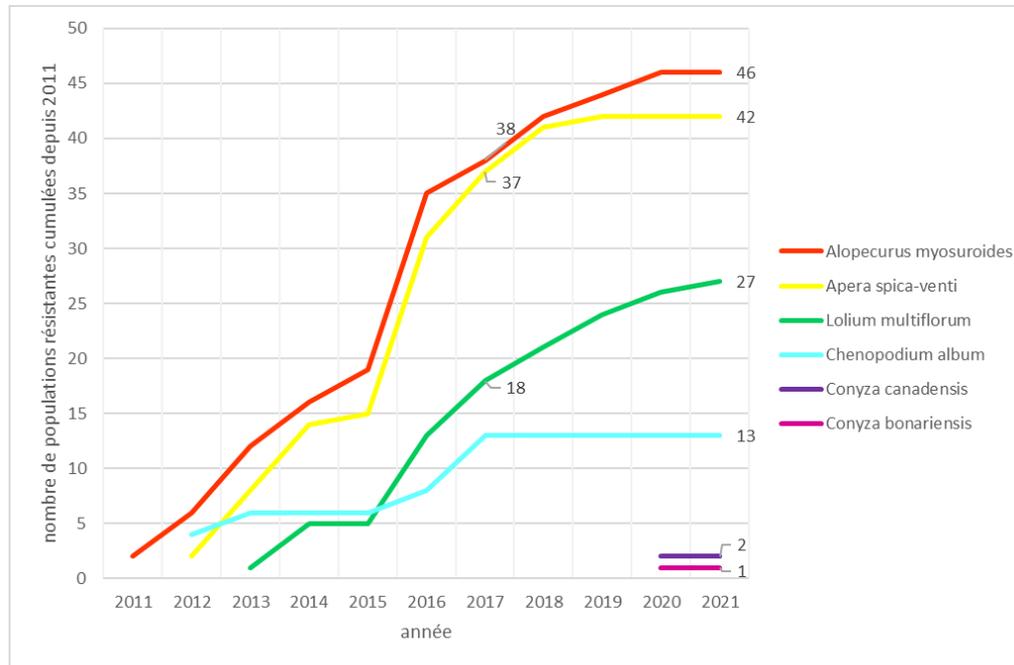
- espèces
- Alopecurus myosuroides
- Apera spica-venti
- Lolium multiflorum
- Chenopodium album
- Conyza bonariensis
- Conyza canadensis



Auteurs : Fesselet Marie, Tschuy Frederick
Date : décembre 2021

0 10 20 30 40 50 km

Les cas de résistances aux herbicides depuis 2018

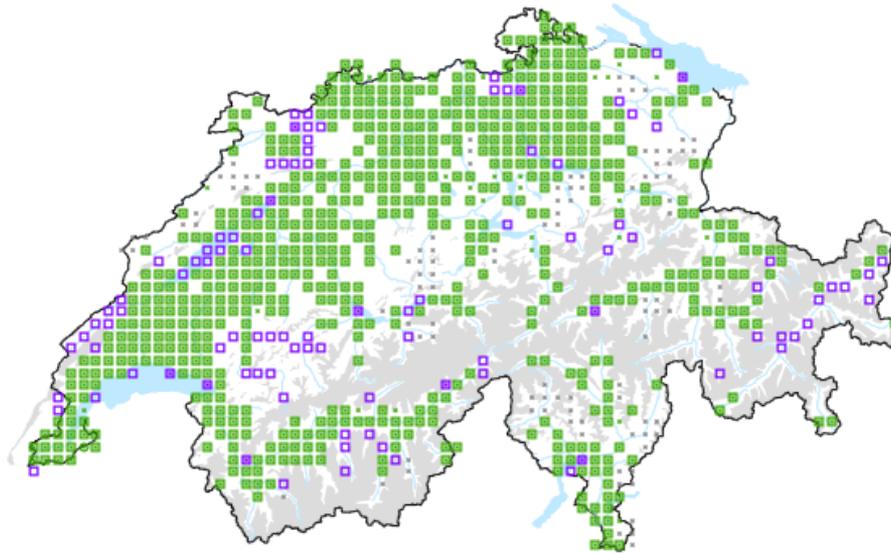


Populations résistantes (2018-2021)		n° de populations résistantes	Modes d'action			
Espèce d' adventice	Cantons		HRAC 1 (A) ACCCase	HRAC 2 (B) ALS	HRAC 5 (C1, C2) PSII Hemmer	HRAC 9 (G) Glyphosat
Alopecurus myosuroides	VD, GE, BE, BL, SH	8	8	2	3	
Apera spica-venti	VD, FR, BE, TG	5		5		
Lolium multiflorum	VD, GE	9	6	2	1	2
Conyza canadensis	VD	2				2
Conyza bonariensis	VS	1				1

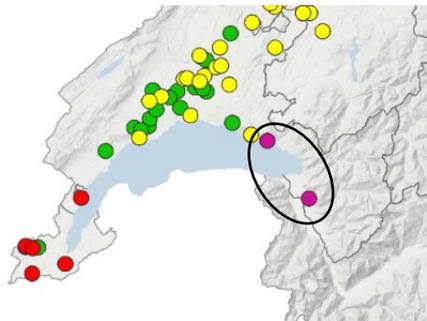


Conyza canadensis (L.) Cronquist

Vergerette du Canada (Asteraceae)



[Fiche espèce \(infoflora.ch\)](http://infoflora.ch)



Chardonne et
Yverne (VD)

Cultures colonisées	Tous types de cultures mais principalement les culture pérennes, les terrains vagues, les bords de parcelles ou routes.
Conditions favorables à son développement	Rotations peu diversifiées, labours peu fréquents
Sols de prédilection	Sols légers peu salins, basiques, calcaires. Situations ensoleillées Plante indicatrice de sol minéraux dégradés, lessivés, sols asphyxiés par compactage ou battance.
Période de germination	Automne et printemps
Fécondation	Principalement par autofécondation mais également fécondation croisée par le vent et les insectes.
Production de graines	Jusqu'à 200'000 par plante
Viabilité des graines	2-5 ans dans le sol
Statut de l'espèce	Espèce présente dans toutes les régions basses du pays. Espèce néophyte, localement invasive.



Conyza canadensis (L.) Cronquist



Panicules en forme de
brosse de bouteille, avec
50 - 6000 inflorescences



© K. Lauber - Flora Helvetica - Haupt Verlag

<https://www.infoflora.ch/fr/flore/conyza-canadensis.html>

<https://api.tela-botanica.org/img:0000495680.jpg>



2 populations de *Conyza canadensis* résistantes

Témoin Ø
herbicide



Glyphosate 4N
9 l/ha; 4320 g/ha

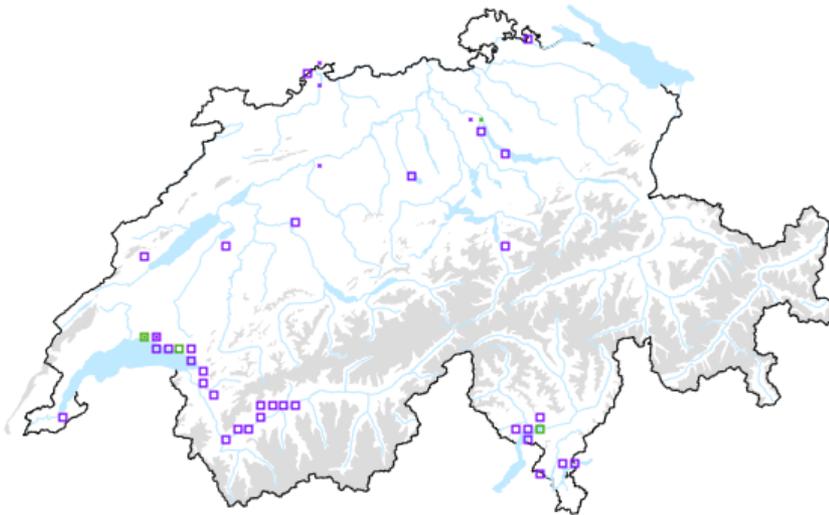


Roundup PowerMax, N = 2.25 l/ha, 29 jours après traitement

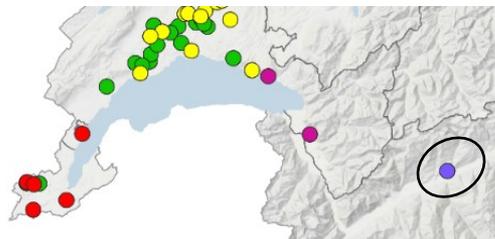


Conyza bonariensis (L.) Cronquist

Vergerette de Buenos Aires (Asteraceae)



<https://www.infoflora.ch/fr/flore/conyza-bonariensis.html>



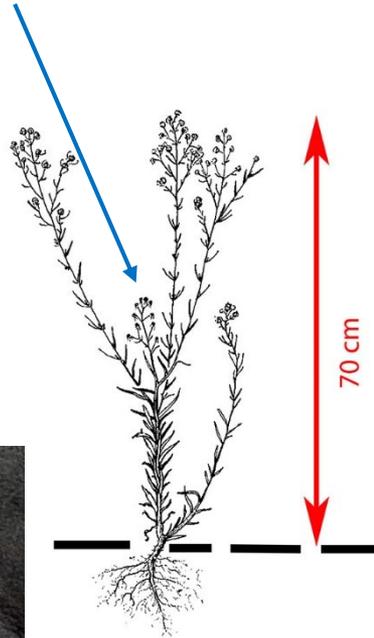
Sion (VS)

Cultures colonisées	Tous types de cultures mais principalement les cultures pérennes, les terrains vagues, les bords de parcelles ou les routes.
Conditions favorables à son développement	Rotations peu diversifiées, labours peu fréquents. Situations ensoleillées, chaudes.
Sols de prédilection	Sols légers, peu salins, basiques.
Période de germination	Automne et printemps
Fécondation	Principalement par autofécondation mais également fécondation croisée par le vent.
Production de graines	Jusqu'à 400'000
Viabilité des graines	2-3 ans dans le sol
Statut de l'espèce	Répartition sporadique en Suisse. Principalement VD, VS, TI. Espèce néophyte probablement invasive en Europe.



Conyza bonariensis (L.) Cronquist

Les branches latérales dépassent la tige principale, panicules composées de relativement peu de capitules



https://en.wikipedia.org/wiki/Erigeron_bonariensis#/media/File:Conyza_bonariensis.jpg



Conyza bonariensis, une résistance émergente

Témoin Ø
herbicide



Glyphosate 0.25N
0.56 l/ha; 270 g/ha



Glyphosate 0.5N
1.12 l/ha; 540 g/ha



Glyphosate N 2.25
l/ha; 1080 g/ha



Glyphosate N
2.25 l/ha; 1080 g/ha
Témoin sensible



Roundup PowerMax, N = 2.25 l/ha, 29 jours après traitement

Les pays avec des espèces de *Conyza* résistants au glyphosate en Europe

	France	République Tchèque	Pologne	Hongrie	Italie	Grèce	Espagne	Portugal	Suisse
<i>Conyza canadensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Conyza bonariensis</i>						x	x	x	x
<i>Conyza sumatrensis</i>	x					x	x		

Ian Heap, Dec. 2021, Weedsience.org

- Cultures concernées : Vignes, vergers, chemins de fer
- Résistance au glyphosate pour la première fois en 2001 dans *Conyza Canadensis* aux Etats- Unis (Delaware) 2001, Van Gessel, Weed Science 49, 703-705



Caractéristiques spécifiques des Conyza

- Germination automnale et printanière
- Germination en quelques jours
- Plantes hermaphrodites, fécondation par insectes possible
- Maturité de graines rapide (3 semaines après floraison)
- Peu ou pas de dormance des graines
- Énorme production de graines ~200'000 / plante
- Transport par vent jusqu'à 100 km
- Espèces invasives en Europe





Facteurs qui favorisent le développement des résistances au glyphosate

- Application de l'herbicide hors du stade optimal (rosette) des plantes.
- Applications répétées du glyphosate à des doses trop faibles.
- Utilisation de mélanges de cuve avec d'autres herbicides ou de séquences d'application inappropriés de glyphosate.
- Traitements lors de périodes de sécheresse (stomates fermés, métabolisme ralenti).

Sansom, Control of *Conyza* spp. with Glyphosate – A Review of the Situation in Europe. Plant Protection Science, Vol. 49, 2013, No. 1: 44–53



Nouveau système de classification HRAC des herbicides

- En 2020, le Global Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) à introduit la révision du système de classification des modes d'action.
- La démarche de cette standardisation vient de l'industrie des produits phytosanitaires et le changement est en cours au niveau mondial.
- Les changement apparaissent déjà dans les publications scientifiques et autres documents techniques.
- Le nouveau système est basé sur une classification numérique.
- Une phase de transistion est en cours.
- Introduction complète jusqu'à la fin 2023.



Buts du changement du système de classification

- Harmonisation des systèmes de classement entre pays, entreprises et organisations professionnelles.
- Facilitation de la communication entre les acteurs de cet univers.
- Mise à jour du système de classification suite à de nouvelles connaissances quant aux modes d'action.
- Intégration de nouvelles substances actives dans la liste.
- Utiliser un système de classification ouvert et non limité par les 26 lettres de l'alphabète.

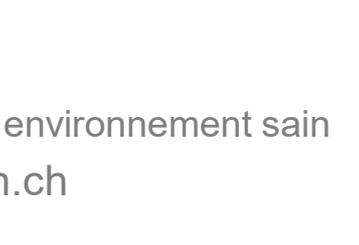
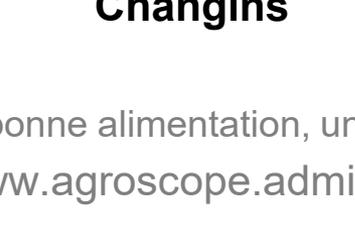


Exemple des changements

HRAC	Legacy HRAC	
1	A	Inhibition of ACCase
2	B	Inhibition of ALS
3	K1	Inhibition of microtubule assembly
4	O	Auxin mimics
5	C1,2	Inhibition of photosynthesis PS II – Serine 264
6	C3	Inhibition of photosynthesis PS II – Histidine 215
9	G	Inhibition of EPSP synthase
10	H	Inhibition of glutamine synthetase
12	F1	Inhibition of PDS
13	F4	Inhibition of DOXP synthase
14	E	Inhibition of PPO
15	K3	Inhibition of VLCFAs
18	I	DHP inhibition

HRAC	Legacy HRAC	
19	P	Auxin transport inhibitors
22	D	PS I electron diversion
23	K2	Inhibition of microtubule organization
24	M	Uncouplers
27	F2	Inhibition of HPPD
28	none	Inhibition of dihydroorotate dehydrogenase
29	L	Inhibition of cellulose synthesis
30	Q	Inhibition of fatty acid thioesterase
31	R	Inhibition of serine threonine protein phosphatase
32	S	Inhibition of solanesyl diphosphate synthase
33	T	Inhibition of homogentisate solanesyltransferase
34	F3	Inhibition of lycopene cyclase
Ø	Z	Unknown mode of action

[HRAC Mode of Action Classification 2021 Map | Herbicide Resistance Action Committee \(hracglobal.com\)](https://www.hracglobal.com/)



Merci pour votre attention

Malherbologie, Grandes cultures, Agroscope Changins

Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain
www.agroscope.admin.ch