



Le **RAP**

RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES

Leader en gestion intégrée
des ennemis des cultures

BULLETIN D'INFORMATION | MALHERBOLOGIE

N° 1, 19 juin 2023

Portrait de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides au Québec (2011-2022)

Si vous soupçonnez de la résistance aux herbicides pour certaines populations de mauvaises herbes, n'hésitez pas à contacter le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) pour effectuer une [demande d'analyse](#). **Rappelons que de vérifier la présence de mauvaises herbes résistantes aux herbicides afin d'éviter les arrosages inutiles, c'est utiliser les herbicides de façon responsable!**

Le nombre et la distribution réelle des mauvaises herbes résistantes au Québec demeurent grandement sous-estimés, puisque les tests de résistance réalisés dépendent de la collaboration des producteurs agricoles et de leurs conseillers. **Il est souhaité d'augmenter le nombre d'échantillons testés annuellement dans le but d'obtenir un portrait plus juste de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides au Québec.**

Ce rapport constitue un bilan des résultats des tests classiques et moléculaires de détection de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides, réalisés par le Service de détection de la résistance, de 2011 jusqu'à 2022.

Depuis le début des tests de détection de la résistance en 2011, 1 661 tests ont été réalisés par le LEDP et le Centre de recherche sur les grains (CÉROM) pour 944 échantillons reçus. De ce nombre, 577 échantillons ont été classés résistants, soit 61 % des échantillons reçus.

Un tableau récapitulatif de l'information présentée dans ce document est disponible en cliquant sur [ce lien](#). Celui-ci comprend tous les résultats des tests moléculaires et classiques des saisons 2011 à 2022.

1. Résumé des résultats par mauvaise herbe résistante

Le tableau 1 résume, pour la période 2011-2022, les espèces de mauvaises herbes pour lesquelles de la résistance a été confirmée au Québec, selon chaque groupe d'herbicides testé, avec leur pourcentage respectif en fonction du nombre total de populations résistantes. Par ordre d'importance :

- la petite herbe à poux (39,1 %);
- l'amarante tuberculée (AMATU) (14,9 %);
- la morelle noire de l'Est (9,5 %);
- la moutarde des oiseaux (7,3 %);
- le canola spontané (6,2 %);
- l'amarante de Powell (AMAPO) (5,9 %);
- l'amarante à racine rouge (AMARE) (4,2 %);
- la vergerette du Canada (3,8 %);
- le chénopode blanc (3,5 %);
- la folle avoine (2,6 %);
- la sétaire géante (2,1 %);
- l'abutilon à pétales jaunes (0,3 %);
- le séneçon vulgaire (0,2 %);
- la kochia à balais (0,2 %);
- la stellaire moyenne (0,2 %).

Tableau 1 : Nombre de populations de mauvaises herbes confirmées résistantes et leur pourcentage du nombre total de populations résistantes, selon les groupes d'herbicides, de 2011 à 2022, au Québec

Mauvaise herbe résistante	Groupe d'herbicides	Nombre de populations résistantes	Total des populations résistantes et pourcentage du total des cas de résistance (%)
Abutilon à pétales jaunes	2	2	2
			(0,3)
Amarante à racine rouge	2	15	24
	5	9	(4,2)
Amarante de Powell	2	27	34
	5	7	(5,9)
Amarante tuberculée	2	15	86 (14,9)
	9	2	
	2 et 9	40	
	2 et 14	1	
	9 et 14	2	
	2, 5 et 9	4 ^a	
	2, 9 et 14	6	
	2, 5 et 14	1	
	2, 5 et 27	2	
	2, 5, 9 et 27	5	
	2, 5, 9, 27 et 5+27	1	
	Hybride AMATU x AMARE, 2	2	
	Hybride AMATU x AMAPO, 2	2	
	Hybride AMATU x AMAPO, 9	1	
Hybride AMATU x AMAPO, 2 et 9	2		

Mauvaise herbe résistante	Groupe d'herbicides	Nombre de populations résistantes	Total des populations résistantes et pourcentage du total des cas de résistance (%)
Canola spontané ^b	2	8	36 (6,2)
	9	27	
	2, 9 et 10	1	
Chénopode blanc	2	11	20
	5	9	(3,5)
Folle avoine	1	15	15 (2,6)
Kochia à balais	2 et 9	1	1 (0,2)
Morelle noire de l'Est	2	55	55 (9,5)
Moutarde des oiseaux	5	2	42
	9	40	(7,3)
Petite herbe à poux	2	195 ^c	226 (39,1)
	5	6	
	9	5	
	2 et 6	2 ^d	
	2 et 9	2	
	2 et 5	1	
	2 et 14	13	
	9 et 14	1	
2, 9 et 14	1 ^e		
Séneçon vulgaire	5	1	1 (0,2)
Sétaire géante	1	2 ^f	12
	2	10	(2,1)
Stellaire moyenne	2	1 ^f	1 (0,2)
Vergerette du Canada	2	7	22 (3,8)
	9	6	
	2 et 9	9	
Total		577	100,0

a. La première population d'amarante tuberculée confirmée résistante aux groupes 2 (imazéthapyr), 5 (atrazine) et 9 (glyphosate) a été testée par le Laboratoire du Dr P. Sikkema, de l'Université de Guelph en Ontario, en 2017. Ces résultats ont été confirmés par le CÉROM et le LEDP.

b. Le canola spontané est considéré comme une mauvaise herbe en raison de son potentiel élevé de dissémination, de la grande viabilité de sa semence (~ 7 ans), de sa capacité à se reproduire rapidement et donc à recouvrir un pourcentage élevé de superficies cultivables.

c. Une seule population de petite herbe à poux a été confirmée résistante à deux matières actives du groupe 2, le chlorimuron-éthyle et l'imazéthapyr (résistance croisée), en 2018.

d. Résultats validés pour le bentazone par le CÉROM et le test pour le groupe 2, par le LEDP.

e. Résultats validés pour le glyphosate et fomesafène par le CÉROM et le test pour le groupe 2, par le LEDP.

f. Test moléculaire réalisé au laboratoire du Dr Martin Laforest, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), à Saint-Jean-sur-Richelieu.

2. Résumé des résultats par groupe d'herbicides

Les groupes d'herbicides pour lesquels des populations de mauvaises herbes ont développé de la résistance sont, par ordre d'importance (figure 1) :

- le groupe 2 (inhibiteurs de l'enzyme l'ALS [acétolactate synthase ou AHAS, acide acétohydroxy synthase], impliquée dans la synthèse d'acides aminés) avec 63,3 %;
- le groupe 9 (inhibiteurs de l'enzyme EPSP synthase ou 5-énolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase impliquée dans la synthèse d'acides aminés) avec 22,2 %;
- le groupe 5 (inhibiteurs du photosystème II, site A) avec 7,0 %;
- le groupe 14 (inhibiteurs de l'enzyme PPO ou protoporphyrinogène oxydase impliquée dans la synthèse de la chlorophylle) avec 3,6 %;
- le groupe 1 (inhibiteurs de l'enzyme ACCase ou acétyl-CoA carboxylase impliquée dans la synthèse des lipides) avec 2,4 %;
- le groupe 27 (inhibiteurs de l'enzyme HPPD ou 4-hydroxyphénylpyruvate dioxygénase) avec 0,9 %;
- le groupe 6 (inhibiteurs du photosystème II, site A) avec 0,3 %;
- le groupe 10 (inhibiteurs de l'enzyme glutamine synthétase impliquée dans l'assimilation de l'ammoniac) avec 0,1 %;
- la synergie des groupes 5 et 27 (0,1 %).

Dans la littérature, on rapporte la présence d'une interaction synergique entre les herbicides du groupe 5 et les herbicides du groupe 27. L'effet des herbicides combinés est plus grand que la somme des activités lorsqu'ils sont appliqués de façon individuelle. De plus, cette réponse synergique cause des symptômes similaires à ceux causés par l'atrazine (groupe 5), même si le mécanisme de résistance au groupe 5 (S264G) est présent.

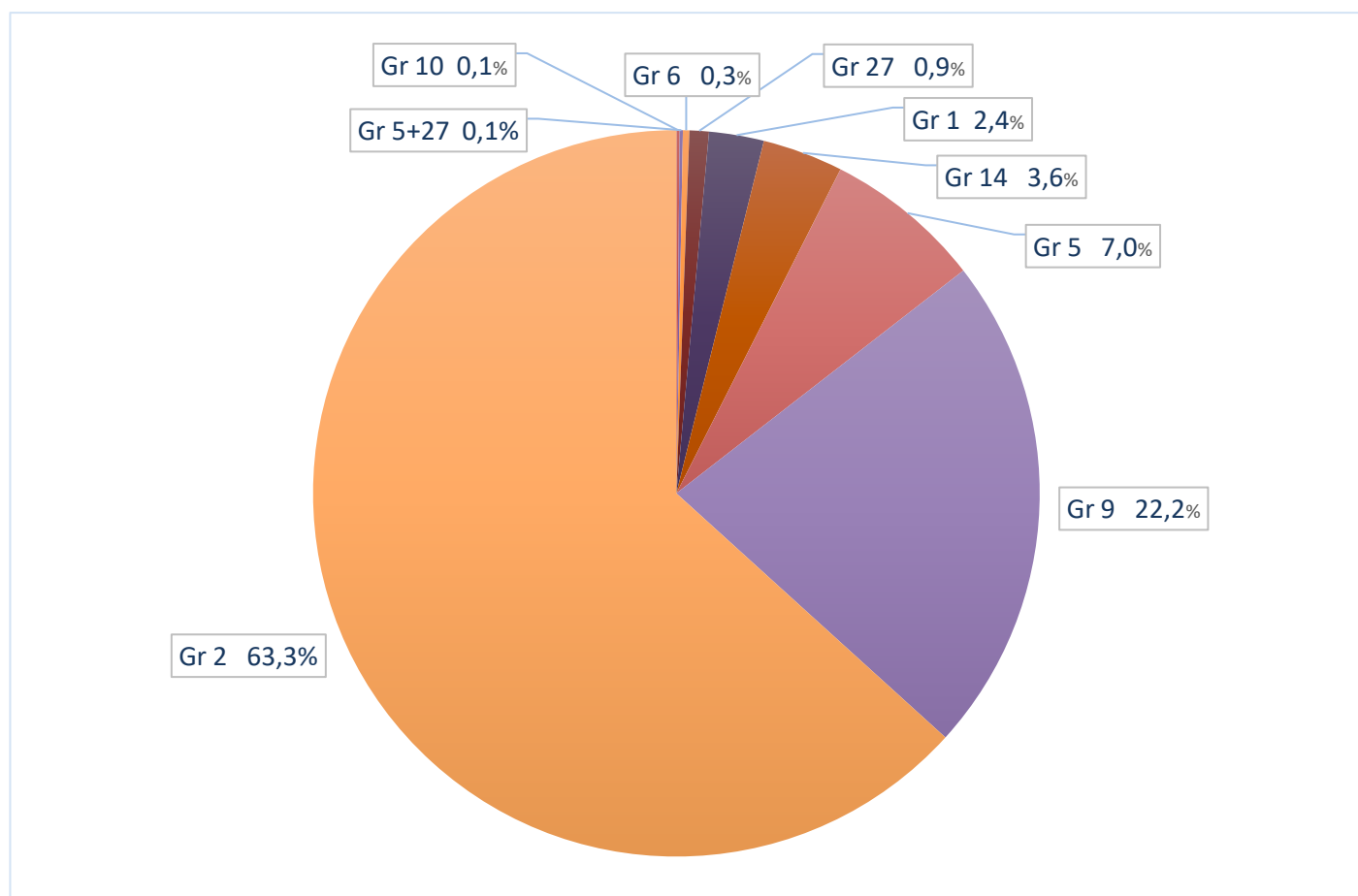


Figure 1 : Pourcentage de cas de résistance confirmée pour les groupes d'herbicides parmi lesquels de la résistance est présente chez des populations de mauvaises herbes, des saisons 2011 à 2022, au Québec

3. Mauvaises herbes résistantes par région administrative

Le tableau 2 présente, pour la période 2011-2022, le nombre de populations de mauvaises herbes pour lesquelles de la résistance a été confirmée au Québec par groupe d'herbicides, selon la région administrative où l'échantillon a été prélevé.

Les régions administratives ayant présenté des cas de mauvaises herbes résistantes sont, en ordre d'importance :

- La Montérégie (45,6 %);
- Le Centre-du-Québec (18,2 %);
- Les Laurentides (11,6 %);
- Lanaudière (9,5 %);
- Chaudière-Appalaches (7,3 %);
- L'Estrie (2,3 %);
- Le Bas-Saint-Laurent (2,1 %);
- La Mauricie (1,2 %);
- Le Saguenay–Lac-Saint-Jean (0,9 %);
- La Capitale-Nationale (0,5 %);
- Laval (0,5 %).

Les autres régions (l'Outaouais et l'Abitibi-Témiscamingue) ont présenté le plus faible nombre de cas de populations résistantes avec 0,2 %, par région.

Tableau 2 : Nombre de populations de mauvaises herbes confirmées résistantes, en fonction des groupes d'herbicides et des régions administratives au Québec, de 2011 à 2022

Région administrative	Mauvaise herbe	Groupe d'herbicides	Nombre de populations résistantes
Bas-Saint-Laurent	Folle avoine	1	9
	Morelle noire de l'Est	2	2
	Petite herbe à poux	2	1
Saguenay–Lac-Saint-Jean	Folle avoine	1	5
Capitale-Nationale	Amarante à racine rouge	5	1
	Amarante de Powell	5	1
	Moutarde des oiseaux	5	1
Mauricie	Canola spontané ^a	2	1
	Canola spontané ^a	9	2
	Chénopode blanc	2	1
	Chénopode blanc	5	1
	Petite herbe à poux	2	2
Estrie	Amarante à racine rouge	2	1
	Amarante à racine rouge	5	1
	Amarante de Powell	5	1
	Chénopode blanc	5	1
	Moutarde des oiseaux	5	1
	Moutarde des oiseaux	9	1
	Petite herbe à poux	2	6
Séneçon vulgaire	5	1	

Région administrative	Mauvaise herbe	Groupe d'herbicides	Nombre de populations résistantes
Outaouais	Canola spontané ^a	9	1
Abitibi-Témiscamingue	Folle avoine	1	1
Chaudière-Appalaches	Amarante à racine rouge	2	1
	Amarante de Powell	5	1
	Amarante de Powell	2	1
	Amarante tuberculée	2, 9 et 14	2
	Amarante tuberculée	9 et 14	1
	Hybride AMATU x AMAPO	2 et 9	2
	Canola spontané ^a	9	2
	Chénopode blanc	2	1
	Chénopode blanc	5	1
	Morelle noire de l'Est	2	12
	Moutarde des oiseaux	5	1
	Moutarde des oiseaux	9	4
	Petite herbe à poux	2	12
Stellaire moyenne	2	1 ^b	
Laval	Amarante à racine rouge	5	1
	Petite herbe à poux	2	1
	Petite herbe à poux	9	1
Lanaudière	Amarante à racine rouge	5	1
	Amarante de Powell	2	1
	Amarante de Powell	2	7
	Canola spontané ^a	9	1
	Canola spontané ^a	2, 9 et 10 ^c	1
	Chénopode blanc	5	1
	Morelle noire de l'Est	2	2
	Morelle noire de l'Est	2	34
	Petite herbe à poux	5	1
	Petite herbe à poux	2 et 6 ^d	1
	Petite herbe à poux	2 et 14	3
Laurentides	Vergereffe du Canada	2	1
	Vergereffe du Canada	2, 9	1
	Amarante à racine rouge	2	1
	Amarante de Powell	2	8
	Amarante de Powell	2	12
	Amarante de Powell	2 et 9	13
	Amarante tuberculée	2, 5 et 9	2
	Amarante tuberculée	2, 5 et 27	2
	Amarante tuberculée	2, 5, 9 et 27	3
	Hybride AMATU x AMARE	2	2
Hybride AMATU x AMAPO	2	2	

Région administrative	Mauvaise herbe	Groupe d'herbicides	Nombre de populations résistantes
	Canola spontané ^a	9	2
	Chénopode blanc	2	2
	Morelle noire de l'Est	2	2
	Moutarde des oiseaux	9	1
		2	8
	Petite herbe à poux	9	1
		2 et 14	6
	Abutilon à pétales jaunes	2	2
	Amarante à racine rouge	2	10
		5	4
Montérégie	Amarante de Powell	2	13
		5	5
		9	2
		2 et 9	21
	Amarante tuberculée	2, 5 et 9	2 ^e
		2, 9 et 14	4
		2, 5, 9 et 27	2
		2, 5, 9, 27 et 5+27	1
	Hybride AMATU x AMAPO	9	1
	Canola spontané ^a	9	12
	Chénopode blanc	2	6
		5	3
	Kochia à balais	2 et 9	1
	Morelle noire de l'Est	2	29
	Moutarde des oiseaux	9	2
		2	97
		5	5
		2 et 5	1
		2 et 6	1 ^d
	Petite herbe à poux	2 et 9	1
	9	3	
	9 et 14	1	
	2 et 14	3	
	2, 9 et 14	1	
Sétaire géante	1	2 ^b	
	2	10	
	2	5	
Vergerette du Canada	2 et 9	8	
	9	6	

Région administrative	Mauvaise herbe	Groupe d'herbicides	Nombre de populations résistantes
Centre-du-Québec	Amarante à racine rouge	2	2
	Amarante de Powell	2	3
		5	1
	Amarante tuberculée	2	3
		2 et 9	6
		2 et 14	1
		2, 5 et 14	1
		9 et 14	1
	Canola spontané ^a	9	7
	Chénopode blanc	2	1
		5	2
	Morelle noire de l'Est	2	8
	Moutarde des oiseaux	9	31
	Petite herbe à poux	2	34
		2 et 9	1
2 et 14		1	
Vergerette du Canada	2	1	

a. Le canola spontané est considéré comme une mauvaise herbe en raison de son potentiel élevé de dissémination, de la grande viabilité de sa semence (~ 7 ans), de sa capacité à se reproduire rapidement et donc à recouvrir un pourcentage élevé de superficies cultivables.

b. Test moléculaire effectué au laboratoire d'AAC, à Saint-Jean-sur-Richelieu.

c. En 2017, une seule population de canola a été diagnostiquée avec de la résistance aux herbicides des groupes 2, 9 et 10. Il s'agit d'une résistance multiple.

d. Résultats validés en 2021: le test classique pour le groupe 6 (bentazone) a été réalisé par le CÉROM et le test pour le groupe 2, par le LEDP.

e. La première population d'amarante tuberculée retrouvée au Québec et confirmée résistante aux groupes 2 (imazéthapyr), 5 (atrazine) et 9 (glyphosate) a été testée par le Laboratoire du Dr P. Sikkema, de l'Université de Guelph en Ontario, en 2017. Ces résultats ont été confirmés par le CÉROM et le LEDP.

4. Cultures touchées

Les cultures où des populations de mauvaises herbes ont développé de la résistance sont, par ordre d'importance :

- Le soya (59 %);
- Le maïs-grain et fourrager (11 %);
- Le blé, l'orge et l'avoine (4 %)
- La carotte (1 %).

Plus faiblement, les mauvaises herbes résistantes ont été retrouvées dans les cultures maraîchères telles que le chou-fleur, le concombre, le pois vert, la pomme de terre, le haricot, l'oignon, le maïs sucré et dans les cultures céréalières/fourragères. Il s'agit de données approximatives puisque les cultures ne sont mentionnées que dans environ 70 % des demandes analysées pour la détection de la résistance.

5. Information supplémentaire

Pour plus d'information sur la résistance des mauvaises herbes aux herbicides et leur dépistage, vous pouvez consulter : [Votre trousse « Résistance des mauvaises herbes » pour 2023](#).

Voici une liste de références utiles pour comprendre la synergie entre les groupes 5 et 27 :

- Woodyard AJ, Bollero GA and Riechers DE, *Broadleaf Weed Management in Corn Utilizing Synergistic Postemergence Herbicide Combinations*. Weed Technology; 23(4): 513-518 DOI Electronic Resource Number (2017).
- Sutton P, Richards C, Buren L and Glasgow L, *Activity of mesotrione on resistant weeds in maize*. Pest Manag Sci; 58(9): 981-984 DOI Electronic Resource Number (2002).
- Woodyard AJ, Hugie JA and Riechers DE, *Interactions of Mesotrione and Atrazine in Two Weed Species with Different Mechanisms for Atrazine Resistance*. Weed Science; 57(4): 369-378 DOI Electronic Resource Number (2009).
- Hugie JA, Bollero GA, Tranel PJ and Riechers DE, *Defining the Rate Requirements for Synergism Between Mesotrione and Atrazine in Redroot Pigweed (Amaranthus Retroflexus)*. Weed Science; 56(2): 265-270 DOI Electronic Resource Number (2008).
- Abendroth JA, Martin AR and Roeth FW, *Plant Response to Combinations of Mesotrione and Photosystem II Inhibitors*. Weed Technology; 20(1): 267-274 DOI Electronic Resource Number (2006).

Ce bulletin d'information a été rédigé par [l'Équipe malherbologie du Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection \(LEDP\) du MAPAQ](#), en collaboration avec Sandra Flores-Mejia, Ph. D. (CÉROM) et Martin Laforest, Ph. D. (AAC). Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter l'équipe malherbologie ou le [secrétariat du RAP](#). Édition : Marianne St-Laurent, agr., M. Sc. et Cindy Ouellet (MAPAQ). La reproduction de ce document ou de l'une de ses parties est autorisée à condition d'en mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite.