

IDENTIFICATION DES FACTEURS DE VIRULENCE DE LA ROUILLE BRUNE, LA ROUILLE NOIRE ET LA ROUILLE JAUNE DU BLÉ AU QUÉBEC

211603

07-2021 / 03-2026

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

Tanya Copley, Valentin Joubert (CÉROM)

12 février 2025

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

IDENTIFICATION DES FACTEURS DE VIRULENCE DE LA ROUILLE BRUNE, LA ROUILLE NOIRE ET LA ROUILLE JAUNE DU BLÉ AU QUÉBEC

RÉSUMÉ DU PROJET

Les changements climatiques, responsables d'hivers plus doux et de saisons estivales prolongées, augmentent les risques d'introduire de nouvelles maladies ou augmentent la présence et l'intensité de maladies déjà présentes au Québec. Les rouilles du blé, soit la rouille brune (*Puccinia triticina* f. sp. *tritici*), la rouille noire (*P. graminis* f. sp. *tritici*), et la rouille jaune (*P. striiformis* f. sp. *tritici*) peuvent créer des pertes de rendements significatives de plus de 50% quand les conditions sont favorables. Les spores de rouilles du blé ne survivent pas à des températures en bas de -5 °C dans le cas de la rouille noire et la rouille jaune, ou 10 °C pour la rouille brune. En conséquence, l'inoculum n'hiverne pas au Québec, mais arrive plutôt par les vents du sud à différents moments d'une saison selon les conditions météorologiques au Mexique et aux États-Unis. Avec le réchauffement climatique, ces champignons survivent de plus en plus facilement aux hivers dans les régions du nord des États-Unis et même au Canada. L'hibernation des rouilles dans des régions plus au nord risque d'amener des spores au Québec plus tôt en saison, ce qui induira potentiellement plus de dommages dans la culture du blé au Québec.

Ce projet, en collaboration avec des centres de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, visait à identifier les races de rouille brune, de rouille noire et de rouille jaune présentes dans les champs de blé du Québec. L'identification des races de rouilles s'est faite dans 30 à 51 champs annuellement dans les régions cultivant le blé. Les résultats ont été transmis et partagés aux sélectionneurs et centres de recherche afin d'identifier les races de rouilles prévalentes et permettre l'introduction des gènes de résistance dans de nouveaux cultivars de blé. Le profil régional des races de rouilles au Québec pourrait, à terme, permettre aux différents acteurs du secteur céréaliers (compagnies et distributeurs de semences, conseillers et producteurs agricoles) de privilégier les cultivars de blé portant des gènes de résistance aux races de rouilles identifiées dans les différents territoires et ainsi de limiter l'usage ultérieur de fongicides foliaires.

Cinq saisons de dépistage et d'identification de races de rouille brune ont été effectuées (2021 à 2025). Les résultats indiquent que la rouille brune est présente annuellement partout au Québec, tandis que la rouille jaune est présente de façon sporadique et non fréquente, et la rouille noire

que rarement. Les races de rouille brune identifiées à ce jour indiquent que les races présentes au Québec portent un portrait unique comparé aux États-Unis et l'ouest du Canada et que la majorité des gènes de résistance du blé sont à risque de contournement.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Ce projet visait à évaluer les races de rouilles de blé présentes au Québec afin de mieux cibler les gènes de résistance dans le blé. L'inventaire des races permet également de connaître la distribution des rouilles et la fréquence d'infestation.

Inventaire des races de rouilles du blé

Pour répondre aux objectifs, une cinquantaine de champs de blé (automne ou printemps) a été dépisté annuellement à travers le Québec en collaboration avec des conseillers de Clubs Conseils en Agro-Environnement (CCAÉ) et du MAPAQ à la mi-juin (blé d'automne) ou mi- à fin juillet (blé de printemps) de 2021 à 2025. Au total, dix stations par champ ont été échantillonnées, avec un maximum de cinq feuilles par station provenant de 5 plantes symptomatiques pour au moins une espèce de rouille. Les feuilles ont été envoyées au laboratoire de phytopathologie du CÉROM à Saint-Mathieu-de-Beloeil pour confirmation et identification des espèces de rouille.

Après identification des espèces de rouille sur les feuilles ou tiges, les échantillons ont été divisés et envoyés à l'un des laboratoires de diagnostic des races de rouilles d'AAC, soit AAC-Morden pour la rouille brune et la rouille noire, ou AAC-Lethbridge pour la rouille jaune. Aux laboratoires d'AAC, les isolats ont été évalués pour la virulence sur les groupes de différentes lignées-test de blé. Ces lignées (différentiels) contiennent un seul gène de résistance et si la maladie se développe, l'isolat est considéré comme virulent contre le gène présent dans la lignée. Si aucune maladie ne se développe, l'isolat est alors considéré comme avirulent sur la lignée, et le gène de résistance de la lignée considéré comme efficace contre l'isolat. Ceci permet d'évaluer les races (pathotypes) de rouilles présentes au Québec. Les résultats de races ont été comparés avec les races retrouvées à travers le Canada et aux États-Unis afin de mieux comprendre d'où proviennent les spores.

Évaluation du potentiel pour le développement d'une pépinière de résistance à la rouille brune dans l'est du Canada

Pour évaluer le potentiel de développer une pépinière de rouille brune dans l'est du Canada, des essais sous conditions contrôlées ont été menés au laboratoire du CÉROM. Pour se faire, les

racas de rouille brune isolées par AAC-Morden en 2023 et 2024 ont été envoyées au CÉROM, ainsi que 30 lignées de différentielles contenant un gène de résistance spécifique chacune. Lors de l'optimisation des essais, chaque différentiel, ainsi qu'un témoin sensible (Thatcher) et des variétés de blé de printemps et d'automne commercialisées ont été semées dans un plateau. Après une semaine de croissance, les plantules ont été inoculées avec des spores provenant d'une seule race de rouille. La réaction de résistance a été évaluée 12 à 14 jours après l'inoculation. Lors de l'évaluation de la résistance, chaque lignée ou variété a été évaluée pour sa réaction à la race de rouille brune selon l'échelle suivante : taches hypersensibles (réaction '5'); petites pustules avec nécrose (réaction '1'); pustules de petite à moyenne taille avec chlorose (réaction '2'), pustules de taille moyenne sans chlorose, ni nécrose (réaction '3'), ou grandes pustules sans chlorose, ni nécrose (réaction '4') (Long et Kolmer, 1989). Les réactions de '5' à '2' sont considérées comme une réaction de résistance à la race rouille brune, tandis que celles de 3 et 4 des réactions de susceptibilité à la race de rouille brune.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Dépistage

Entre 20 et 51 champs ont été dépistés annuellement par des CCAE à travers le Québec additionnés à 3 à 4 champs supplémentaires par année par le CÉROM au cours des années 2021 à 2025, pour un total de 210 champs dépistés. Des 210 champs, seulement 131 échantillons ont été envoyés au CÉROM en raison de possible présence d'une espèce de rouille. Parmi les 131 échantillons reçus, seulement 59 (45 %) étaient positifs à la rouille brune, 32 (24 %) à la rouille jaune et 2 (2 %) à la rouille noire (**Tableau 1**). Les champs négatifs pour une espèce de rouille présentaient des symptômes de taches foliaires, d'oïdium, de virus, de strie bactérienne, ou de dommages causés par des insectes.

Parmi les champs atteints par au moins une espèce de rouille, 43 avaient uniquement la rouille brune, 18 uniquement la rouille jaune, 14 étaient atteintes par la rouille brune et la rouille jaune, et 2 par la rouille brune et la rouille noire (**Tableau 1**).

Tableau 1. Proportion d'échantillons positifs par espèce de rouille

Année	Rouille brune	Rouille jaune	Rouille brune et rouille jaune	Rouille brune et rouille noire
2021 (n=21)	9	2	0	0
2022 (n=34)	12	3	1	1
2023 (n=26)	10	8	3	0
2024 (n=37)	6	5	5	1
2025 (n=13)	8	0	5	0
Total échantillons positifs	43	18	14	2
Proportion d'échantillons reçus et positifs (n=131)	0,33	0,14	0,11	0,02

Races de rouille brune

Des échantillons envoyés à AAC-Morden pour l'identification de races de rouille brune, entre 5 et 12 échantillons présentaient assez de pustules viables annuellement pour faire des analyses de races au cours des quatre années (**Tableau 1**). En total, 35 races de rouille brune ont été identifiées parmi les échantillons du Québec de 2021 à 2024 (**Tableau 2**), dont 25 (71 %) sont virulentes sur la majorité (> 50 %) des gènes utilisés pour la caractérisation de races. La caractérisation des races de 2025 sont en cours.

Les races identifiées suggèrent que la majorité des gènes de résistance ne fonctionnent plus ou que rarement (**Tableau 3**), des résultats similaires au sondage des races de rouille aux États-Unis (USDA-ARS Race Surveys). Par contre, une race identifiée en 2023, soit le CCPM de St-Mathieu-de-Beloeil (Pt_SMB23_1), était une race uniquement trouvée au Québec entre 2018 et 2023. En raison du caractère unique de cet isolat, d'autres tests ont été effectués afin de mieux caractériser cette race (**Tableau 4**). Ces tests ont indiqué que cette race de rouille brune est virulente contre les gènes *Lr3bg*, *Lr15* et *Lr20*.

Tableau 2. Races de rouille brune identifiées au Québec depuis 2021

Race	Année détectée	Détectée aux États-Unis dans la même année (ou une année précédente)
CCPM*	2023	Non
MBDS	2021	Oui
MBJS	2024	Oui*
MBPN	2023, 2024	Non*
MBPS	2022, 2023, 2024	Oui
MBPT	2023	Non
MBTN	2021	Oui
MCPS	2021, 2022	Oui (2023)
MCQG	2021	Non**
MCRS	2024	Non*
MCTN	2021	Oui
MFNS	2024	Non*
MNPS	2022, 2024	Oui
PBDG	2021	Oui (2018)
TBBG	2022, 2024	Oui
TBDJ	2023	Non
TBRF	2024	Oui (2022)
TBRK	2022	Oui (2020)
TBSJ	2023	Non
TBSS	2024	Non*
TBTD	2023	Oui (2020)
TBTJ	2023	Non
TBTN	2024	Oui*
TCGK	2024	Non*
TCSD	2022	Non**
TCSJ	2022	Non**
TCSM	2023	Non
TCSS	2024	Non*
TCST	2024	Non*
TCTD	2022	Non**
TCTJ	2024	Non*
TCTN	2024	Oui*
TDBG	2022	Oui (2020)
TDPS	2024	Oui (2020)*
TFTS	2021	Oui

*Les données des races de rouille retrouvées aux États-Unis en 2024 n'étaient pas disponibles au moment de rédiger ce rapport

**Non détectée aux États-Unis entre les années 2018 et 2023

Oui : race détectée aux États-Unis dans la même année ou une année précédente (année en parenthèses)

Tableau 3 : Niveau de fonctionnement des gènes de résistance à la rouille brune du blé

Gènes de résistance																				
Échantillon	Site	Race	Lr1	Lr2a	Lr2c	Lr3	Lr9	Lr16	Lr24	Lr26	Lr3ka	Lr11	Lr17	Lr30	LrB	Lr10	Lr14a	Lr18	Lr21	% virulent
2021																				
Pt-SMB21-1	St-Mathieu-de-Beloeil	TFTS	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	76%
		MCQG	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	35%
		MBTN	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	47%
Pt-Poc21-1	La Pocatière	MCPS	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0		53%
		MCTN	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	53%
Pt-SMB21-1	St-Mathieu-de-Beloeil	TFTS	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	76%
Pt-Rim21-1	Rimouski	MBDS	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	35%
Pt-Mir21-2	Mirabel	PBDG	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	29%
Pt-SAP21-1	Ste-Anne-des-Plaines	MBTN	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	47%
Niveau de fonctionnement (%)			0	78	67	0	100	100	78	44	22	33	11	33	22	33	22	100	100	
2022																				
Pt_SMB22_1	St-Mathieu-de-Beloeil	MNPS	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0*	1	1	1	1	1	0	0*	59%
		TBBG	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*	1	0	0	1
Pt_MIR22_1	Mirabel site 1	MNPS	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	59%
		TCTD	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0*	0	1	0	0
Pt_MIR22_2	Mirabel site 2	TCSD	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0*	0	1	0	0	53%
		TBRK	1	1	1	1	0	0	0	0*	1	1	0	1	0*	1	1	1	0	59%
Pt_SLA22_1	St-Léonard-D'Aston	TDBG	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0*	1	0	0	0	35%

Suite, Tableau 3

Pt_StTho22_1	St-Thomas	TCSJ	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0*	1	1	0	0	59%
		MBPS	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	47%
Pt_SCO22_1	Scott	MCPS	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	53%
Niveau de fonctionnement (%)			0	40	40	0	80	100	70	60	20	60	30	40	60	20	20	90	90	
2023																				
Pt ORM23_1	Ormstown	TCSM	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	59%
		TBDJ	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0*	1	1	0	0	41%
Pt SMB23_1	St-Mathieu-de-Beloil	MBPS	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	47%
		CCPM#	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0*	1	1	1	0	0	1	0	41%
Pt SAN23_1	St-Anicet	TBTJ	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0*	1	1	0	0	59%
		MBPN	1	0	0	1	0	0	0	0*	1	0*	1	1	1	0	1	0*	0	41%
Pt SCES23_1	St-Césaire	MBPT	1	0	0	1	0	0	0	0*	1	0*	1	1	1	1	1	1	0	53%
Pt ROS23_1	Ste-Rosalie	TBTJ	1	1	1	1	0	0	0	0*	1	1	1	1	0*	1	1	0	0	59%
		TBTD	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0*	0	1	0	0	53%
		TBSJ	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0*	0*	1	1	0*	0	53%
Pt SIM23_1	St-Simon	TBSJ	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0*	0*	1	1	0*	0	53%
Niveau de fonctionnement (%)			9	36	36	0	100	100	100	82	9	45	0	36	55	36	18	73	100	
2024																				
Pt MIR24_1	Mirabel site 1	TCGK	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0*	1	1	1	0	53%
Pt MIR24_2	Mirabel site 2	TCTN	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	65%
		TBSS	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	NA	63%
Pt LOR24_1	Lorrainville	TDPS	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	65%
Pt SGB24_1	St-Gabriel-de-Brandon	MCRS	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0*	1	1	1	0	53%
		MFNS	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0*	1	0	1	1	1	0*	0	53%
Pt SMB24_1	St-Mathieu-de-Beloil	TBRF	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0*	0	1	1	0	53%
		MBJS	1	0	0	1	0	0	0	0*	0	1	1	0	1	1	1	0	0	41%
		TCST	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	X	1	0*	65%
		TCTJ	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	71%

Suite, Tableau 3

		MBPN	1	0	0	1	0	0	0	0*	1	1	1	1	1	0	1	0	0	47%
Pt_DES24_1	Deschambault	TBBG	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0*	0	0	0	1	X	0*	0	35%
Pt_SNAR24_1	St-Narcisse	TBSS	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	59%
		TBTN	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	59%
Pt_SHER24_1	Sherbrooke	TCSS	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	71%
Pt_NOR24_1	Normandin	MNPS	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	59%
Pt_SIM24_1	St-Simon	TBSS	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	NA	63%
		MBPS	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	NA	50%
		TBSS	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	NA	63%
Pt_ROS24_1	St-Rosalie	TCSS	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	NA	69%
Niveau de fonctionnement (%)			45	60	60	45	95	100	90	85	50	60	50	70	50	55	50	100	100	

0, race avirulente (gène fonctionnel); 0*, race en voie de contourner la résistance (gène semi-fonctionnel); 1, race virulente (gène non-fonctionnel)

#, dans le sondage canadien, la race CCPM a été identifiée uniquement au Québec

Tableau 4 : Agrandissement de la caractérisation des facteurs de virulence pour l'isolat Pt_SMB23_1 (race CCPM)

			Lr2d	Lr3bg	Lr14b	Lr15	Lr19	Lr20	Lr23	Lr25	Lr28	Lr29	Lr32	Lr52
2023														
Pt_SMB23_1	St-Mathieu-de-Beloil	CCPM*	0*	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Races de rouille jaune

Sur le total des échantillons envoyés à AAC-Lethbridge pour l'identification de races de rouille jaune (**Tableau 1**), seulement six avaient une quantité de spores viables suffisante pour faire des analyses de races. Le faible taux de récupération de spores est principalement dû à un faible taux de survie de *P. striiformis* sur des feuilles conservées. Sur les six races de rouille jaune identifiées au Québec, 5 (83 %) étaient virulentes pour la majorité (>50%) des gènes utilisés pour la caractérisation de races de rouille jaune (**Tableau 5**). Les résultats suggèrent que trois gènes de résistance fonctionnent à 100% alors que les autres ne fonctionneraient pas contre la majorité des races échantillonnées dans le cadre de ce projet (seulement 6 échantillons). Les analyses de races de 2025 sont en cours.

Races de rouille noire

La rouille noire n'a été échantillonnée que dans un champ en 2022 et un en 2024 au CÉROM. La faible présence de la rouille noire est largement due à l'existence de cultivars résistants contenant de multiples gènes de résistance (« stacked resistance ») (Fetch et al. 2011). La race de rouille noire identifiée en 2024 correspondait à la race QFCSC, une race fréquemment identifiée au Canada. La race de 2022 n'a pas pu être identifiée.

Évaluation du potentiel pour le développement d'une pépinière de résistance à la rouille brune dans l'est du Canada

Les méthodes d'évaluation de résistance à la rouille brune d'AAC-Morden ont été testées au laboratoire du CÉROM. Les résultats démontrent que les méthodes fonctionnent bien et permettront le développement d'une pépinière de résistance à la rouille brune dans l'est du Canada.

Tableau 5 : Niveau de fonctionnement des gènes de résistance à la rouille jaune du blé

Échantillon	Site	Race	Yr1	Yr5	Yr6	Yr7	Yr8	Yr9	Yr10	Yr15	Yr17	Yr18	Yr24	Yr27	Yr32	Yr43	Yr44	YrSP	YrTr1	YrExp2	YrTye	01o	Step	% virulence
2022																								
Ps_Dud22_1	Dudswell	Pathotype-3	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	57
Ps_SMB22_1	Saint-Mathieu-de-Beloeil	PSTc-24	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	67
Ps_SMB22_2	Saint-Mathieu-de-Beloeil	PSTc-15	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	62
Ps_LaPOC22_1	La Pocatière	PSTc-41	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	52
2023																								
PS_STA23-1	Saint-Théodore d'Acton	Pathotype-4	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	62
PS-SGer23-01		Pathotype-5	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	43
Niveau de fonctionnement (%)			100	100	14	14	14	14	71	100	29	14	43	57	71	29	29	71	43	43	100	14	100	
0, race avirulente (gène fonctionnel); 1, race virulente (gène non-fonctionnel)																								

Concernant l'évaluation de la sensibilité variétale, 39 cultivars, dont 29 de blé de printemps et 10 de blé d'automne, ont été évalués pour la résistance à trois races de rouille brune isolées d'échantillons provenant du Québec. Les réactions de résistance variaient d'un cultivar à l'autre, avec les cultivars de blé d'automne démontrant moins de résistance que les cultivars de blé de printemps. Cependant, les réactions aux races évaluées ne correspondent pas toujours aux cotes de résistance dans le guide RGCQ (**Tableau 6**). Les cotes de résistance dans le guide RGCQ représentent une moyenne des réactions en fonction de notations prises au champ des sites de performance dans les années pour lesquelles les cultivars ont été intégrés dans les essais. En conséquence, les races présentent pendant les années d'essais ou aux divers sites peuvent varier, créant un écart entre les cotes de résistance à la rouille brune sous conditions contrôlées avec plusieurs races par rapport aux infestations naturelles au champ (ex. Evora contre TBSJ). Des évaluations pour l'intégralité des races présentes au Québec permettraient une meilleure évaluation du niveau de résistance des cultivars.

Le projet a permis de mieux comprendre les dynamiques de la rouille brune et nous a permis de faire des suivis de la rouille jaune et de la rouille noire. La comparaison entre les races présentes au Québec et celles de l'ouest du Canada ou des États-Unis ont permis de déterminer que les races de rouille brune identifiées au Québec présentent un profil unique et que ce dernier est plus diversifié qu'ailleurs au Canada (McCallum et al. 2024). Par exemple, le gène *Lr11* n'est plus considéré comme fonctionnel au Québec, mais fonctionne encore en Saskatchewan et au Manitoba, tandis que l'inverse est observé pour le gène *Lr9*. Les raisons de cette variation ne sont pas claires, mais pourrait être attribuées à une origine différente de spores arrivant au Québec par rapport à celle de l'ouest du Canada, et à une différence de gènes de résistance des variétés enregistrées dans les différentes provinces canadiennes.

Tableau 6. Réaction des cultivars de blé de printemps homologués au Québec pour différentes races de *Puccinia triticina*, agent causal de la rouille brune

Lignée	TBDJ	MBPS	CCPM	MBPN	MBDS	TBSJ	TCGK	MFNS	TBRF	MBJS	TBBG	Cote RGCQ
Blé de printemps												
AAC Maurice	na	R	R	R	R	R	R	S	R	S	R	1
AAC Synox	na	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	1
AC Brio	na	R	R	R	R	S	R	S	R	R	R	na
Agora	na	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	2
Alaska	na	S	R	na	S	S	S	S	S	R	R	2
Arkco	na	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	3
Arona	R	S	S	R	R	R	S	na	S	S	S	2
Arvida	na	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	3
Audika	na	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	1
Basile	R	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	2
Evora	R	R	S	S	S	R	S	S	S	S	S	1
Furano	na	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	1
Kerson	R	R	R	na	S	R	R	S	R	S	R	1
Lemieux	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	2
Maida	S	S	S	na	S	S	S	S	S	S	S	4
Major	R	R	R	R	R	R	S	S	R	S	S	1
Minestro	S	S	R	R	S	na	S	S	S	S	S	3
Minot	S	R	R	na	S	S	na	S	S	S	S	3
Nass	R	R	R	R	R	S	R	R	S	R	R	2
Peribonka	R	R	R	na	R	R	S	na	S	S	S	1
Raven	S	R	R	R	S	R	R	S	R	S	S	1
RGT Presidio	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	2
Rocket	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	2
Sibia	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	3
Sirlaurier	S	R	R	R	S	R	R	S	S	S	S	1
Starlite	S	R	R	R	S	R	S	S	R	S	S	2
Yamaska	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	2

Suite, Tableau 6

Zarbio	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	2
AAC Volta	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	1
Hoffman HRF	S	R	R	R	R	na	R	S	R	S	S	2
Blé d'automne												
AAC Harfang	na	R	R	R	R	R	S	S	S	R	R	1
Blaze	na	S	R	R	S	S	S	S	S	S	R	2
Carnaval	na	S	R	R	R	R	S	S	S	R	R	2
Frontenac	na	S	R	R	R	R	S	S	S	S	R	1
Hudson	na	S	R	R	S	R	S	S	S	S	S	3
Lexington	na	S	R	R	S	S	R	S	R	S	R	2
Mirador	na	S	R	R	S	R	S	S	S	S	S	2
PRO 81	na	S	R	R	S	R	S	S	S	S	S	1
UGRC C2-5	na	R	R	R	R	R	R	S	S	S	R	2
UGRC Ring	na	S	R	R	R	S	S	R	S	S	R	1

Réaction '1' (taches hypersensibles), '1' (petits pustules avec nécrose), et '2' (pustules de taille petite à moyenne avec chlorose) ont été considérées comme résistantes à l'isolat de *P. tritici*, et celles qui ont produit les types d'infection '3' (pustules de taille moyenne sans chlorose ni nécrose) et '4' (grandes pustules sans chlorose ni nécrose) ont été considérées comme sensibles à l'isolat, 'X' le cultivar présentait de pustules de résistance et de sensibilité (Long et Kolmer 1989). R (vert), résistant; S (rouge), sensible; + ou - sont donnés en fonction de la taille des pustules. n.d., données non disponibles (en cours ou à faire).

Cote résistance RGCQ indique la cote publiée dans le guide RGCQ. 1, peu sensible; 4, extrêmement sensible

DIFFUSION DES RÉSULTATS

Les résultats seront diffusés au moyen d'une fiche synthèse partagée sur le site web du CÉROM et d'Agri-Réseau. Une fiche technique décrivant les espèces de rouilles du blé a aussi été partagée sur le site internet du CÉROM. Un article scientifique a été rédigé et publié dans le journal *Canadian Journal of Plant Pathology* par le groupe AAC-Morden lors de leur rapport pan-canadien. Le titre de l'article est « Physiologic specialization of *Puccinia triticina*, the causal agent of wheat leaf rust, in Canada in 2020-2023 » (<https://doi.org/10.1080/07060661.2024.2425954>) pour les races de rouille brune datant de 2021 à 2023. Les résultats de l'inventaire 2024 et 2025 seront publiés lors de la prochaine publication du groupe qui est visé pour 2028. Les résultats ont été présentés en format d'affiche scientifique lors congrès conjoint entre la Société canadienne de phytopathologie et le 17ième conférence internationale des rouilles et l'oïdium des céréales du 15 au 20 juin 2025 et lors d'une journée avec des producteurs et conseils, soit le 'Retour 2025- Regard 2026' avec le CCAE Proconseil le 12 février 2026.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats de ce projet permettront à l'industrie du blé de mieux connaître les dynamiques de races de rouilles au Québec. Pour les sélectionneurs, les résultats devraient permettre un meilleur état des lieux des gènes de résistance encore fonctionnels au Québec, et d'évaluer les tendances au cours du temps. L'optimisation des méthodes d'inoculation permettra également d'offrir un service aux sélectionneurs afin d'identifier le niveau de résistance de leurs lignées ou variétés contre différentes races de rouille brune et ainsi permettre le développement de variétés résistantes. La pépinière sera utilisée dans le cadre des programmes d'amélioration génétique du blé de printemps et d'automne du CÉROM.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Tanya Copley, Ph.D., chercheuse

Centre de recherche sur les grains (CÉROM) inc.

740 chemin Trudeau

Saint Mathieu de Beloeil, J3G 0E2

Tel : +1 (450) 464 - 2715 poste 219

Courriel : tanya.copley@cerom.qc.ca

RÉFÉRENCES

Fetch, T, McCallum, B, Menzies, J, Rashid, K, et Tenuta, A (2011). Rust diseases in Canada. *Prairie Soils & Crop Journal* 4 :86-96

Long et Kolmer (1989). A north American system of nomenclature for *Puccinia recondita* f. sp. *triticii*. *Phytopathology* 79 :525-529.

McCallum et al. (2024). Physiological specialization of *Puccinia triticina*, the causal agent of wheat leaf rust, in Canada in 2020-2023. *Canadian Journal of Plant Pathology* 47: 54-66.