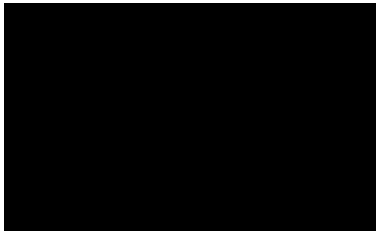


Québec, le 24 février 2023



Objet : Demande d'accès aux documents

N/Réf : 2023-02-27-002

Monsieur,

La présente fait suite à votre demande d'accès aux documents reçue par courriel le 27 février dernier, concernant le Virus de la rugose de la tomate.

À cet égard, il appert de l'analyse du dossier que nous ne pouvons y répondre que partiellement. En conséquence, vous trouverez ci-joint les informations accessibles en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (chapitre A-2.1) ci-après « Loi sur l'accès », détenues par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

Dans les documents qui vous seront transmis, vous constaterez que certains renseignements auront été caviardés conformément aux articles 23, 34, 53 et 54 de la Loi sur l'accès. Nous vous informons également que nous refusons l'accès à certains documents en vertu de ces mêmes articles.

Ainsi, en vertu des articles 23 et 24 de la Loi sur l'accès, nous ne pouvons vous communiquer certains renseignements fournis par un tiers sans son consentement.

Également, les articles 53 et 54 de cette loi ne nous permettent pas de donner accès à certaines informations puisqu'elles renferment des renseignements personnels, lesquels sont confidentiels au sens de cette loi.

Notez que nous avons exclu les rapports de diagnostic réalisés par le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) ainsi que les communications de demandes de ceux-ci. L'essentiel des informations de ces rapports et de ces communications est de nature nominative (client, conseiller ainsi que des données sur la localité et la MRC) et pourrait facilement être corrélé avec des entreprises, le bassin de serres en production de tomates dans une même MRC étant peu étendu.

Nous avons également exclu certaines communications avec l'Agence canadienne d'inspection des aliments, puisque que celles-ci étaient composées en substance par des renseignements visés aux articles 19, 23, 24, 53 et 54 de la Loi sur l'accès.

...2

L'article 19 de la Loi sur l'accès permet à un organisme public de refuser de communiquer un renseignement lorsque sa divulgation porterait vraisemblablement préjudice à la conduite des relations entre le gouvernement du Québec et un autre gouvernement.

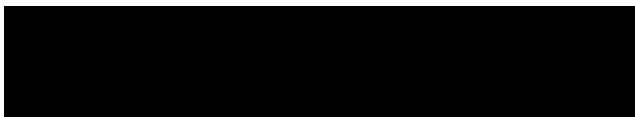
De plus, les documents transmis pour information du ministre ont également été exclus, puisque, conformément à l'article 34 de la Loi sur l'accès, un document du bureau d'un membre de l'Assemblée nationale ou un document produit pour le compte de ce membre par les services de l'Assemblée n'est pas accessible à moins que celui-ci ne le juge opportun.

Par ailleurs, le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection publie annuellement un bilan des résultats de l'ensemble des détections survenues durant cette année. Conformément à l'article 13 de cette même loi, ces bilans sont disponibles à l'adresse suivante : <https://phytopath.ca/publication/cpds/>.

Conformément aux articles 51 et 135 de la Loi sur l'accès, nous vous informons que vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information dans les trente (30) jours de cette décision. Vous trouverez ci-joint les dispositions de la Loi sur l'accès mentionnées dans la présente.

Pour toute information, vous pouvez contacter madame Edith Couture, adjointe à la responsable de l'accès à l'information, par courrier électronique à accesinformation@mapaq.gouv.qc.ca.

Veuillez recevoir, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Marie-Odile Koch
Secrétaire générale et directrice de la coordination ministérielle
Responsable de la Loi sur l'accès

Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels
(Chapitre A-2.1)

AVIS IMPORTANT

Par souci d'équité envers tous les demandeurs, **depuis le 1^{er} avril 2017**, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation applique de façon intégrale le Règlement sur les frais exigibles pour la transcription, la reproduction et la transmission de documents et de renseignements personnels (chapitre A-2.1, r. 3), pour toute demande de documents comportant 150 pages et plus et ce, sans regard du mode de transmission exigé par le demandeur. Pour plus de détails, consultez le mapaq.gouv.qc.ca/accesinformation.

Article 13

Le droit d'accès à un document produit par un organisme public ou pour son compte et ayant fait l'objet d'une publication ou d'une diffusion s'exerce par consultation sur place pendant les heures habituelles de travail ou à distance ou par l'obtention d'informations suffisantes pour permettre au requérant de le consulter ou de se le procurer là où il est disponible.

De même, le droit d'accès à un document produit par un organisme public ou pour son compte et devant faire l'objet d'une publication ou d'une diffusion dans un délai n'excédant pas six mois de la demande d'accès, s'exerce par l'un ou plusieurs des moyens suivants:

- 1° la consultation sur place pendant les heures habituelles de travail ou à distance;
- 2° l'obtention d'informations suffisantes pour permettre au requérant de le consulter là où il est disponible ou de se le procurer lors de sa publication ou de sa diffusion;
- 3° le prêt du document, à moins que cela ne compromette sa publication ou sa diffusion.

Le présent article ne restreint pas le droit d'accès à un document diffusé conformément à l'article 16.1.

Article 19

Un organisme public peut refuser de communiquer un renseignement lorsque sa divulgation porterait vraisemblablement préjudice à la conduite des relations entre le gouvernement du Québec et un autre gouvernement ou une organisation internationale

Article 23

Un organisme public ne peut communiquer le secret industriel d'un tiers ou un renseignement industriel, financier, commercial, scientifique, technique ou syndical de nature confidentielle fourni par un tiers et habituellement traité par un tiers de façon confidentielle, sans son consentement.

Article 24

Un organisme public ne peut communiquer un renseignement fourni par un tiers lorsque sa divulgation risquerait vraisemblablement d'entraver une négociation en vue de la conclusion d'un contrat, de causer une perte à ce tiers, de procurer un avantage appréciable à une autre personne ou de nuire de façon substantielle à la compétitivité de ce tiers, sans son consentement.

Article 34

Un document du bureau d'un membre de l'Assemblée nationale ou un document produit pour le compte de ce membre par les services de l'Assemblée n'est pas accessible à moins que le membre ne le juge opportun.

Il en est de même d'un document du cabinet du président de l'Assemblée, d'un membre de celle-ci visé dans le premier alinéa de l'article 124.1 de la Loi sur l'Assemblée nationale (chapitre A-23.1) ou d'un ministre visé dans l'article 11.5 de la Loi sur l'exécutif (chapitre E-18), ainsi que d'un document du cabinet ou du bureau d'un membre d'un organisme municipal ou scolaire.

Article 53

Les renseignements personnels sont confidentiels sauf dans les cas suivants:

1° la personne concernée par ces renseignements consent à leur divulgation; si cette personne est mineure, le consentement peut également être donné par le titulaire de l'autorité parentale;

2° ils portent sur un renseignement obtenu par un organisme public dans l'exercice d'une fonction juridictionnelle; ils demeurent cependant confidentiels si l'organisme les a obtenus alors qu'il siégeait à huis-clos ou s'ils sont visés par une ordonnance de non-divulgation, de non-publication ou de non-diffusion.

Article 54

Dans un document, sont personnels les renseignements qui concernent une personne physique et permettent de l'identifier.

Article 51

Lorsque la demande est écrite, le responsable rend sa décision par écrit et en transmet copie au requérant et, le cas échéant, au tiers qui a présenté des observations conformément à l'article 49.

La décision doit être accompagnée du texte de la disposition sur laquelle le refus s'appuie, le cas échéant, et d'un avis les informant du recours en révision prévu par la section III du chapitre IV et indiquant notamment le délai pendant lequel il peut être exercé.

Article 135

Une personne dont la demande écrite a été refusée en tout ou en partie par le responsable de l'accès aux documents ou de la protection des renseignements personnels peut demander à la Commission de réviser cette décision.

Une personne qui a fait une demande en vertu de la présente loi peut demander à la Commission de réviser toute décision du responsable sur le délai de traitement de la demande, sur le mode d'accès à un document ou à un renseignement, sur l'application de l'article 9 ou sur les frais exigibles.

Ces demandes doivent être faites dans les trente jours qui suivent la date de la décision ou de l'expiration du délai accordé par la présente loi au responsable pour répondre à une demande. La Commission peut toutefois, pour un motif raisonnable, relever le requérant du défaut de respecter ce délai.

De: Griffiths, Jonathan (AAFC/AAC) [jonathan.griffiths@canada.ca]

Envoyé: 3 juin 2021 18:06

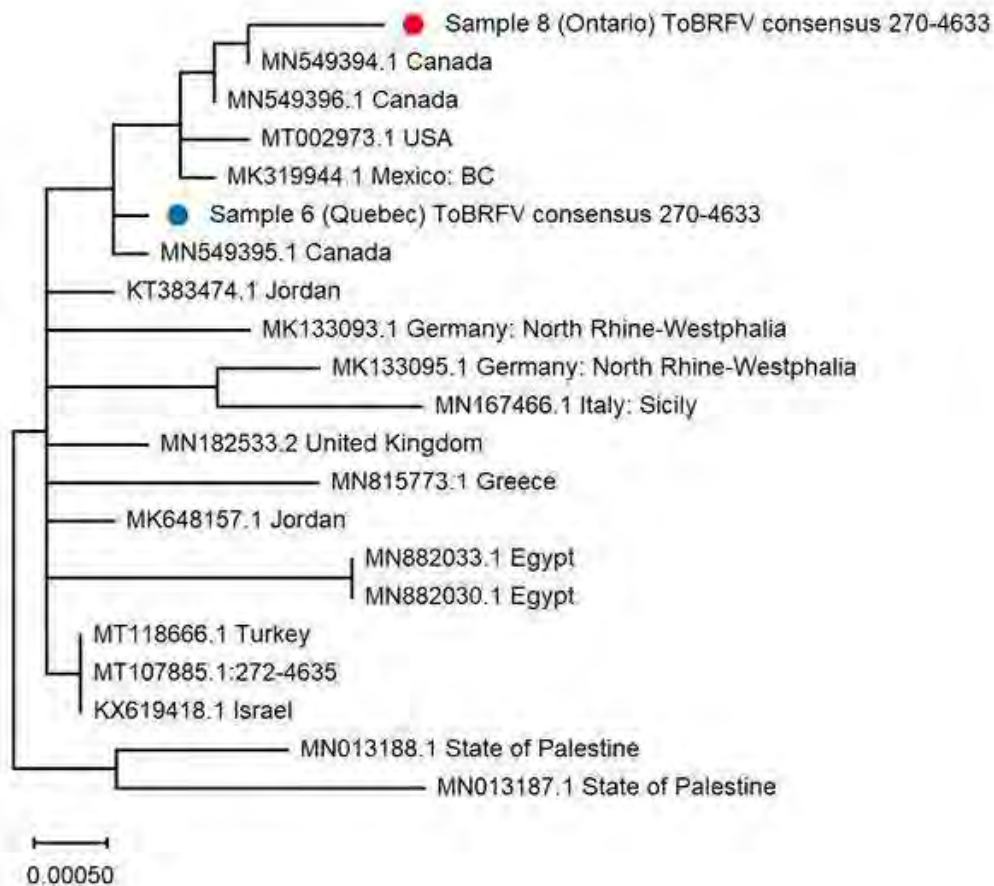
À: Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC)[mamadouamine.fall@canada.ca]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3dc54046]; Marchand2, Genevieve (AAFC/AAC)[genevieve.marchand2@canada.ca]

Objet: RE: Séquençage génome ToBRFV

Hi,

We've received more sequences of ToBRFV from both ON and QC outbreaks. We've only been able to recover ~5kb of the genome. Based on these sequences, we've constructed a phylogeny based on partial RdRp region 270-4633nt. The full RdRp is 73-4920. The phylogeny suggests that the ON and QC outbreaks were independent. CFIA has also uploaded their sequences to NCBI, which are included in this phylogeny, labelled as "Canada".

Jonathan



From: Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <mamadoulamine.fall@canada.ca>
Sent: Saturday, May 22, 2021 11:45 AM
To: Griffiths, Jonathan (AAFC/AAC) <jonathan.griffiths@canada.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Durand Audrey-Anne <audrey-anne.durand@iaf.inrs.ca>; Marchand2, Genevieve (AAFC/AAC) <genevieve.marchand2@canada.ca>
Cc: Caroline Provost <provost.cram@yahoo.ca>; Constant Philippe <philippe.constant@iaf.inrs.ca>; Lambert Liette (DRMONT-O) (Sainte-Martine) <liette.lambert@mapaq.gouv.qc.ca>; Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>
Subject: RE: Séquençage génome ToBRFV

Hi,

I exchanged a couple of emails with Antoine, he will send us some isolates and we will sequence them in our center, I am pretty sure we will be able to recover a significant part of genome. I will keep the group informed.

Good weekend,

Mamadou L. Fall Ph.D

----- Original message -----

From: "Griffiths, Jonathan (AAFC/AAC)" <jonathan.griffiths@canada.ca>

Date: 2021-05-22 10:50 a.m. (GMT-05:00)

To: "Dionne Antoine (DP) (Québec)" <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>, "Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC)" <mamadoulamine.fall@canada.ca>, Durand Audrey-Anne <audrey-anne.durand@iaf.inrs.ca>, "Marchand2, Genevieve (AAFC/AAC)" <genevieve.marchand2@canada.ca>

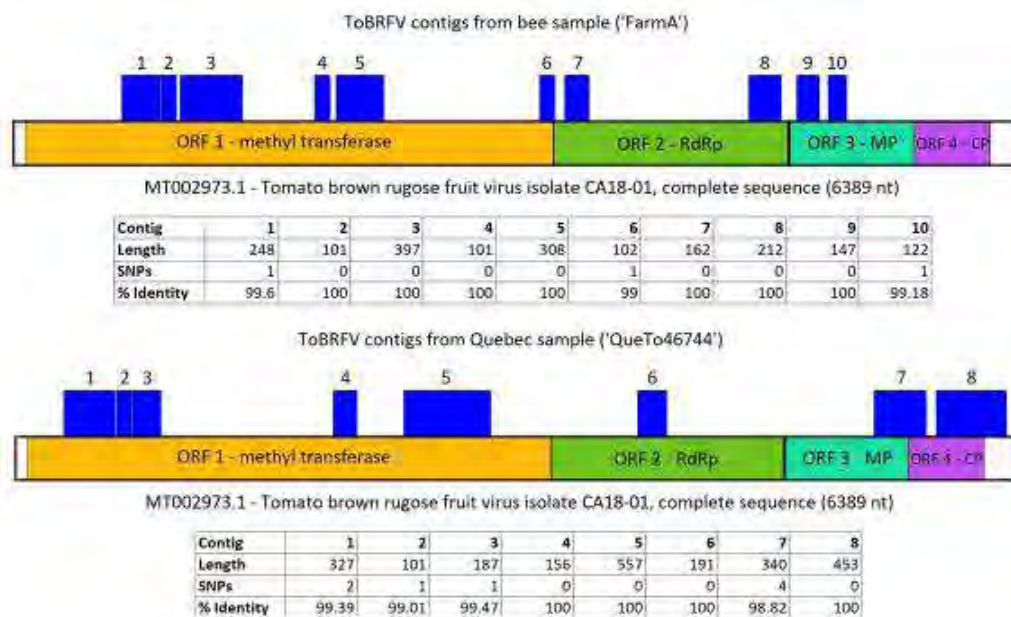
Cc: Caroline Provost <provost.cram@yahoo.ca>, Constant Philippe <philippe.constant@iaf.inrs.ca>, "Lambert Liette (DRMONT-O) (Sainte-Martine)" <liette.lambert@mapaq.gouv.qc.ca>

Subject: RE: Séquençage génome ToBRFV

Hi Dionne et al.,

I will answer in both French and English. I apologize for any errors with my French.

On a eu beaucoup de problème avec le séquençage du ToBRFV. Mais les résultat on a m'indique que les isolate du QC et ON viens d'origine du l'états Unis, J'attache une diapositif des résultat du ARNseq des isolate du QC et ON. Let deux on 99% identité avec isolate CA-18-01 du l'Etat unis. On a eu moins do la moitié du genome. Nous avons envoyé des sample pour séquençage sanger, et on attendre les résultat la semaine prochaine. Tout et en retard avec le COVID. Je te tiens ou courant Dionne. Es que il y a des nouveau « outbreak » du ToBRFV en Quebec? Ici en Ontario Cara et partie pour la maternité, et j'ai pas eu des nouvelle du ToBRFV a l'Ontario récemment. Si il y a des nouveau isolate, je serais intéresse d'avoir des sample si possible.



We've had a lot of problems sequencing the ToBRFV genome, either through genomic approaches or sanger sequencing. Samples we were able to obtain gave poor RNA yields and quality, and were not optimum for RNAseq. We've tried amplifying the genome for sanger sequencing, but also had problems with that, I believe some of the subgenomic RNAs interfere with PCR amplification. We have samples waiting for sanger sequencing, and just had the PO approved for sequencing yesterday. I expect the sanger sequencing results early next week and I can keep you updated Dionne. From what we've recovered through RNAseq, we're seeing 99% identity to the American isolate CA18-01. I've asked my student to double check this result. FarmA was from a greenhouse in Harrow, whose identity I don't know. We retrieved those sequences from bumblebee hives/samples from Rugose positive greenhouses. The Quebec samples was diseased leaves.

In my opinion, we need better sampling to accurately sequence the virus, which means young fresh leaves immediately stored on dry ice or at -80C. Some samples we've obtained in Ontario were very diseased and did not give good RNA yields.

Have there been recent outbreaks in Quebec? In Ontario, with [REDACTED] [REDACTED] I haven't heard anything new about ToBRFV in Ontario. If there are new samples in QC I'd be interested in looking at them.

Best regards,

Jonathan

From: Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Sent: Friday, May 21, 2021 3:25 PM
To: Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)>; Durand Audrey-Anne <audrey-anne.durand@iaf.inrs.ca>; Griffiths, Jonathan (AAFC/AAC) <jonathan.griffiths@canada.ca>; Marchand2, Genevieve (AAFC/AAC) <genevieve.marchand2@canada.ca>
Cc: Caroline Provost <provost.cram@yahoo.ca>; Constant Philippe <philippe.constant@iaf.inrs.ca>; Lambert Liette (DRMONT-O) (Sainte-Martine) <liette.lambert@mapaq.gouv.qc.ca>
Subject: Séquençage génome ToBRFV

Bonjour.

Nous avons fait un test pour séquencer l'ensemble du génome de ToBRFV d'un des cas positifs à l'aide d'amorces et de séquençage Sanger (tel que décrit dans l'article de Luria et al, 2017).

L'objectif est de connaître les souches présentes au Québec.

Malheureusement, nous n'avons pu obtenir d'amplicons avec une des paires d'amorces et les séquences obtenues sont légèrement plus courtes qu'attendues, ce qui n'a pas permis un bel assemblage.

Néanmoins, nous avons tout de même pu avoir au total une séquence de plus de 3 kb, soit environ la moitié du génome viral (6392 b).

La comparaison dans NCBI indique une très forte similarité (100%) avec la souche d'origine décrite en Israël et en Jordanie et les deux décrites par l'ACIA au Canada (juin 2020) (j'imagine que s'était un cas en provenance de l'Ontario, car nos premières détections au Qc datent d'octobre 2020).

On va répéter l'expérience avec d'autres cas dans les prochaines semaines et probablement tenter un séquençage du cDNA au MinION pour ces différents cas.

On vous tiendra au courant des développements à venir.

À bientôt.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



**LE LABORATOIRE D'EXPERTISE
ET DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION**

www.mapaq.gouv.qc.ca/laboratoirephyto

Québec 

www.iriisphytoprotection.qc.ca

iriis
phytoprotection

**DÉCOUVREZ
LE NOUVEAU IRIIS
PHYTOPROTECTION!**



 PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE

 CRAAQ

Canada Québec 

De: Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) [mamadoulamine.fall@canada.ca]

Envoyé: 9 juin 2021 16:35

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3dc54046]

Cc: Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC)[pierre.lemoyne@canada.ca]; Xu, Dong (AAFC/AAC)[dong.xu@canada.ca]

Objet: RE: Séquençage génome ToBRFV

Merci Antoine, ces détails vont bcp aider pour traitements des échantillons et l'analyse des résultats. Je te reviens dès qu'on aura les résultats.

Mamadou L. Fall, Ph.D

Chercheur, Épidémiologie des virus et Maladies à transmission vectorielles, Direction générale des sciences et de la technologie

Centre de recherche et de développement de St-Jean-sur-Richelieu

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

mamadoulamine.fall@canada.ca / Tel: 579-224-3024

Research Scientist, Virus epidemiology and Vector borne diseases, Science and Technology Branch

Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

mamadoulamine.fall@canada.ca/ Tel: 579-224-3024



Agriculture and
Agri-Food Canada



Société de protection des plantes du Québec
Quebec Society for the Protection of Plants



NOUVEAU PARTENARIAT
LA SOCIÉTÉ CANADIENNE DE PROTECTION DES PLANTES

From: Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Sent: Wednesday, June 9, 2021 10:13 AM
To: Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <mamadoulamine.fall@canada.ca>
Cc: Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>
Subject: RE: Séquençage génome ToBRFV

Bonjour.

Quelques informations supplémentaires sur deux cas envoyés :

1. 46744 :
 1. Nous avons reçu cet échantillon en même temps que le 46750 (autre provenance)
 2. Il a été testé positif en Elisa (anticorps TMV et ToMV qui interagissent avec le ToBRFV)
 3. Pas de symptômes typiques chez le producteur
 4. Plusieurs cas négatifs par la suite ou de légers positifs
 5. Tous ces tests ont été faits par PCR (pas de qPCR à ce moment)
 6. Confirmation par séquençage des amplicons
 7. Confirmation par Jonathan, mais seulement pour les extractions transmises, pas pour les feuilles
 8. On a utilisé ce matériel comme témoin positif, mais la réponse n'était pas constante
 9. On vient de refaire les tests qPCR avec des résultats ambigus (signal relativement faible)
2. 47174 :
 1. Encore une fois pas de symptômes typiques chez le producteur
 2. Infection au PepMV
 3. Détection par PCR (pas de qPCR à ce moment)
 4. Confirmation par séquençage des amplicons
 5. Résultat positif à Guelph, mais négatif en Hollande
 6. L'échantillonnage par l'ACIA a permis une détection de ToBRFV par NGS, mais pas par PCR
 7. On avait reçu un double de cet échantillonnage et on avait aussi des résultats négatifs par PCR
 8. On vient de refaire les tests qPCR avec des résultats ambigus (signal relativement faible)

Bref, ce sont deux cas douteux. Il y a eu plusieurs résultats positifs, mais toujours faibles. Voici quelques hypothèses qui pourraient expliquer le tout:

1. Contamination des échantillons (on a toutefois mis des mesures rapidement et refait plusieurs tests avec d'autres matériels transmis par la suite, mais rien ne semble impossible avec ce virus!)
2. Faux positif des tests de détection. On a toutefois des confirmations par séquençage d'amplicons.
3. Variétés de tomates tolérantes au virus. Ce serait tout de même surprenant puisque les deux entreprises avaient plusieurs variétés dans leurs serres
4. Souches peu virulentes. Si c'est le cas, vous allez avoir pas mal de plaisir à déchiffrer leur matériel génétique!

Les échantillons 46750, 47044, 47046 sont de la même provenance.

47884 et 47900 sont d'une autre provenance.

Dans ces cas, le diagnostic était clair. Les productions ont aussi été détruites en raison des symptômes importants.

Finalement, je vous joins notre protocole d'échantillonnage. Ça pourrait peut-être vous servir. On se sert de feuilles de caféier ou de citronnier comme témoin négatif, car ce sont des plantes que nous avons dans nos bureaux, mais une autre plante non hôte fera l'affaire.

J'ai effectué aussi quelques tests de désinfection et seul l'hypochlorite de sodium (concentration de 1%) en laissant agir 10 minutes permettait de ne plus avoir de détection. Un trempage pendant une nuit d'une concentration de 0,1 % était aussi efficace. Des concentrations plus faibles et des temps d'action moindres ne fonctionnaient pas aussi bien.

L'éthanol 70 %, le savon, la RNase, les UV du Qiacube et même de flamber les lames n'avait pas une efficacité adéquate. Bref, faites attention en manipulant le tout.

Finalement, si vous faites des extractions pour les cas 46750, 47044, 47046, 47884 et 47900, faites-les individuellement et je vous suggère d'attendre une journée ou deux

entre chacune des extractions. Les concentrations virales sont très importantes et le peu d'aérosols qui peuvent être produits est suffisant pour contaminer d'autres échantillons. Encore une fois, on a fait des tests et on doit attendre deux jours pour perdre tout signal dans nos hottes chimiques (on a fait des extractions journalières avec des témoins négatifs suite à des extractions de ces cas).

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à me contacter.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)>

Envoyé : 4 juin 2021 14:35

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>; Xu, Dong

(AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>

Objet : RE: Séquençage génome ToBRFV

Bonjour Antoine,

Pour le ADNc des échantillons ToBRFV reçu la semaine dernière, est-ce que c'est de l'extraction d'ARN total? J'imagine que vous ne faites pas l'extraction dsRNA.

Merci!!

Mamadou L. Fall, Ph.D

Chercheur, Épidémiologie des virus et Maladies à transmission vectorielles, Direction générale des sciences et de la technologie

Centre de recherche et de développement de St-Jean-sur-Richelieu

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

mamadoulamine.fall@canada.ca / Tel: 579-224-3024

Research Scientist, Virus epidemiology and Vector borne diseases, Science and Technology Branch

Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

mamadoulamine.fall@canada.ca/ Tel: 579-224-3024



Agriculture and
Agri-Food Canada



Société de protection des plantes du Québec
Quebec Society for the Protection of Plants



From: Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>
Sent: Friday, June 4, 2021 2:24 PM
To: Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>
Subject: RE: Séquençage génome ToBRFV

Salut,

Voici, pour faire le point sur ce que nous avons de ToBRFV.

Sous forme de feuille :

46744

47044

47046

47900

ADNe :

46744

46750

47044

47046

Et les extractions ci-bas dans le message d'Antoine :

EXTRACTION TOM 4 (=47076)

EXTRACTION 47174, FRUIT C :

EXTRACTION 47884-1 et FEUILLE 47900

Pierre Lemoyne, M. Sc.
Technicien virologie | Plant Virus Technician
Agriculture et Agroalimentaire Canada | Agriculture and Agri-Food Canada

Centre de recherche et de développement de Saint-Jean-sur-Richelieu / Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre
430 Boulevard Gouin | 430 Gouin Blvd
Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) | Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) J3B 3E6
pierre.lemoyne@canada.ca
Téléphone | Telephone **579-224-3105**, 450-210-0042
Télécopieur | Facsimile **579-224-3199**
Gouvernement du Canada | Government of Canada

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 27 mai 2021 14:29
À : Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <mamadoulamine.fall@canada.ca>
Cc : Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>
Objet : RE: Séquençage génome ToBRFV

Bonjour.

On vous a envoyé ce matin par courrier express 3 extractions et des feuilles (malheureusement un peu dégradées).

EXTRACTION TOM 4 (=47076) : même provenance que l'échantillon 46750 que l'on vous a déjà transmis et à Jonathan Griffith

EXTRACTION 47174, FRUIT C : Cas faiblement détecté seulement dans un prélèvement et pas de symptômes typiques. L'ACIA a confirmé la présence virale, mais seulement par NGS. C'était négatif par PCR (à la fois chez nous et à l'ACIA). Bref, c'est un cas suspect.

EXTRACTION 47884-1 et FEUILLE 47900 : même provenance.

Donc au total, ça fait quatre provenances différentes (on vous avait aussi transmis le 46744 cet automne).

Voici le tracking pour le colis qui arrivera à Saint-Jean demain.

<https://www.purolator.com/fr/expedition/faire-le-suivi-dun-envoi?pin=332947279326&sdate=2021-05-27>

Finalement, il faudra mettre le tout au froid rapidement, nous n'avons pas d'accès à de la glace sèche, seulement des ice pack et une glacière.

Si vous avez des questions faite-moi signe.

À bientôt.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708





De : Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)>

Envoyé : 21 mai 2021 15:46

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>

Objet : RE: Séquençage génome ToBRFV

Salut Antoine,

Merci de partager les résultats. Est-ce tu nous avais envoyé les échantillons positif au ToBRFV suite à notre discussion du 8 avril? J'ai demandé à mon équipe et personne ne semble se souvenir de la réception d'échantillons de ToBRFV au mois d'avril. Si oui, est-ce tu pourrais nous indiquer la date et d'envois?

Cordialement,

Mamadou L. Fall, Ph.D

Chercheur, Épidémiologie des virus et Maladies à transmission vectorielles, Direction générale des sciences et de la technologie

Centre de recherche et de développement de St-Jean-sur-Richelieu

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca) / Tel: 579-224-3024

Research Scientist, Virus epidemiology and Vector borne diseases, Science and Technology Branch

Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)/ Tel: 579-224-3024



From: Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Sent: Friday, May 21, 2021 3:25 PM
To: Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)>; Durand Audrey-Anne <audrey-anne.durand@iaf.inrs.ca>; Griffiths, Jonathan (AAFC/AAC) <jonathan.griffiths@canada.ca>; Marchand2, Genevieve (AAFC/AAC) <genevieve.marchand2@canada.ca>
Cc: Caroline Provost <provost.cram@yahoo.ca>; Constant Philippe <philippe.constant@iaf.inrs.ca>; Lambert Liette (DRMONT-O) (Sainte-Martine) <liette.lambert@mapaq.gouv.qc.ca>
Subject: Séquençage génome ToBRFV

Bonjour.

Nous avons fait un test pour séquencer l'ensemble du génome de ToBRFV d'un des cas positifs à l'aide d'amorces et de séquençage Sanger (tel que décrit dans l'article de Luria et al, 2017).

L'objectif est de connaître les souches présentes au Québec.

Malheureusement, nous n'avons pu obtenir d'amplicons avec une des paires d'amorces et les séquences obtenues sont légèrement plus courtes qu'attendues, ce qui n'a pas permis un bel assemblage.

Néanmoins, nous avons tout de même pu avoir au total une séquence de plus de 3 kb, soit environ la moitié du génome viral (6392 b).

La comparaison dans NCBI indique une très forte similarité (100%) avec la souche d'origine décrite en Israël et en Jordanie et les deux décrites par l'ACIA au Canada (juin 2020) (j'imagine que s'était un cas en provenance de l'Ontario, car nos premières détections au Qc datent d'octobre 2020).

On va répéter l'expérience avec d'autres cas dans les prochaines semaines et probablement tenter un séquençage du cDNA au MinION pour ces différents cas.

On vous tiendra au courant des développements à venir.

À bientôt.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



www.iriisphytoprotection.qc.ca

iriis
phytoprotection

DÉCOUVREZ
LE NOUVEAU IRIIS
PHYTOPROTECTION!



PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE



Canada Québec

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=MAPAQ/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3DC54046]

Envoyé: 7 septembre 2021 15:42

À: Lemoyne, Pierre[pierre.lemoyne@AGR.GC.CA]

Cc: Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user9e0a09c9]

Objet: RE: [EXTERNE] RE: Séquençage génome ToBRFV

Salut Pierre.

Désolé du délai de réponse, j'étais en vacances.

Normalement, tout est le l'ARN total.

À bientôt.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708





De : Lemoyne, Pierre <pierre.lemoyne@AGR.GC.CA>

Envoyé : 26 août 2021 16:58

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] RE: Séquençage génome ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquer verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine!

J'espère que tu te portes bien.

J'aimerais quelques précisions sur des échantillons que tu nous a envoyé pour qu'on se démêle un peu au labo.

Voici, on a les échantillons suivants :

46046

46744

46750

47044

Ce sont des ADNc fait à partir d'extraits d'ARN total.

C'est bien ça?

On a aussi :

47076 (Tom 4)

47174

47884-1

Ceux-ci sont des extractions d'ARN total?

Merci et bonne journée

Pierre Lemoyne, M. Sc.
Technicien virologie | Plant Virus Technician
Agriculture et Agroalimentaire Canada | Agriculture and Agri-Food Canada

Centre de recherche et de développement de Saint-Jean-sur-Richelieu / Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre
430 Boulevard Gouin | 430 Gouin Blvd
Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) | Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) J3B 3E6
pierre.lemoyne@agr.gc.ca
Téléphone | Telephone **579-224-3105**, 450-210-0042
Télécopieur | Facsimile **579-224-3199**
Gouvernement du Canada | Government of Canada

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 4 juin 2021 15:14
À : Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <mamadoulamine.fall@canada.ca>
Cc : Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>
Objet : RE: Séquençage génome ToBRFV

Oui c'est ARN total.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)>

Envoyé : 4 juin 2021 14:35

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>

Objet : RE: Séquençage génome ToBRFV

Bonjour Antoine,

Pour le ADNc des échantillons ToBRFV reçu la semaine dernière, est-ce que c'est de l'extraction d'ARN total? J'imagine que vous ne faites pas l'extraction dsRNA.

Merci!!

Mamadou L. Fall, Ph.D

Chercheur, Épidémiologie des virus et Maladies à transmission vectorielles, Direction générale des sciences et de la technologie

Centre de recherche et de développement de St-Jean-sur-Richelieu

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca) / Tel: 579-224-3024

Research Scientist, Virus epidemiology and Vector borne diseases, Science and Technology Branch

Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)/ Tel: 579-224-3024



Agriculture and
Agri-Food Canada



Société de protection des plantes du Québec
Quebec Society for the Protection of Plants



THE CANADIAN SOCIETY OF AGRONOMY
LA SOCIÉTÉ D'AGRONOMIE DU CANADA

From: Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>

Sent: Friday, June 4, 2021 2:24 PM

To: Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>

Subject: RE: Séquençage génome ToBRFV

Salut,

Voici, pour faire le point sur ce que nous avons de ToBRFV.

Sous forme de feuille :

46744

47044

47046

47900

ADNc :

46744

46750

47044

47046

Et les extractions ci-bas dans le message d'Antoine :

EXTRACTION TOM 4 (=47076)

EXTRACTION 47174, FRUIT C :

EXTRACTION 47884-1 et FEUILLE 47900

Pierre Lemoyne, M. Sc.
Technicien virologie | Plant Virus Technician
Agriculture et Agroalimentaire Canada | Agriculture and Agri-Food Canada

Centre de recherche et de développement de Saint-Jean-sur-Richelieu / Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre
430 Boulevard Gouin | 430 Gouin Blvd
Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) | Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) J3B 3E6
pierre.lemoyne@canada.ca
Téléphone | Telephone **579-224-3105**, 450-210-0042
Télécopieur | Facsimile **579-224-3199**
Gouvernement du Canada | Government of Canada

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 27 mai 2021 14:29
À : Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)>
Cc : Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>
Objet : RE: Séquençage génome ToBRFV

Bonjour.

On vous a envoyé ce matin par courrier express 3 extractions et des feuilles (malheureusement un peu dégradées).

EXTRACTION TOM 4 (=47076) : même provenance que l'échantillon 46750 que l'on vous a déjà transmis et à Jonathan Griffith

EXTRACTION 47174, FRUIT C : Cas faiblement détecté seulement dans un prélèvement et pas de symptômes typiques. L'ACIA a confirmé la présence virale, mais seulement par NGS. C'était négatif par PCR (à la fois chez nous et à l'ACIA). Bref, c'est un cas suspect.

EXTRACTION 47884-1 et FEUILLE 47900 : même provenance.

Donc au total, ça fait quatre provenances différentes (on vous avait aussi transmis le 46744 cet automne).

Voici le tracking pour le colis qui arrivera à Saint-Jean demain.

<https://www.purolator.com/fr/expedition/faire-le-suivi-dun-envoi?pin=332947279326&sdate=2021-05-27>

Finalement, il faudra mettre le tout au froid rapidement, nous n'avons pas d'accès à de la glace sèche, seulement des ice pack et une glacière.

Si vous avez des questions faite-moi signe.

À bientôt.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)>

Envoyé : 21 mai 2021 15:46

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lemoyne, Pierre (AAFC/AAC) <pierre.lemoyne@canada.ca>; Xu, Dong (AAFC/AAC) <dong.xu@canada.ca>

Objet : RE: Séquençage génome ToBRFV

Salut Antoine,

Merci de partager les résultats. Est-ce tu nous avais envoyé les échantillons positif au ToBRFV suite à notre discussion du 8 avril? J'ai demandé à mon équipe et personne ne semble se souvenir de la réception d'échantillons de ToBRFV au mois d'avril. Si oui, est-ce tu pourrais nous indiquer la date et d'envois?

Cordialement,

Mamadou L. Fall, Ph.D

Chercheur, Épidémiologie des virus et Maladies à transmission vectorielles, Direction générale des sciences et de la technologie

Centre de recherche et de développement de St-Jean-sur-Richelieu

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca) / Tel: 579-224-3024

Research Scientist, Virus epidemiology and Vector borne diseases, Science and Technology Branch

Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)/ Tel: 579-224-3024



Agriculture and
Agri-Food Canada



Société de protection des plantes du Québec
Quebec Society for the Protection of Plants



From: Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Sent: Friday, May 21, 2021 3:25 PM
To: Fall, Mamadou Lamine (AAFC/AAC) <mamadoulamine.fall@canada.ca>; Durand Audrey-Anne <audrey-anne.durand@iaf.inrs.ca>; Griffiths, Jonathan (AAFC/AAC) <jonathan.griffiths@canada.ca>; Marchand2, Genevieve (AAFC/AAC) <genevieve.marchand2@canada.ca>
Cc: Caroline Provost <provost.cram@yahoo.ca>; Constant Philippe <philippe.constant@iaf.inrs.ca>; Lambert Liette (DRMONT-O) (Sainte-Martine) <liette.lambert@mapaq.gouv.qc.ca>
Subject: Séquençage génome ToBRFV

Bonjour.

Nous avons fait un test pour séquencer l'ensemble du génome de ToBRFV d'un des cas positifs à l'aide d'amorces et de séquençage Sanger (tel que décrit dans l'article de Luria et al, 2017).

L'objectif est de connaître les souches présentes au Québec.

Malheureusement, nous n'avons pu obtenir d'amplicons avec une des paires d'amorces et les séquences obtenues sont légèrement plus courtes qu'attendues, ce qui n'a pas permis un bel assemblage.

Néanmoins, nous avons tout de même pu avoir au total une séquence de plus de 3 kb, soit environ la moitié du génome viral (6392 b).

La comparaison dans NCBI indique une très forte similarité (100%) avec la souche d'origine décrite en Israël et en Jordanie et les deux décrites par l'ACIA au Canada (juin 2020) (j'imagine que s'était un cas en provenance de l'Ontario, car nos premières détections au Qc datent d'octobre 2020).

On va répéter l'expérience avec d'autres cas dans les prochaines semaines et probablement tenter un séquençage du cDNA au MinION pour ces différents cas.

On vous tiendra au courant des développements à venir.

À bientôt.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 25 octobre 2021 09:39

À: Fall, Mamadou Lamine[mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA]; Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userf23fbc5d]

Objet: RE: [EXTERNE] FW: ToBRFV and Canadian greenhouse conference

Merci Mamadou.

Ça serait effectivement bien d'en discuter un peu de vive voix.

Aurais-tu un peu de temps jeudi ou vendredi?

Et la comparaison génétique des isolats nous intéresse aussi!

À bientôt!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Fall, Mamadou Lamine <mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA>

Envoyé : 22 octobre 2021 17:28

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Vivancos Julien (DP) (Québec) <Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] FW: ToBRFV and Canadian greenhouse conference

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquer verbalement avec l'expéditeur.

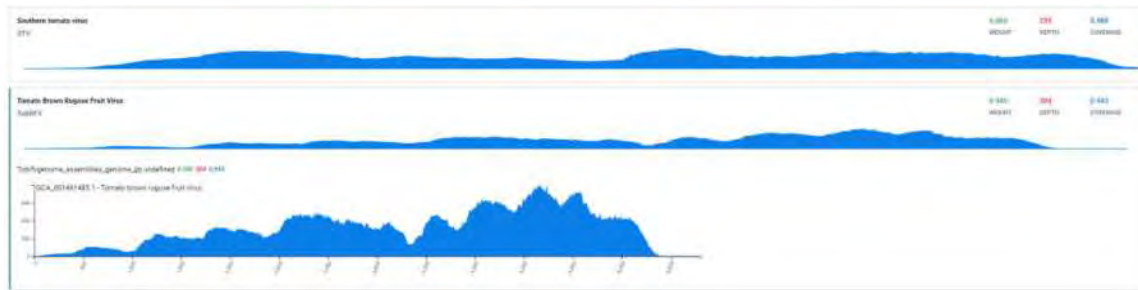
Salut à vous deux

J'avais voulu t'appeler dans la semaine mais malheureusement j'ai manqué de temps. Voici les résultats de échantillons positifs au ToBRFV, tu peux voir que ce n'est pas seulement le ToBRFV et qu'il a probablement un effet synergétique entre les virus qui exacerbe les symptômes. J'aimerais en discuter avec vous deux pour avoir les détails sur les symptômes et la sévérité.

Je ne sais pas si ça vous intéresse mais on assemblé le génome au complet et on compte faire la comparaison avec les isolats américains et européens.

Cheers,

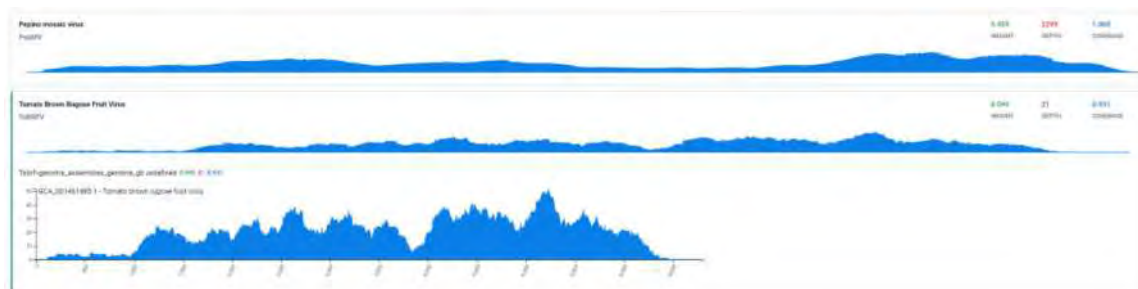
1/



2



3



Mamadou L. Fall, Ph.D

Chercheur, Épidémiologie des virus,

Centre de recherche et de développement de St-Jean-sur-Richelieu,

Direction générale des sciences et de la technologie,

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca) / Tel: 579-224-3024

Research Scientist, Virus epidemiology,

Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre,
Science and Technology Branch,

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca)/ Tel: 579-224-3024



Agriculture and
Agri-Food Canada



Société de protection des plantes du Québec
Quebec Society for the Protection of Plants



From: Griffiths, Jonathan <jonathan.griffiths@AGR.GC.CA>
Sent: Wednesday, October 6, 2021 10:41 AM
To: Marchand, Genevieve <genevieve.marchand2@AGR.GC.CA>; Wang, Aiming <aiming.wang@AGR.GC.CA>; Burlakoti, Rishi <rishi.burlakoti@AGR.GC.CA>; Fall, Mamadou Lamine <[mamadolamine.fall@AGR.GC.CA](mailto:mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA)>; Ellouz, Oualid <oualid.ellouz@AGR.GC.CA>
Subject: ToBRFV and Canadian greenhouse conference

Hi,

The Canadian greenhouse conference is underway today and tomorrow. Genevieve gave a great presentation on plant vaccines, and my student Raj will present tomorrow on detecting Rugose through bee pollination activities.

There were two presentations directly related to ToBRFV. First was by Harvest Genomics on using MinION technology for detection of ToBRFV. They are pushing this approach for monitoring as an alternative to PCR/Antibody based detection. Genevieve and myself are in discussion with them to develop a collaborative project with Harvest

Genomics and OMAFRA using swabs and MinION for detection. The second major presentation was by Aviv Dombrovski from the Volcani institute. He describes the rise of ToBRFV, and synergistic effects with PepMV. He also demonstrates that the virus can enter into the trichomes of infected plants, and this is likely one reason why it is so easily mechanically transmitted. I have attached both presentations in case you are interested.

Beyond this meeting, there has been the disappointing news that there will not be a Abase call this year. Our Rugose project is set to end next fiscal, March 2023. There is the option to reprofile funds from this project to future fiscal years. Personally, I am not in favour of this, and would prefer this project ends in March 2023. However, if any of you are interested in extending this project and reprofiling your funds, we can discuss and see what we can do. Please let us all know if you would interested in reprofiling.

How is the ToBRFV resistance screening progressing?

Jonathan

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 10 janvier 2022 14:54

À: pierre.lemoyne@AGR.GC.CA[pierre.lemoyne@AGR.GC.CA]

Cc: Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userf23fbc5d]; Fall, Mamadou Lamine[mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA]

Objet: Désinfectant ToBRFV

Salut Pierre.

On a fait divers essais de désinfection pour le ToBRFV avec les produits suivants :

1. aucun (contrôle +)
2. savon+ javel 10% 1 min*
3. savon + alcool 70%*
4. Javel 10% 10 min*
5. Javel 10% 1 min*
6. Javel 1% 10 min*
7. Javel 1% 1 heure*
8. UV (Qiacube)
9. RNase**
10. Flamme séateur
11. Flamme scalpel

*Quantité pour recouvrir grossièrement le fond de la nacelle (5 ml), laisser agir pendant 1 minute et rincer à l'eau

** RNASE : une pulvérisation et frotage avec papier mouchoir.

Le seul traitement qui fonctionnait très bien était une désinfection à l'eau de Javel 10 % (vol javel/vol d'eau : ce qui correspond à une concentration d'hypochlorite de sodium de 1%, car notre javel a une concentration de 10% en NaClO) pendant 10 minutes.

On désinfecte donc les surfaces (ex. : table de travail) avec un bon volume d'eau de javel et on rince après 10 minutes. Le nettoyage au savon avant le trempage permettrait de réduire un peu le temps de contact (savon + eau de javel 10% pendant une minute ne laissait que quelques traces).

Même flamber les outils une fois ne permet pas d'éliminer totalement le matériel génétique. On passe donc nos outils à l'eau de javel ou on les flambe deux fois pour éviter la corrosion.

On a réalisé une qPCR pour la détection :

https://worldseed.org/wp-content/uploads/2019/09/Tomato-ToBRFV_2019.09.pdf

Voici aussi des articles sur le sujet :

<https://virologyj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12985-020-01479-8>

<https://ahdb.org.uk/knowledge-library/tomato-brown-rugose-fruit-virus-survival-and-disinfection>

Il y a des produits commerciaux qui sont adaptés aux serres et moins corrosifs que l'eau de javel (ex. : virocid) qui seraient efficaces.

Finalement, la désinfection des semences à l'eau de Javel fonctionnerait aussi bien. Nous avons aussi des semences infectées (prélevées de fruits infectés) si vous en avez besoin.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 26 avril 2022 10:37

À: Constant, Philippe[Philippe.Constant@inrs.ca]; Fall, Mamadou Lamine[mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA]

Cc: Xu, Dong[dong.xu@AGR.GC.CA]; Provost, Caroline[cprovost@cram-mirabel.com]; Durand, Audrey-Anne[Audrey-Anne.Durand@inrs.ca]; Di-Rosa, Emilien[Emilien.Di-Rosa@inrs.ca]

Objet: RE: [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

Bonjour.

Je vous enverrai finalement l'échantillon la semaine prochaine.

Pour votre information, les pucerons prélevés ont testé positifs au ToBRFV :

- 2 extractions contenant 2 pucerons chacune, avec un résultat positif à environ 21 cycles et 26 cycles respectivement

Ce n'est pas étonnant car ils baignaient dans un échantillon hautement positif. Reste à voir s'ils peuvent être un vecteur important par contact...

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Constant, Philippe <Philippe.Constant@inrs.ca>

Envoyé : 21 avril 2022 10:24

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Fall, Mamadou Lamine <mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA>

Cc : Xu, Dong <dong.xu@AGR.GC.CA>; Provost, Caroline <cprovost@cram-mirabel.com>; Durand, Audrey-Anne <Audrey-Anne.Durand@inrs.ca>; Di-Rosa, Emilien <Emilien.Di-

Rosa@inrs.ca>

Objet : RE: [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

Nous serions également intéressés par les tissus infectés. Les graines infectées seraient aussi intéressantes pour le volet "désinfection des semences" du projet. J'ai ajouté Caroline ainsi qu'Audrey-Anne et Emilien dans les échanges pour leurs suivis.

Merci beaucoup et à bientôt!

Philippe

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : jeudi 21 avril 2022 09:19

À : Constant, Philippe; Fall, Mamadou Lamine

Cc : Xu, Dong

Objet : RE: [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

Attention : Ce courriel provient d'un expéditeur externe.

Bonjour.

Nous avons reçu le cas de ToBRFV.

Il est bien positif (Cq autour de 10 avec extractions de feuilles).

Je vous transmettrai un tube de feuilles et pétioles et un autre de fruits.

L'échantillon était assez dégradé, j'ai donc congelé le tout à -80C.

Si jamais vous souhaitez avoir du matériel frais, je pourrai aussi vous en transmettre, il en reste un peu, surtout des tiges.

Simplement me faire signe avant que je vous envoie le tout en début de semaine prochaine.

J'ai aussi prélevé des graines des fruits mûrs. Je pourrai vous en envoyer si vous en voulez.

Finalement, il y avait énormément de pucerons dans l'échantillon. Au besoin, je pourrai tenter de vous envoyer la boîte au complet si vous le souhaitez.

Nous allons tester s'ils sont porteurs du virus, probablement la semaine prochaine. J'imagine que ce sera le cas puisqu'ils ont été en contact avec les plants.

Je ne pense pas qu'ils puissent transmettre le virus par leurs piqûres d'alimentation comme ils le font avec des Potyvirus par exemple, mais si vous souhaitez investiguer le tout, ça pourrait peut-être être possible (je ne sais pas trop comment on pourra séparer ce qui est à l'intérieur des pucerons de ce qui est sur eux)...

Bon jeudi!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Dionne Antoine (DP) (Québec)

Envoyé : 8 avril 2022 12:41

À : Constant, Philippe <Philippe.Constant@inrs.ca>; Fall, Mamadou Lamine <mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA>

Cc : Xu, Dong <dong.xu@AGR.GC.CA>

Objet : RE: [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

Excellent.

Je vous fais signe lorsque ça partira!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Constant, Philippe <Philippe.Constant@inrs.ca>

Envoyé : 8 avril 2022 12:38

À : Fall, Mamadou Lamine <[mamadolamine.fall@AGR.GC.CA](mailto:mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA)>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Xu, Dong <dong.xu@AGR.GC.CA>

Objet : [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

Nous avons aussi un intérêt à recevoir l'échantillon, mais nous l'utiliserions comme témoin dans nos dernières étapes de mise au point des méthodes (nous ne dupliquerons pas le séquençage du génome qui sera fait par l'équipe de Mamadou).

Je m'excuse de ne pas avoir confirmé la réception des échantillons - je te remercie, ils nous ont été forts utiles!

À bientôt,

Philippe

Philippe Constant

Professeur Chercheur^[L]_[SEP]

Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie

531 boulevard des Prairies

Laval (Québec), H7V 1B7, Canada

T 450 687-5010 (poste 4117)

De : Fall, Mamadou Lamine <[mamadolamine.fall@AGR.GC.CA](mailto:mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA)>

Envoyé : vendredi 8 avril 2022 12:33:49

À : Dionne Antoine (DP) (Québec); Constant, Philippe

Cc : Xu, Dong

Objet : RE: Cas de ToBRFV

Attention : Ce courriel provient d'un expéditeur externe.

Bonjour Antoine,

Oui, on a de l'intérêt à recevoir l'échantillon.

Merci Antoine et bonne fin de semaine.

Mamadou L. Fall, Ph.D

Chercheur, Épidémiologie des virus et Maladies à transmission vectorielles, Direction générale des sciences et de la technologie

Centre de recherche et de développement de St-Jean-sur-Richelieu

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

mamadoulamine.fall@canada.ca / Tel: 579-224-3024

Research Scientist, Virus epidemiology and Vector borne diseases, Science and Technology Branch

Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

mamadoulamine.fall@canada.ca / Tel: 579-224-3024



Government
of Canada

Gouvernement
du Canada

Canada



Société de protection des plantes du Québec
Quebec Society for the Protection of Plants



De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 8 avril 2022 11:50

À : Fall, Mamadou Lamine <[mamadolamine.fall@AGR.GC.CA](mailto:mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA)>; Constant, Philippe
<Philippe.Constant@inrs.ca>

Objet : Cas de ToBRFV

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.
ATTENTION: Ce courriel provient de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens et n'ouvrez pas les pièces jointes à moins que vous ne reconnaissiez l'expéditeur et que vous sachiez que le contenu est sûr.

Bonjour.

Nous devrions recevoir dans les prochaines semaines du matériel végétal d'une entreprise ayant du ToBRFV (détecté dans un notre laboratoire que le nôtre).

Je vous en transférerais une partie pour en faire le séquençage.

Est-ce que ça vous intéresse?

Et Philippe, avez-vous bien reçu les échantillons transmis?

Bonne fin de semaine!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]
Envoyé: 9 septembre 2022 10:17
À: Fall, Mamadou Lamine[mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA]
Cc: Lemoyne, Pierre[pierre.lemoyne@AGR.GC.CA]
Objet: ToBRFV

Salut Mamadou.

Nous avons eu un nouveau cas de ToBRFV.
L'échantillon est toutefois passablement dégradé, mais il nous reste l'ARN viral.
Je vais tout de même vous l'envoyer lundi s'il n'est pas complètement dégradé.

J'ai contacté le producteur qui nous l'avait transmis et l'échantillon ne provenait pas de son entreprise. [REDACTED]

[REDACTED] Ce particulier propagerait lui-même ses semences.

Je crois que ça serait intéressant de séquencer le génome de ce cas puisque l'origine de la contamination pourrait être différente des cas précédents (ou pas si elle provient de tomates du Québec ou de l'Ontario achetées à l'épicerie).

Dites-moi si ça vous intéresse.

Bon vendredi et félicitation Mamadou pour ta famille qui s'agrandit (selon ce que les rumeurs ontariennes m'ont dit)!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 16 septembre 2022 10:03

À: Fall, Mamadou Lamine[mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA]; Lemoyne, Pierre[pierre.lemoyne@AGR.GC.CA]; Xu, Dong[dong.xu@AGR.GC.CA]

Cc: Arsenault-Labrecque Geneviève (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userc87f917c]; Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userf23fbc5d]

Objet: Envoi lundi

Bonjour.

Nous transférerons les échantillons de CMV lundi. Ils ont tous été congelés à -80 C. La très grande majorité des échantillons que nous avons reçus y sont. Seuls quelques cas trop dégradés n'ont pas été conservés.

J'ai aussi deux échantillons de vigne avec cochenilles qui provient d'un site où le virus de l'enroulement aurait été détecté.

Je les joindrai à l'envoi, ainsi que l'extraction d'ARN totale pour le cas de ToBRFV.

Bonne fin de semaine!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De: [REDACTED]

Envoyé: 17 mars 2021 18:17

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3dc54046]

Objet: CPDS Diagnostic Report

Pièces jointes: CPDS_Quebec_ 2020 Final questionsJE.docx

Hello Antoine. While preparing the final layout, I noticed that numbers are missing for two diagnoses:

Table 1. Chou chinois: Rhizoctone: Rhizoctonia sp.

Table 2. Cassissier: Anomalie de coloration: Sphaerotheca sp.

Also, in Table 1: Potato: Can you please confirm that Rhizoctonie is correct here ?

Thank you and best wishes – Janice

[REDACTED]
National Editor, Canadian Plant Disease Survey
Elmhirst Diagnostics & Research
5727 Riverside St.
Abbotsford, BC V4X1T6
[REDACTED]
[REDACTED]



Virus-free. www.avg.com

MALADIES ET PROBLÈMES ABIOTIQUES DIAGNOSTIQUÉS SUR LES ÉCHANTILLONS DE PLANTES REÇUS EN 2020 AU LABORATOIRE D'EXPERTISE ET DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION (LEDP) DU MAPAQ

CULTURES: Échantillons reçus en 2020 au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) regroupant de nombreuses cultures

RÉGION: Québec

NOMS ET ORGANISME:

A.-M. BRETON, A. DIONNE, D. HAMEL, L. PICHETTE, N. SHALLOW ET J. VIVANCOS

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP), ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Complexe scientifique, 2700, rue Einstein, D.1-200h, Québec, QC G1P 3W8

Téléphone: (418) 643-5027, poste 2700; **Télécopieur:** (418) 646-6806; **Courriel:**

Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca; Phytolab@mapaq.gouv.qc.ca

Sites Internet:

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/Protectiondescultures/diagnostic/Pages/diagnostic.aspx>

<http://www.agrireseau.qc.ca/lab/>

RÉSUMÉ: Malgré les deux périodes de confinement dues à la pandémie mondiale, la quantité d'échantillons reçue est restée dans les mêmes proportions que les années précédentes. Du 1^{er} janvier au 27 octobre 2020, 2020 échantillons ont été traités par la section phytopathologie du LEDP. En ordre d'importance, les échantillons reçus comprennent des plantes maraîchères (serres et champs), des arbres et arbustes fruitiers, des petits fruits, des grandes cultures/céréales, des plantes à usage industriel, des plantes ornementales herbacées, des plantes fourragères, des arbres et arbustes ornementaux (serres et pépinières) ainsi que des plantes aromatiques et médicinales.

MÉTHODES: Le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ offre un service de diagnostic des maladies parasitaires aux conseillers agricoles, aux producteurs, aux particuliers et aux instances gouvernementales. Les données présentées ci-dessous concernent les maladies identifiées sur les échantillons de plantes reçus en 2020. Les échantillons reçus font d'abord l'objet d'un examen visuel suivi généralement d'un examen au stéréomicroscope et au microscope photonique. Selon les symptômes, un ou plusieurs tests diagnostiques sont réalisés dans le but de détecter ou d'identifier l'agent ou les agents phytopathogène(s).

Voici les principaux tests de laboratoire réalisés afin d'appuyer le diagnostic: **Les nématodes vermiformes** sont extraits du sol et des tissus végétaux par la méthode de l'entonnoir de Baermann tandis que **les nématodes à kystes** sont extraits du sol à l'aide d'un appareil de Fenwick. Leur identification (le genre et lorsque c'est possible, l'espèce) est réalisée par un examen microscopie des caractères morphologiques et par des techniques de biologie moléculaire. **Les champignons** sont isolés sur des milieux de culture gélosés, identifiés selon leurs caractéristiques morphologiques et/ou par le séquençage de certains gènes. Certaines espèces de champignons sont détectées directement de la plante par des outils de biologie moléculaire (PCR, qPCR). **Les bactéries** sont isolées sur des milieux de culture gélosés puis identifiées à l'aide de tests biochimiques Biolog^R et/ou par le séquençage de certains gènes. Comme pour les champignons, certaines espèces de bactéries sont détectées directement de la plante par des outils de biologie moléculaire (PCR, qPCR). **Les phytoplasmes** sont détectés par des techniques de biologie moléculaire (PCR nichée et séquençage d'ADN). **Les virus**, quant à eux, sont détectés par des tests sérologiques ELISA, ou par RT-PCR, PCR ou RT-qPCR.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS: Les tableaux 1 à 7 présentent le sommaire des maladies identifiées sur les échantillons de plantes reçues, quelle que soit leur origine (champ, serre ou entrepôt). Notez que le nombre de maladies rapportées ne correspond pas au nombre d'échantillons réellement reçus et traités durant l'année puisque (1) plus d'un problème peut être identifié sur un même échantillon (plante reçue), (2) le diagnostic de certains cas n'a pas été inclus dans ce rapport comme les causes indéterminées, les causes incertaines/hypothétiques, les détections négatives ou lorsque ces données pourraient être nominatives. Étant donné que les problèmes abiotiques (= problèmes non parasitaires) diagnostiqués sur les échantillons sont, en majorité, de nature hypothétique, ils ont rarement été cités dans ce rapport; ces diagnostics sont établis en fonction de l'observation des symptômes, du résultat de certains tests de laboratoire et d'informations obtenues à la suite de discussions avec le client.

REMERCIEMENTS: Les auteurs remercient Marion Berrouard, Annie Guérin, Dominic Lafleur, Kariane Pouliot, Chantal Malenfant, Carolle Fortin et Annie-Pier Hachey pour leur support technique ainsi que les étudiants Jaëlle Falardeau, Paul-Émile Gareau, Carlos-Mario Jimenez et India-Jane Tremblay.

Tableau 1. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes maraîchères** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2020.

Culture	Maladie / symptôme	Agent pathogène / cause	Nombre
Ail (Garlic)	Retard de croissance	<i>Aphelenchoides</i> sp.	1
	Pourriture du col / Dépérissement	<i>Botrytis porri</i>	4
	Pourriture du col / Dépérissement	<i>Botrytis</i> sp.	5
	Échaudure cireuse (Waxy breakdown)	Désordre physiologique	2
	Nématode des tiges et des bulbes	<i>Ditylenchus</i> sp.	2
	Suie des bulbes	<i>Embellisia</i> sp.	7
	Pourriture du bulbe	<i>Enterobacter cloacae</i>	1
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium acuminatum</i>	1
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium avenaceum</i>	1
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium oxysporum</i>	5
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium proliferatum</i>	6
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium</i> sp.	59
	Jaunissement foliaire	<i>Pantoea agglomerans</i>	1
	Moisissure bleue	<i>Penicillium</i> sp.	5
	Malformation	Phytoplasme	1
	Anomalie de coloration / Dépérissement	Potyvirus	43
	Pourriture des racines	<i>Pythium</i> sp.	1
	Brûlure des feuilles	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Brûlure stemphylienne	<i>Stemphylium</i> sp.	2
	Malformation	Virus latent commun de l'ail (GCLV)	45
	Anomalie de coloration (bulbe)	Virus de la bigarrure de l'oignon (OYDV)	8
	Malformation / Mosaïque foliaire	Virus de la striure chlorotique du poireau (LYSV)	8
Asperge (Asparagus)	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Rouille	<i>Puccinia asparagi</i>	4
	Brûlure stemphylienne	<i>Stemphylium</i> sp.	1
Aubergine (Eggplant)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Flétrissement / Dépérissement	<i>Verticillium dahliae</i>	2
Bette-à-carde (Chard)	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	1
Betterave (Beet)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Tache cercosporéenne	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Anthraxose de la betterave	<i>Colletotrichum dematium</i>	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Tache	<i>Phoma</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	2
	Rhizoctone commune	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Brocoli (Broccoli)	Tache noire	<i>Alternaria brassicicola</i>	2
	Tache foliaire	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1
	Chancre au collet (jeune plant)	<i>Pythium</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i>	1

Cantaloup (Cantaloup)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Brûlure plectosporienne	<i>Plectosporium</i> sp.	1
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas caripapayae</i>	1
Carotte (Carrot)	Moisissure grise	<i>Botrytis cinerea</i>	1
	Tache cercosporéenne	<i>Cercospora carotae</i>	1
	Nodosité des racines	<i>Meloigogyne</i> sp.	8
Céleri (Celery)	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
	Malformation	Virus de la mosaïque du céleri (CeMV)	1
Céleri-rave (Celeriac)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Chou chinois (Chinese cabbage)	Tache grise	<i>Alternaria brassicae</i>	1
	Fusariose vasculaire	<i>Fusarium</i> sp.	4
	Tache foliaire	<i>Mycosphaerella</i> sp.	1
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	2
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>armoraciae</i>	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	1
Chou de Bruxelles (Brussels sprouts)	Tache noire	<i>Alternaria brassicicola</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium brassicum</i>	1
Chou frisé (Kale)	Fonte des semis	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Fonte des semis	<i>Pythium</i> sp.	1
	Fonte des semis	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i>	1
Chou-fleur (Cauliflower)	Tache alternarienne	<i>Alternaria alternata</i>	1
	Pourriture des racines	<i>Pythium</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas</i> sp.	1
Chou pommé (Cabbage)	Fusariose / Fonte des semis	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Pourriture	<i>Monographella cucumerina</i>	1
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	2
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>brasiliensis</i>	1
	Pourriture d'entreposage	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Pythium</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i>	2
Chou-rave (Kohlrabi)	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas campestris</i>	1
Citrouille (Pumpkin)	Cladosporiose	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Tache / Pourriture	<i>Myrothecium</i> sp.	1
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium</i> sp.	1

	Malformation	Potyvirus	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
Concombre (Cucumber)	Tache alternarienne	<i>Alternaria alternata</i>	4
	Tache alternarienne	<i>Alternaria cucumerina</i>	3
	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	3
	Cladosporiose	<i>Cladosporium</i> sp.	4
	Corynesporiose	<i>Corynespora cassiicola</i>	1
	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	2
	Pourriture racinaire	<i>Fusarium equiseti</i>	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Chancre gommeux	<i>Phoma</i> sp.	1
	Dépérissement phytophthoréen	<i>Phytophthora capsici</i>	2
	Brûlure plectosporienne	<i>Plectosphaerella</i> sp.	3
	Blanc (Oïdium)	<i>Podosphaera xanthii</i>	1
	Anomalie de coloration	Potyvirus	5
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	2
	Mildiou	<i>Pseudoperonospora</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium aphanidermatum</i>	2
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	3
	Pourriture racinaire	<i>Pythium ultimum</i>	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Courge (Squash)	Tache foliaire	<i>Alternaria cucumerina</i>	1
	Tache foliaire	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Cladosporiose	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	4
	Pourriture de fruit	<i>Fusarium equiseti</i>	1
	Pourriture de fruit	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Pourriture racinaire ou de fruit	<i>Fusarium</i> sp.	6
	Pourriture sure	<i>Geotrichum</i> sp.	3
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Pourriture des fruits	<i>Phytophthora capsici</i>	1
	Pourriture des fruits	<i>Phytophthora</i> sp.	10
	Anomalie de coloration	Potyvirus	3
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	2
	Mildiou	<i>Pseudoperonospora</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	1
	Mosaïque	Virus de la mosaïque de la courge (SQMV)	1
Courgette (Zucchini)	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
Daïkon (Daikon)	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pythium ultimum</i>	1
Épinard (Spinach)	Maladie de la racine noire	<i>Aphanomyces</i> sp.	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium oxysporum</i>	2
Gourgane (Broad Bean)	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia solani</i>	1
Haricot (Bean)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	8
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	3
	Pourriture sclérotique	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1

Laitue (Lettuce)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1	
	Mildiou	<i>Bremia lactucae</i>	2	
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	1	
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium</i> sp.	1	
	Jaunisse de l'Aster	Phytoplasme	3	
	Dépérissement	<i>Phytophthora cryptogea</i>	2	
	Pourriture feuille	<i>Plectosphaerella</i> sp.	2	
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1	
Maïs sucré (Sweet corn)	Brunissement tige	<i>Fusarium oxysporum</i>	1	
Melon (Melon)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	5	
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1	
	Chancre gommeux	<i>Didymella</i> sp.	2	
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2	
	Brûlure plectosporienne	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1	
	Anomalie de coloration	Potyvirus	1	
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas caripapayae</i>	1	
	Mildiou	<i>Pseudoperonospora</i> sp.	7	
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2	
	Flétrissement verticillien	<i>Verticillium</i> sp.	3	
Oignon (Onion)	Tache pourpre	<i>Alternaria</i> sp.	1	
	Pourriture bactérienne	<i>Enterobacter cloacae</i>	1	
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	4	
	Moisissure	<i>Penicillium</i> sp.	1	
	Nématode phytopathogène	<i>Pratylenchus</i> sp.	2	
	Pourriture du bulbe	<i>Pseudomonas viridiflava</i>	1	
	Brûlure stemphylienne	<i>Stemphylium</i> sp.	1	
Poireau (Leek)	Cladosporiose	<i>Cladosporium</i> sp.	1	
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1	
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	4	
Pois vert (Green pea)	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia solani</i>	2	
Poivron (Bell pepper)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	2	
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1	
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1	
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium fujikuroi</i>	1	
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium oxysporum</i>	2	
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	2	
	Pourriture sure	<i>Geotrichum</i> sp.	1	
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>brasiliensis</i>	1	
	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	2	
	Pourriture pythienne	<i>Pythium aphanidermatum</i>	1	
	Pourriture pythienne	<i>Pythium intermedium</i>	1	
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1	
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1	
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas campestris</i>	1	
	Pomme de terre (Potato)	Alternariose	<i>Alternaria alternata</i>	6
		Alternariose	<i>Alternaria solani</i>	4
Alternariose		<i>Alternaria</i> sp.	1	
Alternariose		<i>Alternaria tenuissima</i>	2	
Flétrissement bactérien		<i>Clavibacter sepedonicus</i>	1	
Dartrose		<i>Colletotrichum coccodes</i>	15	
Dartrose		<i>Colletotrichum</i> sp.	3	
Pourriture molle bactérienne		<i>Dickeya</i> sp.	4	
Pourriture sèche fusarienne		<i>Fusarium oxysporum</i>	3	

	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	21
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium temperatum</i>	1
	Pourriture caoutchouc	<i>Geotrichum</i> sp.	11
	Pourriture sèche	<i>Gliocladium</i> sp.	1
	Tache argentée	<i>Helminthosporium solani</i>	5
	Nématode phytopathogène	<i>Paratylenchus</i> sp.	1
	Pourriture molle bactérienne / Jambe noire	<i>Pectobacterium atrosepticum</i>	5
	Pourriture molle bactérienne / Jambe noire	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	15
	Pourriture molle bactérienne / Jambe noire	<i>Pectobacterium parmentieri</i>	7
	Pourriture molle bactérienne / Jambe noire	<i>Pectobacterium</i> sp.	3
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Nématode phytopathogène	<i>Pratylenchus</i> sp.	2
	Pourriture	<i>Pythium dissotocum</i>	1
	Pourriture aqueuse	<i>Pythium</i> sp.	8
	Rhizoctonie	<i>Rhizoctonia solani</i>	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
	Gale commune	<i>Streptomyces scabiei</i>	1
	Gale commune	<i>Streptomyces</i> sp.	3
	Nématode phytopathogène	<i>Tylenchus</i> sp.	1
	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	9
	Anomalie de coloration	Virus du sommet touffu de la pomme de terre (PMTV)	1
	Anomalie de coloration	Virus Y de la pomme de terre (PVY)	2
Rabiole / Navet blanc (Turnip)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i>	1
Radicchio	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium brasiliense</i>	1
Radis (Radish)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Roquette (Arugula)	Hernie des crucifères	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	1
Rutabaga	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	1
Tomate (Tomato)	Chancre sec	<i>Acremonium</i> sp.	3
	Alternariose	<i>Alternaria alternata</i>	1
	Alternariose	<i>Alternaria solani</i>	2
	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	3
	Moisissure olive	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1
	Chancre bactérien	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	47
	Anthracnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	3
	Tache foliaire	<i>Didymella</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	14
	Fusariose	<i>Fusarium solani</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	13
	Nodosité des racines	<i>Meloidogyne</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Neoerysiphe hiratae</i>	3
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium</i> sp.	1
	Malformation	Phytoplasme	3
	Chancre sec	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Chancre sec	<i>Plectosporium tabacinum</i>	1
	Anomalie de coloration	Potyvirus	2
	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas</i> sp.	1

	Pourriture pythienne	<i>Pythium adhaerens</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium aphanidermatum</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
	Tache / Brûlure / Anomalie de coloration	Virus de la mosaïque du pèpino (PepMV)	25
	Malformation / Anomalie de coloration	Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV)	1
	Tache foliaire	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	1
	Tache foliaire	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	1
	Anomalie de coloration / Dépèrissement	Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)	1
	Anomalie de coloration	Virus des taches chlorotiques de la tomate (TCSV)	1
	Tache nécrotique	Virus Y de la pomme de terre (PVY)	1
	Anomalie de coloration	Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)	12
Tomate cerise (Cherry tomato)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Cladosporiose	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Malformation	Phytoplasme	1
	Moelle noire	<i>Pseudomonas corrugata</i>	1
	Tache / Brûlure / Anomalie de coloration	Virus de la mosaïque du pèpino (PepMV)	1

Tableau 2. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **arbres fruitiers et petits fruits** reçus au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2020.

Culture	Maladie / symptôme	Agent pathogène / cause	Nombre
Airelle rouge (Lingonberry)	Tache foliaire	<i>Coleophoma empetri</i>	1
	Chancre tige	<i>Fusicoccum</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	<i>Phytophthora</i> sp.	4
Argousier (Sea buckthorn)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum acutatum</i>	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Chancre	<i>Diaporthe eres</i>	5
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Chancre phomopsien	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
Bleuet en corymbe (Highbush blueberry)	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum acutatum</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Chancre	<i>Fusicoccum putrefaciens</i>	1
	Chancre	<i>Fusicoccum</i> sp.	3
	Flétrissement	Phytoplasme	1
	Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
	Dépèrissement	Virus de l'enroulement des feuilles du cerisier - sureau (CLRv-e)	1

Camérisier (Haskap)	Pourriture racinaire	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Erysiphe Ionicerae</i>	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Tache	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	1
	Chancre bactérien	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Canneberge (Cranberry)	Pourriture des baies	<i>Coleophoma empetri</i>	1
	Brûlure phomopsienne	<i>Phomopsis vaccinii</i>	1
	Pourriture tachetée du fruit	<i>Physalospora</i> sp.	1
Cassissier (Black currant)	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas caripapayae</i>	1
	Tache septorienne	<i>Septoria ribis</i>	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
	Anomalie de coloration	<i>Sphaerotheca</i> sp.	
Cerise de terre (Ground cherry)	Tache cercosporienne	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Fusariose vasculaire	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	1
	Chancre	<i>Phomopsis</i> sp.	1
Fraisier (Strawberry)	Nématode phytopathogène	<i>Aphelenchoides</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	11
	Dépérissement	<i>Cadophora</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum acutatum</i>	2
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum nymphaeae</i>	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Tache foliaire / Anomalie de coloration (fruit)	<i>Hainesia</i> sp.	4
	Nématode phytopathogène	<i>Meloidogyne</i> sp.	1
	Pourriture des fruits	<i>Penicillium</i> sp.	1
	Pourriture du collet	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	1
	Pourriture du collet et racines	<i>Phytophthora cactorum</i>	12
	Stèle rouge	<i>Phytophthora fragariae</i>	4
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Malformation / Phyllodie	Phytoplasme	4
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	Pourriture noire des racines ^a	30
	Nématode lésions racinaires	<i>Pratylenchus</i> sp.	6
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	2
	Tache commune	<i>Ramularia</i> sp.	2
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	2
	Dépérissement	Virus de la frisolée du fraisier (SCrV)	1
	Dépérissement	Virus de la marbrure du fraisier (SMoV)	1
	Dépérissement	Virus du bord chlorotique du fraisier (SMYEV)	1
	Tache angulaire	<i>Xanthomonas fragariae</i>	1
	Tache foliaire / Anomalie de	<i>Zythia</i> sp.	1

	coloration (fruit)		
Framboisier (Raspberry)	Tumeur du collet	<i>Agrobacterium</i> sp.	1
	Alternariose (fruit)	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Moisissure grise / Flétrissure des tiges	<i>Botrytis cinerea</i>	4
	Cladosporiose	<i>Cladosporium</i> sp.	2
	Pourriture	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Erwinia amylovora</i>	4
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	11
	Brûlure des tiges	<i>Paraconiothyrium fuckellii</i>	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora cryptogea</i>	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora rubi</i>	7
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	Pourriture noire des racines ^a	3
	Nématode des lésions racinaires	<i>Pratylenchus</i> sp.	2
	Rouille jaune tardive	<i>Pucciniastrum americanum</i>	1
	Pourriture racinaire	<i>Pythium</i> sp.	8
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	8
Groseillier (Gooseberry)	Rouille	<i>Puccinia</i> sp.	1
	Flétrissement verticillien	<i>Verticillium dahliae</i>	1
Poirier (Pear)	Chancre phomopsien	<i>Diaporthe eres</i>	1
	Brûlure bactérienne	<i>Erwinia amylovora</i>	1
	Coulure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
Pommier (Apple)	Tache foliaire	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Chancre	<i>Botryosphaeria dothidea</i>	1
	Pourriture amère	<i>Colletotrichum fioriniae</i>	1
	Pourriture amère	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Chancre	<i>Cytospora</i> sp.	1
	Chancre	<i>Diplodia bulgarica</i>	1
	Chancre	<i>Diplodia mutila</i>	1
	Pourriture noire	<i>Diplodia seriata</i>	4
	Chancre	<i>Diplodia</i> sp.	2
	Brûlure bactérienne	<i>Erwinia amylovora</i>	19
	Dépérissement	<i>Fusarium oxysporum</i>	2
	Dépérissement	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Chancre	<i>Nectria cinnabarina</i>	1
	Chancre	<i>Neofabraea alba</i>	1
	Anthraxose	<i>Neofabraea malicortis</i>	1
	Dépérissement	<i>Paraconiothyrium brasiliense</i>	1
	Dépérissement	<i>Phaeoacremonium</i> sp.	1
	Chancre	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Pourriture du collet	<i>Phytophthora cactorum</i>	2
	Pourriture du collet	<i>Phytophthora megasperma</i>	1
	Pourriture du collet	<i>Phytophthora caripapayae</i>	1
	Coulure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	1
	Moucheture	<i>Schizothyrium pomi</i>	1
	Dépérissement nectrien	<i>Tubercularia</i> sp.	1
	Dépérissement	Virus des feuilles râpeuses du cerisier (CRLV)	1
	Tavelure	<i>Venturia inaequalis</i>	5
	Nématode phytopathogène	<i>Xiphinema</i> sp.	2
Prunier (Plum tree)	Dépérissement	<i>Biscogniauxia</i> sp.	1
	Chancre	<i>Botryosphaeria</i> sp.	1

	Moniliose	<i>Monilia</i> sp.	1
Sureau (Elderberry)	Malformation	Phytoplasme	1
	Anomalie de coloration	Potyvirus	1
	Anomalie de coloration	Virus de l'enroulement des feuilles du cerisier - sureau (CLRV-e)	3
	Anomalie de coloration	Virus de l'enroulement des feuilles du cerisier - cerisier (CLRV-ch)	1
Vigne (Grape)	Tumeur du collet	<i>Agrobacterium vitis</i>	4
	Tache (tige)	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Brunissement de la rafle	<i>Aureobasidium pullulans</i>	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	3
	Tache (tige)	<i>Colletotrichum</i> sp.	3
	Pourriture des fruits	<i>Colletotrichum acutatum</i>	1
	Pourriture blanche	<i>Coniella</i> sp.	1
	Pied noir	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	5
	Pied noir	<i>Dactylonectria pauciseptata</i>	1
	Dépérissement	<i>Diaporthe eres</i>	1
	Dépérissement	<i>Diaporthe neoviticola</i>	2
	Dépérissement	<i>Diplodia seriata</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium avenaceum</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	3
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	1
	Pourriture noire	<i>Guignardia bidwellii</i>	3
	Nématode phytopathogène	<i>Helicotylenchus</i> sp.	2
	Pied noir	<i>Ilyonectria liriodendri</i>	1
	Pied noir	<i>Ilyonectria macrodidyma</i>	1
	Dépérissement	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	4
	Esca / Maladie de Pétri	<i>Phaeoacremonium</i> sp.	2
	Esca / Maladie de Pétri	<i>Phaeomoniella</i> sp.	2
	Esca / Maladie de Pétri	<i>Phialophora</i> sp.	2
	Excoriose	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Excoriose	<i>Phomopsis viticola</i>	2
	Nématode phytopathogène	<i>Pratylenchus</i> sp.	1
	Grappe naine	Virus de la tache annulaire de la tomate (ToRSV)	5
	Anomalie de coloration	Virus du pinot gris de la vigne (GPGV)	1
	Nématode à dague	<i>Xiphinema</i> sp.	4

^a Causé un complexe de plusieurs de ces organismes: *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Cylindrocarpon* sp.

Tableau 3. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **grandes cultures/céréales et cultures industrielles** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2020.

Culture	Maladie / symptôme	Agent pathogène / cause	Nombre
Blé (Wheat)	Mélanose	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Piétin commun	<i>Bipolaris</i> sp.	1
	Moisissure noire	<i>Cladosporium</i> sp.	2
	Tache helminthosporéenne	<i>Cochliobolus sativus</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium graminearum</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
Houblon (Hops)	Alternariose du cône	<i>Alternaria</i> sp.	4
	Taches foliaires à Diaporthe	<i>Diaporthe humulicola</i>	1
	Chancre	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Brûlure	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Mildiou	<i>Pseudoperonospora</i> sp.	4
Lupin (Lupine)	Œdème (intumescence)	Physiologique	1
Maïs (Corn)	Moisissure noire	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Nématode phytopathogène	<i>Helicotylenchus</i> sp.	2
Orge (Barley)	Tache helminthosporienne	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	1
	Tache helminthosporienne	<i>Cochliobolus sativus</i>	4
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Rayure réticulée	<i>Pyrenophora teres</i>	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium arrhenomanes</i>	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
Quinoa (Quinoa)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
Soya (Soybean)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	5
	Tache cercosporienne	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	4
	Chancre	<i>Diaporthe longicolla</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium acuminatum</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium equiseti</i>	3
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	3
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	17
	Fusariose	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	2
	Mort subite	<i>Fusarium virguliforme</i>	1
	Nématode phytopathogène	<i>Helicotylenchus</i> sp.	1
	Nématode à kyste du soya	<i>Heterodera glycines</i>	3
	Mildiou	<i>Peronospora</i> sp.	1
	Brûlure phomopsienne	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora sansomeana</i>	3
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora sojae</i>	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora</i> sp.	11
	Nématode phytopathogène	<i>Pratylenchus</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	3
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia solani</i>	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	5
	Pourriture sclérotique	<i>Sclerotinia</i> sp.	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	7
	Pustule bactérienne	<i>Xanthomonas axonopodis</i>	4

Tableau 4. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes fourragères** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2020.

Culture	Maladie / symptôme	Agent pathogène / cause	Nombre
Brome	Tache foliaire	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	1
Dactyle pelotonné (Orchard grass)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum graminicola</i>	1
	Tache foliaire	<i>Pyrenophora dactylidis</i>	1
Fléole des prés (Timothy)	Cercosporiose	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Cochliobolus sativus</i>	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	3
	Helminthosporiose	<i>Drechslera</i> sp.	1
	Brunissement racines	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Septoriose du blé	<i>Phaeosphaeria</i> sp.	1
	Taches foliaires	<i>Pyrenophora grahamii</i>	2
Herbe du Soudan (Sudan grass)	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum sublineola</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	3
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Dessèchement	<i>Exserohilum turcicum</i>	7
Luzerne (Alfalfa)	Flétrissement bactérien	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>insidiosus</i>	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Tache foliaire	<i>Leptosphaerulina</i> sp.	1
	Tige noire	<i>Phoma medicaginis</i>	4
	Malformation	Phytoplasme	1
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	2
	Tache commune	<i>Pseudopeziza</i> sp.	2
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	2
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Thielaviopsis</i> sp.	1
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas campestris</i>	1
	Anomalie de coloration	Virus de la mosaïque de la luzerne (AMV)	2
Trèfle (Clover)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum trifolii</i>	1
	Brûlure du méliot	<i>Leptosphaeria weimeri</i>	3
	Tache foliaire	<i>Stemphylium</i> sp.	1
	Anomalie de coloration	Virus de la mosaïque de la luzerne (AMV)	1

Tableau 5. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **arbres et arbustes ornementaux** reçus au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2020.

Culture	Maladie / symptôme	Agent pathogène / cause	Nombre
Érable (Maple)	Dépérissement nectrien	<i>Nectria cinnabarina</i>	1
Forsythia	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture phytophthoréenne	<i>Phytophthora nicotiana</i>	1
	Pourriture	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Noisetier (Hazel)	Tache	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Brûlure orientale du noisetier	<i>Anisogramma anomala</i>	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Dépérissement	<i>Cryptosporiopsis tarraconensis</i>	1
	Chancre	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	1
	Dépérissement	<i>Phomopsis</i> sp.	2
	Brûlure bactérienne	<i>Xanthomonas</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Xanthomonas arboricola</i>	2
	Brûlure bactérienne	<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>corylina</i>	2
	Brûlure bactérienne	<i>Xanthomonas axonopodis</i>	1
Pin (Pine)	Nématode phytopathogène	<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	2
Sapin (Fir)	Rouge des aiguilles	<i>Rhizosphaera</i> sp.	1
Saule (Willow)	Chancre noire	<i>Colletotrichum salicis</i>	1
	Chancre	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Chancre	<i>Fusarium avenaceum</i>	1
	Chancre	<i>Glomerella</i> sp.	1
	Dépérissement	<i>Phytophthora</i> sp.	1
Troène (Privet)	Dépérissement des rameaux	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium solani</i>	1

Tableau 6. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes herbacées ornementales** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2020.

Culture	Maladie / symptôme	Agent pathogène / cause	Nombre
Bégonia (Begonia)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas axonopodis</i>	2
Brugmansia	Tache foliaire	<i>Potyvirus</i>	1
Calibrachoa	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	2
Chrysanthème (Mum)	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	2
Chrysanthème d'automne (Hardy garden mum)	Tache foliaire	<i>Alternaria alternata</i>	1
	Pourriture des boutures	<i>Fusarium</i> sp.	2
Coréopsis (Coreopsis)	Malformation	<i>Potyvirus</i>	1

Dahlia	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	8
	Anomalie de coloration	Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)	1
Dracéna (Dracena)	Tache foliaire	<i>Phoma</i> sp.	1
Gazon (Turfgrass)	Brûlure	<i>Bipolaris</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum graminicola</i>	1
	Tache foliaire	<i>Curvularia</i> sp.	3
	Plaqué estivale	<i>Magnaporthe</i> sp.	1
	Moisissure nivéale rosée	<i>Microdochium</i> sp.	4
	Pourridié pythien	<i>Pythium rostratum</i>	2
	Pourridié pythien	<i>Pythium torulosum</i>	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Géranium (Geranium)	Anomalie de coloration	Virus de la panachure florale du pélargonium (PFBV)	1
	Pourriture racinaire	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Hémérocalle (Daylily)	Pourriture racinaire	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Kalanchoé (Kalanchoe)	Pourriture molle	<i>Dickeya</i> sp.	1
Laitue d'eau (Water lettuce)	Pourriture	<i>Pseudomonas viridiflava</i>	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
Lavande (Lavender)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium irregulare</i>	1
Lierre (Ivy)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium</i> sp.	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
Lisianthus (Eustoma)	Anomalie de coloration (anneaux)	Virus de la tache nécrotique de l'impatiens (INSV)	1
Œillet (Carnation)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Pensée (Pansy)	Pourriture racinaire	<i>Thielaviopsis</i> sp.	1
Pétunia (Petunia)	Pourriture racinaire	<i>Thielaviopsis</i> sp.	1
Poinsettia (Poinsettia)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture des racines et du collet	<i>Monographella cucmerina</i>	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
Sansevière (Snake plant)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum sansevieriae</i>	1
Sauge ornementale (Ornamental sage)	Mosaïque	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	1
Tournesol (Sunflower)	Mosaïque	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	2

Véronique (Veronica)	Malformation	Phytoplasme	1
	Malformation	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	1

Tableau 7. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes aromatiques et médicinales** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2020.

Culture	Maladie / symptôme	Agent pathogène / cause	Nombre
Aneth (Dill)	Blanc (Oïdium)	<i>Erysiphe</i> sp.	1
Basilic (Basil)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Mildiou	<i>Peronospora belbahrii</i>	2
	Jambe noire	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Mosaïque	Virus de la tache nécrotique de l'impatiens (INSV)	1
Ciboulette (Chive)	Moisissure grise	<i>Botrytis sinoallii</i>	1
Coriandre (Coriander)	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	3
Persil (Parsley)	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	3
Thym (Thyme)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1

De: [REDACTED]

Envoyé: 24 janvier 2022 14:56

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: [EXTERNE] CPDS LEDP report review

Pièces jointes: CPDS_Quebec_2021_Review JE Jan 24.docx

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Hello Antoine. Here is my review of the 2021 LEDP report. The report is excellent. I've corrected only a couple of spellings, e.g. Pytium in one place and "su" instead of "du" in one grape virus name, and italics in a couple of names in the Tables. I have not shown these changes.

I've made a few suggestions that I've highlighted and explained with a comment box, including a couple of English names for Pivoine and Renoncule in ornamentals.

Please let me know if these changes are acceptable.

Thank you for your submission and best wishes - Janice

[REDACTED]
National Editor, Canadian Plant Disease Survey

Elmhirst Diagnostics & Research

5727 Riverside St.

Abbotsford, BC V4X1T6
[REDACTED]



Virus-free. www.avg.com

MALADIES ET PROBLÈMES ABIOTIQUES DIAGNOSTIQUÉS SUR LES ÉCHANTILLONS DE PLANTES REÇUS EN 2021 AU LABORATOIRE D'EXPERTISE ET DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION DU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC

CULTURES: échantillons reçus en 2021 au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP), regroupant de nombreuses cultures

RÉGION: Québec

NOMS ET ORGANISME:

A.-M. BRETON, A. DIONNE, D. HAMEL, L. PICHETTE, N. SHALLOW ET J. VIVANCOS

LEDP, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Complexe scientifique, 2700, rue Einstein, D.1-200h, Québec, QC G1P 3W8

Téléphone: 418-643-5027, poste 2700; **Télécopieur:** 418-646-6806; **Courriel:** Phytolab@mapaq.gouv.qc.ca

Sites Internet:

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/Protectiondescultures/diagnostic/Pages/diagnostic.aspx>

<http://www.agrireseau.qc.ca/lab/>

RÉSUMÉ: Malgré les deux périodes de confinement dues à la pandémie mondiale, la quantité d'échantillons reçus au laboratoire de phytopathologie est demeurée proportionnelle à celles des années précédentes. Du 1^{er} janvier au 23 novembre 2021, 2631 échantillons ont été traités dans la section phytopathologie du LEDP. En ordre d'importance, les échantillons reçus comprennent des plantes maraîchères (serres et champs), des arbres et arbustes fruitiers, des petits fruits, des grandes cultures et céréales, des plantes à usage industriel, des plantes ornementales herbacées, des plantes fourragères, des arbres et arbustes ornementaux (serres et pépinières) ainsi que des plantes aromatiques et médicinales.

MÉTHODES: Le laboratoire de phytopathologie du LEDP offre des services de diagnostic et de détection des maladies parasitaires aux conseillers agricoles, aux producteurs, aux particuliers et aux instances gouvernementales. Les données présentées ci-dessous concernent les maladies identifiées sur les échantillons de plantes reçus en 2021. Les échantillons reçus font d'abord l'objet d'un examen visuel, généralement suivi d'examens au stéréomicroscope et au microscope photonique. Selon les symptômes observés, un ou plusieurs tests diagnostiques sont réalisés dans le but de détecter ou d'identifier l'agent ou les agents phytopathogènes.

Voici les principaux tests de laboratoire réalisés afin d'appuyer le diagnostic: **les nématodes vermiformes** sont extraits du sol et des tissus végétaux par la méthode de l'entonnoir de Baermann, tandis que **les nématodes à kystes** sont extraits du sol à l'aide d'un appareil de Fenwick. Leur identification (au genre et, lorsque possible, à l'espèce) est réalisée par un examen microscopique des caractères morphologiques et par des techniques de biologie moléculaire. *Ditylenchus* sp. est détecté dans la plante par **réaction en chaîne par polymérase** (PCR). **Les champignons et oomycètes** sont isolés sur des milieux de culture gélosés et identifiés selon leurs caractéristiques morphologiques et/ou par le séquençage de certains gènes. Plusieurs espèces sont détectées dans la plante par des outils de biologie moléculaire (PCR, qPCR). **Les bactéries** sont isolées sur des milieux de culture gélosés, puis identifiées à l'aide de tests biochimiques Biolog^R et/ou par le séquençage de certains gènes. Comme pour les nématodes et les champignons, certaines espèces de bactéries sont détectées dans la plante par des outils de biologie moléculaire (PCR, qPCR). **Les phytoplasmes** sont détectés par des techniques de biologie moléculaire (PCR nichée et séquençage d'ADN). **Les virus**, quant à eux, sont détectés par des tests sérologiques ELISA ou par RT-PCR, PCR ou RT-qPCR.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS: Les tableaux 1 à 7 présentent le sommaire des maladies identifiées sur les échantillons de plantes reçues, quelle que soit leur origine (champ, serre ou entrepôt). Notez que le nombre de maladies rapportées ne correspond pas au nombre d'échantillons réellement reçus et traités durant l'année puisque plus d'un problème peut être identifié sur un même échantillon (plante reçue) et que le diagnostic de certains cas n'a pas été inclus dans ce rapport. Cela concerne notamment les causes indéterminées, les causes incertaines ou hypothétiques, les détections négatives et les données potentiellement nominatives. Étant donné que les problèmes abiotiques (non parasitaires) diagnostiqués sur les échantillons sont, en majorité, de nature hypothétique, ils ont rarement été cités dans ce rapport; ces diagnostics sont établis en fonction de l'observation des symptômes, du résultat de certains tests de laboratoire et d'informations obtenues à la suite de discussions avec les clients.

REMERCIEMENTS: Les auteurs remercient Marion Berrouard, Dominic Lafleur, Kariane Pouliot, Chantal Malenfant, Jaëlle Falardeau, Ludovic Jacques, Carolle Fortin et Annie-Pier Hachey pour leur assistance technique ainsi que les étudiants, Louis Robitaille, Paul-Émile Gareau, Carlos-Mario Jimenez et India-Jane Tremblay.

Tableau 1. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes maraîchères** reçues au LEDP en 2021.

CULTURE	MALADIE / SYMPTÔME	AGENT PATHOGENE / CAUSE	NOMBRE
Ail (Garlic)	Pourriture du col / Dépérissement	<i>Botrytis porri</i>	6
	Pourriture du col / Dépérissement	<i>Botrytis</i> sp.	14
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Nématode des tiges et des bulbes	<i>Ditylenchus</i> sp.	16
	Suie des bulbes	<i>Embellisia</i> sp.	13
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium solani</i>	1
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium</i> sp.	76
	Moisissure bleue	<i>Penicillium</i> sp.	6
	Anomalie de coloration / Mosaïque foliaire	Potyvirus	52
	Nématodes à stylet	<i>Pratylenchus</i> sp.	5
	Tache café au lait	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2
	Pourriture blanche	<i>Sclerotium cepivorum</i>	1
	Pourriture blanche	<i>Sclerotium</i> sp.	1
	Malformation	Virus latent commun de l'ail (GCLV)	65
	Anomalie de coloration (bulbe)	Virus de la bigarrure de l'oignon (OYDV)	2
	Malformation / Mosaïque foliaire	Virus de la striure chlorotique du poireau (LYSV)	10
Asperge (Asparagus)	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium oxysporum</i>	2
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium proliferatum</i>	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	2
Aubergine (Eggplant)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Fumagine	<i>Cladosporium</i> sp.	2
	Argenture	Désordre génétique	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	7
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium solani</i>	1
	Lésions à phomopsis	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Nématodes à stylet	<i>Pratylenchus</i> sp.	1
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
Bette-à-carde (Chard)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Cercosporiose	<i>Cercospora</i> sp.	2
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium ultimum</i>	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia solani</i>	1
Betterave (Beet)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Pied noir de la betterave	<i>Aphanomyces</i> sp.	1
	Tache cercosporéenne	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	4
	Dépérissement	<i>Gibellulopsis</i> sp.	1
	Faible croissance	pH bas	1
	Tache	<i>Phoma</i> sp.	2
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
Bok Choy	Tache grise	<i>Alternaria brassicae</i>	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1

Brocoli (Broccoli)	Tumeur du collet	<i>Agrobacterium</i> sp.	1
	Tache	<i>Alternaria alternata</i>	2
	Tache grise	<i>Alternaria brassicae</i>	5
	Tache noire	<i>Alternaria brassicicola</i>	12
	Tache foliaire	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium brasiliense</i>	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Chancre au collet (jeune plant)	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i>	2
Cantaloup (Cantaloup)	Tache alternarienne	<i>Alternaria alternata</i>	1
	Pourriture	<i>Diaporthe sclerotoides</i>	1
	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	6
	Chancre gommeux	<i>Phoma</i> sp.	2
	Dépérissement phytophthoréen	<i>Phytophthora</i> sp.	3
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	7
	Pourriture	<i>Plectosporium</i> sp.	1
	Dépérissement	Potyvirus	1
	Pourriture racinaire	<i>Pythium</i> sp.	1
	Dépérissement	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	3
	Malformation	Virus de la mosaïque de la courge (SqMV)	1
	Malformation	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	1
Carotte (Carrot)	Malformation	<i>Agrobacterium</i> sp.	1
	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	3
	Pourriture grise	<i>Botrytis</i> sp.	2
	Tache cercosporéenne	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Pourriture molle	<i>Dickeya</i> spp.	1
	Pourriture sèche fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	4
	Tache	<i>Geotrichum</i> sp.	1
	Nodosité des racines	<i>Meloidogyne</i> sp.	2
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Malformation	Phytoplasme	1
	Nématodes à stylet	<i>Pratylenchus</i> sp.	1
	Cavité pythienne	<i>Pythium</i> sp.	2
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
	Gale commune	<i>Streptomyces</i> sp.	1
	Tache	<i>Thielaviopsis</i> sp.	1
Céleri (Celery)	Tache	<i>Alternaria</i> sp.	3
	Pourriture	<i>Botrytis</i> sp.	2
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Jaunisse fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Pourriture scérotique	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1
	Malformation	Virus de la mosaïque du céleri (CeMV)	1
	Malformation	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	1
Céleri-rave (Celeriac)	Pourriture grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Malformation, anomalie de coloration	Virus de la mosaïque du céleri (CeMV)	1
Champignon comestible	Pourriture	<i>Neurospora crassa</i>	1

Chou chinois (Chinese cabbage)	Blanc	<i>Erysiphe cruciferarum</i>	1
	Fusariose vasculaire	<i>Fusarium</i> sp.	4
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium brasiliense</i>	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	1
Chou de Bruxelles (Brussels sprouts)	Tache noire	<i>Alternaria brassicicola</i>	1
	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	1
Chou-fleur (Cauliflower)	Tache noire	<i>Alternaria brassicicola</i>	1
	Tache	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Moisissure noire	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Fusariose vasculaire	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Hernie des crucifères	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i>	3
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>raphani</i>	1
Chou frisé (Kale)	Hernie des crucifères	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	1
	Tache noire	<i>Alternaria brassicicola</i>	1
Chou pommé (Cabbage)	Tache noire	<i>Alternaria brassicicola</i>	2
	Fusariose / Fonte des semis	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Pythium</i> sp.	1
Citrouille (Pumpkin)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Gale	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Oïdium</i> sp.	1
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Malformation	Potyvirus	1
	Malformation	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	1
	Malformation	Virus de la mosaïque du melon d'eau (WMV)	1
Concombre (Cucumber)	Tache alternarienne	<i>Alternaria cucumerina</i>	1
	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	8
	Pourriture grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Gale	<i>Cladosporium</i> sp.	12
	Tache	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	4
	Fusariose, pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	8
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1
	Chancre gommeux	<i>Phoma cucurbitacearum</i>	1
	Chancre gommeux	<i>Phoma</i> sp.	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora</i> sp.	4
	Brûlure plectosporienne	<i>Plectosphaerella</i> sp.	5
	Blanc (Oïdium)	<i>Podosphaera xanthii</i>	3
	Anomalie de coloration	Potyvirus	6
	Mildiou	<i>Pseudoperonospora</i> sp.	3
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	2

	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
	Brûlure	Transpiration excessive	2
	Verticilliose	<i>Verticillium</i> sp.	1
	Malformation, anomalie de coloration	Virus de la marbrure du concombre (CGMMV)	3
	Malformation	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	1
	Malformation	Virus de la tache annulaire de la papaye (PRSV)	1
	Malformation	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	1
Courge (Squash)	Tache foliaire	<i>Alternaria</i> sp.	6
	Gale	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	3
	Pourriture noire	<i>Didymella bryoniae</i>	1
	Malformation	Fente de croissance	1
	Pourriture racinaire ou de fruit	<i>Fusarium</i> sp.	11
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	2
	Tache	<i>Plectosporium</i> sp.	2
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
	Blanc (Oïdium)	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	3
	Mosaïque	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	1
	Mosaïque	Virus de la tache annulaire de la papaye (PRSV)	4
	Mosaïque	Virus de la mosaïque de la courge (SqMV)	3
Courgette (Zucchini)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	2
	Chancre gommeux	<i>Phoma</i> sp.	1
	Mosaïque	Virus de la mosaïque du melon d'eau (WMV)	1
	Mosaïque	Virus de la mosaïque jaune de la courgette (ZYMV)	1
Épinard (Spinach)	Maladie de la racine noire	<i>Aphanomyces</i> sp.	1
	Tache	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Gourgane (Broad Bean)	Anomalie de coloration	<i>Alternaria</i> sp.	1
Haricot (Bean)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Bactériose vasculaire du haricot	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	11
	Malformation	Gel printanier	2
	Pourriture	<i>Penicillium</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	3
	Pourriture sclérotique	<i>Sclerotinia</i> sp.	2
	Pourriture racinaire	<i>Thielaviopsis</i> sp.	1
	Malformation	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	4
Komatsuna	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv.	1

		<i>campestris</i>	
Laitue (Lettuce)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	7
	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	4
	Nodosité des racines	<i>Meloidogyne</i> sp.	3
	Blanc	<i>Oïdium</i> sp.	1
	Pourriture molle bactérienne	<i>Pectobacterium</i> sp.	5
	Anomalie de coloration	Phytoplasme	1
	Pourriture feuille	<i>Plectosphaerella</i> sp.	8
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	16
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
	Pourriture sclérotique	<i>Sclerotinia</i> sp.	2
	Mosaïque	Virus de la mosaïque du chou-fleur (CaMV)	1
	Mosaïque	Virus de la nécrose du tabac (TNV)	1
Luffa	Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	1
Maïs sucré (Sweet corn)	Brunissement des tiges	<i>Fusarium</i> sp.	1
Melon (Melon)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	4
	Tache	<i>Phoma</i> sp.	3
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Tache	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture sclérotique	<i>Sclerotinia</i> sp.	2
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
Oignon (Onion)	Tache pourpre	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Pourriture bactérienne	<i>Enterobacter cloacae</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	6
	Moisissure	<i>Penicillium</i> sp.	1
	Tache	<i>Peronospora destructor</i>	1
	Brûlure stemphylienne	<i>Stemphylium</i> sp.	3
	Charbon	<i>Urocystis</i> sp.	1
Okra (Gombo)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Brûlure	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
Piment fort (Hot pepper)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	2
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture sclérotique	<i>Sclerotinia</i> sp.	1
	Marbrure	Virus de la marbrure bénigne du piment (PMMoV)	2
	Mosaïque	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	1
	Marbrure	Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)	1
Poireau (Leek)	Pourriture bactérienne	<i>Enterobacter cloacae</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Tache stemphylienne	<i>Stemphylium</i> sp.	1

Pois (Pea)	Anthracnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	4
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Rouille	<i>Uromyces</i> sp.	1
Poivron (Bell pepper)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Anomalie de coloration	Chimère	1
	Chancre bactérien	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	1
	Anthracnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture sure	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas</i> sp.	1
	Mosaïque	Virus de la mosaïque de la luzerne (AMV)	1
	Mosaïque	Virus de la marbrure bénigne du piment (PMMoV)	1
	Marbrure	Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)	2
Pomme de terre (Potato)	Brûlure hâtive	<i>Alternaria solani</i>	1
	Brûlure hâtive	<i>Alternaria</i> sp.	5
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	2
	Dartrose	<i>Colletotrichum coccodes</i>	22
	Dartrose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	1
	Pourriture molle bactérienne	<i>Dickeya</i> spp.	17
	Pourriture sèche fusarienne	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	25
	Pourriture caoutchouc	<i>Geotrichum</i> sp.	3
	Tache argentée	<i>Helminthosporium solani</i>	2
	Pourriture molle bactérienne / Jambe noire	<i>Pectobacterium atrosepticum</i>	10
	Pourriture molle bactérienne / Jambe noire	<i>Pectobacterium brasiliense</i>	4
	Pourriture molle bactérienne / Jambe noire	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	17
	Pourriture molle bactérienne / Jambe noire	<i>Pectobacterium parmentieri</i>	18
	Pourriture molle bactérienne / Jambe noire	<i>Pectobacterium</i> sp.	4
	Pourriture rose	<i>Phytophthora erythroseptica</i>	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pythium dissotocum</i>	2
	Pourriture aqueuse	<i>Pythium</i> sp.	3
	Pourriture	<i>Pythium sylvaticum</i>	1
	Rhizoctonie	<i>Rhizoctonia solani</i>	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	7
	Gale commune	<i>Streptomyces</i> sp.	1
	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	4
	Anomalie de coloration	Virus X de la pomme de terre (PVX)	1
	Anomalie de coloration	Virus Y de la pomme de terre (PVY)	7
Radis (Radish)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Cercosporiose	<i>Cercospora</i> sp.	1

Roquette (Arugula)	Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	2
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia solani</i>	1
Tomate (Tomato)	Chancre sec	<i>Acremonium</i> sp.	1
	Tumeur du collet	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	1
	Alternariose	<i>Alternaria alternata</i>	1
	Alternariose	<i>Alternaria solani</i>	4
	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	3
	Chancre	<i>Botrytis</i> sp.	6
	Cercosporiose	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Moisissure olive	<i>Cladosporium</i> sp.	4
	Chancre bactérien	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	129
	Anthracnose	<i>Colletotrichum coccodes</i>	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Euoidium longipes</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	3
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	45
	Nodosité des racines	<i>Meloidogyne</i> sp.	9
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium neolycopersici</i>	6
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium</i> sp.	2
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium brasiliense</i>	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	2
	Mildiou	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Chancre sec	<i>Plectosphaerella</i> sp.	4
	Anomalie de coloration	Potyvirus	1
	Moelle noire	<i>Pseudomonas corrugata</i>	1
	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas</i> sp.	1
	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	5
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	3
	Pourriture sclérotique	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	2
	Tache	<i>Stemphylium</i> sp.	1
	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	8
	Tache virale	Virus des anneaux noirs de la tomate (TBRV)	1
	Malformation	Virus de la gravure du tabac (TEV)	1
	Tache / Brûlure / Anomalie de coloration	Virus de la mosaïque du pépino (PepMV)	48
	Tache foliaire	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	2
	Anomalie de coloration, Malformation	Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)	19
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas campestris</i>	1
Tomate cerise (Cherry tomato)	Chancre bactérien	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	3
	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	9
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium neolycopersici</i>	2
	Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
	Mosaïque	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	1
	Tache virale	Virus des taches annulaires de la tomate (ToRSV)	1
	Tache virale	Virus des taches annulaires du tabac (TRSV)	1
	Anomalie de coloration, Malformation	Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)	1
Topinambour (Jerusalem artichoke)	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Tache	<i>Phoma</i> sp.	1

Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	1
Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1

Tableau 2. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **arbres fruitiers et petits fruits** reçus au LEDP en 2021.

CULTURE	MALADIE / SYMPTÔME	AGENT PATHOGÈNE / CAUSE	NOMBRE
Airelle rouge (Lingonberry)	Pourriture noire	<i>Allantophomopsis lycopodina</i>	1
	Pourriture	<i>Cadophora luteo-olivacea</i>	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Dépérissement	<i>Neopestalotiopsis clavispora</i>	1
	Anomalie de coloration, Malformation	Phytoplasme	13
	Pourriture racinaire	<i>Phytophthora</i> sp.	2
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
Amélanchier (Saskatoon berry)	Rouille-tumeur du cognassier	<i>Gymnosporangium clavipes</i>	1
Argousier (Sea buckthorn)	Chancre phomopsien	<i>Phomopsis</i> sp.	1
Bleuet en corymbe (Highbush blueberry)	Tumeur du collet	<i>Agrobacterium</i> sp.	1
	Tache	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Pourriture de fruit	<i>Aureobasidium</i> sp.	2
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	2
	Pourriture, Tache	<i>Cladosporium</i> sp.	2
	Chancre	<i>Cytospora</i> sp.	1
	Chancre	<i>Diplodia seriata</i>	1
	Chancre	<i>Fusicoccum</i> sp.	4
	Chancre	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	2
	Pourriture	Virus de la tache annulaire de la tomate (ToRSV)	2
Bleuetier nain (Blueberry)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	3
Camérisier (Haskap)	Chimère	Désordre génétique	1
	Chancre phomopsien	<i>Phomopsis</i> sp.	2
	Chancre	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	1
Canneberge (Cranberry)	Pourriture hâtive	<i>Botryosphaeria</i> sp.	4
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum acutatum</i>	2
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum empetri</i>	2
	Chancre	<i>Fusicoccum</i> sp.	2
	Pourriture	<i>Godronia cassandrae</i>	1
	Chancre	<i>Leptosphaeria</i> sp.	1
	Chancre	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	1
	Brûlure phomopsienne	<i>Phomopsis</i> sp.	2
	Tache	<i>Phyllosticta</i> sp.	2
	Pourriture tachetée du fruit	<i>Physalospora</i> sp.	3
	Pourriture tachetée du fruit	<i>Physalospora vaccinii</i>	1
	Pourriture phytophthoréenne	<i>Phytophthora</i> sp.	2
	Tache	<i>Proventuria</i> sp.	3
	Dépérissement	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2

Casseille (Jostaberry)	Dépérissement nectrien	<i>Nectria cinnabarina</i>	1
Cerise de terre (Ground cherry)	Charbon foliaire	<i>Entyloma</i> sp.	1
	Fusariose vasculaire	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Chancre	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	1
Cerisier nain (Cherry)	Cylindrosporiose	<i>Blumeriella</i> sp.	2
Fraisier (Strawberry)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	7
	Dépérissement	<i>Cadophora</i> sp.	2
	Pourriture racinaire	<i>Chaetomium</i> sp.	1
	Tache	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum nymphaeae</i>	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	3
	Pourriture racinaire	<i>Dactylonectria torresensis</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	6
	Tache foliaire / Anomalie de coloration (fruit)	<i>Hainesia</i> sp.	1
	Tache pourpre	<i>Marssonina</i> sp.	1
	Nodosité des racines	<i>Meloidogyne</i> sp.	1
	Dépérissement neopestalotiopsien	<i>Neopestalotiopsis</i> sp.	2
	Dépérissement neopestalotiopsien	<i>Neopestalotiopsis clavispora</i>	6
	Brûlure	<i>Phomopsis</i> sp.	3
	Pourriture du collet et racines	<i>Phytophthora cactorum</i>	17
	Stèle rouge	<i>Phytophthora fragariae</i>	10
	Malformation / Phyllodie	Phytoplasme	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Blanc	<i>Podosphaera</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	Pourriture noire des racines ^a	57
	Nématode lésions racinaires	<i>Pratylenchus</i> sp.	6
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	12
	Tache commune	<i>Ramularia</i> sp.	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	5
	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	4
	Dépérissement	Virus de la frisolée du fraisier (SCrV)	8
	Dépérissement	Virus de la marbrure du fraisier (SMoV)	24
	Dépérissement	Virus du bord chlorotique du fraisier (SMYEV)	20
	Dépérissement	Virus de la pallidose du fraisier (SPaV)	2
	Dépérissement	Virus du liséré des nervures du fraisier (SVBV)	5
	Tache angulaire	<i>Xanthomonas fragariae</i>	3
	Tache foliaire / Anomalie de coloration (fruit)	<i>Zythia</i> sp.	6
Framboisier (Raspberry)	Tumeur du collet	<i>Agrobacterium</i> sp.	4
	Moisissure grise / Flétrissure des tiges	<i>Botrytis</i> sp.	2

	Plomb	<i>Chonodrostereum purpureum</i>	1
	Pourriture, Tache	<i>Cladosporium</i> sp.	3
	Pourriture	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	5
	Brûlure bactérienne	<i>Erwinia amylovora</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	5
	Nématode à stylet	<i>Helicotylenchus</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Penicillium</i> sp.	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora erythroseptica</i>	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora rubi</i>	6
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	Pourriture noire des racines ^a	4
	Nématode des lésions racinaires	<i>Pratylenchus</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Rouille jaune tardive	<i>Pucciniastrum americanum</i>	1
	Pourriture racinaire	<i>Pythium</i> sp.	3
	Pourriture	<i>Rhizoctonia rubi</i>	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
	Anomalie de coloration	Virus des taches annulaires de la tomate (ToRSV)	1
Groseillier (Gooseberry)	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	1
Mûrier (Mulberry tree)	Tumeur du collet	<i>Agrobacterium</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Dépérissement	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Mildiou	<i>Peronospora</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
Viorne trilobé (High bush cranberry)	Tache	<i>Phoma</i> sp.	1
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
Poirier (Pear)	Chancre	<i>Cytospora leucostoma</i>	1
	Brûlure bactérienne	<i>Erwinia amylovora</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Pommier (Apple)	Fumagine	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Tache foliaire, Fumagine	<i>Cladosporium</i> sp.	2
	Dépérissement	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	1
	Chancre	<i>Diaporthe eres</i>	6
	Chancre	<i>Diplodia</i> sp.	2
	Brûlure bactérienne	<i>Erwinia amylovora</i>	31
	Dépérissement	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	1
	Dépérissement	<i>Fusarium</i> sp.	5
	Dépérissement	<i>Paraconiothyrium brasiliense</i>	1
	Moisissure bleue	<i>Penicillium expansum</i>	2
	Moisissure bleue	<i>Penicillium solitum</i>	1
	Chancre	<i>Peniophora</i> sp.	1
	Chancre	<i>Phomopsis</i> sp.	7
	Pourridié	<i>Phytophthora cactorum</i>	1
	Anomalie de coloration	<i>Podosphaera</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pythium ultimum</i>	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Pourriture brune	<i>Sclerotinia</i> sp.	1
	Tavelure	<i>Venturia inaequalis</i>	4
Sureau (Elderberry)	Pourriture	<i>Dickeya</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1
Vigne (Grape)	Tache (tige)	<i>Alternaria</i> sp.	1

Esca / Maladie de Pétri	<i>Cadophora</i> sp.	4
Pourriture des baies	<i>Cladosporium</i> sp.	2
Tache (tige)	<i>Colletotrichum</i> sp.	5
Tache (tige)	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	2
Tache (tige)	<i>Colletotrichum fioriniae</i>	1
Pourriture blanche	<i>Coniella diplodiella</i>	2
Pied noir	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	5
Tache	<i>Didymella pinodella</i>	2
Dépérissement	<i>Diplodia seriata</i>	3
Anthraxose	<i>Elsinoe ampelina</i>	2
Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	3
Fusariose	<i>Fusarium proliferatum</i>	1
Pourriture noire	<i>Guignardia bidwellii</i>	1
Nématode phytopathogène	<i>Helicotylenchus</i> sp.	1
Pied noir	<i>Neonectria veuillotiana</i>	1
Dépérissement	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	3
Esca / Maladie de Pétri	<i>Phaeoacremonium</i> sp.	1
Esca / Maladie de Pétri	<i>Phaeomoniella</i> sp.	13
Tache	<i>Phoma</i> sp.	1
Excoriose	<i>Phomopsis</i> sp.	7
Excoriose	<i>Phomopsis viticola</i>	7
Pourriture noire	<i>Phyllosticta</i> sp.	3
Mildiou	<i>Plasmopara viticola</i>	1
Tache	<i>Pseudocercospora</i> sp.	1
Grappe naine	Virus de la tache annulaire de la tomate (ToRSV)	5
Anomalie de coloration	Virus du pinot gris de la vigne (GPGV)	1
Anomalie de coloration	Virus associé à la tache rouge de la vigne (GRBaV)	1
Marbrure	Virus de la marbrure de la vigne (GFkV)	2
Mosaïque	Virus du pinot gris (GPGV)	2
Nématode a stylet	<i>Xiphinema</i> sp.	2

^a Causée par un complexe formé de plusieurs de ces organismes : *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Cylindrocarpon* sp.

Tableau 3. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **grandes cultures/céréales et cultures industrielles** reçues au LEDP en 2021.

CULTURE	MALADIE / SYMPTÔME	AGENT PATHOGENE / CAUSE	NOMBRE
Avoine (Oat)	Fumagine	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Fumagine	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Moisissure nivéale	<i>Microdochium</i> sp.	1
	Rouille	<i>Puccinia</i> sp.	1
Blé (Wheat)	Fumagine	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Fumagine	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
Caméline (Camelina)	Mildiou	<i>Hyaloperonospora</i> sp.	1
Chanvre (Hemp)	Pourriture	<i>Pythium myriotylum</i> sp.	1
Houblon (Hop)	Alternariose du cône	<i>Alternaria</i> sp.	1

	Taches foliaires à diaporthe	<i>Diaporthe humulicola</i>	2
	Dépérissement	<i>Fusarium graminearum</i>	1
	Mildiou	<i>Pseudoperonospora</i> sp.	2
	Dépérissement	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Mosaïque	Virus de la mosaïque du pommier (ApMV)	2
Lupin (Lupine)	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora sansomeana</i>	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
Maïs (Corn)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Rouille commune	<i>Puccinia sorghi</i>	1
Pois chiche (Chickpea)	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
Sarrasin (Buckwheat)	Pourriture	<i>Aspergillus</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Penicillium</i> sp.	1
Sorgho	Helminthosporiose	<i>Setosphaeria turcica</i>	1
Soya (Soybean)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	6
	Tache concentrique	<i>Corynespora cassiicola</i>	1
	Chancre	<i>Diaporthe</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	18
	Mort subite	<i>Fusarium virguliforme</i>	6
	Nématode à kyste du soya	<i>Heterodera glycines</i>	9
	Brûlure phomopsienne	<i>Phomopsis sojae</i>	1
	Brûlure phomopsienne	<i>Phomopsis</i> sp.	7
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora sansomeana</i>	4
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora sojae</i>	14
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora</i> sp.	2
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	2
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	5
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	6
	Pourriture sclérotique	<i>Sclerotinia</i> sp.	2
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	2
	Anomalie de coloration/malformations	Virus de la marbrure des gousses du haricot (BPMV)	3
Tournesol oléagineux (Sunflower)	Moisissure grise	<i>Botrytis cinerea</i>	1
	Septoriose	<i>Septoria</i> sp.	1

Tableau 4. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes fourragères** reçues au LEDP en 2021.

CULTURE	MALADIE / SYMPTÔME	AGENT PATHOGÈNE / CAUSE	NOMBRE
Dactyle pelotonné (Orchard grass)	Cercosporiose	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Rayure réticulée	<i>Drechslera dactylidis</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Tache	<i>Graminopassalora graminis</i>	1
	Pourriture nivéale	<i>Microdochium</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	1
	Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	1
Fléole des prés (Timothy)	Tache ocellées	<i>Cladosporium phlei</i>	1
	Tache foliaire	<i>Graminopassalora graminis</i>	1

Herbe du Soudan (Sudan grass)	Tache foliaire	<i>Bipolaris</i> sp.	1
Luzerne (Alfalfa)	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Tache poivrée	<i>Leptosphaerulina</i> sp.	6
	Tige noire	<i>Phoma herbarum</i>	2
	Tige noire	<i>Phoma</i> sp.	5
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Rouille	<i>Uromyces striatus</i>	1
	Anomalie de coloration	Virus de la mosaïque de la luzerne (AMV)	1
Panic érigé (Switchgrass)	Tache foliaire	<i>Bipolaris</i> sp.	1
Trèfle (Clover)	Tache foliaire	<i>Phoma herbarum</i>	1

Tableau 5. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **arbres et arbustes ornementaux ou d'utilisation industrielle** reçus au LEDP en 2021.

CULTURE	MALADIE / SYMPTÔME	AGENT PATHOGÈNE / CAUSE	NOMBRE
Bougainvillée (Bougainvillea)	Pourriture	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
Châtaigner (Chestnut)	Chancre	<i>Gnomoniopsis castanea</i>	1
Chêne (Oak)	Cloque des feuilles du chêne	<i>Taphrina</i> sp.	1
Cornouiller (Dogwood)	Tache	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Tache	<i>Septoria</i> sp.	1
Cotonéastre (Cotoneaster)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	1
Épinette (Spruce)	Brûlure	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Érable (Maple)	Chancre	<i>Phoma</i> sp.	1
Frêne (Ash)	Anthraxose	<i>Plagiostoma fraxini</i>	1
Mélèze (Larch)	Pourriture	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Anomalie de coloration	<i>Phomopsis</i> sp.	1
Noisetier (Hazel)	Tache	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>corylina</i>	1
Orme (Elm)	Maladie hollandaise de l'orme	<i>Ophiostoma</i> sp.	2
	Tache foliaire	<i>Stegophora ulmea</i>	1
Pin (Pine)	Dépérissement	<i>Sordaria fimicola</i>	1
	Anomalie de coloration	<i>Diplodia</i> sp.	1
	Anomalie de coloration	<i>Phomopsis</i> sp.	1

Rosier (Rose)	Tumeur du collet	<i>Agrobacterium</i> sp.	1
Sapin (Fir)	Pourriture racinaire	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	2
	Chancre	<i>Diaporthe eres</i>	1
	Chancre	<i>Phoma herbarum</i>	1
	Pourriture racinaire	<i>Phytophthora europaea</i>	3
	Pourriture racinaire	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pythium sylvaticum</i>	1
	Rouge des aiguilles	<i>Rhizosphaera</i> sp.	1
Saule (Willow)	Chancre noire	<i>Colletotrichum salicis</i>	4
	Chancre	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Chancre	<i>Cytospora chrysosperma</i>	1
	Chancre	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Malformation	Phytoplasme	1
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	7
Thuya (Thuja)	Dépérissement	<i>Fusarium acuminatum</i>	1
Tilleul (Basswood)	Plante parasite / tache	<i>Paraconiothyrium</i> sp.	1
Tulipier de virginie (Tulip tree)	Tache	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
Weigela	Pourriture racinaire	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	<i>Pythium</i> sp.	1

Tableau 6. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes herbacées ornementales** reçues au LEDP en 2021.

CULTURE	MALADIE / SYMPTÔME	AGENT PATHOGENE / CAUSE	NOMBRE
Achillée (Achillea)	Pourriture	<i>Ceratobasidium</i> sp.	1
Amarante (Amaranth)	Malformation	Le virus de la mosaïque de l'alternanthera / Virus de la mosaïque de la papaye (AltMV/PapMV)	1
Aster	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Malformation	Phytoplasme	1
Bégonia (Begonia)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	3
	Cercosporiose	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	1
	Malformation	Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)	1
Browalie (Browallia)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
Calibrachoa	Pourridié pythien	<i>Pythium irregulare</i>	1
Célosie (Celosia)	Anomalie de coloration	Virus des anneaux noirs de la tomates (TBRV)	1
Cloche d'Irlande (Bells-of-Ireland)	Cercosporiose	<i>Cercospora apii</i>	1

Crocosmia	Pourriture	<i>Diplodia</i> sp.	1
	Tache / anomalie de coloration	Potyvirus	1
Dahlia (Dahlia)	Pourriture	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Dickeya</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Phoma</i> sp.	1
	Anomalie de coloration	Potyvirus	1
	Anomalie de coloration	Virus de la striure du tabac (TSV)	3
Delphinium	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Malformation	Phytoplasme	1
	Pourriture	<i>Pythium ultimum</i>	1
Eucalyptus	Fumagine	<i>Cladosporium</i> sp.	2
Gazon (Turfgrass)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Curvularia</i> sp.	2
	Piétin	<i>Gaeumannomyces</i> sp.	1
	Nématode à stylet	<i>Helicotylenchus</i> sp.	1
	Moisissure nivéale rosée	<i>Microdochium</i> sp.	6
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	6
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Géranium (Geranium)	Anomalie de coloration	Potyvirus	1
Giroflée (Wallflower)	Malformation	Virus de la mosaïque de la luzerne (AMV)	1
Hydrangée (Hortensia)	Blanc	<i>Pseudoidium hortensiae</i>	1
Lavatère (Mallow)	Malformation	Virus de la mosaïque de l'alternanthera / Virus de la mosaïque de la papaye (AltMV/PapMV)	1
Lisianthus (Eustoma)	Pourriture racinaire	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	<i>Pythium</i> sp.	1
Lunaire (Lunaria)	Brûlure foliaire	<i>Xanthomonas campestris</i>	2
Lychnis (Silene)	Anomalie de coloration / malformation	Virus de la mosaïque du concombre (CMV)	1
	Anomalie de coloration / malformation	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	1
	Anomalie de coloration / malformation	Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV)	1
Mandevilla	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	1
Muflier (Snapdragon)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	1
Nautilocalyx	Pourriture	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
Œillet (Carnation)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
Pavot (Papaver)	Pourriture molle	<i>Pectobacterium</i> sp.	2
	Anomalie de coloration	Virus des anneaux noirs de la	1

		tomate (TBRV)	
Penstemon (Beardtongues)	Malformation	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	1
Pétunia (Petunia)	Anomalie de coloration	Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	1
	Anomalie de coloration	Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV)	1
Phlox	Malformation	Virus du brunissement du tabac (TRV)	1
Pivoine (Peony)	Tache	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Tache	<i>Cladosporium</i> sp.	2
Pothos (Scindapsus)	Tache annulaire	Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)	1
Renoncule (Ranunculus)	Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pythium</i> sp.	2
Misère (Tradescantia)	Anomalie de coloration	Potyvirus	1
	Pourriture racinaire	<i>Pythium</i> sp.	1
Tournesol (Sunflower)	Moisissure grise	<i>Botrytis cinerea</i>	1
	Septoriose	<i>Septoria</i> sp.	1
Yucca	Anomalie de coloration	Potyvirus	1
Zinnia	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Anomalie de coloration	Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)	1
	Tache	<i>Xanthomonas axonopodis</i>	1

Tableau 7. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes aromatiques et médicinales** reçues au LEDP en 2021.

CULTURE	MALADIE / SYMPTÔME	AGENT PATHOGÈNE / CAUSE	NOMBRE
Aneth (Dill)	Brûlure	<i>Passalora</i> sp.	1
Basilic (Basil)	Mildiou	<i>Peronospora belbahrii</i>	1
Cannabis	Pourriture	<i>Cylindrocarpon lichenicola</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium equiseti</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium proliferatum</i>	3
		<i>Fusarium oxysporum</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium solani</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	4
	Blanc	<i>Golovinomyces ambrosiae</i>	2
	Pourriture	<i>Pythium irregulare</i>	1
	Pourriture	<i>Pythium myriotylum</i>	2
Coriandre (Coriander)	Tache	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1

Persil (Parsley)	Tache	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pythium conidiophorum</i>	1

De: Pichette Laurianne (DP) (Québec) [Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 4 janvier 2023 09:14
À: janice.elmhirst@shaw.ca[janice.elmhirst@shaw.ca]
Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Vippen.Joshi@gov.bc.ca[Vippen.Joshi@gov.bc.ca]
Objet: RE: [EXTERNE] FW: CPDS 2022
Pièces jointes: CPDS 2022 Que JE edit.docx

Hi,

I have responded to the comments in the document. I agree with the rest of your corrections. Would you like me to accept the corrections directly in the document?

Thank you,

Laurianne Pichette, agr., phytopathologiste
Laboratoire de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2720
Laurianne.pichette@mapaq.gouv.qc.ca

De : [REDACTED]
Envoyé : 30 décembre 2022 12:17
À : Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Vippen.Joshi@gov.bc.ca
Objet : [EXTERNE] FW: CPDS 2022

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Hello Laurianne. For Camérisier in Table 2, do you mean the type of honeysuckle usually called 'Haskap' in English? If so, I would change the English name to Haskap.

For ornamentals, where the common name can be ambiguous, I suggest using the Latin name so there is no confusion. For example, where a single plant species can have different common names, or, where the same common name, i.e., "bluebell", can refer to different plants.

Thank you and best wishes - [REDACTED]

From: [REDACTED]
Sent: December 29, 2022 5:21 PM
To: 'Pichette Laurianne (DP) (Québec)' <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>
Subject: FW: CPDS 2022

P. S.: I changed some of the formatting to match the other reports and put the items in the tables justified "top" across the page, for the typesetters. They have asked me to make the formatting as simple as possible.

Thanks - [REDACTED]

From: [REDACTED]
Sent: December 29, 2022 5:18 PM
To: 'Pichette Laurianne (DP) (Québec)' <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>; 'Vippen.Joshi@gov.bc.ca' <Vippen.Joshi@gov.bc.ca>
Cc: 'Dionne Antoine (DP) (Québec)' <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Subject: RE: CPDS 2022

Hello Laurianne. Here is my edited version of your 2022 report. Excellent spelling! Please check my changes and suggestions. For the hydrangeas in Table 6, you may want to use the latin name and the cultivar, e.g., *Hydrangea arborescens* 'Annabelle'; same in French and English.

Thank you and best wishes - [REDACTED]

From: Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>
Sent: December 29, 2022 6:31 AM
To: Vippen.Joshi@gov.bc.ca; [REDACTED]
Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Subject: CPDS 2022

Hi Vippen and [REDACTED]

Here is our document attached.

Don't hesitate to contact me if necessary,

Best regards,

Laurianne Pichette, agr., phytopathologiste
Laboratoire de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2720
Laurianne.pichette@mapaq.gouv.qc.ca

AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.



Virus-free. www.avg.com

MALADIES ET PROBLÈMES ABIOTIQUES DIAGNOSTIQUÉS SUR LES ÉCHANTILLONS DE PLANTES REÇUS EN 2022 AU LABORATOIRE D'EXPERTISE ET DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION DU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC

CULTURES: Les échantillons reçus en 2022 au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) regroupent de nombreuses cultures

RÉGION: Province du Québec

NOMS ET ORGANISME:

A.-M. BRETON, A. DIONNE, D. HAMEL, L. PICHETTE, N. SHALLOW, J. VIVANCOS & G. ARSENAULT-LABRECQUE

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP), Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Complexe scientifique, 2700, rue Einstein, D.1-200h, Québec, QC G1P 3W8

Téléphone: 418-643-5027, poste 2700; **Télécopieur:** 418-646-6806; **Courriel:** Phytolab@mapaq.gouv.qc.ca

Sites Internet:

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/Protectiondescultures/diagnostic/Pages/diagnostic.aspx>

<http://www.agrireseau.qc.ca/lab/>

RÉSUMÉ: Du 1^{er} janvier au 12 décembre 2022, 2217 échantillons ont été traités dans la section phytopathologie du LEDP. Les échantillons reçus comprennent des plantes maraîchères (serres et champs), des arbres et arbustes fruitiers, des petits fruits, des grandes cultures et céréales, des plantes à usage industriel, des plantes ornementales herbacées, des plantes fourragères, des arbres et arbustes ornementaux (serres et pépinières) ainsi que des plantes aromatiques et médicinales.

MÉTHODES: Le laboratoire de phytopathologie du LEDP offre des services de diagnostic et de détection des maladies parasitaires aux conseillers agricoles, aux producteurs, aux particuliers et aux instances gouvernementales. Les données présentées ci-dessous concernent les maladies identifiées sur les échantillons de plantes reçus en 2022. Les échantillons reçus font d'abord l'objet d'un examen visuel, généralement suivi d'examen au stéréomicroscope et au microscope photonique. Selon les symptômes observés, un ou plusieurs tests diagnostiques sont réalisés dans le but de détecter ou d'identifier l'agent ou les agents phytopathogènes.

Voici les principaux tests de laboratoire réalisés afin d'appuyer le diagnostic: **les nématodes vermiformes** sont extraits du sol et des tissus végétaux par la méthode de l'entonnoir de Baermann, tandis que **les nématodes à kystes** sont extraits du sol à l'aide d'un appareil de Fenwick. Leur identification (au genre et, lorsque possible, à l'espèce) est réalisée par un examen microscopique des caractères morphologiques et par des techniques de biologie moléculaire. *Ditylenchus* sp. est détecté dans la plante par qPCR. **Les champignons et oomycètes** sont isolés sur des milieux de culture gélosés et identifiés selon leurs caractéristiques morphologiques et/ou par le séquençage d'un ou de plusieurs gènes. De nombreuses espèces sont détectées dans la plante par des outils de biologie moléculaire (PCR, qPCR). **Les bactéries** sont isolées sur des milieux de culture gélosés, puis identifiées à l'aide de tests biochimiques Biolog^R et/ou par le séquençage d'un ou de plusieurs gènes. Comme pour les nématodes et les champignons, certaines espèces de bactéries sont détectées dans la plante par des outils de biologie moléculaire (PCR, qPCR). **Les phytoplasmes** sont détectés par des techniques de biologie moléculaire (PCR nichée et séquençage d'ADN). **Les virus**, quant à eux, sont détectés par des tests sérologiques ELISA ou par RT-PCR, PCR ou RT-qPCR. Une liste exhaustive des techniques utilisées est disponible au: https://www.agrireseau.net/documents/Document_87998.pdf

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS: Les tableaux 1 à 7 présentent le sommaire des maladies identifiées sur les échantillons de plantes reçus, quelle que soit leur origine (champ, serre ou entrepôt). Notez que le nombre de maladies rapportées ne correspond pas au nombre d'échantillons réellement reçus et traités durant l'année, puisque plus d'un problème peut être identifié sur un même échantillon (plante reçue) et que le diagnostic de certains cas n'a pas été inclus dans ce rapport. Cela concerne notamment les causes indéterminées, les causes incertaines ou hypothétiques, les détections négatives et les données potentiellement nominatives. Étant donné que les problèmes abiotiques (non parasitaires) diagnostiqués sur les échantillons sont, en majorité, de nature hypothétique, ils ont rarement été cités dans ce rapport; ces diagnostics sont établis en fonction de l'observation des symptômes, du résultat de certains tests de laboratoire et d'informations obtenues à la suite de discussions avec les clients.

REMERCIEMENTS: Les auteurs remercient Marion Berrouard, Jaëlle Falardeau, Bassirou Idrissou-Abdoulaye, Ludovic Jacques, Carlos-Mario Jimenez, Dominic Lafleur, Chantal Malenfant, Carolle Fortin et Annie-Pier Hachey pour leur assistance technique ainsi que les étudiants Paul-Émile Gareau, Mélanie Bluteau, Clovis Tremblay et Jean Lafontaine.

Tableau 1. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes maraîchères** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2022.

Culture	Maladie/symptôme	Agent pathogène/cause	Nombre
Ail (Garlic)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Pourriture du col/Dépérissement	<i>Botrytis allii</i>	1
	Pourriture du col/Dépérissement	<i>Botrytis porri</i>	1
	Pourriture du col/Dépérissement	<i>Botrytis</i> sp.	22
	Pourriture bactérienne	<i>Burkholderia caryophylli</i>	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	4
	Nématode des tiges et des bulbes	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	8
	Désordre physiologique	Échaudure cireuse	2
	Suie des bulbes	<i>Embellisia allii</i>	1
	Suie des bulbes	<i>Embellisia</i> sp.	13
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium proliferatum</i>	1
	Pourriture fusarienne du bulbe	<i>Fusarium</i> sp.	76
	Malformation	Garlic common latent virus (GCLV)	67
	Nématode spiralé	<i>Helicotylenchus</i> sp.	1
	Virus des taches jaunes de l'iris	Iris yellow spot virus (IYSV)	3
	Virus de la striure chlorotique du poireau	Leek yellow stripe virus (LYSV)	32
	Virus de la jaunisse nanisante de l'oignon	Onion yellow dwarf virus (OYDV)	3
	Jaunissement foliaire	<i>Pantoea agglomerans</i>	2
	Moisissure bleue	<i>Penicillium</i> sp.	12
	Dépérissement	pH bas	1
	Potyvirus	Potyvirus	73
	Nématode des lésions racinaires	<i>Pratylenchus</i> sp.	1
	Pourriture des feuilles	<i>Pseudomonas marginalis</i>	1
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas</i> sp.	1
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture blanche	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1
	Pourriture blanche	<i>Sclerotium cepivorum</i>	1
	Brûlure stemphylienne	<i>Stemphylium</i> sp.	1
	Virus de la maladie bronzée de la tomate	Tomato spotted wilt virus (TSWV)	1
Asperge (Asparagus)	Rouille	<i>Puccinia</i> sp.	1
Aubergine (Eggplant)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Brûlure foliaire	Coup de soleil	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	5
	Brûlure et malformation des feuilles	Phytotoxicité — S-métolachlore	1
	Chancre sec	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1

	Chancres secs	<i>Plectosporium</i> sp.	2
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Flétrissement/Dépérissement	<i>Verticillium dahliae</i>	2
	Verticilliose	<i>Verticillium</i> sp.	1
Basilic (Basil)	Pourriture des racines	<i>Pythium</i> sp.	1
Bette-à-carde (Chard)	Cercosporiose	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Erysiphe betae</i>	1
Betterave (Beet)	Tache alternarienne	<i>Alternaria alternata</i>	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	4
	Tache	<i>Phoma</i> sp.	1
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Bok Choy/Pak Choi	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	1
Brocoli (Broccoli)	Tache alternarienne	<i>Alternaria alternata</i>	4
	Tache noire alternarienne	<i>Alternaria brassicicola</i>	21
	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium brasiliense</i>	3
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	4
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium parmentieri</i> (<i>P. wasabiae</i>)	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	2
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>raphani</i> (<i>X. campestris</i> pv. <i>armoraciae</i>)	1
Cantaloup (Cantaloupe)	Tache alternarienne	<i>Alternaria cucumerina</i>	1
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	17
	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Malformation	Intumescence	1
	Tache plectosporéenne	<i>Plectosporium</i> sp.	4

	Dépérissement	Potyvirus	1
	Virus des taches en anneaux du papayer	Papaya ringspot virus (PRSV)	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	1
	Virus de la mosaïque de la pastèque	Watermelon mosaic virus (WMV)	16
	Virus de la mosaïque jaune de la courgette	Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)	5
Carotte (Carrot)	Tache alternarienne	<i>Alternaria dauci</i>	1
	Virus de la mosaïque du céleri	Celery mosaic virus (CeMV)	1
	Tache cercosporéenne	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Moisissure bleue	<i>Penicillium</i> sp.	1
	Pourriture noire des racines	<i>Thielaviopsis</i> sp.	2
Céleri (Celery)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	3
	Pourriture sclérotique	<i>Sclerotinia</i> sp.	1
Chou de Bruxelles (Brussels sprouts)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
Chou Kale (Kale)	Tache foliaire	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Pourriture	Froid	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	2
Chou pommé (Cabbage)	Tache noire alternarienne	<i>Alternaria brassicicola</i>	2
	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	3
	Virus de la mosaïque du chou-fleur	Cauliflower mosaic virus (CaMV)	1
	Malformation	Carence en bore	1
	Moisissure noire	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium avenaceum</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Médiane noire	Facteurs abiotiques	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	2
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	5
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>raphani</i>	3
Chou-fleur (Cauliflower)	Tache noire	<i>Alternaria brassicicola</i>	2
	Tache	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Virus de la mosaïque du chou-fleur	Cauliflower mosaic virus (CaMV)	1
	Malformation	Carence en bore	1

	Fumagine	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	1
Citrouille (Pumpkin)	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	9
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium</i> sp.	1
	Potyvirus	Potyvirus	1
	Virus des taches en anneaux du papayer	Papaya ringspot virus (PRSV)	3
	Virus de la mosaïque de la pastèque	Watermelon mosaic virus (WMV)	9
	Virus de la mosaïque jaune de la courgette	Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)	8
Concombre (Cucumber)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	3
	Virus de la marbrure du concombre	Cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV)	1
	Gale	<i>Cladosporium</i> sp.	9
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	9
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Faible croissance	Conductivité électrique faible	1
	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	1
	Fusariose/Pourriture	<i>Fusarium</i> sp.	7
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Brûlure plectosporienne	<i>Plectosphaerella</i> sp.	2
	Brûlure plectosporienne	<i>Plectosporium</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Podosphaera xanthii</i>	1
	Potyvirus	Potyvirus	12
	Virus des taches en anneaux du papayer	Papaya ringspot virus (PRSV)	1
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	4
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	10
	Tache	Tache de chaleur	1
	Virus de la mosaïque de la pastèque	Watermelon mosaic virus (WMV)	3
	Virus de la mosaïque jaune de la courgette	Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)	2
Courge (Squash)	Tache foliaire	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Virus de la jaunisse des cucurbitacées transmis par puceron	Cucurbit aphid-borne yellows virus (CABYV)	1
	Gale	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Mosaïque	Cucumber mosaic virus (CMV)	10
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Virus du rabougrissement jaune des cucurbitacées	Cucurbit yellow stunting disorder virus (CYSDV)	1
	Pourriture racinaire ou de fruits	<i>Fusarium</i> sp.	1

	Potyvirus	Potyvirus	2
	Virus des taches en anneaux du papayer	Papaya ringspot virus (PRSV)	5
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	3
	Virus de la mosaïque de la courge	Squash mosaic virus (SqMV)	1
	Pourriture noire	<i>Stagonosporopsis cucurbitacearum</i>	4
	Virus de la mosaïque de la pastèque	Watermelon mosaic virus (WMV)	15
	Virus de la mosaïque jaune de la courgette	Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)	9
Courgette (Zucchini)	Malformation	Blessure mécanique	1
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	4
	Flétrissement bactérien	<i>Erwinia tracheiphila</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Dépérissement phytophthoréen	<i>Phytophthora capsici</i>	1
	Tache plectosporienne	<i>Plectosporium tabacinum</i>	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Podosphaera xanthii</i>	1
	Potyvirus	Potyvirus	1
	Virus des taches en anneaux du papayer	Papaya ringspot virus (PRSV)	1
	Virus de la mosaïque de la courge	Squash mosaic virus (SqMV)	1
	Virus de la mosaïque de la pastèque	Watermelon mosaic virus (WMV)	2
	Virus de la mosaïque jaune de la courgette	Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)	2
Épinard (Spinach)	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Mildiou	<i>Peronospora effusa</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Stemphyliose	<i>Stemphylium</i> sp.	1
Gourgane/Féverole (Field beans)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Haricot (Beans)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	2
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	7
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	4
	Faible croissance	pH bas	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	3
Haricot de Lima (Lima bean)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1

	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	1
Laitue (Lettuce)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Mildiou	<i>Bremia</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Virus des grosses nervures de la laitue	Mirafiori lettuce big-vein virus (MiLBVV)	1
	Pourriture des racines	<i>Ovipodium</i> sp.	2
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	2
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium</i> sp.	1
	Phytoplasme	Phytoplasme	1
	Pourriture des feuilles	<i>Plectosphaerella</i> sp.	3
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas marginalis</i>	1
	Tache bactérienne	<i>Pseudomonas cichorii</i>	2
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	2
	Sclerotiniose	<i>Sclerotinia</i> sp.	1
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas axonopodis</i>	1
Melon	Cladosporiose	<i>Cladosporium</i> sp.	2
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Verticilliose	<i>Verticillium</i> sp.	1
	Virus de la mosaïque de la pastèque	Watermelon mosaic virus (WMV)	1
Melon d'eau/Pastèque (Watermelon)	Cladosporiose	<i>Cladosporium</i> sp.	1
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	3
	Tache plectosporienne	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Virus des taches en anneaux du papayer	Papaya ringspot virus (PRSV)	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Virus de la mosaïque de la pastèque	Watermelon mosaic virus (WMV)	1
Navet (Turnip)	Tache alternarienne	<i>Alternaria brassicae</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Oignon (Onion)	Tache pourpre	<i>Alternaria porri</i>	1
	Pourriture du col	<i>Botrytis porri</i>	1
	Pourriture molle	<i>Dickeya</i> spp.	1
	Pourriture bactérienne	<i>Enterobacter cloacae</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2

	Moississure bleue	<i>Penicillium</i> sp.	2
	Mildiou	<i>Peronospora</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Rahnella aqualitis</i>	1
Oignon vert (Green onion)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
Piment/Piment fort (Chili pepper)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	2
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Pourriture des racines et du collet	<i>Phytophthora</i> sp.	1
Poireau (Leek)	Tache pourpre	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Mildiou	<i>Peronospora</i> sp.	1
	Faible croissance	pH bas	1
	Tache stemphylienne	<i>Stemphylium</i> sp.	1
Pois mange-tout (Snow peas)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Pois vert/Petit pois (Green peas)	Pourriture racinaire	Asphyxie racinaire	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
Poivron/Piment doux (Pepper)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	4
	Désordre génétique	Chimère	1
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	37
	Anthraxose	<i>Colletotrichum fioriniae</i>	1
	Virus B du chrysanthème	Chrysanthemum virus B (CVB)	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	5
	Malformation	Intumescence	1
	Pourriture des racines et du collet	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Malformation, anomalie de coloration	Phytotoxicité — S-métolachlore	2
	Chancre sec	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Sclérotiniose	<i>Sclerotinia</i> sp.	1
	Virus de la gravure du tabac	Tobacco etch virus (TEV)	1
	Virus en bandes du tabac	Tobacco streak virus (TSV)	1
	Virus de la maladie bronzée de la tomate	Tomato spotted wilt virus (TSWV)	2

Pomme de terre (Potato)	Alternariose	<i>Alternaria alternata</i>	7
	Brûlure hâtive	<i>Alternaria solani</i>	4
	Brûlure hâtive	<i>Alternaria</i> sp.	9
	Virus de la mosaïque de la luzerne	Alfalfa mosaic virus (AMV)	1
	Fracture	Blessure mécanique	1
	Dartrose	<i>Colletotrichum coccodes</i>	14
	Dartrose	<i>Colletotrichum</i> sp.	10
	Pourriture molle/jambe noire	<i>Dickeya</i> spp.	2
	Pourriture fusarienne	<i>Fusarium</i> sp.	19
	Pourriture caoutchouc	<i>Geotrichum</i> sp.	5
	Tache argentée	<i>Helminthosporium solani</i>	4
	Pourriture molle/jambe noire	<i>Pectobacterium atrosepticum</i>	4
	Pourriture molle/jambe noire	<i>Pectobacterium brasiliense</i>	2
	Pourriture molle/jambe noire	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	13
	Pourriture molle/jambe noire	<i>Pectobacterium parmentieri</i> (<i>P. wasabiae</i>)	13
	Pourriture molle/jambe noire	<i>Pectobacterium</i> sp.	2
	Pourriture molle/jambe noire	<i>Pectobacterium versatile</i>	3
	Pourriture rose	<i>Phytophthora erythroseptica</i>	1
	Mildiou	<i>Phytophthora infestans</i>	7
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	7
	Pourriture	<i>Plectosporium</i> sp.	1
	Virus du sommet touffu de la pomme de terre	Potato mop-top virus (PMTV)	5
	Virus Y de la pomme de terre	Potato virus Y (PVY)	5
	Pourriture aqueuse	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	3
	Facteurs abiotiques	Rouille physiologique	4
	Gale commune	<i>Streptomyces</i> sp.	1
	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	11
	Verticilliose	<i>Verticillium</i> sp.	2
Rabiole/Navet blanc (White turnip)	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	1
Radis (Radish)	Pourriture pythienne	<i>Pythium dissotocum</i>	1
	Sclérotiniose	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1
Rhubarbe (Rhubarb)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Ascochyta</i> sp.	1
	Virus de l'enroulement des feuilles du cerisier	Cherry leaf roll virus-cherry (CLRV-ch)	2
	Tache foliaire	<i>Didymella rhei</i>	1

	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Virus de la tache annulaire de la tomate	Tomato ringspot virus (ToRSV)	1
Rutabaga	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Nécrose du collet des crucifères	<i>Leptosphaeria maculans</i>	1
	Pourriture racinaire	<i>Pythium</i> sp.	1
	Sclérotiniose	<i>Sclerotinia</i> sp.	1
	Nervation noire	<i>Xanthomonas</i> sp.	1
Tomate (Tomato)	Chancre sec	<i>Acremonium</i> sp.	2
	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	4
	Virus de la mosaïque de la luzerne	Alfalfa mosaic virus (AMV)	2
	Taches	Blessure par l'eau de condensation	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis cinerea</i>	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	2
	Moisissure olive	<i>Cladosporium</i> sp.	4
	Chancre bactérien	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> (Cmm)	37
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	4
	Anthraxose	<i>Colletotrichum coccodes</i>	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Désordre physiologique	Chimère	1
	Oïdium	<i>Erysiphe neolycopersici</i>	1
	Dépérissement	Excès d'eau	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	32
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> (FOL)	1
	Malformation	Intumescence	2
	Moisissure olive	<i>Passalora fulva</i>	3
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1
	Virus de la mosaïque du pépino	Pepino mosaic virus (PepMV)	24
	Malformation	pH élevé	1
	Chancre sec	<i>Plectosporium</i> sp.	9
	Chancre sec	<i>Plectosporium tabacinum</i>	1
	Potyvirus	Potyvirus	2
	Pourriture apicale	Facteur abiotique	1
	Moucheture bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	3
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	4
	Virus des anneaux noirs de la tomate	Tomato black ring virus (TBRV)	1
	Virus de la gravure du tabac	Tobacco etch virus (TEV)	8
	Virus de la mosaïque du tabac	Tobacco mosaic virus (TMV)	1
	Virus du fruit brun rugueux de la tomate	Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)	6
	Virus de la maladie bronzée de la tomate	Tomato spotted wilt virus (TSWV)	1

	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	4
	Verticilliose	<i>Verticillium</i> sp.	1
	Tache bactérienne	<i>Xanthomonas arboricola</i>	1
Tomate cerise (Cherry tomato)	Chancre sec	<i>Acremonium</i> sp.	2
	Cladosporiose	<i>Cladosporium</i> sp.	2
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> (FOL)	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	6
	Malformation	Intumescence	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium</i> sp.	1
	Virus du fruit brun rugueux de la tomate	Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)	1
Tomatillo	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Charbon blanc	<i>Entyloma</i> sp.	2

Tableau 2. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **arbres fruitiers et petits fruits** reçus au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2022.

Culture	Maladie/symptôme	Agent pathogène/cause	Nombre
Airelle rouge (Lingonberry)	Phytoplasme du flétrissement du bleuet	Blueberry stunt phytoplasma	2
	Tache rouge	<i>Exobasidium</i> sp.	1
Amélanchier (Serviceberry)	Rouille	<i>Gymnosporangium</i> sp.	1
	Oïdium (Blanc)	<i>Podosphaera</i> sp.	1
Argousier (Sea buckthorn)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum fioriniae</i>	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Nématode annelé	<i>Criconemoides</i> sp.	1
	Fumagine	<i>Epicoccum</i> sp.	1
	Nématode cécidogène	<i>Meloidogyne</i> sp.	1
	Nématode des lésions racinaires	<i>Pratylenchus</i> sp.	1
Bleuetier en corymbe (Highbush blueberry)	Tache	<i>Alternaria tenuissima</i>	1
	Phytoplasme du flétrissement du bleuet	Blueberry stunt phytoplasma	1
	Chancre à fusicoccum	<i>Fusicoccum</i> sp.	3
	Dépérissement	Gel	1
	Brûlure foliaire	Insolation	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Microsphaera</i> sp.	1
	Brûlure foliaire	Sécheresse	1
	Chancre à phomopsis	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Phytoplasme	Phytoplasme	1
	Anomalie de coloration, malformation	Phytotoxicité — Glyphosate	1
	Rouille balai de sorcière	<i>Pucciniastrum</i> sp.	1
	Virus de la tache annulaire de la tomate	Tomato ringspot virus (ToRSV)	2
Camérisier (Honeysuckle)	Grignotement, malformation	Blessure par un animal	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora citricola</i>	1
Canneberge/Atoca (Cranberry)	Virus du choc du bleuet	Blueberry shock virus (BShV)	1
	Pourriture des baies	<i>Coleophoma empetri</i>	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum acutatum</i>	1

	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture des baies	<i>Godronia cassandrae</i>	2
	Brûlure phomopsienne	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Pourriture hâtive des baies	<i>Phyllosticta</i> sp.	1
	Pourriture tachetée du fruit	<i>Physalospora vaccinii</i>	1
	Phytoplasme	Phytoplasme	1
	Virus de la gravure du tabac	Tobacco etch virus (TEV)	1
	Virus en bandes du tabac	Tobacco streak virus (TSV)	5
Cassissier (Black currant)	Pourriture des fruits	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Rouille vésiculeuse du pin blanc	<i>Cronartium</i> sp.	1
	Tache angulaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
Cerise de terre (Ground cherry)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	3
	Virus de la mosaïque du concombre	Cucumber mosaic virus (CMV)	4
	Anthracnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Charbon foliaire	<i>Entyloma</i> sp.	1
	Virus de la tache nécrotique de l'impatisante	Impatiens necrotic spot virus (INSV)	1
	Virus de la mosaïque du pépino	Pepino mosaic virus (PepMV)	1
	Potyvirus	Potyvirus	1
	Virus Y de la pomme de terre	Potato virus Y (PVY)	2
	Sclérotiniose	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	2
	Virus de la gravure du tabac	Tobacco etch virus (TEV)	2
Cerisier (Cherry)	Tache foliaire	<i>Blumeriella</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	2
Cerisier nain (Sand cherry)	Brûlure foliaire	Insolation	1
Fraisier cultivé (Strawberry)	Nématode foliaire	<i>Aphelenchoides</i> sp.	1
	Dépérissement	Blessure mécanique lors de l'effeuillage	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	5
	Dépérissement	<i>Cadophora</i> sp.	1
	Anthracnose	<i>Colletotrichum acutatum</i>	1
	Anthracnose	<i>Colletotrichum nymphaeae</i>	6
	Anthracnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	14

	Faible croissance, dépérissement	Conductivité électrique faible	5
	Faible croissance, dépérissement	Gel	4
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Tache pourpre	<i>Marssonina</i> sp.	1
	Nématode cécidogène	<i>Meloidogyne</i> sp.	3
	Dépérissement neopestalotiopsien	<i>Neopestalotiopsis</i> spp.	8
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium</i> sp.	2
	Pourriture du collet	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	7
	Dépérissement	pH bas	3
	Brûlure des feuille	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Pourriture du collet et racines	<i>Phytophthora cactorum</i>	15
	Stèle rouge	<i>Phytophthora fragariae</i>	5
	Pétale vert	Phytoplasme	1
	Blanc	<i>Podosphaera aphanis</i>	1
	Pourriture noire des racines	Pourriture noire des racines ^a	88
	Nématode lésions racinaires	<i>Pratylenchus</i> sp.	2
	Virus de la frisolée du fraisier	Strawberry crinkle virus (SCrV)	11
	Virus de la marbrure du fraisier	Strawberry mottle virus (SMoV)	53
	Virus du bord jaune du fraisier	Strawberry mild yellow edge virus (SMYEV)	34
	Virus de la pallidose du fraisier	Strawberry pallidosis virus (SPaV)	1
	Virus du liséré des nervures du fraisier	Strawberry vein banding virus (SVBV)	7
	Verticilliose	<i>Verticillium dahliae</i>	5
	Tache angulaire	<i>Xanthomonas fragariae</i>	12
	Tache foliaire	<i>Zythia fragariae</i>	1
	Tache foliaire	<i>Zythia</i> sp.	5
Framboisier (Raspberry)	Tumeur du collet	<i>Agrobacterium</i> sp.	5
	Moisissure grise/Flétrissure des tiges	<i>Botrytis</i> sp.	4
	Pourriture de fruits	<i>Cladosporium pseudocladosporioides</i>	1
	Pourriture de fruits	<i>Cladosporium</i> sp.	5
	Pourriture de fruits	<i>Colletotrichum fioriniae</i>	1
	Pourriture de fruits	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Something here? Dépérissement	Conductivité électrique élevée	2

	Brûlure des tiges	<i>Coniothyrium</i> sp.	1
	Brûlure des dards	<i>Didymella</i> sp.	1
	Anthraxnose	<i>Elsinoe</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Erwinia amylovora</i>	1
	Brûlure des tiges	<i>Paraconiothyrium fuckelii</i>	1
	Anomalie de coloration, déperissement	pH bas	1
	Nématode lésions racinaires	<i>Pratylenchus</i> sp.	1
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora rubi</i>	5
	Pourridié phytophthoréen	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Pourriture racinaire	Pourriture noire des racines	8
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	2
	Oïdium (Blanc)	<i>Sphaerotheca</i> sp.	1
	Virus de la tache annulaire de la tomate	Tomato ringspot virus (ToRSV)	3
Framboisier noir (Black raspberry)	Pourriture racinaire	Pourriture noire des racines	1
Groseillier (Gooseberry)	Pourriture de fruits	<i>Colletotrichum fioriniae</i>	1
	Anthraxnose	<i>Gloeosporidiella</i> sp.	1
Mûrier (Mulberry)	Rouille	<i>Arthuriomyces</i> sp.	1
	Brûlure des tiges	<i>Paraconiothyrium fuckelii</i>	1
	Mildiou	<i>Peronospora</i> sp.	1
Noyer (Walnut)	Anthraxnose	<i>Marssonina juglandis</i>	1
	Tache foliaire	<i>Mycosphaerella</i> sp.	1
Poirier (Pear)	Chancre	<i>Coniothyrium</i> sp.	1
	Brûlure bactérienne	<i>Erwinia amylovora</i>	2
	Coulure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	2
	Tavelure	<i>Venturia pirina</i>	1
Poirier ornemental (Ornamental pear tree)	Dépérissement nectrien	<i>Nectria cinnabarina</i>	1
Pommier (Apple)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	3
	Grignotement, malformation	Blessure par un rongeur	1
	Chancre	<i>Cadophora luteo-olivacea</i>	1
	Tache liégeuse	Carence en calcium	1
	Anomalie de coloration	Carence en magnésium	1
	Chancre	<i>Coniochaeta</i> sp.	1
	Chancre	<i>Coniothyrium</i> sp.	2
	Chancre	<i>Cytospora leucostoma</i>	1

	Tache nécrotique des feuilles	<i>Désordre physiologique</i>	1
	Chancre	<i>Diaporthe eres</i>	2
	Chute des feuilles par marssonina	<i>Diplocarpon coronariae</i>	9
	Chancre	<i>Diplodia</i> sp.	2
	Brûlure bactérienne	<i>Erwinia amylovora</i>	3
	Dépérissement	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Dépérissement	Gel	1
	Rouille du genévrier	<i>Gymnosporangium</i> sp.	1
	Moniliose	<i>Monilinia polystroma</i>	1
	Chancre européen	<i>Neonectria ditissima</i>	1
	Chancre	<i>Phomopsis</i> sp.	2
	Pourriture des racines et du collet	<i>Phytophthora cactorum</i>	3
	Coulure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	2
	Tavelure	<i>Venturia inaequalis</i>	5
Prunier (Plum)	Nodule noir	<i>Apiosporina</i> sp.	1
Sureau (Elderberry)	Malformation, anomalie de coloration	Potyvirus	1
Vigne (Grape)	Pourriture de fruits	<i>Ascochyta</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	7
	Dépérissement à cadophora	<i>Cadophora melinii</i>	1
	Dépérissement à cadophora	<i>Cadophora</i> sp.	2
	Dépérissement à cadophora	<i>Cadophora luteo-olivacea</i>	1
	Pourriture de maturité	<i>Colletotrichum</i> sp.	3
	Pied noir	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	5
	Dépérissement à botryosphaeria	<i>Diplodia seriata</i>	2
	Dépérissement à botryosphaeria	<i>Diplodia</i> sp.	1
	Dépérissement	<i>Fusarium acuminatum</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	4
	Dépérissement	<i>Fusarium</i> sp.	9
	Virus de la marbrure de la vigne	Grapevine fleck virus (GFKV)	16
	Virus de l'enroulement	Grapevine leafroll-associated virus-1 et 3 (GLRaV-1 et 3)	10
	Virus de l'enroulement	Grapevine leafroll-associated virus-2 (GLRaV-2)	1
	Virus du pinot gris	Grapevine Pinot gris virus (GPGV)	5

	Pourriture noire	<i>Phyllosticta ampellicida</i> (<i>Guignardia bidwellii</i>)	1
	Virus de la tache rouge de la vigne	Grapevine red blotch-associated virus (BRVaV)	1
	Nématode spiralé	<i>Helicotylenchus</i> sp.	1
	Pourriture sûre	Levure	1
	Nématode cécidogène	<i>Meloidogyne</i> sp.	3
	Pourriture de fruits	<i>Monilia</i> sp.	1
	Dépérissement	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	7
	Esca/Maladie de Petri	<i>Phaeoacremonium aleophilum</i>	6
	Esca/Maladie de Petri	<i>Phaeoacremonium</i> sp.	1
	Tache sur tige et feuilles	<i>Phoma</i> sp.	12
	Excoriose	<i>Phomopsis</i> sp.	5
	Excoriose	<i>Diaporthe ampelina</i> (<i>Phomopsis viticola</i>)	6
	Malformation, anomalie de coloration	Phytotoxicité — Glyphosate	1
	Mildiou	<i>Plasmopara viticola</i>	2
	Rougeot parasitaire	<i>Pseudopezicula</i> sp.	1
	Rougeot parasitaire	<i>Pseudopezicula tetraspora</i>	2
	Dépérissement	<i>Seimatosporium</i> sp.	2
	Virus de la tache annulaire de la tomate	Tomato ringspot virus (ToRSV)	1
	Nématode à dague	<i>Xiphinema</i> sp.	3
Viorne/Pimbina (Highbush cranberry)	Tache foliaire	<i>Cercospora</i> sp.	1
	Coulure bactérienne	<i>Pseudomonas syringae</i>	1

Tableau 3. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **grandes cultures/céréales et cultures industrielles** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2022.

Culture	Maladie/symptôme	Agent pathogène/cause	Nombre
Avoine (Oat)	Tache helminthosporienne	<i>Bipolaris</i> sp.	1
	Virus de la jaunisse nanisante de l'orge	Barley yellow dwarf virus-pav (BYDV-pav)	2
	Virus de la jaunisse nanisante de l'orge	Barley yellow dwarf virus-rpv (BYDV-rpv)	2
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Brûlure foliaire	<i>Pantoea agglomerans</i>	1
	Rouille	<i>Puccinia</i> sp.	1
	Fonte des semis/piétin brun	<i>Pythium</i> sp.	2
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
	Virus de la mosaïque striée du blé	Wheat streak mosaic virus (WSMV)	1
Blé (Wheat)	Tache foliaire	<i>Ascochyta</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Blumeria</i> sp.	1
	Virus de la jaunisse nanisante de l'orge	Barley yellow dwarf virus-mav (BYDV-mav)	1
	Virus de la jaunisse nanisante de l'orge	Barley yellow dwarf virus-pav (BYDV-pav)	2
	Chlorose mouchetée	Désordre physiologique	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Moisissure nivéale	<i>Microdochium</i> sp.	1
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	3
Canola/Colza	Fusariose	<i>Fusarium avenaceum</i>	1
	Hernie des crucifères	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	1
Houblon (Hops)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Brûlure à halo	<i>Diaporthe humulicola</i>	2
	Brûlure à halo	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Mildiou	<i>Pseudoperonospora humuli</i>	1
	Mildiou	<i>Pseudoperonospora</i> sp.	1
Maïs fourrager (Fodder corn)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
Maïs grain (Corn)	Anomalie de coloration	Carence en magnésium	1
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	16
	Pourriture racinaire	<i>Microdochium</i> sp.	5
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	11

	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	2
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	1
Orge (Barley)	Anthraxose	<i>Colletotrichum cliviae</i>	1
	Tache helminthosporienne	<i>Bipolaris</i> sp.	1
	Dépérissement phomopsien	<i>Diaporthe longicolla</i>	1
	Tache foliaire	<i>Didymella</i> sp.	1
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
	Charbon nu	<i>Ustilago nuda</i>	1
Seigle d'automne (Autumn rye)	Moisissure nivéale	<i>Microdochium nivale</i>	1
	Pourriture	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1
Soya/Soja (Soybean)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	4
	Virus de la mosaïque de la luzerne	Alfalfa mosaic virus (AMV)	1
	Anomalie de coloration	Carence en potassium	1
	Fumagine	<i>Cladosporium</i> sp.	2
	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	6
	Chancres	<i>Diaporthe eres</i>	1
	Pourriture des graines	<i>Diaporthe longicolla</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	2
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	29
	Fusariose	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	2
	Syndrôme de la mort subite	<i>Fusarium virguliforme</i>	9
	Nématode à kyste du soja	<i>Heterodera glycines</i>	5
	Brûlure phomopsienne	<i>Phomopsis phaseoli</i> (<i>Diaporthe phaseolorum</i>)	2
	Brûlure phomopsienne	<i>Phomopsis</i> sp.	9
	Pourriture racinaire	<i>Phytophthora sansomeana</i>	1
	Pourriture des racines et de la tige	<i>Phytophthora sojae</i>	8
	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	17
	Rhizoctone	<i>Rhizoctonia</i> sp.	9
	Virus austral de la mosaïque du haricot	Southern bean mosaic virus (SBMV)	2
	Tache septorienne	<i>Septoria glycines</i>	1
	Tache septorienne	<i>Septoria</i> sp.	6
Tournesol oléagineux (Oilseed sunflower)	Alternariose	<i>Alternaria helianthi</i>	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	2
	Sclérotiniose	<i>Sclerotinia</i> sp.	1

Tableau 4. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes fourragères** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2022.

Culture	Maladie/symptôme	Agent pathogène/cause	Nombre
Lotier corniculé (Bird's-foot trefoil)	Rouille	<i>Uromyces</i> sp.	1
Luzerne (Alfalfa)	Virus de la mosaïque de la luzerne	Alfalfa mosaic virus (AMV)	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Tache poivrée	<i>Leptosphaerulina</i> sp.	7
	Mildiou	<i>Peronospora</i> sp.	1
	Tache commune	<i>Pseudopeziza</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Stemphylium</i> sp.	1
Panic érigé (Switchgrass)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Pois fourrager (Field pea)	Sclérotiniose	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1
Trèfle (Clover)	Virus de la mosaïque de la luzerne	Alfalfa mosaic virus (AMV)	2
	Phytoplasme	Phytoplasme	1

Tableau 5. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **arbres et arbustes ornementaux ou d'utilisation industrielle** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2022.

Culture	Maladie/symptôme	Agent pathogène/cause	Nombre
Bois bouton (Buttonbush)	Tache foliaire	<i>Phoma</i> sp.	1
Chêne (Oak)	Blanc (Oïdium)	<i>Erysiphe alphitoides</i>	1
Chêne rouge/Chêne boréal (Red oak)	Carie blanche	<i>Fomitiporia punctata</i>	1
Épinette blanche (White spruce)	Pourriture des racines	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Ilyonectria rufa</i>	1
	Brûlures à phoma	<i>Phoma herbarum</i>	2
	Fonte des semis	<i>Rhizoctonia solani</i>	1
	Brûlure des pousses	<i>Sydowia</i> sp.	1
Épinette noire (Black spruce)	Brûlures à phoma	<i>Phoma herbarum</i>	3
Érable de Norvège/Érable platane (Norway maple)	Tache goudronneuse	<i>Rhytisma acerinum</i>	1
Frêne de Pennsylvanie/Frêne rouge (Red ash)	Anthraxose	<i>Plagiostoma fraxini</i>	1
Genévrier (Juniper)	Brûlure phomopsienne	<i>Diaporthe eres</i>	1
Genévrier commun (Commun juniper)	Brûlure phomopsienne	<i>Phomopsis</i> sp.	1
Grewia occidental (Crossberry)	Pourriture des racines	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Mélèze (Larch)	Pourriture des racines	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Something here?Dépérissement	Gel	1
Orme (Elm)	Maladie hollandaise de l'orme	<i>Ophiostoma</i> sp.	1
Peuplier faux-tremble (Quaking aspen)	Chancre cytosporéen	<i>Cytospora</i> sp.	1
Philadelphus/Seringat (Mock-orange)	Brûlure des feuilles	<i>Phoma exigua</i>	1

Pin (Pine)	Brûlure des pousses terminales	<i>Diplodia sapinea</i>	1
Pin blanc (White pine)	Pourriture phytophthoréenne	<i>Phytophthora</i> sp.	1
	Anomalie de coloration, brûlure	Phytotoxicité — Glyphosate	1
Pin gris (Jack pine)	Brûlures à phoma	<i>Phoma herbarum</i>	1
Pin rouge (Red pine)	Brûlure des pousses	<i>Sydowia</i> sp.	1
Rosier (Rose)	Pourriture des racines	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Marssonina</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Podosphaera</i> sp.	2
Rosier rugueux/Rosier du Japon (Japanese rose)	Chancre	<i>Phomopsis</i> sp.	1
Sapin (Fir)	Pourriture racinaire	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	4
	Pourriture racinaire	<i>Fusarium</i> sp.	6
	Brûlures à phoma	<i>Phoma rabiei</i>	1
	Chancre	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Phytophthora</i> sp.	14
	Anomalie de coloration, brûlure	Phytotoxicité — Glyphosate	2
	Pourriture des racines	<i>Pythium</i> sp.	4
	Carie blanche	<i>Resinicium bicolor</i> (<i>Odontia bicolor</i>)	1
	Rouge des aiguilles	<i>Rhizosphaera pini</i>	1
Sapin baumier (Balsam fir)	Pourridié-agaric (Armillaire)	<i>Armillaria solidipides</i>	1
	Pourriture racinaire	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	1
	Chancre	<i>Diaporthe eres</i>	1
	Pourriture racinaire	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Chancre	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Phytophthora europaea</i>	1
	Pourriture des racines	<i>Phytophthora megasperma</i>	1
	Pourriture des racines	<i>Phytophthora</i> sp.	2
	Anomalie de coloration, brûlure	Phytotoxicité — Glyphosate	1
	Pourriture racinaire	<i>Pythium</i> sp.	1
Sapin de Fraser (Fraser fir)	Pourridié-agaric (Armillaire)	<i>Armillaria solidipides</i>	2
	Brûlure des aiguilles à Phyllosticta	<i>Phyllosticta</i> sp.	1

	Brûlure des pousses	<i>Sydowia polyspora</i>	1
	Chancre	<i>Valsa pini</i>	1
Saulle (Willow)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum salicis</i> (<i>Glomerella miyabeana</i>)	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	2
	Chancre	<i>Cytospora</i> sp.	1
	Pourriture des racines	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Chancre	<i>Phomopsis</i> sp.	1
	Brûlure des tiges	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture des racines	<i>Pythium</i> sp.	1
Sorbier (Rowan)	Pourriture racinaires	<i>Phytophthora</i> sp.	1
Thuya occidentale/Cèdre blanc (Northern white-cedar)	Brûlure des aiguilles	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	1
Troène (Privet)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
Tulipier de virginie	Dépérissement/Chancre	<i>Diaporthe eres</i>	1
Vigne-vierge de Virginie/Vigne- vierge à cinq folioles (Virginia creeper)	Tache foliaire	<i>Colletotrichum acutatum</i>	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium</i> sp.	1
Viorne obier (Guelder rose)	Tache foliaire	<i>Xanthomonas</i> sp.	1

Tableau 6. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes herbacées ornementales** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2022.

Culture	Maladie/symptôme	Agent pathogène/cause	Nombre
Agrostide (Wheatgrass)	Piétin brun	<i>Pythium</i> sp.	1
Agrostemma/Nielle des blés (Corncockle)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Virus latent des taches annulaires de la fraise	Strawberry latent ringspot virus (SLRSV)	1
	Virus des anneaux noirs de la tomate	Tomato black ring virus (TBRV)	1
Alocasia (Granny's bonnet)	Pourriture molle	<i>Dickeya</i> spp.	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium parmentieri</i> (<i>P. wasabiae</i>)	1
Aloès (Aloe)	Pourritures racinaires	<i>Fusarium xylarioides</i>	1
Anémone (Anemone)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	2
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Virus de la tache annulaire de la tomate	Tomato spotted wilt virus (TSWV)	1
Aster	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Bégonia (Begonia)	Tache foliaire	<i>Pseudomonas cichorii</i>	1
<i>Bomarea edulis</i> (Salsilla)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Calibrachoa (Million bells)	Pourridié pythien	<i>Pythium</i> sp.	1
	Virus de la mosaïque du tabac	Tobacco mosaic virus (TMV)	1
	Virus de la mosaïque de la tomate	Tomato mosaic virus (ToMV)	1
Célosie/Crête-de-coq (Celosia)	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum</i>	1
	Tache foliaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1

Chrysanthème d'automne (Florist's daisy)	Anomalie de coloration, faible croissance	Carence en bore	1
Crocsmia (Montbretia)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Dahlia	Virus de la mosaïque de l'alternanthera	Alternanthera mosaic virus (AltMV)	2
	Virus de la mosaïque de l'arabette	Arabis mosaic virus (ArMV)	1
	Jaunisse de l'aster	Phytoplasme	1
	Anomalie de coloration	Potyvirus	1
	Virus de la mosaïque du tabac	Tobacco mosaic virus (TMV)	1
	Virus de la tache annulaire du tabac	Tobacco ringspot virus (TRSV)	3
	Virus en bandes du tabac	Tobacco streak virus (TSV)	3
	Virus de la tache annulaire de la tomate	Tomato spotted wilt virus (TSWV)	1
Daphné (Daphne)	Pourriture des racines et du collet	<i>Phytophthora cactorum</i>	1
Delphinium/Pied d'alouette/Dauphinelle (Larkspur)	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
Échinacée (Coneflower)	Nématode foliaire	<i>Aphelenchoides</i> sp.	1
	Virus de la tache annulaire du tabac	Tomato black ring virus (TBRV)	1
	Virus du rabougrissement buissonnant de la tomate	Tomato bushy stunt virus (TBSV)	2
	Virus de la nécrose du tabac	Tobacco necrosis virus (TNV)	2
	Virus de la mosaïque de la tomate	Tomato mosaic virus (ToMV)	2
Euphorbe (Spurge)	Brûlure	Coup de soleil	1
Fusain (Spindle)	Virus du « rattle » du tabac	Tobacco rattle virus (TRV)	1
Gazon (Turf)	Nématode annelé	<i>Criconemoides</i> sp.	1
	Curvulariose	<i>Curvularia</i> sp.	2
	Nématode spiralé	<i>Helicotylenchus</i> sp.	1
	Moisissure nivéale	<i>Microdochium</i> sp.	2
	Nématode des lésions racinaires	<i>Pratylenchus</i> sp.	1

	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
Géranium/Pelargonium (Geranium)	Pourriture bactérienne	<i>Xanthomonas hortorum</i> pv. <i>pelargonii</i>	13
Glaïeul (Sword lily)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
Hémérocalle/Lis d'un jour (Daylily)	Anthraxose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
Hosta)	Alternariose	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Virus X du hosta	Hosta virus X (HVX)	1
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1
	Tache foliaire	<i>Pseudomonas viridiflava</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Virus de l'ondulation du tabac	Tobacco rattle virus (TRV)	1
Hydrangée à grandes feuilles (Bigleaf hydrangea)	Virus de la mosaïque de l'arabette	Arabis mosaic virus (ArMV)	2
	Blanc (Oïdium)	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	1
Hydrangée annabelle (Smooth hydrangea)	Tache foliaire	<i>Xanthomonas</i> sp.	1
Hydrangée paniculé (Limelight hydrangea)	Tache foliaire	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Blanc (Oïdium)	<i>Oidium</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Phoma</i> sp.	2
	Tache foliaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	2
Immortelle (Dwarf everlast)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Immortelle à bractées (Golden everlasting)	Virus de la mosaïque du tabac	Tobacco mosaic virus (TMV)	1
Lisianthus ()	Fusariose	<i>Fusarium solani</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
Lychnis (Rose campion)	Virus de la mosaïque de l'arabette	Arabis mosaic virus (ArMV)	1
Lys/Lis (Lily)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1

	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
Orchidée-Paphiopedilum (Venus slipper)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum orchidophilum</i>	1
Orchidée-Phragmipedium (Lady's slipper orchid)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
Pétunia (Petunia)	Virus de la mosaïque de l'arabette	Arabis mosaic virus (ArMV)	2
	Virus B du chrysanthème	Chrysanthemum virus B (CVB)	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Virus des anneaux noirs de la tomate	Tomato black ring virus (TBRV)	1
Phlox	Virus de la mosaïque de l'alternanthera	Alternanthera mosaic virus (AltMV)	2
Pivoine (Peony)	Moisissure grise	<i>Botrytis cinerea</i>	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis paeoniae</i>	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Désordre génétique	Chimère	1
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum nymphaeae</i>	1
	Brûlures foliaires	<i>Graphiopsis chlorocephala</i>	1
Pourpier (Portulaca)	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
Renoncule (Buttercup)	Désordre génétique	Chimère	1
	Fusariose	<i>Fusarium solani</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Malformation	Intumescence	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella plurivora</i>	1
	Pourriture	<i>Plectosphaerella</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Plectosporium</i> sp.	2
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	5
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	1
Sauge ornementale (Sage)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Virus du rabougrissement buissonnant de la tomate	Tomato bushy stunt virus (TBSV)	1
	Tache foliaire	<i>Xanthomonas</i> sp.	1

Sédum/Orpin (Stonecrop)	Pourriture molle	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	1
Spirée (Spirea)	Potyvirus	Potyvirus	1
Tulipe (Tulip)	Fumagine	<i>Aspergillus</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis cinerea</i>	1
	Moisissure bleue	<i>Penicillium</i> sp.	2
Véronique (Veronica)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Myrothecium</i> sp.	1
Zinnia	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Xanthomonas campestris</i>	1

Tableau 7. Sommaire des maladies diagnostiquées parmi les **plantes aromatiques et médicinales** reçues au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ en 2022.

Culture	Maladie/symptôme	Agent pathogène/cause	Nombre
Aneth (Dill)	Pourriture racinaire	<i>Aphanomyces</i> sp.	1
Basilic (Basil)	Anomalie de coloration, malformation	Conductivité électrique faible	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Mildiou	<i>Peronospora belbahrii</i>	1
Basilic sacré (Holy basil)	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Sclérotiniose	<i>Sclerotinia</i> sp.	1
Camomille (Chamomile)	Tache alternarienne	<i>Alternaria</i> sp.	1
Cannabis	Pourriture	<i>Aspergillus</i> sp.	1
	Moisissure grise	<i>Botrytis</i> sp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium falciforme</i>	1
	Fusariose	<i>Fusarium proliferatum</i>	1
	Pourriture	<i>Microdochium</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Penicillium</i> sp.	1
	Pourriture	<i>Pythium myriotylum</i>	1
Ciboulette (Chive)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Fenugrec (Fenugreek)	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	1
	Tache foliaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
Gingembre (Ginger)	Pourriture molle	<i>Dickeya</i> spp.	1
	Fusariose	<i>Fusarium</i> sp.	3
	Pourriture molle	<i>Pectobacterium aroidearum</i>	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	2
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Mauve (Mallow)	Anthraxnose	<i>Colletotrichum</i> sp.	1
	Pourriture pythienne	<i>Pythium</i> sp.	1
	Rhizoctone commun	<i>Rhizoctonia</i> sp.	1
Persil (Parsley)	Tache foliaire	<i>Pseudomonas syringae</i>	1
	Fumagine	<i>Cladosporium</i> sp.	1

De : [Dionne Antoine \(DP\) \(Québec\)](#)
A : [Duchesne, Isabelle](#)
Objet : RE: [EXTERNE] Demande d'information - ToBRFV
Date : 2 juin 2022 12:12:00
Pièces jointes : [image002.png](#)
[image003.png](#)
[image004.jpg](#)
[image005.jpg](#)

Bonjour Isabelle.

Les taux de pertes ne sont pas bien documentés. Pour certains cas, une transition vers une autre production était planifiée (donc pertes moins importantes à long terme), pour d'autres, le producteur s'approvisionne avec des tomates d'autres producteurs pour combler son offre (paniers diversifiés), pour d'autres l'ensemble des complexes semblaient atteints (pertes importantes), etc. Les situations sont donc variables, mais les pertes sont toujours très importantes pour les serres touchées. Lorsqu'une entreprise est touchée, normalement le virus se répand sur l'ensemble des installations, car il est très stable sur les surfaces (survis plusieurs mois sur diverses surfaces) et se propage extrêmement facilement par contact.

Il n'y a pas de structure à proprement parler au MAPAQ pour le suivi de la maladie. Mais nous échangeons régulièrement avec les conseillers régionaux experts en serriculture et l'experte sectorielle. Je suis pas mal la personne la plus au courant, étant donné que nous recevons des échantillons et que notre labo est partenaire du projet de recherche du CRAM/INRS. Je fais aussi le pont ponctuellement avec le répondant de l'ACIA qui suit le dossier au Qc.

Comme mentionné précédemment, nous n'avons aucun pouvoir pour l'obtention d'information sur la situation autre que la bonne volonté des conseillers et producteurs. Si le virus se propage rapidement, les Producteurs en serre du Québec feront assurément des représentations auprès du Ministre.

Au plaisir,

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Duchesne, Isabelle <Isabelle.Duchesne@fadq.qc.ca>
Envoyé : 2 juin 2022 11:42
À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : RE: [EXTERNE] Demande d'information - ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une

pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.



Bonjour M. Dionne,

Vos réponses m'ont beaucoup éclairé sur le sujet. Néanmoins, elles ont aussi suscité d'autres questions. J'aimerais savoir si, pour les 5 cas diagnostiqués, le taux de perte relié au ToBRFV est connu. Je sais que vous parlez d'abandon rapide de la culture (donc 100% de perte), mais cela pourrait se limiter à un groupe de serres individuelles ou une section d'un complexe de serres.

Aussi, je sais que la MAPAQ a produit des fiches descriptives, donné des conférences et financé un projet au CRAM sur le ToBRFV. Cependant, j'aimerais savoir s'il existe un comité de surveillance qui, le cas échéant, signalerait une détérioration de la situation advenant la dispersion démesurée du virus. Dans un tel cas, le signalement se ferait à qui?

En vous remerciant pour votre précieuse collaboration, je vous souhaite une bonne journée.

Salutation,

Isabelle Duchesne

Conseillère en évaluation de programme

La Financière agricole du Québec

1400, boul. Guillaume-Couture
Lévis (Québec) G6W 8K7
Téléphone : 418 838-5605, poste 6188
isabelle.duchesne@fadq.qc.ca
www.fadq.qc.ca



De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 1 juin 2022 11:29

À : Duchesne, Isabelle <Isabelle.Duchesne@fadq.qc.ca>

Objet : RE: [EXTERNE] Demande d'information - ToBRFV

[ATTENTION] Ce courriel provient de l'extérieur de l'organisation.

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur

Bonjour Mme Duchesne.

J'ai inscrit mes réponses en rouge plus bas.

Nous pouvons échanger sur le sujet aussi au besoin. Je suis libre aujourd'hui après 14h ou vendredi.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Duchesne, Isabelle <Isabelle.Duchesne@fadq.qc.ca>

Envoyé : 1 juin 2022 10:43

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] Demande d'information - ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.



Bonjour M. Dionne,

Je travaille à La Financière agricole du Québec et j'aimerais avoir de l'information sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate. Ma directrice, Sophia Boivin, m'a informé que vous étiez le spécialiste du ToBRFV au laboratoire de diagnostic.

J'aimerais savoir :

Y a-t-il des cas de ToBRFV répertoriés au Québec? **Oui. Nous n'avons pas le nombre exact de cas, car certains producteur envoient des échantillons dans d'autres laboratoires en Ontario ou au Pays-Bas. Nous sommes au courant d'environ 5 cas au Québec qui ont été détectés depuis 2020.**

Si oui :

- Le virus a-t-il été détecté dans une culture de tomate ou de poivron ou les deux? **Seulement tomates pour les cas que nous avons détectés. Certains producteurs avaient toutefois plusieurs cultures et il est possible que des poivrons aient été infectés.**
- Qu'arrive-t-il aux producteurs qui ont détecté la maladie dans leur production, quelles sont les conséquences pour leur entreprise? **À court terme, leur production diminue (perte de vigueur des plants), une partie des fruits ne sont plus commercialisables en raison de leur maturité inégale (<https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Virus?imageId=12736>). La production est généralement abandonnée rapidement. Par la suite des mesures de désinfection des installations sont mises en place, mais il est extrêmement difficile de s'en débarrasser complètement, car peu de produits sont efficaces. Les producteurs change généralement de cultures suite à une détection (ex. : concombre, laitue, etc.).**
- Est-ce possible d'éradiquer le virus une fois qu'il est entré dans la serre? **Oui, mais c'est très difficile.**
- L'ACIA oblige-t-elle la destruction des plants et/ou la mise en quarantaine de la serre? **Non. Ce virus n'est pas**

réglementé. L'ACIA exige toutefois que chaque cas détecté leur soit rapporté en vertu de la Loi sur la protection des végétaux. Du personnel de l'ACIA va par la suite échantillonner chez les producteurs touchés pour confirmer les cas. Ça n'implique donc que la planification d'une visite pour les producteurs (et ils ont une confirmation du diagnostic).

Existe-t-il un bilan qui fait état de la situation au Québec et qui fournit des statistiques entourant cette problématique ? Tel que mentionné précédemment, nous ne sommes actuellement pas en mesure de connaître tous les cas répertoriés au Qc. Un projet de recherche a été financé par le MAPAQ pour faire un portrait de la situation (avec des données non nominatives, bref confidentialité des entreprises touchées).

Si vous préférez simplement en parler, je pourrais planifier une courte rencontre (30 min.) avec vous sur Teams cette semaine ou en début de semaine prochaine.

En attendant un suivi de votre part, je vous souhaite une bonne journée.

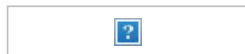
Salutations,

Isabelle Duchesne

Conseillère en évaluation de programme

La Financière agricole du Québec

1400, boul. Guillaume-Couture
Lévis (Québec) G6W 8K7
Téléphone : 418 838-5605, poste 6188
isabelle.duchesne@fadq.qc.ca
www.fadq.qc.ca



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De : [Dionne Antoine \(DP\) \(Québec\)](#)
A : [Duchesne, Isabelle](#)
Objet : RE: [EXTERNE] RAPPEL : Suivi - ToBRFV
Date : 16 janvier 2023 09:46:00
Pièces jointes : [image002.jpg](#)
[image003.jpg](#)

Aucun nouveau cas détecté depuis août.

Bon début d'année!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : Duchesne, Isabelle <Isabelle.Duchesne@fadq.qc.ca>

Envoyé : 20 décembre 2022 16:43

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] RAPPEL : Suivi - ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.



Bonjour M. Dionne,

À quelques jours de la période des fêtes, je sollicite encore votre appui concernant les cas de ToBRFV compilés au Québec depuis août dernier.

Dans le cas où vous n'auriez pas le temps de me répondre, est-il possible de le faire dans la première quinzaine de janvier 2023?

D'ici là, je vous souhaite un bon congé des fêtes et beaucoup de réjouissance avec vos proches et amis.

Merci pour votre collaboration habituelle,
Bonne fin de journée

Isabelle Duchesne

Conseillère en évaluation de programme

La Financière agricole du Québec

1400, boul. Guillaume-Couture

Lévis (Québec) G6W 8K7

Téléphone : 418 838-5605, poste 6188

isabelle.duchesne@fadq.qc.ca

www.fadq.qc.ca



De : Duchesne, Isabelle

Envoyé : 12 décembre 2022 09:50

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Suivi - ToBRFV



Bonjour M. Dionne,

Il y a un bon moment que je ne vous ai pas contacté concernant le ToBRFV. J'aimerais savoir si depuis août dernier, de nouveaux cas se sont ajoutés au Québec.

Merci pour votre appui,

Bonne journée!

Isabelle Duchesne

Conseillère en évaluation de programme

La Financière agricole du Québec

1400, boul. Guillaume-Couture

Lévis (Québec) G6W 8K7

Téléphone : 418 838-5605, poste 6188

isabelle.duchesne@fadq.qc.ca

www.fadq.qc.ca



De: Lemieux Julie (DP) (Québec) [Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 27 avril 2021 12:28

À: Lavoie Stéphane (DP)

(Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=QUBC1/cn=Recipients/cn=AGRG278]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3dc54046]

Objet: Oups : DM - TCN - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Pièces jointes: DM_20210428_TCN_Virus_tomates_AD.docx

Oups! Bravo, je n'avais pas joint le bon fichier...

Julie Lemieux, M.Sc.

Directrice adjointe

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Direction de la phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Téléphone : 418 643-5027 (2711)

julie.lemieux@mapaq.gouv.qc.ca



De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 27 avril 2021 12:12

À : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: DM - TCN - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Voici les réponses aux questions posées.

En espérant le tout conforme.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708





De : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 27 avril 2021 10:52

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: DM - TCN - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Importance : Haute

Allo,

Je vais avoir besoin de toi dans ce dossier. Je n'ai pas beaucoup d'information.

Es-tu en mesure de faire cela aujourd'hui?

Stéphane L.

Directeur

Direction de la phytoprotection

MAPAQ



De : Beaudoin Denis (DGAAD) (Québec) <Denis.Beaudoin@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 27 avril 2021 10:43

À : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Blouin-Dallaire Renée-Maude (DGAAD) (Québec) <Renee-Maude.Blouin-Dallaire@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: DM - TCN - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Importance : Haute

Bonjour Stéphane,

Nous avons une demande média en lien avec le virus du fruit rugueux brun de la tomate :

Je voulais savoir si au MAPAQ, on répertoriait virus du fruit rugueux brun de la tomate?

Si oui, a-t-il été détecté/déclaré dans des serres au Québec?

Si oui, quand et dans quel proportion (combien de serres)?

Quelles sont les étapes que doivent faire un producteur qui est infecté?

Est-ce que le MAPAQ fait de la prévention à ce sujet?

Est-ce que cette maladie est surveillée au Québec?

Est-ce possible de préparer des lignes à l'aide du gabarit ci-joint et de me les transmettre au plus tard aujourd'hui, en fin de journée?

Au besoin, j'ai repéré en pièce jointe la dernière version de la fiche à ce sujet au LogIC.

Merci,

Denis Beaudoin

Adjoint au directeur général

Direction générale de l'appui à l'agriculture durable
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
200, chemin Sainte-Foy, 10^e étage
Québec (Québec) G1R 4X6
Téléphone : 418 380 2100, poste 3306
Cellulaire : 418 454-1571
denis.beaudoin@mapaq.gouv.qc.ca



De : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 27 avril 2021 09:24

À : Chassé Raynald (DGAAD) (Québec) <Raynald.Chasse@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Beaudoin Denis (DGAAD) (Québec) <Denis.Beaudoin@mapaq.gouv.qc.ca>; Mogé Armelle (BSM) (Québec) <Armelle.Moge@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: DM - TCN - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Importance : Haute

Bonjour Raynald,

Nous avons une demande média en lien avec le virus du fruit rugueux brun de la tomate :

Je voulais savoir si au MAPAQ, on répertoriait virus du fruit rugueux brun de la tomate? Si oui, a-t-il été détecté/déclaré dans des serres au Québec? Si oui, quand et dans quel proportion (combien de serres) ? Quelles sont les étapes que doivent faire un producteur qui est infecté? Est-

ce que le MAPAQ fait de la prévention à ce sujet? Est-ce que cette maladie est surveillé au Québec?

Est-ce possible de préparer des lignes et de me les transmettre au plus tard demain, 28 avril, 10h?

Merci et bonne journée!

Judith



Judith Tremblay, agronome, MBA

Adjointe exécutive

Sous-ministériat au développement régional et au développement durable

200, chemin Sainte-Foy, 12^e étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418-380-2100 poste 3619

Cellulaire : 418 446-6031

judith.tremblay@mapaq.gouv.qc.ca

De : Dallaire-Boily Yohan (DC) (Québec) <Yohan.Dallaire-Boily@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 27 avril 2021 09:14

À : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Fortin Josianne (DC) (Québec) <Josianne.Fortin@mapaq.gouv.qc.ca>; Daudelin Marie-Pierre (DC) (Québec) <Marie-Pierre.Daudelin@mapaq.gouv.qc.ca>; Laliberté Lucie (DC) (Québec) <Lucie.Laliberte@mapaq.gouv.qc.ca>; Simard-Blouin Éléna (DC) (Québec) <Elena.Simard-Blouin@mapaq.gouv.qc.ca>; Lapointe Mélissa (DC) (Québec) <Melissa.Lapointe@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : DM - TCN - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Allo Judith,

Voici une question concernant le virus du fruit rugueux brun de la tomate. Merci de me revenir pour demain avec les éléments de réponses.

Bonne journée!

Je voulais savoir si au MAPAQ, on répertoriait virus du fruit rugueux brun de la tomate? Si oui, a-t-il été détecté/déclaré dans des serres au Québec? Si oui, quand et dans quel proportion (combien de serres) ? Quelles sont les étapes que doivent faire un producteur qui est infecté? Est-ce que le MAPAQ fait de la prévention à ce sujet? Est-ce que cette maladie est surveillé au Québec?



Yohan Dallaire Boily | Relationniste

Direction des communications

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
200, chemin Sainte-Foy, 1er étage
Québec (Québec) G1R 4X6
Téléphone: 418 380-2100 poste 3745
Cell: 581 996-5862
yohan.dallaire-boily@mapaq.gouv.qc.ca

DEMANDE MÉDIATIQUE

Virus du fruit rugueux brun de la tomate

Je voulais savoir si au MAPAQ, on répertoriait le virus du fruit rugueux brun de la tomate?

Le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du MAPAQ réalise des tests de détection du virus depuis 2019.

Si oui, a-t-il été détecté/déclaré dans des serres au Québec?

Oui.

Si oui, quand et dans quelle proportion (combien de serres)?

Il a été détecté une première fois à l'automne dernier. Depuis, quelques entreprises (moins de 5) ont aussi eu des cas de détection. Il est à noter que des producteurs font réaliser des tests ailleurs qu'au LEDP. Il est donc probable que d'autres entreprises soient touchées.

Quelles sont les étapes que doivent faire un producteur qui est infecté?

Des mesures de biosécurité doivent rapidement être mises en place afin de limiter la propagation de ce virus qui se transmet très facilement par contact. Une désinfection adaptée (par exemple, le virus n'est pas affecté par l'éthanol) doit également être mise en place. Finalement, la détection doit être déclarée à l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Ce virus n'est actuellement pas réglementé au Canada, mais l'ACIA suit l'état de situation au pays. Il peut aussi y avoir des ajustements à apporter pour les entreprises qui exportent aux USA.

Est-ce que le MAPAQ fait de la prévention à ce sujet?

Oui. Des bulletins ont été publiés pour le Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) dès 2019 (et mis à jour depuis : <https://www.agrireseau.net/Rap/documents/103671/cultures-maraicheres-en-serre-fiche-technique-virus-du-fruit-rugueux-brun-de-la-tomate-tobrfv>), des conférences ont été données lors des vendredis horticoles (journées horticoles de St-Rémi) en janvier 2021 et plusieurs conseillers ont été interpellés directement via les rencontres hebdomadaires du RAP.

Le LEDP a également mis en place des tests de détection en 2019 et les a bonifiés depuis. Des liens avec différents chercheurs et d'autres laboratoires au pays et à l'extérieur du Canada ont également été tissés.

Est-ce que cette maladie est surveillée au Québec?

Le LEDP et les agronomes du MAPAQ suivent de près la situation et s'assurent d'accompagner les entreprises touchées si elles le désirent. Un appel de projets dans le cadre du programme Prime Vert a été lancé et un projet devrait être financé, notamment pour réaliser un portrait de la situation au Québec.

De: Bérubé Marie-Eve (DP) (Québec) [Marie-Eve.Berube@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 20 juillet 2021 14:39

À: Shallow Nancy (DP)

(Québec)[EX:/O=MAPAQ/OU=QUBC1/cn=Recipients/cn=AGRH965]; Vallières

Rosemarie (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group

(FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userc1a591df]; Dionne Antoine (DP)

(Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group

(FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3dc54046]

Objet: TR: Pressant: Virus du fruit rugueux brun de la tomate

Pièces jointes: DM_ToBRFV.docx

Importance: High

Voici la demande originale et la dernière version du document produit, dans lequel il faudra apporter les précisions demandées.

Marie-Eve Bérubé, agr., M. Sc.

Tél. : 418 380-2100, poste 3692 | Téléc. : 418 380-2181

marie-eve.berube@mapaq.gouv.qc.ca



De : Drolet Isabelle (DGAAD) (Québec) <Isabelle.Drolet@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 20 juillet 2021 14:30

À : Bérubé Marie-Eve (DP) (Québec) <Marie-Eve.Berube@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: Pressant: Virus du fruit rugueux brun de la tomate

Importance : Haute

Bonjour Marie-Ève,

Il y a des questions supplémentaires demandées pour la demande média au sujet du Virus (voir ci-après). Est-ce possible de compléter la fiche avec ces informations additionnelles d'ici la fin de la journée svp?

Merci,

De : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 20 juillet 2021 14:26

À : Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Drolet Isabelle (DGAAD) (Québec) <Isabelle.Drolet@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Pressant: Virus du fruit rugueux brun de la tomate

Importance : Haute

Bonjour Sylvain,

J'ai reçu des questions supplémentaires du Cabinet en lien avec la demande média sur le virus du fruit rugueux. Est-ce possible de me transmettre les informations demandées d'ici 16h maximum stp?

Merci beaucoup!

Judith



Judith Tremblay, agronome, MBA

Adjointe exécutive

Sous-ministériat au développement régional et au développement durable
200, chemin Sainte-Foy, 12^e étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2100 poste 3619

Cellulaire : 418 446-6031

judith.tremblay@mapaq.gouv.qc.ca

De : Talbot Mélissa (CM) (Québec) <Melissa.Talbot@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 20 juillet 2021 14:24

À : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Virus du fruit rugueux brun de la tomate

Allo Judith,

En lien avec une demande média reçu, j'aimerais savoir le nombre d'entreprise où le virus du fruit rugueux brun de la tomate a été détecté en date d'aujourd'hui, selon les informations du MAPAQ. L'automne dernier, il était question de 6 entreprises, est-ce toujours un chiffre juste?

Aussi, savons-nous s'il y a une concentration dans une région ou si les entreprises touchées sont réparties à travers le Québec?

J'aurai besoin de ces informations d'ici la fin de la journée svp.

Merci!



Mélissa Talbot
Conseillère politique

Cabinet du Ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de
l'Alimentation, Ministre responsable de la région du Centre-du-
Québec,
Ministre responsable de la région de la Chaudière-Appalaches et
Député de Johnson

Téléphone : 418-380-2525

DEMANDE MÉDIATIQUE

Virus du fruit rugueux brun de la tomate (Tomato brown rugose fruit virus – ToBRFV)

Combien de serres ont été touchées et dans quelles régions?

- Le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) n'est pas le seul laboratoire à effectuer les tests de détection du virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV), et par conséquent, nous ne pouvons pas confirmer le nombre de serres touchées à l'échelle des régions au Québec. Toutefois, c'est une faible proportion des serres qui sont touchées pour l'instant, d'où l'importance de mettre en place des mesures de biosécurité strictes. Depuis l'automne 2020, le virus a été détecté dans quelques échantillons transmis au LEDP.
- Le projet intitulé *Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV): méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate* réalisé par le Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM) permettra de dresser un portrait détaillé de la situation pour l'ensemble du Québec. Ce projet, d'une durée prévue de trois ans, a reçu une aide financière de 300 000\$ du MAPAQ dans le cadre d'un appel de projets Prime-Vert, sous-volet 2.2.

Que fait le MAPAQ pour empêcher la propagation de ce virus?

- Le LEDP a intégré la détection de ce virus à son offre de service en 2019. La mise à jour des protocoles de détection est constante afin de suivre les développements en recherche pour ce virus émergent. Des liens ont d'ailleurs été créés avec Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments et le laboratoire de diagnostic des maladies des plantes de l'université de Guelph afin de confirmer les résultats de détection obtenus. Le LEDP continue également son appui aux entreprises touchées par la réalisation de tests de détection gratuits afin de vérifier si les mesures mises en place pour éliminer le virus sont efficaces.
- Une fiche d'information sur le virus a été mise à jour en novembre 2020. Elle inclut un guide de bonnes pratiques de biosécurité associées à ce virus : https://www.agrireseau.net/documents/Document_103671.pdf.
- Une formation sur le virus a également été offerte le 15 janvier 2021, dans le cadre des vendredis horticoles : <https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/monteregie/evenements/Pages/les-vendredis-horticoles.aspx>.
- Une aide financière de 300 000\$ a été accordée au CRAM, dans le cadre du projet ci-haut mentionné, qui comprendra : 1) l'évaluation de la distribution du ToBRFV au Québec, puis la mise en place d'un réseau étendu de détection du virus, incluant les différentes souches; 2) l'étude de différentes méthodes de désinfection des semences et des substrats de culture biologiques, incluant la détection du virus dans le terreau; 3) l'élaboration puis la diffusion d'un protocole de gestion du ToBRFV auprès des producteurs conventionnels et biologiques; 4) la rédaction puis la diffusion des mesures de biosécurité à mettre en place au sein des entreprises et 5) la production et la diffusion de matériel de sensibilisation et d'information sur le ToBRFV.
- Les intervenants du MAPAQ continueront d'appuyer le secteur pour faire face à cette problématique, que ce soit par du transfert d'information, de l'accompagnement agronomique, un appui à la recherche ou toute autre action jugée pertinente.

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=MAPAQ/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3DC54046]

Envoyé: 30 juillet 2021 10:05

À: Lemieux Julie (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user00165330]

Objet: RE: URGENT... dsl et merci!

Pièces jointes: Lignes_presse_Estrie_AD.docx

Salut.

J'ai ajusté quelques points.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 30 juillet 2021 09:56
À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : URGENT... dsl et merci!

Allô!

Pourrais-tu regarder les lignes que j'ai recopiées de ce que vous aviez déjà fait pour demande média générale en Estrie? Est-ce ok? Ce doit être très général... Merci de me revenir ultra rapidement! A+

Julie Lemieux, M.Sc.

Directrice adjointe

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Direction de la phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Complexe scientifique

2700, rue Einstein, D1.330.1

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027 (2711)

Télécopieur : 418 646-6806

julie.lemieux@mapaq.gouv.qc.ca

Votre
gouvernement



AGIR, POUR UNE
AGRICULTURE DURABLE
quebec.ca/agriculturedurable

Québec



LIGNES DE PRESSE

Derniers développements en matière de maladies et d'infestations en milieu agricole dans la région de l'Estrie

Août 2021

CONTEXTE

La journaliste [REDACTED] du journal La Tribune aimerait lancer un projet de reportage qui ferait le tour des derniers développements en matière de maladies et d'infestations en milieu agricole dans la région de l'Estrie. Elle mentionne que l'an dernier, il y avait par exemple eu plusieurs cas de petit coléoptère de la ruche (PCR) et des infestations assez importantes de Cicadelle de la pomme de terre. Elle est aussi au courant que le virus du fruit brun rugueux de la tomate (ToBRFV) serait présent au Québec dans certaines serres cette année.

Elle aimerait donc savoir où nous en sommes dans ces nouvelles infestations, à quoi on doit s'attendre pour les prochaines années et quels ennemis nécessitent une certaine vigilance.

Ces lignes de presse ont été préparées par la Direction régionale de l'Estrie et le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection. Elles visent à soutenir les porte-paroles du MAPAQ qui seraient appelés à intervenir auprès des médias à ce sujet.

LIGNES DE PRESSE

- Les ennemis des cultures qui sévissent dans les champs agricoles du Québec peuvent être divisés en trois grandes catégories : insectes (entomologie), maladies (phytopathologie) et mauvaises herbes (malherbologie). Voici, pour chacune de ces catégories, les faits saillants et les ennemis à surveiller pour la région de l'Estrie.

ENTOMOLOGIE

PHYTOPATHOLOGIE

Qu'est-ce que le ToBRFV?

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) est un nouveau virus qui affecte la vigueur des plants et cause des taches brunes ou jaunes sur les fruits de tomates produites en serre et, dans une moindre mesure, les poivrons. Il est inoffensif pour l'être humain. Les réductions de rendement en fruits

commercialisables peuvent varier de 15 % à 70 %, voire 100 % dans certains pays. Toutefois, à l'heure actuelle, il est trop tôt pour quantifier les conséquences sous les conditions québécoises.

Est-il présent au Québec, et plus spécifiquement en Estrie?

Il a été détecté pour la première fois en 2014, en Israël. Depuis, le virus a été retrouvé en Europe, en Asie et en Amérique du Nord. Bien que largement répandu au Mexique, sa distribution est beaucoup plus restreinte aux États-Unis. Au Canada, au moins un cas a été répertorié en Ontario, en 2019, mais aurait été éradiqué. Au Québec, pour l'instant, le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du MAPAQ a détecté la présence du virus dans des entreprises réparties dans plusieurs régions du Québec. Cependant, le LEDP n'est pas le seul laboratoire à effectuer les tests de détection. Ainsi, nous ne pouvons donc pas confirmer le nombre de serres touchées. Toutefois, il s'agit d'une très faible proportion pour l'instant, d'où l'importance de mettre en place des mesures de biosécurité strictes. Le lieu géographique des entreprises touchées ne peut être divulgué.

Que fait le MAPAQ face à cette situation?

Hormis la prévention, aucun moyen ne permet de lutter contre ce virus. En effet, il n'existe actuellement peu de variétés de tomate résistantes et le seul moyen d'éliminer le virus est la destruction des plants et la désinfection complète des serres. La mise en place de mesures de biosécurité et la désinfection de semences sont donc les meilleurs alliés des serriculteurs. Voici les actions en cours :

- Le LEDP a intégré la détection de ce virus à son offre de service en 2019. La mise à jour des protocoles de détection est constante, afin de suivre les développements en recherche pour ce virus émergent. Des liens ont d'ailleurs été créés avec Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et le laboratoire de diagnostic des maladies des plantes de l'université de Guelph, afin de confirmer les résultats obtenus. Le LEDP continue également son appui aux entreprises touchées par la réalisation de tests de détection gratuits, afin de vérifier si les mesures en place pour éliminer le virus sont efficaces.
- Une fiche d'information sur le virus a été mise à jour en novembre 2020. Elle inclut un guide de bonnes pratiques de biosécurité associées à ce virus : https://www.agrireseau.net/documents/Document_103671.pdf.
- Une formation sur le virus a également été offerte le 15 janvier 2021, dans le cadre des vendredis horticoles : <https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/monteregie/evenements/Pages/les-vendredis-horticoles.aspx>.
- Une aide financière de 300 000\$ a été accordée au Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel, dans le cadre du projet ci-haut mentionné, qui comprendra : 1) l'évaluation de la distribution du ToBRFV au Québec, puis la mise en place d'un réseau étendu de détection du virus, incluant les différentes souches; 2) l'étude de différentes méthodes de désinfection des semences et des substrats de culture biologiques, incluant la détection du virus dans le terreau; 3) l'élaboration puis la diffusion d'un protocole de gestion du ToBRFV auprès des producteurs conventionnels et biologiques; 4) la rédaction puis la diffusion des mesures de biosécurité à mettre en place au sein des entreprises et 5) la production et la diffusion de matériel de sensibilisation et d'information sur le ToBRFV.
- Les différents intervenants du MAPAQ continueront d'appuyer le secteur pour faire face à cette problématique, que ce soit par du transfert d'information, de l'accompagnement agronomique, un appui à la recherche ou toute autre action jugée pertinente.

MALHERBOLOGIE

De: Légaré Jean-Philippe (DP) (Québec) [jean-philippe.legare@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 29 septembre 2021 07:55

À: Lemieux Julie (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user00165330]

Cc: Miville David (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userfac651d9]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3dc54046]

Objet: Article de la tribune auquel vous avez participé

Salut

Voilà l'article en question. Comme tout bon article, il y a quelque truc que la journaliste n'a pas bien saisi (TOBRFV, elle parle d'ADN, mais c'est ARN; Résistance : 2% des cas en Estrie positif...a la place de les cas en Estrie représente 2% des cas de resistance), mais dans l'ensemble, ce n'est pas trop mal 😊

<https://www.latribune.ca/actualites/de-nouvelles-pestes-et-maladies-menacent-des-cultures-estriennes-683f51d4eb00ff1921c6afb4c615d21a>

Bonne journée

Jean-Philippe Légaré

M. Sc., Biologiste-entomologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP)

Direction de la phytoprotection, MAPAQ

2700 rue Einstein, local C.RC.105

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027 poste 2707

Cellulaire : 418 446-7619

Télécopieur : 418 646-6806

jean-philippe.legare@mapaq.gouv.qc.ca

<http://www.agrireseau.qc.ca/lab/default.aspx>



De: Pichette Laurianne (DP) (Québec) [Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 18 février 2022 11:02

À: Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Breton Ann-Marie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user486ec951]; Hamel Dominique (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userada67cbd]; Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userf23fbc5d]

Objet: RE: Demande média TCN

Rien d'autre à signaler de mon côté. Merci beaucoup Antoine.

Laurianne Pichette, agronome-phytopathologiste

Laboratoire de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2720

Laurianne.pichette@mapaq.gouv.qc.ca

De : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 18 février 2022 10:07

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>; Hamel Dominique (DP) (Québec) <Dominique.Hamel@mapaq.gouv.qc.ca>; Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>; Vivancos Julien (DP) (Québec) <Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: Demande média TCN

Bonjour,

Je n'ai pas d'autres propositions de mon côté.

Merci,

Nancy Shallow, agr., M. Sc.

Phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Coordonnatrice d'[IRIS phytoprotection](#)

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418-643-5027, poste 2726

Cellulaire : 581-994-4876

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 18 février 2022 09:27

À : Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>; Hamel Dominique (DP) (Québec) <Dominique.Hamel@mapaq.gouv.qc.ca>; Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>; Vivancos Julien (DP) (Québec) <Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: Demande média TCN

Salut.

On a une demande de presse de la terre de chez nous concernant des maladies à surveiller en 2022.

JP propose de souligner des trucs nouveaux ou en émergence.

Voici ce que j'ai en tête :

1. Tache goudronneuse du maïs (pas encore présente au Qc, mais c'est une question de temps = présente en Ontario)
2. Chute des feuilles par Marssonina (cas intéressant ou le changement de pratiques = migration de la production de pomme vers le bio ou plus extensive, fait ressortir d'autres problématiques)
3. Neopestalotiosis dans la fraise
4. Zebra chip (je vais valider avec JP pour les détections de Psylle de la pdt)

Je ne parlerais pas de ToBRFV, puisqu'un article sur le sujet est déjà paru dans la TCN et que le secteur a été sensibilisé.

Ça me prendrait vos suggestions d'ici midi!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708





De : Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 18 février 2022 08:56
À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : Légaré Jean-Philippe (DP) (Québec) <jean-philippe.legare@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : TR: Demande média TCN

Bon matin,

Je te transfère la demande de JP, puisque c'est plus toi qui es là-dedans.

Merci!

Ann-Marie Breton, Phytopathologiste et Agente de la biosécurité | Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection | Direction de la Phytoprotection (DP)

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) | Complexe Scientifique, 2700 rue Einstein, D.1.200h | Québec (Québec) G1P 3W8

Tél. : 418.643.5027 poste 2716 | Téléc. : 418.646.6806 | Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca





De : Légaré Jean-Philippe (DP) (Québec) <jean-philippe.legare@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 18 février 2022 07:34

À : Picard Amélie (DP) (Québec) <amelie.picard@mapaq.gouv.qc.ca>; Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Demande média TCN

Bon matin vous deux.

Nous avons reçu une demande média hier soir et je vais changer un peu vos plans de journées. 😊

La demande est en lien avec les ravageurs (insectes, maladies et mauvaises herbes) à surveiller en 2022. C'est donc assez général. Ça pourrait se traduire par, quels sont les trucs nouveaux ou chauds à surveiller pour un producteur.

Je m'occupe de rédiger les lignes de presse, mais j'ai besoin de votre apport pour les sections phytopathologie et malherbologie.

Vous trouverez en pièce jointe d'anciennes lignes de presse que vous pourriez réutiliser. N'hésitez pas à consulter vos collègues.

Julie veut les lignes de presse lundi matin à son retour, ce qui nous laisse donc la journée.

Merci de votre aide.

JP

Jean-Philippe Légaré

M. Sc., Biologiste-entomologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP)

Direction de la phytoprotection, MAPAQ

2700 rue Einstein, local C.RC.105

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027 poste 2707

Cellulaire : 418 446-7619

Télécopieur : 418 646-6806

jean-philippe.legare@mapaq.gouv.qc.ca

<http://www.agrireseau.qc.ca/lab/default.aspx>



De: Tremblay Judith (BSM) (Québec) [Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 5 mai 2022 17:25

À: Dallaire-Boily Yohan (DC) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userbc4ac73b]

Cc: White Karine (DC) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userdae1fda3]; Daudelin Marie-Pierre (DC) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userceb983de]; Laliberté Lucie (DC) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3222a265]; Simard-Blouin Éléna (DC) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userba190535]; Nadeau-Bolduc Édith (DC) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userfe4ec2f0]; Dion Sylvain (DGAAD) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user184d5d16]; Lavoie Stéphane (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userdac11deb]; Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: RE: DM - Semaine Verte - Fruit rugueux de la tomate

Pièces jointes: DM_La_Semaine_Verte_05_mai_2022_final.docx

Bonjour Yohan,

Voici les lignes pour l'entrevue.

Bonne fin de journée!

Judith



Judith Tremblay, agronome, MBA

Adjointe exécutive

Sous-ministériat au développement durable, territorial et sectoriel

200, chemin Sainte-Foy, 12^e étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2100 poste 3619

Cellulaire : 418 446-6031

judith.tremblay@mapaq.gouv.qc.ca

De : Dallaire-Boily Yohan (DC) (Québec) <Yohan.Dallaire-Boily@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 2 mai 2022 17:11

À : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : White Karine (DC) (Québec) <Karine.White@mapaq.gouv.qc.ca>; Daudelin Marie-Pierre (DC) (Québec) <Marie-Pierre.Daudelin@mapaq.gouv.qc.ca>; Laliberté Lucie (DC) (Québec) <Lucie.Laliberte@mapaq.gouv.qc.ca>; Simard-Blouin Éléna (DC) (Québec) <Elena.Simard-Blouin@mapaq.gouv.qc.ca>; Nadeau-Bolduc Édith (DC) (Québec) <Edith.Nadeau-Bolduc@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : DM - Semaine Verte - Fruit rugueux de la tomate

Bonjour Judith,

La Semaine Verte aimerait faire une entrevue avec Antoine Dionne concernant le fruit rugueux de la tomate (cause, effet, détection, le rôle et le travail du MAPAQ à ce sujet).

L'entrevue aurait lieu au labo de phytoprotection, le 11 mai prochain. Nous serons présents pour accompagner Antoine dans l'entrevue. Il se peut également qu'il y ait prise d'image des labos, nous l'avons déjà fait pour la santé animale.

Merci de me revenir à ce sujet d'ici vendredi.



Yohan Dallaire Boily | Relationniste

Direction des communications

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

200, chemin Sainte-Foy, 1er étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone: 418 380-2100 poste 3745

Cell: 581 996-5862

yohan.dallaire-boily@mapaq.gouv.qc.ca

DEMANDE MÉDIATIQUE

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (*Tomato brown rugose fruit virus* - ToBRFV)

La semaine verte

Demande :

La semaine verte aimerait faire une entrevue avec Antoine Dionne concernant le fruit rugueux de la tomate (cause, effets, détection, le rôle et le travail du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) à ce sujet).

LIGNES DE PRESSE

1. Cause

Le virus du fruit brun rugueux de la tomate (*Tomato brown rugose fruit virus* – ToBRFV), communément appelé « rugose », fait partie de la famille des tobamovirus, comme les virus de la mosaïque du tabac (*Tobacco mosaic virus* - TMV) et de la mosaïque de la tomate (*Tomato mosaic virus* - ToMV). Contrairement à ces derniers, ToBRFV contourne des gènes de résistance à ces virus (TMV et ToMV) présents chez la plupart des cultivars commerciaux de tomates et de poivrons.

Il a été décrit pour la première fois en 2014 au Moyen-Orient et est maintenant trouvé mondialement dans la plupart des régions productrices de tomates. Puisque sa découverte est récente, de nombreuses informations demeurent inconnues ou incomplètes à son sujet.

2. Effets

ToBRFV peut causer des pertes économiques dans les cultures de tomate et de poivron. Chez la tomate de serre, le virus peut infecter la totalité d'une production et mener à des pertes de rendements variant entre 30 et 70 %. En plus des pertes directes associées à l'infection, l'application de mesures de biosécurité supplémentaires engendre aussi des coûts supplémentaires pour les entreprises touchées. Comme pour la presque totalité des maladies virales touchant les cultures, il n'existe pas de méthodes chimiques ou biologiques permettant de contrôler ToBRFV.

Les symptômes varient selon la sensibilité du cultivar, le stade de développement de la plante ainsi que les conditions environnementales et de culture. Généralement, le feuillage se pare de mosaïques vert pâle et devient filiforme, et les plants perdent de la vigueur. Les fruits montrent une maturité inégale (présence de zones vertes sur les fruits mûrs) et parfois des taches brunes d'aspect rugueux, ce qui a inspiré le nom de la maladie.

La présence d'autres virus, notamment celle du virus de la mosaïque du Pélino (*Pepino mosaic virus* - PepMV), peut mener à un effet synergique, accentuant la charge virale dans la plante et l'apparition des symptômes.

ToBRFV se propage très facilement par contact. Il suffit de toucher un plant infecté pour répandre le virus sur un autre plant. Certains insectes, notamment les bourdons, seraient d'ailleurs vecteurs du virus par contact. ToBRFV se propage également par la semence, ce qui expliquerait sa dissémination rapide à l'échelle mondiale.

La production en serre semble particulièrement touchée par le virus par rapport à celle en plein champ. On peut notamment expliquer cette tendance par les opérations culturales plus fréquentes en serre, qui favorisent la transmission par contact, par la présence d'autres virus, comme le PepMV, par les conditions climatiques et potentiellement par les cultivars utilisés.

Il est à mentionner que peu de produits désinfectants sont efficaces contre le virus. ToBRFV est très résistant à la chaleur et à l'alcool, notamment. Il est toutefois assez simple de désinfecter les semences à l'eau de Javel, car le virus est sensible à ce produit et n'est présent qu'à la surface des graines.

3. Détection

Il existe plusieurs techniques de détection du virus. Un parallèle avec les techniques de détection de la COVID-19 (SARS-CoV-2) peut être fait pour faciliter la compréhension :

- Test sérologique sur bandelettes :
Des tests de détection sérologique sur bandelettes peuvent être achetés par les producteurs ou les conseillers agricoles. Les tests sérologiques sont fondés sur la spécificité des liaisons antigènes-anticorps. Les tests sérologiques sur bandelettes s'apparentent aux tests COVID-19 que l'on peut se procurer en pharmacie ou qui sont distribués en garderie et en milieu scolaire.
- Test sérologique ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) :
Les tests sérologiques ELISA, ou tests immuno-enzymatique (*enzyme-linked immunosorbent assay*), sont également des tests sérologiques, mais légèrement plus sensibles. Ils permettent donc de détecter une charge virale un peu plus faible que les bandelettes. Ces tests sont réalisés en laboratoire.
- Test PCR et qPCR :
Les tests PCR, ou réactions de polymérisation en chaîne (*polymerase chain reaction*) et qPCR, ou PCR quantitative, sont des tests très sensibles et rapides qui sont fondés sur la détection de portion spécifique du matériel génétique d'un organisme. Comme pour plusieurs autres virus, le matériel génétique de ToBRFV est de l'ARN. Des méthodologies fondées sur ce type de techniques sont employées au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) pour la détection de ToBRFV. À titre d'exemple, les tests de détection par PCR sont ceux couramment utilisés dans les cliniques de dépistage de COVID-19.
- Séquençage génétique :
Le séquençage de matériel génétique (ADN et ARN) permet d'obtenir de l'information plus détaillée sur les organismes. Au LEDP, ce type de test est utilisé pour confirmer les détections (séquençage partiel du génome viral) de ToBRFV. Cette technique est aussi utilisée pour documenter les souches détectées, particulièrement par le secteur de la recherche (séquençage complet du génome viral). Ce sont également ces outils qui sont utilisés pour caractériser les souches virales de COVID-19.

4. Rôle et travail du MAPAQ à ce sujet

Afin que les entreprises québécoises puissent faire face à ce nouvel ennemi des cultures, le MAPAQ a mis en place les actions suivantes :

- Offrir un service de détection du virus au LEDP. Cette mesure est offerte depuis 2019. La mise à jour des protocoles de détection est constante, afin de suivre les développements en recherche pour ce virus émergent. Des liens ont d'ailleurs été créés avec Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et le laboratoire de diagnostic des maladies des plantes de l'Université de Guelph, afin de confirmer les résultats obtenus ;
- Fournir un accompagnement agronomique des experts du MAPAQ aux entreprises aux prises avec le virus, ce qui inclut le suivi de l'évolution des infestations par un service de diagnostic adapté et gratuit ;
- Suivre l'évolution de la situation via l'ACIA et réaliser une veille des connaissances scientifiques sur le virus pour diffuser les informations pertinentes aux intervenants du Québec (chercheurs, agronomes, etc.). Parmi les initiatives en ce sens réalisées jusqu'à maintenant, on trouve :
 - La rédaction d'une [fiche d'information sur le virus](#) par le Réseau d'avertissements phytosanitaires, qui a été mise à jour en novembre 2020. Elle inclut un guide de bonnes pratiques de biosécurité associées à ce virus.
 - La réalisation d'une [formation sur le virus](#), qui a été offerte le 15 janvier 2021, dans le cadre des vendredis horticoles.
 - La préparation et rédaction d'une [fiche sur IRIIS phytoprotection](#).

- Accorder un soutien financier au projet *Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) : méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate* du Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel, dans le but de dresser un portrait détaillé de la situation pour l'ensemble du Québec. Ce projet, d'une durée prévue de trois ans, a reçu une aide financière de 300 000 \$ du MAPAQ dans le cadre d'un appel de projets Prime-Vert, sous-volet 2.2. Ce projet prévoit : 1) l'évaluation de la distribution du ToBRFV au Québec, puis la mise en place d'un réseau étendu de détection du virus, incluant les différentes souches ; 2) l'étude de différentes méthodes de désinfection des semences et des substrats de culture biologiques, incluant la détection du virus dans le terreau ; 3) l'élaboration puis la diffusion d'un protocole de gestion du ToBRFV auprès des producteurs conventionnels et biologiques ; 4) la rédaction puis la diffusion des mesures de biosécurité à mettre en place au sein des entreprises et 5) la production et la diffusion de matériel de sensibilisation et d'information sur le ToBRFV.
- À plus long terme, continuer d'appuyer le secteur pour faire face à cette problématique, que ce soit par du transfert d'information, de l'accompagnement agronomique, un appui à la recherche ou toute autre action jugée pertinente.

De: Lavoie Stéphane (DP) (Québec) [stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 9 mai 2022 08:52

À: Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]

Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Hachey Annie-Pier (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user21bdb422]

Objet: TR: Pressant: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Pièces jointes: DM_La_Semaine_Verte_05_mai_2022_final.docx

Importance: High

Bonjour Nancy,

Pour suivi

merci

Stéphane L.

Directeur

Direction de la phytoprotection

MAPAQ

De : Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 08:49

À : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Sirois Marie-Ève (DGAAD) (Rimouski) <Marie-Eve.Sirois@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: Pressant: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Importance : Haute

Allo Stéphane

SVP pour suivi

Sylvain

De : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 08:21

À : Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Beaudoin Denis (DGAAD) (Québec) <Denis.Beaudoin@mapaq.gouv.qc.ca>; Sirois Marie-Ève (DGAAD) (Rimouski) <Marie-Eve.Sirois@mapaq.gouv.qc.ca>; Labbé Josée (BSM) (Québec) <Josee.Labbe2@mapaq.gouv.qc.ca>; Mogé Armelle (BSM) (Québec) <Armelle.Moge@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Pressant: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate
Importance : Haute

Bonjour Sylvain,

En lien avec la demande média sur le Virus du fruit rugueux brun de la tomate, tu trouveras ci-dessous des questions supplémentaires du Cabinet.

Un retour pour 14h aujourd'hui serait apprécié.

Merci!

Judith

Concernant la demande média ci-jointe, est-ce que tu pourrais me dire combien d'entreprises sont actuellement infectées? L'an dernier nous parlions de 4. De plus, est-ce que la situation est stable dans ces 4 entreprises? La production a-t-elle pu reprendre?

Aussi, est-ce que le MAPAQ travaille en collaboration avec les Producteurs en serres du Québec pour faire de la prévention? Si oui, de quelles façons?



Judith Tremblay, agronome, MBA

Adjointe exécutive

Sous-ministériat au développement durable, territorial et sectoriel

200, chemin Sainte-Foy, 12^e étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2100 poste 3619

Cellulaire : 418 446-6031

judith.tremblay@mapaq.gouv.qc.ca

De : Talbot Mélissa (CM) (Québec) <Melissa.Talbot@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 08:10

À : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Houde Alexandra (CM) (Québec) <Alexandra.Houde@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Salut Judith,

J'espère que tu as passé une belle fin de semaine avec le beau soleil!

Concernant la demande média ci-jointe, est-ce que tu pourrais me dire combien d'entreprises sont actuellement infectées? L'an dernier nous parlions de 4. De plus, est-ce que la situation est stable dans ces 4 entreprises? La production a-t-elle pu reprendre?

Aussi, est-ce que le MAPAQ travaille en collaboration avec les Producteurs en serres du Québec pour faire de la prévention? Si oui, de quelles façons?

Merci pour ton aide et bon lundi!



Mélissa Talbot
Conseillère politique

Cabinet du Ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation,
Ministre responsable de la région du Centre-du-Québec,
Ministre responsable de la région de la Chaudière-Appalaches et
Député de Johnson

Téléphone : 418-380-2525

De : Houde Alexandra (CM) (Québec) <Alexandra.Houde@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 08:03

À : Talbot Mélissa (CM) (Québec) <Melissa.Talbot@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Fwd: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

L'info te convient ?

De : Dallaire-Boily Yohan (DC) (Québec) <Yohan.Dallaire-Boily@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : Monday, May 9, 2022 8:01:21 AM

À : Houde Alexandra (CM) (Québec) <Alexandra.Houde@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : White Karine (DC) (Québec) <Karine.White@mapaq.gouv.qc.ca>; Daudelin Marie-Pierre (DC) (Québec) <Marie-Pierre.Daudelin@mapaq.gouv.qc.ca>; Laliberté Lucie (DC) (Québec)

<Lucie.Laliberte@mapaq.gouv.qc.ca>; Simard-Blouin Éléna (DC) (Québec) <[Elena.Simard-](mailto:Elena.Simard-Blouin@mapaq.gouv.qc.ca)

Blouin@mapaq.gouv.qc.ca>; Lapointe Mélissa (DC) (Québec)

<Melissa.Lapointe@mapaq.gouv.qc.ca>; Koch Marie-Odile (BSM) (Québec) <[\[Odile.Koch@mapaq.gouv.qc.ca\]\(mailto:Odile.Koch@mapaq.gouv.qc.ca\)>; Couture Edith \(BSM\) \(Québec\)](mailto:Marie-</p></div><div data-bbox=)

<Edith.Couture@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Bonjour Alexandra,

La Semaine Verte, via la journaliste [REDACTED], fera un reportage sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate. Une entrevue avec notre spécialiste de la question, Antoine Dionne, aura lieu mercredi matin à nos laboratoires de phytoprotection.

Les informations sont en pièce jointe.

Merci et bonne journée,



Yohan Dallaire Boily | Relationniste

Direction des communications

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

200, chemin Sainte-Foy, 1er étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone: 418 380-2100 poste 3745

Cell: 581 996-5862

yohan.dallaire-boily@mapaq.gouv.qc.ca

DEMANDE MÉDIATIQUE

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (*Tomato brown rugose fruit virus* - ToBRFV)

La semaine verte

Demande :

La semaine verte aimerait faire une entrevue avec Antoine Dionne concernant le fruit rugueux de la tomate (cause, effets, détection, le rôle et le travail du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) à ce sujet).

LIGNES DE PRESSE

1. Cause

Le virus du fruit brun rugueux de la tomate (*Tomato brown rugose fruit virus* – ToBRFV), communément appelé « rugose », fait partie de la famille des tobamovirus, comme les virus de la mosaïque du tabac (*Tobacco mosaic virus* - TMV) et de la mosaïque de la tomate (*Tomato mosaic virus* - ToMV). Contrairement à ces derniers, ToBRFV contourne des gènes de résistance à ces virus (TMV et ToMV) présents chez la plupart des cultivars commerciaux de tomates et de poivrons.

Il a été décrit pour la première fois en 2014 au Moyen-Orient et est maintenant trouvé mondialement dans la plupart des régions productrices de tomates. Puisque sa découverte est récente, de nombreuses informations demeurent inconnues ou incomplètes à son sujet.

2. Effets

ToBRFV peut causer des pertes économiques dans les cultures de tomate et de poivron. Chez la tomate de serre, le virus peut infecter la totalité d'une production et mener à des pertes de rendements variant entre 30 et 70 %. En plus des pertes directes associées à l'infection, l'application de mesures de biosécurité supplémentaires engendre aussi des coûts supplémentaires pour les entreprises touchées. Comme pour la presque totalité des maladies virales touchant les cultures, il n'existe pas de méthodes chimiques ou biologiques permettant de contrôler ToBRFV.

Les symptômes varient selon la sensibilité du cultivar, le stade de développement de la plante ainsi que les conditions environnementales et de culture. Généralement, le feuillage se pare de mosaïques vert pâle et devient filiforme, et les plants perdent de la vigueur. Les fruits montrent une maturité inégale (présence de zones vertes sur les fruits mûrs) et parfois des taches brunes d'aspect rugueux, ce qui a inspiré le nom de la maladie.

La présence d'autres virus, notamment celle du virus de la mosaïque du Pélino (*Pepino mosaic virus* - PepMV), peut mener à un effet synergique, accentuant la charge virale dans la plante et l'apparition des symptômes.

ToBRFV se propage très facilement par contact. Il suffit de toucher un plant infecté pour répandre le virus sur un autre plant. Certains insectes, notamment les bourdons, seraient d'ailleurs vecteurs du virus par contact. ToBRFV se propage également par la semence, ce qui expliquerait sa dissémination rapide à l'échelle mondiale.

La production en serre semble particulièrement touchée par le virus par rapport à celle en plein champ. On peut notamment expliquer cette tendance par les opérations culturales plus fréquentes en serre, qui favorisent la transmission par contact, par la présence d'autres virus, comme le PepMV, par les conditions climatiques et potentiellement par les cultivars utilisés.

Il est à mentionner que peu de produits désinfectants sont efficaces contre le virus. ToBRFV est très résistant à la chaleur et à l'alcool, notamment. Il est toutefois assez simple de désinfecter les semences à l'eau de Javel, car le virus est sensible à ce produit et n'est présent qu'à la surface des graines.

3. Détection

Il existe plusieurs techniques de détection du virus. Un parallèle avec les techniques de détection de la COVID-19 (SARS-CoV-2) peut être fait pour faciliter la compréhension :

- Test sérologique sur bandelettes :
Des tests de détection sérologique sur bandelettes peuvent être achetés par les producteurs ou les conseillers agricoles. Les tests sérologiques sont fondés sur la spécificité des liaisons antigènes-anticorps. Les tests sérologiques sur bandelettes s'apparentent aux tests COVID-19 que l'on peut se procurer en pharmacie ou qui sont distribués en garderie et en milieu scolaire.
- Test sérologique ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) :
Les tests sérologiques ELISA, ou tests immuno-enzymatique (*enzyme-linked immunosorbent assay*), sont également des tests sérologiques, mais légèrement plus sensibles. Ils permettent donc de détecter une charge virale un peu plus faible que les bandelettes. Ces tests sont réalisés en laboratoire.
- Test PCR et qPCR :
Les tests PCR, ou réactions de polymérisation en chaîne (*polymerase chain reaction*) et qPCR, ou PCR quantitative, sont des tests très sensibles et rapides qui sont fondés sur la détection de portion spécifique du matériel génétique d'un organisme. Comme pour plusieurs autres virus, le matériel génétique de ToBRFV est de l'ARN. Des méthodologies fondées sur ce type de techniques sont employées au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) pour la détection de ToBRFV. À titre d'exemple, les tests de détection par PCR sont ceux couramment utilisés dans les cliniques de dépistage de COVID-19.
- Séquençage génétique :
Le séquençage de matériel génétique (ADN et ARN) permet d'obtenir de l'information plus détaillée sur les organismes. Au LEDP, ce type de test est utilisé pour confirmer les détections (séquençage partiel du génome viral) de ToBRFV. Cette technique est aussi utilisée pour documenter les souches détectées, particulièrement par le secteur de la recherche (séquençage complet du génome viral). Ce sont également ces outils qui sont utilisés pour caractériser les souches virales de COVID-19.

4. Rôle et travail du MAPAQ à ce sujet

Afin que les entreprises québécoises puissent faire face à ce nouvel ennemi des cultures, le MAPAQ a mis en place les actions suivantes :

- Offrir un service de détection du virus au LEDP. Cette mesure est offerte depuis 2019. La mise à jour des protocoles de détection est constante, afin de suivre les développements en recherche pour ce virus émergent. Des liens ont d'ailleurs été créés avec Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et le laboratoire de diagnostic des maladies des plantes de l'Université de Guelph, afin de confirmer les résultats obtenus ;
- Fournir un accompagnement agronomique des experts du MAPAQ aux entreprises aux prises avec le virus, ce qui inclut le suivi de l'évolution des infestations par un service de diagnostic adapté et gratuit ;
- Suivre l'évolution de la situation via l'ACIA et réaliser une veille des connaissances scientifiques sur le virus pour diffuser les informations pertinentes aux intervenants du Québec (chercheurs, agronomes, etc.). Parmi les initiatives en ce sens réalisées jusqu'à maintenant, on trouve :
 - La rédaction d'une [fiche d'information sur le virus](#) par le Réseau d'avertissements phytosanitaires, qui a été mise à jour en novembre 2020. Elle inclut un guide de bonnes pratiques de biosécurité associées à ce virus.
 - La réalisation d'une [formation sur le virus](#), qui a été offerte le 15 janvier 2021, dans le cadre des vendredis horticoles.
 - La préparation et rédaction d'une [fiche sur IRIIS phytoprotection](#).

- Accorder un soutien financier au projet *Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) : méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate* du Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel, dans le but de dresser un portrait détaillé de la situation pour l'ensemble du Québec. Ce projet, d'une durée prévue de trois ans, a reçu une aide financière de 300 000 \$ du MAPAQ dans le cadre d'un appel de projets Prime-Vert, sous-volet 2.2. Ce projet prévoit : 1) l'évaluation de la distribution du ToBRFV au Québec, puis la mise en place d'un réseau étendu de détection du virus, incluant les différentes souches ; 2) l'étude de différentes méthodes de désinfection des semences et des substrats de culture biologiques, incluant la détection du virus dans le terreau ; 3) l'élaboration puis la diffusion d'un protocole de gestion du ToBRFV auprès des producteurs conventionnels et biologiques ; 4) la rédaction puis la diffusion des mesures de biosécurité à mettre en place au sein des entreprises et 5) la production et la diffusion de matériel de sensibilisation et d'information sur le ToBRFV.
- À plus long terme, continuer d'appuyer le secteur pour faire face à cette problématique, que ce soit par du transfert d'information, de l'accompagnement agronomique, un appui à la recherche ou toute autre action jugée pertinente.

De: Shallow Nancy (DP) (Québec) [Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 9 mai 2022 13:56

À: Lavoie Stéphane (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userdac11deb]

Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: RE: Pressant: DM - Semaine un - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Allô Stéphane,

Voici la version ajustée :

Concernant la demande média ci-jointe, est-ce que tu pourrais me dire combien d'entreprises sont actuellement infectées? L'an dernier nous parlions de 4. De plus, est-ce que la situation est stable dans ces 4 entreprises? La production a-t-elle pu reprendre?

Seule l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) détient l'information sur le nombre exact d'entreprises touchées par ToBRFV. Les entreprises où le virus est détecté sont tenues de le déclarer à l'ACIA conformément à la Loi sur la protection de végétaux (L.C. 1990, ch. 22). Cette information est toutefois jugée confidentielle et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) n'est pas informé des déclarations qui sont faites. Selon les discussions informelles que nous avons eues avec l'ACIA, peu d'entreprises auraient été touchées depuis les premières détections de 2020 (moins de dix au Québec).

Même si le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du MAPAQ réalise des tests de détection de ToBRFV, les entreprises serrioles québécoises peuvent faire tester leurs échantillons dans d'autres laboratoires offrant ce même service au Canada. Il n'est donc pas possible de confirmer le nombre de serres touchées au Québec grâce aux données du LEDP. Toutefois, ce serait une faible proportion des serres qui seraient touchées pour l'instant, d'où l'importance de mettre en place des mesures de biosécurité strictes. Les médias peuvent être dirigés vers l'ACIA pour obtenir de l'information sur le nombre exact d'entreprises aux prises avec le virus.

Les suivis effectués chez les entreprises connues comme étant touchées indiquent que la situation est maîtrisée. Certaines entreprises ont converti leur production vers des cultures non hôtes du virus. Pour celles qui ont continué la culture de la tomate, aucune détection subséquente à la reprise de la production n'a été répertoriée. Toutefois, aucune entreprise n'est dans l'obligation de nous dévoiler de l'information concernant ce virus, ce qui ne nous permet pas d'avoir un portrait complet de la situation au Québec.

Aussi, est-ce que le MAPAQ travaille en collaboration avec les Producteurs en serres du Québec pour faire de la prévention? Si oui, de quelles façons?

Le site des Producteurs en serre du Québec diffuse les publications du Réseau d'avertissement phytosanitaires (RAP) sur son fil d'actualité, ce qui inclut celles qui concernent le virus. Le projet

Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) : méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate du Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM), qui a reçu un financement de 300 000\$ du MAPAQ et dont le LEDP est collaborateur, a aussi été publicisé dans deux de leurs infolettres. Finalement, des représentants du RAP pour le MAPAQ ont participé à des rencontres avec des représentants de cette association pour en discuter et le sujet est également abordé à la Table filière fruits et légumes de serre du Québec.

Nancy Shallow, agr., M. Sc.

Directrice adjointe par intérim

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Direction de la phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418-643-5027, poste 2726

Cellulaire : 581-994-4876

De : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 13:28

À : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: Pressant: DM - Semaine un - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Allo,

Voir en jaune, on donne un chiffre et par la suite on mentionne que le chiffre ne devrait pas être divulgué? On fait quoi?

Merci de votre collaboration

Stéphane L.

Directeur

Direction de la phytoprotection

MAPAQ

De : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 12:46

À : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: Pressant: DM - Semaine un - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Merci beaucoup Antoine!

Stéphane, j'ai reformulé certaines phrases et revalidé auprès d'Antoine. Voici ce que ça donne :

Concernant la demande média ci-jointe, est-ce que tu pourrais me dire combien d'entreprises sont actuellement infectées? L'an dernier nous parlions de 4. De plus, est-ce que la situation est stable dans ces 4 entreprises? La production a-t-elle pu reprendre?

Seule l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) détient l'information sur le nombre exact d'entreprises touchées par ToBRFV. Les entreprises où le virus est détecté sont tenues de le déclarer à l'ACIA conformément à la Loi sur la protection de végétaux (L.C. 1990, ch. 22). Cette information est toutefois jugée confidentielle et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) n'est pas informé des déclarations qui sont faites. Selon les discussions informelles que nous avons eues avec l'ACIA, peu d'entreprises auraient été touchées depuis les premières détections de 2020 (moins de dix au Québec).

Même si le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du MAPAQ réalise des tests de détection de ToBRFV, les entreprises serricoles québécoises peuvent faire tester leurs échantillons dans d'autres laboratoires offrant ce même service au Canada. Il n'est donc pas possible de confirmer le nombre de serres touchées au Québec grâce aux données du LEDP. Toutefois, ce serait une faible proportion des serres qui seraient touchées pour l'instant, d'où l'importance de mettre en place des mesures de biosécurité strictes. Depuis l'automne 2020, au LEDP, le virus a été détecté dans des échantillons provenant de 5 entreprises. Puisque d'autres entreprises pourraient être aux prises avec le virus dont nous ne sommes pas au courant, le nombre d'entreprises touchées ne devrait pas être communiqué aux médias. Ceux-ci peuvent être référés à l'ACIA, le cas échéant.

Les suivis effectués chez les entreprises connues comme étant touchées indiquent que la situation est maîtrisée. Certaines entreprises ont converti leur production vers des cultures non hôtes du virus. Pour celles qui ont continué la culture de la tomate, aucune détection subséquente à la reprise de la production n'a été répertoriée. Toutefois, aucune entreprise n'est dans l'obligation de nous dévoiler de l'information concernant ce virus, ce qui ne nous permet pas d'avoir un portrait complet de la situation au Québec.

Aussi, est-ce que le MAPAQ travaille en collaboration avec les Producteurs en serres du Québec pour faire de la prévention? Si oui, de quelles façons?

Le site des Producteurs en serre du Québec diffuse les publications du Réseau d'avertissement phytosanitaires (RAP) sur son fil d'actualité, ce qui inclut celles qui concernent le virus. Le projet *Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) : méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate* du Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM), qui a reçu un financement de 300 000\$ du MAPAQ et dont le LEDP est collaborateur, a aussi été publicisé dans deux de leurs infolettres. Finalement, des représentants du RAP pour le MAPAQ ont participé à des rencontres avec des représentants de cette association pour en discuter et le sujet est également abordé à la Table filière fruits et légumes de serre du Québec.

N'hésite pas si tu as des questions.

Bon après-midi,

Nancy Shallow, agr., M. Sc.
Directrice adjointe par intérim
Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Direction de la phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418-643-5027, poste 2726
Cellulaire : 581-994-4876

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 11:53

À : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: Pressant: DM - Semaine un - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Salut.

Voici les réponses aux questions :

Concernant la demande média ci-jointe, est-ce que tu pourrais me dire combien d'entreprises sont actuellement infectées? L'an dernier nous parlions de 4. De plus, est-ce que la situation est stable dans ces 4 entreprises? La production a-t-elle pu reprendre?

Seul l'ACIA connaît le nombre exact d'entreprises touchées, à condition qu'elles en aient fait la déclaration (ce qui est normalement obligatoire selon la loi sur la protection de végétaux, mais peut-être pas connue de tous). Cette information est toutefois gardée confidentielle. Selon des discussions informelles avec un membre de l'ACIA, encore peu d'entreprises ont été touchées depuis les premières détections de 2020 (moins de dix).

Le LEDP du MAPAQ n'est pas le seul laboratoire à effectuer les tests de détection, donc nous ne pouvons pas confirmer le nombre de serres touchées. Toutefois, c'est une faible proportion des serres qui sont touchées pour l'instant, d'où l'importance de mettre en place des mesures de biosécurité strictes. Depuis l'automne 2020, le virus a été détecté dans cinq échantillons transmis au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Puisque d'autres entreprises pourraient être aux prises avec le virus dont nous ne sommes pas au courant, le nombre d'entreprises touchées ne devrait pas être communiqué aux médias. Ceux-ci peuvent être référés à l'ACIA, le cas échéant.

Les suivis effectués chez les entreprises touchées indiquent que la situation est sous contrôle (changement de production avec des cultures non hôtes du virus, aucune détection dans des échantillons de cultures subséquentes de tomate). Toutefois, aucune entreprise n'est dans l'obligation de nous dévoiler de l'information concernant ce virus, ce qui ne nous permet pas d'avoir un portrait complet de la situation au Qc.

Aussi, est-ce que le MAPAQ travaille en collaboration avec les Producteurs en serres du Québec pour faire de la prévention? Si oui, de quelles façons?

Le site des Producteurs en serre du Québec relaie les publications du RAP sur son fil d'actualité, dont les bulletins émis sur le virus. Le projet du CRAM-INRS financé par le MAPAQ et dont le LEDP est collaborateur a aussi été publicisé dans deux de leurs infolettres. Finalement, les avertisseurs RAP du MAPAQ ont participé à des rencontres avec des représentants de cette association pour discuter du sujet. Le sujet est également abordé à la table filière.

J'en ai discuté avec Julie Ouellet de la DDSA qui siège sur la table filière et est en lien avec cette association de producteur. Je n'ai pas réussi à parler à Philippe-Antoine, mais Liette avait participé à au moins une rencontre avec les PSQ.

Voilà!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 08:51

À : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: Pressant: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Importance : Haute

Bonjour Nancy,

Pour suivi

merci

Stéphane L.
Directeur
Direction de la phytoprotection
MAPAQ

De : Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 08:49

À : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Sirois Marie-Ève (DGAAD) (Rimouski) <Marie-Eve.Sirois@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: Pressant: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Importance : Haute

Allo Stéphane

SVP pour suivi

Sylvain

De : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 08:21

À : Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Beaudoin Denis (DGAAD) (Québec) <Denis.Beaudoin@mapaq.gouv.qc.ca>; Sirois Marie-Ève (DGAAD) (Rimouski) <Marie-Eve.Sirois@mapaq.gouv.qc.ca>; Labbé Josée (BSM) (Québec) <Josee.Labbe2@mapaq.gouv.qc.ca>; Mogé Armelle (BSM) (Québec) <Armelle.Moge@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Pressant: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Importance : Haute

Bonjour Sylvain,

En lien avec la demande média sur le Virus du fruit rugueux brun de la tomate, tu trouveras ci-dessous des questions supplémentaires du Cabinet.

Un retour pour 14h aujourd'hui serait apprécié.

Merci!

Judith

Concernant la demande média ci-jointe, est-ce que tu pourrais me dire combien d'entreprises sont actuellement infectées? L'an dernier nous parlions de 4. De plus, est-ce que la situation est stable dans ces 4 entreprises? La production a-t-elle pu reprendre?

Aussi, est-ce que le MAPAQ travaille en collaboration avec les Producteurs en serres du Québec pour faire de la prévention? Si oui, de quelles façons?



Judith Tremblay, agronome, MBA

Adjointe exécutive

Sous-ministériat au développement durable, territorial et sectoriel

200, chemin Sainte-Foy, 12^e étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2100 poste 3619

Cellulaire : 418 446-6031

judith.tremblay@mapaq.gouv.qc.ca

De : Talbot Mélissa (CM) (Québec) <Melissa.Talbot@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 08:10

À : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Houde Alexandra (CM) (Québec) <Alexandra.Houde@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Salut Judith,

J'espère que tu as passé une belle fin de semaine avec le beau soleil!

Concernant la demande média ci-jointe, est-ce que tu pourrais me dire combien d'entreprises sont actuellement infectées? L'an dernier nous parlions de 4. De plus, est-ce que la situation est stable dans ces 4 entreprises? La production a-t-elle pu reprendre?

Aussi, est-ce que le MAPAQ travaille en collaboration avec les Producteurs en serres du Québec pour faire de la prévention? Si oui, de quelles façons?

Merci pour ton aide et bon lundi!



Mélissa Talbot

Conseillère politique

Cabinet du Ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation,
Ministre responsable de la région du Centre-du-Québec,
Ministre responsable de la région de la Chaudière-Appalaches et
Député de Johnson

Téléphone : 418-380-2525

De : Houde Alexandra (CM) (Québec) <Alexandra.Houde@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 mai 2022 08:03

À : Talbot Mélissa (CM) (Québec) <Melissa.Talbot@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Fwd: DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

L'info te convient ?

De : Dallaire-Boily Yohan (DC) (Québec) <Yohan.Dallaire-Boily@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : Monday, May 9, 2022 8:01:21 AM

À : Houde Alexandra (CM) (Québec) <Alexandra.Houde@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : White Karine (DC) (Québec) <Karine.White@mapaq.gouv.qc.ca>; Daudelin Marie-Pierre (DC) (Québec) <Marie-Pierre.Daudelin@mapaq.gouv.qc.ca>; Laliberté Lucie (DC) (Québec)

<Lucie.Laliberte@mapaq.gouv.qc.ca>; Simard-Blouin Éléna (DC) (Québec) <[Elena.Simard-](mailto:Elena.Simard-Blouin@mapaq.gouv.qc.ca)

Blouin@mapaq.gouv.qc.ca>; Lapointe Mélissa (DC) (Québec)

<Melissa.Lapointe@mapaq.gouv.qc.ca>; Koch Marie-Odile (BSM) (Québec) <[\[Odile.Koch@mapaq.gouv.qc.ca\]\(mailto:Odile.Koch@mapaq.gouv.qc.ca\)>; Couture Edith \(BSM\) \(Québec\)](mailto:Marie-</p></div><div data-bbox=)

<Edith.Couture@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : DM - Semaine Verte - virus du fruit rugueux brun de la tomate

Bonjour Alexandra,

La Semaine Verte, via la journaliste France Beaudoin, fera un reportage sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate. Une entrevue avec notre spécialiste de la question, Antoine Dionne, aura lieu mercredi matin à nos laboratoires de phytoprotection.

Les informations sont en pièce jointe.

Merci et bonne journée,



Yohan Dallaire Boily | Relationaliste

Direction des communications

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

200, chemin Sainte-Foy, 1er étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone: 418 380-2100 poste 3745

Cell: 581 996-5862

yohan.dallaire-boily@mapaq.gouv.qc.ca

De: Lapointe Mélissa (DC) (Québec) [Melissa.Lapointe@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 10 mai 2022 14:33

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: Entrevue Semaine verte

Pièces jointes: DM_La_Semaine_Verte_05_mai_2022_final.docx

Allô Antoine!

J'espère que tu vas bien! [REDACTED] c'est moi qui sera présent à l'entrevue demain, comme tu sais. 😊 Est-ce que tu avais en ta possession les lignes de presse finales? Je sais que tu les a rédigé, mais comme des fois, il y a du changement en cours de route, je te les sou mets quand même. Est-ce que tu avais besoin qu'on se parle avant l'entrevue de demain ou tu étais correct? Je sais que ce n'est pas ta première entrevue, alors personnellement, je ne ressens pas le besoin de faire mon *speech* de coaching RP, mais si jamais tu en ressens le besoin, je suis disponible! Aussi, est-ce que ça te convient si j'arrive vers 9h30? On pourra regarder ensemble le lieu que tu as visé pour le tournage. Peux-tu aussi me confirmer que c'est bien à cette adresse : 2700, rue Einstein.

Merci d'avance! 😊

Mélissa

DEMANDE MÉDIATIQUE

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (*Tomato brown rugose fruit virus* - ToBRFV)

La semaine verte

Demande :

La semaine verte aimerait faire une entrevue avec Antoine Dionne concernant le fruit rugueux de la tomate (cause, effets, détection, le rôle et le travail du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) à ce sujet).

LIGNES DE PRESSE

1. Cause

Le virus du fruit brun rugueux de la tomate (*Tomato brown rugose fruit virus* – ToBRFV), communément appelé « rugose », fait partie de la famille des tobamovirus, comme les virus de la mosaïque du tabac (*Tobacco mosaic virus* - TMV) et de la mosaïque de la tomate (*Tomato mosaic virus* - ToMV). Contrairement à ces derniers, ToBRFV contourne des gènes de résistance à ces virus (TMV et ToMV) présents chez la plupart des cultivars commerciaux de tomates et de poivrons.

Il a été décrit pour la première fois en 2014 au Moyen-Orient et est maintenant trouvé mondialement dans la plupart des régions productrices de tomates. Puisque sa découverte est récente, de nombreuses informations demeurent inconnues ou incomplètes à son sujet.

2. Effets

ToBRFV peut causer des pertes économiques dans les cultures de tomate et de poivron. Chez la tomate de serre, le virus peut infecter la totalité d'une production et mener à des pertes de rendements variant entre 30 et 70 %. En plus des pertes directes associées à l'infection, l'application de mesures de biosécurité supplémentaires engendre aussi des coûts supplémentaires pour les entreprises touchées. Comme pour la presque totalité des maladies virales touchant les cultures, il n'existe pas de méthodes chimiques ou biologiques permettant de contrôler ToBRFV.

Les symptômes varient selon la sensibilité du cultivar, le stade de développement de la plante ainsi que les conditions environnementales et de culture. Généralement, le feuillage se pare de mosaïques vert pâle et devient filiforme, et les plants perdent de la vigueur. Les fruits montrent une maturité inégale (présence de zones vertes sur les fruits mûrs) et parfois des taches brunes d'aspect rugueux, ce qui a inspiré le nom de la maladie.

La présence d'autres virus, notamment celle du virus de la mosaïque du Pélino (*Pepino mosaic virus* - PepMV), peut mener à un effet synergique, accentuant la charge virale dans la plante et l'apparition des symptômes.

ToBRFV se propage très facilement par contact. Il suffit de toucher un plant infecté pour répandre le virus sur un autre plant. Certains insectes, notamment les bourdons, seraient d'ailleurs vecteurs du virus par contact. ToBRFV se propage également par la semence, ce qui expliquerait sa dissémination rapide à l'échelle mondiale.

La production en serre semble particulièrement touchée par le virus par rapport à celle en plein champ. On peut notamment expliquer cette tendance par les opérations culturales plus fréquentes en serre, qui favorisent la transmission par contact, par la présence d'autres virus, comme le PepMV, par les conditions climatiques et potentiellement par les cultivars utilisés.

Il est à mentionner que peu de produits désinfectants sont efficaces contre le virus. ToBRFV est très résistant à la chaleur et à l'alcool, notamment. Il est toutefois assez simple de désinfecter les semences à l'eau de Javel, car le virus est sensible à ce produit et n'est présent qu'à la surface des graines.

3. Détection

Il existe plusieurs techniques de détection du virus. Un parallèle avec les techniques de détection de la COVID-19 (SARS-CoV-2) peut être fait pour faciliter la compréhension :

- Test sérologique sur bandelettes :
Des tests de détection sérologique sur bandelettes peuvent être achetés par les producteurs ou les conseillers agricoles. Les tests sérologiques sont fondés sur la spécificité des liaisons antigènes-anticorps. Les tests sérologiques sur bandelettes s'apparentent aux tests COVID-19 que l'on peut se procurer en pharmacie ou qui sont distribués en garderie et en milieu scolaire.
- Test sérologique ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) :
Les tests sérologiques ELISA, ou tests immuno-enzymatique (*enzyme-linked immunosorbent assay*), sont également des tests sérologiques, mais légèrement plus sensibles. Ils permettent donc de détecter une charge virale un peu plus faible que les bandelettes. Ces tests sont réalisés en laboratoire.
- Test PCR et qPCR :
Les tests PCR, ou réactions de polymérisation en chaîne (*polymerase chain reaction*) et qPCR, ou PCR quantitative, sont des tests très sensibles et rapides qui sont fondés sur la détection de portion spécifique du matériel génétique d'un organisme. Comme pour plusieurs autres virus, le matériel génétique de ToBRFV est de l'ARN. Des méthodologies fondées sur ce type de techniques sont employées au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) pour la détection de ToBRFV. À titre d'exemple, les tests de détection par PCR sont ceux couramment utilisés dans les cliniques de dépistage de COVID-19.
- Séquençage génétique :
Le séquençage de matériel génétique (ADN et ARN) permet d'obtenir de l'information plus détaillée sur les organismes. Au LEDP, ce type de test est utilisé pour confirmer les détections (séquençage partiel du génome viral) de ToBRFV. Cette technique est aussi utilisée pour documenter les souches détectées, particulièrement par le secteur de la recherche (séquençage complet du génome viral). Ce sont également ces outils qui sont utilisés pour caractériser les souches virales de COVID-19.

4. Rôle et travail du MAPAQ à ce sujet

Afin que les entreprises québécoises puissent faire face à ce nouvel ennemi des cultures, le MAPAQ a mis en place les actions suivantes :

- Offrir un service de détection du virus au LEDP. Cette mesure est offerte depuis 2019. La mise à jour des protocoles de détection est constante, afin de suivre les développements en recherche pour ce virus émergent. Des liens ont d'ailleurs été créés avec Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et le laboratoire de diagnostic des maladies des plantes de l'Université de Guelph, afin de confirmer les résultats obtenus ;
- Fournir un accompagnement agronomique des experts du MAPAQ aux entreprises aux prises avec le virus, ce qui inclut le suivi de l'évolution des infestations par un service de diagnostic adapté et gratuit ;
- Suivre l'évolution de la situation via l'ACIA et réaliser une veille des connaissances scientifiques sur le virus pour diffuser les informations pertinentes aux intervenants du Québec (chercheurs, agronomes, etc.). Parmi les initiatives en ce sens réalisées jusqu'à maintenant, on trouve :
 - La rédaction d'une [fiche d'information sur le virus](#) par le Réseau d'avertissements phytosanitaires, qui a été mise à jour en novembre 2020. Elle inclut un guide de bonnes pratiques de biosécurité associées à ce virus.
 - La réalisation d'une [formation sur le virus](#), qui a été offerte le 15 janvier 2021, dans le cadre des vendredis horticoles.
 - La préparation et rédaction d'une [fiche sur IRIIS phytoprotection](#).

- Accorder un soutien financier au projet *Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) : méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate* du Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel, dans le but de dresser un portrait détaillé de la situation pour l'ensemble du Québec. Ce projet, d'une durée prévue de trois ans, a reçu une aide financière de 300 000 \$ du MAPAQ dans le cadre d'un appel de projets Prime-Vert, sous-volet 2.2. Ce projet prévoit : 1) l'évaluation de la distribution du ToBRFV au Québec, puis la mise en place d'un réseau étendu de détection du virus, incluant les différentes souches ; 2) l'étude de différentes méthodes de désinfection des semences et des substrats de culture biologiques, incluant la détection du virus dans le terreau ; 3) l'élaboration puis la diffusion d'un protocole de gestion du ToBRFV auprès des producteurs conventionnels et biologiques ; 4) la rédaction puis la diffusion des mesures de biosécurité à mettre en place au sein des entreprises et 5) la production et la diffusion de matériel de sensibilisation et d'information sur le ToBRFV.
- À plus long terme, continuer d'appuyer le secteur pour faire face à cette problématique, que ce soit par du transfert d'information, de l'accompagnement agronomique, un appui à la recherche ou toute autre action jugée pertinente.

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 15 juillet 2022 10:16

À: Légalé Jean-Philippe (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user5c56178d]; Picard Amélie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userfebf34f0]

Cc: Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]

Objet: RE: Demande Média

Pièces jointes: Lignes_presse_Estrie_Tribune_juillet 2022_AD.docx

Voici ce que je propose.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Légalé Jean-Philippe (DP) (Québec) <jean-philippe.legare@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 15 juillet 2022 08:46

À : Picard Amélie (DP) (Québec) <amelie.picard@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Demande Média

Bonjour vous deux

Nous avons reçu une demande média pour un journal de l'Estrie...échéance : Aujourd'hui, le plus tôt possible 😊

Bref la personne souhaite savoir qu'est-ce qui est d'intérêt en Estrie cette année. Nous avons eu la même demande l'an dernier.

J'ai commencé à mettre à jour la portion entomo, mais je voulais vous l'envoyé tout de suite pour que vous ne soyez pas trop squeezés. Important d'utiliser le suivi des modifications svp, je remettrai tout ça ensemble à la fin.

Merci

Jean-Philippe Légaré

M. Sc., Biologiste-entomologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP)
Direction de la phytoprotection, MAPAQ
2700 rue Einstein, local C.RC.105
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027 poste 2707
Cellulaire : 418 446-7619
Télécopieur : 418 646-6806

jean-philippe.legare@mapaq.gouv.qc.ca
<http://www.agrireseau.qc.ca/lab/default.aspx>



LIGNES DE PRESSE

Derniers développements en matière de maladies et d'infestations en milieu agricole dans la région de l'Estrie

Juillet 2022

CONTEXTE

La journaliste [REDACTED] du journal La Tribune aimerait lancer un projet de reportage qui ferait le tour des derniers développements en matière de maladies et d'infestations en milieu agricole dans la région de l'Estrie. Elle mentionne que l'an dernier, il y avait par exemple eu plusieurs cas de petit coléoptère de la ruche (PCR) et des infestations assez importantes de Cicadelle de la pomme de terre. Elle est aussi au courant que le virus du fruit brun rugueux de la tomate (ToBRFV) serait présent au Québec dans certaines serres cette année.

Elle aimerait donc savoir où nous en sommes dans ces nouvelles infestations, à quoi on doit s'attendre pour les prochaines années et envers quoi doit-on démontrer une certaine vigilance.

Ainsi, elle cherche à obtenir des informations clés pour l'Estrie, puis une entrevue avec un spécialiste le 4, 5 ou 6 août.

Ces lignes de presse ont été préparées par la Direction régionale de l'Estrie et le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection. Elles visent à soutenir les porte-paroles du MAPAQ qui seraient appelés à intervenir auprès des médias à ce sujet.

LIGNES DE PRESSE

Les ennemis des cultures qui sévissent dans les champs agricoles du Québec peuvent être divisés en trois grandes catégories : insectes (entomologie), maladies (phytopathologie) et mauvaises herbes (malherbologie). Voici, pour chacune de ces catégories, les faits saillants et les ennemis à surveiller pour la région de l'Estrie.

ENTOMOLOGIE

Cicadelle de la pomme de terre

Généralités et répartition au Québec

La cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) (Harris) est un hémiptère appartenant à la famille des Cicadellidae. Cette espèce indigène se retrouve dans toute l'Amérique du Nord et est donc présente sur l'ensemble du territoire agricole québécois. Elle n'est cependant pas en mesure de survivre à l'hiver sous nos latitudes nordiques. Elle hiberne au stade adulte dans les États américains bordant le golfe du Mexique. Chaque printemps, des cicadelles adultes migrent au Canada, transportées par des courants d'air chaud.

Les niveaux de populations de cet insecte peuvent être extrêmement aléatoires d'une région à l'autre, selon les saisons, et même, au cours d'une même saison.

Cultures à risque

La cicadelle de la pomme de terre est une espèce polyphage pouvant se nourrir sur plus de 200 espèces végétales, ses préférées étant la luzerne, le haricot et la

pomme de terre. Malgré la vaste gamme de plantes hôtes, c'est principalement sur la pomme de terre ainsi que sur les légumineuses que des dommages importants sont observés.

Dommages

Les dommages causés par la cicadelle de la pomme de terre dépendent de plusieurs facteurs tels la quantité d'insectes, la durée de l'activité d'alimentation et le stade de croissance de la plante hôte. Selon la plante affectée, ces dommages peuvent entraîner l'apparition de mouchetures pâles sur les feuilles ou de symptômes caractéristiques de ce ravageur, soit le jaunissement de la bordure du feuillage. Généralement, ce symptôme se présente sous forme d'une tache jaune en forme de V à l'extrémité du feuillage des plants infestés.

Les dommages associés à la cicadelle de la pomme de terre sont généralement plus importants durant les années sèches. De plus, les marges des champs sont considérées comme étant les secteurs les plus à risque. Par conséquent, on y observe habituellement les premiers symptômes en saison et les dommages y sont souvent plus importants.

La cicadelle de la pomme de terre est aussi connue comme étant vectrice de phytoplasmes.

Actions du MAPAQ/Dépistage

La cicadelle de la pomme de terre fait l'objet d'une surveillance accrue au Québec. En effet, le Réseau d'avertissements phytosanitaires du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et ses collaborateurs suivent cet insecte de près dans diverses cultures, notamment la luzerne, la pomme de terre et les cultures ornementales.

De plus, la cicadelle de la pomme de terre fait couramment l'objet d'activités de diffusion et de sensibilisation.

Situation en Estrie

En 2020 et 2021, les populations de cicadelles de la pomme de terre ont été élevées dans certains champs de luzerne de l'Estrie, dépassant parfois les seuils d'intervention. Cette année, en date du 8 juillet, les populations étaient très faibles ou absentes dans la majorité des luzernières suivies dans le cadre du RAP Grandes cultures. Les seules populations élevées ont été observées à Saint-Anicet, en Montérégie-Ouest.

Le Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) surveille de près cet insecte.

- Cet insecte est suivi attentivement par les conseillers de la région depuis 2018.
- Certains essais ont été menés pour trouver un moyen de dépistage plus rapide que le filet fauchoir, qui exige beaucoup de temps, mais en vain.
- En 2020 et 2021, il a été nécessaire de prendre action dans certains champs subissant une trop forte pression de la cicadelle.
- Les moyens de lutte à l'heure actuelle sont la fauche hâtive ou un traitement insecticide.

Autres cultures

- L'activité de la cicadelle de la pomme de terre est généralement faible dans l'ensemble des cultures au Québec. Les populations les plus élevées sont observées en Montérégie.
-
-

Perceur de la courge

Généralités et répartition au Québec

Le perceur de la courge est originaire de l'Amérique du Nord et son aire de répartition couvre l'est du continent, à partir du sud-est du Canada jusqu'au sud du Mexique, près de la frontière avec le Guatemala. La première observation de cette espèce au Québec a eu lieu à l'été 2018 en Montérégie. Depuis, ce ravageur est établi dans la plupart des régions productrices de cucurbitacées.

Cultures à risque

Le perceur de la courge se nourrit exclusivement de cucurbitacées. Il affectionne particulièrement les variétés à grosse tige comme la citrouille et les courges, mais se développe aussi dans le concombre et les melons.

Dommages

La larve de perceur de la courge s'enfonce dans les tiges pour s'en nourrir. L'alimentation des larves détruit le tissu vasculaire des plantes et interrompt le flux de sève et l'acheminement des nutriments des racines vers les fruits. Cette interruption provoque un flétrissement localisé des plants affectés, habituellement observé au milieu de la journée, alors que la température augmente. À long terme, les tiges infestées se trouvent remplies d'excréments visqueux et humides et les plants flétrissent de façon permanente. L'inspection des plants infestés peut révéler un trou d'entrée où la larve s'est enfoncée dans la tige. Les trous sont généralement entourés d'excréments semblables à de la sciure.

Actions du MAPAQ/Dépistage

Depuis l'arrivée de ce ravageur au Québec, le RAP et ses collaborateurs surveille ses populations par l'entremise d'un réseau de piégeage déployé annuellement sur l'ensemble des régions productrices de cucurbitacées.

Comme il s'agit d'un insecte récemment arrivé au Québec, plusieurs activités de diffusion et de sensibilisation ont été organisées dans les dernières années.

Situation en Estrie

- Pour les légumes de champ, nous avons commencé le piégeage du perceur de la courge sur un site de culture pour le RAP.
- Cet insecte est nouveau au Québec, les premières confirmations de sa présence ayant eu lieu en 2018.
- Les premières captures de cet insecte en Estrie ont eu lieu en 202.
- En 2022, deux sites sont dépistés en Estrie. En date du 15 juillet, aucune capture n'a été rapporté.
- Pour le moment, les producteurs de l'Estrie ne rapportent aucun dommage. Toutefois, plusieurs sites de la Montérégie subissent annuellement des dommages importants, surtout les petites surfaces en régie biologique. Nous surveillons donc l'apparition des dommages en Estrie.
- Pour le moment, peu de méthodes de lutte sont connues en production biologique.

Petit coléoptère de la ruche (PCR)

- Le petit coléoptère de la ruche (PCR) est un ravageur désigné par le Règlement sur la désignation des maladies contagieuses ou parasitaires, des agents infectieux et des syndromes. Il est obligatoire de signaler sa présence au MAPAQ.
- Le PCR affecte peu la santé des abeilles, mais plutôt la qualité des récoltes de miel. Il a donc un impact économique important lorsque l'infestation devient sévère. Des mesures de biosécurité (ex. : isolement et pose de pièges, etc.) peuvent contrôler l'infestation.
- Jusqu'en 2020, le Québec ne vivait que d'occasionnelles incursions du parasite dans des ruches localisées le long de la frontière américaine, puisque le PCR est établi dans les états américains limitrophes. Il est également établi dans le sud de l'Ontario. Des dizaines de milliers de ruches ontariennes transitent chaque année vers le Nouveau-Brunswick pour la

pollinisation, alors que quelques milliers viennent polliniser sur le territoire Québécois. Des protocoles sont en place pour l'introduction d'abeilles en provenance d'autres provinces canadiennes sur le territoire québécois afin de mitiger le risque d'introduction du PCR et autres maladies et parasites. Chaque mouvement doit être autorisé par le MAPAQ. La frontière canadienne est quant à elle fermée aux introductions d'abeilles américaines, mais le PCR est capable de voler jusqu'à une dizaine de kilomètres, ce qui met à risque les ruches installées près de la frontière.

- En 2020, la distribution d'un lot contaminé de ruchettes ontariennes introduites sans autorisation au Québec a mené à l'apparition de cas dans de nouvelles régions. Au total, 24 cas liés à cet événement ont été répertoriés dans le Bas-Saint-Laurent, la Capitale-Nationale, l'Estrie, Lanaudière, les Laurentides, la Mauricie et la Montérégie.
- En 2020, 4 cas de PCR ont été détectés en Estrie (2 dans la municipalité régionale de comté de Coaticook, et deux dans Memphrémagog). Tous ces cas étaient associés à la distribution du lot contaminé.
- En 2021, aucun cas de PCR n'a été signalé en Estrie. Une surveillance active a présentement lieu dans les zones où des cas ont été rapportés en 2020, et dans les zones le long de la frontière américaine. Les cas de 2020 sont quant à eux suivis par les inspecteurs de l'équipe apicole du MAPAQ.
- Des efforts de sensibilisation et d'éducation sont déployés par le MAPAQ, le Centre de recherche en santé animale de Deschambault et les Apiculteurs et apicultrices du Québec afin de rapidement détecter la propagation du ravageur et de contrôler les foyers d'infestation détectés. Les méthodes de contrôle mises en place dans les ruchers positifs se sont avérées efficaces pour éliminer l'infestation par le passé. En 2021, seuls 3 nouveaux cas de PCR ont été recensés sur l'ensemble du territoire (tous en Montérégie). Le bilan de l'année 2021 permettra de mieux prédire l'évolution future de la présence du PCR sur le territoire québécois.

Autres insectes

Pour l'instant, aucun problème majeur d'ordre entomologique n'est observé dans les champs de l'Estrie. Il est à noter que le RAP et ses collaborateurs surveillent continuellement les principaux ravageurs agricoles du Québec. Il est d'ailleurs possible de s'abonner aux avertissements du RAP afin d'être au fait de l'évolution de la situation pour l'ensemble des régions agricoles du Québec.

PHYTOPATHOLOGIE

Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)

Qu'est-ce que le ToBRFV?

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) est un nouveau virus qui affecte la vigueur des plants et cause des taches brunes ou jaunes sur les fruits de tomates produites en serre et, dans une moindre mesure, les poivrons. Il est inoffensif pour l'être humain. Les réductions de rendement en fruits commercialisables peuvent varier de 15 % à 70 %, voire 100 % dans certains pays. Les producteurs touchés doivent souvent changer de production pour une culture non-hôte, car il est très difficile de l'éradiquer un fois qu'il est présent dans une entreprise.

Est-il présent au Québec, et plus spécifiquement en Estrie?

Quelques cas ont été détectés au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ depuis 2020. Ces cas sont heureusement peu nombreux, mais ont des répercussions importantes pour les entreprises affectées.

Que fait le MAPAQ face à cette situation?

Hormis la prévention, aucun moyen ne permet de lutter contre ce virus. Le seul moyen d'éliminer le virus est la destruction des plants et la désinfection complète des serres. La mise en place de mesures de biosécurité et la désinfection de semences à l'eau de javel sont donc les meilleurs moyens de prévention. Voici les actions en cours :

- Le LEDP a intégré la détection de ce virus à son offre de service en 2019. La mise à jour des protocoles de détection est constante, afin de suivre les développements en recherche pour ce virus émergent. Le LEDP continue également son appui aux entreprises touchées par la réalisation de tests de détection gratuits, afin de vérifier si les mesures en place pour éliminer le virus sont efficaces.
- Une fiche d'information sur le virus a été mise à jour en novembre 2020. Elle inclut un guide de bonnes pratiques de biosécurité associées à ce virus : https://www.agrireseau.net/documents/Document_103671.pdf.
- Une formation sur le virus a également été offerte le 15 janvier 2021, dans le cadre des vendredis horticoles : <https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/monteregie/evenements/Pages/les-vendredis-horticoles.aspx>.
- Une aide financière de 300 000\$ a été accordée au Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel, dans le cadre du projet ci-haut mentionné, qui comprendra : 1) l'évaluation de la distribution du ToBRFV au Québec, puis la mise en place d'un réseau étendu de détection du virus, incluant les différentes souches; 2) l'étude de différentes méthodes de désinfection des semences et des substrats de culture biologiques, incluant la détection du virus dans le terreau; 3) l'élaboration puis la diffusion d'un protocole de gestion du ToBRFV auprès des producteurs conventionnels et biologiques; 4) la rédaction puis la diffusion des mesures de biosécurité à mettre en place au sein des entreprises et 5) la production et la diffusion de matériel de sensibilisation et d'information sur le ToBRFV.
- Les différents intervenants du MAPAQ continueront d'appuyer le secteur pour faire face à cette problématique, que ce soit par du transfert d'information, de l'accompagnement agronomique, un appui à la recherche ou toute autre action jugée pertinente.

Virus affectant la vigne

Quels sont les principaux virus affectant la vigne?

La vigne peut être affectée par plus de soixante-dix virus. Au Québec, les principaux virus retrouvés sont le virus de la tache annulaire de la tomate (ToRSV), ainsi que des virus émergents : le Grapevine red blotch associated virus (GRBaV), le virus de l'enroulement (GLRV), le virus du Pinot gris (GPGV) et le Grapevine fleck virus (GFkV) :

- ToRSV : virus indigène de l'Amérique du Nord qui diminue la vigueur des plants et réduit la taille des grappes, rendant les plants affectés improductifs. Ce virus est transmis par les nématodes du genre *Xiphinema* sp. qui sont présents dans plusieurs sols agricoles du Québec. Aucun moyen de lutte efficace n'a encore été trouvé. Pour l'instant il est recommandé d'éviter de planter de la vigne dans des parcelles infestées et de planter des cultures nématicides avant l'implantation pour diminuer les populations de nématodes si une implantation ne peut être faite ailleurs.

- GRBaV : Ce virus a été découvert en Californie en 2008 et a été retrouvé depuis dans la plupart des régions productrices de l'Amérique du Nord. Ce virus affecte la maturité des fruits, ce qui affecte leurs propriétés œnologiques.
- GLRV : Ce virus est transmis par les cochenilles. La présence de virus affecte également la quantité et la qualité de la récolte.
- GPGV : Malgré son nom, le virus du Pinot gris affecte de nombreux cépages. Il est transmis par un acarien causant l'ériose de la vigne, *Coleomegastus vitis*.
- GFKV : L'effet de ce virus est encore peu documenté. Sa présence peut néanmoins accentuer les symptômes provoqués par d'autres virus en coinfection.

Situation au Québec

ToRSV est un virus communément retrouvé au Québec dans de nombreuses cultures et dans la plupart des régions agricoles de la province. Sa présence dans les vignobles est connue depuis quelques années. C'est probablement le virus qui cause le plus de dommage à l'industrie à l'heure actuelle. La présence des autres virus est plus récente. Ils ont été retrouvés dans plusieurs régions productrices, dont certains en Estrie. L'augmentation des superficies implantées dans la province, notamment avec des cépages européens, risque de faire augmenter considérablement les sites affectés.

Actions du MAPAQ

Tous ces virus peuvent être transmis par le bouturage de plants affectés. Il est recommandé que les producteurs qui font leurs propres boutures fassent tester leurs plants mères, d'acheter des plants certifiés exempts de ces virus et faire tester leur présence dans les lots reçus. Le LEDP offre des services de détection pour l'ensemble de ces virus.

Financement du projet « *Détection simultanée du virome de la vigne et rôle des facteurs biotiques et abiotiques sur l'expression des symptômes de virose dans la vigne* » mené par l'Université de Sherbrooke en collaboration avec Agriculture et agroalimentaire Canada. Les outils de détections développés seront intégrés à l'offre de service du LEDP suite au projet.

Situation en Estrie

La plupart de ces virus ont été retrouvés sur le territoire de l'Estrie.

MALHERBOLOGIE

Mauvaises herbes sous haute surveillance

Quatre mauvaises herbes problématiques, en émergence au Québec ou aux portes de la province, soit l'amarante tuberculée, l'amarante de Palmer, la kochia à balais et l'égilope cylindrique, font l'objet d'une surveillance accrue de la part des malherbologistes du LEDP. Pour ce faire, l'équipe de malherbologie du LEDP souhaite miser sur la collaboration des producteurs et conseillers agricoles québécois. Pour plus d'information, veuillez consulter l'[Avertissement No 1 : Les mauvaises herbes problématiques à surveiller au courant de l'été 2021](#).

Amarante tuberculée

Qu'est-ce que l'amarante tuberculée?

L'amarante tuberculée est une espèce exotique et envahissante nouvellement introduite au Québec. Il s'agit d'une espèce très compétitive qui peut causer des pertes importantes de rendements dans les cultures de maïs et de soya. Elle peut envahir rapidement les superficies cultivées et persister plusieurs années si elle n'est pas contrôlée, tel qu'observé dans les régions touchées du Québec et de l'Ontario. De plus, l'amarante tuberculée développe rapidement de la résistance

aux herbicides et les populations sont généralement résistantes à plus d'un groupe d'herbicides à la fois.

Est-elle présente en Estrie?

À ce jour, l'amarante tuberculée n'a pas été retrouvée en Estrie. Découverte au Québec pour la première fois en 2017, 29 foyers d'amarante tuberculée ont été à ce jour identifiés. Ceux-ci ont démontré de la résistance à cinq groupes d'herbicides, soit aux groupes 2, 5, 9, 14 et 27 et sont répartis dans quatre régions administratives, soit la Montérégie (16), les Laurentides (11), le Centre-du-Québec (1) et Chaudière-Appalaches (1). Pour plus d'information, veuillez consulter le [Bulletin d'information No 9 : Bilan de l'amarante tuberculée au Québec 2017-2020](#), publié par l'intermédiaire du Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) et disponible pour consultation sur Agri-Réseau.

Que fait le MAPAQ face à cette situation?

Le « Plan d'intervention phytosanitaire contre l'amarante tuberculée », d'une durée de quatre ans, a été déployé au début de la saison 2020. Ce plan, financé via le programme Prime-Vert du MAPAQ pour quatre années et géré par la Coordination Services-Conseils, vise principalement à offrir un encadrement agronomique aux producteurs touchés par la présence d'amarante tuberculée, à la grandeur du territoire québécois. Celui-ci permet d'assurer des actions rapides et efficaces à la ferme, contre cette mauvaise herbe, en tenant compte des cultures et des différents moyens de lutte disponible sur l'entreprise. Un soutien particulier est également apporté relativement aux mesures de biosécurité à mettre en place sur l'entreprise afin d'éviter la dissémination de l'espèce.

Résistance aux herbicides

Qu'est-ce que la résistance aux herbicides?

La résistance des mauvaises herbes se traduit par une baisse importante de la sensibilité à un ou des herbicides d'une population de mauvaises herbes qui, auparavant, étaient éliminées efficacement dans des conditions normales d'utilisation de ces herbicides. Parmi les mauvaises herbes, certaines sont naturellement plus résistantes à différents groupes de produits. Par conséquent, l'utilisation répétée d'un même produit appartenant à un même groupe de produits sélectionne ces individus naturellement résistants, qui seront alors les seuls à se reproduire. Les quelques individus résistants, au départ négligeables, deviennent alors de plus en plus nombreux. La résistance s'intensifie ainsi au fil des saisons.

Quelle est la situation de la résistance au Québec, et plus spécifiquement en Estrie?

Au Québec, le nombre de mauvaises herbes résistantes aux herbicides est en évolution. Un total de 14 espèces de mauvaises herbes résistantes à un ou plusieurs des huit groupes d'herbicides concernés, soit les groupes 1, 2, 5, 6, 7, 9, 14 et 27, ont été confirmées. Pour plus d'information, incluant les cas répertoriés par région administrative, veuillez consulter le [Bulletin d'information No 7 : Portrait de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides au Québec \(2011-2019\)](#) et le [Bulletin d'information No 3 : Résistance des mauvaises herbes aux herbicides Saison 2020 – Résultats partiels](#).

En Estrie, seulement 7 populations de mauvaises herbes ont été diagnostiquées résistantes aux herbicides. Cela représente seulement 2 % de toutes les populations résistantes détectées à ce jour.

Que fait le MAPAQ face à cette situation?

Le MAPAQ surveille activement la situation de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides et détient divers tests pour la détecter. Les producteurs et les conseillers agricoles qui suspectent la présence de plantes résistantes aux herbicides dans leurs champs sont invités à faire parvenir des échantillons au LEDP du MAPAQ, selon la procédure mise en ligne. Le LEDP effectue des tests moléculaires de détection de la résistance. Ces tests étant spécifiques à l'espèce

et au groupe d'herbicide, lorsque ceux-ci ne sont pas disponibles, le LEDP fait appel au CÉROM qui effectue des tests classiques par aspersion.

De: Shallow Nancy (DP) (Québec) [Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 11 novembre 2022 06:57
À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]
Objet: TR: PRESSANT DM_TCN_Rugose
Pièces jointes: DM_TCN_10_11_2022_final.docx

À titre d'info.

Nancy Shallow, agr., M. Sc.
Directrice adjointe par intérim
Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Direction de la phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418-643-5027, poste 2726
Cellulaire : 581-994-4876

De : Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 10 novembre 2022 13:37
À : Mogé Armelle (BSM) (Québec) <Armelle.Moge@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : Gingras Sylvain (DGAAD) (La Pocatière) <Sylvain.Gingras@mapaq.gouv.qc.ca>; Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>; Labbé Josée (BSM) (Québec) <Josee.Labbe2@mapaq.gouv.qc.ca>; Sirois Marie-Ève (DGAAD) (Rimouski) <Marie-Eve.Sirois@mapaq.gouv.qc.ca>; Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Larochelle Lyne (DP) (Québec) <Lyne.Larochelle@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : RE: PRESSANT DM_TCN_Rugose

Bonjour Armelle,

Voici le document demandé.

Merci et une bonne journée! 😊

Marie-Eve Sirois, pour



Sylvain Dion

Directeur général de l'appui à l'agriculture durable

200, chemin Sainte-Foy, 10^e étage
Québec (Québec) G1R 4X6
418 446-8726

De : Mogé Armelle (BSM) (Québec) <Armelle.Moge@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 10 novembre 2022 10:56

À : Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Sirois Marie-Ève (DGAAD) (Rimouski) <Marie-Eve.Sirois@mapaq.gouv.qc.ca>; Gingras Sylvain (DGAAD) (La Pocatière) <Sylvain.Gingras@mapaq.gouv.qc.ca>; Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>; Labbé Josée (BSM) (Québec) <Josee.Labbe2@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : PRESSANT DM_TCN_Rugose

Importance : Haute

Bonjour Sylvain,

Voici une demande média concernant le virus du fruit rugueux brun de la tomate.

Est-ce que vous pouvez valider le contenu en pj et de bonifier au besoin.

Un retour pour 14h serait apprécié.

Merci beaucoup !

Armelle

Armelle Mogé | Adjointe administrative
Sous-ministériat au développement durable,
territorial et sectoriel
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
200, chemin Sainte-Foy, 12e étage
Québec (Québec) G1R 4X6
Téléphone : 418 380-2136
Armelle.moge@mapaq.gouv.qc.ca

De : Lapointe Mélissa (DC) (Québec) <Melissa.Lapointe@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 10 novembre 2022 10:17

À : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Mogé Armelle (BSM) (Québec) <Armelle.Moge@mapaq.gouv.qc.ca>; White Karine (DC) (Québec) <Karine.White@mapaq.gouv.qc.ca>; Daudelin Marie-Pierre (DC) (Québec) <Marie-Pierre.Daudelin@mapaq.gouv.qc.ca>; Lussier Marie-Pier (DC) (Sainte-Marie) <Marie-Pier.Lussier@mapaq.gouv.qc.ca>; Laliberté Lucie (DC) (Québec) <Lucie.Laliberte@mapaq.gouv.qc.ca>; Dallaire-Boily Yohan (DC) (Québec) <Yohan.Dallaire-Boily@mapaq.gouv.qc.ca>; Genest Louise-Andrée (DC) (Québec) <Louise-Andree.Genest@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : DM_TCN_Rugose

Allô Judith!

Une journaliste de la TCN écrit un article sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate.

Elle aimerait qu'on lui donne rapidement des données sur le nombre de cas en serre au Québec répertoriés cette année. En pièce jointe, des lignes qui avaient été approuvées pour une entrevue sur le sujet en mai dernier. Cependant, nous n'avons pas le chiffre demandé. Possible de me fournir cette donnée rapidement SVP? La journaliste aimerait un retour ce matin. Merci de me dire aussi si je peux encore utiliser le contenu en pj.

Merci beaucoup! Bonne journée!

Mélissa

DEMANDE MÉDIATIQUE

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (*Tomato brown rugose fruit virus* - ToBRFV)

Terre de chez nous

Demande :

La journaliste aimerait connaître les données sur le nombre de cas en serre au Québec répertoriés cette année?

LIGNES DE PRESSE

1. Nombre d'entreprises touchées

Les entreprises ne sont pas dans l'obligation de dévoiler de l'information au MAPAQ concernant ce virus, ce qui ne nous permet pas d'avoir un portrait complet de la situation au Québec. Même si le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du MAPAQ réalise des tests de détection de ToBRFV, les entreprises serres québécoises peuvent faire tester leurs échantillons dans d'autres laboratoires offrant ce même service au Canada ou à l'étranger. Il n'est donc pas possible de confirmer le nombre de serres touchées au Québec grâce aux données du LEDP.

2. Cause

Le virus du fruit brun rugueux de la tomate (*Tomato brown rugose fruit virus* – ToBRFV), communément appelé « rugose », fait partie de la famille des tobamovirus, comme les virus de la mosaïque du tabac (*Tobacco mosaic virus* - TMV) et de la mosaïque de la tomate (*Tomato mosaic virus* - ToMV). Contrairement à ces derniers, ToBRFV contourne des gènes de résistance à ces virus (TMV et ToMV) présents chez la plupart des cultivars commerciaux de tomates et de poivrons.

Il a été décrit pour la première fois en 2014 au Moyen-Orient et est maintenant trouvé mondialement dans la plupart des régions productrices de tomates. Puisque sa découverte est récente, de nombreuses informations demeurent inconnues ou incomplètes à son sujet.

3. Effets

ToBRFV peut causer des pertes économiques dans les cultures de tomate et de poivron. Chez la tomate de serre, le virus peut infecter la totalité d'une production et mener à des pertes de rendements variant entre 30 et 70 %. En plus des pertes directes associées à l'infection, l'application de mesures de biosécurité supplémentaires engendre aussi des coûts supplémentaires pour les entreprises touchées. Comme pour la presque totalité des maladies virales touchant les cultures, il n'existe pas de méthodes chimiques ou biologiques permettant de contrôler ToBRFV.

Les symptômes varient selon la sensibilité du cultivar, le stade de développement de la plante ainsi que les conditions environnementales et de culture. Généralement, le feuillage se pare de mosaïques vert pâle et devient filiforme, et les plants perdent de la vigueur. Les fruits montrent une maturité inégale (présence de zones vertes sur les fruits mûrs) et parfois des taches brunes d'aspect rugueux, ce qui a inspiré le nom de la maladie.

La présence d'autres virus, notamment celle du virus de la mosaïque du Pépino (*Pepino mosaic virus* - PepMV), peut mener à un effet synergique, accentuant la charge virale dans la plante et l'apparition des symptômes.

ToBRFV se propage très facilement par contact. Il suffit de toucher un plant infecté pour répandre le virus sur un autre plant. Certains insectes, notamment les bourdons, seraient d'ailleurs vecteurs du virus par contact. ToBRFV se propage également par la semence, ce qui expliquerait sa dissémination rapide à l'échelle mondiale.

La production en serre semble particulièrement touchée par le virus par rapport à celle en plein champ. On peut notamment expliquer cette tendance par les opérations culturales plus fréquentes en serre, qui favorisent la transmission par contact, par la présence d'autres virus, comme le PepMV, par les conditions climatiques et potentiellement par les cultivars utilisés.

Il est à mentionner que peu de produits désinfectants sont efficaces contre le virus. ToBRFV est très résistant à la chaleur et à l'alcool, notamment. Il est toutefois assez simple de désinfecter les semences à l'eau de Javel, car le virus est sensible à ce produit et n'est présent qu'à la surface des graines.

4. Détection

Il existe plusieurs techniques de détection du virus. Un parallèle avec les techniques de détection de la COVID-19 (SARS-CoV-2) peut être fait pour faciliter la compréhension :

- Test sérologique sur bandelettes :
Des tests de détection sérologique sur bandelettes peuvent être achetés par les producteurs ou les conseillers agricoles. Les tests sérologiques sont fondés sur la spécificité des liaisons antigènes-anticorps. Les tests sérologiques sur bandelettes s'apparentent aux tests COVID-19 que l'on peut se procurer en pharmacie ou qui sont distribués en garderie et en milieu scolaire.
- Test sérologique ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) :
Les tests sérologiques ELISA, ou tests immuno-enzymatique (*enzyme-linked immunosorbent assay*), sont également des tests sérologiques, mais légèrement plus sensibles. Ils permettent donc de détecter une charge virale un peu plus faible que les bandelettes. Ces tests sont réalisés en laboratoire.
- Test PCR et qPCR :
Les tests PCR, ou réactions de polymérisation en chaîne (*polymerase chain reaction*) et qPCR, ou PCR quantitative, sont des tests très sensibles et rapides qui sont fondés sur la détection de portion spécifique du matériel génétique d'un organisme. Comme pour plusieurs autres virus, le matériel génétique de ToBRFV est de l'ARN. Des méthodologies fondées sur ce type de techniques sont employées au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) pour la détection de ToBRFV. À titre d'exemple, les tests de détection par PCR sont ceux couramment utilisés dans les cliniques de dépistage de COVID-19.
- Séquençage génétique :
Le séquençage de matériel génétique (ADN et ARN) permet d'obtenir de l'information plus détaillée sur les organismes. Au LEDP, ce type de test est utilisé pour confirmer les détections (séquençage partiel du génome viral) de ToBRFV. Cette technique est aussi utilisée pour documenter les souches détectées, particulièrement par le secteur de la recherche (séquençage complet du génome viral). Ce sont également ces outils qui sont utilisés pour caractériser les souches virales de COVID-19.

5. Rôle et travail du MAPAQ à ce sujet

Afin que les entreprises québécoises puissent faire face à ce nouvel ennemi des cultures, le MAPAQ a mis en place les actions suivantes :

- Offrir un service de détection du virus au LEDP. Cette mesure est offerte depuis 2019. La mise à jour des protocoles de détection est constante, afin de suivre les développements en recherche pour ce virus émergent. Des liens ont d'ailleurs été créés avec Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et le laboratoire de diagnostic des maladies des plantes de l'Université de Guelph, afin de confirmer les résultats obtenus ;
- Fournir un accompagnement agronomique des experts du MAPAQ aux entreprises aux prises avec le virus, ce qui inclut le suivi de l'évolution des infestations par un service de diagnostic adapté et gratuit ;
- Suivre l'évolution de la situation via l'ACIA et réaliser une veille des connaissances scientifiques sur le virus pour diffuser les informations pertinentes aux intervenants

du Québec (chercheurs, agronomes, etc.). Parmi les initiatives en ce sens réalisées jusqu'à maintenant, on trouve :

- La rédaction d'une [fiche d'information sur le virus](#) par le Réseau d'avertissements phytosanitaires, qui a été mise à jour en novembre 2020. Elle inclut un guide de bonnes pratiques de biosécurité associées à ce virus.
 - La réalisation d'une [formation sur le virus](#), qui a été offerte le 15 janvier 2021, dans le cadre des vendredis horticoles.
 - La préparation et rédaction d'une [fiche sur IRIS phytoprotection](#).
 - Participation d'un phytopathologiste du LEDP et du conseiller expert du MAPAQ pour le secteur des serres au symposium sur le ToBRFV à Toronto en août 2022.
 - Préparation d'un webinaire gratuit faisant état des résultats de recherche qui ont été diffusés lors du symposium, offert le 28 octobre 2022, destiné à l'ensemble des intervenants agricoles par l'entremise du Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP).
 - Tenue périodique de rencontres de la cellule de veille sur ToBRFV entre des représentants du MAPAQ et de l'industrie.
- Accorder un soutien financier au projet *Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) : méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate* du Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel, dans le but de dresser un portrait détaillé de la situation pour l'ensemble du Québec. Ce projet, d'une durée prévue de trois ans, a reçu une aide financière de 300 000 \$ du MAPAQ dans le cadre d'un appel de projets Prime-Vert, sous-volet 2.2. Ce projet prévoit : 1) l'évaluation de la distribution du ToBRFV au Québec, puis la mise en place d'un réseau étendu de détection du virus, incluant les différentes souches ; 2) l'étude de différentes méthodes de désinfection des semences et des substrats de culture biologiques, incluant la détection du virus dans le terreau ; 3) l'élaboration puis la diffusion d'un protocole de gestion du ToBRFV auprès des producteurs conventionnels et biologiques ; 4) la rédaction puis la diffusion des mesures de biosécurité à mettre en place au sein des entreprises et 5) la production et la diffusion de matériel de sensibilisation et d'information sur le ToBRFV.
 - À plus long terme, continuer d'appuyer le secteur pour faire face à cette problématique, que ce soit par du transfert d'information, de l'accompagnement agronomique, un appui à la recherche ou toute autre action jugée pertinente.

De: MAPAQ « Relations de presse » [relationsdepresse@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 16 novembre 2022 10:32

À: Morneau, Caroline [cmorneau@laterre.ca]

Objet: RE: [EXTERNE] photo rugose

Pièces jointes: RE: [EXTERNE] La Rugose

Bonjour Mme Morneau,

Antoine Dionne m'a mis en copie du courriel ci-dessous. En fait, je vous avais répondu au sujet des photos jeudi dernier (voir en pièce jointe). Vous ne l'avez pas reçu? (voir en p.j.)

Aussi, j'ai reçu hier soir le contenu concernant la rugose, que voici, pour le bien de votre article. Il y en a un peu plus que demandé, mais ça pourra certainement vous aider :

1. Nombre d'entreprises touchées

Les entreprises ne sont pas dans l'obligation de dévoiler de l'information au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) concernant ce virus, ce qui ne nous permet pas d'avoir un portrait complet de la situation au Québec. Même si le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du MAPAQ réalise des tests de détection de ToBRFV, les entreprises serrioles québécoises peuvent faire tester leurs échantillons dans d'autres laboratoires offrant ce même service au Canada ou à l'étranger. Il n'est donc pas possible de confirmer le nombre de serres touchées au Québec.

2. Cause

Le virus du fruit brun rugueux de la tomate (*Tomato brown rugose fruit virus* – ToBRFV), communément appelé « rugose », fait partie de la famille des tobamovirus, comme les virus de la mosaïque du tabac (*Tobacco mosaic virus* - TMV) et de la mosaïque de la tomate (*Tomato mosaic virus* - ToMV). Contrairement à ces derniers, ToBRFV contourne des gènes de résistance à ces virus (TMV et ToMV) présents chez la plupart des cultivars commerciaux de tomates et de poivrons.

Il a été décrit pour la première fois en 2014 au Moyen-Orient et est maintenant trouvé mondialement dans la plupart des régions productrices de tomates. Puisque sa découverte est récente, de nombreuses informations demeurent inconnues ou incomplètes à son sujet.

3. Effets

ToBRFV peut causer des pertes économiques dans les cultures de tomate et de poivron. Chez la tomate de serre, le virus peut infecter la totalité d'une production et mener à des pertes de rendements variant entre 30 et 70 %. En plus des pertes directes associées à l'infection, l'application de mesures de biosécurité supplémentaires engendre aussi des coûts supplémentaires pour les entreprises touchées. Comme pour la presque totalité des maladies virales touchant les cultures, il n'existe pas de méthodes chimiques ou biologiques permettant de contrôler ToBRFV.

Les symptômes varient selon la sensibilité du cultivar, le stade de développement de la plante ainsi que les conditions environnementales et de culture. Généralement, le feuillage se pare

de mosaïques vert pâle et devient filiforme, et les plants perdent de la vigueur. Les fruits montrent une maturité inégale (présence de zones vertes sur les fruits mûrs) et parfois des taches brunes d'aspect rugueux, ce qui a inspiré le nom de la maladie.

La présence d'autres virus, notamment celle du virus de la mosaïque du Pélino (*Pepino mosaic virus* - PepMV), peut mener à un effet synergique, accentuant la charge virale dans la plante et l'apparition des symptômes.

ToBRFV se propage très facilement par contact. Il suffit de toucher un plant infecté pour répandre le virus sur un autre plant. Certains insectes, notamment les bourdons, seraient d'ailleurs vecteurs du virus par contact. ToBRFV se propage également par la semence, ce qui expliquerait sa dissémination rapide à l'échelle mondiale.

La production en serre semble particulièrement touchée par le virus par rapport à celle en plein champ. On peut notamment expliquer cette tendance par les opérations culturales plus fréquentes en serre, qui favorisent la transmission par contact, par la présence d'autres virus, comme le PepMV, par les conditions climatiques et potentiellement par les cultivars utilisés.

Il est à mentionner que peu de produits désinfectants sont efficaces contre le virus. ToBRFV est très résistant à la chaleur et à l'alcool, notamment. Il est toutefois assez simple de désinfecter les semences à l'eau de Javel, car le virus est sensible à ce produit et n'est présent qu'à la surface des graines.

4. Détection

Il existe plusieurs techniques de détection du virus. Un parallèle avec les techniques de détection de la COVID-19 (SARS-CoV-2) peut être fait pour faciliter la compréhension :

- Test sérologique sur bandelettes :
Des tests de détection sérologique sur bandelettes peuvent être achetés par les producteurs ou les conseillers agricoles. Les tests sérologiques sont fondés sur la spécificité des liaisons antigènes-anticorps. Les tests sérologiques sur bandelettes s'apparentent aux tests COVID-19 que l'on peut se procurer en pharmacie ou qui sont distribués en garderie et en milieu scolaire.
- Test sérologique ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) :
Les tests sérologiques ELISA, ou tests immuno-enzymatique (*enzyme-linked immunosorbent assay*), sont également des tests sérologiques, mais légèrement plus sensibles. Ils permettent donc de détecter une charge virale un peu plus faible que les bandelettes. Ces tests sont réalisés en laboratoire.
- Test PCR et qPCR :
Les tests PCR, ou réactions de polymérisation en chaîne (*polymerase chain reaction*) et qPCR, ou PCR quantitative, sont des tests très sensibles et rapides qui sont fondés sur la détection de portion spécifique du matériel génétique d'un organisme. Comme pour plusieurs autres virus, le matériel génétique de ToBRFV est de l'ARN. Des méthodologies fondées sur ce type de techniques sont employées au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) pour la détection de ToBRFV. À titre d'exemple, les tests de détection par PCR sont ceux couramment utilisés dans les cliniques de dépistage de COVID-19.

- Séquençage génétique :
Le séquençage de matériel génétique (ADN et ARN) permet d'obtenir de l'information plus détaillée sur les organismes. Au LEDP, ce type de test est utilisé pour confirmer les détections (séquençage partiel du génome viral) de ToBRFV. Cette technique est aussi utilisée pour documenter les souches détectées, particulièrement par le secteur de la recherche (séquençage complet du génome viral). Ce sont également ces outils qui sont utilisés pour caractériser les souches virales de COVID-19.

5. Rôle et travail du MAPAQ à ce sujet

Afin que les entreprises québécoises puissent faire face à ce nouvel ennemi des cultures, le MAPAQ a mis en place les actions suivantes :

- Offrir un service de détection du virus au LEDP. Cette mesure est offerte depuis 2019. La mise à jour des protocoles de détection est constante, afin de suivre les développements en recherche pour ce virus émergent. Des liens ont d'ailleurs été créés avec Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et le laboratoire de diagnostic des maladies des plantes de l'Université de Guelph, afin de confirmer les résultats obtenus ;
- Fournir un accompagnement agronomique des experts du MAPAQ aux entreprises aux prises avec le virus, ce qui inclut le suivi de l'évolution des infestations par un service de diagnostic adapté et gratuit ;
- Suivre l'évolution de la situation via l'ACIA et réaliser une veille des connaissances scientifiques sur le virus pour diffuser les informations pertinentes aux intervenants du Québec (chercheurs, agronomes, etc.). Parmi les initiatives en ce sens réalisées jusqu'à maintenant, on trouve :
 - La rédaction d'une [fiche d'information sur le virus](#) par le Réseau d'avertissements phytosanitaires, qui a été mise à jour en novembre 2020. Elle inclut un guide de bonnes pratiques de biosécurité associées à ce virus.
 - La réalisation d'une [formation sur le virus](#), qui a été offerte le 15 janvier 2021, dans le cadre des vendredis horticoles.
 - La préparation et rédaction d'une [fiche sur IRIIS phytoprotection](#).
 - Participation au Symposium sur le ToBRFV à Toronto en août 2022.
 - Préparation d'un webinaire gratuit faisant état des résultats de recherche qui ont été diffusés lors du symposium, offert le 28 octobre 2022, destiné à l'ensemble des intervenants agricoles par l'entremise du Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP).
 - Tenue périodique de rencontres de la cellule de veille sur ToBRFV entre des représentants du MAPAQ et de l'industrie.
- Accorder un soutien financier au projet *Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) : méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate* du Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel, dans le but de dresser un portrait détaillé de la situation pour l'ensemble du Québec. Ce projet, d'une durée prévue de trois ans, a reçu une aide financière de 300 000 \$ du MAPAQ dans le cadre d'un appel de projets Prime-Vert, sous-volet 2.2. Ce projet prévoit : 1) l'évaluation de la distribution du ToBRFV au Québec, puis la mise en place d'un réseau étendu de détection du virus, incluant les différentes souches ; 2) l'étude de différentes

méthodes de désinfection des semences et des substrats de culture biologiques, incluant la détection du virus dans le terreau ; 3) l'élaboration puis la diffusion d'un protocole de gestion du ToBRFV auprès des producteurs conventionnels et biologiques ; 4) la rédaction puis la diffusion des mesures de biosécurité à mettre en place au sein des entreprises et 5) la production et la diffusion de matériel de sensibilisation et d'information sur le ToBRFV.

- À plus long terme, continuer d'appuyer le secteur pour faire face à cette problématique, que ce soit par du transfert d'information, de l'accompagnement agronomique, un appui à la recherche ou toute autre action jugée pertinente.

Bonne journée!

Mélissa

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 16 novembre 2022 08:22

À :

Cc : Lapointe Mélissa (DC) (Québec) <Melissa.Lapointe@mapaq.gouv.qc.ca>; Dallaire-Boily Yohan (DC) (Québec) <Yohan.Dallaire-Boily@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: [EXTERNE] photo rugose

Bonjour

Nos meilleures photos sont sur le site d'Iriis phytoprotection :

<https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Virus?imageId=12734>

Si une d'entre elles t'intéresse, fais-nous signe, nous pourrions te la faire parvenir et t'indiquerons quel crédit y lier.

Au plaisir,

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De :

Envoyé : 15 novembre 2022 15:51

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] photo rugose

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour,

Je me présente, [REDACTED], journaliste à La Terre de chez nous. J'aimerais obtenir une bonne photo de plant de tomates infectées par la rugose s.v.p. On m'a dit que vous étiez la bonne personne pour ça. C'est pour un article que je prépare. Si c'était possible de m'en envoyer d'ici demain (mercredi).

Au plaisir,

[REDACTED]
Journaliste | La Terre de chez nous et ses publications

[REDACTED]
555, boul. Roland-Therrien, bureau 100
Longueuil (Québec) J4H 3Y9

laterre.ca

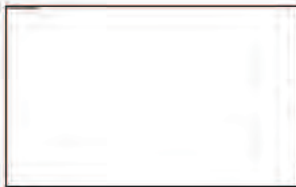
La Terre
DE CHEZ NOUS



De: MAPAQ « Relations de presse »
Envoyé: 10 novembre 2022 10:09
À: [REDACTED]
Objet: RE: [EXTERNE] La Rugose

Bonjour [REDACTED],

Vous trouverez des photos sur le site Iriis Photoprotection :
<https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Virus?imageId=12734>. En cliquant sur l'image, puis sur la loupe, les photos sont de qualité correcte et il est possible de les enregistrer. Le crédit photo des photos est : Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ. Pour la photo ci-dessous, elle a toutefois été prise par [REDACTED] de Climax Conseils. Il faudrait donc aussi indiquer leur crédit photo aussi.



Je vous reviens avec le chiffre demandé.

Merci!

Mélissa Lapointe, relationniste de presse

De : [REDACTED]
Envoyé : 9 novembre 2022 08:55
À : MAPAQ « Relations de presse » <relationsdepresse@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : [EXTERNE] La Rugose

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour,

J'aimerais obtenir, pour un article que je prépare dans La Terre de chez nous, des photos génériques de plants de tomates en serre infectés par le virus du fruit rugueux brun de la tomate, si vous en avez.

Aussi, avez-vous des données à me soumettre rapidement sur le nombre de cas en serre au Québec répertoriés cette année?

J'aimerais obtenir l'information d'ici demain matin (jeudi), si vous l'avez.

Merci

Journaliste | La Terre de chez nous et ses publications

555, boul. Roland-Therrien, bureau 100
Longueuil (Québec) J4H 3Y9

laterre.ca



De : [Forest Yvon \(DDSA\) \(Québec\)](#)
A : [Thiboutot, Marlène](#); [REDACTED]; [Lavoie Stéphane \(DP\) \(Québec\)](#); [Ouellet Julie \(DDSA\) \(Québec\)](#); [Beaudoin Annie \(DDSA\) \(Québec\)](#); [REDACTED]; [Dumoulin Pierre \(DPPEE\) \(Québec\)](#); [Couture Gaétan \(DPPEE\) \(Québec\)](#); [Dionne Antoine \(DP\) \(Québec\)](#); [Shallow Nancy \(DP\) \(Québec\)](#); [Taillon Philippe-Antoine \(DRCNCA\) \(Québec\)](#); [Trahan André \(DPPEE\) \(Rimouski\)](#)
Cc : [Senev Nicolas \(DPCI\) \(Québec\)](#)
Objet : Un article intéressant sur le Virus fruit rugose brun tomate publié en mai 2022, un virus signalé dans au moins 35 pays
Date : 14 octobre 2022 16:48:05
Pièces jointes : [image001.gif](#)

Au cas ou vous ne l'auriez pas déjà lu, voici un article publié en mai 2022 par le British Science for Plan Pathology sur le ToBRFV [Virus du fruit rugose brun de la tomate: un virus de l'ARN végétal émergent et à propagation rapide qui menace la production de tomates dans le monde entier - Zhang - 2022 - Pathologie moléculaire des plantes - Wiley Online Library](#)

Voici l'abstract :

Le virus du fruit rugose brun de la tomate (ToBRFV) est un virus à ARN émergent et à propagation rapide qui infecte la tomate et le poivron, avec la tomate comme hôte principal. Le virus cause de graves pertes de récoltes et menace la production de tomates dans le monde entier. ToBRFV a été découvert dans des plants de tomates de serre cultivés en Jordanie au printemps 2015 et sa première épidémie remonte à 2014 en Israël. À ce jour, le virus a été signalé dans au moins 35 pays sur quatre continents dans le monde. Le ToBRFV se transmet principalement par des semences contaminées et par contact mécanique (par exemple par le biais de pratiques horticoles standard). Compte tenu de la nature mondiale de la chaîne de production et de distribution des semences et de la transmissibilité des semences de ToBRFV, l'étendue de sa propagation est probablement plus grave que ce qui a été révélé. À l'heure actuelle, aucun cultivar de tomate commercial résistant au ToBRFV n'est disponible. Les mesures intégrées de lutte antiparasitaire telles que la rotation, l'éradication des plantes infectées, la désinfection des semences et le traitement chimique des serres contaminées ont obtenu un succès très limité. La génération et l'application de variantes atténuées peuvent être une approche rapide et efficace pour protéger la tomate de serre contre le ToBRFV. Le contrôle durable à long terme reposera sur le développement de nouvelles résistances génétiques et de cultivars résistants, ce qui représente la stratégie la plus efficace et la plus respectueuse de l'environnement pour le contrôle des agents pathogènes.

Bonne fin de semaine

Veuillez accepter mes salutations les meilleures.

Yvon Forest
Directeur du développement des secteurs agroalimentaires
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
200, Chemin Sainte-Foy, 9e étage
Québec (Qc) G1R 4X6
Tél. : (418) 380-2100, poste 3828

Courriel : yvon.forest@mapaq.gouv.qc.ca



De: Lemieux Julie (DP) (Québec) [Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 30 juillet 2021 14:53

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3dc54046]

Objet: RE: Détection de ToBRFV

Merci pour les nouvelles Antoine. Bonne fin de semaine!

Julie Lemieux, M.Sc.

Directrice adjointe

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Direction de la phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Téléphone : 418 643-5027 (2711)

julie.lemieux@mapaq.gouv.qc.ca



De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 30 juillet 2021 14:40

À : Vallières Rosemarie (DP) (Québec) <Rosemarie.Vallieres@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Détection de ToBRFV

Salut.

Simplement vous indiquer que nous avons un nouveau cas de ToBRFV au Québec.

La première détection a eu lieu la semaine dernière. Le client nous a retransmis des feuilles cette semaine et nous avons pu confirmer la présence du virus dans son entreprise. Nous réaliserons d'autres tests en début de semaine pour triple confirmation.

[REDACTED] Aucun symptôme important n'est observé. Les niveaux de détection sont aussi assez bas contrairement à d'autres cas où les symptômes étaient importants (il s'agit d'un test par PCR quantitatif).

Je vais donc avertir l'ACIA en début de semaine prochaine. Le client en a été avisé (et il aura une confirmation par un autre laboratoire).

J'ai aussi offert au client de nous recontacter si des symptômes apparaissaient. [REDACTED]
[REDACTED], entreprise qui a accompagné une entreprise aux prises avec ce virus avec symptômes graves.

Je reparlerai aussi au producteur cet automne avant la destruction des plants.

Bonne fin de semaine!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De: Navarro Philippe (DPCI) (Québec) [Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 5 août 2021 09:23

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3dc54046]; Bérubé Marie-Eve (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user5d35444]; Fortier Elisabeth (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usercdee0f8]

Cc: Déziel Marie-Hélène (DDSA)

(Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=QUBC1/cn=Recipients/cn=AGRC800]; Vallières Rosemarie (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userc1a591df]; Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=QUBC1/cn=Recipients/cn=AGRH965]; Lemieux Julie (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user00165330]; Lavoie Stéphane (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=QUBC1/cn=Recipients/cn=AGRG278]; Seney Nicolas (DPCI) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user8ccddc8d]

Objet: RE: [EXTERNE] TR: virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

Bonjour,

L'AREFLH propose les 30 et 31 août comme dates provisoires pour une rencontre.

À ce stade, plusieurs producteurs européens membres de l'AREFLH sont consultés sur l'enjeu du virus du fruit brun rugueux de la tomate:

1. AOP Tomates et concombres (France);
2. DPA (Pays-Bas);
3. VBT (Belgique).

Julie, Stéphane, êtes-vous disponibles ? Si oui, merci de me proposer une heure qui vous convient en ayant à l'esprit le décalage horaire avec Bruxelles. Le mieux avec l'Europe c'est souvent le matin ici, il est PM là-bas.

Merci !

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 26 juillet 2021 10:34

À : Navarro Philippe (DPCI) (Québec) <Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca>; Bérubé Marie-Eve (DP) (Québec) <Marie-Eve.Berube@mapaq.gouv.qc.ca>; Fortier Elisabeth (DP) (Québec) <Elisabeth.Fortier@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Déziel Marie-Hélène (DDSA) (Québec) <Marie-Helene.Deziel@mapaq.gouv.qc.ca>; Vallières Rosemarie (DP) (Québec) <Rosemarie.Vallieres@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>; Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>; Seney Nicolas (DPCI) (Québec) <Nicolas.Seney@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: [EXTERNE] TR: virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

Bonjour.

La position de l'ACIA n'a pas changé dans les derniers mois.

Vous pouvez donc faire signe à Julie Lemieux ou Stéphane Lavoie si vous croyez que notre présence est justifiée à cette rencontre.

Nous pourrions discuter de l'appui offert aux producteurs québécois (ex. : tests de laboratoire gratuits pour les entreprises éprouvées et assistance agronomique), mais nous ne pouvons discuter de la situation ailleurs au Canada et de tout ce qui touche les échanges frontaliers (il s'agit ici du rôle de l'ACIA).

Au plaisir,

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Dionne Antoine (DP) (Québec)

Envoyé : 22 juillet 2021 14:06

À : Navarro Philippe (DPCI) (Québec) <Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca>; Bérubé Marie-Eve (DP) (Québec) <Marie-Eve.Berube@mapaq.gouv.qc.ca>; Fortier Elisabeth (DP) (Québec) <Elisabeth.Fortier@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Déziel Marie-Hélène (DDSA) (Québec) <Marie-Helene.Deziel@mapaq.gouv.qc.ca>; Vallières Rosemarie (DP) (Québec) <Rosemarie.Vallieres@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>; Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>; Seney Nicolas (DPCI) (Québec) <Nicolas.Seney@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: [EXTERNE] TR: virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

Bonjour.

Le point délicat est que la présence du virus au Canada n'est pas encore déclarée officiellement par L'ACIA.

L'ACIA considère que les cas rapportés ont été éradiqués ou sont sur le point de l'être.

L'idéal serait d'avoir une brève conversation avec nos homologues de l'ACIA pour s'assurer du message à transmettre. Nous avons une bonne entente avec ceux-ci depuis les premiers cas détectés.

Nous allons donc les contacter et nous vous reviendrons dès que possible,

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708





De : Navarro Philippe (DPCI) (Québec) <Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 22 juillet 2021 13:45

À : Bérubé Marie-Eve (DP) (Québec) <Marie-Eve.Berube@mapaq.gouv.qc.ca>; Fortier Elisabeth (DP) (Québec) <Elisabeth.Fortier@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Déziel Marie-Hélène (DDSA) (Québec) <Marie-Helene.Deziel@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Vallières Rosemarie (DP) (Québec) <Rosemarie.Vallieres@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>; Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>; Seney Nicolas (DPCI) (Québec) <Nicolas.Seney@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: [EXTERNE] TR: virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

Merci.

Si c'est délicat, merci d'élaborer.

Notre position en politique commerciale c'est quand même être le plus discret possible avec nos partenaires étrangers sur ces questions.

De : Bérubé Marie-Eve (DP) (Québec) <Marie-Eve.Berube@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 22 juillet 2021 13:42

À : Navarro Philippe (DPCI) (Québec) <Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca>; Fortier Elisabeth (DP) (Québec) <Elisabeth.Fortier@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Déziel Marie-Hélène (DDSA) (Québec) <Marie-Helene.Deziel@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Vallières Rosemarie (DP) (Québec) <Rosemarie.Vallieres@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec)

<Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Lemieux Julie (DP) (Québec)
<Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>; Lavoie Stéphane (DP) (Québec)
<stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: [EXTERNE] TR: virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

Bonjour Philippe,

J'avais justement commencé à répondre à Marie-Hélène Déziel qui nous a informées de la démarche.

Dans ce cas-ci, cependant, ce serait plutôt d'autres membres de notre équipe, soit Antoine Dionne, phytopathologiste au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection, et Rosemarie Vallières, coordonnatrice des mesures législatives et des nouveaux ennemis des cultures (qui remplace Sophia Boivin). Ils sont beaucoup plus au fait de la situation. Nous avons d'ailleurs dû traiter une demande médiatique sur ce sujet précis pas plus tard que lundi.

Dans ce cas-ci, c'est peut-être un peu plus délicat d'aller échanger sur ce sujet en-dehors de nos frontières...

Antoine, Rosemarie, qu'en pensez-vous? Voir le courriel initial tout au bas de la chaîne de courriels.

Merci,

Marie-Eve

Marie-Eve Bérubé, agr., M. Sc.

Tél. : 418 380-2100, poste 3692 | Téléc. : 418 380-2181

marie-eve.berube@mapaq.gouv.qc.ca



De : Navarro Philippe (DPCI) (Québec) <Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 22 juillet 2021 13:38

À : Fortier Elisabeth (DP) (Québec) <Elisabeth.Fortier@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Bérubé Marie-Eve (DP) (Québec) <Marie-Eve.Berube@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: [EXTERNE] TR: virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

Bonjour,

Voici un autre cas où vous seriez sans doute les personnes les mieux placées pour discuter avec l'UE.

Serait-ce pertinent ? Ce virus semble être rendu au Québec selon l'équipe d'Yvon Forest.

Qu'en pensez-vous ?

De : Seney Nicolas (DPCI) (Québec) <Nicolas.Seney@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 22 juillet 2021 11:04

À : Navarro Philippe (DPCI) (Québec) <Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: [EXTERNE] TR: virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

Bonjour Philippe,

Pourrais-tu te charger d'aiguiller le MRIF vers les bonnes personnes et de prendre part aux discussions au besoin?

Merci,

Nicolas

De : Jean, Audrey <Audrey.Jean@mri.gouv.qc.ca>

Envoyé : 22 juillet 2021 10:57

À : Seney Nicolas (DPCI) (Québec) <Nicolas.Seney@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Doyle Yvon (DPCI) (Québec) <Yvon.Doyle@mapaq.gouv.qc.ca>; Wang, Yu-Cheng <Yu-Cheng.Wang@mri.gouv.qc.ca>; Roy, Stephanie <Stephanie.Roy@mri.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] TR: virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquer verbalement avec l'expéditeur.



Bonjour M. Seney,

Je vous fais parvenir une correspondance adressée à M. Doyle étant donné qu'il est actuellement absent du bureau.

N'hésitez pas à revenir vers moi pour tout besoin de précision.

Bien cordialement,

Audrey Jean | Directrice aux Affaires européennes et multilatérales

Délégation générale du Québec à Bruxelles

Tél. : (+32) 02/ 549 59 01 (poste 54701)

Cell : (+32) 0493 09 01 54

32, rue du Châtelain / Kasteleinstraat 32

1050 Bruxelles / Brussel

Belgique / België

www.quebec.ca/bruxelles



De : Jean, Audrey

Envoyé : 22 juillet 2021 16:54

À : Doyle Yvon (DPCI) (Québec) <Yvon.Doyle@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Wang, Yu-Cheng <Yu-Cheng.Wang@mri.gouv.qc.ca>; Roy, Stephanie

<Stephanie.Roy@mri.gouv.qc.ca>

Objet : TR: virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

Bonjour M. Doyle,

En l'absence de Stéphanie Roy, je me permets de vous adresser le présent courriel. Il s'agit d'une requête provenant de l'un de nos contacts, un chargé de Mission Europe de [l'Assemblée des Régions Européennes Fruitières Légumières et Horticoles \(AREFLH\)](#), association paneuropéenne regroupant un Collège des producteurs et un Collège des régions.

Dans un premier temps, pourriez-vous nous indiquer la direction à consulter pour évaluer la pertinence d'un premier échange et éventuellement l'organiser?

Bien cordialement,

Audrey Jean | Directrice aux Affaires européennes et multilatérales

Délégation générale du Québec à Bruxelles

Tél. : (+32) 02/ 549 59 01 (poste 54701)

Cell : (+32) 0493 09 01 54

32, rue du Châtelain / Kasteleinstraat 32

1050 Bruxelles / Brussel

Belgique / België

www.quebec.ca/bruxelles



De : [REDACTED] >

Envoyé : 15 juillet 2021 15:12

À : Jean, Audrey <Audrey.Jean@mri.gouv.qc.ca>

Objet : virus du fruit rugueux brun de la tomate - échanges AREFLH/Québec?

Bonjour Audrey,

J'espère que la semaine se passe bien pour vous. Au sien de l'AREFLH, notre membre néerlandais, GroentenFruitHuis, a attiré notre attention à la question du virus du fruit rugueux brun de la tomate (mieux connu par son nom et son acronyme anglais *ToBRFV* - *Tomato brown rugose fruit virus*). Le virus s'est déjà diffusé en certaines régions européennes et a causé des dégâts importants au niveau économique dans le secteur de la tomate. Nous avons eu un premier appel avec GroentenFruitHuis sur ce sujet, et vu la très grande probabilité que le virus continuera de se diffuser dans les cultivations de tomate ici en Europe, ce serait question de demander de l'action proactive auprès des institutions européennes. GroentenFruitHuis avaient également mentionné que le virus du fruit rugueux brun de la tomate a déjà touché le Canada, et si vous avez des informations sur ce thème nous pourrions organiser un appel pour un premier échange entre le Québec et les membres de l'AREFLH, ainsi que penser à des éventuelles communications conjointes.

Faites-moi savoir ce que vous en pensez.

Bien à vous,

[REDACTED]

Chargé de Mission Europe

AREFLH (Assemblée des Régions Européennes Fruitières Légumières et Horticoles)



www.areflh.org

Twitter : [@areflh](https://twitter.com/areflh)

EU transparency register N°729014 411618-96



De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=MAPAQ/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP

(FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3DC54046]

Envoyé: 29 septembre 2021 14:01

À: Pichette Laurianne (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group

(FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=a33d481c0d2345a08574d4b27db389f4-

Laurianne Pichette]; Shallow Nancy (DP)

(Québec)[EX:/O=MAPAQ/OU=QUBC1/cn=Recipients/cn=AGRH965]; Hamel

Dominique (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=QUBC1/cn=Recipients/cn=AGRA680];

Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=MAPAQ/ou=Exchange Administrative Group

(FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user9e0a09c9]; Breton Ann-Marie (DP)

(Québec)[EX:/o=mapaq/ou=exchange administrative group

(fydibohf23spdlT)/cn=recipients/cn=user64110a30]

Objet: RE: Mise à jour ToBRFV

Ça s'applique à tous les cas de tomates et de concombre (CGMMV).

C'est important d'essayer d'éviter d'utiliser des outils coupants lorsque l'on prélève sur des cas suspectés, car même le feu ne vient pas complètement à bout du virus et l'eau de javel les brise.

Voici le protocole pour les prélèvements de tomate pour le ToBRFV :

<T:\ Groupes\Diagnostic\2300 Expertise Laboratoire\2312 Normes standards procedures\Phytopath professionnels\Procédures\Protocole échantillonnage ToBRFV.docx>

Et celui pour la désinfection journalière (que l'on adapte selon ce que l'on a reçu comme échantillon et utilisé comme matériel) :

<T:\ Groupes\Diagnostic\2300 Expertise Laboratoire\2312 Normes standards procedures\Phytopath professionnels\Procédures\Protocole de désinfection journalier.docx>

On aura l'occasion de s'en reparler.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 29 septembre 2021 13:39

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Hamel Dominique (DP) (Québec) <Dominique.Hamel@mapaq.gouv.qc.ca>; Vivancos Julien (DP) (Québec) <Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca>; Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: Mise à jour ToBRFV

Salut groupe,

Est-ce qu'on utilise ces précautions seulement pour les échantillons où ToBRFV est soupçonné ou pour tous les plants de tomate que nous recevons.

Merci!

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 14 octobre 2020 13:41
À : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>; Hamel Dominique (DP) (Québec) <Dominique.Hamel@mapaq.gouv.qc.ca>; Vivancos Julien (DP) (Québec) <Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca>; Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>; Boivin Sophia (DP) (Québec) <Sophia.Boivin@mapaq.gouv.qc.ca>; Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : RE: Mise à jour ToBRFV

Salut.

On aurait des cas positifs au ToBRFV dans deux autres entreprises...

On envoie les amplicons au séquençage aujourd'hui. On aura les résultats vendredi.

J'ai contacté de vive voix les clients pour leur expliquer la situation.

Si tout est bel et bien positif, on serait rendu à 4 entreprises touchées [REDACTED]
[REDACTED]

Dans ce contexte, il est facile d'avoir des contaminations croisées au labo.

Voici donc quelques informations à tenir en compte lorsque l'on reçoit et prépare des échantillons :

1. **Le virus n'est pas détruit par l'alcool;**
2. Il peut rester sur les surfaces inertes au moins 3 mois;
3. On doit donc passer à la flamme nos instruments avant de prélever;
4. Changer de gants après avoir manipulé des tissus végétaux et avant de toucher d'autres surfaces;
5. Idéalement laisser les plants dans leur emballage afin d'éviter qu'ils ne touchent les surfaces de travail;
6. Mettre deux épaisseurs de papier brun sur nos planches à découper pour faire les prélèvements

Je vais aussi valider ce qu'il est possible d'utiliser pour nettoyer les surfaces afin de se débarrasser du virus.

En résumé, c'est la Covid de la tomate, restons prudents, tout va bien aller...

Antoine Dionne , M. Sc., phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708





De : Dionne Antoine (DP) (Québec)

Envoyé : 9 octobre 2020 11:32

À : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>; Hamel Dominique (DP) (Québec) <Dominique.Hamel@mapaq.gouv.qc.ca>; Vivancos Julien (DP) (Québec) <Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca>; Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: Mise à jour ToBRFV

Attendez avant d'envoyer tout rapport mentionnant que ToBRFV est positif.

Je vais m'occuper de contacter les clients le cas échéant (on a encore des balises dans ce que l'on peut dire et offrir comme soutien). Faites-le moi savoir s'il y a des cas positifs!

On attend encore la confirmation d'AAC.

On doit aussi travailler sur nos méthodes. Il y a eu plusieurs très faibles détections que l'on doit confirmer. On doit s'assurer d'avoir assez d'amplicons pour les envois au séquençage.

On (Chantal et Marion) a travaillé afin d'optimiser l'amplification. On a adapté les conditions en fonction du kit d'ampli utilisé et on a augmenté un peu le nombre de cycles (de 35 à 40).

On a aussi tenté d'amplifier des amplicons (amplification avec les amplicons dilués plutôt qu'avec l'extraction) avant de les envoyer au séquençage. On devrait avoir les résultats aujourd'hui...

Je vais organiser une petite rencontre de labo la semaine prochaine. On pourra en discuter ainsi que des horaires, etc.

À+

Antoine Dionne , M. Sc., phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 octobre 2020 11:25

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>; Hamel Dominique (DP) (Québec) <Dominique.Hamel@mapaq.gouv.qc.ca>; Vivancos Julien (DP) (Québec) <Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca>; Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <[Ann-](#)

Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: Mise à jour ToBRFV

Merci Antoine!

Est-ce qu'on attend avant de compléter nos rapports de diagnostic ou est-ce que l'on peut y indiquer que le ToBRFV a été détecté?

Nancy

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 8 octobre 2020 17:03

À : Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>; Hamel Dominique (DP) (Québec) <Dominique.Hamel@mapaq.gouv.qc.ca>; Vivancos Julien (DP) (Québec) <Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lemieux Julie (DP) (Québec) <Julie.Lemieux@mapaq.gouv.qc.ca>; Boivin Sophia (DP) (Québec) <Sophia.Boivin@mapaq.gouv.qc.ca>; Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Mise à jour ToBRFV

Salut.

Voici les nouveautés pour ce qui est du dossier de ToBRFV :

1. On a eu les résultats pour le séquençage des amplicons avec le test PCR pour les Tobamovirus. Toutefois ce test fonctionne moins bien que l'autre. On n'a donc pu qu'envoyer des amplicons pour deux échantillons. Mais le résultat est le même : positif pour ToBRFV (cette fois-ci avec des amplicons de près de 900 paires de bases (pb) plutôt que de 425 pb).
2. Jonathan Griffith d'AAC m'a aussi transmis des résultats préliminaires, mais le test effectué ne semble pas avoir très bien fonctionné. Ce serait positif (mais sans

- résultat de séquençage) pour au moins deux des 4 échantillons transmis. D'autres tests seront réalisés dans les prochains jours.
3. Au niveau réglementaire, l'ACIA a changé son fusil d'épaule et demande maintenant l'identité des entreprises touchées pour y effectuer des prélèvements. Le tout est dans les mains des avocats du MAPAQ, mais il semble que nous ne soyons pas l'obligation de leur transmettre ces informations. On aura plus d'information à ce sujet dans les prochains jours/semaines.
 4. Une fiche est aussi en cours de préparation par Sophia pour informer les autorités du MAPAQ de la problématique.
 5. Pour l'instant on semble encore marcher sur des œufs dans ce cas. L'aspect réglementaire n'est pas clair et l'impact que ça pourrait avoir sur les entreprises touchées et sur l'exportation de tomates canadiennes est très important (l'Ontario est un très gros exportateur et quelques entreprises québécoises exportent aussi). Je vous rappelle donc qu'il est primordial de ne pas donner d'information nominative sur les cas présents.
 6. Ce qui m'amène aux communications. Pour l'instant on attend l'aval des autorités pour faire des communications officielles de ces détections. Plusieurs acteurs du milieu sont toutefois déjà au courant. On discutera superficiellement de la problématique demain Am avec des conseillers en serre pour les sensibiliser à la problématique (on ne donnera que très peu de détails sur les cas présents. On s'est entendu sur des balises dans le message à véhiculer).
 7. On a reçu d'autres échantillons des entreprises concernées (merci à Julien et Ann-Marie qui ont traité ceux de ce matin 😊). On aura une meilleure idée de l'ampleur des dégâts dans les prochains jours. On recevra aussi des échantillons d'une autre entreprise qui a eu un résultat positif de Guelph en début de semaine prochaine.
 8. Finalement, j'ai convenu avec Marion et Chantal de travailler fort dans les prochains jours/semaines pour améliorer nos méthodes de détection. Il se peut que certains résultats pour d'autres tests tardent légèrement dans le contexte actuel, bien que l'impact ne devrait pas être trop grand à moins que l'on reçoive beaucoup d'échantillons (on se reparlera d'une stratégie à adopter le cas échéant). Au moins, on ne manque pas de produits pour réaliser ces tests!

Voilà pour le suivi.

Antoine Dionne , M. Sc., phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 16 novembre 2021 15:52

À: Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]; Breton Ann-Marie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user486ec951]; Pichette Laurianne (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user4a95aca3]; Hamel Dominique (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userada67cbd]; Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userf23fbc5d]

Cc: Berrouard Marion (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3b019ce6]; Lafleur Dominic (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user7eaa395c]; Malenfant Chantal (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user4d63bd72]; Lemieux Julie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user7b528c5f]

Objet: Souches ToBRFV

Salut.

Je viens de discuter avec Mamadou :

1. Les souches des cas de ToBRFV pour les cas de [REDACTED] sont différentes, mais très proches des autres souches canadiennes ou américaines. Ils devraient faire des tests pour d'autres échantillons prochainement...
2. Le transfert du projet CIMDEC devrait se faire prochainement. Ça fonctionne avec notre technique d'extraction actuelle.

Par contre, cette extraction est moins performante pour deux aspects liés à une concentration plus faible de l'ARN viral :

1. Lorsque la charge virale est très faible (ça ne devrait pas trop avoir d'impact pour nous, sauf si on se lance dans la détection virale dans des semences par exemple);
2. Pour faire des analyses génomiques (identifier les souches). Ça pourrait être intéressant d'un point de vue de la surveillance du territoire. On pourrait par contre congeler des échantillons positifs d'intérêt et refaire l'extraction dsRNA durant la saison morte.
3. Il est intéressé d'avoir du matériel contenant du ToRSV (valider si les souches québécoises diffèrent, ce qui expliquerait une symptomatologie différente chez la vigne). C'est un peu moi qui a poussé cet aspect 😊.
4. Il est vraiment heureux du projet CIMDEC et des débouchés qui en découleront. Le projet l'a clairement amené vers de futures avenues de recherche (il serait bien de consigner le tout à la fin du projet. Je trouve que ça justifie bien les sommes investies (gagnant pour le secteur de la recherche, le labo et les producteurs = services et avancées des connaissances).

Finalement, je crois que l'on devrait transmettre le bilan total des cas répertoriés de l'année aux centres de recherches collaborateurs (le document récapitulatif répertoriant l'ensemble des organismes détectés envoyé chaque semaine). C'est plus facile à consulter que le CPDS et l'accès serait plus rapide (un an de retard pour la publication du CPDS). Je crois que c'est un bon retour d'information vers les chercheurs avec qui on collabore. Ces données pourraient aussi être mieux utilisées (surveillance du territoire, meilleure orientation de la recherche, favoriser la collaboration). Surtout aussi que l'on conserve maintenant les extractions d'ADN et d'ARN qui pourraient être utilisées par les chercheurs.

Voilà!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 7 décembre 2021 08:43

À: Pichette Laurianne (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user4a95aca3]; Breton Ann-Marie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user486ec951]; Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userf23fbc5d]; Hamel Dominique (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userada67cbd]; Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]

Objet: Échantillonnage ToBRFV

Salut.

Quelques indications sont données dans ce texte sur l'échantillonnage pour la détection de ToBRFV :

<https://www.hortidaily.com/article/9379151/having-all-the-stakeholders-together-gave-us-the-tools-to-fight-tobrfv-effectively/>

En résumé, cibler autant que possible les jeunes feuilles.

Bonne journée!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De: Déziel Marie-Hélène (DDSA) (Québec) [Marie-Helene.Deziel@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 5 janvier 2022 15:07

À: Ouellet Julie (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usera8eb9dc2]; Beaudoin Annie (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user2110cc1d]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]; Leblanc Jenny (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1flac0f3]; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-Taillon Phi]

Objet: TR: [EXTERNE] HortiDaily Newsletter | Monday, January 3, 2022



PVI, voir l'article sur le contrôle du virus ToBRFV de la tomate qui est contrôlé par le chauffage de l'eau en serre.

Je profite de l'occasion pour vous souhaiter une merveilleuse année 2022, riche en santé, bonheur et succès dans tous vos projets!

Marie-Hélène

Marie-Hélène Déziel M.Sc.

Experte sectorielle pommes de terre et maraîcher

Secrétaire coordonnatrice Table filière des productions maraîchères

MAPAQ - Direction du développement des secteurs agroalimentaires

200 chemin Sainte-Foy, 9e étage

Québec (Québec), G1R 4X6

Téléphone: (418) 380-2100, poste 3333

Télécopieur: (418) 380-2162

Courriel: marie-helene.deziel@mapaq.gouv.qc.ca

De : HortiDaily.com <mail@hortidaily.com>

Envoyé : 3 janvier 2022 09:02

À : Déziel Marie-Hélène (DDSA) (Québec) <Marie-Helene.Deziel@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] HortiDaily Newsletter | Monday, January 3, 2022

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquer verbalement avec l'expéditeur.

"Heating completely kills ToBRFV in drain water"
Do not reply to this email. Send your response to info@hortidaily.com.

If you cannot read this newsletter, [click here to view it in your browser.](#)



Monday, January 3, 2022

Botanicoir
Producers of Quality Cocopeat



**GROWING
TOGETHER
FOR A
SUSTAINABLE
FUTURE**



botanicoir.com

**MERRY CHRISTMAS
AND A HAPPY NEW YEAR**



Bom Group
Greenhouses · Soilless · Clipping · Turkey



Here are last year's best read articles: vertical farming, strawberries and sustainable initiatives

It's time to dive into a completely new and fresh year and what's a better way to do that by looking back once more? Before we're closing the book in 2021 for once and for...

NEW



tomsystem
RIPPER FIRST

40% FASTER CLIPPING
1.500 plants / hour



Mast
CONTR
ENVIRO
TECHNO



CLICK
WATCH
EDUCAT
CONT
CREA
REGUL

HORT AM
hortamer



SPAGNOL

Plant Growing
Technologies



Open tank
fertigation units



Injection
fertigation units



Climate control



Vision Cloud

spagnol.com

Any News?

If you want to share
your company news
with the entire
horticulture industry,



Proof positive:

"Heating completely kills virus in water"

Disinfection by heating is a proven and sure method for killing microorganisms in (drain) water effectively. Very recent research has shown that the ToBRFV virus in the drain...



NUMBER 1 IN
PRESTIGIOUS
HILLENRAAD1001

**THE FUTURE OF
GREENHOUSES
IS BLUE**



KUBO
FULL SERVICE GROW CONCEPTS

Job Offer

Associate D
Internation
Procurement
Berlin
Internation
Procurement
Berlin
Sales speci
Farming No
/ Europe
Key Account
Fresh Produ
Hamburg
Internation
Developer I
Farming
Sales & Pro
Developme
Coordinator
Thornlands
Australia
Sales Perso
Sales Repre
Winnipeg (I
Berry Agron
Western Au
Import Sale
(Europe Div



High Pr
Fog Sy

please send us a press release or contact our editorial staff. We will publish your news free of charge.



Arlette Sijmonsma
[Email](#)



Jenneken Schouten
[Email](#)



Elita Vellekoop
[Email](#)



AFF Photo

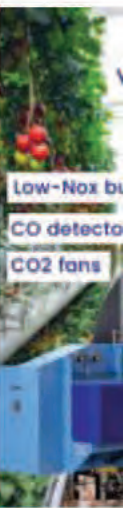
It's a wrap: French ban on plastic packaging starts

A new law banning plastic packaging on most fruit and vegetables comes into effect in France from New Year's day. Cucumbers, lemons and oranges are among the 30 varieties...

AmeriCoco *Want to grow like a pro? now you can* **WTF 70/30**

Grow Bags **Grow Cubes: 4x4, 6x6, 8x8** **Layflat**

Enroot Products LLC
+1 860-919-6550
www.ameri-coco.com

An advertisement for AmeriCoco growing products. It features a large green cannabis leaf on the left. In the center, there are images of different growing containers: a white grow bag, a white grow cube, and a white layflat bag. On the right, there is a small potted plant. The text 'Want to grow like a pro? now you can' is written in a stylized font. The company name 'AmeriCoco' is in the top left, and 'WTF 70/30' is in the top right. The bottom left contains contact information for Enroot Products LLC.



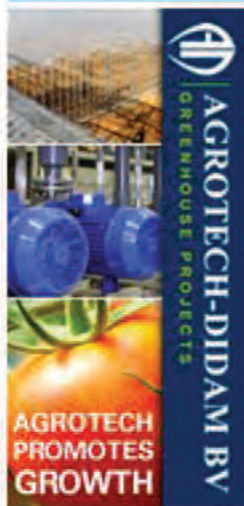
Eelkje Pulley
[Email](#)



Priscilla Heeffter
[Email](#)

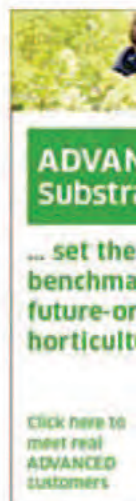
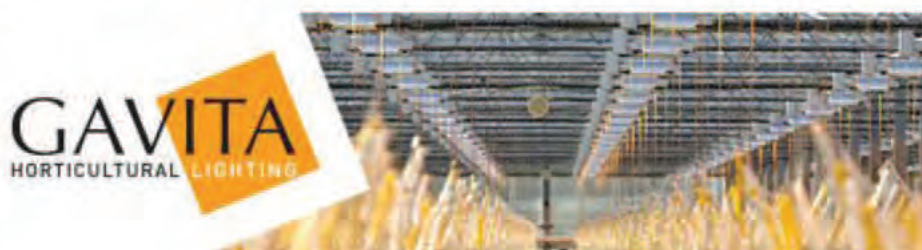


Annet Breure
[Email](#)



Sustainable 2022 for Dutch greenhouse builder

KUBO has been building greenhouses based on a sustainable concept for years. This concept, the Ultra-Clima, is a revolutionary greenhouse concept that is innovative and...





© Olga Lupol | Dreamstime.com

Russian retailer to build greenhouses for growing strawberries and blueberries

Magnit, a Russian retail company, is constructing a berry production facility. The construction will begin in 2022 at the company's Tikhoretsk greenhouse complex in the...



MEGAPHOTON

World Leader in Assimilation Lighting

1,000,000+

Fixtures sold in
2019 world wide



mphoton.com

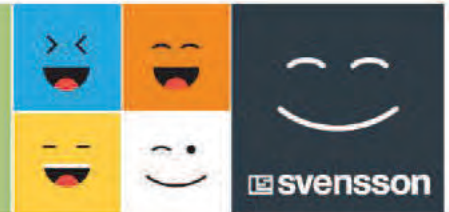


How much light does a plant really capture?

Greenhouse companies increasingly use LED lighting. These lamps offer growers numerous advantages compared to traditional HPS lighting. This allows them to apply crop- or...

**Positive
energy for '22!**

We wish everyone happy holidays.

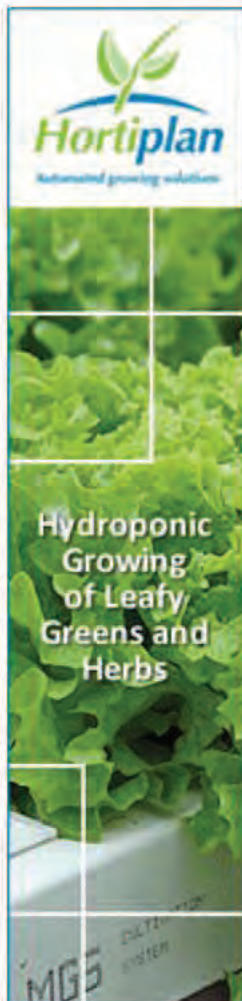


/// Veget

De R
med
tru
toma
me
your e
da
nee



De



**Hydroponic
Growing
of Leafy
Greens and
Herbs**

**PerfectPar™
DuoLight 4000**
Horticultural &
Antimicrobial LED
Combo Light



**Healthy Plants.
Bigger Harvest.**

www.boulderlamp.com
BLI



Dutch strawberry grower gets energy from heat network

In March, Royal Berry reduced CO2 at the Royal Berry Group. The heat transition took place at the beginning of December. This means that the Royal Berry Group is now connected...

WHEN YOU WANT CONTROL OVER THE WEATHER
... rather than being controlled



[Click here to subscribe to our Newsletter](#)

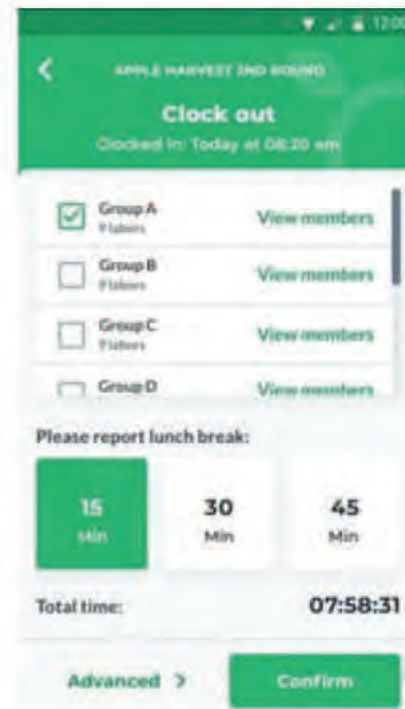
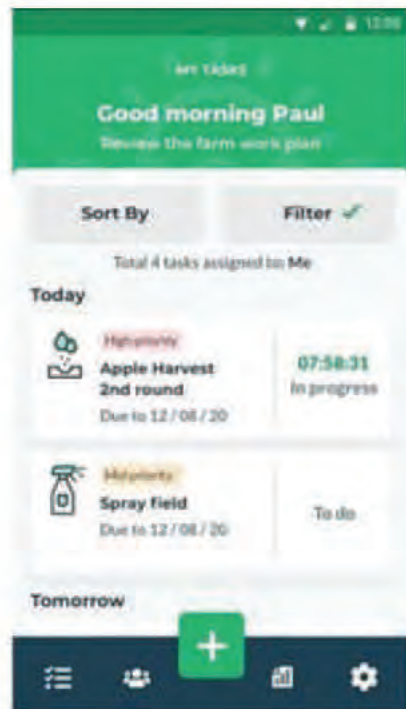
"Sensors and data-driven farming are part of a smart farming trend"

In 2022, Heliospectra plans to launch several data-driven development projects, including a patented biosensor based on several years of research and practical...



Light S
Technologies

Cre
yo
perf
lig
rec



Blake Reeve - Reeve Tasmania

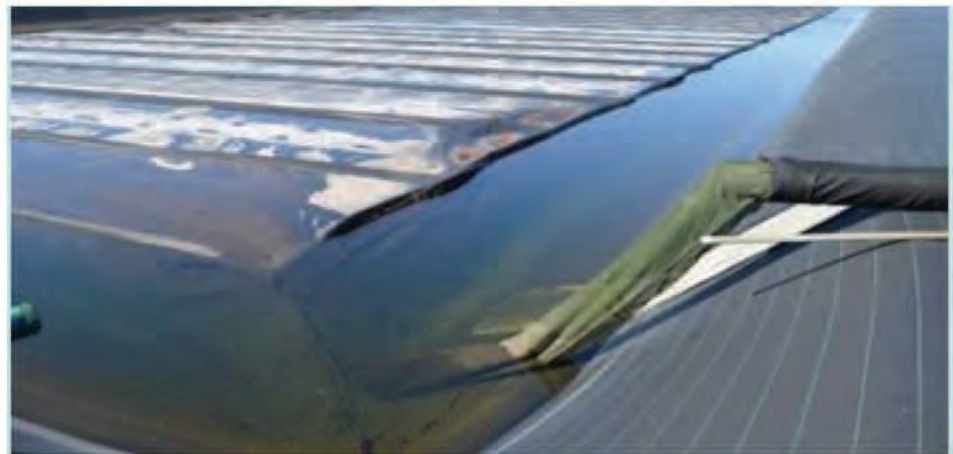
"There's no extra work to get ready for audits; I just print out the report and I'm done"

A young Tasmanian Orchardist set out to digitalize operations to tap into lucrative export markets. Blake Reeve, Managing Director of Reeve Tasmania, decided on TieUp Farming...





Caeli™
greenhouse
climate
precision!

January: Special Water

Feeling thirsty yet? Or are your plants? With the latter, we can help you for sure - but not by offering you a drink. This month, we will pay more attention to water on the...



PRINS GROUP
Horticultural Projects

THE TOTAL GROWING SOLUTION
BY PRINS GROUP

www.prinsgroup.com

Tomatoes to get less expensive as more come in from key Indian growing regions

Tomato prices are set to drop due to increased supplies from key producing Indian states. According to a statement from the Ministry of Consumer Affairs, Food...




WETERINGS MACHINERY **BUILT TO LAST**



Hydroponics
Grow
Save

New
Gro
Sys
nge



Olaya Horticulture
Industries



AUTONOMOUS GROWING IS NOW AVAILABLE!

Learn more from specialists during an online demo!

SIGN UP FOR ONLINE DEMO

 **blue radix**



Jan. 26–28

US (OH): Registration open to greenhouse management workshops by CFAES

Registration is open for the annual Greenhouse Management Workshop by The Ohio State University College of Food, Agricultural, and Environmental Sciences (CFAES), set to be...



Ready to grow?

Our application specialists are here to help you!

Cultilene 

Headlines from

verticalfarm
daily 



VIBES
International
Congress
ANGERS
January 11-13



Discover
biocontrol
bioprocess
production
your company

 **BioProtect**





AIR TRAY®

NO
CIRCLING
ROOTS

FASTER
ROOTING



AUTOMATION

REDUCE
LABOUR

GAIN
EFFICIENCIES

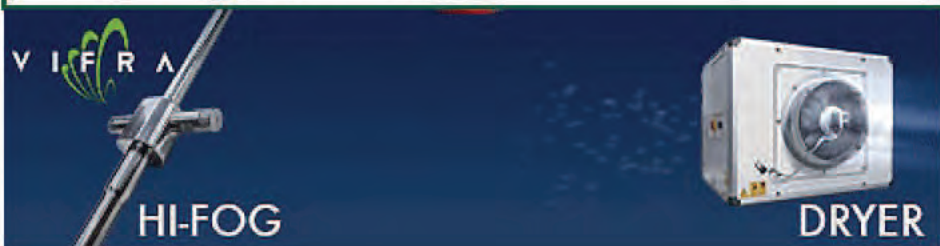


www.Air-Trays.com



The best-read VerticalFarmDaily articles of 2021

Although some of us might prefer to leave 2021 behind, we're looking back one last time. Here are the best-read articles of 2020. Did you read them yet? Our list contains only articles that were published in 2021, not articles that were clicked on in 2021. We've seen some specific trends in the past year: high-valuable crops coming...



BREE

Let
Work
Yo



P

The First
Wide Wic
7 Layer
Blown Fil
in Asia

Green





© Jinfeng Zhang | Dreamstime.com

Effect of various rates of P from on butterhead lettuce grown on peat substrate

Previous research indicated the potential use of struvite (STR) as an alternative source of phosphorus (P) in crop production. A greenhouse experiment was conducted to...



A sustainable crop starts with a sustainable substrate



A study to gather info on practices and strategies used by growers

Online survey on insect pest management



© Bhamms | Dreamstime.com

Researchers at Purdue University and The College of Wooster and are asking growers to participate in a study titled "Insect Pest Management in Vegetable Crops..."

Get your MMJ news at mmjdaily.com



check out our new web store & create your account today on www.fiberlanellc.com



© Yamatato Lee | Dreamstime.com

The effect of phosphorus on the alleviation of boron toxicity in tomato plants

Boron plays an important role in plant nutrition and plant growth. Boron in low concentrations is essential for plants but produces a toxic effect if present in high amounts....





www.trinidadexpress.com

Partners support Trinidad hydroponic project

Core Foundation recently partnered with bmobile Business to launch an agricultural venture in hydroponics with the Second Caledonia community members in Morvant, Trinidad "The...



Deep learning models to determine nutrient concentration in hydroponically grown lettuce cultivars



© Dreamstime.com

Deep learning (DL) and computer vision applications in precision agriculture have great potential to identify and classify plant and vegetation species. This...



Dpa Picture Alliance/Alamy

Food for the future:

Helping farmers in Kenya adapt to the climate crisis

The harsh midday sun beats down on the withering pawpaw plants in Maureen Adhiambo's patch of land. The villagers in Kamenya have not seen rain for months, and when it does...





© Lotscc | Dreamstime.com

"Strawberry yield and quality improved after CuO₂ nanoparticle exposure"

A new finding written in the journal Science of The Total Environment involving CuO₂ nanoparticles has shown an increase in the yield and quality of strawberries after...





Photo by Zheng Qi, Southern +

China: Growing aquaponic vegetables for the Hongkong and Macau market

In the Guangdong Jiangmen National Agricultural Science and Technology Park, Tan Huimin from Hong Kong, one of the principals of Guangdong Tiancai Agriculture, is showing visitors...

Transportboxes



NEW

AVAILABLE IN THREE OPTIONS

-  • ribbed base
-  • smooth grid base
-  • smooth rather closed base



beckenkamp

Already expensive vegetables will cost even more, Sri Lankan traders warn

Yesterday, All Island Economic Centre Collective President Aruna Shantha Hettiarachchi said prices of vegetables countrywide will increase even more, following...



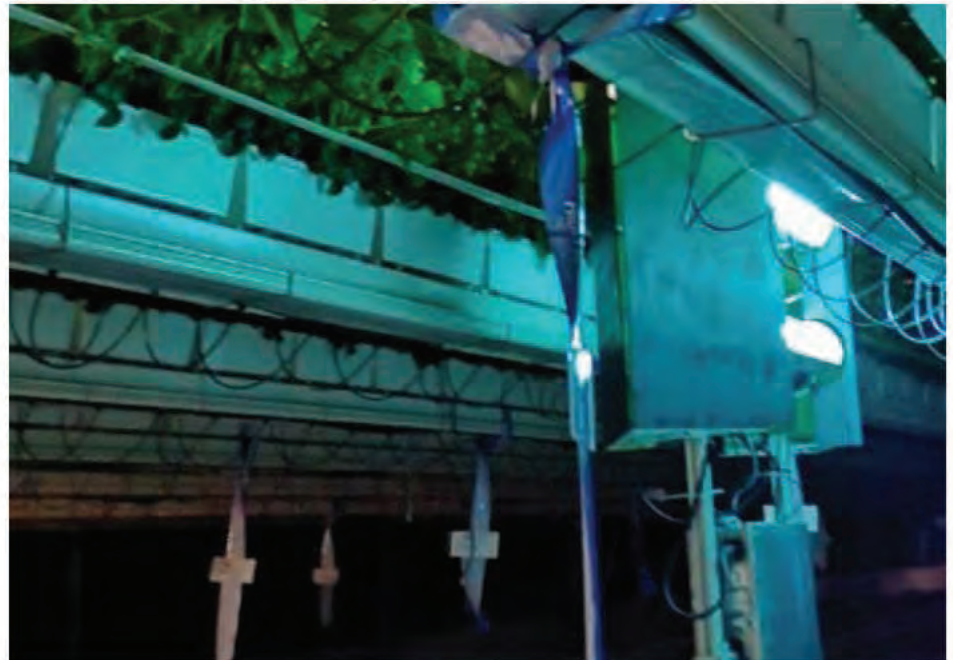
[Click here to subscribe to our Newsletter](#)



The **New** Biocontrol Advisor

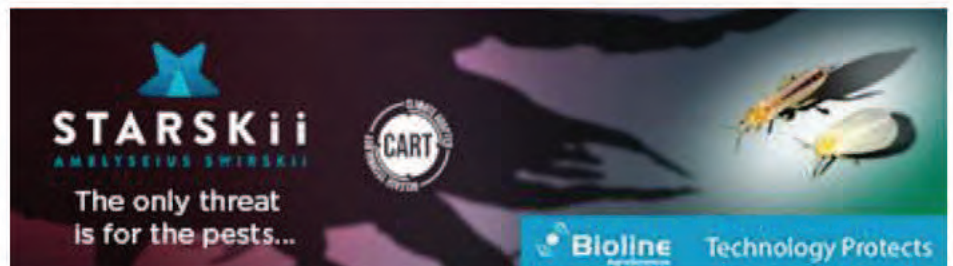
All you need in your pocket, anywhere, anytime and instantly

This advertisement features a hand holding a smartphone displaying the Bioline App interface. The app's logo, a stylized blue 'B' with a magnifying glass, is prominent. The text 'The New Biocontrol Advisor' is displayed in a clean, modern font. Below the image, a blue banner contains the text 'All you need in your pocket, anywhere, anytime and instantly'.



UV-C study now includes strawberry propagation and other pests

In Europe, research is being done on a UV-C robot in greenhouses. This project has been extended for another two years. In the study, UV-C is used for crop protection,...



STARSKii
AMELTSEIUS SWIRSKII

The only threat
is for the pests...

CART

Bioline Technology Protects

This advertisement features a dark background with a stylized blue butterfly logo for STARSKii. Below the logo, the text 'The only threat is for the pests...' is written in a white, sans-serif font. To the right, there is a circular logo for 'CART' (Controlled Access to the Right to the Environment). In the bottom right corner, the Bioline logo is displayed with the tagline 'Technology Protects'. A small image of a fly is visible in the upper right corner.

Today on social media



Pure Flavor® | Pure Hothouse Foods

3,153 Followers

1w • 🌱

A Pure Flavor® Christmas classic: the Elves!

Just a few short years ago, Santa's Head Elf Bernard and his team paid us a visit in search of a the hottest snacks on kids lists: Mini Munchies®! A popular snack for kids of all ages, these bites sized veggies continue to be a key item in everyones lunch box year after year.

Happy Holidays everyone!



Santa's Elves Love Mini Munchies®!

LinkedIn



your partner for irrigation
and electrical systems





Adam Olins - BerryWorld Group

"Heading into 2022, sustainability remains integral to our business"

"Despite the global challenges presented by COVID-19 in 2020, our overall performance held strong, thanks to our robust proprietary varietal offering, expertise in online..."



DISCOVER THE NEW
COOLSTACK®
THE ULTIMATE GROW LIGHT FOR YOUR CROPS





Jan-Hendrik Fischer about industry software FrachtPilot:

"Digital workflow saves up to 800 paper slips a week"

In today's fast-moving fresh produce industry, the ordering and delivery process should be as quick and efficient as possible. Cloud-based business platform FrachtPilot...



South Holland horticultural sector gets EUR 200,000 for cyber security

The Digital Trust Center (DTC) has made €200,000 available for setting up a cyber security center in Greenport West Holland. This center is part of the Dutch...





Brothers at Bransen Group's helm

This year, two Dutch companies will continue under one name. Hans Bransen Tuinbouwtechnieken and Niels Bransen Advies & Projecten will continue as the Bransen Group. The three...





Dreamstime.com

Top 10 of the busiest container ports in Asia

The vast majority of the largest and busiest container ports in the world are located in Asia. The continent is a crucial part of the global supply chain, which has been...

DEGIER

INNOVATIVE
Innovative, durable
drive solutions.

Let's gear up!

[More information](#)





Two content-packed days for MedFEL

For more 10 years, the Fruit and Vegetable community has been congregating in France's Occitania region at medFEL, a venue for exchange and meetings between the sector's...



Funny



I do hope this is the PlayStation
5!



Technology is what we do,
innovation is what we live for

[Manage subscriptions](#) | [Unsubscribe](#)

Copyright (C) 2022 Hortidaily.

De: Pichette Laurianne (DP) (Québec) [Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 1 février 2022 11:46

À: Lemieux Julie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user7b528c5f]

Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: Fiche ToBRFV

Pièces jointes: Tomate_ToBRFV_AD_LP_revisee EG.docx

Bonjour,

Voici la fiche sur ToBRFV tomate que l'on s'apprête à mettre en ligne.

Bonne journée,

Laurianne Pichette, agronome-phytopathologiste

Laboratoire de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2720

Laurianne.pichette@mapaq.gouv.qc.ca

ou nom du ou des documents photo associés

Crédit photo :

Culture :	Tomate
Nom de la maladie en français :	Virus du fruit rugueux brun de la tomate
Nom de la maladie en anglais :	<i>Tomato brown rugose fruit virus</i>
Organisme phytopathogène responsable :	ToBRFV
Information reliée à l'image (50 à 100 mots)	
Généralités (+/- 100 à 200 mots)	
Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) a été détecté pour la première fois au Québec à l'automne 2020. Sa progression sur les différents continents a été fulgurante depuis le premier cas répertorié en 2014 en Israël, et ce, malgré les mesures de surveillance et de lutte mises en place par les instances gouvernementales des différents pays touchés. Bien que le virus ne soit pas considéré comme un organisme réglementé par le Canada, l'ACIA porte une attention particulière à ce phytoravageur puisqu'il est très virulent et qu'il peut entraîner des pertes économiques importantes pour les entreprises. Le ToBRFV fait partie de la famille des Tobamovirus, à l'instar du virus de la mosaïque de la tomate (ToMV) et du virus de la mosaïque du tabac (TMV). Toutefois, le ToBRFV outrepassse les gènes de résistance aux Tobamovirus présents dans la plupart des cultivars commerciaux de tomate et de poivron, y compris le Tm-2², qui s'est révélé très efficace dans le passé. Des efforts importants sont menés par l'industrie pour développer des variétés résistantes. Certains cultivars résistants commencent à faire leur apparition sur le marché. Bien que le virus soit inoffensif pour l'humain, certaines de ses caractéristiques en font un ennemi des cultures redoutable, principalement pour la production de tomates en serre. D'abord, le virus cause des symptômes sévères aux plants. Il diminue leur vigueur et cause une coloration inégale des fruits. De plus, il se transmet par la semence et très facilement par contact. Finalement, il survit plusieurs mois sur les surfaces inertes et peu de produits désinfectants sont efficaces pour le détruire. Ces caractéristiques le rendent très difficile à éradiquer, et des pertes de rendement de 15 % à plus de 75 % des fruits non commercialisables sont rapportées. Puisqu'il s'agit d'un organisme phytopathogène émergent, plusieurs incertitudes subsistent à son sujet, comme le degré de transmission du virus par les semences, l'efficacité des traitements de semences, l'efficacité des différents produits de désinfection et l'identification des hôtes du virus. Des travaux de recherche se poursuivent afin d'obtenir plus de réponses et de peaufiner les stratégies de lutte durables.	
EPPO Alert List, EU emergency measures	
Symptômes	
Les symptômes varient en fonction de la sensibilité du cultivar, du stade de développement de la plante ainsi que des conditions environnementales et de culture. De plus, certaines plantes peuvent être infectées et exprimer des symptômes seulement	

lorsque les conditions sont sous-optimales, par exemple lorsque la luminosité baisse à l'automne et que la charge en fruits devient plus importante.
Plante entière : Flétrissement, perte de vigueur.
Feuilles : Les symptômes foliaires apparaissent d'abord sur les jeunes pousses dans le haut du plant : jaunissement et apparition de motifs en mosaïque de différentes teintes de vert. Les feuilles peuvent aussi être filiformes (étroites), froissées ou montrer d'autres malformations.
Fleurs : Décoloration des nervures des calices à un stade précoce du développement des fruits. Symptômes nécrotiques (brunissement et taches) aux extrémités des pédicelles, des calices et des pétioles.
Fruits : Maturation inégale ou partielle. Les fruits sont à la fois vert et rouge, ce qui leur donne un aspect marbré ou tacheté. Parfois, ils deviennent orange, mais ne tournent jamais au rouge. Des taches brunes rugueuses sur l'épiderme et des malformations comme de petites bosselures peuvent aussi apparaître. Ces altérations rendent les tomates impropres à la commercialisation. De plus, la perte de vigueur des plants infectés diminue le nombre de fruits produits et leur calibre. Parfois, il y a absence de fruits à cause de l'avortement des fleurs.
Ne pas confondre
De nombreux virus sont susceptibles de causer des anomalies de coloration au niveau des feuilles et des fruits. C'est pourquoi des tests de laboratoire sont requis pour réaliser un bon diagnostic. Il existe beaucoup de similarités avec le PepMV, un potexvirus aussi transmis par contact. Il peut arriver que ces deux organismes soient présents simultanément sur l'hôte, et que cette co-infection crée un effet synergique sur l'expression des symptômes. Le ToMV peut aussi être confondu avec le ToBRFV. Le ToMV cause des nécroses sur les feuilles des jeunes plantes et des mosaïques et des malformations sur les feuilles des plantes matures. Quant au ToBRFV, il occasionne des symptômes plus sévères au niveau des fruits. Le brunissement et la texture rugueuse des fruits appartiennent plus typiquement au ToBRFV. La plupart des cultivars de tomates offerts sur le marché sont toutefois résistants à ToMV, ce qui permet de les discriminer. La marbrure physiologique (<i>blotchy ripening</i>) est un désordre abiotique causé notamment par des périodes de luminosité réduite, une faible conductivité électrique du terreau et un déséquilibre sur le plan de la fertilisation (excès d'azote et de calcium, manque de potassium). Cette affection entraîne une maturation incomplète des fruits, comme le fait ToBRFV. Dans le cas de la marbrure physiologique, les zones vertes plus ou moins étendues apparaissent principalement dans la zone pédonculaire. Les cultivars précoces dans des serres non chauffées sont plus vulnérables à ce désordre.

Cycle vital
ToBRFV est hautement transmissible par contact. Il se propage d'une plante à une autre par les outils infectés, les visiteurs ou les travailleurs qui réalisent les opérations culturales, l'eau d'irrigation et, dans une moindre mesure, les insectes qui se déplacent de plant en plant, notamment les bourdons. Il peut être introduit dans un nouveau site par les transplants, les greffons, les boutures, les semences infectées ou le personnel (ex. : manipulations de tomates infectées à la maison ou présence de celles-ci dans un repas). Il survivrait plusieurs années sur la matière organique comme les débris de culture, et plusieurs mois sur les surfaces inertes. Cette persistance, combinée à une faible efficacité de nombreux produits désinfectants, le rend difficile à éradiquer. Le risque et l'incidence d'une infection sont accrus dans les productions de tomate en serre compte tenu de la haute densité de plantation, des manipulations faites sur matériel végétal en pépinière et des nombreuses interventions sur la culture durant la période de croissance. Les conditions optimales de stérilisation varient en fonction de la nature du matériel à traiter (chariots métalliques, substrat de laine de roche, plancher de béton) et de la concentration en particules virales. Par exemple, un terreau avec des racines vivantes contenant une charge virale forte nécessitera des températures et un temps de traitement plus élevés que des racines dégradées contenant une charge virale faible. Cette notion est importante pour les producteurs biologiques qui souhaitent stériliser leur terreau. Selon les plus récentes études, un traitement par la vapeur d'eau à 90 °C pendant 10 minutes ou à 100 °C pendant 20 minutes serait suffisant pour détruire le ToBRFV. Encore une fois, ces valeurs ne sont pas irréfutables. Il faut tenir compte de l'effet de la concentration virale et de l'évolution de la température dans le matériel à désinfecter.
Méthode de lutte alternative aux pesticides
Comme pour la plupart des virus, il n'existe aucun produit phytosanitaire efficace contre le ToBRFV. La prévention est la meilleure attitude à adopter pour préserver l'innocuité des serres qui produisent la tomate et le poivron. Les traitements de semence et la mise en place de mesures de biosécurité strictes sont primordiaux pour limiter l'introduction ou la propagation du virus et réduire son incidence sur la production. La propagation du virus par la semence est probablement le principal facteur expliquant sa très rapide dispersion à l'échelle internationale. Les tobamovirus ne sont présents qu'à la surface des semences. Un traitement dans une solution de 2,5 % d'hypochlorite de sodium (eau de Javel) pendant 15 minutes (ou une concentration de 2 % pendant 30 minutes) permet d'éliminer le virus sans affecter le pourcentage de germination. Cette pratique peu coûteuse et rapide devrait être un des premiers moyens à mettre en place. Pour ce qui est des transplants, demandez à votre fournisseur quel est le traitement de semences qui a été réalisé et assurez-vous que ce traitement est efficace contre le ToBRFV. Interrogez-le également sur les mesures de biosécurité qui sont en place au site de production. Les transplants introduits sur la ferme devraient être mis en quarantaine dans un endroit isolé le plus longtemps possible afin de s'assurer qu'ils ne développent aucun symptôme (décoloration du feuillage ou présence de feuilles filiformes). Il est

important de réaliser un contrôle visuel du matériel minutieux avant de procéder à la plantation.

Diverses mesures de biosécurité devraient également être mises en place pour éviter l'introduction du virus. Les employés ne devraient pas amener de tomates ou de poivrons du commerce sur les lieux de travail, par exemple dans leur goûter. Informez le personnel et les visiteurs sur les précautions à prendre lorsqu'ils entrent sur le lieu de production (combinaison, gants et bonnet jetables, pédiluves, etc.).

En ce qui concerne les opérations culturales, il faut limiter les risques de transmission par contact. Évitez de déplacer du matériel et des équipements d'un site de culture à un autre et désinfectez les outils de travail avec un produit efficace contre ToBRFV. Notez que le virus n'est pas détruit par l'alcool. Les serres et les systèmes d'irrigation doivent aussi être nettoyés et désinfectés entre chaque cycle de production selon un protocole adéquat. Formez les travailleurs à reconnaître les principaux symptômes et effectuez une surveillance régulière de la serre afin de mettre en œuvre rapidement des mesures de protection si nécessaire.

Réalisez judicieusement des tests sérologiques sur bandelettes. Ils sont moins fiables que les tests qPCR faits en laboratoire, mais ils sont accessibles et offrent un résultat rapide. Les bandelettes sont utiles lorsqu'utilisées en complément à d'autres méthodes de dépistage et lorsque le résultat est interprété correctement.

En cas de suspicion ou pour confirmation, prélevez l'échantillon avec précaution et isolez-le dans un sac en plastique afin d'éviter tout contact avec les plants sains avoisinants. Envoyez-le à un laboratoire spécialisé pour identifier la cause des symptômes. Parallèlement, rassemblez le plus d'information possible sur votre itinéraire de culture afin de trouver l'origine de la contamination et de cibler les zones où le virus pourrait avoir été transmis. S'il se révélait positif à ToBRFV, déclarez rapidement le cas à votre réseau de professionnels et prenez les mesures nécessaires pour atténuer les conséquences qui seraient préjudiciables pour l'ensemble de la filière.

Pour obtenir de l'information complémentaire sur le ToBRFV et les différentes stratégies d'intervention, consultez [la fiche technique rédigée par le réseau d'avertissements phytosanitaires](#).

Liste des hôtes possibles

Tomate, poivron, morelle noire, pétunia (sans symptômes), tabac, chénopode, La pomme de terre et l'aubergine ne sont pas des hôtes du ToBRFV.

Références/liens (voir fiche Référence bibliographique pour partenaire IRIIS)

https://www.agrireseau.net/documents/Document_100299.pdf

https://euroseeds.eu/app/uploads/2019/08/19.0474.1-Factsheet_ToBRFV.pdf

https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Imported%20Publication%20Docs/Tomato%20Brown%20Rugose%20Fruit%20Virus%20Poster05_03_2019_WEB.pdf

<https://inspection.canada.ca/protection-des-vegetaux/especes-envahissantes/maladies/tobrfv/fra/1560266450577/1560266450826>

<http://ephytia.inra.fr/fr/C/26498/Tomate-Virus-des-fruits-bruns-et-rugueux-de-la-tomate-ToBRFV>

https://aprel.fr/pdfPhytos2/1protocole_virus_contact_tomate_2019_v3.pdf

https://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/plant_imports/tobrfv/tobrfv-survey-and-response-plan.pdf

<https://www.mdpi.com/2223-7747/9/11/1615/htm>

https://www.researchgate.net/publication/346499814_Disinfection_treatments_eliminated_tomato_brown_rugose_fruit_virus_in_tomato_seeds

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/epp.12711>

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 17 février 2022 10:57

À: Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]; Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userf23fbc5d]; Breton Ann-Marie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user486ec951]; Hamel Dominique (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userada67cbd]; Pichette Laurianne (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user4a95aca3]

Objet: Article ToBRFV

PVI :

<https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-05-20-1070-RE>

Ce qui m'est apparu particulièrement intéressant est la gamme d'hôtes probables du virus (quelques chénopodiacées, amaranthacées, astéracées et bien sûr solanacées, mais pas l'aubergine).

Les photos de symptômes sur ces hôtes et sur piment sont aussi d'intérêt.

À+

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De: Jacques Ludovic (DP) (Québec) [Ludovic.Jacques@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 28 avril 2022 07:44
À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Berrouard Marion (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3b019ce6]
Objet: TR: [EXTERNE] NEW: AgriStrip rapid test for Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

Salut

Je ne sais pas si c'est quelque chose qui peut intéresser !
Ludo

De : minas@bioreba.ch <minas@bioreba.ch>
Envoyé : 26 avril 2022 08:55
À : Jacques Ludovic (DP) (Québec) <Ludovic.Jacques@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : [EXTERNE] NEW: AgriStrip rapid test for Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Dear Ludovic

The improvement and development of new products play a central role in the daily work of BIOREBA. Today we are very pleased to inform you that we have developed a new rapid test for Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)*, also known as "Jordan virus".

The special feature: to make the testing of suspect plant samples even easier, our AgriStrip rapid test has been completely redesigned into a new cassette format:

152881NF, ToBRFV AgriStrip cassette Kit 5 for 5 rapid tests (59.00 USD)

Thanks to the fast and cost-effective diagnosis of ToBRFV pathogens, our new AgriStrip format is ideally suited for testing random or suspicious samples large on tomato or pepper (Capsicum spp.) plants directly on-site. Of course, you can rely on the usual high BIOREBA quality: all AgriStrip rapid tests are validated, ready-to-use, and lot-to-lot consistent.

[The link to our website](#) will provide you with further helpful details (product and technical information). 🍅🔍

For any further information, please do not hesitate to contact us. We are happy to support you.

Kind regards

Your BIOREBA Team

*The rapid test is excellent for ToBRFV pathogens but shows a slight cross-reaction with the tobamoviruses ToMV and TMV.



BIOREBA AG

Christoph Merian Ring 7
CH - 4153 Reinach
Switzerland

fax +41 61 712 11 17
minas@bioreba.ch
www.bioreba.com



De: Garneau Emmie (DP) (Québec) [Emmie.Garneau@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 18 mai 2022 13:13

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Fortin Carolle (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user23d457f3]

Objet: RE: Cas suspecté de Tobrfv

Salut Antoine,

Parfait j'en prends note, je doublerai du prudence à leur arrivée.

Merci bonne journée!

Emmie Garneau

Étudiante agente linguistique

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

418 643-5027 poste 2712

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 18 mai 2022 12:33

À : Garneau Emmie (DP) (Québec) <Emmie.Garneau@mapaq.gouv.qc.ca>; Fortin Carolle (DP) (Québec) <Carolle.Fortin@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Cas suspecté de Tobrfv

Bonjour.

Ces deux échantillons sont suspectés être positifs au ToBRFV par la conseillère qui nous les envoie : D57245 et D57234

Soyez vigilantes lorsqu'ils arriveront!

Bonne journée!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



**LE LABORATOIRE D'EXPERTISE
ET DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION**

www.mapaq.gouv.qc.ca/laboratoirephyto

Québec 



www.iriisphytoprotection.qc.ca

iriis
phytoprotection

**DÉCOUVREZ
LE NOUVEAU IRIIS
PHYTOPROTECTION!**

 PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE

 CRAAQ

Canada  Québec 

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 20 mai 2022 08:56

À: Berrouard Marion (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3b019ce6]; Idrissou-Abdoulaye Bassirou (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user5ca95ad6]

Cc: Lafleur Dominic (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user7eaa395c]; Malenfant Chantal (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user4d63bd72]

Objet: RE: optimisation ToBRfV

Bonne idée!

Et effectivement, il n'y a pas de problème avec les échantillons avec CT au-dessus de 15-20.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Berrouard Marion (DP) (Québec) <Marion.Berrouard@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 20 mai 2022 07:49

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Idrissou-Abdoulaye Bassirou (DP) (Québec) <Bassirou.Idrissou-Abdoulaye@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Lafleur Dominic (DP) (Québec) <Dominic.Lafleur@mapaq.gouv.qc.ca>; Malenfant Chantal (DP) (Québec) <Chantal.Malenfant@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : optimisation ToBRfV

Allô!

Avec l'augmentation des tests et des cas + ToBRFV, Dominic me faisait remarquer que notre technique, bien qu'efficace, devient lourde et fastidieuse. Quand on a des cas+, on ne peut pas traiter plus de 3 échan/semaine, le travail est long avec toutes les précautions et on utilise bcp de réactifs en faisant des ampli individuelles. Et surtout, ça occupe le personnel tech.

J'ai sorti une [compilation](#) des CT obtenu avec les cas +.

Quand les cas est + entre 20-30, les négatifs sont clean

On a des contaminations dans les négatifs seulement quand les cas sont + vers 10 ct.

Notre méthode de travail est donc approprié.

Je me demandais si on ne pourrait pas faire une pré-détection avec les immunotrip TMV <https://orders.agdia.com/agdia-immunostrip-for-tmv-isk-57400> (que nous avons déjà en main) ou encore avec les immunotrip de ToBRFV <https://orders.agdia.com/agdia-immunostrip-for-tobrfv-isk-66800> qu'on pourrait acheter . Dans les 2 cas, réactions croisées entre les tobamovirus. Bioreba a aussi sorti un test rapide immunologique pour TobrfV <https://www.bioreba.ch/saas/web/bioreba/web.aspx?PageID=58>.

ON pourrait extraire en même temps les échantillons négatifs à l'immunostrip et extraire seul ceux qui ont une réponse +.

Antoine, aurait-on du matériel pour tester la strip?

Est-ce que les 2 prélèvements restent pertinents?

Il faut rester prudent, mais ce serait bien d'être un peu plus efficace.

Je vous laisse mijoter à ça et je nous planifie une rencontre. Dominic sera en vacance la semaine prochaine, je pourrais la planifier la semaine suivante. Ça vous va?

Merci

Marion

De: Berrouard Marion (DP) (Québec) [Marion.Berrouard@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 1 juin 2022 15:34
À: Breton Ann-Marie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user486ec951]; Hachey Annie-Pier (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user21bdb422]
Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Garneau Emmie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user8ff288b0]; Fortin Carolle (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user23d457f3]
Objet: RE: PON - réception des échantillons

La commande est passée pour le papier Kraft et le dévidoir, ça devrait arriver demain 😊
Il a été intégré dans la routine du lundi matin des tech de renouveler la solution d'eau de javel.

Un gros merci d'intégrer ça à votre travail en plus de tout le reste, vous êtes top 😊
Marion

De : Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 1 juin 2022 14:18
À : Hachey Annie-Pier (DP) (Québec) <Annie-Pier.Hachey@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Berrouard Marion (DP) (Québec) <Marion.Berrouard@mapaq.gouv.qc.ca>; Garneau Emmie (DP) (Québec) <Emmie.Garneau@mapaq.gouv.qc.ca>; Fortin Carolle (DP) (Québec) <Carolle.Fortin@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : RE: PON - réception des échantillons

Allo,

Le ToBRFV peut se retrouver dans le poivron et piment aussi. Pour ce qui est des concombres, il s'agit du CGMMV (Cucumber green mottle mosaic virus) qui est aussi un virus du genre Tobamovirus comme le ToBRFV. Ces virus sont très difficiles à détruire, voilà pourquoi il fait porter une attention particulière à ces cultures.

A+

Ann-Marie Breton, Phytopathologiste et Agente de la biosécurité | Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection | Direction de la Phytoprotection (DP)
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) | Complexe Scientifique, 2700 rue Einstein, D.1.200h | Québec (Québec) G1P 3W8
Tél. : 418.643.5027 poste 2716 | Téléc. : 418.646.6806 | Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca



De : Hachey Annie-Pier (DP) (Québec) <Annie-Pier.Hachey@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 1 juin 2022 14:12

À : Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Berrouard Marion (DP) (Québec) <Marion.Berrouard@mapaq.gouv.qc.ca>; Garneau Emmie (DP) (Québec) <Emmie.Garneau@mapaq.gouv.qc.ca>; Fortin Carolle (DP) (Québec) <Carolle.Fortin@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: PON - réception des échantillons

Allô Ann-Marie,

J'ai pris connaissance du document et ça me semble assez complet! 😊

Mon seul questionnement est en lien avec la mention du piment. On ne nous a pas informé de prendre des précautions lorsque nous recevons un échantillon de piment également. Est-ce qu'on doit vraiment prendre les même précautions que pour les tomates et les concombres? Et est-ce parce qu'il peut y avoir du ToBRFV aussi sur cette culture?

Annie-Pier Hachey

Agente de secrétariat

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Direction de la phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Complexe scientifique

2700, rue Einstein, D1.330.1

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2718

Courriel : annie-pier.hachey@mapaq.gouv.qc.ca



De : Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 1 juin 2022 13:53

À : Hachey Annie-Pier (DP) (Québec) <Annie-Pier.Hachey@mapaq.gouv.qc.ca>; Garneau Emmie (DP) (Québec) <Emmie.Garneau@mapaq.gouv.qc.ca>; Fortin Carolle (DP) (Québec) <Carolle.Fortin@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Berrouard Marion (DP) (Québec) <Marion.Berrouard@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : PON - réception des échantillons

Bonjour,

Je vous fais parvenir la procédure à mettre en place au secrétariat lors de la réception des échantillons. Je vous laisse regarder cela et si vous avez des questions ou des commentaires, vous pouvez les adresser à Antoine ou moi. Bien sûr, nous pourrions ajuster la procédure si vous constatez que cela n'est pas fonctionnel.

Merci et bonne PM!

Ann-Marie Breton, Phytopathologiste et Agente de la biosécurité | Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection | Direction de la Phytoprotection (DP)

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) | Complexe Scientifique, 2700 rue Einstein, D.1.200h | Québec (Québec) G1P 3W8

Tél. : 418.643.5027 poste 2716 | Téléc. : 418.646.6806 | Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca



De: Masse Geneviève (BSM) (Québec) [Genevieve.Masse@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 9 septembre 2022 15:37

À: Lavoie Stéphane (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userdac11deb]; Dion Sylvain (DGAAD) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user184d5d16]

Cc: Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: RE: Nouveau cas de ToBRFV

Merci beaucoup. J'ai fait suivre l'information à Bernard et quelques autres gestionnaires concernés.

Bonne fin de semaine.



Geneviève Masse

Sous-ministre adjointe au développement durable, territorial et sectoriel

200, chemin Sainte-Foy, 12^e étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2136

genevieve.masse@mapaq.gouv.qc.ca

De : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 septembre 2022 15:16

À : Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>; Masse Geneviève (BSM) (Québec) <Genevieve.Masse@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: Nouveau cas de ToBRFV

Bonjour,

Comme mentionner nous avons un nouveau cas de ToBRFV détecté chez [REDACTED]
[REDACTED] Ci-dessous un courriel résumant la situation. Comme convenu dans ce genre de dossier, l'ACIA a été informé et ils vont reprendre la suite.

Nous allons suivre le dossier dans les prochains jours ou semaines.

Si vous avez des questions, nous sommes disponibles.

Stéphane L.
Directeur
Direction de la phytoprotection
MAPAQ

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 9 septembre 2022 13:16

À : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Nouveau cas de ToBRFV

Bonjour.

Un nouveau cas du virus du fruit brun rugueux de la tomate (ToBRFV) a été détecté au LEDP le 9 septembre (aujourd'hui).

Le producteur [REDACTED]
[REDACTED] a été immédiatement été contacté.

Selon les informations obtenues, cet échantillon ne provient pas de l'entreprise, [REDACTED]

[REDACTED] Ce dernier propagerait lui-même ses semences de tomate.

L'échantillon n'a pas été ouvert chez le producteur qui nous a acheminé l'échantillon. Les risques de contaminations dans l'entreprise apparaissent très faibles, d'autant plus qu'il ne produit pas de tomates actuellement.

Je n'ai pas les coordonnées du particulier propriétaire des plants touchés, faute de pouvoirs légaux l'obligeant de nous les transférer.

Voici un résumé des actions prises :

- Appel pour discuter avec le producteur nous ayant envoyé l'échantillon ;
- Envoi d'un rapport de diagnostic accompagné de liens vers de la documentation sur le virus (Fiche technique du RAP et fiche de l'ACIA);
- Indication qu'il pouvait nous envoyer des échantillons gratuitement s'il voyait des symptômes sur ces plants de tomates au printemps et que le propriétaire de l'échantillon pouvait me contacter pour discuter de la situation;
- Le producteur a également été informé que ses coordonnées seront transférées à l'ACIA en vertu de la loi fédérale sur la protection des végétaux. L'intérêt de l'ACIA est seulement de documenter la situation, le virus n'étant pas encore réglementé au Canada.
- Comme pour la plupart des échantillons positifs reçus, cet échantillon et/ou une partie de l'ARN extrait seront également transférés à un chercheur d'AAC de façon non nominative, afin de séquencer l'ensemble du génome du virus. Cette information devrait améliorer nos connaissances sur les souches présentes au Québec, nous donner des indications sur les sources de contaminations possibles et favoriser le

développement de traitements (un des objectifs des travaux de ce chercheur et de son équipe).

Ce dernier cas ne semble donc pas inquiétant pour l'instant et les risques d'impact sur l'industrie agricole apparaissent minimales, étant donné que le problème semble présent seulement chez [REDACTED]

Il demeure tout de même d'intérêt puisqu'il s'agit d'un premier cas détecté chez [REDACTED]

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 30 septembre 2022 12:09

À: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-Taillon Phi]

Objet: RE: [EXTERNE] RE: Alberta ToBRFV situation

Oui j'ai vu passer cet article il y a quelques années et j'ai vu le poster au Symposium. Le LAMP s'est pratiqué sur le terrain et quand il n'y a pas d'autres méthodes de détection fiables, mais c'est habituellement un peu mieux de travailler en qPCR.

[REDACTED]

Bonne chance!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 30 septembre 2022 12:04

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : TR: [EXTERNE] RE: Alberta ToBRFV situation

PTI, ça pourrait t'intéresser. LAMP vs RoBRFV.

Te rappelles-tu avoir rencontré ce type au symposium ToBRFV? Pas moi.

[REDACTED]

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca



ABONNEZ-VOUS À
NOS INFOLETTRES!

De : Gayah Sieusahai <Gayah.Sieusahai@gov.ab.ca>

Envoyé : 30 septembre 2022 11:59

À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] RE: Alberta ToBRFV situation

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Hello Taillon,

From what I found out, there are no reported case of the virus in Alberta. As a note, our pathology lab developed a detection method to identify the virus.

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0230403>

Gayah Sieusahai P.Ag.
Pest Regulatory Officer

Ag/For and Rural Economic Development

Crop Assurance Programming Section

#107, J.G. O'Donoghue Building

7000 - 113 Street

Edmonton, Alberta T6H 5T6 Canada

Tel 780-427-9945 Fax 780-427-1057

Cell 780-903-1753

gayah.sieusahai@gov.ab.ca

www.agric.gov.ab.ca

Classification: Protected A

From: Gayah Sieusahai

Sent: September 29, 2022 3:40 PM

To: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Subject: RE: Alberta ToBRFV situation

Hello Taillon,

Nice to meet you. The only programs I can think of in Alberta is with the Canadian Partnership: <https://cap.alberta.ca/CAP/> and with the Results Driven Agricultural Research group <https://rdar.ca/>. Other options is to apply for a project through minor use with the Pest Management Centre. You can talk to Mathew Cote, mathieu.cote@mapaq.gouv.qc.ca; He is the rep for Quebec.

I am not sure of the situation in AB, but I know it is a concern. I can check with our pathologist on this.

Gayah Sieusahai P.Ag.
Pest Regulatory Officer

Ag/For and Rural Economic Development

Crop Assurance Programming Section

#107, J.G. O'Donoghue Building

7000 - 113 Street

Edmonton, Alberta T6H 5T6 Canada

Tel 780-427-9945 Fax 780-427-1057

Cell 780-903-1753

gayah.sieusahai@gov.ab.ca

www.agric.gov.ab.ca

Classification: Protected A

From: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

<Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Sent: September 28, 2022 12:18 PM

To: Gayah Sieusahai <Gayah.Sieusahai@gov.ab.ca>

Subject: Alberta ToBRFV situation

CAUTION: This email has been sent from an external source. Treat hyperlinks and attachments in this email with care.

Hello Gayah,

I'll introduce myself. My name is Philippe-Antoine, I am an agronomist and I am the new expert in greenhouse crops for the Government of Quebec. I have been working in the greenhouse sector since 1998. First as a grower, then as a crop advisor and teacher to finally occupy the position of expert for the Ministry of Agriculture of Quebec.

Currently, several Quebec companies that grow tomatoes are affected by ToBRFV. Cucumber and pepper producers are affected by the fact because the market for these products is saturated. As a ministry, we are looking at solutions that can be put in place to support the greenhouse sector. Has the Alberta government created assistance and support programs for businesses? If yes, how does it work? If not, are you considering any solutions? I am also looking to report on the ToBRFV situation. I'm also looking to see if businesses in your province are affected? Have they dedicated the areas to other productions? Any information from you is welcome.

We can schedule a phone call if you prefer that.

I hope to meet you soon. Thank you for your collaboration.

Regards,

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : **(418) 643-0033 poste 1557**
Cellulaire : **(418) 420-0129**
Télécopieur : **(418) 644-0263**
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: Lavoie Stéphane (DP) (Québec) [stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 30 septembre 2022 16:28

À: Masse Geneviève (BSM) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user019d99d]

Cc: Tremblay Judith (BSM) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usered39a444]; Forest Yvon (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userbe6b85e5]; Dumoulin Pierre (DPPEE) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user208610e0]; Dion Sylvain (DGAAD) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user184d5d16]; Ouellet Julie (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usera8eb9dc2]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-Taillon Phi]; Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]; Couture Gaétan (DPPEE) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user6871876c]

Objet: virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)

Bonjour,

Voici l'état de situation concernant le ToBRFV

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) est un « nouveau » virus qui affecte la vigueur des plants et cause des taches brunes ou jaunes sur les fruits de tomates produites en serre et, dans une moindre mesure, les poivrons. Le ToBRFV, détecté pour la première fois en 2014, en Israël, et qui s'est ensuite propagée largement, peut causer des pertes importantes de rendement allant de 15 % à 70 % des fruits non commercialisables.

En octobre 2020, le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) a détecté la présence du virus dans des échantillons de tomates produites en serre sur trois entreprises. Depuis, ce nombre est de 5 entreprises qui ont reçu un diagnostic positif au virus. De ce nombre, un cas a été confirmé dans un jardin privé.

Étant tenu de révéler l'identité des entreprises en vertu de la Loi sur la protection des végétaux, le MAPAQ a transmis leurs noms à l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) pour qu'elle puisse à son tour valider ces diagnostics au moyen d'échantillons et remplir ses obligations internationales.

Actuellement, l'ACIA est dans une démarche identique celle employée aux États-Unis, soit de recommander la destruction des plants et une désinfection des serres, pour qu'il soit considéré comme indemne. Donc l'ACIA n'a pas à ce jour fait de déclaration internationale de présence du virus sur notre territoire.

De plus, selon les informations de l'ACIA, seuls les 5 cas déclarés par le MAPAQ sont officiels. Ils n'ont pas retrouvé de présence de virus dans les autres provinces canadiennes.



Les producteurs ont une seule demande à court terme que l'on puisse discuter avec la FADQ afin de revoir les délais de traitements des demandes dans les « agri ».

Étape réalisée

- Août 2022 : Participation du MAPAQ au symposium sur la recherche du ToBRFV
- Le 30 septembre 2020, une rencontre en les producteurs de tomates et le MAPAQ.

Étape à venir

- Lundi prochain : Informer à la DPPEE de la demande des producteurs concernant les suivis des demandes à la FADQ
- Octobre 2022 : Webinaire sur l'état de la recherche face au ToBRFV
- Octobre 2022 : communications via le RAP
- Participation au projet : Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV): méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate.

Pour documenter cette problématique et éclairer les choix éventuels à venir, un certain nombre de questions pourraient être approfondies :

1. Quelle est l'ampleur des dommages (pertes de production, pertes de revenus, etc.) dans une entreprise lorsque le virus se propage ?
2. Quelle est la situation de distribution de ce virus au Québec ? Au Canada ? En Amérique du Nord ?
3. En pratique, quel est / quels sont les principaux vecteurs de transmission ou source de distribution de ce virus ?
4. Quels sont les stratégies, les traitements efficaces pour l'éradiquer ? Avec quelles efficacités et pronostics de durabilité de la solution ? Avec quels coûts et conséquences ?
5. Cette problématique semble être présente dans plusieurs provinces canadiennes, plusieurs pays, dont l'Europe, les États-Unis, le Mexique, etc. Y a-t-il coordination possible des efforts pour éradiquer ce virus ? Partager les meilleures pratiques et solutions pour limiter sa propagation ou éradiquer plus efficacement ? Pour développer des solutions ?

Si vous avez des questions, nous sommes disponibles pour y répondre.

Stéphane Lavoie

Directeur

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction de la phytoprotection

200, chemin Sainte-Foy, 10^e étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418.380.2100 poste 3560

Courriel : stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca



AVIS DE CONFIDENTIALITÉ

AVERTISSEMENT :

Ce message est destiné uniquement à la personne ou à l'organisation à laquelle il est adressé et il peut contenir des informations privilégiées, confidentielles ou non divulguables en vertu de la loi. Si vous n'êtes pas le destinataire du présent message ni la personne chargée de remettre le présent message à son destinataire, il vous est strictement interdit de le divulguer, de le distribuer, de le copier ou de l'utiliser de quelque façon que ce soit. Si vous avez reçu la présente communication par erreur, veuillez en aviser l'expéditeur et détruire ou effacer tous les exemplaires que vous avez reçus.

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 3 octobre 2022 16:07

À: Lavoie Stéphane (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userdaci1deb]; Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]

Objet: ToBRFV Anouar

Salut.

Je viens d'avoir une longue conversation avec Anouar au sujet de ToBRFV.

Je lui ai essentiellement demandé si nous devons toujours déclarer les cas détectés en lui faisant part du contexte d'un projet de recherche. Il va vérifier de son côté.

Je lui ai aussi dit qu'il y aurait beaucoup de cas non déclarés en Ontario et probablement quelques-uns au Québec.

Et qu'actuellement, qu'aucun cas d'éradication par désinfection ne nous avait été rapporté (bref, que l'ACIA et l'APHIS se mettent un peu la tête dans le sable en déclarant que les cas sont en éradication).

D'autant plus que le prix du concombre fait en sorte que les producteurs préfèrent continuer de faire de la tomate dans les complexes affectés (et aussi parce que c'est leur marché la tomate).

Il me fera aussi un petit suivi pour *Phytophthora europea* dans les prochains jours.

Faites-moi signe si vous voulez plus de détails.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De: Navarro Philippe (DPCI) (Québec) [Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 7 octobre 2022 13:35

À: Lavoie Stéphane (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userdac11deb]; Doyle Yvon (BSM) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user9b4173e4]; Masse Geneviève (BSM) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usere019d99d]

Cc: Tremblay Judith (BSM) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usered39a444]; Forest Yvon (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userbe6b85e5]; Dumoulin Pierre (DPPEE) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user208610e0]; Dion Sylvain (DGAAD) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user184d5d16]; Ouellet Julie (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usera8eb9dc2]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-Taillon Phi]; Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]; Couture Gaétan (DPPEE) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user6871876c]; Seney Nicolas (DPCI) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user53bbc036]; Allard Isabelle (DDSTA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user2e279f56]

Objet: RE: virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)

Précision technique de politique commerciale :

Toutefois, la réaction des États-Unis a été rapide et non documentée. Ainsi, des restrictions ont été mises en place aux frontières, sans aucune évaluation du risque du virus n'a encore été produite, presque trois ans plus tard;

À noter qu'une Partie est dans son plein droit de procéder de cette façon qui peut paraître en effet arbitraire.

Article 5 SPS : (merci Jean-Baptiste), intégré par référence dans l'ACEUM :

7. Dans les cas où les preuves scientifiques pertinentes seront insuffisantes, un Membre pourra provisoirement adopter des mesures sanitaires ou phytosanitaires sur la base des renseignements pertinents disponibles, y compris ceux qui émanent des organisations internationales compétentes ainsi que ceux qui découlent des mesures sanitaires ou phytosanitaires appliquées par d'autres Membres. Dans de telles circonstances, les Membres s'efforceront d'obtenir les renseignements additionnels nécessaires pour procéder à une évaluation plus objective du risque et examineront en conséquence la mesure sanitaire ou phytosanitaire dans un délai raisonnable.

De : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 7 octobre 2022 10:06

À : Doyle Yvon (DPCI) (Québec) <Yvon.Doyle@mapaq.gouv.qc.ca>; Masse Geneviève (BSM) (Québec) <Genevieve.Masse@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>; Forest Yvon (DDSA) (Québec) <Yvon.Forest@mapaq.gouv.qc.ca>; Dumoulin Pierre (DPPEE) (Québec) <pierre.dumoulin@mapaq.gouv.qc.ca>; Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>; Ouellet Julie (DDSA) (Québec) <Julie.Ouellet@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Couture Gaétan (DPPEE) (Québec) <Gaetan.Couture@mapaq.gouv.qc.ca>; Seney Nicolas (DPCI) (Québec) <Nicolas.Seney@mapaq.gouv.qc.ca>; Allard Isabelle (DDSTA) (Québec) <Isabelle.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>; Navarro Philippe (DPCI) (Québec) <Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)

Bonjour,

Désolé du délai de réponse. Je voulais m'assurer d'avoir les dernières informations.

L'OMAFRA et AAC ont organisé, en août dernier, un symposium international sur le ToBRFV regroupant plus de 125 personnes (chercheurs, conseillers et producteurs).

Les producteurs et conseillers rencontrés lors du Symposium s'entendent pour dire que la majorité des grandes entreprises productrices en Ontario ont été touchées. Lors de la rencontre avec des représentants des producteurs de serres du Québec, pour eux la conversion de producteurs de tomates en producteur de concombres en ait une preuve. Nous ne pouvons que constater la surproduction de concombres en Ontario, qui a fait dégringoler les prix, est aussi un très bon indice que ces affirmations reflètent la réalité. Les producteurs ne prennent pas de tels risques financiers sans être aux prises avec de sérieux problèmes de production.

Peu de cas déclarés à l'ACIA.

Plusieurs raisons expliquent que les entreprises ne déclarent pas les cas :

- actuellement, ce n'est pas une maladie à déclaration obligatoire, mais bien un nouvel ennemi des cultures, selon la loi sur la santé des végétaux fédérale, nous devons déclarer les nouveaux ennemis des cultures à l'ACIA. La DP a fait une demande à la DAJ pour interpréter la loi fédérale sur la déclaration des nouveaux ennemis des cultures;
- il y a également une crainte très importante des producteurs de perdre leur marché, particulièrement en Ontario où c'est un marché d'exportation. Les États-Unis ont mis en place des mesures restrictives face à ce virus, ce qui effraie beaucoup d'entreprises qui ne veulent pas être « étiquetées » comme ayant le virus (crainte d'augmentation des contrôles frontaliers des lots transigés). Actuellement, les agents frontaliers américains inspectent les lots. S'il y a des symptômes, des tests sont effectués pour déterminer la présence du virus. Il y a aussi une crainte que si le Canada est reconnu comme pays ayant le virus (tous les cas déclarés à l'ACIA sont considérés comme en éradication actuellement), les restrictions réglementaires aux frontières puissent être plus sévères.

Rôle de l'ACIA :

- depuis l'arrivée de ce virus, l'ACIA tente d'établir une réglementation similaire à celle des États-Unis afin d'assurer une cohérence dans les échanges entre nos pays. Toutefois, la réaction des États-Unis a été rapide et non documentée. Ainsi, des restrictions ont été mises en place aux frontières, sans aucune évaluation du risque du virus n'a encore été produite, presque trois ans plus tard;
- actuellement, l'ACIA traite les cas positifs comme aux États-Unis : tout cas déclaré est considéré comme en éradication. En réalité, personne ne semble être en mesure de s'en débarrasser.

Nous proposons :

- d'attendre l'interprétation de la loi fédérale par notre DAJ, avant d'interpeller l'ACIA à ce sujet;
- assurer le transfert de connaissances acquises par les représentants du MAPAQ lors du symposium via un webinaire offert cet automne;
- établir, avec les producteurs de serres du Québec, un plan d'information.

Si vous avez des questions, je suis disponible.

Merci et bonne journée

Stéphane L.
Directeur
Direction de la phytoprotection
MAPAQ

De : Doyle Yvon (DPCI) (Québec) <Yvon.Doyle@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 4 octobre 2022 07:57

À : Masse Geneviève (BSM) (Québec) <Genevieve.Masse@mapaq.gouv.qc.ca>; Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>; Forest Yvon (DDSA)

(Québec) <Yvon.Forest@mapaq.gouv.qc.ca>; Dumoulin Pierre (DPPEE) (Québec) <pierre.dumoulin@mapaq.gouv.qc.ca>; Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>; Ouellet Julie (DDSA) (Québec) <Julie.Ouellet@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Couture Gaétan (DPPEE) (Québec) <Gaetan.Couture@mapaq.gouv.qc.ca>; Seney Nicolas (DPCI) (Québec) <Nicolas.Seney@mapaq.gouv.qc.ca>; Allard Isabelle (DDSTA) (Québec) <Isabelle.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>; Navarro Philippe (DPCI) (Québec) <Philippe.Navarro@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)

Stéphane

J'aimerais avoir des précisions sur ces informations :

- Selon les informations recueillies auprès de l'avertisseur RAP, les producteurs serricoles ontariens sont largement affectés par ce même problème, le vecteur de transmission étant généralement les lots de semences de tomates achetés par les producteurs.

Si je comprends bien l'ACIA ne détient que les déclarations de contamination des producteurs québécois?

Il faut asseoir un argumentaire pour généraliser le problème.

Yvon

De : Masse Geneviève (BSM) (Québec) <Genevieve.Masse@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 3 octobre 2022 17:06

À : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>; Forest Yvon (DDSA) (Québec) <Yvon.Forest@mapaq.gouv.qc.ca>; Dumoulin Pierre (DPPEE) (Québec) <pierre.dumoulin@mapaq.gouv.qc.ca>; Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>; Ouellet Julie (DDSA) (Québec) <Julie.Ouellet@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Couture Gaétan (DPPEE) (Québec) <Gaetan.Couture@mapaq.gouv.qc.ca>; Doyle Yvon (DPCI) (Québec) <Yvon.Doyle@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)

Bonjour Stéphane,

Si je comprends bien, plusieurs entreprises au Québec et en Ontario seraient aux prises avec un virus à déclaration obligatoire, la situation serait connue, mais seuls 5 cas au Québec ont été déclarés officiellement. Et la source pourrait être des lots de semences infectés.

À l'automne 2020, nous avons interpellé l'ACIA (sans grand succès) pour qu'elle exerce pleinement son rôle dans ce dossier. Compte tenu de la situation actuelle, ne devrions-nous pas

reprendre les démarches auprès de l'ACIA pour qu'elle exerce son rôle de surveillance, d'enquête, de sensibilisation des entreprises et de contrôle sanitaire, et ce tant en Ontario qu'au Québec ?

Merci !!
Geneviève



Geneviève Masse

Sous-ministre adjointe au développement durable, territorial et sectoriel

200, chemin Sainte-Foy, 12^e étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2136

genevieve.masse@mapaq.gouv.qc.ca

De : Lavoie Stéphane (DP) (Québec) <stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 30 septembre 2022 16:28

À : Masse Geneviève (BSM) (Québec) <Genevieve.Masse@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Tremblay Judith (BSM) (Québec) <Judith.Tremblay@mapaq.gouv.qc.ca>; Forest Yvon (DDSA) (Québec) <Yvon.Forest@mapaq.gouv.qc.ca>; Dumoulin Pierre (DPPEE) (Québec) <pierre.dumoulin@mapaq.gouv.qc.ca>; Dion Sylvain (DGAAD) (Québec) <Sylvain.Dion@mapaq.gouv.qc.ca>; Ouellet Julie (DDSA) (Québec) <Julie.Ouellet@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>; Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>; Couture Gaétan (DPPEE) (Québec) <Gaetan.Couture@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)

Bonjour,

Voici l'état de situation concernant le ToBRFV

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) est un « nouveau » virus qui affecte la vigueur des plants et cause des taches brunes ou jaunes sur les fruits de tomates produites en serre et, dans une moindre mesure, les poivrons. Le ToBRFV, détecté pour la première fois en 2014, en Israël, et qui s'est ensuite propagée largement, peut causer des pertes importantes de rendement allant de 15 % à 70 % des fruits non commercialisables.

En octobre 2020, le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) a détecté la présence du virus dans des échantillons de tomates produites en serre sur trois entreprises. Depuis, ce nombre est de 5 entreprises qui ont reçu un diagnostic positif au virus. De ce nombre, un cas a été confirmé dans un jardin privé.

Étant tenu de révéler l'identité des entreprises en vertu de la Loi sur la protection des végétaux, le MAPAQ a transmis leurs noms à l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) pour qu'elle puisse à son tour valider ces diagnostics au moyen d'échantillons et remplir ses obligations internationales.

Actuellement, l'ACIA est dans une démarche identique celle employée aux États-Unis, soit de recommander la destruction des plants et une désinfection des serres, pour qu'il soit considéré comme indemne. Donc l'ACIA n'a pas à ce jour fait de déclaration internationale de présence du virus sur notre territoire.

De plus, selon les informations de l'ACIA, seuls les 5 cas déclarés par le MAPAQ sont officiels. Ils n'ont pas retrouvé de présence de virus dans les autres provinces canadiennes.



Les producteurs ont une seule demande à court terme que l'on puisse discuter avec la FADQ afin de revoir les délais de traitements des demandes dans les « agri ».

Étape réalisée

- Août 2022 : Participation du MAPAQ au symposium sur la recherche du ToBRFV
- Le 30 septembre 2020, une rencontre en les producteurs de tomates et le MAPAQ.

Étape à venir

- Lundi prochain : Informer à la DPPEE de la demande des producteurs concernant les suivis des demandes à la FADQ
- Octobre 2022 : Webinaire sur l'état de la recherche face au ToBRFV
- Octobre 2022 : communications via le RAP

- Participation au projet : Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV): méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate.

Pour documenter cette problématique et éclairer les choix éventuels à venir, un certain nombre de questions pourraient être approfondies :

1. Quelle est l'ampleur des dommages (pertes de production, pertes de revenus, etc.) dans une entreprise lorsque le virus se propage ?
2. Quelle est la situation de distribution de ce virus au Québec ? Au Canada ? En Amérique du Nord ?
3. En pratique, quel est / quels sont les principaux vecteurs de transmission ou source de distribution de ce virus ?
4. Quels sont les stratégies, les traitements efficaces pour l'éradiquer ? Avec quelles efficacités et pronostics de durabilité de la solution ? Avec quels coûts et conséquences ?
5. Cette problématique semble être présente dans plusieurs provinces canadiennes, plusieurs pays, dont l'Europe, les États-Unis, le Mexique, etc. Y a-t-il coordination possible des efforts pour éradiquer ce virus ? Partager les meilleures pratiques et solutions pour limiter sa propagation ou éradiquer plus efficacement ? Pour développer des solutions ?

Si vous avez des questions, nous sommes disponibles pour y répondre.

Stéphane Lavoie

Directeur

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction de la phytoprotection

200, chemin Sainte-Foy, 10^e étage

Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418.380.2100 poste 3560

Courriel : stephane.lavoie@mapaq.gouv.qc.ca



AVIS DE CONFIDENTIALITÉ

AVERTISSEMENT :

Ce message est destiné uniquement à la personne ou à l'organisation à laquelle il est adressé et il peut contenir des informations privilégiées, confidentielles ou non divulguables en vertu de la loi. Si vous n'êtes pas le destinataire du présent message ni la personne chargée de remettre le présent message à son destinataire, il vous est strictement interdit de le

divulguer, de le distribuer, de le copier ou de l'utiliser de quelque façon que ce soit. Si vous avez reçu la présente communication par erreur, veuillez en aviser l'expéditeur et détruire ou effacer tous les exemplaires que vous avez reçus.

De: Shallow Nancy (DP) (Québec) [Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 17 octobre 2022 17:20

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: RE: Coûts ToBRFV

Allô Antoine,

Ta proposition me semble raisonnable. Est-ce que ça pourrait être sur une base annuelle?

Et est-ce que ça fait en sorte que [REDACTED] aurait déjà atteint sa limite?

Merci!

Nancy Shallow, agr., M. Sc.

Directrice adjointe par intérim

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Direction de la phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418-643-5027, poste 2726

Cellulaire : 581-994-4876

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 14 octobre 2022 15:02

À : Shallow Nancy (DP) (Québec) <Nancy.Shallow@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Coûts ToBRFV

Salut.

Le coût par test est de 35,90\$ par échantillon plus un coût de 6,59 pour les contrôles.

Donc de 42,49\$ pour un échantillon et de 37,22 \$ / échantillon pour un envoi de 5 échantillons.

Ces coûts ont été calculés en début d'année. J'aurai tendance à calculer un coût de 50\$ pour un total de 40 échantillons avec de potentielles hausse et car ça ne compte pas notre temps, le loyer, les appareils, etc.

Qu'en penses-tu?

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)
[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 24 octobre 2022 12:03
À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]
Objet: TR: [EXTERNE] RE: ToBRFV questions
Pièces jointes: Disinfectant Spreadsheet_Version 1_16Mar2021_FOR DISTRIBUTION.xlsx

PTI

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De : McCreary, Cara (OMAFRA) <Cara.McCreary@ontario.ca>
Envoyé : 24 octobre 2022 11:29
À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : [EXTERNE] RE: ToBRFV questions

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Hi Philippe-Antoine,

It's no problem at all! Please feel free to reach out any time with questions or comments. I've provided some answers below but happy to chat further as you wish.

Wishing you health and safety,

Cara McCreary

Cara McCreary, B.Comm., M.Sc.

Greenhouse Vegetable IPM Specialist
Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs
Mobile: 519-981-2851

As part of providing [accessible customer service](#), please let me know if you have any accommodation needs or require communication supports or alternate formats.

From: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)
<Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Sent: October 24, 2022 10:23 AM
To: McCreary, Cara (OMAFRA) <Cara.McCreary@ontario.ca>
Subject: ToBRFV questions

CAUTION -- EXTERNAL E-MAIL - Do not click links or open attachments unless you recognize the sender.

Hello Cara,

I hope you are doing well. I know that I ask you a lot but since the greenhouse industry in Ontario is dominant, I take advantage of it.

In preparation for our ToBRFV webinar on Friday, we have a few questions about this virus. Here they are :

- Do you know which labs test ToBRFV on seeds and plants in Ontario/Canada that growers can refer to?

That's a good question about seeds. I think most labs can test seeds but I'm not sure which ones are used most. I will try to find out. I believe that most of our labs are testing plants regularly and many more growers are opting to have nutrient solution tested regularly. Here's a list of some labs our growers use – though there may be some missing :

1. Agriculture Food Laboratory (AFL) : <https://afl.uoguelph.ca/plant-health-diagnostics>
2. A&L Canada : <https://www.alcanada.com/>
3. Healthy Hydroponics : <https://www.healthyhydroponics.ca/>
4. Harvest Genomics (they also have a lab in Quebec now) : <https://harvestgenomics.ca/service/tomatovirogenomicstm/>

- Do you know if several producers have changed their crop to go from tomato to pepper and eggplant? Instead of making cucumber or strawberry for example

I haven't heard of anyone changing to pepper and eggplant and I think it's mainly because of the host range. They are both solanaceous and the worry there is that they could still have virus even if the crop doesn't have symptoms. And if that were the case they wouldn't be able to confidently switch back to tomatoes. I'm not sure we have a good understanding of that risk, but it would certainly seem less risky to switch to a crop that isn't solanaceous. The other reason may have to do with the greenhouse set up. Pepper crops and possibly eggplants need different equipment and a very different (much slower) style of growing so I think from a growing perspective it's easier to switch to cucumbers.

- Do you know if all the products mentioned in the presentations (Menno Florades, Jet 5, Huwa San, Unifect G, etc.) are authorized in Canada? You can refer me to an existing document if OMAFRA or another organization has published one.

This is another big question that has some confusing answers! We were told by PMRA that a disinfectant must have a PCP number to be used in the greenhouse. There are a few products that have DIN numbers (regulated by CFIA) that can be used in food processing plants – but technically these are not allowed in greenhouses either. It seems that cleaning products (detergents, etc.) are not regulated in the same way. I did put together a disinfectant spreadsheet (which I attached here), though it hasn't been updated since spring 2021. Once I get around to updating it, I'm happy to share it with you again. As for the list of products that have been researched, we have very few available here in Canada – though we are actively trying to bring the others here. Here are a few examples :

1. Virkon – registered for greenhouse
2. Virocid – has a DIN number in Canada (technically not registered in greenhouse)
3. Menno Florades – company is submitting a package to PMRA so will hopefully be registered in the near future
4. Huwa San – I've heard that it's available here but the hydrogen peroxide products are extra confusing especially when they are used in nutrient solutions. It seems like it's all about the intention. If the intention is control pathogens then they need a PCP. If it's just to add oxygen then maybe not? It's very unclear! But this product has a stabilizing agent which is silver. There are a few others that are registered for greenhouse use but are either just hydrogen peroxide or combined with things like peroxyacetic acid. So not exactly the same as this product.

Thanks again for your help,

Regards,

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: Ouellet Julie (DDSA) (Québec) [Julie.Ouellet@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 25 octobre 2022 10:33
À: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-Taillon Phi]
Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]
Objet: RE: [EXTERNE] RE: Webinaire ToBRFV

Merci pour le suivi!

Julie Ouellet, M.Sc.
Experte sectorielle en serre
MAPAQ - Direction du développement des secteurs agroalimentaires
200, chemin Sainte-Foy, 9^e étage
Québec (Québec) G1R 4X6
Téléphone: 418 380-2100 poste 3328
Télécopieur: 418 380-2165
julie.ouellet@mapaq.gouv.qc.ca

De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 25 octobre 2022 08:20
À : Ouellet Julie (DDSA) (Québec) <Julie.Ouellet@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : TR: [EXTERNE] RE: Webinaire ToBRFV

Voici l'état de situation provenant du Nouveau-Brunswick concernant le ToBRFV.

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De : Bertheleme, Claude (DAAF/MAAP) <claud.bertheleme@gnb.ca>

Envoyé : 25 octobre 2022 08:00

À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] RE: Webinaire ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Philippe-Antoine,

Merci pour l'invitation. Je viens tout juste de m'inscrire à la session Teams.

Je profite de l'occasion pour répondre à ton dernier courriel (désolé pour le long délai).

Nous n'avons toujours pas eu de cas identifiés mais nous ne sommes pas en mode de dépistage. Comme tu les sais bien au N.-B. nous n'avons pas de gros producteurs spécialisés en production de tomates de serre. Pour l'instant, nous n'avons pas de plan pour contrer cette maladie. Je ne suis pas certains que nos producteurs sont très préoccupés par ce nouveau fléau.

Je suis très intéressé à votre webinaire pour pouvoir disséminer les informations aux producteurs.

Merci et à vendredi.

P.S. Si tu veux en discuter n'hésites pas à m'appeler. Je n'ai aucune réunion après 14h30 aujourd'hui et toute la journée demain.

Claude

Claude Berthéléme P.Ag / agr.

Organic / Vegetable Specialist

Spécialiste en productions biologiques et de légumes

NB Department of Agriculture, Aquaculture and Fisheries

Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick

Tel/tél: (506) 453-3046

Fax/télécopieur: (506) 453-7978

Email/courriel: claud.bertheleme@gnb.ca

From: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

<Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Sent: October 19, 2022 12:37 PM

Cc: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>;

Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Subject: Webinaire ToBRFV

ATTENTION! External email / courriel externe.

Bonjour à tous et toutes,

Vous êtes invité(es) à un webinaire qui fera état des résultats de recherches mondiales récentes exposées lors du symposium sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV), qui s'est tenu en août à Toronto. Ce webinaire gratuit aura lieu le 28 octobre prochain de 10 h à 12 h, toutes les informations nécessaires à votre inscription se trouvent dans le document joint.

Également, vous trouverez en pièce jointe la vignette pour ceux et celles qui souhaitent faire une publication sur Facebook ou sur un autre réseau social à propos de ce webinaire.

N'hésitez pas à partager l'invitation à vos contacts.

Merci,

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 26 octobre 2022 10:03

À: Ouellet Julie (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usera8eb9dc2]; Forest Yvon (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userbe6b85e5]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: Plan d'élimination du ToBRFV publié

<https://www.hortidaily.com/article/9472028/plan-to-eliminate-tobrfv-published/>

Bonjour à tous et toutes,

L'autorité néerlandaise de sécurité des aliments et des produits de consommation (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit) a publié un plan d'action (protocole) pour éliminer le virus persistant du fruit rugueux brun de la tomate sur les sites de culture infectés.

Selon les derniers chiffres officiels au 1^{er} juin 2022, 41 producteurs aux Pays-Bas sont infectés. Au total, 57 producteurs ont été infectés depuis le premier foyer à la mi-2019. Seuls 12 producteurs ont réussi à éliminer le virus, dont deux autres ont malgré tout dû faire face à une nouvelle introduction de virus. En Belgique, au moins 15 producteurs ont déjà été confrontés à une infection.

Toutes les consignes données dans le protocole du Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit sont en accord avec les informations apportées dans le webinaire que nous diffuserons vendredi. J'ignore si l'ACIA a réalisé un tel protocole pour appuyer les producteurs qui déclarent les cas de ToBRFV.

Au plaisir,

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De: [REDACTED]

Envoyé: 30 octobre 2022 11:09

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: [EXTERNE] Re: ToBRFV in seeds and in water

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Hi Antoine,

Yes, we test seeds and water for ToBRFV. I would like to mention that testing water is expensive (\$300 per sample), and a positive result for a water sample does not mean that the virus is infectious. Many growers want to test their water after they sanitize the water, to see if there is infectious virus. Our method does not meet this requirement. Have a nice weekend!

[REDACTED]

[REDACTED]
Supervisor, Plant Disease Clinic
and Immunochemistry Laboratory
Laboratory Services Division
University of Guelph
95 Stone Road W., Guelph, ON N1G 2Z4

[REDACTED]
Fax: 1 519 767 6240

From: Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Sent: Thursday, October 20, 2022 12:54 PM

To: [REDACTED]

Subject: ToBRFV in seeds and in water

CAUTION: This email originated from outside of the University of Guelph. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe. If in doubt, forward suspicious emails to IThelp@uoguelph.ca

Hi [REDACTED].

Do you offer detection of ToBRFV in seeds and in water?

Some Quebec growers might want to have access to these services that we don't provide.

Thank you!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 1 novembre 2022 10:22

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: ToBRFV

Pièces jointes: scan0005.pdf

PTI

2021 : 3 000 tests USA/Canada, ce qui représente 30 à 40 serres

2022 : 100 à 200 tests/mois à date, devrait réaliser le même nombre de tests qu'en 2021

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!





Disease detection tool update

An update on greenhouse biomonitoring technology introduced in 2021

BY TREENA HEIN

A reliable, fast and inexpensive way to detect viral plant diseases like the tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) on plant leaves and other greenhouse surfaces sounds like a dream, but it's already a dream come true – and developed right here in Canada.

ToBRFV (rugose) is of particular concern for greenhouse growers around the world as it's a serious disease that has spread quickly since its first appearance in 2014. As we explained in our report last year, before this new technology from Ontario-based Harvest Genomics was available, greenhouse growers were faced with expensive, potentially inaccurate tests, and in general, longer wait times.

To test the effectiveness of their sanitation procedures and/or new sanitation products, growers had to submit plant samples to Europe for PCR testing. A positive PCR test, which targets only a tiny portion of the virus genome, could

signify a virus is present, but these tests (about \$100 each) are also prone to false positives that can lead to unneeded losses for producers. A negative PCR test could be accurate but also could be inaccurate in the sense that the test could be faulty or because there wasn't enough of the pathogen present to test.

With a positive PCR test, additional bioassays (less than \$100) to test for virulence and/or sequencing are required to confirm the virus identity (sequencing costs about \$1,000 per sample but it's free from the Canadian Food Inspection Agency). All in all, it takes anywhere from a few days to over a week to get results using these technologies.

In addition, plant tissue samples were the only option – testing surfaces was pretty much impossible because they generally only have trace levels of viruses.

ABOVE

During his early days with Harvest Genomics, Rémi Maglione developed a proprietary method of taking samples from plant tissue but also from swabs of greenhouse surfaces for ToBRFV and other viruses.

NEW TECHNOLOGY

During his early days with Harvest Genomics, co-founder Rémi Maglione developed a proprietary method of taking samples from plant tissue but also from swabs of greenhouse surfaces (plant leaves and more) for ToBRFV and other viruses.

The Harvest Genomics rugose testing then runs samples through a small genetic sequencing device made by a British company named Oxford Nanopore. The company has results back to clients in two days at about \$150 per sample.

In 2021, Ontario Greenhouse Vegetable Growers partnered with Harvest Genomics (in collaboration with Cara McCreary, greenhouse vegetable IPM specialist at the Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs) to test the technology. Using comparisons with conventional testing technology, they found the Harvest Genomics system to be completely accurate.

PROGRESS IN 2021

About 3,000 tests for ToBRFV were done last year by Harvest Genomics for greenhouse operations across Canada and the United States. "That represents swabs from about 30 to 40 greenhouses," Maglione says. "Some of the tests were done for IPM managers who manage several farms. The tests help greenhouse operators to monitor new virus outbreak, virus variants, make sure cleaning processes are working and also enable them determine whether a new cleaning product is working. This year we are doing from 100 to 200 tests a month, and will likely close the year with about the same total as last year."

There was a huge number of tests to process last year in August, the month when greenhouse operators typically do

their annual clean-out. This pushed Maglione and his team to streamline and change protocols to deal with the volume surge and he says they are ready for an even larger surge this year.

PORTABLE PLATFORM

In April, BioEnterprise Canada bestowed \$40,000 to Harvest Genomics to further develop a portable version of its tech. This means that eventually, the system will be able to be purchased and used by greenhouse consultants or by greenhouse operators themselves. It will also open up new possibilities for researchers.

A lot of progress on the portable platform was made last year. Harvest Genomics CEO and co-founder Chris Grainger worked with OMAFRA and the Ontario Potato Board to extend the concept of portable DNA sequence-based testing for identifying variants of Potato Leaf Blight captured on spore-trap devices placed in potato fields.

By the end of this summer, it's expected that the platform will be ready for real-life testing in greenhouses, and that it will be ready to market by the end of the year.

The BioEnterprise funding will also be used to develop new tools for sample collection from the air. As reported in a University of Quebec at Montreal article last year, Maglione said: "I imagine a greenhouse equipped with a multitude of bio-sensors that can detect the presence of micro-organisms in the air, and thus signal the appearance of a new disease even before the human eye is able to detect it. Detect the first symptoms on a plant," explains the doctoral student. "A grower could immediately know which plants are infected and he could remove them before they contaminate others."

Bacteria in the air will be the first focus for air detection, and several Quebec cannabis producers (names not available at this point) have agreed to participate in that type of sampling technology development. This project involves capturing the whole microorganism community, pathogen, neutral and beneficial organisms, but in the future, this technology could be used to monitor every known pathogen present in the air.

And just at the end of June 2022, Maglione developed a way to increase the virus fraction in the water in order to detect water-borne viral diseases in greenhouses and other settings. "It's working well," he says. "I have also developed a protocol to test fabrics, clothing or coveralls worn in greenhouses for example, to see if they are contaminated."

POTENTIALS ABOUND

Other agri-food applications for this sampling technology include soil and seed testing, many food safety scenarios and the very serious issue of resistance to herbicides. Indeed, the first Harvest Genomics service was testing weeds for genetic mutations related to herbicide resistance.

The technology could also be used to sex plant seedlings, do genetic mapping and test seedlings or livestock for various genetic markers to allow faster selection in breeding programs and for many other purposes.

Harvest Genomics is currently working on testing for "a new pepper disease," but cannot say more at this point.

It's clear that the possibilities for Harvest Genomics technology really are endless, from countless human and veterinary medicine applications to prevention of food product fraud and global biosurveillance of emerging pathogens.

But with regard to the greenhouse sector at this point, Maglione says, "I'm thrilled to help growers alleviate their economic losses by providing them the most accurate ToBRFV testing on the market." 📷



ProBlad™
Biological Fungicide

EFFECTIVE

Preventative and Curative activity on Powdery Mildew and Botrytis, comparable to conventional products

UNIQUE

A novel Group M Fungicide (BM01) with perfect fit in IPM programs

SAFE

0 PHI, 0 REI, 0 MRL, No impact on beneficials

Talk to your local Bartlett Representative or
Retailer about Problad.

BARTLETT INC.

1.800.263.1287 | info@bartlett.ca | www.bartlett.ca
Beamsville, ON, Canada

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 4 novembre 2022 08:20

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: RE: ToBRFV

Je crois que c'est le contraire. Une culture est toujours plus stressée lors de période de faible luminosité. C'est le facteur #1 de rendement tout comme de stress. Une température très élevée est stressante mais pas tant que ça si c'est aussi très lumineux.

Les périodes les plus stressantes pour une culture non-éclairée arrivent à l'automne et au mois de février-mars. En février-mars, la charge en fruits augmente et la luminosité augmente mais les nombreuses chutes de neige font en sorte que cette luminosité n'entre pas ou peu dans les serres.

J'essayais de comprendre les graphiques présentés par Fox sur la probabilité de retrouver du ToBRFV sur les cultures selon le moment de l'année et je suis incapable de conclure quoi que ce soit. Il me manque le calendrier de production réalisé au Royaume-Uni pour que ça fasse du sens.

Voilà

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 3 novembre 2022 16:17

À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: ToBRFV

Je pense que les symptômes ressortent plus vite et fortement en été aussi (plus de croissance, plus de chaleur et plus de stress).

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 3 novembre 2022 16:07

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : ToBRFV

Pti, environ 2 mois entre réception (début décembre) et premiers symptômes

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)
[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 12 décembre 2022 11:57
À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]
Objet: TR: [EXTERNE] Re: Seed testing

PTI

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De : AFL Info <aflinfo@uoguelph.ca>
Envoyé : 12 décembre 2022 11:11
À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : [REDACTED] AFL Info <aflinfo@uoguelph.ca>
Objet : [EXTERNE] Re: Seed testing

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Hi Philippe-Antoine,

Thank you for contacting AFL.

Yes, we can test seeds for CMM and ToBRFV.

Regards,



Holiday Hours

Sample Reception Hours:

Friday, Dec 23 8-4 pm

Saturday Dec 24-closed

Monday, Dec 26-closed

Tuesday, Dec 27-closed

Wednesday, Dec 28-8 am to 4 pm

Thursday, Dec 29-8 am to 4 pm

Friday, Dec 30-8 am to 4 pm

Saturday, Dec 31-closed

Monday, Jan 2-closed

Tuesday, Jan 3, 2023-8 am to 5 pm (normal operations resume)

Agriculture & Food Laboratory

Laboratory Services

University of Guelph

95 Stone Road West

Guelph, Ontario, N1G 2Z4

519-767-6299

Sample Reception Hours:

Monday to Friday- 8 am to 5 pm

Saturday 9:30 am to 1:30 pm

www.AFLuoguelph.ca



LABORATORY SERVICES



From: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

[<Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>](mailto:Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca)

Sent: Monday, December 12, 2022 10:44 AM

To: AFL Info [<aflinfo@uoguelph.ca>](mailto:aflinfo@uoguelph.ca)

Subject: Seed testing

CAUTION: This email originated from outside of the University of Guelph. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe. If in doubt, forward suspicious emails to JThelp@uoguelph.ca

Hello,

I would like to know if you test the seeds. For example, can you test ToBRFV and Cmm on tomato seeds?

Thanks and regards

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 1 février 2023 14:10

À: Ouellet Julie (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usera8eb9dc2]; Forest Yvon (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userbe6b85e5]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: <https://www.hortidaily.com/article/9499052/combating-tobrfv-with-new-varieties-ferreira-and-novero/>

PVI

Il semble que le plus gros producteur de semences de produits de serre (Bayer's/DeRuiter) rendra disponible aux producteurs du Canada deux cultivars de tomates charnues rouge avec une haute résistance/tolérance au ToBRFV.

J'ai parlé à quelques conseillers et il semble que seulement quelques centaines de semences ont été distribuées [REDACTED] en essai.

Aussi, j'ai vérifié chez Norseco (le distributeur québécois) et on me dit que ces cultivars sont disponibles mais seulement en très faibles quantités et pas tout de suite... On me revient.

À suivre,

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 7 février 2023 11:07

À: Pichette Laurianne (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user4a95aca3]; Breton Ann-Marie (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user486ec951]; Vivancos Julien (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userf23fbc5d]; Arsenault-Labrecque Geneviève (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userc87f917c]

Objet: RE: cultivar tolérant ToBRFV

En quantités très limitées toutefois semble-t-il.

Au moins certains essais seront faits chez les producteurs.

On parle toutefois de tolérance, ce qui veut dire que l'on entretient le virus dans les serres (pas vraiment possible de faire des variétés sensibles subséquemment).

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : Pichette Laurianne (DP) (Québec) <Laurianne.Pichette@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 7 février 2023 11:04

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Breton Ann-Marie (DP) (Québec) <Ann-Marie.Breton@mapaq.gouv.qc.ca>; Vivancos Julien (DP) (Québec) <Julien.Vivancos@mapaq.gouv.qc.ca>; Arsenault-Labrecque Geneviève (DP) (Québec) <Genevieve.Arsenault-Labrecque@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : cultivar tolérant ToBRFV

Pour votre information, deux nouveaux cultivars de tomate tolérant au ToBRFV (Ferreira et Novero) sont disponibles chez Norseco.

Bonjour, Philippe Antoine,

Pour ce qui est des nouvelles tomates de serre, voici les codes : le format original du fournisseur est en sachet 1000 semences.

66-9120-GEU X TOMATE DE SERRE Hyb. Ferreira (DRT1(2911) Rouge Germplus/Non-traitée.

66-9121-GEU X TOMATE DE SERRE Hyb. Novero (DRTH2912) Rouge Germplus/Non-traitée.

C'est disponible

 Impossible d'afficher l'image.
Cliquez ici pour télécharger le fichier.

Représentant Commercial

Centre et Est du Québec

1 800 561-9693 ^ 4500

Tous les dossiers sont à jour. Connecté à Microsoft Exchange.

Laurianne Pichette, agr., phytopathologiste
Laboratoire de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2720
Laurianne.pichette@mapaq.gouv.qc.ca

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=MAPAQ/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3DC54046]

Envoyé: 14 juin 2021 09:22

À: [REDACTED]@inrs.ca]

Cc: [REDACTED]@inrs.ca]

Objet: RE: ToBRFV

Pièces jointes: Protocole_extraction_Ampli_ToBRFV.docx

Voici nos protocoles d'extraction et d'amplifications.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Dionne Antoine (DP) (Québec)

Envoyé : 9 juin 2021 10:30

À : [REDACTED]@inrs.ca>

Cc : [REDACTED]@inrs.ca>

Objet : RE: ToBRFV

Bonjour.

Lundi AM serait l'idéal.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : [REDACTED] <[\[REDACTED\]@inrs.ca](mailto:[REDACTED]@inrs.ca)>
Envoyé : 9 juin 2021 10:16
À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : [REDACTED] <[\[REDACTED\]@inrs.ca](mailto:[REDACTED]@inrs.ca)>
Objet : RE: ToBRFV

Bonjour Antoine!

J'espère que tu vas bien.

Nous avons eu notre rencontre avec [REDACTED] ce matin pour le début du projet. Nous avons conclu que la première année serait surtout pour la mise au point des techniques. [REDACTED] et moi voulons donc savoir si tu serais disponible pour une rencontre zoom la semaine prochaine? Nous aimerions discuter des différents enjeux pour le traitement des échantillons, notamment l'aspect contamination, et pouvoir prendre un maximum de ton expertise avant de se lancer.

[REDACTED] serait disponible lundi et mercredi, est-ce qu'une des deux journées t'irais? Si oui dit nous à quel heure!

Merci beaucoup!

[REDACTED], PhD, MchA

[REDACTED]

Institut national de la recherche scientifique

INRS- Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie

531, boulevard des Prairies

Laval (Québec) H7V 1B7 CANADA

[REDACTED]

www.iaf.inrs.ca

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : lundi 7 juin 2021 11:52
À : [REDACTED]
Cc : [REDACTED]
Objet : RE: ToBRFV

Attention : ce courriel provient d'un expéditeur externe.

J'attends donc de vos nouvelles.

À bientôt!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708





De : [REDACTED]@inrs.ca>
Envoyé : 7 juin 2021 11:49
À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : [REDACTED]@inrs.ca>
Objet : RE: ToBRFV

Bonjour Antoine!

Merci pour tes précieux conseils, je sens qu'ils seront très utiles!

[REDACTED] m'a justement écrit aujourd'hui pour une rencontre comme le projet a été accepté. Selon mes discussions avec elle, je te reviens le plus rapidement possible pour une rencontre et qu'on puisse en discuter!

Merci beaucoup!

À bientôt!

[REDACTED], PhD, MchA

[REDACTED]

Institut national de la recherche scientifique

INRS- Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie

531, boulevard des Prairies

Laval (Québec) H7V 1B7 CANADA

[REDACTED]

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : lundi 7 juin 2021 11:16
À : [REDACTED]
Cc : [REDACTED]
Objet : ToBRFV

Attention : ce courriel provient d'un expéditeur externe.

Bonjour.

J'ai eu vent que le projet sur le ToBRFV aurait été accepté (hourra).

Voulez-vous que l'on vous transfère du matériel positif pour vous faire la main?

Aussi, il est extrêmement facile de se contaminer avec ce virus. Il résiste aux désinfectants habituels.

Nous avons effectué différents tests et il n'y avait que l'eau de javel en laissant agir pendant 10 minutes (pour une concentration d'hypochlorite de sodium de 1%) qui était efficace pour dégrader suffisamment le virus pour ne plus le détecter. On peut aussi laisser tremper une nuit le matériel non métallique avec une solution 10 X moins concentrée.

Même flamber les outils ne le dégrade pas complètement (ni l'éthanol, ni les UV des Qiacubes, ni la RNase, ni le savon d'ailleurs).

De plus, les concentrations virales sont parfois extrêmement importantes dans la plante. On a eu des détections au qPCR après seulement 6 cycles! Dans ce cas on doit reprendre tous les tests individuellement, car le peu d'aérosols qui sont produits à l'extraction

contamine tout, les témoins négatifs aussi. On doit attendre une journée ou deux pour reprendre les essais, le temps que nos hottes se décontaminent...

Nous n'avons jamais vécu de tels problèmes avec d'autres agents phytopathogènes. On a passé l'hiver à faire des tests pour réduire les risques, mais il semble que ces contaminations sont inévitables lorsque l'on a des cas lourdement chargés en virus.

Bref, ce virus est le diable incarné (il résiste au feu!) et je vous suggère de vous pratiquer à le dompter un peu avant de recevoir de vrais échantillons. Ça vous permettra de pratiquer un peu vos exorcismes!

Blague à part, j'ai joint notre protocole d'échantillonnage pour le ToBRFV. On utilise des témoins négatifs de plantes non hôtes lors des prélèvements pour s'assurer que rien n'est contaminé, dans notre cas du caféier ou du citronnier, car ce sont des plantes disponibles dans nos bureaux, mais une non-solanacée fera l'affaire.

On pourra aussi discuter de notre expérience si vous le souhaitez.

À bientôt.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



**LE LABORATOIRE D'EXPERTISE
ET DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION**

www.mapaq.gouv.qc.ca/laboratoirephyto

Québec 



www.iriisphytoprotection.qc.ca

iriis
phytoprotection

**DÉCOUVREZ
LE NOUVEAU IRIIS
PHYTOPROTECTION!**

PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE

 CRAAQ

Canada Québec 

29A ToBRFV – Précautions extraction

- Nettoyer le poste, matériel et la table du Qiacube avec RNAaway
- Changer de gants dès qu'on soupçonne la formation involontaire d'aérosols
- Utiliser les pointes filtrées
- Si possible, utiliser le **Qiacube 4** et effectuer une « UV run » qui dure 12 min.
- Si au moment de réaliser l'extraction, des déchets sont présents dans la hotte chimique afin d'éliminer le 2-mercaptoéthanol, placer les déchets dans le bac prévu à cet effet (litière) en prenant soin de fermer le couvercle. Arrêter la circulation d'air, asperger la surface avec une solution d'hypochlorite de sodium (NaClO) 1 % et laisser agir 10 minutes, puis rincer. Remettre les déchets sous la hotte dès que possible.
- Utiliser des aliquots de 2-mercaptoéthanol (préparer des aliquots de 100 µL et de 200 µL (pour les fraisiers) : on peut réutiliser un aliquot de mercapto.
- Préparer une solution RLT + mercapto nécessaire pour l'ensemble des échantillons à extraire dans un tube de 5 ou 15 mL. Prévoir 800 µl de tampon RLT et 8 µl de 2-mercaptoéthanol par échantillon. Agiter la solution par inversion.
- Ouvrir un tube d'échantillon à la fois et le refermer aussitôt
- Ne conserver que le minimum de matériel nécessaire dans la hotte chimique
- Travailler sous la hotte chimique sans activer la circulation d'air, en gardant la vitre le plus bas possible.
- Suite à l'homogénéisation dans le FastPrep, si vous observez des éclaboussures à la fin du cycle, l'intérieur de l'appareil ainsi que le support doivent être nettoyés avec une soln NaClO 1 % en laissant agir 10 minutes, puis rincer. L'extérieur des tubes devra aussi être essuyé avec un chiffon imbibé de NaClO 1 %. Changer de gants.
- Après le 3 minutes de bain à 56°C, faire un quickspin avant d'ouvrir les tubes.
- Une fois que les sample tubes sont sortis de la hotte, activer la circulation d'air.
- Verser le minimum requis de chacune des solutions en fonction du nombre d'échantillons dans le portoir du Qiacube. Le restant des tampons peut être réutilisé.
- Tout de suite après l'extraction, nettoyer les portoirs et le Sample tube holder à l'eau avec une soln NaClO 1 %, application 10 minutes. Bien rincer

- pour enlever les résidus. Les pipettes et la table du Qiacube doivent être nettoyés avec la RNase Away.
- Faire ventiler les déchets sous la hotte chimique pendant au moins 2-3 heures. Par la suite, désinfecter la hotte chimique et le b cher   déchets avec une soln NaClO 1 %. Rincer après 10 minutes d'application.
 - Utiliser un aliquot d'eau à usage unique pour faire le blanc au Biophotomètre et pour faire les dilutions d'ARN.
 - Si la charge virale d'un des échantillons est très élevée (environ 10 CT), prendre des précautions supplémentaires. Jeter le restant des tampons d'extraction et nettoyer les bouteilles ainsi que le portoir au NaClO 1 % en laissant tremper (en appliquant une quantité suffisante pour que les surfaces demeurent humides pendant 10 minutes). Si possible, attendre 48 heures avant de traiter d'autres échantillons, afin que les traces de virus s'estompent. Au besoin, réaliser une extraction n'incluant que des contrôles négatifs avant de traiter de nouveaux échantillons, afin d'évaluer la contamination du local.
 - Lorsqu'un échantillon présente une telle charge virale, il est généralement nécessaire de répéter l'essai en séparant les cas très positifs (les extraire individuellement) des cas faiblement positifs (on peut généralement les refaire en groupe après une période d'attente de 48 hres à la suite de l'extraction d'un cas à forte charge virale).
 - Noter sur la feuille de suivi du local D1.105 la date de l'extraction d'ARN.

Mise à jour : avril 2021

29B ToBRFV – Tomato Brown Rugose Fruit Virus (ARN)

*****ATTENTION** : Ce virus nécessite une attention particulière, car il est très persistant sur les surfaces. L'alcool éthylique n'élimine pas ce virus. Il est important de changer de gants dès que l'on a soupçon que nos gants ont pu être contaminés lors des manipulations, de rester au même poste de travail et de ne toucher que le matériel nécessaire pour ne pas répandre le virus dans le local d'extraction. Si au moment de réaliser l'extraction, des déchets sont présents dans la hotte chimique afin d'éliminer le 2-mercaptoéthanol, placer les déchets dans le bac prévu à cet effet en prenant soin de fermer le couvercle. Arrêter la circulation d'air, asperger généreusement la surface avec une solution d'hypochlorite de sodium (NaClO) 1% et laisser agir 10 minutes, puis rincer. Remettre les déchets sous la hotte dès que possible.

A- PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

La préparation des tubes est réalisée par le phytopathologiste selon un protocole stricte (Voir le Protocole d'échantillonnage ToBRFV) pour éviter toute contamination. Un contrôle négatif d'extraction est préparé en plaçant 100-200 mg de tissus d'une plante saine dans un tube de 2ml contenant des billes et du sable stérile pour vérifier l'asepsie des manipulations. Ensuite, 100-200 mg de tissus de l'échantillon est pesé dans un nouveau tube de 2ml. Les tubes sont placés à -80°C.

B- EXTRACTION DE L'ARN DU VIRUS

L'extraction se fait à l'aide du kit Qiagen «RNeasy Plant Mini Kit».

Utiliser portoir pour tubes de **2 mL** dans le bain à **56°C**.

- Avant l'extraction, nettoyer toutes les surfaces et le matériel à utiliser (pipettes, portoirs et le Sample tube holder du Qiacube) avec le RNase Away ou un produit similaire Passer aussi un chiffon imbibé sur la surface de travail du Qiacube.
- Si possible, utiliser le **Qiacube 4** pour ce protocole. Dans le menu Maintenance, effectuer une « UV run » qui dure environ 12 min. *

*seul le **Qiacube 4** dispose de cette option

- Pour ce protocole d'extraction, utiliser des **embouts filtrés** pour ne pas contaminer les pipettes.
- Préparer à la solution de tampon RLT+2-mercaptoéthanol nécessaire pour l'ensemble des échantillons à extraire dans un tube de 5 ou 15 mL. Prévoir

800 µl de tampon RLT et 8 µl de 2-mercaptoéthanol par échantillon. Agiter la solution par inversion.

- Ajouter 808 µl de cette solution dans chacun de tubes. Attention : changer de tips entre chaque échantillon, n'ouvrir qu'un tube à la fois. Travailler sous la hotte chimique, la fenêtre abaissée, **mais n'activer pas la circulation d'air**.
- Homogénéisez les tubes dans l'appareil de lyse (FastPrep): placer les tubes dans l'appareil et démarrer le programme « tube 2 ml ». **S'assurer que les tubes sont bien fermés et équilibrés avant de démarrer l'appareil**. Si vous observez des éclaboussures à la fin du cycle, l'intérieur de l'appareil ainsi que le support doivent être nettoyés avec une soln NaClO 1% en laissant agir 10 minutes, puis rincer. L'extérieur des tubes devra aussi être essuyé avec un chiffon imbibé de NaClO 1%. Changer de gants.
- Incuber les tubes pendant 3 min. dans le bain à **56°C**.
- Faire une centrifugation *quick spin* pour éviter que des gouttelettes ne restent dans le bouchon.
- Transférer ~ 1ml lysat dans tube 2 ml Eppendorf (sample tube) à l'aide d'une pipette de transfert. Encore une fois, travailler sous la hotte chimique, la fenêtre abaissée, sans activer la circulation d'air. Ouvrir un tube à la fois. Une fois que les tubes contenant les échantillons sont retirés de la hotte, activer la circulation d'air.
- Pour éviter toute contamination du matériel, il est recommandé d'utiliser le Qiacube pour l'extraction des ToBRFV (voir document Qiacube). Préparer l'expérience en se référant au Qiacube Protocole sheet RNeasy® Plant Mini Kit.
- Verser le minimum requis de chacune des solutions en fonction du nombre d'échantillons dans le portoir du Qiacube.

Qiacube



- Tout de suite après l'extraction, nettoyer les portoirs et le Sample tube holder à l'eau avec une soln NaClO 1%, application 10 minutes. Bien rincer pour enlever les résidus. Les pipettes et la table du Qiacube doivent être nettoyés avec la RNase Away.
- Faire ventiler les déchets sous la hotte chimique pendant au moins 2-3 heures. Par la suite, désinfecter la hotte chimique et le bûcher à déchets avec une soln NaClO 1%. Rincer après 10 minutes d'application.
- À l'aide du Biophotomètre Plus, doser les extractions d'ARN en utilisant 3 µl H₂O HPLC comme Blanc (voir le cahier Instrumentation section «Biophotomètre Plus»). Si nous sommes en présence d'une extraction d'ARN élevée (supérieure à 30 ng/µl) une dilution dans l'eau HPLC stérile sera nécessaire pour faire la

qRT-PCR. Pour réaliser le Blanc et préparer les dilutions d'ARN, utiliser un aliquot d'eau à usage unique.

Contrôle de qualité : Brocher les résultats obtenus au Biophotomètre Plus avec la feuille de calculs en y inscrivant les numéros d'échantillon.

- Conserver les extractions d'ARN à -20°C ou -80°C si elles doivent être conservées à plus long terme.
- Noter sur la feuille de suivi du local D1.105 la date de l'extraction d'ARN.

C- RETRO-TRANSCRIPTION de l'ARN ET AMPLIFICATION DES FRAGMENTS CIBLES DE L'ADNc – ToBRFV

- La réaction se fait avec le kit QuantiNova Multiplex RT-PCR de Qiagen. Ce kit est constitué d'un buffer bleu et d'une enzyme. Il nécessite l'ajout d'amorces, de sondes et de l'ARN. Il permet de faire la retro-transcription suivie de la qPCR en une seule étape. Les amorces utilisées pour identifier le virus ToBRFV sont CSP1325 (gène CP : Capsid Protein) et CaTa28 (gène MP : Movement protein). Le contrôle interne pour cette technique est Nad5 (gène végétal mitochondrial). Le test est un triplexe.

CSP1325-F: CATTTGAAAGTGCATCCGGTTT
CSP1325-R: GTACCACGTGTGTTTGCAGACA
CSP1325-P: **6FAM** - ATGGTCCTCTGCACCTGCATCTTGAGA - BHQ1

CaTa28-F: GGTGGTGTCACTGTCTGTTT
CaTa28-R: GCGTCCTTGGTAGTGATGTT
CaTa28-P: **6HEX** - AGAGAATGGAGAGAGCGGACGAGG - BHQ1

Nad5-Fq: GATGCTTCTTGGGGCTTCTTGTT
Nad5-Rq: CTCCAGTCACCAACATTGGCATAA
Nad5-P: **ROX**-AGGATCCGCATAGCCCTCGATTTATGTG-NFQ-MGB

Une amplification comprend :

témoin négatif d'amplification NTC, testé en duplicata : H₂O HPLC stérile

témoin positif d'amplification : ARN identifié antérieurement (ToBRFV+Nad5)*

témoin négatif d'extraction, testé en duplicata : Extraction d'une plante saine
prélevée en même temps que l'échantillon

Échantillon en duplicata

*si nous ne disposons pas d'extraction positive, il est possible d'utiliser de l'ADN synthétique : GBLOCK ToBRFV 1 fg/μl.

Exemple d'un schéma de plaque qRT-PCR ToBRFV:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	NTC	Unk	Unk	Unk	Unk				Pos
	CSP1325	CSP1325	CSP1325	CSP1325	CSP1325				CSP1325
	CaTa28	CaTa28	CaTa28	CaTa28	CaTa28				CaTa28
	Nad5	Nad5	Nad5	Nad5	Nad5				Nad5
	Neg a.	Neg-1	Éch 1	Neg-2	Éch 2				+ ToBRFV
B	NTC	Unk	Unk	Unk	Unk				
	CSP1325	CSP1325	CSP1325	CSP1325	CSP1325				
	CaTa28	CaTa28	CaTa28	CaTa28	CaTa28				
	Nad5	Nad5	Nad5	Nad5	Nad5				
	Neg a.	Neg-1	Éch 1	Neg-2	Éch 2				

- À l'aide de ce plan, nous connaissons le nombre de tubes à amplifier. Si possible distancer le puits du contrôle positif des échantillons.

Compléter la <Feuille de calculs Virus – qRT-PCR_ToBRFV> dans Documents techniques afin de connaître la quantité de réactifs à préparer. Le nombre de tubes correspondra au schéma de la plaque + 10%.

Exemple de <Feuille de calculs – qRT-PCR_ToBRFV >

Réactifs	Vol/tube
Eau HPLC	3,55 µl
QN Multiplex RT-PCR MM 4X (Buffer bleu)	2,50 µl
QN Multiplex RT Mix 100X (Enzyme)	0,10 µl
Sonde FAM (10 µM) CSP1315-P	0,20 µl
Amorces (10 µM) CSP1325F/ CSP1325R	0,30 µl
Sonde HEX (10 µM) CaTa28-P	0,20 µl
Amorces (10 µM) CaTa28F/ Cata28R	0,30 µl
Sonde (10 µM) Nad5-P	0,05 µl
Amorces (10 µM) Nad5-Fq/ Nad5-Rq	0,10 µl

Volume de mélange de réactifs par tube : 8 µl, volume d'ADN : 2 µl

- Préparer le mélange de réactifs et le distribuer dans la plaque selon le schéma établi. Faire la mise en puits des NTC avec 2 µl d'eau.

À partir de cette étape, nous travaillons dans une hotte à flux laminaire.

- Ajouter 2 µl d'ARN des échantillons et des contrôles positifs.
- Déposer votre plaque dans le cycleur Bio-Rad en temps réel.

- Sélectionner le programme qRTPCR_ToBRFV (environ 1h40, 40 cycles) dans l'onglet virus et choisir « All channels ». Le programme se définit ainsi :

40X	{	15 min à 50°C	Transcription inverse
		3 min à 94°C	dénaturation initiale des brins d'ADNc
		10 sec à 94°C	dénaturation des brins d'ADNc
		1 min à 60°C	appariement des amorces hybridation et élongation
		Prise de photo (fluorescence)	

- À la fin du programme d'amplification, exporter les données sur une clé USB.

D- INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

- Récupérer les données et les analyser avec le logiciel CFX manager pour observer les courbes produites lors de l'expérience.
- Interpréter les résultats à l'aide du tableau suivant.

Canal	Nbr de CT attendu		
	CSP1325 (FAM)	CaTa28 (HEX)	Nad5q (ROX)
Témoin - ampli.	0	0	0
Témoin - d'extraction	0	0	19 à 35
Témoin + ampli.	≤30*	≤30*	19 à 30
Témoin +synthétique	0	≤20**	0
Échantillon	≤30 : positif	≤30 : positif	19 à 35
	30-35 : suspect	30-35 : suspect	
	>35 : négatif	>35 : négatif	

*Valider avec amplification précédente si la valeur est similaire.

**Le GBlock ToBRFV fonctionne seulement avec l'amorce CaTa28 (à utiliser seulement si nous n'avons plus de contrôle de plante positive).

- Exporter les données en format Excel : allez dans l'onglet « Export » et choisissez « custom export ». Sélectionnez le format Excel 2007 et enlever la case « starting quantity ». Appuyez sur « export » en bas et enregistrer le fichier Excel au même endroit que le fichier du logiciel « CFX manager ».
- Inscrire le résultat dans le système CRM. Aller dans le test PCR en question, dans la fenêtre « Remarque du technicien » indiquer les valeurs de CT obtenues. Joindre le tableau Excel dans la chronologie du test. Changer la phase active du test dans CRM pour « **Analyse du résultat** ».

Au besoin, il est possible de réaliser le test RT-PCR suivi d'une migration sur gel avec les amorces Panno et Ling.

NOTE : Si la charge virale de l'échantillon est très élevée (environ 10 CT), prendre des précautions supplémentaires. Jeter le restant des tampons d'extraction et nettoyer les bouteilles ainsi que le portoir au NaClO 1%. Si possible, attendre 48 heures avant de traiter de nouveaux échantillons, afin que les traces de virus s'estompent. Au besoin, réaliser une extraction n'incluant que des contrôles négatifs avant de traiter de nouveaux échantillons, afin d'évaluer la contamination du local.

E- RETRO-TRANSCRIPTION ET AMPLIFICATION DES FRAGMENTS CIBLES DE L'ADNc – ToBRFV avec amorces Panno et Ling, **seulement si demandé**

- Si le phytopathologiste demande de confirmer un échantillon suspect par qRT-PCR (CT : 30-35), tester les amorces Panno (ToBRFV-F5722 et ToBRFV-R6179). Le phytopathologiste doit aussi spécifier s'il souhaite faire un séquençage de l'amplicon. Dans ce cas, faire la réaction dans un volume de 50 µl. Si le résultat ne doit pas être séquençé, travailler dans un volume de 25 µl.
Les amorces Ling (ToBRFV-5503 et ToBRFV6344) ne sont généralement pas testées, mais elles sont tout de même présentées dans le protocole.
- Compléter le plan de migration de la feuille <synthèse extraction/migration>. Inscrire les amorces, les témoins et les numéros d'échantillons.
- Utiliser la feuille de calculs de l'Annexe XI- Feuille de calculs PCR Virus
- La réaction se fait avec le kit OneStep RT-PCR de Qiagen. Ce kit est complet, il ne nécessite que l'ajout des amorces, du RNaseout et de l'ARN. Il permet de faire la retro-transcription suivie de la PCR en une seule étape. Les amorces utilisées pour identifier le virus ToBRFV sont ToBRFV-F5722 et ToBRFV-R6179 (Panno 2019) et ToBRFV-5503 et ToBRFV6344 (Ling 2020). Les amorces sont testées séparément dans des mélanges de réactifs qui incluent un contrôle interne d'un gène mitochondrial de la plante, le cytochrome oxydase (COX).

ToBRFV-F5722 : CACAATCGCAACTCCATCGC

ToBRFV-R6179 : CAGAGGACCATTGTAAACCGG

ToBRFV-5503 : GAAGTCCCGATGTCTGTAAGG

ToBRFV-6344 : GTGCCTACGGATGTGTATGA

COX-F : CGTCGCATTCCAGATTATCCA

COX-R : CAACTACGGATATATAAGAGCCAAACTG

Contrôle de qualité : Avant de commencer à préparer les réactifs pour notre amplification, il est important de démarrer le thermocycleur avec le cycle « 50 continue » qui permet de préchauffer et maintenir la température du

thermocycleur à 50°C jusqu'à ce que nous soyons prêt à débiter la reverse transcriptase.

Une amplification comprend :

- 1 témoin négatif d'amplification: H₂O HPLC stérile
- 1 témoin positif d'amplification : ADN synthétique 1 fg/ul
- négatif d'extraction
- Échantillons en duplicata

Exemple de plan de migration à compléter :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	Neg A. ToBRFV- F5722/R6179, COXF/R	Neg éch. 1	Éch. 1-1	Éch. 1-1	Éch. 1-2	Éch. 1-2	Neg éch. 2	Éch. 2-1	Éch. 2-1	Éch. 2-2	Éch. 2-2	Pos A

- À l'aide de ce plan, nous connaissons le nombre de tubes à amplifier. Espacer le témoin positif d'amplification des échantillons afin d'éviter les contaminations.
- Compléter la <Feuille de calculs – ToBRFV> afin de connaître la quantité de réactifs à préparer. Le nombre de tubes correspondra au plan de migration + 1 tube.

Exemple de <Feuille de calculs - ToBRFV >.

Réactifs	Vol/tube (µl) Panno	Vol/tube (µl) Panno-seq	Vol/tube (µl) Ling	Vol/tube (µl) Ling-seq
RNase-free water	11,88	23,76	11,88	23,76
one step RT-PCR Buffer (5X)	5,00	10,00	5,00	10,00
one step RT-PCR Enzyme mix	1,00	2,00	1,00	2,00
dNTP mix (10mM chaque)	1,00	2,00	1,00	2,00
Amorces (10 µM) ToBRFV-F5722 et R6179	1,00	2,00	s/o	s/o
ToBRFV-F5503 et R6344	s/o	s/o	1,00	s/o
Amorces(5 µM) COX F et R	1,00	2,00	1,00	2,00
RNAseout	0,12	0,24	0,12	0,24
échantillon	2,00	4,00	2,00	4,00
volume final	25,00	50,00	25,00	50,00

- Volume de mélange de réactifs par tube : 23 µl ou 46 µl
- volume d'ADN : 2 µl ou 4 µl

- Faire la mise en puits du contrôle négatif d'amplification avec de l'eau RNase-free.

À partir de cette étape, nous travaillons dans une hotte à flux laminaire.

- Si nécessaire, préparer des dilutions dans de l'eau HPLC stérile si la concentration en ARN des extractions est élevée (supérieur à 30 ng/μL).
- Arrêter le programme « 50 continue » en cours. Déposer les micros tubes dans le cycleur thermique. **Choisir le programme – RT-PCR_ToBRFV_Panno (environ 2h30min).** Le programme se définit ainsi :

30 min à 50°C	Transcription inverse
15 min à 95°C	dénaturation initiale des brins d'ADNc
1 min à 94°C	dénaturation des brins d'ADNc
40 s à 55°C	appariement des amorces - hybridation
40 sec à 72°C	élongation
10 min à 72°C	élongation finale

Suite aux 35 cycles d'amplification, la température du cycleur se maintient à 6°C.

F- LECTURE AU QIAXCEL OU MIGRATION SUR GEL D'AGAROSE (1,5%)

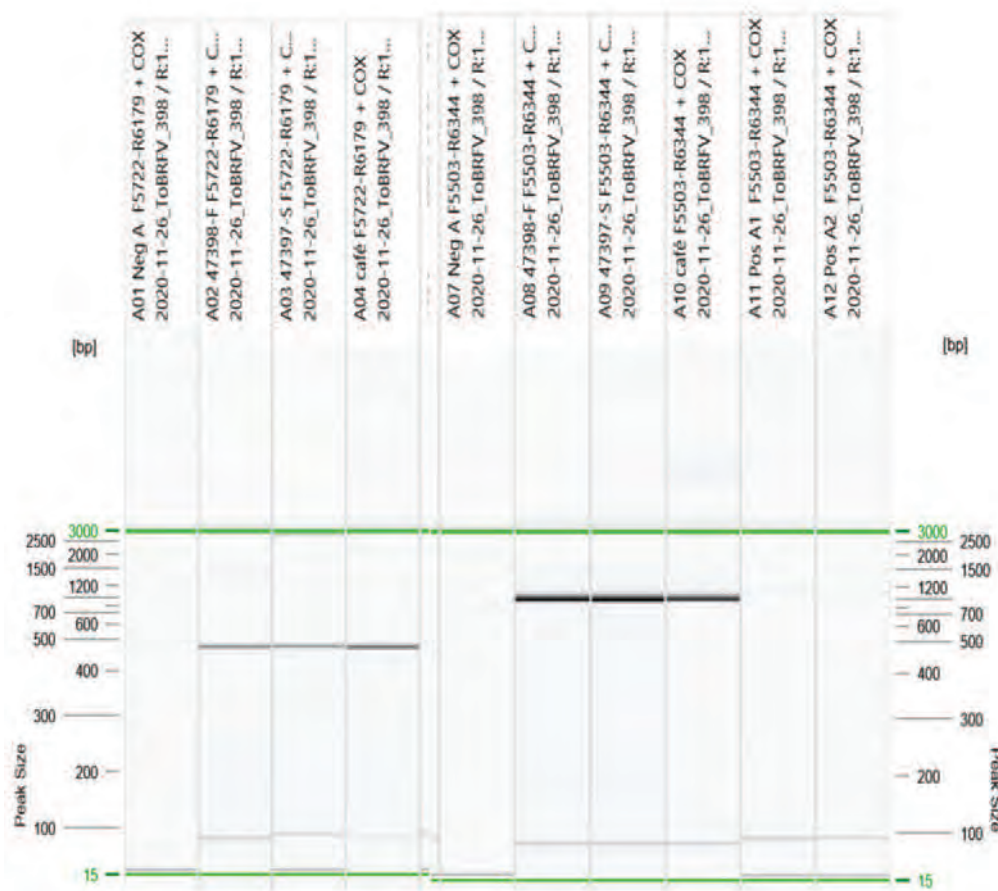
- Au **Qiaxcel**, utiliser le marquer d'alignement 15 pb-3kb, l'échelle de poids moléculaire 100 pb-2,5 kb et la méthode AM320.
ou
- Préparer un gel d'agarose de 1,5% de 15 x 7 cm.

G- INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Tailles des fragments d'ADNc amplifiés :

Panno ToBRFV-F5722 et ToBRFV-R6179 : 480 pb
Ling ToBRFV-5503 et ToBRFV6344 : 842 pb
COX : 90 pb

Il est primordial de vérifier à l'aide l'échelle de poids moléculaire si le résultat obtenu correspond à ces valeurs.



- Inscrire le résultat dans le système CRM. Aller dans le test PCR en question, dans la fenêtre « Remarque du technicien » si le virus a été détecté en précisant les amorces utilisées. Joindre le PDF du Qiaxcel dans la chronologie du test. Changer la phase active du test dans CRM pour « **Analyse du résultat** ».

H- RÉFÉRENCES

NSHS, National Seed Health System, So 7.1 Method for testing Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) on tomato (*Solanum lycopersicum*) and pepper (*Capsicum annuum*) seeds using TaqMan RT-PCR

[So-7.1-ToBRFV-tom-pep-ver-1.1 \(seedhealth.org\)](https://www.seedhealth.org/so-7.1-tobrfv-tom-pep-ver-1.1)

ISF, International Seed Federation, Detection of Infection Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) in Tomato and Pepper Seed

[Tomato-ToBRFV 2019.09.pdf \(worldseed.org\)](https://www.worldseed.org/tomato-tobrfv-2019.09.pdf)

K.-S. Ling et al (2020) First Report of Tomato Brown Rugose Fruit Virus Infecting Greenhouse Tomato in the United States

<https://doi.org/10.1094/PDIS-11-18-1959-PDN>

S. Panno, A. G. Caruso, S. Davino (2019) First Report of Tomato Brown Rugose Fruit Virus on Tomato Crops in Italy

<https://doi.org/10.1094/PDIS-12-18-2254-PDN>

Protocole introduit en 2020, mis à jour en 2021.

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 18 mars 2022 11:45

À: [REDACTED]@inrs.ca]

Cc: [REDACTED]@inrs.ca]; [REDACTED]@inrs.ca]; [REDACTED]@cram-mirabel.com]

Objet: RE: [EXTERNE] Échantillon - ToBRFV

Bonjour,

Nous vous transférerons des feuilles et des fruits congelés en début de semaine prochaine. Ces échantillons proviennent de deux cas différents.

Nous faisons l'envoi à ton intention et à ton adresse Philippe?

Bonne fin de semaine!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : [REDACTED]@inrs.ca>

Envoyé : 17 mars 2022 08:26

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : [REDACTED]@inrs.ca>; [REDACTED]@inrs.ca>; [REDACTED]@cram-mirabel.com>

Objet : [EXTERNE] Échantillon - ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

J'espère que tout se passe bien de ton côté!

De notre côté, nous avons recruté un étudiant, [REDACTED], pour démarrer les travaux entourant le projet du ToBRFV. Nous serions prêts à valider notre procédure avec un échantillon positif alors je me tourne vers toi pour voir si vous seriez en mesure de nous fournir des échantillons de plants infectés. Nous comptons commander un stock d'ADN synthétique pour le contrôle d'amplification PCR, mais ces échantillons de plants nous seraient fort utiles pour valider l'application de la méthode dans nos installations.

Merci d'avance pour ta collaboration et à bientôt,

[REDACTED]

[REDACTED]

Professeur Chercheur^[L]_[SEP]

Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie

531 boulevard des Prairies

Laval (Québec), H7V 1B7, Canada

T 450 687-5010 (poste 4117)

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 11 mai 2022 07:29

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Leblanc Jenny (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1f1ac0f3]; Ramadan Mahmoud (DRMONT) (Sainte-Martine)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=478c901bbec14459bf5b01216655cfa8-Ramadan Mah]

Objet: TR: [EXTERNE] RE: Projet détection et surveillance ToBRFV

Pièces jointes: PV_2.2_Formulaire_rugueuse tomate.pdf; PV_2.2_Plan de travail rugueuse.xlsx; Annexe-Demande rugueuse-Méthodologie complète.docx

PVI

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca



ABONNEZ-VOUS À
NOS INFOLETTRES!

De : [REDACTED]@cram-mirabel.com <[REDACTED]@cram-mirabel.com>

Envoyé : 10 mai 2022 20:47

À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] RE: Projet détection et surveillance ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Philippe-Antoine,

Je te mets la demande et le plan de travail qui a été accepté par le programme. Je sais que les essais de désinfection de semence sont en cours à l'INRS. Nous avons quelqu'un d'engagé pour monter le sondage aux producteurs pour pouvoir démarrer l'enquête. Je vous demanderai votre aide au Réseau des serres sentinelles pour l'enquête.

Bonne journée,

██████████

De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 5 mai 2022 11:05

À : ██████████ <@cram-mirabel.com> <██████████> <@cram-mirabel.com>

Objet : Projet détection et surveillance ToBRFV

Allo ██████████

Je cherche de l'information sur le projet cité en objet. Est-ce que tu as accès à des documents (protocole, plan de travail, échéancier, etc.) que tu peux partager?

Ça m'aiderait beaucoup.

Merci à l'avance,

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: [REDACTED]@inrs.ca]

Envoyé: 13 mai 2022 11:39

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; [REDACTED]

[REDACTED]@inrs.ca]; Fall, Mamadou

Lamine[mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA]

Cc: Xu, Dong[dong.xu@AGR.GC.CA]; [REDACTED]@cram-mirabel.com]; [REDACTED]@inrs.ca]

Objet: RE: [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

Je confirme avoir bien reçu les échantillons de feuilles et fruits infectés.

Merci pour votre collaboration et bonne journée !

[REDACTED]

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : mercredi 11 mai 2022 12:58:57

À : [REDACTED] Fall, Mamadou Lamine

Cc : Xu, Dong; [REDACTED]

Objet : RE: [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

Attention : Ce courriel provient d'un expéditeur externe.
Bonjour.

Les envois d'échantillons ont été faits hier.
Vous devriez recevoir le tout aujourd'hui ou demain.

Bonne fin de journée!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : [REDACTED]@inrs.ca>

Envoyé : 21 avril 2022 10:24

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Fall, Mamadou Lamine <mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA>

Cc : Xu, Dong <dong.xu@AGR.GC.CA>; [REDACTED]@cram-mirabel.com>;
[REDACTED]

Objet : RE: [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

Nous serions également intéressés par les tissus infectés. Les graines infectées seraient aussi intéressantes pour le volet "désinfection des semences" du projet. J'ai ajouté [REDACTED] ainsi [REDACTED] dans les échanges pour leurs suivis.

Merci beaucoup et à bientôt!

[REDACTED]

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : jeudi 21 avril 2022 09:19

À : [REDACTED]e; Fall, Mamadou Lamine

Cc : Xu, Dong

Objet : RE: [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

Attention : Ce courriel provient d'un expéditeur externe.

Bonjour,

Nous avons reçu le cas de ToBRFV.

Il est bien positif (Cq autour de 10 avec extractions de feuilles).

Je vous transmettrai un tube de feuilles et pétioles et un autre de fruits.

L'échantillon était assez dégradé, j'ai donc congelé le tout à -80C.

Si jamais vous souhaitez avoir du matériel frais, je pourrai aussi vous en transmettre, il en reste un peu, surtout des tiges.

Simplement me faire signe avant que je vous envoie le tout en début de semaine prochaine.

J'ai aussi prélevé des graines des fruits mûrs. Je pourrai vous en envoyer si vous en voulez.

Finalement, il y avait énormément de pucerons dans l'échantillon. Au besoin, je pourrai tenter de vous envoyer la boîte au complet si vous le souhaitez.

Nous allons tester s'ils sont porteurs du virus, probablement la semaine prochaine. J'imagine que ce sera le cas puisqu'ils ont été en contact avec les plants.

Je ne pense pas qu'ils puissent transmettre le virus par leurs piqûres d'alimentation comme ils le font avec des Potyvirus par exemple, mais si vous souhaitez investiguer le tout, ça pourrait peut-être être possible (je ne sais pas trop comment on pourra séparer ce qui est à l'intérieur des pucerons de ce qui est sur eux)...

Bon jeudi!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : Dionne Antoine (DP) (Québec)

Envoyé : 8 avril 2022 12:41

À : [REDACTED]@inrs.ca>; Fall, Mamadou Lamine
<mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA>

Cc : Xu, Dong <dong.xu@AGR.GC.CA>

Objet : RE: [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

Excellent.

Je vous fais signe lorsque ça partira!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



De : [REDACTED]@inrs.ca>

Envoyé : 8 avril 2022 12:38

À : Fall, Mamadou Lamine <[mamadolamine.fall@AGR.GC.CA](mailto:mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA)>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Xu, Dong <dong.xu@AGR.GC.CA>

Objet : [EXTERNE] RE: Cas de ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

Nous avons aussi un intérêt à recevoir l'échantillon, mais nous l'utiliserions comme témoin dans nos dernières étapes de mise au point des méthodes (nous ne dupliquerons pas le séquençage du génome qui sera fait par l'équipe de Mamadou).

Je m'excuse de ne pas avoir confirmé la réception des échantillons - je te remercie, ils nous ont été forts utiles!

À bientôt,

██████████

Philippe Constant

Professeur Chercheur^{[[]]}_[SEP]

Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie

531 boulevard des Prairies

Laval (Québec), H7V 1B7, Canada

T 450 687-5010 (poste 4117)

De : Fall, Mamadou Lamine <[mamadolamine.fall@AGR.GC.CA](mailto:mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA)>

Envoyé : vendredi 8 avril 2022 12:33:49

À : Dionne Antoine (DP) (Québec); ██████████

Cc : Xu, Dong

Objet : RE: Cas de ToBRFV

Attention : Ce courriel provient d'un expéditeur externe.

Bonjour Antoine,

Oui, on a de l'intérêt à recevoir l'échantillon.

Merci Antoine et bonne fin de semaine.

Mamadou L. Fall, Ph.D

Chercheur, Épidémiologie des virus et Maladies à transmission vectorielles, Direction générale des sciences et de la technologie

Centre de recherche et de développement de St-Jean-sur-Richelieu

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

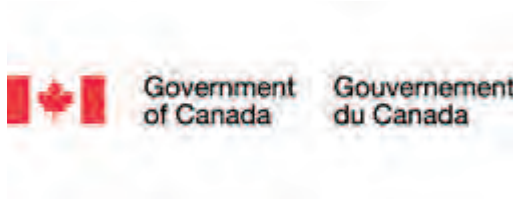
[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca) / Tel: 579-224-3024

Research Scientist, Virus epidemiology and Vector borne diseases, Science and Technology Branch

Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

[mamadolamine.fall@canada.ca](mailto:mamadoulamine.fall@canada.ca) / Tel: 579-224-3024



De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapag.gouv.qc.ca>

Envoyé : 8 avril 2022 11:50

À : Fall, Mamadou Lamine <[mamadolamine.fall@AGR.GC.CA](mailto:mamadoulamine.fall@AGR.GC.CA)>; [REDACTED]

[REDACTED] <[\[REDACTED\]@inrs.ca](mailto:[REDACTED]@inrs.ca)>

Objet : Cas de ToBRFV

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.
ATTENTION: Ce courriel provient de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens et n'ouvrez pas les pièces jointes à moins que vous ne reconnaissiez l'expéditeur et que vous sachiez que le contenu est sûr.

Bonjour.

Nous devrions recevoir dans les prochaines semaines du matériel végétal d'une entreprise ayant du ToBRFV (détecté dans un notre laboratoire que le nôtre).

Je vous en transférerais une partie pour en faire le séquençage.

Est-ce que ça vous intéresse?

Et Philippe, avez-vous bien reçu les échantillons transmis?

Bonne fin de semaine!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: [REDACTED]@cram-mirabel.com

Envoyé: 13 septembre 2022 15:40

À: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group

(FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-

Taillon Phi]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60];

[REDACTED]@cram-mirabel.com]

Objet: [EXTERNE] Réunion discussion enquête TOBRFV

Pièces jointes: Questionnaire ToBRFV.xlsx

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour à tous,

Après discussion avec Philippe-Antoine sur le sujet de l'enquête sur le virus TOBRFV, il a été identifié que les objectifs de l'enquête pourraient être modifiés pour refléter plus les nouvelles connaissances acquises au cours de la dernière année. Je vous mets donc un sondage [doodle](#) pour que nous puissions tous en discuter. Je vous attache aussi le fichier excel pour l'enquête auprès des producteurs qui avait été élaboré par un professionnel de l'INRS cet été.

Merci de répondre au sondage doodle d'ici le 22 septembre.

Bonne fin de journée,

[REDACTED]

[REDACTED], biologiste-entomologiste

Chercheure en phytoprotection

[REDACTED]@cram-mirabel.com

[REDACTED]

<https://www.cram-mirabel.com/>



CRAM

De: [REDACTED]@cram-mirabel.com

Envoyé: 3 octobre 2022 08:54

À: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group

(FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-

Taillon Phi]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60];

[REDACTED]@cram-mirabel.com]

Objet: [EXTERNE] rappel rencontre ce matin 9h00 ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bon matin à tous,

Je vous rappelle notre rencontre sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate ce matin à 9h00. Revoilà le lien [zoom](#) pour la rencontre.

A tout de suite,

[REDACTED]

[REDACTED] biologiste-entomologiste

Chercheure en phytoprotection

[REDACTED]@cram-mirabel.com

[REDACTED]

<https://www.cram-mirabel.com/>



CRAM

De: [REDACTED]@inrs.ca]

Envoyé: 17 octobre 2022 14:26

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: [EXTERNE] Re: Détection ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

Oui, c'est bien le protocole PeerJ, merci à toi!

À bientôt,

[REDACTED]

From: Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Sent: October 17, 2022 1:46 PM

To: [REDACTED]@inrs.ca>

Subject: Détection ToBRFV

Attention : Ce courriel provient d'un expéditeur externe.

Est-ce protocole que vous utilisez pour la détection de ToBRFV?

<https://peerj.com/articles/7928/>

L'autre RT-PCR de Panno n'est pas recommandé :

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/epp.12723>

Bon début de semaine!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il

vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)
[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 20 octobre 2022 11:41
À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]
Objet: TR: [EXTERNE] Réunion discussion enquête TOBRFV
Pièces jointes: Questionnaire ToBRFV.xlsx

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De [REDACTED]@cram-mirabel.com <glabrie@cram-mirabel.com>
Envoyé : 13 septembre 2022 15:40
À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>;
Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; [REDACTED]
<[REDACTED]@cram-mirabel.com>
Objet : [EXTERNE] Réunion discussion enquête TOBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour à tous,

Après discussion avec Philippe-Antoine sur le sujet de l'enquête sur le virus TOBRFV, il a été identifié que les objectifs de l'enquête pourraient être modifiés pour refléter plus les nouvelles connaissances acquises au cours de la dernière année. Je vous mets donc un sondage [doodle](#)

pour que nous puissions tous en discuter. Je vous attache aussi le fichier excel pour l'enquête auprès des producteurs qui avait été élaboré par un professionnel de l'INRS cet été.

Merci de répondre au sondage doodle d'ici le 22 septembre.

Bonne fin de journée,

[REDACTED]

[REDACTED] biologiste-entomologiste

Chercheure en phytoprotection

[REDACTED] [@cram-mirabel.com](mailto:[REDACTED]@cram-mirabel.com)

[REDACTED]

<https://www.cram-mirabel.com/>



De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 27 janvier 2023 12:19

À: [REDACTED]@inrs.ca]

Cc: [REDACTED]
[REDACTED]

Objet: RE: [EXTERNE] Echantillons ToBRFV

Bon vendredi.

J'ai reçu les feuilles, les fruits infectés au ToBRFV ainsi que les bouteilles d'eau du producteur. Je vous fais suivre le tout lundi.

Je manque de temps toutefois pour la préparation des semences. Je vous laisse donc le soin de les séparer des fruits (pour ce faire je dépose les semences des fruits coupés dans un tamis, je rince abondamment et les laisse sécher).

Bonne fin de semaine!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : [REDACTED]@inrs.ca>

Envoyé : 23 janvier 2023 11:38

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : [REDACTED]
[REDACTED]

Objet : Re: [EXTERNE] Echantillons ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour,

C'est parfait ! Oui je veux bien que les semences soient séparées des fruits, chaque fraction me servira pour des tests différents. Un grand merci !

Pour la demande du producteur, oui c'est possible. Cependant, je suis en train de faire des pré-tests pour valider l'ensemble de mes méthodes de détection/quantification. Je peux recevoir son échantillon d'eau et le placer à -80°C, mais je ne pourrais pas le traiter avant de valider mes méthodes avec certitude, ce qui devrait prendre encore quelques jours/semaines. Est-ce que vous savez si sa demande est urgente ?

Merci encore,

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Date : lundi, 23 janvier 2023 à 11:31

À : [REDACTED] <[\[REDACTED\]@inrs.ca](mailto:[REDACTED]@inrs.ca)>

Cc : [REDACTED]

Objet : RE: [EXTERNE] Echantillons ToBRFV

Bonjour.

Je devrais recevoir des fruits et des feuilles infectées cette semaine de la part d'un généreux producteur. Je vous les transférerai lorsque j'aurai le tout.

Voulez-vous que je sépare les semences des fruits?

Le producteur demande également s'il est possible de tester la présence du virus dans son eau d'irrigation (il fait un traitement au chlore). De mémoire, ce n'est pas dans le projet initial, mais est-ce que ça vous intéresse de le tester?

Au plaisir,

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : [REDACTED] <[\[REDACTED\]@inrs.ca](mailto:[REDACTED]@inrs.ca)>

Envoyé : 23 janvier 2023 10:28

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : [REDACTED]

Objet : Re: [EXTERNE] Echantillons ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine

Je vous écris pour savoir s'il vous reste des échantillons de fruits/plants de tomates contaminés par le ToBRFV que vous pourriez me faire parvenir au laboratoire ? Il me reste des essais préliminaires à mettre en place et j'arrive à la fin de ma réserve de matériel végétal.

Merci encore pour votre aide,

De : [REDACTED] <[\[REDACTED\]@inrs.ca](mailto:[REDACTED]@inrs.ca)>

Date : lundi, 16 janvier 2023 à 09:32

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Re: [EXTERNE] Echantillons ToBRFV

Bonjour Antoine,

Bien reçu, merci beaucoup pour votre aide !

Bonne journée,

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Date : lundi, 16 janvier 2023 à 09:12

À : [REDACTED] <[\[REDACTED\]@inrs.ca](mailto:[REDACTED]@inrs.ca)>

Cc : [REDACTED]

Objet : RE: [EXTERNE] Echantillons ToBRFV

Certaines personnes qui ont reçu ce courrier ne reçoivent pas souvent du courrier de la part de antoine.dionne@mapaq.gouv.qc.ca. [Découvrez pourquoi cela est important](#)

Bonjour [REDACTED]

Je ne pense pas qu'il nous reste autant de semences contaminées.

Je vais contacter des producteurs pour avoir des fruits de plants infectés. Je vous ferai savoir si ça fonctionne.

Au plaisir,

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330

Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : [REDACTED] <[@inrs.ca](mailto:[REDACTED]@inrs.ca)>
Envoyé : 11 janvier 2023 15:49
À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : [REDACTED]
Objet : [EXTERNE] Echantillons ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**
Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

J'espère que vous vous portez bien. Je vous écris pour solliciter votre participation dans le cadre du projet ToBRFV. Pour réaliser des essais qui serviront à déterminer le taux de propagation du virus de la semence à la plantule, j'aurais besoin d'un peu plus de 500 semences de tomates contaminées au ToBRFV. J'aurais aussi besoin une nouvelle fois d'échantillons de fruits et de feuilles contaminés afin de valider mes tests de détection et quantification.

Serait-il possible que vous me fassiez parvenir ces échantillons ?
Merci d'avance pour votre aide et bonne journée,

[REDACTED]
Etudiant au doctorat, laboratoire du Pr. Philippe Constant
Téléphone : (450)-687-5010 poste 4310

AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: [REDACTED]

Envoyé: 27 février 2023 15:05

À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Cc: [REDACTED]

Objet: [EXTERNE] Échantillons eau ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

Je vous écris pour vous informer que j'ai mis au point un protocole de filtration permettant de détecter de manière fiable le ToBRFV dans l'eau. J'ai analysé les deux échantillons d'eau fournis par le producteur (lessivage + traitement au chlore), et les deux se sont avérés positifs au ToBRFV. Si le producteur le souhaite, il est possible de réaliser une analyse supplémentaire, au besoin.

Bonne journée,

[REDACTED]
Etudiant au doctorat, laboratoire du Pr. Philippe Constant
Téléphone : (450)-687-5010 poste 4310

De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 27 février 2023 15:10

À: [REDACTED]

Cc: [REDACTED]

Objet: RE: [EXTERNE] Échantillons eau ToBRFV

Merci beaucoup pour le suivi [REDACTED]!

J'ai transmis les résultats au producteur.

Au plaisir,

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : [REDACTED]

Envoyé : 27 février 2023 15:05

À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : [REDACTED]

Objet : [EXTERNE] Échantillons eau ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Antoine,

Je vous écris pour vous informer que j'ai mis au point un protocole de filtration permettant de détecter de manière fiable le ToBRFV dans l'eau. J'ai analysé les deux échantillons d'eau fournis par le producteur (lessivage + traitement au chlore), et les deux se sont avérés positifs au ToBRFV. Si le producteur le souhaite, il est possible de réaliser une analyse supplémentaire, au besoin.

Bonne journée,

[REDACTED]
Etudiant au doctorat, laboratoire du Pr. Philippe Constant
Téléphone : (450)-687-5010 poste 4310

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 3 octobre 2022 11:51

À: Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user8692072c]; Allard Catherine (DC) (Sept-Îles)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userbb3a2599]

Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Ouellet Julie (DDSA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=usera8eb9dc2]; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-Taillon Phi]

Objet: Webinaire sur l'état de la recherche face au virus du fruit brun rugueux de la tomate (ToBRFV)

Bonjour à vous deux,

Voici les informations que vous m'avez demandé concernant le webinaire dont nous avons parlé la semaine passée :

- Titre de l'événement : État de situation de la recherche face au virus du fruit brun rugueux de la tomate (ToBRFV).
- Date : 28 octobre 2022
- Heure : 10h00 à midi
- Courte description : La propagation rapide du virus du fruit brun rugueux de la tomate à travers le monde a été rapidement suivi par le soutien des chercheurs et des alliés de l'industrie. C'est un période incroyablement difficile pour les producteurs de tomates de serre, sans solution simple. Nous pensons que grâce au partage des connaissances, des réponses concrètes seront apportées aux producteurs. Ce webinaire fera état des résultats de recherche mondiales récentes exposées lors du symposium sur le ToBRFV qui s'est tenu en août à Toronto.
- Programme du webinaire :
 - 10h : État de situation de la recherche face au virus du fruit brun rugueux de la tomate, par Antoine Dionne et Philippe-Antoine Taillon, agr.
 - 11h15 : Projet du CRAM sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV): méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate.
 - 11h30 Période de questions
- Visuel : j'aimerais utiliser le catalogue d'images du MAPAQ pour le visuel de l'événement (promotion et fond d'écran).

En espérant que toutes les informations nécessaires sont dans ce message. N'hésitez pas si vous avez des questions.

Merci,

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : **(418) 643-0033 poste 1557**
Cellulaire : **(418) 420-0129**
Télécopieur : **(418) 644-0263**
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca



De: Dionne Antoine (DP) (Québec) [/O=EXCHANGELABS/OU=EXCHANGE ADMINISTRATIVE GROUP (FYDIBOHF23SPDLT)/CN=RECIPIENTS/CN=USER3407CA60]

Envoyé: 4 octobre 2022 15:07

À: Shallow Nancy (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user1bb9df0d]; Lavoie Stéphane (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userdac11deb]

Objet: TR: Webinaire sur l'état de la recherche face au virus du fruit brun rugueux de la tomate (ToBRFV)

Pour votre info.

Le webinaire sur ToBRFV aura lieu le 28 octobre.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 3 octobre 2022 11:51

À : Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption) <Melanie.Duclos@mapaq.gouv.qc.ca>; Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) <Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; Ouellet Julie (DDSA) (Québec) <Julie.Ouellet@mapaq.gouv.qc.ca>; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Webinaire sur l'état de la recherche face au virus du fruit brun rugueux de la tomate (ToBRFV)

Bonjour à vous deux,

Voici les informations que vous m'avez demandé concernant le webinaire dont nous avons parlé la semaine passée :

- Titre de l'événement : État de situation de la recherche face au virus du fruit brun rugueux de la tomate (ToBRFV).
- Date : 28 octobre 2022
- Heure : 10h00 à midi
- Courte description : La propagation rapide du virus du fruit brun rugueux de la tomate à travers le monde a été rapidement suivi par le soutien des chercheurs et des alliés de l'industrie. C'est un période incroyablement difficile pour les producteurs de tomates de serre, sans solution simple. Nous pensons que grâce au partage des connaissances, des réponses concrètes seront apportées aux producteurs. Ce webinaire fera état des

résultats de recherche mondiales récentes exposées lors du symposium sur le ToBRFV qui s'est tenu en août à Toronto.

- Programme du webinaire :
 - 10h : État de situation de la recherche face au virus du fruit brun rugueux de la tomate, par Antoine Dionne et Philippe-Antoine Taillon, agr.
 - 11h15 : Projet du CRAM sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV): méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de tomate.
 - 11h30 Période de questions
- Visuel : j'aimerais utiliser le catalogue d'images du MAPAQ pour le visuel de l'événement (promotion et fond d'écran).

En espérant que toutes les informations nécessaires sont dans ce message. N'hésitez pas si vous avez des questions.

Merci,

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca



De: Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) [Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 6 octobre 2022 10:51
À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-Taillon Phi]
Cc: Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user8692072c]
Objet: RE: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) a partagé « Symposium ToBRFV 20220816_EXTERNE » avec vous.

Sept-Îles, le 6 octobre 2022

Bonjour, Antoine,

Merci beaucoup pour les informations du crédit photo.

Meilleures salutations,

Catherine Allard | CONSEILLÈRE EN COMMUNICATION
Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean
et Direction régionale de la Côte-Nord

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
466, avenue Arnaud, Sept-Îles (Québec) G4R 3B4
Téléphone : 418 964-8521, poste 1754 / 1 877 221-7042
Télécopieur : 418 964-8744
Courriel : catherine.allard@mapaq.gouv.qc.ca



Suivez le MAPAQ!



De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 6 octobre 2022 09:23
À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption) <Melanie.Duclos@mapaq.gouv.qc.ca>; Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) <Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : RE: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) a partagé « Symposium ToBRFV 20220816_EXTERNE » avec vous.

Les crédits photos vont au « Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection ».

Merci et bonne journée!

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 5 octobre 2022 16:26
À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption) <Melanie.Duclos@mapaq.gouv.qc.ca>; Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) <Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : RE: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) a partagé « Symposium ToBRFV 20220816_EXTERNE » avec vous.

Salut Antoine,
Peux-tu répondre à Catherine? J'ai oublié de te mettre en cc.

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1885 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres en automobile.

De : Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) <Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 5 octobre 2022 16:24
À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption) <Melanie.Duclos@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : RE: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) a partagé « Symposium ToBRFV 20220816_EXTERNE » avec vous.

Sept-Îles, le 5 octobre 2022

Bonjour, Philippe-Antoine,

J'ai bien reçu les photos, merci beaucoup.

Est-ce que les crédits des photos vont à M. Antoine Dionne?

Bonne fin de journée,

Catherine Allard | CONSEILLÈRE EN COMMUNICATION
Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean
et Direction régionale de la Côte-Nord

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
466, avenue Arnaud, Sept-Îles (Québec) G4R 3B4
Téléphone : 418 964-8521, poste 1754 / 1 877 221-7042
Télécopieur : 418 964-8744
Courriel : catherine.allard@mapaq.gouv.qc.ca



Suivez le MAPAQ!



De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 5 octobre 2022 16:10
À : Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption) <Melanie.Duclos@mapaq.gouv.qc.ca>; Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) <Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : TR: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) a partagé « Symposium ToBRFV 20220816_EXTERNE » avec vous.

Voici des photos du virus provenant du labo.

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres en automobile.

De : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 5 octobre 2022 15:54
À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : RE: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) a partagé « Symposium ToBRFV 20220816_EXTERNE » avec vous.

Enfin, nous n'avons pas de photos extraordinaires...
Je t'en envoie trois pas si mal.

Antoine Dionne, phytopathologiste

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
2700, rue Einstein, local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8
Téléphone : 418 643-5027, poste 2708

De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 4 octobre 2022 17:06
À : Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) a partagé « Symposium ToBRFV 20220816_EXTERNE » avec vous.



**Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) a
partagé un fichier avec vous**

Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) a partagé ce document avec vous.



[Symposium ToBRFV 20220816 EXTERNE](#)

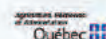


Ce lien ne fonctionne que pour les destinataires directs de ce message.

Ouvrir



[Déclaration de confidentialité](#)



De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 6 octobre 2022 14:33

À: Allard Catherine (DC) (Sept-Îles)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userbb3a2599]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Cc: Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user8692072c]

Objet: Re: Suivi Webinaire tomate

Pièces jointes: Screenshot_20221006-142915_Chrome.jpg

Bonjour Catherine,

Vas-y pour le titre # 2.

Aussi, voici en pièce jointe les détails pour Geneviève Labrie.

De : Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) <Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : jeudi 6 octobre 2022, 14 h 22

À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

<Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec)

<Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption) <Melanie.Duclos@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: Suivi Webinaire tomate

Sept-Îles, le 6 octobre 2022

Bonjour, Philippe-Antoine,

J'ai bien reçu et bien lu ton courriel ainsi que tes commentaires dans le document Word, merci beaucoup. 😊

Il est préférable de privilégier un titre de conférence court et d'indiquer les détails supplémentaires dans un texte qui accompagne le titre. Est-ce que la clientèle à qui s'adresse la conférence connaît déjà la signification de l'acronyme « ToBRFV » ? Si ce n'est pas le cas, l'acronyme pourrait davantage paraître dans le court texte résumé, mais ne pas figurer dans le titre. Si ToBRFV est connu de la clientèle à qui s'adresse la conférence, alors il pourra apparaître dans le titre court.

Suggestions de titre court :

- « État de situation : virus du fruit rugueux brun de la tomate »
- « Virus du fruit rugueux brun de la tomate : état de situation »
- « État de situation : virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) »

Qu'en penses-tu?

Aussi, quel est le titre et l'organisme pour lequel travaille Mme Labrie?

Meilleures salutations,

Catherine Allard | CONSEILLÈRE EN COMMUNICATION

Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean
et Direction régionale de la Côte-Nord

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

466, avenue Arnaud, Sept-Îles (Québec) G4R 3B4

Téléphone : 418 964-8521, poste 1754 / 1 877 221-7042

Télécopieur : 418 964-8744

Courriel : catherine.allard@mapaq.gouv.qc.ca



Suivez le MAPAQ!



De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 6 octobre 2022 11:22

À : Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) <Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>; Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption) <Melanie.Duclos@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : RE: Suivi Webinaire tomate

Bonjour à vous deux,

Voici mes commentaires dans le document. Est-ce possible d'ajouter Antoine Dionne à nos communications? Il fait aussi partie de l'équipe.

Merci,

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De : Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) <Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 6 octobre 2022 10:54
À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption) <Melanie.Duclos@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : RE: Suivi Webinaire tomate

Sept-Îles, le 6 octobre 2022

Bonjour, Philippe-Antoine,

Voici en pièce jointe le court texte descriptif de l'activité qui a été révisé linguistiquement.

Peux-tu me valider les informations laissées en commentaire par notre collègue à la révision linguistique, s'il te plaît?

Merci beaucoup d'avance!

Bonne suite de matinée!

Catherine Allard | CONSEILLÈRE EN COMMUNICATION
Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean
et Direction régionale de la Côte-Nord

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
466, avenue Arnaud, Sept-Îles (Québec) G4R 3B4
Téléphone : 418 964-8521, poste 1754 / 1 877 221-7042
Télécopieur : 418 964-8744
Courriel : catherine.allard@mapaq.gouv.qc.ca



Suivez le MAPAQ!



De : Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption) <Melanie.Duclos@mapaq.gouv.qc.ca>

Envoyé : 6 octobre 2022 09:55

À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : Allard Catherine (DC) (Sept-Îles) <Catherine.Allard@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : Suivi Webinaire tomate

Allo Philippe-Antoine,

La demande graphique est envoyée et le texte est en révision linguistique. Ça roule. 😊

Pour la suite, voici quelques petits éléments dont nous aurions besoin :

1. Il faudrait que tu crées (**et nous envoie**) le lien Teams afin que nous puissions l'intégrer aux éléments graphiques pertinents et au Point de vente pour les inscriptions.
 - a. N'oublie pas d'aller paramétrer les détails pour la salle d'attente: empêcher que les gens soient dirigés dans la salle d'attente (pour éviter que tu sois obligé de faire entrer chaque personne).
2. Pour les inscriptions sur le Point de vente, qu'as-tu besoin comme info?
 - a. Info sur les participants : région (ville), fonction (producteur, conseiller, autre (spécifiez), etc.). Autre info?
 - b. Entrée dans le webinaire : on suggère que ton collègue et toi arriviez quelques minutes avant et les participants aussi (on pourrait mettre 15 minutes avant). Il ne vous suffirait que de commencer quand vous êtes prêts. Ça vous convient?
3. Dès que ta présentation PPT sera complétée, merci de nous la faire parvenir afin que nous puissions faire une petite révision.
 - a. Idéalement, le mercredi 26 octobre à 16 h au plus tard. Mais *le best* : le plus tôt serait le mieux.

S'il y a quoi que ce soit, n'hésite pas à nous faire signe.

Bonne journée

Catherine et Mélanie

Mélanie Duclos | CONSEILLÈRE EN COMMUNICATION

Directions rég. de Montréal – Laval – Lanaudière, Laurentides et Outaouais

Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation

867, boulevard de L'Ange-Gardien, bureau 1.01

L'Assomption (Québec) J5W 1T3

Cellulaire : 438 402-3902

Melanie.duclos@mapaq.gouv.qc.ca

Suivez le MAPAQ!



De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)
[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 17 octobre 2022 14:24
À: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]
Objet: TR: [EXTERNE] Re: ToBRFV Symposium

PTI

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De : [REDACTED]
Envoyé : 17 octobre 2022 14:18
À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : Re: [EXTERNE] Re: ToBRFV Symposium

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Hello Taillon,

Thanks for your email. Regarding the slides that you are going to use in your presentation: feel free to use no. 11, 25, 30 and 31, BUT not 10, 17, 18, and 19 because these contain the figures that I am going to use in my AR of Phytopathology paper.

Thanks for your kind understanding,

Wish you a great presentation,

[REDACTED]

From: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

<Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Sent: Monday, October 17, 2022 6:09 PM

To: [REDACTED]

Subject: RE: [EXTERNE] Re: ToBRFV Symposium

Hello [REDACTED]

First of all, thank you for your answer. I understand very well the confidential aspect of the information you have provided and I will respect that. The content we would like to use can be found on pages 10, 11, 17, 18, 19, 25, 30 and 31 of your presentation. I don't know if that's enough information for you to make a decision. Otherwise, I could send you the slides I made but they are in French.

Thank you again for your cooperation, I will wait for your answer before doing anything.

Regards,

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De : [REDACTED]

Envoyé : 15 octobre 2022 07:42

À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Objet : [EXTERNE] Re: ToBRFV Symposium

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Dear Taillon,

Thanks for your email. Actually, it will be good if you can specifically determine what slides are you planning to use, because I am writing a review paper to the Annual review of phytopathology and a lot of the figures that used in my presentation are going to be used in my paper which have not been submitted yet. This journal is very strict, and we are supposed to use something that has not been published. Then if you tell me what you are going to use exactly then it will be easier.

Thanks for your kind understanding,



From: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

<Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Sent: Thursday, October 13, 2022 10:18 PM

Cc: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>;

Cara McCreary (cara.mccreary@ontario.ca) <cara.mccreary@ontario.ca>; Dionne Antoine (DP)

(Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>

Subject: ToBRFV Symposium

Hello,

representatives of the Quebec Ministry of Agriculture attended the tomato brown rugose fruit virus research symposium held last August in Toronto. In order to transfer the information obtained to greenhouse growers and crop advisors in the province of Quebec, a webinar will take place on October 28th. To this end, do you authorize us to use material that is found in the presentations you made during the symposium? These presentations were shared with us by the Ontario Ministry of Agriculture. Your work will of course be cited according to the standards in force. To accept this request, simply reply to this email with your agreement. Also, since our goal is to transfer up-to-date information, do not hesitate to let us know of your recent discoveries that were not shared during the symposium.

I thank you in advance for your collaboration, which will certainly advance the greenhouse crop sector in Quebec and I am available if you have any questions.

Regards,

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: Wang, Aiming (AAFC/AAC) [aiming.wang@AGR.GC.CA]

Envoyé: 18 octobre 2022 12:46

À: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-Taillon Phi]

Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]; McCreary, Cara (Ext.)[cara.mccreary@ontario.ca]

Objet: [EXTERNE] RE: ToBRFV Symposium

Pièces jointes: Molecular Plant Pathology - 2022 - Zhang - ToBRFV.pdf

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Hi Taillon:

I forgot recommending our review article on ToBRFV. I accepted invitation to write it from the journal Molecular Plant Pathology, a decent journal in plant science and plant pathology. The review was written by my PhD student [REDACTED] and myself, with input from three collaborators. I hope it is useful for you and growers.

Best wishes,

Aiming

Aiming Wang, PhD

Senior Research Scientist (Plant Virology)

Team Lead (Genomics)

London Research and Development Centre, Science and Technology Branch

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

Email address: Aiming.Wang@AGR.GC.CA / Cell: 519 200-3786

Chercheur Scientifique Principal (Virologie Végétale)

Chef d'Équipe (Génomique)

Centre de Recherche et de Développement de Londres, Direction des Sciences et de la Technologie

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

Email address: Aiming.Wang@AGR.GC.CA / Tél. cell: 519 200-3786

From: Wang, Aiming (AAFC/AAC)

Sent: Tuesday, October 18, 2022 9:29 AM

To: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; McCreary, Cara (Ext.)

<cara.mccreary@ontario.ca>

Subject: RE: ToBRFV Symposium

Hi Taillon:

As promised, please find my updated presentation in attachment. Please be noted that we hope to develop novel genetic resistance in elite cultivar and such resistance can be used immediately against ToBRFV. Our preliminary data are very promising. Our approach is different from identification of resistance from wild tomato species, which requires many years' effort to be integrated into breeding program for use. I have been working hard to find funding to continue this important work to help tomato growers in Canada. Our current funding will expire by March 31, 2023.

Please do not hesitate to let me know should you need any further information.

With best wishes,

Aiming Wang

Aiming Wang, PhD

Senior Research Scientist (Plant Virology)

Team Lead (Genomics)

London Research and Development Centre, Science and Technology Branch

Agriculture and Agri-Food Canada / Government of Canada

Email address: Aiming.Wang@AGR.GC.CA / Cell: 519 200-3786

Chercheur Scientifique Principal (Virologie Végétale)

Chef d'Équipe (Génomique)

Centre de Recherche et de Développement de Londres, Direction des Sciences et de la Technologie

Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

Email address: Aiming.Wang@AGR.GC.CA / Tél. cell: 519 200-3786

From: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

<Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Sent: Thursday, October 13, 2022 3:19 PM

To: Wang, Aiming (AAFC/AAC) <aiming.wang@AGR.GC.CA>

Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>; McCreary, Cara (Ext.) <cara.mccreary@ontario.ca>

Subject: ToBRFV Symposium

Importance: High

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

ATTENTION: Ce courriel provient de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens et n'ouvrez pas les pièces jointes à moins que vous ne reconnaissiez l'expéditeur et que vous sachiez que le contenu est sûr.

Hello Dr. Wang,

representatives of the Quebec Ministry of Agriculture attended the tomato brown rugose fruit virus research symposium held last August in Toronto. In order to transfer the information

obtained to greenhouse growers and crop advisors in the province of Quebec, a webinar will take place on October 28th. To this end, can you share with us the presentations you made during the symposium? Information found in your presentations would be used to conduct our webinar. Your work will of course be cited according to the standards in force. Also, since our goal is to transfer up-to-date information, do not hesitate to let us know of your recent discoveries that were not shared during the symposium.

I thank you in advance for your collaboration which will certainly advance the sector of greenhouse crops in Quebec and I am available if you have any questions.

Regards,

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

Tomato brown rugose fruit virus: An emerging and rapidly spreading plant RNA virus that threatens tomato production worldwide

Shaokang Zhang^{1,2}  | Jonathan S. Griffiths³  | Geneviève Marchand⁴  | Mark A. Bernards² | Aiming Wang^{1,2} 

¹London Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, London, Ontario, Canada

²Department of Biology, The University of Western Ontario, London, Ontario, Canada

³London Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, Vineland, Ontario, Canada

⁴Harrow Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, Harrow, Ontario, Canada

Correspondence

Aiming Wang, London Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, 1391 Sandford Street, London, ON N5V 4T3, Canada.
Email: aiming.wang@agr.gc.ca

Funding information

Agriculture and Agri-Food Canada; Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

Abstract

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) is an emerging and rapidly spreading RNA virus that infects tomato and pepper, with tomato as the primary host. The virus causes severe crop losses and threatens tomato production worldwide. ToBRFV was discovered in greenhouse tomato plants grown in Jordan in spring 2015 and its first outbreak was traced back to 2014 in Israel. To date, the virus has been reported in at least 35 countries across four continents in the world. ToBRFV is transmitted mainly via contaminated seeds and mechanical contact (such as through standard horticultural practices). Given the global nature of the seed production and distribution chain, and ToBRFV's seed transmissibility, the extent of its spread is probably more severe than has been disclosed. ToBRFV can break down genetic resistance to tobamoviruses conferred by *R* genes *Tm-1*, *Tm-2*, and *Tm-2²* in tomato and *L¹* and *L²* alleles in pepper. Currently, no commercial ToBRFV-resistant tomato cultivars are available. Integrated pest management-based measures such as rotation, eradication of infected plants, disinfection of seeds, and chemical treatment of contaminated greenhouses have achieved very limited success. The generation and application of attenuated variants may be a fast and effective approach to protect greenhouse tomato against ToBRFV. Long-term sustainable control will rely on the development of novel genetic resistance and resistant cultivars, which represents the most effective and environment-friendly strategy for pathogen control.

Taxonomy: *Tomato brown rugose fruit virus* belongs to the genus *Tobamovirus*, in the family *Virgaviridae*. The genus also includes several economically important viruses such as *Tobacco mosaic virus* and *Tomato mosaic virus*.

Genome and virion: The ToBRFV genome is a single-stranded, positive-sense RNA of approximately 6.4 kb, encoding four open reading frames. The viral genomic RNA is encapsidated into virions that are rod-shaped and about 300 nm long and 18 nm in diameter. Tobamovirus virions are considered extremely stable and can survive in plant debris or on seed surfaces for long periods of time.

This is an open access article under the terms of the [Creative Commons Attribution](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2022 Her Majesty the Queen in Right of Canada. *Molecular Plant Pathology* published by British Society for Plant Pathology and John Wiley & Sons Ltd. Reproduced with the permission of the Minister of Agriculture and Agri-Food Canada.

Disease symptoms: Leaves, particularly young leaves, of tomato plants infected by ToBRFV exhibit mild to severe mosaic symptoms with dark green bulges, narrowness, and deformation. The peduncles and calyces often become necrotic and fail to produce fruit. Yellow blotches, brown or black spots, and rugose wrinkles appear on tomato fruits. In pepper plants, ToBRFV infection results in puckering and yellow mottling on leaves with stunted growth of young seedlings and small yellow to brown rugose dots and necrotic blotches on fruits.

KEYWORDS

cross protection, emerging virus, RNA virus, seedborne virus, tobamovirus, tomato, *Tomato brown rugose fruit virus*

1 | INTRODUCTION

Tomato (*Solanum lycopersicum*) and pepper (*Capsicum annuum*) are major field and greenhouse vegetable crops grown all over the world (Baenas et al., 2019; Quinet et al., 2019). Like other cultivated crops, tomato and pepper suffer from constant attacks by various pests and pathogens. Viruses are among a few major pathogens that impede tomato and pepper production, and important viruses include, but are not limited to, begomoviruses, tospoviruses, cucumoviruses, potyviruses, and tobamoviruses. Infection by these viruses reduces crop yield and deteriorates fruit quality and marketability, causing substantial economic losses (Hanssen & Lapidot, 2012; Jones & Naidu, 2019; Moury & Verdin, 2012). Historically, the genus *Tobamovirus* is particularly important as it consists of several devastating viral pathogens, including *Tobacco mosaic virus* (TMV), *Tomato mosaic virus* (ToMV), *Tomato mild mottle virus* (ToMMV), *Pepper mild mottle virus* (PMMoV), and *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV) (ICTV, 2021). In addition to these existing viral pathogens, newly emerging viral diseases also pose a serious threat to tomato and pepper production. Recently, *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV), a new virus in the genus *Tobamovirus*, has been identified from tomato plants (Luria et al., 2017; Salem et al., 2016). The virus has caused devastating disease outbreaks in tomato production areas in many countries, resulting in a severe reduction in yield (Avni et al., 2021; EPPO, 2020; Jones, 2021; Oladokun et al., 2019). Currently, ToBRFV is considered the most serious threat to tomato production in the world.

1.1 | Discovery and distribution

ToBRFV was first isolated by Salem and colleagues in 2016 from greenhouse tomato plants grown in Jordan in April 2015 that showed typical viral symptoms (Salem et al., 2016). In this outbreak, the disease incidence was close to 100%. Although foliar symptoms were apparently mild at the end of the season, brown rugose symptoms on fruits were strong, which greatly affected fruit marketability. Subsequent diagnosis of these tomato plants with molecular biology and bioinformatics tools identified the causal agent to be a

new tobamovirus and the virus was named *Tomato brown rugose fruit virus* (Salem et al., 2016). Shortly after this work, the Dombrovsky laboratory in Israel also reported the discovery of a new tobamovirus isolate from tomato plants grown in net houses in southern Israel in October–November of 2014 where the infected plant displayed mild to severe foliar symptoms and yellowing spots on fruits (Luria et al., 2017). A comprehensive molecular and morphological study was carried out to characterize the virus causing the outbreak. The Israeli isolate (GenBank accession no. KX619418) was found to share high sequence identity with the Jordanian isolate (KT383474). Thus, the first outbreak of ToBRFV was traced back to October 2014 in Israel. Moreover, Luria and co-workers also discovered that ToBRFV could infect tomato cultivars carrying *Tm-1*, *Tm-2*, or *Tm-2²* and infect pepper cultivars (Luria et al., 2017).

After the discovery of ToBRFV in Jordan and Israel, the virus seemed to spread rapidly as the list of countries having ToBRFV has expanded very quickly. To date, the number has reached 35 across four continents, including Asia, Europe, North America, and Africa (Figure 1 and Table 1). As shown in Figure 1, these countries are mainly in the Middle East and Europe. Given the global nature of the seed production and distribution chain and ToBRFV's seed transmissibility, the extent of its spread is believed to be more severe than has been recorded. Consistent with this assumption, although the virus has not yet been officially reported from countries such as Australia, Peru, India, Ethiopia, and Japan, some tomato and pepper seeds exported from these countries to European and North American countries were found to be ToBRFV-contaminated, suggesting that ToBRFV is highly likely to be present in these countries (EPPO, 2020, 2022).

1.2 | Transmission

In protected facilities such as greenhouses, ToBRFV is transmitted primarily by mechanical contact, including propagation materials, plant debris, contaminated soil, growing media, circulating water, workers' farming activities, and culture tools (Dombrovsky & Smith, 2017; Oladokun et al., 2019). Plants damaged by both abiotic and biotic factors may be more susceptible to tobamovirus infection

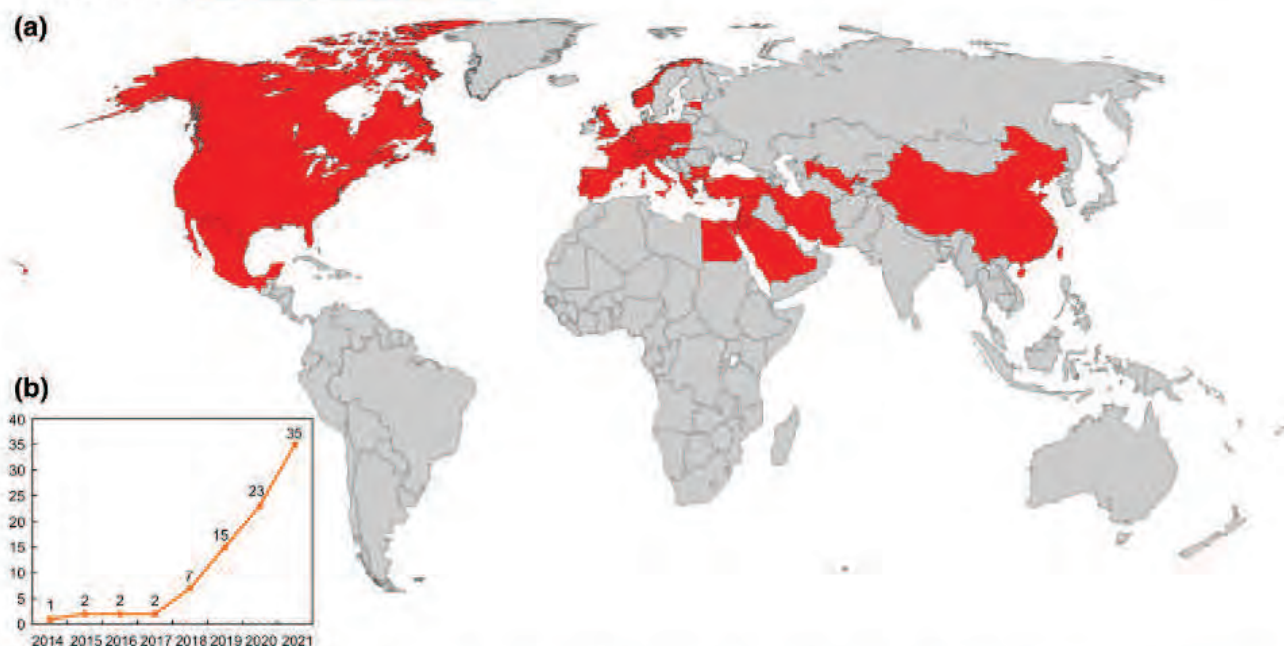


FIGURE 1 Distribution of ToBRFV. (a) The geographic map of ToBRFV. All countries with confirmed incidences are highlighted in red. (b) The graph shows the trend of the accumulated number of reported countries starting from the first outbreak in 2014. Data are adapted from the references in Table 1 and the European and Mediterranean plant protection organization (EPPO) global database (<https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV/distribution>).

Continent	Country	Year of Identification	Reference
Europe	Germany	2018	Menzel et al. (2019)
	Italy	2018	Panno et al. (2019a)
	Turkey	2019	Fidan et al. (2019)
	UK	2019	Skelton et al. (2019)
	Greece	2019	Beris et al. (2020)
	Netherlands	2019	van de Vossen et al. (2020)
	Spain	2019	Alfaro-Fernández et al. (2021)
	France	2020	Skelton et al. (2022)
	Norway	2021	Hamborg and Blystad (2021)
	Albania	2022	Orfanidou et al. (2022)
	Switzerland	2022	Mahillon et al. (2022)
North America	USA	2018	Ling et al. (2019)
	Mexico	2018	Cambron-Crisantos et al. (2018)
	Canada	2019	Sarkes et al. (2020)
Asia	Israel	2014	Luria et al. (2017)
	Jordan	2015	Salem et al. (2016)
	Palestine	2018	Alkowni et al. (2019)
	China	2019	Yan et al. (2019)
	Syria	2020	Hasan et al. (2022)
	Lebanon	2020	Abou Kuba et al. (2022)
	Iran	2021	Ghorbani et al. (2021)
	Saudi Arabia	2021	Sabra et al. (2021)
Africa	Egypt	2019	Amer and Mahmoud (2020)

TABLE 1 List of first reports of ToBRFV across the world

Note: This list includes 23 countries with first reports published in peer-reviewed journals. There are 12 additional countries with first reports to EPPO.

(Dorokhov et al., 2018). Interestingly, the emission of methanol resulting from mechanical damage is likely to promote tobamovirus transmission between neighbouring plants (Dorokhov et al., 2012). Contaminated seeds are another major transmission mode because tobamoviruses are seedborne viruses (Dombrovsky & Smith, 2017). Tomato seeds extracted from ToBRFV-infected fruits are 100% contaminated (Salem et al., 2022), although the virus is only detected externally on the seed coat (testa) (Klap et al., 2020a; Salem et al., 2022). Nevertheless, like all other seedborne viruses, the seed transmission rate from ToBRFV-contaminated seeds to their seedling is low, ranging from 0.08% to 2.8% (Davino et al., 2020; Salem et al., 2022). These results suggest that seed transmission may establish some initial infection foci; further spread to cause an outbreak is through various types of mechanical contact.

International seed imports and exports are indispensable for global food security and sustainable agriculture (Dombrovsky & Smith, 2017). However, such international movement makes it possible for the long-distance dissemination of seedborne viruses such as ToBRFV (Rizzo et al., 2021). For instance, several European countries, such as Spain and the Netherlands, have detected and intercepted some ToBRFV-positive seed packages imported to their countries (EPPO, 2021). Furthermore, transportation of damaged ToBRFV-contaminated fruits may also contribute to the long-distance transmission of ToBRFV, albeit intact tomato fruits are not likely to transmit the virus (Davino et al., 2020; Klap et al., 2020a).

It is generally believed that there are no specific insect vectors that transmit ToBRFV (Oladokun et al., 2019). However, a recent study has shown that the bumblebee (*Bombus terrestris*), extensively used as a pollinator for tomato production, can transmit ToBRFV from hives carrying infectious inoculum to healthy tomato plants via buzz pollination (Levitzky et al., 2019). Thus, insect activities such as bumblebee pollination may accelerate the spread of the virus and bumblebees could be used to monitor greenhouses for the presence of ToBRFV. Panno and colleagues found that ToBRFV starting from two infected tomato plants could spread to an entire greenhouse, with an incidence rate of nearly 100%, in the presence of two bumblebee hives within a 9-month monitoring period (Panno et al., 2020). As a proper control was lacking, the possible role of bumblebees in ToBRFV spread in this study needs to be confirmed. A more recent spatiotemporal investigation in tomato commercial greenhouses revealed that during a 24-week culture period, ToBRFV was marginally aggregated at the initial stage, but vastly aggregated during the exponential phase of infection (González-Concha et al., 2021). In this case, it was not clear if bumblebees were provided for pollination or not.

1.3 | Host range

Based on published literature, ToBRFV can infect over 40 species belonging to four families: Amaranthaceae, Apocynaceae, Asteraceae, and Solanaceae (Table 2). Tomato and pepper plants are the only two crops that are the natural hosts of ToBRFV (Luria et al., 2017;

Salem et al., 2016, 2020). In general, ToBRFV shares a very similar host range with ToMV and ToMMV (Chanda et al., 2021b). A striking difference is that ToBRFV can infect tomato cultivars harbouring *R* genes *Tm-1*, *Tm-2*, or *Tm-2²* that confer resistance to tobamoviruses (Chanda et al., 2021b; EPPO, 2020; Luria et al., 2017). In pepper, *L* alleles mediate resistance to tobamoviruses such as TMV, ToMV, tobacco mild green mosaic virus (TMGMV), and PMMoV (Tomita et al., 2011). ToBRFV can infect pepper cultivars carrying *L¹* or *L²* (Fidan et al., 2021). In pepper plants carrying *L³* and *L⁴*, inoculation with ToBRFV triggers a hypersensitive response (HR), a typical resistance response (Fidan et al., 2021). Like other tobamoviruses, ToBRFV infects *Nicotiana benthamiana*, *N. glutinosa*, and *N. tabacum* in the family Solanaceae and *Chenopodium quinoa* in the family Amaranthaceae but does not infect *Arabidopsis thaliana* or *Brassica rapa* in the family Brassicaceae as well as representative species from Cucurbitaceae and Verbenaceae families (Chanda et al., 2021b; Yan et al., 2021b). Experimental hosts are important tools for plant molecular biologists. *N. benthamiana* has been recognized as an ideal model plant to study plant-microbe interactions (Bally et al., 2018). Indeed, the model plant *N. benthamiana* has already been used to study ToBRFV in several recent publications (Hak & Spiegelman, 2021; Ma et al., 2021; Yan et al., 2021a).

1.4 | Disease symptoms

Symptoms resulting from ToBRFV infection are very similar to those from other tobamoviruses such as ToMV (Alon et al., 2021). Virus-induced foliar symptoms are more obvious in young leaves at the top of plants. Typical symptoms on tomato include mosaic, chlorotic, mottling, and deformed leaves, and necrotic spotted or brown rugose fruits. Symptom severity may vary among different cultivars, plants, growth stages, and culture conditions (Figure 2). For instance, fruits of greenhouse tomato plants infected with the Jordanian isolate displayed strong brown rugosity on fruit, while in contrast foliar symptoms were found to be mild (Salem et al., 2016). Infected tomato plants grown in net houses in southern Israel showed mild to severe mosaic symptoms on leaves and 10%–15% of fruits from diseased plants were yellow-spotted (Luria et al., 2017). Foliar symptoms such as leaf narrowing, chlorotic mottling, and dark green bulges were documented in reports from Germany and the Netherlands (Menzel et al., 2019; van de Vossen et al., 2020), and drying and brown necrosis patches on the pedicels, calyces, and flowers were observed in the United States and China (Chanda et al., 2021b; Yan et al., 2019). Infection by ToBRV can reduce fruit yield by 15%–55% regardless of whether or not tested tomato cultivars carry the resistance gene *Tm-2²* (Avni et al., 2021).

In pepper plants, ToBRFV infection often induces mosaic, mottling, yellowing, and necrotic lesions on leaves, very similar to those seen on tomato plants, while fruits exhibit small yellow to brown rugose dots and necrotic blotches (Alkowni et al., 2019; Chanda et al., 2021b; Fidan et al., 2021; Salem et al., 2020). The infected young pepper plants become dwarfed and stunted, sometimes with

TABLE 2 Host plants reported of tomato brown rugose fruit virus

Scientific name	Symptoms ^a		Virus detection ^b	References
	Local reaction	Systemic reaction		
<i>Solanum lycopersicum</i>	NS	DGB, LC, LD, LM, LN, LR, LY, M, SS	+	Luria et al. (2017), Menzel et al. (2019) Salem et al. (2016), Yan et al. (2021a)
<i>Capsicum annuum</i>	LY, N, NL, NRS	C, LM, M, NRS, PS, SN	+	Luria et al. (2017) Salem et al. (2020) Yan et al. (2021a)
<i>Catharanthus roseus</i>	NS	NS	+	Chanda et al. (2021b)
<i>Chenopodium album</i>	CLL, NRS	C, LD	+	Chanda et al. (2021b)
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	NL	NS	+	Luria et al. (2017)
<i>Chenopodium berlandieri</i>	CLL, NRS	NS	–	Chanda et al. (2021b)
<i>Chenopodium giganteum</i>	NRS	NS	–	Chanda et al. (2021b)
<i>Chenopodium murale</i>	CLL, NLL	M	+	Luria et al. (2017), Salem et al. (2016)
<i>Chenopodium quinoa</i>	CLL, NL, NRS	LD, LM	+	Chanda et al. (2021b), Luria et al. (2017), Salem et al. (2016)
<i>Datura metel</i>	NLL	NS	+	Salem et al. (2016)
<i>Datura stramonium</i>	NLL	NS, PD	+	Chanda et al. (2021b), Luria et al. (2017), Salem et al. (2016)
<i>Emilia sonchifolia</i>	NLL	VN	+	Chanda et al. (2021b), Luria et al. (2017)
<i>Glebionis coronaria</i>	NS	LM, M	+	Chanda et al. (2021b)
<i>Gomphrena globosa</i>	NS	LM	+	Chanda et al. (2021b)
<i>Nicotiana benthamiana</i>	N, NL	LC, LM, LY, M, PC, PD, PS	+	Chanda et al. (2021b), Luria et al. (2017), Salem et al. (2016), Yan et al. (2021a)
<i>Nicotiana clelandii</i>	NL	LY, NL	+	Luria et al. (2017)
<i>Nicotiana debneyi</i>	NS	LM	+	Chanda et al. (2021b)
<i>Nicotiana glutinosa</i>	N, NLL	LM, M, PD	+	Chanda et al. (2021b), Luria et al. (2017), Salem et al. (2016)
<i>Nicotiana megalosiphon</i>	NLL	LM, M	+	Salem et al. (2016)
<i>Nicotiana occidentalis</i>	LM	M	+	Luria et al. (2017)
<i>N. occidentalis</i> subsp. <i>hesperis</i>	NRS	CP, LM, N	+	Chanda et al. (2021b)
<i>Nicotiana rustica</i>	CLL, NRS	LD, LM, PS	+	Chanda et al. (2021b)
<i>Nicotiana sylvestris</i>	NL	M	+	Luria et al. (2017)
<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun'	CLL, M	CP, LM, N	+	Chanda et al. (2021b), Luria et al. (2017), Salem et al. (2016)
<i>N. tabacum</i> 'Samsun NN'	HR, NL	NS	–	Luria et al. (2017), Yan et al. (2021a)
<i>N. tabacum</i> 'White Burley'	CLL	LM	+	Salem et al. (2016)
<i>N. tabacum</i> 'Xanthi nc'	NLL	PD	+	Chanda et al. (2021b)
<i>N. tabacum</i> 'Zhongyan 102'	NS	NS	+	Yan et al. (2021a)
<i>Petunia × hybrida</i>	NS	LM	+	Chanda et al. (2021b), Luria et al. (2017)
<i>Physalis angulata</i>	N	NL	+	Chanda et al. (2021b)
<i>Physalis pubescens</i>	N	NL	+	Chanda et al. (2021b)
<i>Solanum arcanum</i>	NA	B, LC, LD, LM, LR, LT, SS	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum cheesmaniae</i>	NA	B, LC, LD, LM, LR, SS	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum chilense</i>	NA	B, LC, LD, LM, LR, SS	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum chmielewskii</i>	NA	LC, LM, LR, SS	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum corneliomulleri</i>	NA	B, LC, LD, LM, LR, SS	+	Jewehan et al. (2022)

TABLE 2 (Continued)

Scientific name	Symptoms ^a		Virus detection ^b	References
	Local reaction	Systemic reaction		
<i>Solanum galapagense</i>	NA	B, LC, LD, LM, LR, SS	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum habrochaetes</i>	NA	B, LC, LD, LM, LR	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum huaylasense</i>	NA	LD, LM, LT	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum juglandifolium</i>	NA	LM	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum melongena</i>	NS	NS	+	Yan et al. (2021a)
<i>Solanum neorickii</i>	NA	B, LD, LM, LR, SS	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum nigrum</i>	CLL, NRS	LM, M	+	Chanda et al. (2021b), Luria et al. (2017)
<i>Solanum ochranthum</i> ^c	NA	LM	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum pennellii</i>	NA	LC, LD, LM	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum peruvianum</i>	NA	B, LC, LD, LM, LR, SS	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum pimpinellifolium</i>	NA	B, LC, LD, LM, LR, SS	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum sitiens</i>	NA	LM	+	Jewehan et al. (2022)
<i>Solanum tuberosum</i> 'Kexin 1'	NS	NS	+	Yan et al. (2021a)

^aSymptoms observed on local and systemic leaves: B, bubbles; C, chlorosis; CLL, chlorotic local lesion; CP, chlorotic plant; DGB, dark green bulges; HR, hypersensitive reaction; LC, leaf curling; LD, leaf deformation; LM, leaf mosaic; LN, leaf narrowing; LR, leaf rolling; LT, leaf twisted; LY, leaf yellowing; M, mottling; N, necrosis; NA, not applicable; NL, necrotic lesions; NLL, necrotic local lesions; NRS, necrotic ringspot; NS, no symptoms; PC, plant collapse; PD, plant death; PS, plant stuntedness; SN, stem necrosis; SS, shoestring; VN, vein necrosis.

^bReverse transcription-PCR or ELISA detection on upper systemic leaves: +, positive; -, negative.

^cThree *S. ochranthum* accessions (LA2160, LA2162, and LA2166) are highly resistant to ToBRFV infection (Jewehan et al., 2022).

necrotic or brown stems (Abou Kubaa et al., 2022; Yan et al., 2021b). In *N. benthamiana*, ToBRFV infection causes distinct narrowing, yellowing, and curling in upper noninoculated leaves, eventually leading to plant collapse and die-off (Ma et al., 2021; Yan et al., 2021b).

1.5 | Mixed infection

Mixed infections by multiple plant viruses are common in nature and these viruses may interact with each other in a synergistic or an antagonistic fashion (Syller, 2012). So far, only synergistic interactions have been observed in ToBRFV-involved mixed infections. Tomato spotted wilt virus (TSWV) is another important tomato-infecting virus and the disease caused by this virus is one of the most destructive diseases in tomato production (Scholthof et al., 2011). Mixed infections of ToBRFV and TSWV result in more severe symptoms on tomato fruits (Luria et al., 2017). Mixed infections are also common on pepper (Luria et al., 2018). For instance, new symptoms occurred in pepper coinfecting by ToBRFV and paprika mild mottle virus, another tobamovirus. The potyvirus *Pepino mosaic virus* (PepMV) is also a major tomato virus that impacts tomato production worldwide (Hanssen et al., 2010). One of the major PepMV control strategies is cross-protection by preinoculation of attenuated mild PepMV strains, which is widely used in greenhouse tomato production. However, a recent study showed that tomato plants coinfecting by ToBRFV and a mild PepMV strain CH2 induced severe new viral disease symptoms including open or scarred unripe fruits and various leaf phenotypes such as bubbling, yellow patches, narrowing

or serrated margins (Klap et al., 2020b). By sequential inoculations of tomato plants with ToBRFV and the PepMV mild isolate, they found that preinoculation of ToBRFV enhanced PepMV titres and induced symptoms characteristic of PepMV aggressive strains (Klap et al., 2020b). Moreover, when fruits infected by ToBRFV and PepMV were damaged, they could serve as an effective inoculum source (Klap et al., 2020a). These observations raise serious concerns about the application of mild PepMV strains to cross-protect against severe PepMV when ToBRFV is endemic.

2 | GENOME ORGANIZATION AND SEQUENCE DIVERSITY

The ToBRFV genome consists of a single-stranded, positive-sense RNA of approximately 6.4 kb in length that is encapsulated into crinkled cylindrical virions c.300nm long and 18nm in diameter (Dombrovsky & Smith, 2017; Luria et al., 2017; Oladokun et al., 2019). As mentioned above, ToBRFV is a member of the genus *Tobamovirus*. *Tobamovirus* is composed of 37 formal species, representing the largest genus among seven genera in the family *Virgaviridae* (ICTV, 2021). TMV, the first virus of all the kinds discovered, is the type member of the genus (Knapp & Lewandowski, 2001). A typical tobamoviral genome encompasses four open reading frames (ORF1 through ORF4), with a 7-methylguanosine 5' triphosphate cap at the 5' terminus and three consecutive pseudoknots followed by a transfer RNA-like structure at the 3' untranslated region (Dorokhov et al., 2018; ICTV, 2021;

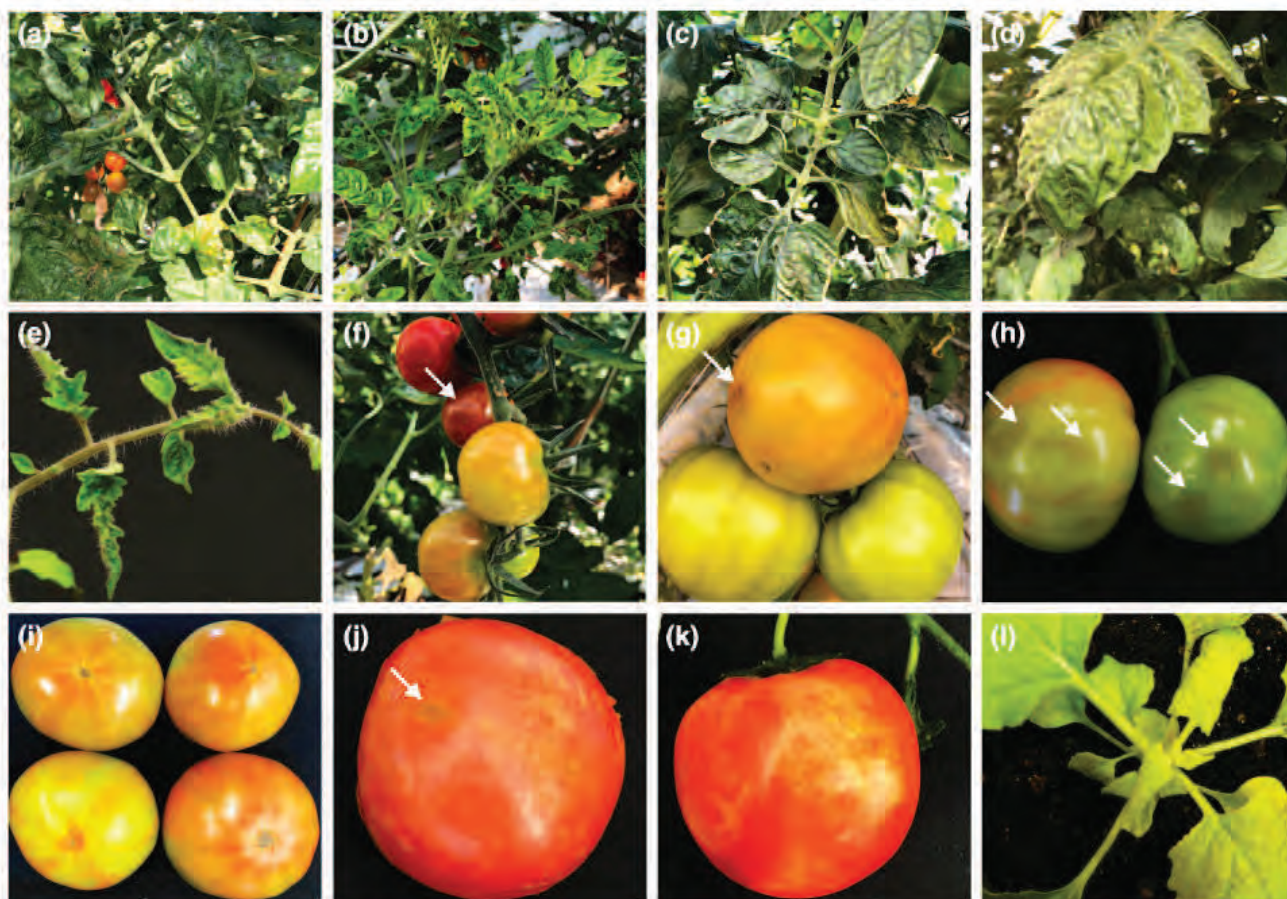


FIGURE 2 Typical symptoms induced by ToBRFV. (a–e) Severe mosaic, chlorotic mottling, necrotic, deformed, dark green bulges, and narrowing symptoms on leaves of tomato cultivars Piccolo (a, b), Kivu (c, d), and Moneymaker (e). (f–k) Fruits with brown rugosity (white arrows), yellowing, yellow patches, marbling, and deformation symptoms on tomato cultivars Piccolo (f, g), Kivu (h, i), and Moneymaker (k). (l) ToBRFV-infected *Nicotiana benthamiana* showing yellowing and curling leaves along with the stunting phenotype.

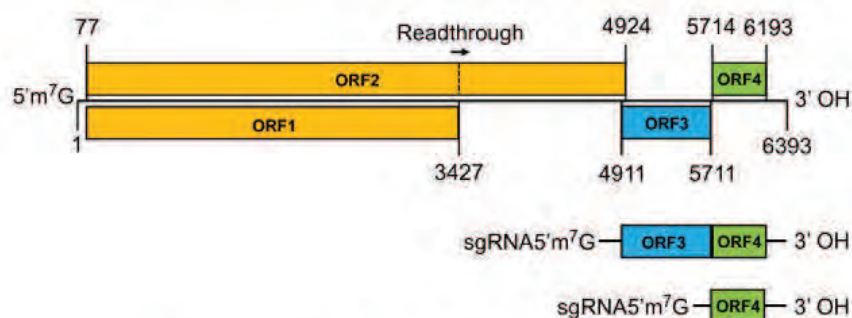


FIGURE 3 Schematic representation of the ToBRFV genome. The numbers indicate the nucleotide positions where each open reading frame (ORF) begins and ends in the representative ToBRFV isolate (NC_028478.1, 6393 bp). ORF2 is translated via readthrough of ORF1 at nucleotide 3427. The lower panel shows that ORF3 and ORF4 are expressed from subgenomic RNAs.

Ishibashi & Ishikawa, 2016; Knapp & Lewandowski, 2001). ORF1 and ORF2 are translated directly using the genomic RNA, whereas ORF3 and ORF4 are expressed from subgenomic RNAs (Figure 3; ICTV, 2021; Ishibashi & Ishikawa, 2016; Oladokun et al., 2019). More specifically, the 126- and 183-kDa proteins encoded by tobamoviral ORF1 and ORF2 (expressed via readthrough at an amber stop codon UAG downstream of ORF1), respectively, are replicase proteins and participate in virus genome replication. The 126-kDa

protein can also act as an RNA silencing suppressor. The ORF3-encoded 30-kDa is a movement protein (MP) that is essential for viral cell-to-cell movement. Two recent studies have shown that ToBRFV MP is the key factor for overcoming *Tm-2²*-mediated resistance (Hak & Spiegelman, 2021; Yan et al., 2021a). The coat protein (CP) encoded by ORF4 has a predicted mass of 17.5 kDa and is involved in viral particle assembly and long-distance movement (Ishibashi & Ishikawa, 2016).

As of March 2022, 78 full-length ToBRFV genome sequences have been deposited in the National Center for Biotechnology Information (NCBI) database. We retrieved these sequences and conducted a phylogenetic analysis to explore their possible relationship and diversity. A phylogenetic tree was constructed based on nucleotide sequences (Figure 4). All ToBRFV isolates are clearly distinct to TMV and ToMV. ToBRFV isolates are grouped into three main clusters, which is in line with previous results (van de Vossenberg et al., 2020). Isolates from three European countries, including various isolates from the Netherlands (such as 38886230, 39962442, and 39941668), Belgium (GBVC ToBRFV 01 and 02) and the UK (TBRFV.21930919) form one cluster, whereas five North American isolates (CA18-01, Ca1A, Ca1B, Ca2, and TBRFV-MX-CP) from the USA, Canada, and Mexico form another cluster. The finding that isolates from the same global geographic region exhibit a high degree of similarity and are grouped into the same cluster raises the possibility that they share the same origin, for example from the same source/lot of contaminated seeds.

3 | DETECTION AND DIAGNOSIS

Because ToBRFV is highly transmissible and poses an emerging threat to the global tomato industry, rapid and accurate detection and diagnosis are particularly critical for the implementation of timely measures to control its spread. PCR (for detection of DNA viruses) or reverse transcription PCR (RT-PCR, for detection of RNA viruses) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) are

the most commonly used methods to detect viruses. Transmission electron microscopy (TEM) and next-generation sequencing (NGS) followed by data analysis have also been used to investigate the presence of ToBRFV. Due to similar virion morphology and serological cross-reactivity (with commercially available antibodies), the TEM and commercial ELISA kits currently available cannot distinguish ToBRFV from other tobamoviruses. NGS approaches have been used successfully to detect ToBRFV and have been instrumental in determining full genomic sequences of ToBRFV, and useful for understanding evolutionary relationships and the spread of ToBRFV worldwide. However, NGS methods are not the preferred choice for ToBRFV detection due to the costs (monetary, expertise, and infrastructure) and processing time required compared to amplification-based approaches.

Several nucleic acid amplification-based protocols, including RT-quantitative PCR (RT-qPCR) and droplet digital PCR (ddPCR), have been developed to detect ToBRFV in leaf and seed samples (Chanda et al., 2021b; Fidan et al., 2021; Luigi et al., 2022; Menzel & Winter, 2021; Panno et al., 2019b; Vargas-Hernández et al., 2022). Yan et al. (2021b) reported a quadruplex RT-PCR protocol that allows for the simultaneous detection of four tomato-infecting viruses, ToBRFV, TMV, ToMV, and TSWV, from the same sample in one reaction. One more amplification-based assay detection method to effectively detect ToBRFV in infected plants or contaminated seeds is loop-mediated isothermal amplification (LAMP) PCR (Rizzo et al., 2021; Sarkes et al., 2020). Because this assay can be used to directly visualize positive results without the requirement of specialized equipment, infrastructure, and/or expertise, it can be used for laboratory tests or in a field setting. The LAMP PCR may be further combined with clustered regularly interspaced short palindromic repeat (CRISPR)/CRISPR-associated protein (Cas) technology to introduce CRISPR RNAs (crRNAs) from tobamoviruses such as ToMV and ToBRFV for species-specific detection with in-field applicability (Alon et al., 2021; Bernabé-Orts et al., 2022).

As ELISA is a fast, sensitive, and cost-effective approach for virus detection and diagnosis, efforts have been made to solve the specificity issue due to cross-reaction with other tobamoviruses. Two monoclonal antibodies that sensitively and specifically recognize ToBRFV CP without serological cross-reactions with TMV and ToMV have been developed (Bernabé-Orts et al., 2021). Moreover, a colloidal gold immunochromatographic strip prepared with double monoclonal antibodies against the CP was shown to be capable of producing precise results in 5 min without any cross-reactions (Yan et al., 2022). The availability of these ToBRFV-specific antibodies paves the way for the development and commercialization of ToBRFV-specific ELISA kits or test strips in the near future.

Several nucleic acid amplification-based detection techniques have been included in the standard diagnostic procedure for ToBRFV by different organizations. For example, the standard method for detection of ToBRFV in tomato and pepper seed developed by ISF-ISHI-Veg (International Seed Federation/International Seed Health Initiative for Vegetables) contains a detailed protocol for seed sampling, RNA extraction, and a one-step duplex RT-qPCR

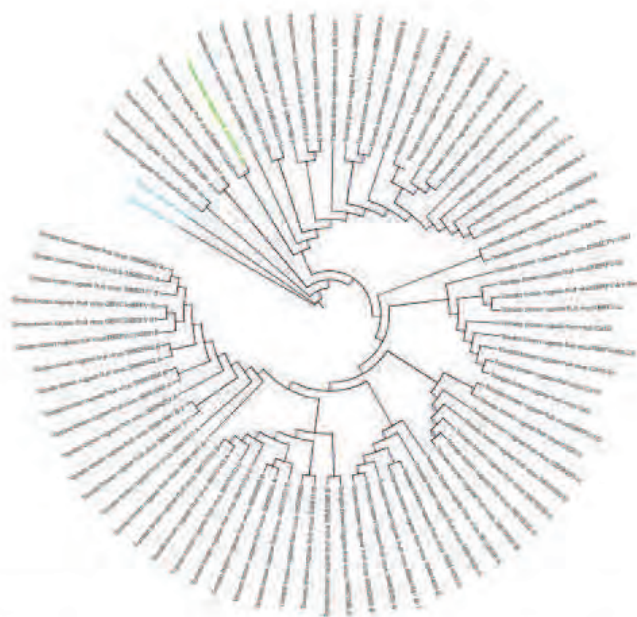


FIGURE 4 Neighbour-joining phylogenetic tree based upon the complete genome sequences of ToBRFV, TMV, and ToMV. TMV (NC_001367.1), and ToMV (NC_002692.1) are used as outgroups (shown in blue). The representative ToBRFV isolate (NC_028478.1) is highlighted in green. The bootstrap confidence values generated by 1000 replications are shown in purple at the branches.

(the seed extract qPCR assay, SE-qPCR) (ISF, 2020). As SE-qPCR detects both infectious and noninfectious ToBRFV genetic material, the ISF-ISHI-Veg procedure also includes a bioassay to confirm the presence or absence of infectious ToBRFV. The diagnostic procedure for ToBRFV in plant material and in seeds recommended by the European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) contains sample preparation and RNA extraction protocols from plant leaves, fruits or seeds, and four PCR-based molecular tests (EPPO, 2021), including two one-step conventional RT-PCR protocols (Alkowni et al., 2019; Roodríguez-Mendoza et al., 2019), SE-qPCR of the ISF-ISHI-Veg procedure, and an RT-qPCR protocol (Menzel & Winter, 2021). The choice of molecular tests will depend on the expected virus titre in the samples to be tested. All molecular tests may be used for detection of ToBRFV in leaf samples, which usually contain high levels of the virus. For ToBRFV-contaminated seeds in which lower viral titres are expected, SE-qPCR and RT-qPCR tests are preferred. It should be noted that the recommended diagnostic procedures may be updated along with the ongoing development and validation of novel detection techniques/tools.

4 | MP IS RESPONSIBLE FOR OVERCOMING *Tm-2*²-MEDIATED RESISTANCE

Several *R* genes, including *N*, *Tm-1*, *Tm-2*, *Tm-2*², *L*¹, *L*², *L*³, and *L*⁴, have been identified and deployed into solanaceous crop species (tomato, pepper, and tobacco) through breeding programmes to control tobamoviruses (de Ronde et al., 2014). *Tm-1* encodes a triosephosphate isomerase (TIM) barrel-like protein, and all the other seven *R* genes encode nucleotide-binding domain leucine-rich repeat proteins (NB-LRRs). *Tm-2*, *Tm-2*², and the four *L* genes encode coiled-coil NB-LRR (CC-NB-LRR), whereas *N* codes for Toll interleukin-1 receptor-NB-LRR (TIR-NB-LRR). On tobamovirus infection, these *R*-encoded proteins recognize specific proteins of the target virus, termed avirulence effectors (Avr), to activate effector-triggered immunity response (ETI) to restrict virus infection. The tobamoviral CP is the Avr effector of *L*-mediated resistance to tobamoviruses and the LRR domain of *L* proteins is the determinant of recognition spectra (Tomita et al., 2011). The *N*-encoded TIR-NB-LRR indirectly recognizes its Avr, TMV P50 (the 50kDa helicase domain within the 126-kDa replicase) through its TIR domain that directly interacts with the N receptor-interacting protein NRIP1 and the P50 domain to trigger HR and restrict TMV infection (Caplan et al., 2008; Zhang et al., 2019). The CC-NBS-LRR encoded by *Tm-2*² perceives tobamovirus infection by recognizing the tobamoviral 30kDa MP to activate immune signalling through its C-terminal LRR domain (Kobayashi et al., 2011; Weber & Pfitzner, 1998). The *Tm-2*² gene, originally identified from the wild tomato species *S. peruvianum*, is a well-known durable dominant *R* gene that has remained effective against a variety of tobamoviruses, including the notorious TMV and ToMV, for over five decades. In most cases, *Tm-2*² confers extreme resistance (ER) without visible HR (necrotic lesion) (Chanda et al., 2021b;

Lanfermeijer et al., 2003; Zhang et al., 2013). Transgenic *N. benthamiana* plants carrying the *Tm-2*² gene also show ER to tobamoviruses (Zhang et al., 2013).

To explore the underlying mechanism by which ToBRFV breaks down *Tm-2*²-mediated resistance, Maayan et al. (2018) conducted a comparative genomic analysis and identified 12 potential resistance-breaking mutations in the 30kDa MP and nine in the 126-kDa replicase. Hak and Spiegelman (2021) performed transient expression assay and found that ToBRFV MP fails to trigger *Tm-2*²-mediated HR. Through a gain-of-function experiment, these authors showed that a chimeric ToMV infectious clone, in which the MP was replaced by the ToBRFV MP, was able to infect tomato plants harbouring *Tm-2*². Using a hybrid protein approach, they further determined that the amino acids 1 to 266 rather than the C-terminal region of the ToBRFV MP is responsible for breakdown of *Tm-2*² resistance (Hak & Spiegelman, 2021). Concomitantly and independently, Yan et al. (2021a) conducted both loss-of-function and gain-of-function assays using chimeric TMV and ToBRFV infectious clones where the MP coding gene was reciprocally swapped, and concluded that the ToBRFV MP is the virulence determinant for ToBRFV to infect *Tm-2*² plants. They further mapped the region of ToBRFV MP necessary for breakdown of *Tm-2*² resistance to the central domain (amino acids 60–186) (Yan et al., 2021a). Through the introduction of point mutations into this domain, they identified six residues, H67, N125, K129, A134, I147, and I168, to be critical for overcoming *Tm-2*²-mediated resistance (Yan et al., 2021a). These results advance our understanding of how ToBRFV overcomes the durable resistance mediated by *Tm-2*². However, it still remains unknown if and how the central region and the six residues affect the recognition of ToBRFV MP by the *Tm-2*²-encoded CC-NBS-LRR and the downstream activities in the signalling cascade of this ETI.

As mentioned above, ToBRFV can infect pepper cultivars that carry *L*¹ or *L*² genes systemically, whereas pepper plants harbouring *L*³ or *L*⁴ are resistant to ToBRFV as infection with ToBRFV triggers HR (necrotic lesions) (Fidan et al., 2021). These data suggest that ToBRFV can overcome *L*¹- and *L*²-mediated resistance. Fidan et al. (2021) also demonstrated that under higher temperatures, infection by the Turkey isolate becomes systemic on *L*^{3,4} pepper plants. Therefore, resistance genes *L*³ and *L*⁴ may operate conditionally against tobamoviruses. More studies are needed to better understand differential responses in *L*^{1,2} and *L*^{3,4} pepper plants to ToBRFV and the molecular mechanism underlying these responses.

5 | CONTROL STRATEGIES

5.1 | Quarantine and phytosanitary measures

Currently, there are no chemicals that can be used to cure ToBRFV-infected plants and there are no resistant cultivars commercially available. As discussed above, ToBRFV infection severely reduces fruit yields and quality. When outbreaks occur, growers are often forced to terminate the crop. In view of such catastrophic losses

caused by ToBRFV, many regions, countries, and international organizations have implemented regulation measures. In November 2018, the California Department of Food and Agriculture (CDFA) evaluated the risk of ToBRFV and proposed a rating A for this virus (CDFA, 2018). In November 2019, the United States Department of Agriculture (USDA) issued a Federal Order imposing restrictions on imports of tomato and pepper seed lots, transplants, and fruit from all countries where ToBRFV exists (USDA Federal Order, 2019). In June 2020, USDA amended the order for the import requirements for tomato and pepper fruit for consumption (USDA Federal Order, 2020). To prevent the introduction into and spread within the European Union (EU), the EU announced the Commission Implementing Decision 2019/1615 on emergency measures (EU, 2019), and then repealed this decision and declared the Commission Implementing Regulation 2020/1191 in August 2020 (EU, 2020). EPPO added ToBRFV into the EPPO Alert List in January 2018, and then updated to the EPPO A2 list of pests and recommended it for regulation as a quarantine pest in 2020 (EPPO, 2020, 2021). In July 2021, China also declared a quarantine status on ToBRFV and notified World Trade Organization members of the phytosanitary requirements of tomato and pepper seeds exported to China (China, 2021). Such timely regulation measures are expected to prevent or at least slow down the introduction into and spread in the countries/regions where ToBRFV has not been detected or widely spread yet.

As ToBRFV is a seedborne virus and the introduction of this virus into uninfected areas is believed to occur through contaminated seeds, it is highly recommended to use virus-free tomato and pepper seeds that are harvested from healthy parental plants (Salem et al., 2022). Disinfectant treatment of seeds has been suggested as a preventative measure against ToBRFV. Based on several recent studies (Chanda et al., 2021a; Davino et al., 2020; Samarah et al., 2021), effective disinfection chemicals include 0.5% or 2% Virocid, 0.5% lactoferrin, 10% Clorox, 3% Virex, 2% hydrochloric acid, 10% trisodium phosphate, 4% hydrogen peroxide, and 2.5% sodium hypochlorite. Heat treatment at 72°C for 72 h seems ineffective (Samarah et al., 2021).

In addition to using healthy seeds, the production site should be ToBRFV-free. As ToBRFV is very stable and highly contagious, crop rotation helps but has limited effect. If infection occurs, eradication of infected and suspicious plants should be done as quickly and thoroughly as possible. Planting instruments such as knives, containers, trays, carts, and irrigation pipes may be disinfected with sodium hypochlorite solution (Smith & Dombrovsky, 2019). Greenhouse workers and staff should follow proper hygiene protocols. Bumblebee hives may be reservoirs of ToBRFV primary inoculum, and timely detection of ToBRFV and replacement, if required, of hives are suggested (Levitzky et al., 2019).

5.2 | Cross-protection with attenuated variants

Cross-protection is a promising, potent proactive approach for the control of ToBRFV. Essentially, the concept was developed based on the discovery a century ago that preinfection with an attenuated

variant of TMV protects tobacco plants against a severe TMV strain (Pechinger et al., 2019; Wagemans et al., 2022; Ziebell & Car, 2010; Ziebell & MacDiarmid, 2017). The possible molecular mechanisms, that is, RNA silencing and exclusion, have been extensively investigated. Cross-protection has been demonstrated to be an effective, practical approach for the control of many plant viruses, including two tobamoviruses (TMV and CGMMV) (Ali et al., 2016; Goto et al., 1984, 1997), *Citrus tristeza virus* (Costa & Muller, 1980), *Cucumber mosaic virus* (Ziebell et al., 2007), *Papaya ringspot virus* (Yeh & Gonsalves, 1984), *PepMV* (Chewachong et al., 2015; Hanssen & Thomma, 2010), and *Zucchini yellow mosaic virus* (Cho et al., 1992). A representative example is CGMMV. Widespread CGMMV epidemics, enhanced with the difficulty of disinfecting contaminated greenhouses and the additional introduction of the new virus each year via contaminated seed, is a major problem for indoor cucurbit crop production worldwide. An attenuated strain (SH33b) of CGMMV, derived from its parental severe strain SH through ultraviolet irradiation, has been used for the effective control of CGMMV in greenhouse muskmelon in Japan (Motoyoshi & Nishiguchi, 1988). With the availability of powerful molecular biology and bioinformatics tools, the development of attenuated ToBRFV variants in a relatively short time frame is possible. Essentially, one can construct an infectious clone, conduct comparative genome analysis of the ToBRFV genome sequence with other attenuated tobamoviruses to find potential nucleotides of interest, introduce substitution mutations into these, and finally examine their suitability for cross-protection.

5.3 | Genetic resistance

Genetic resistance represents the most effective, economical, and sustainable approach in the control of viral diseases, as it is environmentally friendly, target-specific, and provides reliable protection without additional labour or material costs during the growing season (Nicaise, 2014; Wang, 2015). Unfortunately, no ToBRFV-resistant cultivars are currently commercially available. Tomato germplasms, particularly its close relatives, are important sources of genetic resistance to viruses. Previously, *Tm-1*, *Tm-2*, and the durable tobamovirus-resistant gene *Tm-2²* were all identified from wild tomatoes (*Tm-1* from *S. habrochaites*, *Tm-2* and *Tm-2²* from *S. peruvianum*) (Hall, 1980; Lanfermeijer et al., 2003; Pelham, 1966). These genes were introgressed into cultivated tomatoes by breeders over several generations. Screening of 636 *Solanum* accessions from sections *Lycopersicon* and *Juglandifolia* resulted in the identification of three *S. ochrantum* accessions (LA2160, LA2688, and LA1385) highly resistant to ToBRFV (Jewehan et al., 2022). As these three accessions can also restrict TMV and ToMV to inoculation foci, they have great potential as a source of genetic resistance to tobamoviruses for tomato breeding programmes. Another screening of 160 genotypes by Zinger and colleagues identified one resistant and 29 tolerant genotypes (Zinger et al., 2021). A further inheritance analysis of a selected tolerant genotype and the resistant genotype showed that the tolerance trait is controlled by

a single recessive gene whereas the resistance trait is controlled by at least two genes (Zinger et al., 2021). One more recent screening of 44 tomato materials by Kabas and colleagues identified four accessions, LA1651 (*S. pimpinellifolium*), LA0716 (*S. penellii*), LA4117 (*S. chilense*), and LA2747 (*S. chilense*), that are tolerant to ToBRFV (Kabas et al., 2022). Although characterization of genetics underlying these identified resistance/tolerance sources and further introgression of the resistance/tolerance genes from wild germplasms into cultivated tomatoes are technically challenging and time-consuming, this work holds great promise to control ToBRFV.

Genetic transformation is a well-established technology that has been extensively used to engineer genetic resistance into elite cultivars against devastating viruses in a relatively short time. Transgenic plants expressing the genes or sequences of a pathogen can provide resistance to the same or related pathogens, which is termed pathogen-derived resistance (PDR). PDR is mediated by RNA silencing (also RNA interference, RNAi), a conserved defence mechanism triggered by double-stranded RNA (dsRNA) in eukaryotes and the primary antiviral response in plants (Guo et al., 2019; Li & Wang, 2019). The Beachy group first demonstrated that transgenic tobacco plants expressing the CP of TMV was partially resistant to TMV (Abel et al., 1986). Antiviral resistance (also the gene silencing effect) was significantly improved by using a transgene expression cassette to generate an intron-spliced, inverted repeat RNA sequence, which forms a hairpin RNA or dsRNA on splicing (Smith et al., 2000). The transgene cassette may be further improved to simultaneously target multiple viruses. For instance, transgenic potato plants expressing fused viral CP-coding sequences from *Potato virus X*, *Potato virus Y*, and *Potato virus S* as a 600-bp inverted repeat showed nearly 100% resistance to these three viruses (Hameed et al., 2017). In recent years, genetic transformation has also been used for the development of antiviral resistance through transgene-expressed artificial microRNA (amiRNA) targeting specific viruses or, in combination with a CRISPR/Cas system, by the expression of a single-guide RNA targeting a specific virus (Chandrasekaran et al., 2016; Mahas et al., 2019; Miao et al., 2021; Zhang et al., 2018). As microRNA (miRNA) plays a pivotal role in RNAi-mediated defence, it is also possible to engineer genetic resistance through manipulation of tomato-encoded miRNAs to directly target the specific loci of the ToBRFV genome (Gaafar & Ziebell, 2020). In addition, genetic transformation-mediated introduction of *R* genes is another elegant solution to a number of viruses, including tobamoviruses (Tamborski & Krasileva, 2020). In cases where the *R*-mediated resistance has been overcome, random mutagenesis as well as stepwise artificial evolution may be employed to generate *R* mutants to restore resistance (Tamborski & Krasileva, 2020). For instance, *Sw-5b* confers strong resistance to TSWV and new isolates with two single mutations C118Y or T120N in the NSm protein can overcome *Sw-5b*-mediated immunity (Huang et al., 2022). Using a stepwise artificial evolution strategy, Huang and colleagues successfully generated two *Sw-5b* mutants that confer resistance to TSWV in transgenic plants (Huang et al., 2021). All the approaches

discussed here can be adapted to engineer genetic resistance to ToBRFV. However, as long as genetic transformation is involved, public concerns about genetically modified organisms still remain as a big hurdle to pass before the commercialization of any possible tomato cultivars with engineered resistance to ToBRFV.

Plant viruses have a small genome with limited coding capacity and thus rely on a variety of host factors, also known as susceptibility factors, to establish successful infection (Wang, 2015). Thus, mutation or silencing of a host factor gene can lead to inheritable recessive genetic resistance to viruses (Hashimoto et al., 2016; Truniger & Aranda, 2009; Wang, 2015). The well-characterized recessive resistance genes *elf4E/4G* and their isoform mutants have been validated to be efficient against some plant viruses, particularly potyviruses (Tang et al., 2020; Wang & Krishnaswamy, 2012). Once host factor genes are identified, the precise genome-editing technology may be employed to mutate or silence them via genetic transformation, followed by removal of the transgene via traditional breeding to obtain transgene-free "green mutants" (Wang, 2015). *TOBAMOVIRUS MULTIPLICATION1* (*TOM1*) encodes a seven-pass transmembrane protein that interacts with tobamoviral replication proteins and is indispensable for efficient multiplication of tobamoviruses (Yamanaka et al., 2000, 2002). Simultaneous mutations of *TOM1* and its putative paralog *TOM3* restrict tobamovirus infection in *Arabidopsis* (Yamanaka et al., 2002). Tomato encodes five *TOM1* homologous genes. Recently, this group generated tomato quadruple *tom1* mutants with CRISPR/Cas9 technology and found that the quadruple-mutant plants grew and developed as wild-type plants but were highly resistant to four tobamoviruses, including ToBRFV (Ishikawa et al., 2022). This exciting work represents a breakthrough in the development of genetic resistance to ToBRFV through advanced biotechnology. An alternative approach for the development of recessive resistance is to generate mutagenized populations induced by chemical and physical mutagens, such as ethylmethane sulfonate (EMS) or gamma-rays, and then screen for target host factor mutants using TILLING or other genomics tools (Yang et al., 2021). This approach was successfully used previously to obtain *elf4e* mutants with resistance to two potyviruses in tomato (Piron et al., 2010). If no host factors are available, one may directly screen mutant populations for novel recessive resistance by infection assay. The availability of powerful high-throughput sequencing and metagenomics tools can accelerate the molecular characterization of the resistance lines identified and the genetics associated with the novel resistance to facilitate breeding for ToBRFV-resistant cultivars.

In addition to the above control strategies, other novel approaches are also under investigation. For example, Iobbi and co-workers reported that autooxidation products of the methanolic extract from *Combretum micranthum* leaves, 4-hydroxybenzoic acid (the main product of the alkaline autooxidation of the methanolic extract) and catechinic acid (a common product of rearrangement of catechins in a hot alkaline solution), have anti-ToBRFV activity (Iobbi et al., 2022). Molecular docking simulation suggests that 4-hydroxybenzoic acid and catechinic acid target the amino acid

residues responsible for ToBRFV CP–CP interactions, which may affect CP structural stability (Iobbi et al., 2022). This work raises the possibility of using natural plant compounds against ToBRFV.

6 | CONCLUSIONS AND FUTURE PROSPECTS

Plant viruses are a major constraint to agriculture, accounting for nearly 50% of newly emerging plant diseases and causing an estimated economic loss greater than \$30 billion annually (Yang et al., 2021). ToBRFV is a newly discovered, highly contagious, and destructive tobamovirus with tomato as the primary host. Within just a few years of its discovery in Israel and Jordan, the virus has spread to a number of countries across the world. In the past 3 years, a lot of research effort has been devoted to the understanding of ToBRFV transmission modes, distribution, host range, prevention measures, and the development of diverse specific and time-saving detection methods. Exciting research has also been carried out to screen for resistant germplasms and explore resistance-breaking mechanisms and the molecular plant–ToBRFV interaction. Tobamoviruses such as ToBRFV and TMV are seed-borne and highly contagious through various mechanical contact means and their virions are extremely stable. Therefore, it is not surprising that common prevention measures such as elimination of infected plants and debris, disinfection of seeds and contaminated tools and greenhouses, and crop rotation may slow down but cannot effectively stop the ToBRFV endemic. Growers, breeders, and researchers should be well prepared for a long-term protracted battle against ToBRFV. The following are some key research areas that are strongly recommended as immediate research priorities:

- The development of attenuated ToBRFV variants to control ToBRFV through cross-protection to provide a fast and effective solution in the short term.
- Screening for resistance in tomato germplasms and subsequent introgression of identified resistance genes into elite cultivars. Although this approach usually takes a very long time to succeed, positive outcomes of durable resistance will benefit the industry more profoundly.
- Induction of mutagenized tomato populations and screening for novel resistance. The advanced technologies available may accelerate the integration of identified resistance into elite cultivars through breeding programmes.
- New control strategies such as host factor-based resistance. Research is needed to better understand the ToBRFV infection process and the molecular plant–ToBRFV interaction. The search for ToBRFV host factors required for ToBRFV multiplication and research on mechanics under breakdown and counterbreakdown of *Tm-2²*-mediated durable resistance by tobamoviruses are of particular interest.

- Impact of ToBRFV on pepper production. So far, most ToBRFV research has been done in tomato and very little has been done in pepper. Differential responses of pepper plants harbouring different *L* alleles to ToBRFV inoculation/infection require further evaluation. The mechanisms underlying these responses are to be investigated.

ACKNOWLEDGEMENTS

The work in the Wang laboratory relevant to this article was supported in part by Agriculture and Agri-Food Canada and a Discovery Grant from the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC).

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that no competing interests exist.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

Data sharing is not applicable to this article as no new data were created or analysed.

ORCID

Shaokang Zhang  <https://orcid.org/0000-0001-8457-9918>

Jonathan S. Griffiths  <https://orcid.org/0000-0003-4512-7374>

Geneviève Marchand  <https://orcid.org/0000-0002-8138-942X>

Aiming Wang  <https://orcid.org/0000-0003-2233-0652>

REFERENCES

- Abel, P.P., Nelson, R.S., De, B., Hoffmann, N., Rogers, S.G., Fraley, R.T. et al. (1986) Delay of disease development in transgenic plants that express the tobacco mosaic virus coat protein gene. *Science*, 232, 738–743.
- Abou Kubaa, R., Choueiri, E., Heinoun, K., Cillo, F. & Saponari, M. (2022) First report of tomato brown rugose fruit virus infecting sweet pepper in Syria and Lebanon. *Journal of Plant Pathology*, 104, 425.
- Alfaro-Fernández, A., Castillo, P., Sanahuja, E., Rodríguez-Salido, M.C. & Font, M.I. (2021) First report of tomato brown rugose fruit virus in tomato in Spain. *Plant Disease*, 105, 515.
- All, M.E., Waliullah, S. & Nishiguchi, M. (2016) Molecular analysis of an attenuated strain of *Cucumber green mottle mosaic virus* using *in vitro* infectious cDNA clone: pathogenicity and suppression of RNA silencing. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*, 25, 79–86.
- Alkowni, R., Alabdallah, O. & Fadda, Z. (2019) Molecular identification of tomato brown rugose fruit virus in tomato in Palestine. *Journal of Plant Pathology*, 101, 719–723.
- Alon, D.M., Hak, H., Bornstein, M., Pines, G. & Spiegelman, Z. (2021) Differential detection of the tobamoviruses tomato mosaic virus (ToMV) and tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) using CRISPR-Cas12a. *Plants*, 10, 1256.
- Amer, M. & Mahmoud, S. (2020) First report of *Tomato brown rugose fruit virus* on tomato in Egypt. *New Disease Reports*, 41, 24.
- Avni, B., Gelbart, D., Sufrin-Ringwald, T., Zinger, A., Chen, L., Machbash, Z. et al. (2021) Tomato genetic resistance to tobamoviruses is compromised. *Acta Horticulturae*, 1316, 89–98.
- Baenas, N., Belović, M., Ilıc, N., Moreno, D.A. & García-Viguera, C. (2019) Industrial use of pepper (*Capsicum annuum* L.) derived products: technological benefits and biological advantages. *Food Chemistry*, 274, 872–885.

- Bally, J., Jung, H., Mortimer, C., Naim, F., Philips, J.G., Hellens, R. et al. (2018) The rise and rise of *Nicotiana benthamiana*: a plant for all reasons. *Annual Review of Phytopathology*, 56, 405–426.
- Beris, D., Malandraki, I., Kektisdou, O., Theologidis, I., Vassilakos, N. & Varveri, C. (2020) First report of *Tomato brown rugose fruit virus* infecting tomato in Greece. *Plant Disease*, 104, 2035.
- Bernabé-Orts, J.M., Hernando, Y. & Aranda, M.A. (2022) Toward a CRISPR-based point-of-care test for tomato brown rugose fruit virus detection. *PhytoFrontiers*, doi: 10.1094/PHYTOFR-08-21-0053-TA
- Bernabé-Orts, J.M., Torre, C., Méndez-López, E., Hernando, Y. & Aranda, M.A. (2021) New resources for the specific and sensitive detection of the emerging tomato brown rugose fruit virus. *Viruses*, 13, 1680.
- Cambron-Crisantos, J.M., Rodríguez-Mendoza, J., Valencia-Luna, J.B., Rangel, S.A., García-Ávila, C.J., López-Buenfil, J.A. et al. (2018) First report of *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) in Michoacan, Mexico. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 37, 185–192.
- Caplan, J.L., Mamillapalli, P., Burch-Smith, T.M., Czymmek, K. & Dinesh-Kumar, S.P. (2008) Chloroplastic protein NR1P1 mediates innate immune receptor recognition of a viral effector. *Cell*, 132, 449–462.
- CDFA. (2018) *California pest rating for Tomato brown rugose fruit virus*. Sacramento, CA, USA: California Department of Food and Agriculture. Available at: <https://blogs.cdffa.ca.gov/Section3162/?p%3D5843> [Accessed 28th April 2022].
- Chanda, B., Gilliard, A., Jaiswal, N. & Ling, K.-S. (2021b) Comparative analysis of host range, ability to infect tomato cultivars with *Tm-2²* gene, and real-time reverse transcription PCR detection of tomato brown rugose fruit virus. *Plant Disease*, 105, 3643–3652.
- Chanda, B., Shamimuzzaman, M., Gilliard, A. & Ling, K.S. (2021a) Effectiveness of disinfectants against the spread of tobamoviruses: *Tomato brown rugose fruit virus* and *Cucumber green mottle mosaic virus*. *Virology Journal*, 18, 7.
- Chandrasekaran, J., Brumin, M., Wolf, D., Leibman, D., Klap, C., Pearlsman, M. et al. (2016) Development of broad virus resistance in non-transgenic cucumber using CRISPR/Cas9 technology. *Molecular Plant Pathology*, 17, 1140–1153.
- Chewachong, G.M., Miller, S.A., Blakeslee, J.J., Francis, D.M., Morris, T.J. & Qu, F. (2015) Generation of an attenuated, cross-protective *Pepino mosaic virus* variant through alignment-guided mutagenesis of the viral capsid protein. *Phytopathology*, 105, 126–134.
- China. (2021) Phytosanitary requirements of import *Solanum lycopersicum* L. and *Capsicum* spp. seeds on tomato brown rugose fruit virus. WTO code: G/SPS/N/CHN/1223. Available at: <https://epingalert.org/en/Search?viewData%3DGS%2fSPS%2fN%2fCHN%2f1223> [Accessed 28th April 2022].
- Cho, J.J., Ullman, D.E., Wheatley, E., Holly, J. & Gonsalves, D. (1992) Commercialization of ZYMV cross protection for zucchini production in Hawaii. *Phytopathology*, 82, 1073.
- Costa, A.S. & Muller, G.W. (1980) Tristeza control by cross protection: a US–Brazil cooperative success. *Plant Diseases*, 64, 538–541.
- Davino, S., Caruso, A.G., Bertacca, S., Barone, S. & Panno, S. (2020) Tomato brown rugose fruit virus: seed transmission rate and efficacy of different seed disinfection treatments. *Plants*, 9, 1615.
- Dombrovsky, A. & Smith, E. (2017) Seed transmission of tobamoviruses: aspects of global disease distribution. In: Jimenez-Lopez, J.C. (Ed.) *Advances in seed biology*. London, UK: IntechOpen, pp. 233–260.
- Dorokhov, Y.L., Komarova, T.V., Petrunia, I.V., Frolova, O.Y., Pozdyshev, D.V. & Gleba, Y.Y. (2012) Airborne signals from a wounded leaf facilitate viral spreading and induce antibacterial resistance in neighboring plants. *PLoS Pathogens*, 8, e1002640.
- Dorokhov, Y.L., Sheshukova, E.V. & Komarova, T.V. (2018) Tobamoviruses and their diversity. In: Gaur, R.K., Khurana, S.M.P. & Dorokhov, Y.L. (Eds.) *Plant viruses: diversity, interaction and management*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, pp. 65–80.
- EPPO. (2020) *Tomato brown rugose fruit virus*. EPPO Bulletin, 50, 529–534.
- EPPO. (2021) PM 7/146 (1) *tomato brown rugose fruit virus*. EPPO Bulletin, 51, 178–197.
- EPPO. (2022) *Tomato brown rugose fruit virus*. Available at: EPPO data-sheets on pests recommended for regulation. Paris, France: EPPO, <https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV/documents> [Accessed 28th April 2022].
- EU. (2019) Commission implementing decision (EU) 2019/1615 of 26 September 2019 establishing emergency measures to prevent the introduction into and the spread within the Union of *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV). *Official Journal of the European Union*, L250, 91–94.
- EU. (2020) Commission implementing regulation (EU) 2020/1191 of 11 August 2020. Establishing measures to prevent the introduction into and the spread within the Union of *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) and repealing implementing decision (EU) 2019/1615. *Official Journal of the European Union*, L262, 6–11.
- Fidan, H., Sarikaya, P. & Calis, O. (2019) First report of *Tomato brown rugose fruit virus* on tomato in Turkey. *New Disease Reports*, 39, 18.
- Fidan, H., Sarikaya, P., Yildiz, K., Topkaya, B., Erkis, G. & Calis, O. (2021) Robust molecular detection of the new tomato brown rugose fruit virus in infected tomato and pepper plants from Turkey. *Journal of Integrative Agriculture*, 20, 2170–2179.
- Gaafar, Y.Z.A. & Ziebell, H. (2020) Novel targets for engineering physostegia chlorotic mottle and tomato brown rugose fruit virus-resistant tomatoes: in silico prediction of tomato microRNA targets. *PeerJ*, 8, e10096.
- Ghorbani, A., Rostami, M., Seifi, S. & Izadpanah, K. (2021) First report of *Tomato brown rugose fruit virus* in greenhouse tomato in Iran. *New Disease Reports*, 44, e12040.
- González-Concha, L.F., Ramírez-Gil, J.G., García-Estrada, R.S., Rebollar-Alviter, Á. & Tovar-Pedraza, J.M. (2021) Spatiotemporal analyses of tomato brown rugose fruit virus in commercial tomato greenhouses. *Agronomy*, 11, 1268.
- Goto, H., Itai, T. & Sato, S. (1997) Selection of attenuated viruses for control of sweet pepper mosaic disease caused by tobacco mosaic virus pepper strain and cucumber mosaic virus and their effects. *Bulletin of the Oita Prefectural Agricultural Research Center (Japan)*, 27, 79–122.
- Goto, T., Iizuka, N. & Komochi, S. (1984) Selection and utilization of an attenuated isolate of pepper strain of tobacco mosaic virus. *Japanese Journal of Phytopathology*, 50, 221–228.
- Guo, Z., Li, Y. & Ding, S.W. (2019) Small RNA-based antimicrobial immunity. *Nature Reviews Immunology*, 19, 31–44.
- Hak, H. & Spiegelman, Z. (2021) The tomato brown rugose fruit virus movement protein overcomes *Tm-2²* resistance in tomato while attenuating viral transport. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 34, 1024–1032.
- Hall, T.J. (1980) Resistance at the *Tm-2* locus in the tomato to tomato mosaic virus. *Euphytica*, 29, 189–197.
- Hamborg, Z. & Blystad, D.-R. (2021) The first report of *Tomato brown rugose fruit virus* in tomato in Norway. *Plant Disease*, doi: 10.1094/PDIS-10-21-2208-PDN
- Hameed, A., Tahir, M.N., Asad, S., Bilal, R., Van Eck, J., Jander, G. et al. (2017) RNAi-mediated simultaneous resistance against three RNA viruses in potato. *Molecular Biotechnology*, 59, 73–83.
- Hanssen, I.M. & Lapidot, M. (2012) Major tomato viruses in the Mediterranean basin. *Advances in Virus Research*, 84, 31–66.
- Hanssen, I.M., Lapidot, M. & Thomma, B.P. (2010) Emerging viral diseases of tomato crops. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 23, 539–548.
- Hanssen, I.M. & Thomma, B.P. (2010) *Pepino mosaic virus*: a successful pathogen that rapidly evolved from emerging to endemic in tomato crops. *Molecular Plant Pathology*, 11, 179–189.
- Hasan, Z.M., Salem, N.M., Ismail, I.D., Akel, E.H. & Ahmad, A.Y. (2022) First report of *Tomato brown rugose fruit virus* on greenhouse tomato in Syria. *Plant Disease*, 106, 772.

- Hashimoto, M., Neriya, Y., Yamaji, Y. & Namba, S. (2016) Recessive resistance to plant viruses: potential resistance genes beyond translation initiation factors. *Frontiers in Microbiology*, 7, 1695.
- Huang, H.N., Huang, S., Li, J., Wang, H.Y., Zhao, Y.Q., Feng, M.F. et al. (2021) Stepwise artificial evolution of an Sw-5b immune receptor extends its resistance spectrum against resistance-breaking isolates of tomato spotted wilt virus. *Plant Biotechnology Journal*, 19, 2164–2176.
- Huang, H., Zuo, C., Zhao, Y., Huang, S., Wang, T., Zhu, M. et al. (2022) Determination of key residues in tospoviral NSm required for Sw-5b recognition, their potential ability to overcome resistance, and the effective resistance provided by improved Sw-5b mutants. *Molecular Plant Pathology*, 23, 622–633.
- ICTV. (2021) Positive-sense RNA viruses, Virgaviridae, genus: Tobamovirus. Available at https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/positive-sense-rna-viruses/w/virgaviridae/665/resources-virgaviridae [Accessed 28th April 2022].
- Iobbi, V., Lanteri, A.P., Minuto, A., Santoro, V., Ferrea, G., Fossa, P. et al. (2022) Autoxidation products of the methanolic extract of the leaves of *Combretum micranthum* exert antiviral activity against tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV). *Molecules*, 27, 760.
- ISF. (2020) Detection of infectious tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) in tomato and pepper seeds. Available at: https://worldseed.org/wp-content/uploads/2020/03/Tomato-ToBRFV_2020.03.pdf [Accessed 28th April 2022].
- Ishibashi, K. & Ishikawa, M. (2016) Replication of tobamovirus RNA. *Annual Review of Phytopathology*, 54, 55–78.
- Ishikawa, M., Yoshida, T., Matsuyama, M., Kouzai, Y., Kano, A. & Ishibashi, K. (2022) Tomato brown rugose fruit virus resistance generated by quadruple knockout of homologs of TOBAMOVIRUS MULTIPLICATION1 in tomato. *Plant Physiology*. doi: 10.1093/plphys/kiac103
- Jewehan, A., Salem, N., Tóth, Z., Salamon, P. & Szabó, Z. (2022) Screening of *Solanum* (sections *Lycopersicon* and *Juglandifolia*) germplasm for reactions to the tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV). *Journal of Plant Diseases and Protection*, 129, 117–123.
- Jones, R.A.C. (2021) Global plant virus disease pandemics and epidemics. *Plants*, 10, 233.
- Jones, R.A.C. & Naidu, R.A. (2019) Global dimensions of plant virus diseases: current status and future perspectives. *Annual Review of Virology*, 6, 387–409.
- Kabas, A., Fidan, H., Kucukaydin, H. & Atan, H.N. (2022) Screening of wild tomato species and interspecific hybrids for resistance/tolerance to Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV). *Chilean Journal of Agricultural Research*, 82, 189–196.
- Klap, C., Luria, N., Smith, E., Bakelman, E., Belausov, E., Laskar, O. et al. (2020a) The potential risk of plant-virus disease initiation by infected tomatoes. *Plants*, 9, 623.
- Klap, C., Luria, N., Smith, E., Hadad, L., Bakelman, E., Sela, N. et al. (2020b) Tomato brown rugose fruit virus contributes to enhanced Pepino mosaic virus titers in tomato plants. *Viruses*, 12, 879.
- Knapp, E. & Lewandowski, D.J. (2001) Tobacco mosaic virus, not just a single component virus anymore. *Molecular Plant Pathology*, 2, 117–123.
- Kobayashi, M., Yamamoto-Katou, A., Katou, S., Hirai, K., Meshi, T., Ohashi, Y. et al. (2011) Identification of an amino acid residue required for differential recognition of a viral movement protein by the Tomato mosaic virus resistance gene *Tm-2²*. *Journal of Plant Physiology*, 168, 1142–1145.
- Lanfermeljer, F.C., Dijkhuis, J., Sturre, M.J., de Haan, P. & Hille, J. (2003) Cloning and characterization of the durable tomato mosaic virus resistance gene *Tm-2²* from *Lycopersicon esculentum*. *Plant Molecular Biology*, 52, 1039–1051.
- Levitzky, N., Smith, E., Lachman, O., Luria, N., Mizrahi, Y., Bakelam, H. et al. (2019) The bumblebee *Bombus terrestris* carries a primary inoculum of Tomato brown rugose fruit virus contributing to disease spread in tomatoes. *PLoS One*, 14, e0210871.
- Li, F. & Wang, A. (2019) RNA-targeted antiviral immunity: more than just RNA silencing. *Trends in Microbiology*, 27, 792–805.
- Ling, K.-S., Tian, T., Gurung, S., Gilliard, A. & Gilliard, A. (2019) First report of tomato brown rugose fruit virus infecting greenhouse tomato in the US. *Plant Disease*, 103, 1439.
- Luigi, M., Mangili, A., Tiberini, A., Bertin, S., Ferretti, L., Taglienti, A. et al. (2022) Inter-laboratory comparison of RT-PCR-based methods for the detection of tomato brown rugose fruit virus on tomato. *Pathogens*, 11, 207.
- Luria, N., Smith, E., Reingold, V., Bekelman, I., Lapidot, M., Levin, I. et al. (2017) A new Israeli tobamovirus isolate infects tomato plants harboring *Tm-2²* resistance genes. *PLoS One*, 12, e01704.
- Luria, N., Smith, E., Sela, N., Lachman, O., Bekelman, I., Koren, A. et al. (2018) A local strain of Paprika mild mottle virus breaks *L³* resistance in peppers and is accelerated in Tomato brown rugose fruit virus-infected *Tm-2²*-resistant tomatoes. *Virus Genes*, 54, 280–289.
- Ma, Z., Zhang, H., Ding, M., Zhang, Z., Yang, X. & Zhou, X. (2021) Molecular characterization and pathogenicity of an infectious cDNA clone of tomato brown rugose fruit virus. *Phytopathology Research*, 3, 14.
- Maayan, Y., Pandaranayaka, E.P., Srivastava, D.A., Lapidot, M., Levin, I., Dombrovsky, A. et al. (2018) Using genomic analysis to identify tomato *Tm-2* resistance-breaking mutations and their underlying evolutionary path in a new and emerging tobamovirus. *Archives of Virology*, 163, 1863–1875.
- Mahas, A., Aman, R. & Mahfouz, M. (2019) CRISPR-Cas13d mediates robust RNA virus interference in plants. *Genome Biology*, 20, 263.
- Mahillon, M., Kellenberger, I., Dubuis, N., Brodard, J., Bunter, M., Weibel, J. et al. (2022) First report of Tomato brown rugose fruit virus in tomato in Switzerland. *New Disease Reports*, 45, e12065.
- Menzel, W., Knierim, D., Winter, S., Hamacher, J. & Heupel, M. (2019) First report of Tomato brown rugose fruit virus infecting tomato in Germany. *New Disease Reports*, 39, 1.
- Menzel, W. & Winter, S. (2021) Identification of novel and known tobamoviruses in tomato and other solanaceous crops using a new pair of generic primers and development of a specific RTqPCR for ToBRFV. *Acta Horticulturae*, 1316, 143–148.
- Miao, S., Liang, C., Li, J., Baker, B. & Luo, L. (2021) Polyclonal artificial microRNA-mediated resistance to cucumber green mottle mosaic virus in cucumber. *International Journal of Molecular Sciences*, 22, 12237.
- Motoyoshi, F. & Nishiguchi, M. (1988) Control of virus diseases by attenuated virus strains, comparison between attenuated strains of cucumber green mottle mosaic virus and tobacco mosaic virus. *Gamma Field Symposia*, 27, 91–109.
- Moury, B. & Verdin, E. (2012) Viruses of pepper crops in the Mediterranean basin: a remarkable stasis. *Advances in Virus Research*, 84, 127–162.
- Nicaise, V. (2014) Crop immunity against viruses: outcomes and future challenges. *Frontiers in Plant Science*, 5, 660.
- Orfanidou, C.G., Cara, M., Merkuri, J., Papadimitriou, K., Katis, N.I. & Mallogka, V.I. (2022) First report of tomato brown rugose fruit virus in tomato in Albania. *Journal of Plant Pathology*. doi: 10.1007/s42161-022-01060-y
- Oladokun, J.O., Halabi, M.H., Barua, P. & Nath, P.D. (2019) Tomato brown rugose fruit disease: current distribution, knowledge and future prospects. *Plant Pathology*, 68, 1579–1586.
- Panno, S., Caruso, A.G., Barone, S., Lo Bosco, G., Rangel, E.A. & Davino, S. (2020) Spread of tomato brown rugose fruit virus in Sicily and evaluation of the spatiotemporal dispersion in experimental conditions. *Agronomy*, 10, 834.
- Panno, S., Caruso, A.G. & Davino, S. (2019a) First report of tomato brown rugose fruit virus on tomato crops in Italy. *Plant Disease*, 103, 1443.

- Panno, S., Ruiz-Ruiz, S., Caruso, A.G., Alfaro-Fernandez, A., San Ambrosio, M.I.F. & Davino, S. (2019b) Real-time reverse transcription polymerase chain reaction development for rapid detection of *Tomato brown rugose fruit virus* and comparison with other techniques. *PeerJ*, 7, e7928.
- Pechinger, K., Chool, K.M., MacDiarmid, R.M., Harper, S.J. & Ziebell, H. (2019) A new era for mild strain crossprotection. *Viruses*, 11, 670.
- Pelham, J. (1966) Resistance in tomato to tobacco mosaic virus. *Euphytica*, 15, 258–267.
- Piron, F., Nicolai, M., Minoia, S., Piednoir, E., Moretti, A., Salgues, A. et al. (2010) An induced mutation in tomato *eIF4E* leads to immunity to two potyviruses. *PLoS One*, 5, e11313.
- Quinet, M., Angosto, T., Yuste-Lisbona, F.J., Blanchard-Gros, R., Bigot, S., Martínez, J.-P. et al. (2019) Tomato fruit development and metabolism. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1554.
- Rizzo, D., Da Lio, D., Panattoni, A., Salemi, C., Cappellini, G., Bartolini, L. et al. (2021) Rapid and sensitive detection of tomato brown rugose fruit virus in tomato and pepper seeds by reverse transcription loop-mediated isothermal amplification assays (real time and visual) and comparison with RT-PCR end-point and RT-qPCR methods. *Frontiers in Microbiology*, 12, 640932.
- de Ronde, D., Butterbach, P. & Kormelink, R. (2014) Dominant resistance against plant viruses. *Frontiers in Plant Science*, 5, 307.
- Rodríguez-Mendoza, J., García-Avila, C.J., López-Buenfil, J.A., Araujo-Ruiz, K., Quezada, A., Cambrón-Crisantos, J.M. et al. (2019) Identification of tomato brown rugose fruit virus by RT-PCR from a coding region or replicase. *Mexican Journal of Phytopathology*, 37, 346–356.
- Sabra, A., Saleh, M.A.A., Alshahwan, I.M. & Amer, M.A. (2021) First report of *Tomato brown rugose fruit virus* infecting tomato crop in Saudi Arabia. *Plant Disease*, 106, 1310.
- Salem, N., Mansour, A., Ciuffo, M., Falk, B.W. & Turina, M. (2016) A new tobamovirus infecting tomato crops in Jordan. *Archives of Virology*, 161, 503–506.
- Salem, N.M., Cao, M.J., Odeh, S., Turina, M. & Tahzima, R. (2020) First report of tobacco mild green mosaic virus and tomato brown rugose fruit virus infecting *Capsicum annuum* in Jordan. *Plant Disease*, 104, 601.
- Salem, N.M., Sulaiman, A., Samarah, N., Turina, M. & Vallino, M. (2022) Localization and mechanical transmission of tomato brown rugose fruit virus in tomato seeds. *Plant Disease*, 106, 275–281.
- Samarah, N., Sulaiman, A., Salem, N.M. & Turina, M. (2021) Disinfection treatments eliminated tomato brown rugose fruit virus in tomato seeds. *European Journal of Plant Pathology*, 159, 153–162.
- Sarkes, A., Fu, H., Feindel, D., Harding, M. & Feng, J. (2020) Development and evaluation of a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay for the detection of *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV). *PLoS One*, 15, e023040.
- Scholthof, K.-B.G., Adkins, S., Czosnek, H., Palukaitis, P., Jacquot, E., Hohn, T. et al. (2011) Top 10 plant viruses in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, 12, 938–954.
- Skelton, A., Buxton-Kirk, A., Ward, R., Harju, V., Frew, L., Fowkes, A. et al. (2019) First report of *Tomato brown rugose fruit virus* in tomato in the United Kingdom. *New Disease Reports*, 40, 12.
- Skelton, A., Gentit, P., Porcher, L., Visage, M., Fowkes, A., Adams, I.P. et al. (2022) First report of *Tomato brown rugose fruit virus* in tomato in France. *New Disease Reports*, 45, e12061.
- Smith, E. & Dombrovsky, A. (2019) Aspects in *Tobamovirus* management in intensive agriculture. In: Topolovec-Pintarić, S. (Ed.) *Plant diseases – current threats and management trends*. London: IntechOpen.
- Smith, N.A., Singh, S.P., Wang, M.B., Stoutjesdijk, P.A., Green, A.G. & Waterhouse, P.M. (2000) Gene expression: total silencing by intron-spliced hairpin RNAs. *Nature*, 407, 319–320.
- Syller, J. (2012) Facilitative and antagonistic interactions between plant viruses in mixed infections. *Molecular Plant Pathology*, 13, 204–216.
- Tamborski, J. & Krasileva, K.V. (2020) Evolution of plant NLRs: from natural history to precise modifications. *Annual Review of Plant Biology*, 71, 355–378.
- Tang, Z., Bernards, M. & Wang, A. (2020) Identification and manipulation of host factors for the control of plant viruses. In: Awasthi, L.P. (Ed.) *Applied plant virology*. London: Academic Press, pp. 671–695.
- Tomita, R., Sekine, K.T., Mizumoto, H., Sakamoto, M., Murai, J., Kiba, A. et al. (2011) Genetic basis for the hierarchical interaction between *Tobamovirus* spp. and *L* resistance gene alleles from different pepper species. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 24, 108–117.
- Truniger, V. & Aranda, M.A. (2009) Recessive resistance to plant viruses. *Advances in Virus Research*, 75, 119–231.
- USDA Federal Order. (2019, 2020) Tomato brown rugose fruit virus. Available at: <https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/plant-health/import-information/federal-import-orders/tobrfv/tomato-brown-rugose-fruit-virus> [Accessed 28th April 2022].
- Vargas-Hernández, B.Y., Pool-Ramírez, J.A., Núñez-Muñoz, L.A., Calderón-Pérez, B., De La Torre-Almaraz, R., Hinojosa-Moya, J. et al. (2022) Development of a droplet digital polymerase chain reaction (ddPCR) assay for the detection of *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) in tomato and pepper seeds. *Journal of Virological Methods*, 302, 114466.
- van de Vossen, B.T.L.H., Visser, M., Bruinsma, M., Koenraadt, H.M.S., Westenberg, M. & Botermans, M. (2020) Real-time tracking of tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) outbreaks in the Netherlands using Nextstrain. *PLoS One*, 15, e0234671.
- Wagemans, J., Holtappels, D., Vainio, E., Rabiey, M., Marzachi, C., Herrero, S. et al. (2022) Going viral: virus-based biological control agents for plant protection. *Annual Review of Phytopathology*, 60. doi: 10.1146/annurev-phyto-021621-114208
- Wang, A. (2015) Dissecting the molecular network of virus-plant interactions: the complex roles of host factors. *Annual Review of Phytopathology*, 53, 45–66.
- Wang, A. & Krishnaswamy, S. (2012) Eukaryotic translation initiation factor 4E-mediated recessive resistance to plant viruses and its utility in crop improvement. *Molecular Plant Pathology*, 13, 795–803.
- Weber, H. & Pfitzner, A.J. (1998) *Tm-2²* resistance in tomato requires recognition of the carboxy terminus of the movement protein of tomato mosaic virus. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 11, 498–503.
- Yamanaka, T., Imai, T., Satoh, R., Kawashima, A., Takahashi, M., Tomita, K. et al. (2002) Complete inhibition of tobamovirus multiplication by simultaneous mutations in two homologous host genes. *Journal of Virology*, 76, 2491–2497.
- Yamanaka, T., Ohta, T., Takahashi, M., Meshi, T., Schmidt, R., Dean, C. et al. (2000) *TOM1*, an Arabidopsis gene required for efficient multiplication of a tobamovirus, encodes a putative transmembrane protein. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97, 10107–10112.
- Yan, Z.Y., Ma, H.Y., Han, S.H., Geng, C., Tian, Y.P. & Li, X.D. (2019) First report of tomato brown rugose fruit virus infecting tomato in China. *Plant Disease*, 103, 2973.
- Yan, Z.-Y., Ma, H.-Y., Wang, L., Tetey, C., Zhao, M.-S., Geng, C. et al. (2021a) Identification of genetic determinants of tomato brown rugose fruit virus that enable infection of plants harbouring the *Tm-2²* resistance gene. *Molecular Plant Pathology*, 22, 1347–1357.
- Yan, Z.Y., Mu, X.Q., Zhao, M.S., Ma, H.Y., Geng, C., Tian, Y.P. et al. (2022) Development of colloidal gold immunochromatographic strip for detection of tomato brown rugose fruit virus. *Acta Phytopathologica Sinica*. In press.
- Yan, Z.Y., Zhao, M.S., Ma, H.Y., Liu, L.Z., Yang, G.L., Geng, C. et al. (2021b) Biological and molecular characterization of tomato brown rugose fruit virus and development of quadruplex RT-PCR detection. *Journal of Integrative Agriculture*, 20, 1871–1879.
- Yang, X., Li, Y. & Wang, A. (2021) Research advances in potyviruses: from the laboratory bench to the field. *Annual Review of Phytopathology*, 59, 1–29.

- Yeh, S.D. & Gonsalves, D. (1984) Evaluation of induced mutants of papaya ringspot virus for control by cross protection. *Phytopathology*, **74**, 1086–1091.
- Zhang, H., Zhao, J., Liu, S., Zhang, D.P. & Liu, Y. (2013) *Tm-2²* confers different resistance responses against tobacco mosaic virus dependent on its expression level. *Molecular Plant*, **6**, 971–974.
- Zhang, T., Zheng, Q., Yi, X., An, H., Zhao, Y., Ma, S. et al. (2018) Establishing RNA virus resistance in plants by harnessing CRISPR immune system. *Plant Biotechnology Journal*, **16**, 1415–1423.
- Zhang, Y., Song, G., Lal, N.K., Nagalakshmi, U., Li, Y., Zheng, W. et al. (2019) TurboID-based proximity labeling reveals that UBR7 is a regulator of N NLR immune receptor-mediated immunity. *Nature Communications*, **10**, 3252.
- Ziebell, H. & Carr, J. (2010) Cross-protection: a century of mystery. *Advances in Virus Research*, **76**, 211–264.
- Ziebell, H. & MacDiarmid, R. (2017) Prospects for engineering and improvement of cross-protective virus strains. *Current Opinion in Virology*, **26**, 8–14.
- Ziebell, H., Payne, T., Berry, J.O., Walsh, J.A. & Carr, J.P. (2007) A cucumber mosaic virus mutant lacking the 2b counter-defence protein gene provides protection against wild-type strains. *Journal of General Virology*, **88**, 2862–2871.
- Zinger, A., Lapidot, M., Harel, A., Doron-Faigenboim, A., Gelbart, D. & Levin, I. (2021) Identification and mapping of tomato genome loci controlling tolerance and resistance to Tomato brown rugose fruit virus. *Plants*, **10**, 179.

How to cite this article: Zhang, S., Griffiths, J.S., Marchand, G., Bernards, M.A. & Wang, A. (2022) Tomato brown rugose fruit virus: An emerging and rapidly spreading plant RNA virus that threatens tomato production worldwide. *Molecular Plant Pathology*, **23**, 1262–1277. <https://doi.org/10.1111/mpp.13229>

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)

[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]

Envoyé: 19 octobre 2022 11:37

Cc: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group

(FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-

Taillon Phi]; Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]

Objet: Webinaire ToBRFV

Pièces jointes: Invitation_webinaire_ToBRFV.pdf;

FB_1200x628_webinaire_ToBRFV_PourParten.jpg

Bonjour à tous et toutes,

Vous êtes invité(es) à un webinaire qui fera état des résultats de recherches mondiales récentes exposées lors du symposium sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV), qui s'est tenu en août à Toronto. Ce webinaire gratuit aura lieu le 28 octobre prochain de 10 h à 12 h, toutes les informations nécessaires à votre inscription se trouvent dans le document joint.

Également, vous trouverez en pièce jointe la vignette pour ceux et celles qui souhaitent faire une publication sur Facebook ou sur un autre réseau social à propos de ce webinaire.

N'hésitez pas à partager l'invitation à vos contacts.

Merci,

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



WEBINAIRE
HORTICOLE
2022



**VIRUS DU FRUIT
RUGUEUX BRUN
DE LA TOMATE :
ÉTAT DE SITUATION**

LE 28 OCTOBRE, 10 H À 12 H



WEBINAIRE HORTICOLE 2022



**VIRUS DU FRUIT
RUGUEUX BRUN
DE LA TOMATE :
ÉTAT DE SITUATION**

VENDREDI 28 OCTOBRE 2022 | 10 H À 12 H

Webinaire Teams

TARIF

GRATUIT

DATE LIMITE D'INSCRIPTION

27 octobre 2022, à 17 h

MODALITÉS D'INSCRIPTION

[Inscription Teams](#)

INFORMATION

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières
et fruitières en serre
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca
418 420-0129

PROGRAMMATION

10 H

ÉTAT DE SITUATION DE LA RECHERCHE SUR LE TOBRFV
par Antoine Dionne et Philippe-Antoine Taillon, MAPAQ.

11 H 15

**PROJET DU CENTRE DE RECHERCHE AGROALIMENTAIRE
DE MIRABEL (CRAM) SUR LE TOBRFV**

Méthodes de détection, portrait de la distribution au Québec et méthodes de désinfection pour une meilleure connaissance et gestion du ravageur en serre de la tomate, par Caroline Provost, directrice et chercheure au Centre de recherche de Mirabel.

11 H 30

PÉRIODE DE QUESTIONS

La propagation rapide du virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) à travers le monde a vite été suivie par le soutien des chercheurs et des alliés de l'industrie. C'est une période difficile pour les producteurs de tomates de serre, sans solution simple. Grâce au partage des connaissances, des réponses concrètes seront apportées aux producteurs. Ce webinaire fera état des résultats de recherches mondiales récentes exposées lors du symposium sur le ToBRFV, qui s'est tenu en août à Toronto.

© Photo : iStockphoto et Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection.

De: Info - Coordination services-conseils [info@coordination-sc.org]
Envoyé: 20 octobre 2022 08:58
À: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=d3f3ead78ac34328b5274b1ed0be1d80-Taillon Phi]
Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]
Objet: [EXTERNE] RE: Webinaire ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

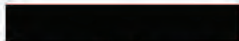
Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour,

J'ai partagé l'information sur la page Facebook des réseaux Agriconseils.

<https://www.facebook.com/agriconseils>

Bonne journée!



Agente d'information et de communication



555, boulevard Roland-Therrien, bureau 110
Longueuil (Québec) J4H 4E7
T. 450 679-0540, poste 8831

www.coordination-sc.org | www.agriconseils.qc.ca |
www.facebook.com/agriconseils

Vous ne recevez pas notre infolettre?

Abonnez-vous à *La CSC vous informe!* en cliquant [ici](#).

De : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Envoyé : 19 octobre 2022 11:37
Cc : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>;
Dionne Antoine (DP) (Québec) <Antoine.Dionne@mapaq.gouv.qc.ca>
Objet : Webinaire ToBRFV

Bonjour à tous et toutes,

Vous êtes invité(es) à un webinaire qui fera état des résultats de recherches mondiales récentes exposées lors du symposium sur le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV), qui s'est tenu en août à Toronto. Ce webinaire gratuit aura lieu le 28 octobre prochain de 10 h à 12 h, toutes les informations nécessaires à votre inscription se trouvent dans le document joint.

Également, vous trouverez en pièce jointe la vignette pour ceux et celles qui souhaitent faire une publication sur Facebook ou sur un autre réseau social à propos de ce webinaire.

N'hésitez pas à partager l'invitation à vos contacts.

Merci,

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

De: Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)
[Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca]
Envoyé: 21 octobre 2022 10:11
À: Allard Catherine (DC) (Sept-Îles)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=userbb3a2599]; Duclos Mélanie (DC) (L'Assomption)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user8692072c]
Cc: Dionne Antoine (DP) (Québec)[EX:/o=ExchangeLabs/ou=Exchange Administrative Group (FYDIBOHF23SPDLT)/cn=Recipients/cn=user3407ca60]
Objet: TR: [EXTERNE] Re: Webinaire ToBRFV
Pièces jointes: webinaire ToBRFV oct 2022.pptx

Bonjour à vous deux,
Voici la présentation du CRAM.

Merci,

Philippe-Antoine Taillon, agronome
Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches
1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7
Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557
Cellulaire : (418) 420-0129
Télécopieur : (418) 644-0263
philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De [REDACTED]@cram-mirabel.com>
Envoyé : 21 octobre 2022 09:57
À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>
Cc : [REDACTED]
Objet : Re: [EXTERNE] Re: Webinaire ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Philippe-Antoine,

voici ma présentation, je ne veux pas entrer dans les détails pour les volet 2 et 3. Je mets l'emphase sur le portrait au Québec.

Si vous voulez que j'y apporte des modifications, n'hésitez pas.

██████████

Le ven. 21 oct. 2022 à 08:47, Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec)
<Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca> a écrit :

Super.

Merci ██████████. On prendra quelques minutes la semaine prochaine pour que je te briefe avant le webinaire.

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



De : [REDACTED] <[\[REDACTED\]@cram-mirabel.com](mailto:[REDACTED]@cram-mirabel.com)>

Envoyé : 21 octobre 2022 08:19

À : Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca>

Cc : [REDACTED] <[\[REDACTED\]@cram-mirabel.com](mailto:[REDACTED]@cram-mirabel.com)> [REDACTED] <[\[REDACTED\]@cram-mirabel.com](mailto:[REDACTED]@cram-mirabel.com)>

Objet : [EXTERNE] Re: Webinaire ToBRFV

*** ATTENTION : Ce courriel provient de l'extérieur du MAPAQ.**

Si vous doutez de l'authenticité du courriel, évitez de cliquer sur des liens ou d'ouvrir une pièce jointe et communiquez verbalement avec l'expéditeur.

Bonjour Philippe-Antoine,

je devrais terminer la présentation aujourd'hui ou lundi, donc je serai en mesure de te l'envoyer pour mardi prochain au plus tard.

[REDACTED]

Le jeu. 20 oct. 2022 à 16:36, Taillon Philippe-Antoine (DRCNCA) (Québec) <Philippe.Antoine.Taillon@mapaq.gouv.qc.ca> a écrit :

Allo [REDACTED]

Antoine et moi devrions être capable de te revenir d'ici demain avec des commentaires/modifications par rapport au questionnaire ToBRFV. Par rapport au webinaire, ma direction des communications tient à voir ta présentation PPT puisque c'est un événement MAPAQ. Y vois-tu un problème? Si ce n'est pas le cas, peux-tu me l'envoyer d'ici mardi prochain?

N'hésite pas à m'appeler si tu as des questions.

Merci,

Philippe-Antoine Taillon, agronome

Conseiller expert en cultures légumières et fruitières en serre

MAPAQ | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

1685 boulevard Wilfrid-Hamel bureau 140, Québec (Québec) G1N 3Y7

Téléphone : (418) 643-0033 poste 1557

Cellulaire : (418) 420-0129

Télécopieur : (418) 644-0263

philippe.antoine.taillon@mapaq.gouv.qc.ca

Avant de « répondre à tous », prenez un moment pour évaluer si vous devez partager ce courriel. L'envoi d'un seul courriel équivaut en GES à parcourir 100 mètres de distance en automobile.

Suivez le MAPAQ!



AVERTISSEMENT SUR LA CONFIDENTIALITÉ *relatif à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (L.R.Q., c.A-2.1)*

Ce courriel ainsi que ses pièces jointes sont strictement réservés à l'usage de la ou du destinataire et peuvent contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Si ce courriel ne vous est pas destiné ou qu'il vous a été transmis par erreur, vous êtes par la présente avisé qu'il est strictement interdit d'utiliser cette information, de la copier, de la distribuer ou de la diffuser. Veuillez s'il vous plaît en informer l'expéditeur et détruire le courriel. Merci de votre collaboration.

██████████, Ph.D.

Professeur associé INRS-Institut-Armand-Frappier

[\[REDACTED\]@cram-mirabel.com](mailto:[REDACTED]@cram-mirabel.com)



CRAM
CENTRE DE RECHERCHE
AGROALIMENTAIRE DE MIRABEL

Directrice, chercheuse CRAM/

@cram-mirabel.com



CRAM
CENTRE DE RECHERCHE
AGROALIMENTAIRE DE MIRABEL