



Parcelle d'essai de quinoa

DANS LA CHAUDIÈRE-APPALACHES

Rapport final - Saison 2016



Réalisation

Direction régionale de la Chaudière-Appalaches

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

Responsable du projet

Line Bilodeau, agronome, M. Sc.

Conseillère en grandes cultures et en agroenvironnement

418 386-8116, poste 1524

line.bilodeau@mapaq.gouv.qc.ca

Rédaction

Line Bilodeau, agronome, M. Sc.

Elise Fortin, technicienne agricole

Table des matières

1. Mise en contexte	1
2. Site d'implantation	1
3. Implantation et suivi du quinoa	2
3.1. Semis.....	2
3.2. Fertilisation.....	3
3.3. Lutte aux mauvaises herbes	3
3.4. Suivi de la levée	4
3.5. Développement des plants.....	4
3.6. Maladies et insectes	5
3.7. Récolte et rendement.....	6
4. Analyse et discussion.....	7
Conclusion	7
Référence	8
Annexes	9

1. Mise en contexte

En 2016, les conseillers de la Table sectorielle en grandes cultures du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) ont mis en place un réseau de parcelles d'essai de la culture du quinoa (*Chenopodium quinoa*) dans huit régions du Québec, à savoir la Chaudière-Appalaches, la Capitale-Nationale, le Saguenay-Lac-Saint-Jean, le Centre-du-Québec, la Montérégie, Lanaudière, l'Outaouais et l'Abitibi-Témiscamingue. Le projet, financé par l'entremise du Programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région (PADAAR), avait comme objectif d'acquérir de nouvelles connaissances agronomiques sur l'adaptation de la culture aux conditions pédoclimatiques des différentes régions du Québec. De manière plus précise, les paramètres agronomiques suivants ont été mesurés en cours de saison : la vitesse et le taux d'émergence, le suivi des stades de développement végétatif et reproductif, les maladies et insectes, la compétitivité de la culture face aux mauvaises herbes ainsi que le rendement. Ce projet est une première étape pouvant mener, selon les résultats obtenus, à d'éventuels essais de production sur de plus grandes superficies.

À la fin des années 1990, des essais de culture ont été réalisés au Centre de recherche sur les grains (CÉROM). Ceux-ci n'avaient toutefois pas été fructueux en raison d'un manque de connaissances sur le quinoa, particulièrement en ce qui a trait à l'exigence d'un semis hâtif et à la présence d'une infestation de chénopodes. Depuis, des essais effectués dans le Bas-Saint-Laurent ont permis d'évaluer le potentiel du quinoa et d'identifier certains pièges à éviter pour améliorer les chances de réussite de cette culture, tant en régie conventionnelle que biologique.

Le présent rapport résume les observations effectuées au cours de la saison de culture et présente les principaux constats tirés de la parcelle implantée dans la région de la Chaudière-Appalaches.

2. Site d'implantation

L'essai de mise en culture du quinoa en parcelle expérimentale a été réalisé en 2016 à Saint-Lambert-de-Lauzon, plus précisément à la ferme expérimentale de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), dans une zone de 2 350 UTM. Le sol, un loam de la série Le Bras, a été labouré à l'automne 2015 et travaillé au printemps, avant le semis. Selon la littérature, l'implantation sur des sols argileux serait à éviter puisque le quinoa préfère les sols bien drainés. Malgré tout, le site de Saint-Lambert-de-Lauzon a été retenu puisqu'il se caractérise par une bonne structure de sol et un bon égouttement de surface. De plus, il est représentatif des sols de la région.

Tableau 1 — Caractéristiques de la parcelle d'essai

Caractéristiques	
Numéro du champ	13 (voir le plan de ferme à l'annexe 1)
Superficie	0,008 ha (81 m ²)
Numéro de lot	2 639 696
Série et type de sol	Le Bras, loam à fragments grossiers (25 % d'argile, 44 % de limon et 31 % de sable)
Nombre d'UTM	2 350
Drainage souterrain	Oui
Nivellement	Non
Précédent cultural (2015)	Blé de printemps
Travail du sol — automne 2015	Labour
Travail du sol — printemps 2016	Herse à disque : 1 passage
	Vibroculteur : 1 passage
Fertilisation — automne 2015	Lisier de porc : 35 t/ha appliquées avec des pendillards à la fin de septembre

Analyse de sol de la parcelle

Pour la culture du quinoa, on doit rechercher un sol sableux ou un loam. Le pH doit être équilibré et le contenu en phosphore (P) et en potassium (K) doit atteindre un niveau moyen ou élevé.

Tableau 2 — Résultats d'analyse de sol

Paramètres	
pH eau	6,01
K	434 kg/ha
P	158 kg/ha
% de saturation P	6,7
Mg	206 kg/ha
Ca	2 110 kg/ha
Al	1 051 ppm
% de matière organique M.O.	3,09
Date de l'échantillonnage	16 avril 2010

3. Implantation et suivi du quinoa**3.1. Semis**

Les semis ont été effectués à la main, le 22 mai 2016, à un taux d'ensemencement équivalant à 325 000 grains/ha, à une profondeur de 2 cm et à un espacement entre les rangs de 61 cm (24 po). Compte tenu de la quantité limitée de semences disponibles pour l'essai, la parcelle comptait 7 rangs de large et sa longueur atteignait 19 mètres. La mise en terre des semences a été réalisée dans un sol particulièrement sec. De plus, dans les 5 jours qui ont suivi le semis, moins de 6 mm de pluie sont tombés (selon les données de la station météo la plus proche, soit la station Beauséjour).

Environ 15 jours après le semis, il y a eu une période de 5 jours consécutifs pendant laquelle les températures étaient inférieures à 20 °C et au cours de laquelle près de 45 mm de pluie sont tombés. Cela a mené à la formation d'une croûte de battance qui a nui à l'émergence des plants. De plus, de nombreux plants ont été affectés par la fonte des semis (voir la section Insectes et maladies).

Tableau 3 — Information sur le semis

Variété	Cahuil
Date de semis	22 mai 2016
Taux de semis	325 000 grains/ha ou 38 grains/m ²
Espacement entre les rangs	61 cm (24 po)
Profondeur de semis	1,5 à 2,5 cm (0,5 à 1 po)
Température du sol au semis	22,5 °C

3.2. Fertilisation

Actuellement, au Québec, il n'y a pas de recommandations de fertilisation spécifiques au quinoa. Toutefois, selon la littérature consultée, un apport d'azote (N) de 100 à 120 kg/ha suffirait à une bonne croissance et à des rendements optimaux. Ainsi, dans le cadre du présent essai, la culture a bénéficié d'un apport fractionné de 120 kg N/ha, soit 40 % au moment du semis et 60 % lors de la floraison. L'engrais appliqué, l'Acti-Sol, est certifié biologique et fabriqué à base de fumier de poule, de farine de plumes et de potasse naturelle. Cet engrais a été choisi en fonction de sa disponibilité en quincaillerie. Un léger enfouissement de surface a été fait à la suite des 2 applications.

Tableau 4 — Fertilisation appliquée

Date	Engrais	Dose	Mode d'application
22 mai 2016 (semis)	Acti-Sol (4-4-7)	48 kg N/ha	À la volée, manuel
5 août 2016	Acti-Sol (4-4-7)	72 kg N/ha	À la volée, manuel

3.3. Lutte aux mauvaises herbes

Comme le quinoa est très peu compétitif au stade de jeune plantule, un désherbage hâtif en saison, soit par un binage entre les rangs, soit par d'autres moyens mécaniques, est important. Ceci est d'autant plus vrai qu'aucun herbicide biologique ou conventionnel ni aucun produit de lutte antiparasitaire n'est homologué pour la culture du quinoa au Canada. Ainsi, dans le cadre de l'essai, deux techniques ont été utilisées, soit le désherbage manuel sur les rangs et les entre-rangs et le désherbage mécanique, à l'aide d'un rotoculteur manuel, dans les entre-rangs seulement.

Les mauvaises herbes étaient peu présentes au moment du semis. Par contre, dans les 2 semaines suivantes, et particulièrement durant la période froide et pluvieuse du 17 au 22 juin, les plantes adventices ont rapidement pris le dessus sur le quinoa.

Un désherbage manuel a donc été réalisé le 22 juin 2016. Parmi les mauvaises herbes présentes, on a pu noter la forte présence de chénopode blanc (*Chenopodium album* L.), une espèce étroitement

apparentée au quinoa, aussi appelée chou gras. La présence de nombreuses plantes adventices a semblé affecter grandement la croissance de la culture.

Un autre désherbage a été fait le 18 juillet 2016, soit au début de la floraison. Cette opération combinait un désherbage manuel sur le rang à un désherbage mécanique dans l'entre-rang.

Voici la liste des mauvaises herbes présentes dans la parcelle, autant vivaces qu'annuelles :

Feuilles larges annuelles	Feuilles larges vivaces
- Bourse-à-pasteur	- Laiteron des champs
- Stellaire moyenne	- Pissenlits
- Chénopode blanc	- Vesce jargeau
- Petite herbe à poux	- Plantain majeur
- Gnaphale des vases	
- Radis sauvage	

Graminées annuelles	Graminées vivaces
- Échinochloa pied-de-coq	- Chiendent
- Sétaire verte	- Pâturin des prés



Parcelle désherbée manuellement -
18 juillet 2016
(Photo : Elise Fortin, MAPAQ)

3.4. Suivi de la levée

Le 9 juin 2016, soit 18 jours après le semis, la majorité des plants levés étaient au stade cotylédons. Le taux d'émergence était toutefois très faible et la levée des plants semblait affectée par la croûte de battance. Le 22 juin, un total de 43 plantules a été dénombré dans la parcelle. Le 19 juillet, au moment de la floraison, le nombre de plants de quinoa avait encore diminué pour atteindre un total de 25 plants. Le taux de germination et de survie a donc été très faible, soit inférieur à 5 %. La parcelle a tout de même été maintenue puisqu'il s'agissait d'un essai.

3.5. Développement des plants

Les fleurs du quinoa ont commencé à se développer vers le 7 juillet, soit 46 jours après le semis. En date du 19 juillet, c'est-à-dire 58 jours après le semis, les plants atteignaient en moyenne 30 cm de haut.

Quant à la pleine floraison, elle a eu lieu à la fin juillet et au début du mois d'août. À ce moment, les plants atteignaient une hauteur moyenne de 45 cm.

3.6. Maladies et insectes

Dans le cadre d'essais de culture réalisés au CÉROM en 2006, des problèmes majeurs avaient été observés en raison de l'attaque d'un insecte diptère de la famille des Chloropidae. En Ontario, les organismes nuisibles suivants ont été rapportés dans le quinoa :

- la punaise terne et le scarabée perce-tiges (insectes) ;
- la pourriture de la tige (genre *Phoma*) et les taches foliaires à champignons (maladie).

Dans notre parcelle d'essai, des symptômes de fonte des semis ont été observés dès l'émergence des plantules. En effet, plusieurs plantules présentaient les signes d'un faible développement et de la pourriture sur leur tige. Un échantillon de quelques plantules a donc été prélevé le 8 juin, puis envoyé au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ pour confirmer le diagnostic. Voici le résultat obtenu :

« Le champignon *Fusarium* sp a été isolé de l'hypocotyle et des feuilles de la plante. Ce champignon phytopathogène, qui cause des fusarioses, est responsable de la fonte des semis, comme observé sur l'échantillon. » (J. Vivancos et A.-M. Breton)

Le rapport complet d'analyse est présenté à l'annexe 2.

Par ailleurs, au début du mois de septembre, de nombreux insectes ainsi que des symptômes de maladies tels que des taches brunes et des bouts d'inflorescences de plants desséchés ont été observés sur les feuilles des plants de quinoa. Parmi les insectes observés, les punaises ternes étaient présentes en grand nombre. Des pucerons et des chenilles zébrées s'y trouvaient également. Les photos ci-dessous présentent quelques-unes des espèces observées.



Tige affaiblie par la fonte des semis
(Photo : Line Bilodeau, MAPAQ)



Chenille zébrée (A), punaise terne (B) et chrysomèle des racines du maïs « du nord » (C) (Photos : Line Bilodeau, MAPAQ)

Un second échantillon de plants, composé de quelques plants entiers (parties aérienne et racinaire), a été envoyé au Laboratoire de diagnostic le 15 septembre afin d'identifier les ravageurs présents. Selon les résultats obtenus par le Laboratoire, l'échantillon démontrait un dépérissement généralisé ayant entraîné la mort des inflorescences, de la pourriture à la tige, au collet et aux racines et, enfin, des taches brunes sur les feuilles.

L'analyse entomologique a également permis de confirmer la présence de chenilles de l'espèce *Scrobipalpa atriplicella* (Lepidoptera : Gelechiidae). Les jeunes larves de cette espèce minent les feuilles de leurs plantes-hôtes tandis que les larves plus âgées s'attaquent principalement aux inflorescences dans lesquelles elles tissent des tunnels de soie pour s'alimenter à l'abri des prédateurs. Selon le rapport du Laboratoire de diagnostic, « une étude européenne portant sur les ravageurs du quinoa a démontré que *Scrobipalpa atriplicella* avait le potentiel de devenir un important ravageur de cette culture » (J. Moisan-De Serre).

Les résultats des tests phytopathologiques révèlent quant à eux la présence de champignons *Fusarium sp.* et *Pythium sp.*, dans les racines seulement. « Ces agents pathogènes sont responsables de maladies racinaires qui expliquent les dommages causés à l'échantillon. En effet, le dépérissement de la partie aérienne des plants est un symptôme directement lié au mauvais fonctionnement du système racinaire » (J. Vivancos). Les taches brunes sur les feuilles seraient quant à elles causées par un autre champignon, le *Corynespora sp.*

Enfin, les graines du quinoa étaient infectées par le champignon *Cladosporium sp.* Ce dernier cause des pourritures dans plusieurs autres cultures. Toutefois, les dommages causés par ce champignon sont secondaires et résultent des dommages provoqués par les chenilles aux feuilles et aux inflorescences.

L'analyse complète de l'échantillon est disponible dans le rapport de laboratoire n° D23914, à l'annexe 3.

3.7. Récolte et rendement

Le quinoa se présente sous forme de petits grains en forme de disque. Il peut être récolté mécaniquement à l'aide d'une moissonneuse-batteuse. Le délai entre le semis et la récolte varie entre 90 et 120 jours, selon le cultivar. Dans le cadre de l'essai, la récolte des plants s'est effectuée manuellement le 15 septembre 2016, soit 116 jours après le semis. Par la suite, les plants récoltés ont été séchés avant d'être acheminés au CÉROM pour l'évaluation des rendements.

Le battage, le criblage et l'observation au microscope binoculaire ont révélé qu'aucun grain n'a été produit par les plants récoltés. L'essai n'a donc généré aucun rendement.

4. Analyse et discussion

En ce qui concerne le semis, un bon travail de sol avait été réalisé au préalable (1 passage de herse à disques et 1 passage de vibroculteur), mais un roulage après le semis aurait dû être effectué étant donné que la semence de quinoa est petite et que le sol était très sec. De plus, le semis aurait pu être plus hâtif, puisque le quinoa peut germer à partir de 5 ° C. La température optimale du sol pour les semis serait d'ailleurs située entre 5 et 10 °C. Or, au moment du semis, la température du sol atteignait 22,5 ° C. Néanmoins, la période froide et pluvieuse qui a suivi aurait tout de même mené à la formation d'une croûte de battance et, possiblement, nui à l'émergence des plants. D'ailleurs, les sols sujets au croûtage peuvent réduire substantiellement la germination.

En ce qui a trait au contrôle des mauvaises herbes, le quinoa peut facilement se faire envahir par les plantes adventices pendant sa période végétative, soit en mai et en juin. Le quinoa étant très peu compétitif au stade de jeune plantule, un désherbage hâtif en saison est important. Ainsi, il semble que la forte présence de chénopode blanc dans la parcelle d'essai avant l'émergence du quinoa a gravement affecté la croissance de la culture. Des essais réalisés en Ontario ont d'ailleurs démontré que le chénopode blanc semble être un meilleur compétiteur que le quinoa. Bien qu'un premier désherbage ait été effectué après le semis et qu'un deuxième désherbage ait suivi deux semaines plus tard, la croissance du quinoa semblait déjà être affectée. Il aurait donc été préférable de faire un désherbage plus hâtif afin de ne pas compromettre le développement de la culture et, par le fait même, le potentiel de rendement.

L'absence de rendement de la parcelle d'essai s'explique probablement par les températures chaudes observées au moment de la floraison. En effet, selon la littérature, la production de semences de quinoa exige des conditions environnementales particulières et le pollen peut devenir stérile à des températures supérieures à 28 °C. C'est probablement ce qui explique que nous n'ayons pas obtenu de grains dans le cadre de l'essai. En effet, la pleine floraison du quinoa a eu lieu au début de juillet. Or, selon les données météorologiques de la station météo la plus proche de la parcelle (Beauséjour), les températures ont été supérieures à 28 °C à au moins trois reprises entre la mi-juillet et la fin-juillet. Elles ont même dépassé les 30 °C durant quatre jours consécutifs au début du mois d'août. Par conséquent, bien qu'il n'y ait pas eu de dommages visibles, les fleurs ont probablement avorté durant cette période et n'ont pas produit de graines. Finalement, la récolte effectuée peut-être un peu trop tardivement et les dommages causés par les insectes et les maladies ont possiblement affecté eux aussi le potentiel de rendement.

Conclusion

Bien que l'essai n'ait généré aucun rendement, une nouvelle parcelle sera implantée dans la région en 2017 afin de poursuivre l'acquisition de connaissances sur le développement de cette nouvelle culture dans la Chaudière-Appalaches.

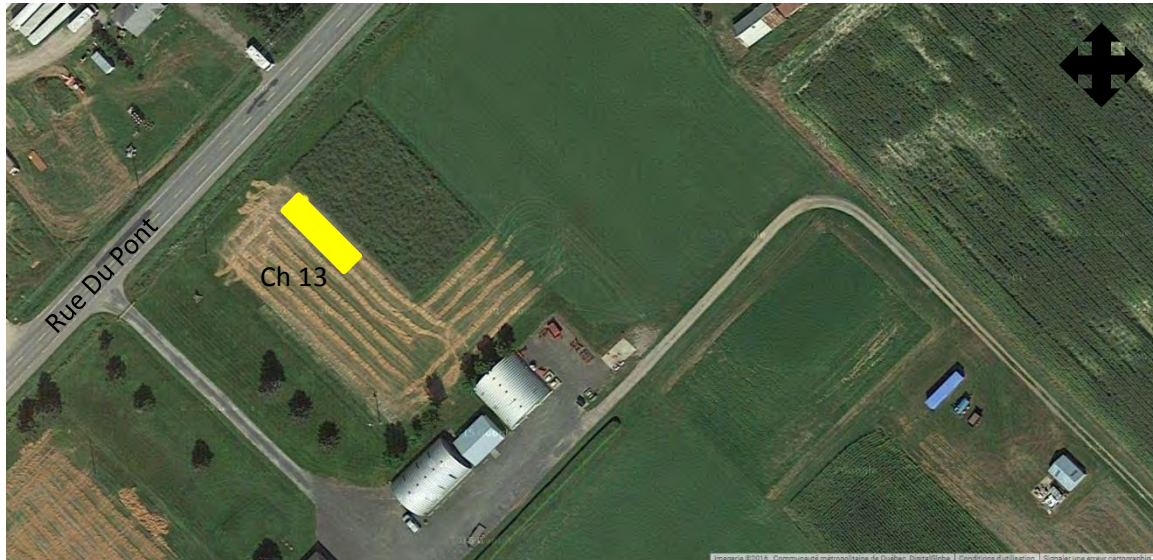
Référence

ONTARIO, MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES.
« Quinoa », [en ligne], 17 octobre 2012, http://www.omafra.gov.on.ca/CropOp/fr/field_grain/spec_grains/quin.html (Page consultée le 12 février 2017).

Annexes

Annexe 1 — Plan de ferme de l'IRDA

Localisation de la parcelle : 1617, rue du Pont, Saint-Lambert-de-Lauzon (Québec), G0S 2W0.
La parcelle de quinoa est délimitée par le carré jaune (points GPS).



Annexe 2 — Rapport de laboratoire # D22050

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**
Québec





LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION

Direction de la phytoprotection
2700, rue Einstein, local D.1.20th
Québec (Québec) G1P 3W8

Tél : 418 643-5027, poste 2700
Téléc. : 418 646-6806
Courriel : phytolab@mapaa.gouv.qc.ca

ÉCHANTILLON TRAITÉ PAR LA SECTION PHYTOPATHOLOGIE

INFORMATIONS SUR LE CONSEILLER ET LE CLIENT

Date de réception : 09/06/2016	N° de dossier : D22050
Conseiller : Blodeau Line	Votre n° de référence :
Client : MAPAQ Sainte-Marie	Votre n° de bon de commande : Projet PADAAR - Essais quinoa

INFORMATIONS SUR L'ÉCHANTILLON

Date de prélèvement : 08/06/2016	Localité de l'échantillon : Saint-Lambert-de-Lauzon
Culture : Quinoa	MRC de l'échantillon : La Nouvelle-Beauce
Cultivar : Cahull	

RAPPORT

Remarque du client : Le quinoa a été semé le 20 mai et semble souffrir du temps froid et pluvieux des derniers jours et semble avoir eu de la difficulté à percer la croûte de sol en surface qui s'est formée en raison du type de sol (loam limoneux de la série Le Bras). Le semis a été fait à la main et la profondeur de semis était d'environ 1 à 2 cm.

NATURE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Une plantule de quinoa dans un pot en plastique.

DESCRIPTION DES SYMPTÔMES

Symptôme	Organe(s)	Description
Pourriture	Tige	Pourriture de l'hypocotyle.
Faible croissance (développement)	plante	Faible développement de la plante.

RÉSULTAT DES TESTS

Technique	Options de la technique	Organe/Autre matériel testé	Résultat
Isolément fongique	SNA	Tige	<i>Fusarium</i> sp. a été isolé.
Isolément fongique	VB, SNA	Feuille	Les champignons <i>Fusarium</i> sp. et <i>Cladosporium</i> sp. ont été isolés.

DIAGNOSTIC FINAL

15 juin 2015

Le champignon *Fusarium* sp. a été isolé de l'hypocotyle et des feuilles de la plante. Ce champignon phytopathogène qui cause des fusarioses est responsable de la fonte des semis, comme observé sur l'échantillon.

Source :
<http://www.omafr.gov.on.ca/PM/trench/peppers/diseases-and-disorders/damping-off.html>

Annexe 3 - Rapport de laboratoire # D23914



LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION

Direction de la phytoprotection
2700, rue Einstein, local D.1.200h
Québec (Québec) G1P 3W6

Tél. : 418 643-5027, poste 2700
Télec. : 418 646-6806
Courriel : phytoab@magag.gouv.qc.ca

ÉCHANTILLON TRAITÉ PAR LA SECTION PHYTOPATHOLOGIE

INFORMATIONS SUR LE CONSEILLER ET LE CLIENT

Date de réception :	16/09/2016	N° de dossier :	D23914
Conseiller :	Bilodeau Line	Votre n° de référence :	Essai quinoa
Client :	Line Bilodeau	Votre n° de bon de commande :	projet essai quinoa

INFORMATIONS SUR L'ÉCHANTILLON

Date de prélèvement :	15/09/2016	Localité de l'échantillon :	Saint-Lambert-de-Lauzon
Culture :	Chénopode quinoa	MRC de l'échantillon :	La Nouvelle-Beauce
Cultivar :	Cahuil		

RAPPORT

Remarque du client : De la fonte des semis a affecté les plantules en début de saison. Au cours de la saison, des taches sont apparues sur les feuilles de quelques plants et le bout des inflorescences présentait du dessèchement. De nombreux insectes ravageurs étaient présents peu avant la récolte, notamment la punaise terne, le puceron et la chenille zébrée. Des larves de ce qui semblaient de la fausse-teigne ont aussi été observées.

NATURE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

Trois plantes entières et quatre bases de plante avec du sol minéral dans une chaudière.

DESCRIPTION DES SYMPTÔMES

Symptôme	Organe(s)	Description
Dépérissement	Fleur, Fruit, plante	Affaiblissement de la plante entière entraînant la mort des inflorescences.
Pourriture	Collet, Racine, Tige	- Léger brunissement du système vasculaire et de l'intérieur des collets. - Brunissement de la moelle des tiges basales. - Nécrose des fleurs et des fruits des inflorescences.
Tache	Feuilles basales, Feuilles médianes, Feuilles terminales	Présence de zones brunes circulaires (environ 1cm) au centre nécrotique sur les feuilles.

LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION

Direction de la phytoprotection
2700, rue Einstein, local D.1.200h
Québec (Québec) G1P 3W8

Tél. : 418 643-5027, poste 2700
Télec. : 418 646-6806
Courriel : phytolab@mapaq.gouv.qc.ca

INFORMATIONS SUR LE CONSEILLER ET LE CLIENT

Date de réception : 18/09/2016	N° de dossier : D23914
Conseiller : Bilodeau Line	Votre n° de référence : Essai quinoa
Client : Line Bilodeau	Votre n° de bon de commande : projet essai quinoa

RÉSULTAT DES TESTS

Technique	Options de la technique	Organe/Autre matériel testé	Résultat
Observation microscopique		Plusieurs parties de la plante	- Présence de nombreux insectes (chenilles) sur les feuilles et les inflorescences. L'échantillon a été transféré à la section entomologie. - Présence d'un flux bactérien provenant des taches foliaires. - Des croissances fongiques secondaires (moisissures) ont été observées dans les inflorescences.
Isolement fongique	P5ARP (PYT), SNA	Racine	Les champignons <i>Fusarium</i> sp. et <i>Pythium</i> sp. ont été isolés.
Isolement fongique	SNA, P5ARP (PYT)	Collet	Le champignon <i>Fusarium</i> sp. a été isolé.
Isolement fongique	SNA	Tige	Le champignon <i>Fusarium</i> sp. a été isolé.
Extraction des nématodes par entonnoir de Baermann et identification par examen microscopique des caractéristiques morphologiques		Sol minéral	Un <i>Helicotylenchus</i> sp. a été observé dans 100 ml de sol.
Isolement bactérien	KB, LPGA	Feuille	Des bactéries ont été isolées.
Isolement fongique	V8, SNA	Feuille	Le champignon <i>Corynespora</i> sp. a été isolé.
Isolement fongique	P5ARP (PYT), SNA	Graine	Le champignon <i>Gladosporium</i> sp. a été isolé.
Tests biochimiques d'identification	Système Biolog	Feuille	Aucune bactérie pathogène n'a été identifiée.

LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION

Direction de la phytoprotection
2700, rue Einstein, local D.1.200H
Québec (Québec) G1P 3W8

Tél : 418 643-5027, poste 2700
Téléc : 418 646-6806
Courriel : phytoiab@mapaq.gouv.qc.ca

INFORMATIONS SUR LE CONSEILLER ET LE CLIENT

Date de réception : 18/09/2016	N° de dossier : D23914
Conseiller : Bilodeau Line	Votre n° de référence : Essai quinoa
Client : Line Bilodeau	Votre n° de bon de commande : projet essai quinoa

DIAGNOSTIC FINAL

Diagnostic entomologique : Selon les critères observés, nous pouvons confirmer que les chenilles présentes dans l'échantillon appartiennent à l'espèce *Scrobipalpa atriplicella* (Lepidoptera : Gelechiidae).

Cette espèce est originaire d'Eurasie et a été introduite en Amérique du Nord. La larve se nourrit du feuillage et des graines de plusieurs espèces de plantes appartenant à la famille des Amaranthacées (anciennement les Chenopodiacees). Les jeunes larves minent les feuilles de leurs plantes-hôtes tandis que les larves plus âgées s'attaquent principalement aux inflorescences dans lesquelles elles tissent des tunnels de soie pour s'alimenter à l'abri des prédateurs. Cette espèce produit généralement deux générations par année. Une étude européenne portant sur les ravageurs du quinoa a démontré que *Scrobipalpa atriplicella* avait le potentiel de devenir un important ravageur de cette culture.

Sources :

Sigsgaard L, Jacobsen S, Christiansen J. (2008). Quinoa, *Chenopodium quinoa*, provides a new host for native herbivores in northern Europe: Case studies of the moth, *Scrobipalpa atriplicella*, and the tortoise beetle, *Cassida nebulosa*. *Journal of Insect Science* 8 (50), 4 pp.

21 septembre 2016 - Rapport section phytopathologie

Un seul *Helicotylenchus* sp. a été observé dans 100 ml de sol de votre échantillon. Ce nématode phytopathogène seul ne peut pas causer de dommages racinaires.

La partie basale de vos plantes (racine, collet et tige basale) est infectée par les champignons *Fusarium* sp. et *Pythium* sp. (uniquement dans les racines). Ces champignons phytopathogènes sont responsables de la pourriture fusarienne et pythienne des racines chez de nombreuses espèces. Ces agents pathogènes sont ainsi responsables de maladies racinaires qui expliquent les dommages observés sur votre échantillon de quinoa. En effet, le dépérissement de la partie aérienne des plants est un symptôme directement relié au mauvais fonctionnement du système racinaire.

Les feuilles de votre échantillon sont infectées par le champignon *Corynespora* sp., qui cause chez les plantes maraîchères (aubergine, tomate, etc.), des taches concentriques brunes comme observées sur vos feuilles.

Enfin, les graines de votre échantillon sont infectées par le champignon *Gladosporium* sp. Ce champignon est rapporté chez de nombreuses cultures pour causer des pourritures. Dans votre cas, cette infection fongique semble secondaire du fait des dommages causés par la chenille *Scrobipalpa atriplicella* sur les feuilles et les inflorescences.

Julien Vivanco, phytopathologiste
418 643-5027, poste 2705
Julien.Vivanco@mapaq.gouv.qc.ca

Joseph Moisan-De Serres, biologiste-entomologiste
418 643-5027, poste 2731
Joseph.Moisan-DeSerres@mapaq.gouv.qc.ca

