

IMPACT DE L'ÉPANDAGE DE LISIER DE PORC ET DU NOMBRE D'IRRIGATIONS SUR LA SALUBRITÉ DU BROCOLI

Mylène Généreux¹, Caroline Côté¹, John M. Fairbrother² et Philippe Fravallo²



Depuis quelques années, les producteurs maraîchers canadiens doivent répondre aux exigences de leurs acheteurs-grossistes en adhérant à des programmes de salubrité à la ferme. Les engrais de ferme et l'eau d'irrigation font partie des intrants pouvant introduire des microorganismes potentiellement pathogènes pour l'humain sur les cultures. Les recommandations actuelles proposent que le délai entre l'épandage d'engrais de ferme et la récolte soit supérieur à 120 jours et que l'eau d'irrigation contienne un maximum de 100 unités formatrices de colonies (UFC) d'*E. coli* par 100 ml. Très peu d'études ont porté sur le risque lié à l'irrigation de cultures où des engrais de ferme avaient été épandus. Les microorganismes pourraient en effet être projetés du sol vers les produits durant l'irrigation et y persister si les conditions sont favorables. Le but de ce projet de recherche était d'évaluer la prévalence de microorganismes indicateurs et pathogènes sur des brocolis fertilisés avec du lisier de porc ou des engrais minéraux et irrigués 0, 1 ou 2 fois avec de l'eau contaminée.

DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Vingt-quatre parcelles de brocoli (variété Everest) ont été mises en place à la ferme expérimentale de l'IRDA de Saint-Hyacinthe en 2011 et 2012, selon un dispositif en tiroirs (*split-plot*) incluant six traitements répétés quatre fois (tableau 1). Le fertilisant était en parcelles principales et le nombre d'irrigations en parcelles secondaires.

TABLEAU 1. Traitements étudiés.

TRAITEMENT	FERTILISANT	NOMBRE D'IRRIGATIONS
1	Engrais minéraux	0
2	Engrais minéraux	1
3	Engrais minéraux	2
4	Lisier de porc	0
5	Lisier de porc	1
6	Lisier de porc	2

La fertilisation a été effectuée 68 et 61 jours avant la récolte en 2011 et 2012, respectivement, selon les recommandations du Centre de référence en agriculture et agro-alimentaire du Québec (CRAAQ) en azote, phosphore et potassium. Dans les traitements incluant 2 irrigations, la première irrigation a été réalisée environ 18 jours avant la première récolte de légumes et la deuxième irrigation a eu lieu 1 jour avant la première récolte. Dans les traitements comportant une seule irrigation, celle-ci a été faite 1 jour avant la première récolte. L'eau utilisée pour l'irrigation provenait d'une carrière à proximité du site expérimental et a été transférée dans des citernes où elle a été contaminée avec du lisier de bovin en 2011 et un mélange de lisier de bovin et de porc en 2012. Les irrigations ont été réalisées par aspersion en appliquant 25 mm d'eau à chaque fois. L'eau a été échantillonnée à trois reprises durant l'irrigation. Les brocolis ont été prélevés 1 jour (récolte 1), 3 jours (récolte 3) et 5 jours (récolte 5) après la dernière irrigation, à raison d'un composite de 3 brocolis par parcelle. Un composite de 10 sous-échantillons de sol a été prélevé dans chaque parcelle à la récolte 5. Tous les échantillons ont été analysés pour leur contenu en *E. coli* générique (dénombrement + présence/absence), *Salmonella* spp. et *Listeria monocytogenes*. De plus, la présence de quatre gènes associés à des *E. coli* potentiellement pathogènes a été évaluée, dont un à *E. coli* O157 (*rfbE*), ainsi que *stx1*, *stx2* et *eae*.

RÉSULTATS

En 2011, les contenus en *E. coli* dans l'eau d'irrigation ont été de 393 et 538 UFC/100 ml pour les irrigations 1 et 2, respectivement. Les populations d'*E. coli* générique ont été sous la limite de quantification pour tous les échantillons de brocoli (n = 72). Par contre,

la bactérie a été détectée par enrichissement (présence/absence), une méthode d'analyse plus sensible, dans 15 % des échantillons. La date de récolte a eu un impact statistiquement significatif sur la prévalence d'*E. coli* sur le brocoli ($P = 0,0236$). En effet, un déclin rapide de la prévalence en *E. coli* a été constaté, passant de 42 à 0 % en 5 jours (figure 1). Aucune bactérie pathogène n'a été détectée sur les brocolis en 2011. Une forte prévalence d'*E. coli* a été observée dans les échantillons de sol, soit 100 % des échantillons pris dans les parcelles fertilisées avec le lisier et 75 % dans celles avec des engrais minéraux. Aucun lien n'a pu être établi avec le nombre d'irrigations.

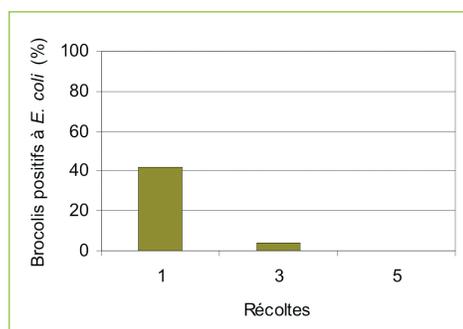


FIGURE 1 Prévalence d'*E. coli* sur le brocoli en fonction de la récolte en 2011.

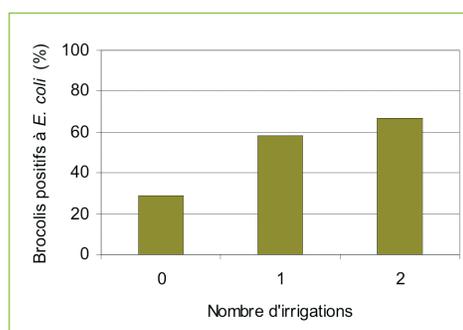


FIGURE 2 Prévalence d'*E. coli* sur le brocoli en fonction du nombre d'irrigations en 2012.

En 2012, le contenu en *E. coli* dans l'eau des deux irrigations a été de 3000 et 2987 UFC/100 ml. Malgré ces contenus élevés, les populations d'*E. coli* générique n'ont pu être dénombrées dans les brocolis ($n = 72$). Néanmoins, 51 % des brocolis ont été trouvés positifs à *E. coli* par la méthode de présence/absence. Le nombre d'irrigations a eu un impact statistiquement significatif sur la prévalence de la bactérie ($P = 0,0499$). Le risque de retrouver des brocolis contaminés était 3,7 fois plus élevé dans les parcelles ayant reçu deux irrigations comparativement à une seule irrigation. *Listeria monocytogenes* a été retrouvée dans un échantillon de brocoli prélevé à la récolte 1 dans une parcelle fertilisée avec le lisier de porc et irriguée 1 fois. La caractérisation par *Pulsed field gel electrophoresis* (PFGE) de cet isolat n'a pas permis de faire de lien avec l'eau d'irrigation ou le lisier. Cette bactérie n'a pas été détectée dans l'échantillon de sol prélevé dans cette parcelle. Comme en 2011, la prévalence d'*E. coli* générique dans le sol a été élevée, soit dans 100 % des parcelles fertilisées avec du lisier et 92 % dans les parcelles avec engrais minéraux. L'analyse statistique a révélé un impact important du fertilisant sur les populations d'*E. coli* dans le sol ($P = 0,0006$). En effet, les populations moyennes étaient de 36 UFC/g dans les parcelles fertilisées avec du lisier de porc vs 1 UFC/g dans celles qui ont reçu des engrais minéraux. Il est à noter que les données où les populations bactériennes étaient sous la limite de détection ont été considérées comme égales à zéro dans le calcul des moyennes. Six échantillons de sol issus de parcelles ayant reçu 2 irrigations ont présenté la même souche de *Listeria monocytogenes*. Selon une méthode de caractérisation par PFGE,

l'isolat détecté dans le sol était identique à celui détecté dans l'eau de l'irrigation 2, confirmant par le fait même la source de la contamination.

La réalisation de ce projet a permis de constater que le nombre d'irrigations, combiné avec le délai entre l'irrigation et la récolte, avait un impact important sur la présence d'*E. coli* sur les brocolis au champ. L'eau d'irrigation a représenté un risque plus important que l'épandage de lisier de porc sur la contamination des brocolis. Finalement, il a permis de confirmer que l'eau d'irrigation pouvait introduire *Listeria monocytogenes* dans le sol et que la bactérie pouvait y persister durant 7 jours après l'irrigation.

Ce projet a reçu l'appui financier d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (dans le cadre de la grappe agroscientifique canadienne spécialisée en horticulture), du Conseil québécois de l'horticulture et de l'Association des jardiniers maraîchers du Québec.

FT500094h (2013-11-01)

PARTENAIRES DE RÉALISATION ET DE FINANCEMENT



POUR EN SAVOIR D'AVANTAGE

Caroline Côté, agr., Ph.D.
450 653-7368 poste 310
caroline.cote@irda.qc.ca