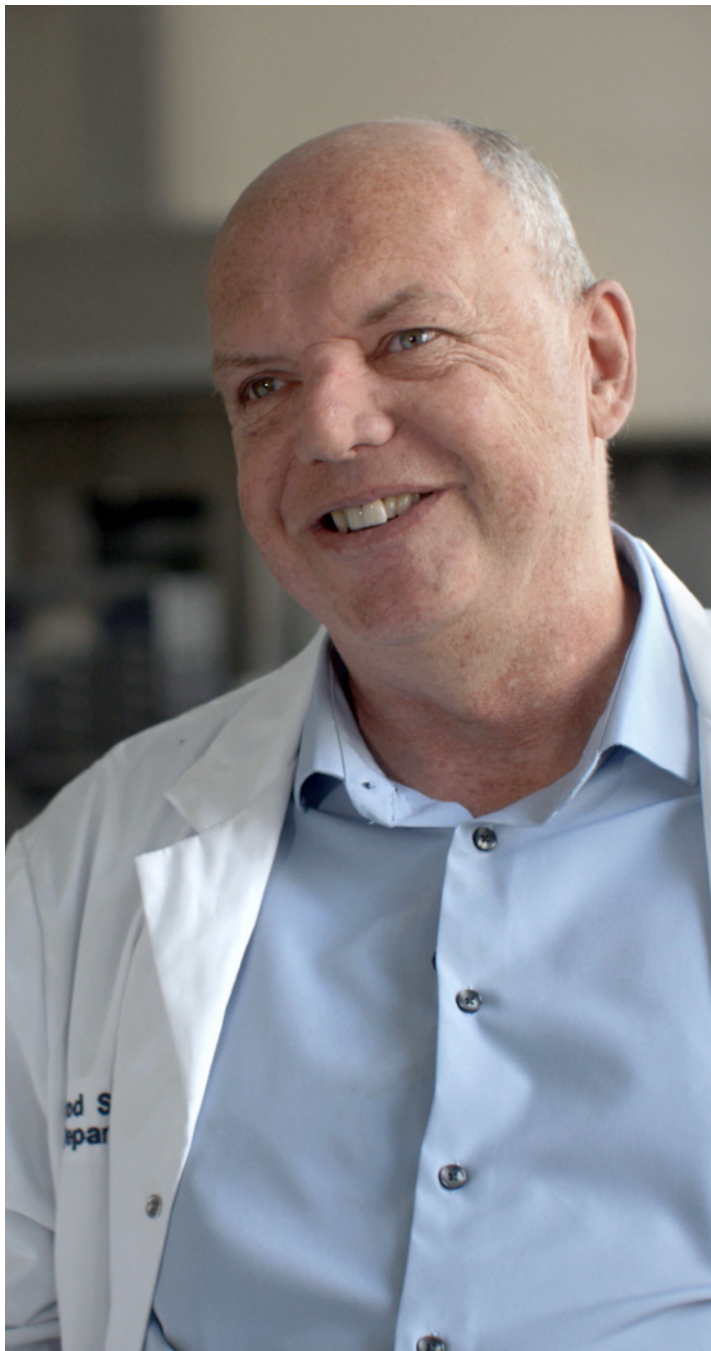


**DE L'IDÉE AU RÉSULTAT :**

# **Une innovation ontarienne révolutionne la façon d'assurer la salubrité alimentaire**





Keith Warriner, Ph. D., Université de Guelph

## Introduction

Bien que le nettoyage de nos aliments semble simple, il provoque un véritable casse-tête bactérien. L'eau est utilisée pour laver les aliments après la récolte, mais il arrive également qu'elle propage des contaminants. À vrai dire, l'eau dont se servent les exploitations agricoles vouées à la production alimentaire peut transporter vers les aliments, le matériel, le sol, etc. ce que nous essayons d'éliminer, et entraîner le genre d'éclosion que le lavage est censé prévenir. Voilà donc le problème que Keith Warriner, Ph. D., avait à cœur de résoudre :

### Comment nettoyer ou laver les aliments sans eau?

Keith Warriner est un spécialiste réputé en salubrité alimentaire qui travaille au Département des sciences de l'alimentation de l'Université de Guelph. S'intéressant à cette technologie depuis 2002, il s'est associé au fruiticulteur canadien Paul Moyer et a collaboré avec son équipe pour mettre au point un système qui décontamine en toute sécurité les aliments sans eau. Qui plus est, le système élimine plus efficacement les agents pathogènes que les méthodes de nettoyage traditionnelles et contribue à réaliser les objectifs de l'Ontario sur le plan de la salubrité des aliments, de la qualité et de la quantité de l'eau, et des systèmes de production durables. Toutefois, les projets comme celui-ci doivent bénéficier d'un financement pour passer de l'idée au résultat.

**« Si vous ne recevez pas de financement, vous ne pouvez pas verser d'allocations aux étudiants. Et si vous ne pouvez pas verser d'allocations aux étudiants, vous ne pouvez pas effectuer de recherche. Par conséquent, les initiatives de financement comme l'IORA contribuent au bon déroulement des travaux de recherche. Sans elles, vous n'allez nulle part. »**

— Keith Warriner, Ph. D., Université de Guelph



## Continuum de l'innovation de l'IORA

En 2002, Keith Warriner amorçait son aventure des 23 dernières années consacrée à l'étude de la décontamination des aliments sans eau. Son projet qui consistait, au départ, en de la recherche appliquée est devenu, depuis, une technologie commercialisée adoptée pour plusieurs produits de base

Recherche  
fondamentale et  
recherche appliquée

Développement  
d'une nouvelle  
technologie

Démonstration  
de la technologie

Commercialisation  
de la technologie

Adoption de  
la technologie

Étape actuelle



*Greenbelt Organic Greens, client de Clean Works*

### Faire croître le secteur agroalimentaire de l'Ontario

L'Initiative ontarienne pour la recherche agroalimentaire (IORA), une initiative du gouvernement qui relève du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Agroentreprise de l'Ontario (MAAAO), octroie une aide financière aux projets axés sur la recherche et l'innovation dans le secteur agroalimentaire en Ontario. Il s'agit d'un pilier fondamental de la stratégie Cultiver l'Ontario, qui vise à promouvoir les produits, les aliments, les travailleurs et la technologie du secteur agroalimentaire ontarien, et à prendre des mesures pour que le Canada devienne un chef de file mondial de la recherche et de l'innovation.

L'initiative est financée conjointement par les gouvernements du Canada et de l'Ontario dans le cadre du Partenariat canadien pour une agriculture durable (PCA durable), un investissement quinquennal des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. Le projet de Keith Warriner n'est qu'un exemple de recherche rendue possible grâce à ce financement.

### Une salubrité accrue des aliments, de meilleurs systèmes

Pour Keith Warriner, l'importance de mettre au point une nouvelle méthode de décontamination des aliments sans eau remonte à 1996, lorsqu'il a pris part aux essais en laboratoire d'un procédé de lavage après la récolte des épinards frais.

**« Nous avons examiné le procédé de lavage des épinards frais et, comme nous nous en doutions, il n'éliminait pas les microbes. À vrai dire, il provoquait la contamination. »**

— *Keith Warriner, Ph. D., Université de Guelph*

Lorsqu'il s'est établi au Canada en 2002, Keith a présenté sa première demande de financement public auprès du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Agroentreprise de l'Ontario (MAAAO). Son projet convenait naturellement en tant que technologie innovatrice susceptible d'améliorer la salubrité des aliments, de renforcer la chaîne d'approvisionnement agroalimentaire de l'Ontario et de former de nouveaux talents au sein de l'industrie agroalimentaire.

Grâce à cette aide financière initiale du MAAAO, Keith a mis à l'essai un mélange de lumière ultraviolette (UV) et de peroxyde d'hydrogène vaporisé pour nettoyer les aliments – une combinaison qu'il connaissait, puisqu'il avait assisté auparavant à son utilisation pour stériliser des emballages de carton au Royaume-Uni. Il a poursuivi ses travaux durant la décennie suivante et s'est fait connaître au Canada en tant que spécialiste de premier plan en matière de salubrité et d'assainissement des aliments. Puis, en 2014, il a attiré l'attention d'un précieux partenaire.

Il s'agissait de Paul Moyer de Moyer's Apple Products, un fruiticulteur qui confectionnait des pommes au caramel dans la péninsule du Niagara, au Canada. Bien que son entreprise n'était pas directement concernée par la récente éclosion de listériose touchant les pommes au caramel aux États-Unis, il souhaitait montrer aux détaillants que ses produits à base de pommes pouvaient être vendus en toute sécurité. Le MAAAO l'a donc mis en relation avec Keith Warriner.

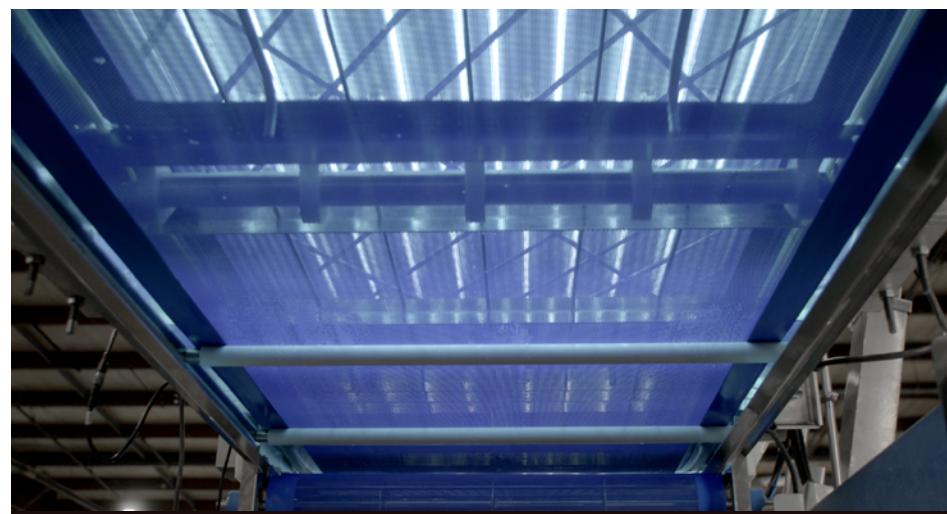


Le procédé de décontamination prolonge en moyenne la durée de conservation des fruits et légumes frais de

**25%**



*Démonstration de la méthode de décontamination par Keith Warriner*



*Lumière ultraviolette combinée au peroxyde d'hydrogène et à l'ozone*

Paul et Keith ont amorcé leur collaboration à l'égard de la technologie afin de répondre aux besoins de Moyer's Apple Products, en utilisant d'abord un système muni d'un tapis roulant intégré pour décontaminer les fruits et légumes de Paul au volume et à la vitesse nécessaires. Puis Keith a eu recours à l'ozone pour rendre le procédé plus efficace et efficient, ce qui a entraîné un autre grand bond en avant. Bien que Keith travaillait à la mise au point de cette technologie depuis 2002, il n'avait pas encore trouvé d'utilité commerciale à ses travaux de recherche ou à la technologie.

**« En réalité, les universitaires ne sont pas toujours les meilleurs vendeurs. Il faut un champion, et Moyer's Apple Products était ce champion. »**

— *Keith Warriner, Ph. D., Université de Guelph*

Tirant parti de ces innovations, Paul Moyer, avec le concours de Court Holdings, a pu breveter la technologie en vue de fonder Clean Works, une entreprise qui commercialise et vend le procédé de décontamination à l'industrie agroalimentaire et au-delà de celle-ci. Et une fois de plus, l'équipe a constaté que le financement public pouvait contribuer à simplifier le processus.

**« Il est très difficile pour une petite entreprise de confection de pommes au caramel ou une jeune entreprise comme [Clean Works] d'effectuer les tests et de franchir les autres étapes essentielles sans ces subventions. [Les sommes et l'aide] que nous avons reçues ont été primordiales pour réaliser le projet. »**

— *Paul Moyer, Moyer's Apple Products*

Aujourd'hui, Clean Works a recours à la lumière ultraviolette, au peroxyde d'hydrogène vaporisé et à l'ozone pour produire des radicaux hydroxyles qui éliminent jusqu'à 99,9 % des agents pathogènes. Il s'agit d'une technologie sans eau, durable et écologique. Les seuls sous-produits du procédé sont la vapeur d'eau et l'oxygène, ce qui en fait véritablement une technologie zéro déchet. Quelque 207 études réalisées par des tiers ont validé la technologie.

## Prix

**2017**

**Prix de l'innovation en salubrité alimentaire** décerné par l'International Association for Food Protection

**2018**

**Prix chefs de file de l'innovation** décerné lors du Summit on Agri-Food



**2023**

**Prix de la durabilité environnementale** décerné lors du Canada's Outdoor Farm Show

**2024**

**Lauréat du grand prix des volets des technologies novatrices** du Défi de réduction du gaspillage alimentaire durant la Semaine de l'innovation canadienne



Clean Works est une entreprise multinationale :



**+40**  
installations

**6**  
pays



*Introduction d'œufs dans le système de Clean Works*



*Utilisation du système de Clean Works chez Greenbelt Organic Greens*

## L'innovation progresse : des fruits et légumes frais à la volaille

Compte tenu du succès de Clean Works, le MAAAO a lancé, en 2021, un autre cycle de financement dans le cadre de l'IOIRA en vue d'élargir l'utilisation de la technologie au-delà des fruits et légumes frais. Le temps était venu de mettre à l'essai le procédé de décontamination sur les œufs et la volaille. Il s'agissait d'une étape logique, car les bactéries *Salmonella* et *Campylobacter* sont deux des principales causes des maladies bactériennes d'origine alimentaire, et toutes les deux sont présentes dans la viande de volaille et les œufs.

Grâce aux investissements du MAAAO dans l'infrastructure de Recherche et innovation agricoles Ontario (RIO), Keith Warriner a eu accès au Centre ontarien de recherche sur la volaille, l'un des quatorze centres de recherche en Ontario appartenant à RIO. Il a ainsi pu réaliser des essais pratiques sur les œufs et les poussins, puis communiquer les retombées et les avantages de la technologie de Clean Works aux couvoirs commerciaux, ce qui a contribué à la faire accepter et a incité deux couvoirs commerciaux à l'adopter.

Keith Warriner est parvenu à éliminer les deux agents pathogènes présents à la surface des œufs sans nuire à leur qualité ni à leur cuticule – ou couche externe – protectrice, que plusieurs autres méthodes traditionnelles retiraient. Pour ce qui est de la viande de volaille, il s'est conformé à la norme actuelle en matière d'élimination des agents pathogènes, et ce, sans eau. Qui mieux est, en détruisant tous les agents pathogènes, le procédé a permis de prolonger la durée de conservation de la volaille jusqu'à deux jours et celle des fruits et légumes frais jusqu'à 25 %.



Le système de Keith décontamine les fruits et légumes frais au rythme de

**9000** lb à l'heure

### Partage des connaissances avec le secteur agroalimentaire ontarien

L'utilisation de la technologie mise à point par Keith Warriner s'intensifie à l'heure actuelle, mais il faut garder à l'esprit que même les plus grandes innovations peuvent disparaître sans avoir eu les retombées souhaitées sur le monde. La dernière étape du processus de développement est l'adoption de la technologie favorisée par des activités d'application et de transfert des connaissances (ATC) afin d'en montrer le fonctionnement aux autres.

**« Je pense que les scientifiques qui s'intéressent à la salubrité alimentaire, les détaillants et tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement commencent à prendre conscience de la nécessité de réfléchir sérieusement à des moyens d'atténuer les risques liés à la chaîne d'approvisionnement des fruits et légumes frais. C'est une question d'éducation. Les intervenants de l'industrie des fruits et légumes frais doivent savoir que cette technologie existe et connaître les avantages qu'elle procure à leur entreprise. »**

— Tyler Hove, vice-président, salubrité alimentaire et affaires réglementaires, Sobeys

Grâce à une aide financière supplémentaire de l'IORA, Clean Works a présenté son travail à l'industrie agroalimentaire lors d'un atelier organisé à Ball's Falls, dans la région de Niagara. Plus d'une centaine de producteurs agricoles, de détaillants et de représentants du gouvernement y étaient présents, et Clean Works attire désormais l'attention de plus grandes entreprises. À mesure qu'elle poursuit son expansion, Clean Works envisage d'autres emplois de la technologie, y compris pour les aliments surgelés et l'agriculture verticale à l'intérieur. Elle examine également la possibilité d'utiliser directement la technologie dans les cultures afin de réduire, voire d'éliminer le recours aux pesticides et fongicides chimiques.

**« Nous utilisons environ 1 % de l'eau qu'ils auraient [habituellement] utilisée dans les champs et près de 0,1 % de l'eau après la récolte. »**

— Paul Moyer, Moyer's Apple Products



Épinards à l'intérieur du système de Clean Works





Paul Moyer, Moyer's Apple Products

La recherche de Keith Warriner constitue un modèle d'intendance environnementale et de salubrité alimentaire, et témoigne de l'importance du financement qu'accorde l'IOIRA en vue de stimuler l'innovation dans le secteur agroalimentaire en Ontario. L'équipe de Clean Works ne ménage aucun effort pour avoir un impact réel sur la production d'aliments cultivés localement, mais elle contribue surtout à changer la perception du public à l'égard des produits agroalimentaires de l'Ontario.

**« En tant que producteur, je crains que si nous ne faisons pas attention, l'industrie alimentaire et les consommateurs commencent à penser que [les produits alimentaires artificiels, comme les beignets et les sodas] sont sûrs et que les pommes, la laitue romaine et les pêches sont dangereuses. Et rien ne pourrait être plus éloigné de la vérité. Lorsque les gens [se rendent compte qu'il y a une éclosion], ils hésitent à acheter de la laitue romaine... c'est un problème qui peut être résolu. »**

— Paul Moyer, Moyer's Apple Products

Apprenez-en plus sur la recherche et l'innovation en Ontario à **[Ontario.ca/RechercheAgri](https://Ontario.ca/RechercheAgri)**