



Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec

Comité pomme de terre

Colloque sur la pomme de terre Une production à protéger

13 novembre 2009, Québec

Recherches récentes sur l'entreposage des pommes de terre menées au Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

Barbara DANIELS-LAKE., M.Sc., P.Ag.

Biologiste en recherche post-récolte de pomme de terre

Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Kentville (Nouvelle-Écosse)

Note : Cette conférence a été présentée lors de l'évènement et un résumé a été
publié dans le cahier du participant.



Pour commander le cahier du participant, consultez [le catalogue des publications du CRAAQ](#)

Recherches récentes sur l'entreposage des pommes de terre menées au Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture d'Agriculture et Agroalimentaire Canada



Barbara Daniels-Lake, M.Sc., P.Ag.

Biologiste en recherche post-récolte de pomme de terre
Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Kentville (Nouvelle-Écosse)

Les scientifiques du Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Kentville, en Nouvelle-Écosse, ont entamé des études visant à trouver une solution de rechange à l'inhibiteur de germination chlorprophame (CIPC) à l'automne 1990, et ce, en collaboration avec quatre grands transformateurs canadiens de la pomme de terre. À cette époque, le contexte réglementaire et les tendances du marché laissaient supposer que l'inhibiteur en question pourrait être retiré du marché et que l'on ne disposerait alors d'aucun produit de remplacement satisfaisant. Je me suis jointe à l'équipe de chercheurs en 1991 et j'ai commencé à assumer officiellement la direction de la recherche post-récolte sur la pomme de terre à Kentville en 2002.

Au tout début du projet, nous savions que l'éthylène sous forme de gaz était un excellent inhibiteur de la germination et qu'il présentait un bon potentiel commercial. L'éthylène est en effet à la fois un régulateur naturel de la croissance produit par presque tous les végétaux et un composé dont les propriétés sont bien connues et qui entre dans la fabrication de nombreux autres produits. L'éthylène n'est pas toxique pour les humains et les animaux et il ne laisse aucun résidu dans les pommes de terre. Il est facile à obtenir et à appliquer, et son coût d'emploi se compare à celui du chlorprophame. Nous avons constaté que de faibles concentrations d'éthylène gazeux (de 4 à 10 ppm, v/v) prévenaient la germination pendant jusqu'à huit mois après la récolte. De plus, quand la germination survenait, les germes se développaient très lentement et étaient faciles à enlever en frottant les tubercules. Même 10 à 12 mois après la récolte, la germination était minimale sur les tubercules traités, et la qualité demeurait très bonne.

D'autres travaux ont permis de déterminer les traitements les plus utiles et les moyens de réduire la tendance des pommes de terre traitées à l'éthylène à foncer à la friture, la couleur étant un attribut qualitatif extrêmement important des tubercules de transformation. Pour obtenir une bonne maîtrise de la germination, nous avons observé que l'éthylène devait être continuellement présent dans l'atmosphère des entrepôts, et ce, avant la fin de la dormance et jusqu'au terme de l'entreposage.

À l'arrêt du traitement, les tubercules germaient en quelques semaines. Nous avons aussi constaté que la meilleure façon de réduire au minimum la production d'édulcorants induite par l'éthylène et responsable de la couleur foncée prononcée des tubercules de transformation à la friture, consistait à traiter progressivement les pommes de terre à l'éthylène dès que possible après l'arrachage, soit durant la période de guérison des lésions, quand il fait encore légèrement chaud dans l'entrepôt. Nous avons aussi découvert qu'un traitement préalable avec un bloqueur de l'éthylène, le 1-méthylcyclopropène (AgroFresh^{MD}, Rohm & Haas Company), prévenait le développement de la couleur foncée à la friture, et ce, sans stopper l'inhibition de la germination. Toutefois, le produit AgroFresh^{MD} n'est pas encore homologué à cette fin.

Nous avons aussi remarqué une certaine variabilité de la réaction à l'éthylène entre les cultivars. Il faudrait donc tester chaque cultivar pour déterminer l'efficacité de l'inhibition de la germination et l'impact sur la production des substances édulcorantes responsables de la couleur foncée à la friture. Comme cette couleur ne pose habituellement pas problème pour les pommes de terre de table, le traitement à l'éthylène de ces tubercules peut commencer soudainement et plus tard durant la période d'entreposage sans nuire à l'emploi à la consommation. Nous avons aussi constaté que les tubercules de semence entreposés pendant plusieurs mois et traités à l'éthylène poussaient bien et donnaient une récolte normale. Après l'arrêt du traitement, les tubercules ont été stockés à une température plus élevée pendant une semaine ou deux avant la plantation. Les tubercules de semence de certains cultivars traités à l'éthylène ont produit plus de tiges et donné des rendements plus élevés que les tubercules non traités.

Au Canada, comme dans la plupart des pays, l'éthylène utilisé comme inhibiteur de la germination est considéré comme un pesticide. Ce produit doit donc être homologué par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) pour être utilisé sur des cultures vivrières. Les autorités canadiennes ont donc homologué le produit « Eco Sprout Guard » en 2002 comme inhibiteur de la germination sur la pomme de terre. Toutefois, le détenteur de l'homologation n'a ni mis en marché, ni utilisé ce produit, peut-être parce que le chlorprophame est encore homologué. Actuellement, aucun autre inhibiteur de germination à base d'éthylène n'est homologué au Canada.

Au Royaume-Uni, les consommateurs exigent une réduction de la teneur en résidus de pesticides dans tous les fruits et légumes frais. Cette demande a mené à l'adoption de la technologie axée sur l'éthylène comme inhibiteur de la germination. Ces dernières années, deux entreprises ont fourni cet inhibiteur aux entrepôts commerciaux de pommes de terre avec l'approbation des autorités britanniques; le processus en vue d'obtenir l'approbation « Annexe 1 » de l'Union européenne est en cours. L'éthylène est fourni sous forme de gaz comprimé en cylindre ou par décomposition thermique de l'éthanol liquide. L'emploi de l'éthylène comme inhibiteur de la germination est maintenant généralisé au Royaume-Uni pour les pommes de terre de table. On utilise aussi ce produit sur les tubercules de semence et on l'évalue pour ceux de transformation.

Des essais sont d'ailleurs en cours aux Pays-Bas, en France, en Allemagne, en Pologne, au Japon, en Australie et aux États-Unis. Ces expériences ont donné d'excellents résultats et il est probable que plusieurs pays homologueront sous peu ces produits et leur emploi commercial. Cela encouragera peut-être l'utilisation de l'éthylène comme inhibiteur de la germination au Canada.

Dans nos laboratoires, nous avons mené récemment des essais en vue de déterminer si nous pouvions utiliser l'éthylène et le chlorprophame ensemble pour réduire la quantité du second sur les pommes de terre. Même si nous avons obtenu des résultats prometteurs en termes d'inhibition de la germination, nous constatons que ce produit développe encore une couleur foncée prononcée à la friture, même avec les taux d'éthylène les plus bas.

Pendant de nombreuses années, les scientifiques et l'industrie de la pomme de terre ont cru que le dioxyde de carbone influait directement sur la couleur à la friture de la pomme de terre, et ce, malgré la variabilité des résultats expérimentaux. Il y a quelques années, nous avons constaté une interaction jusque-là inconnue, qui contribuait à la couleur foncée à la friture, soit un taux élevé de CO₂ en présence de concentrations en trace d'éthylène. Nous avons aussi observé que des taux élevés de CO₂ (de 0,5 à 2 %) n'avaient pas d'effet sur la couleur à la friture, mais qu'en combinaison avec aussi peu que 0,25 ppm d'éthylène, la couleur à la friture était plus prononcée qu'avec l'éthylène seul. Les pommes de terre et les agents pathogènes de cette culture produisent de petites quantités d'éthylène et les tubercules stressés aussi. L'éthylène est également présent dans les gaz d'échappement des véhicules. Le CO₂ peut aussi s'accumuler quand la respiration s'intensifie ou que la ventilation est restreinte. Il est possible que cette interaction soit en partie responsable de la perte inexplicée de la couleur souhaitée sur des pommes de terre qui, autrement, sont entreposées dans de bonnes conditions. Nos travaux à ce sujet incluent une évaluation de la réaction de plusieurs cultivars d'importance, la détermination des doses-réactions et l'utilisation de AgroFresh^{MD} pour prévenir le développement de la couleur foncée. Nous poursuivrons les études au cours des prochaines années. Actuellement, la meilleure défense contre cette interaction consiste à maintenir une bonne ventilation et à prévenir l'introduction des gaz d'échappement dans l'atmosphère de l'entrepôt.

Un autre de nos projets récents porte sur la détermination de la cause de l'apparition d'une saveur et d'une odeur anormales et prononcées de moisi dans la plupart des pommes de terre cultivées localement une certaine année. Cette saveur et cette odeur anormales n'ont jamais été observées auparavant et elles ont persisté même après la cuisson ou la transformation des tubercules. Nous avons constaté que la saveur et l'odeur anormales étaient attribuables à la présence insoupçonnée de 2,4,6-trichloroanisole (TCA), composé à l'odeur très pénétrante, responsable de la saveur et de l'odeur de moisi dans de nombreux aliments, dont le vin, le fromage, la viande, les noix, les fruits séchés et les produits de boulangerie. Nous avons lié cette contamination par le TCA à l'emploi de l'insecticide Lindane^{MD} utilisé pour enrayer les larges de taupins dans les champs de pomme de terre. Nous avons toutefois constaté que le TCA et des composés connexes étaient aussi

naturellement présents en faibles concentrations dans le sol, même sans épandage de Lindane^{MD}. Nous avons donc présumé que la présence occasionnelle de la saveur anormale qui s'est développée à divers endroits peut parfois être attribuée au TCA présent dans le sol. Ces résultats ont exigé une modification de l'étiquette du pesticide Lindane^{MD}. Puis, les autorités canadiennes ont retiré l'homologation de tous les produits Lindane^{MD}.

Il y a plusieurs années, un chercheur brésilien a démontré que l'on pouvait utiliser les germes excisés des tubercules de semence importés pour produire à peu de frais des minitubercules indemnes de virus. Ces germes, que l'on jetait auparavant, sont désormais en grande demande et les producteurs brésiliens en veulent plus. En Alaska, un scientifique a démontré qu'il était possible d'expédier des germes excisés au Brésil à un faible coût et que ces germes poussaient aussi bien que ceux excisés au Brésil même. Il suffisait de réchauffer les tubercules de semence Élite ou Pré-Élite à la fin de l'hiver pour favoriser la germination. Les germes étaient ensuite excisés, emballés dans une boîte et expédiés au Brésil par service de messagerie. Les coûts d'expédition étaient bien inférieurs à ceux de l'envoi de tubercules de semence entiers, de sorte que de nombreux agriculteurs ont pu accéder à ce matériel de plantation de haute qualité qu'ils n'auraient pas eu les moyens de se procurer autrement. Nous avons mené d'autres études dans ce domaine, notamment sur l'optimisation de la production de germes, la durée de conservation des germes excisés, la performance au champ des tubercules de semence dégermés et les envois au Brésil. Nous pouvions ainsi mettre au point un nouveau produit d'exportation à l'intention du secteur canadien de la pomme de terre. De plus, les tubercules de semence utilisés pour produire des germes excisés destinés à l'exportation peuvent servir à produire une récolte ici et peuvent même donner un meilleur rendement au champ que les tubercules non dégermés.

En plus de ces recherches, nous avons évalué le rendement de l'entreposage à long terme et la qualité à la transformation des lignées prometteuses des programmes de sélection de la pomme de terre d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Fredericton au Nouveau-Brunswick et à Lethbridge en Alberta. Nous collaborons fréquemment avec nos partenaires des universités et du secteur privé à des projets de recherche et, au besoin, nous pouvons participer à la résolution de problèmes urgents. Notre mandat consiste à contribuer aux priorités de recherche du Ministère, en particulier en ce qui a trait aux facteurs internes et externes qui influent sur la qualité post-récolte des pommes de terre et des produits dérivés. Nous sommes le seul laboratoire du Ministère axé sur la recherche sur les pommes de terre récoltées et nous saisissons toutes les possibilités de collaboration avec cette industrie partout au Canada.