



Agence canadienne
d'inspection des aliments

Canadian Food
Inspection Agency

Document de biologie

BIO1996-09

La biologie du *Solanum tuberosum* L. (pomme de terre)

**Cahier parallèle aux *Critères d'évaluation du risque environnemental associé
aux végétaux à caractères nouveaux* (Dir 94-08)**

(also published in English)

Septembre 1996

Document publié par le Bureau de la biosécurité végétale. Pour de plus amples renseignements, communiquer avec le :

Bureau de la biosécurité végétale
Direction des produits végétaux
Agence canadienne d'inspection des aliments
59, promenade Camelot
Ottawa, Ontario K1A 0Y9
Téléphone : (613) 225-2342
Télécopieur : (613) 228-6140

Canada

Table des matières

Partie A - Généralités	3
A1. Contexte	3
A2. Portée	3
Partie B - Biologie du <i>S. tuberosum</i>	4
B1. Description générale, utilisation agricole et origine de l'espèce	4
B2. Aperçu des pratiques culturales utilisées pour le <i>S. tuberosum</i>	5
B3. Biologie de la reproduction du <i>S. tuberosum</i>	6
B4. Centres d'origine de l'espèce	6
B5. Le <i>S. tuberosum</i> cultivé, comme mauvaise herbe spontanée	7
B6. Résumé de l'écologie du <i>S. tuberosum</i>	7
Partie C - Espèces voisines du <i>S. tuberosum</i>	8
C1. Hybridation interspécifique et intergénérique	8
C2. Risque d'introgression génétique du <i>S. tuberosum</i> vers les espèces voisines	8
C3. Répartition canadienne du <i>S. tuberosum</i>	9
Partie D - Interactions possibles entre le <i>S. tuberosum</i> et d'autres organismes	9
Tableau 1. Exemples d'interactions possibles du <i>S. tuberosum</i> avec d'autres organismes durant son cycle vital.	9
Partie E - Remerciements	10
Partie F - Bibliographie	11

Partie A - Généralités

A1. Contexte

Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) réglemente depuis 1988 les essais au champ, au Canada, des végétaux à caractères nouveaux (VCN) utilisés en agriculture et en horticulture. Le VCN est une variété ou un génotype végétal qui possède des caractéristiques ni familières, ni essentiellement équivalentes à celles présentes dans une population distincte et stable d'une espèce cultivée au Canada, et qui ont été volontairement sélectionnées, créées ou introduites dans une population de cette espèce par une modification génétique particulière. La «familiarité» d'une espèce végétale équivaut à la connaissance de ses caractéristiques et à l'expérience de son utilisation au Canada. L'«équivalence essentielle» est l'équivalence d'un caractère nouveau d'une espèce végétale donnée, quant à son utilisation, à sa sûreté et à son effet sur l'environnement et la santé humaine, par rapport aux caractères de cette même espèce déjà utilisée et généralement jugée sûre au Canada, selon un raisonnement scientifique valide.

Le VCN peut être issu de la technologie de l'ADN recombinant ou d'une méthode classique de sélection. Il doit être soumis à des essais au champ réglementés, si ses caractères nouveaux risquent de soulever des préoccupations. Il arrive en effet que ces caractères, leur utilisation ou leur présence dans certaines espèces végétales soient jugés : (1) peu familiers par rapport aux produits déjà sur le marché; (2) essentiellement différents des caractères présents chez des types végétaux semblables familiers, déjà utilisés et considérés comme sûrs.

Avant que la dissémination générale d'un VCN soit autorisée, une évaluation du risque environnemental doit être effectuée. Les lignes directrices de réglementation intitulées Critères d'évaluation du risque environnemental associé aux végétaux à caractères nouveaux définissent les critères et les renseignements sur lesquels doit être fondée cette évaluation, pour que la sécurité de l'environnement soit garantie même si la dissémination se fait en milieu ouvert.

A2. Portée

Le présent document est un cahier parallèle à la Directive 94-08 (Dir94-08), « *Critères d'évaluation du risque environnemental associé aux végétaux à caractères nouveaux* ». Il fournit des renseignements de base sur la biologie du *Solanum tuberosum* L., sur ses centres d'origine, sur les espèces voisines et sur le risque d'introgession génétique du *S. tuberosum* vers ces espèces. Il présente enfin des précisions sur les organismes avec lesquels le *S. tuberosum* a des interactions.

La présente information, spécifique à l'espèce, servira de guide pour l'obtention de certains renseignements exigés dans la partie D de Dir94-08. Elle permettra notamment de déterminer si les nouveaux produits géniques du VCN induisent chez celui-ci des interactions différentes ou modifiées avec d'autres espèces. Ces modifications pourraient faire du VCN une mauvaise herbe agricole, ou une plante envahissant les milieux naturels ou nuisant de quelque autre façon à

l'environnement.

Les conclusions tirées dans le présent document au sujet de la biologie du *S. tuberosum* ne visent que les végétaux non modifiés appartenant à cette espèce. En effet, si la plante est modifiée, les nouveaux caractères peuvent amener de nouvelles caractéristiques biologiques, qui risquent d'avoir un impact sur l'environnement en cas de dissémination en milieu ouvert.

Partie B - Biologie du *S. tuberosum*

B1. Description générale, utilisation agricole et origine de l'espèce

La pomme de terre (*S. tuberosum* L.) appartient à la famille des *Solanacées*, qui comprend environ 2 000 espèces, dont la tomate (*Lycopersicon esculentum*), le poivron (*Capsicum annuum*), l'aubergine (*S. melongena* var. *esculentum*), le tabac (*Nicotiana tabacum*) et le pétunia (*Petunia hybrida*). Le genre *Solanum* est polymorphe et comprend plus de 1 000 espèces, principalement tropicales et subtropicales (Fernald, 1970).

La pomme de terre est une des cultures les plus importantes au monde, après le blé, le maïs et le riz. Les tiges sont grêles et atteignent un mètre au maximum. Les feuilles sont longues, pennées, à folioles ovées dont les plus petites sont disposées le long du rachis. Les fleurs sont blanches, violettes, rosâtres ou bleuâtres, groupées, possédant généralement une corolle pentamère et des étamines exsertes à filet très court. Certaines variétés sont androstériles, sujettes à l'abscission des fleurs, et produisent rarement des fruits. Les fruits sont jaunâtres ou verts, globuleux, de diamètre inférieur à 2,5 cm, parfois dépourvus de graines, mais pouvant en contenir plusieurs centaines. Ils ne sont pas comestibles pour les humains, à cause de la présence de toxines (Hortus Third, 1976). Chez les espèces du genre *Solanum*, le nombre initial de chromosomes est de 12, mais la polyploïdie est répandue chez les pommes de terre sauvages et cultivées.

Toutes les pommes de terre cultivées au Canada appartiennent à l'espèce *S. tuberosum*, couramment cultivée comme annuelle dans les régions tempérées pour ses tubercules souterrains comestibles. Ces tubercules servent à l'alimentation humaine et animale et sont utilisés comme semence. En Amérique du Nord, le tubercule est principalement utilisé pour la consommation humaine et comme semence. Dans certaines régions, on fabrique de l'amidon à partir de la production excédentaire et des rejets. Cet amidon a de nombreux usages, mais c'est l'industrie du papier qui s'en sert le plus, pour le collage et le couchage. Dans l'industrie alimentaire, l'amidon peut entrer dans la fabrication de puddings instantanés, de crèmes glacées, de pains et biscuits (comme additif), de soupes (comme épaississant) et d'une variété de préparations domestiques. Les pommes de terre peuvent être utilisées en alimentation, fraîches ou transformées; les tubercules des variétés cultivées pour la transformation peuvent également être consommés frais, mais ceux de certains cultivars destinés à la consommation directe ne conviennent pas à la transformation et doivent être écoulés sur le marché du frais. Les pommes de terre fraîches sont généralement pré-emballées pour la vente au détail, mais elles se vendent aussi en vrac. Le produit transformé le plus important est la frite congelée, mais on produit aussi une quantité

appréciable de croustilles. Les produits transformés sont généralement congelés, mis en conserve ou déshydratés, et diverses préparations sont offertes au consommateur. Les tubercules destinés à l'alimentation animale sont généralement des rejets des installations d'emballage de pommes de terre fraîches, des excédents de production ou des déchets des usines de transformation.

La pomme de terre se cultive dans les dix provinces et les deux territoires du Canada. Dans l'ensemble du pays, la superficie utilisée pour la production commerciale était de 144 700 hectares en 1995. Pour la même année, le rendement moyen a été de 26,27 tonnes par hectare, ce qui équivaut à une production totale de 3,78 millions de tonnes. Toujours en 1995, la production commerciale canadienne de pomme de terre se répartissait ainsi : Terre-Neuve, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick et Île-du-Prince-Édouard, 50 %; Québec et Ontario, 24 %; Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique, 26 %. La production augmente rapidement à l'Île-du-Prince-Édouard et, dans une moindre mesure, au Manitoba et en Alberta. Elle demeure relativement constante dans les autres provinces.

B2. Aperçu des pratiques culturales utilisées pour le *S. tuberosum* (selon Hortus Third, 1976)

Ce sont les températures estivales fraîches qui conviennent le mieux à la production de pomme de terre. Pour un rendement optimal, il faut également que l'humidité du sol soit abondante. Les jours courts favorisent la formation des tubercules. La pomme de terre ne se reproduit pas en lignée pure, les graines pouvant varier génétiquement à l'intérieur du même fruit et par rapport au plant parent. Les graines ne sont donc utiles qu'au sélectionneur qui souhaite créer de nouveaux génotypes. La propagation se fait ordinairement au moyen de tubercules ou de morceaux de tubercules renfermant au moins un œil. Dans l'industrie, ces propagules sont désignées en anglais sous le nom de seed, mais il ne s'agit évidemment pas de graines au sens botanique. Chaque œil du tubercule est formé d'une feuille écailleuse rudimentaire et d'un bourgeon multiple. Au champ, il faut butter chaque rang afin d'éviter que les jeunes tubercules soient exposés à la lumière. En effet, le tubercule exposé à la lumière verdit et produit un alcaloïde qui le rend impropre à la consommation humaine et animale. Après la récolte, pour la même raison, il faut entreposer les pommes de terre à l'obscurité.

Dans la plupart des localités, pour un rendement optimal, il faut appliquer des taux élevés d'azote, de phosphore et de potasse. Souvent, si le sol est acide, il faut un apport en magnésium. La plantation peut avoir lieu avant la date habituelle de la dernière gelée meurtrière. Le feuillage tolère plutôt mal le gel, mais, en cas de dommage, de nouvelles pousses émergeront si les semenceaux sont toujours sains.

Les pommes de terre de semence peuvent transporter de nombreuses maladies graves, dont la gale, qui provoque des lésions subéreuses sur la peau des tubercules. La plante est sujette à d'autres maladies, comme le mildiou, la brûlure alternarienne, le flétrissement bactérien et les maladies virales. La seule manière d'éviter ces maladies consiste à employer une semence certifiée exempte de maladie. Par ailleurs, un certain nombre d'insectes s'attaquent à la plante

durant sa croissance. Le plus important de ceux-ci est sans doute le doryphore de la pomme de terre, qui peut provoquer des dégâts foliaires étendus. Parmi les autres insectes s'attaquant aux feuilles, mentionnons l'altise de la pomme de terre, les cicadelles et les pucerons.

B3. Biologie de la reproduction du *S. tuberosum*

La pomme de terre cultivée est une annuelle qui peut se reproduire par la graine. Cependant, en culture commerciale, on multiplie la plante au moyen de morceaux de tubercule (Rowe, 1993). Pour la production de semence véritable, il faut retenir que les cultivars varient beaucoup quant à leur capacité de fleurir, à la durée de leur floraison et à l'incidence des conditions environnementales sur cette floraison (Burton, 1989). Les conditions environnementales qui influent sur le déclenchement de la floraison et sur le développement des fleurs sont l'intensité et la qualité de la lumière, la longueur des jours, la température, la quantité d'eau et les nutriments du sol disponibles. L'apparition d'une fleur ne garantit cependant pas la production d'un fruit. En effet, il arrive souvent que le pollen soit stérile et qu'alors une production faible de nectar fasse que les insectes pollinisateurs ne soient pas attirés. Il arrive aussi parfois que les ovules soient stériles.

La production de semences véritables se fait en serre, dans le cadre de programmes de sélection, et requiert une manipulation adroite de plusieurs variables. En milieu naturel, le succès varie selon les cultivars et les conditions météorologiques. De nombreuses variétés ne produisent jamais de graines, mais certaines variétés sont autogames ou allogames et en produisent.

B4. Centres d'origine de l'espèce

La pomme de terre est originaire des régions hautes de l'Amérique du Sud. Elle a sans doute été cultivée pour la première fois dans la grande région du lac Titicaca, sur le haut plateau de la Bolivie et du Pérou, où on observe encore des diploïdes à l'état sauvage et où il existe toujours la plus grande diversité de formes cultivées (Hoopes et Plaisted, 1987).

De nombreux auteurs ont retracé l'origine et la répartition de la pomme de terre (Burton, 1989; Dodds, 1965; Hawkes, 1967; Howard, 1970; Salaman, 1949; Simmonds, 1976). Ces auteurs s'entendent généralement sur le fait que les espèces ayant eu un rôle appréciable comme ancêtres de la pomme de terre cultivée venaient d'Amérique du Sud. Simmonds (1976) précise que ces espèces poussent entre les latitudes 45°S, en Amérique du Sud, et 40°N, en Amérique du Nord.

Une amélioration du rendement et de la qualité a caractérisé les changements survenus avec le début des programmes de sélection européens et nord-américains, au XIX^e siècle. Avec l'épidémie de mildiou (*Phytophthora infestans*) des années 1840, on a commencé à rechercher une résistance aux organismes nuisibles. Au XX^e siècle, on a vu le besoin d'une résistance aux virus et aux nématodes. On utilise à cette fin le *S. demissum* (résistance au mildiou), les *S. stoloniferum*, *S. chacoense* et *S. acaule* (résistance aux virus) ainsi que les *S. multidissectum*, *S. spgazzinii*, *S. kurtzianum*, *S. plocense* et *S. vernei* (résistance aux nématodes). Ces espèces sauvages sont

abondamment utilisées dans les programmes de sélection (Burton, 1989; De Jong et Tarn, 1984; Howard, 1970; Simmonds, 1976).

B5. Le *S. tuberosum* cultivé, comme mauvaise herbe spontanée

Certaines variétés cultivées de pomme de terre produisent des graines. Dans le sud de l'Angleterre, ces graines peuvent survivre jusqu'à sept années (Lawson, 1983). Au Canada, dans la plupart des régions de production, le gel pénètre profondément dans le sol et y élimine régulièrement les tubercules produits par les plants issus de graines. De plus, les plantules provenant de graines sont faciles à détruire par les méthodes de désherbage habituelles et ne produisent généralement pas de tubercules. Par conséquent, dans les régions où la pomme de terre est cultivée commercialement, on peut lutter contre les plantes spontanées résultant de la dispersion de graines en employant les pratiques culturales et les méthodes de lutte normalement utilisées pour la culture en cours et pour les cultures qui y succèdent dans la rotation. À l'extérieur des zones cultivées, les plantules issues de graines résistent mal à la compétition et ne sont pas signalées comme mauvaises herbes.

Les tubercules laissés au champ au moment de la récolte peuvent produire végétativement des plants spontanés, mais ceux-ci ne survivent pas à l'extérieur des zones cultivées. Dans les zones cultivées, ils peuvent entraîner à court terme un problème de mauvaise herbe, mais les mesures de désherbage et les conditions environnementales défavorables suffisent à limiter la durée du problème à un an ou à quelques années (Makepeace et al., 1978). Le risque de propagation végétative à partir de tubercules échappés existe cependant, au moment de la manutention et du transport des pommes de terre. En effet, on observe périodiquement de telles plantes spontanées près des parcs d'engraissement, dans les décharges et aux environs des zones de production commerciale. Rien n'indique cependant que ces plantes prolifèrent et s'établissent comme mauvaises herbes. Selon Evenhuis et Zadoks (1991), ceci est dû au fait que le *S. tuberosum* est désavantagé dans la compétition et ne peut survivre à l'état sauvage.

B6. Résumé de l'écologie du *S. tuberosum*

Le *S. tuberosum* n'est pas une espèce pionnière dans les écosystèmes non aménagés. Les plantules résistent mal à la compétition pour l'espace exercée par les plantes de type semblable. En milieu climacique, elles sont déplacées par les graminées de la prairie ou par les arbres et arbustes de la forêt. Au Canada, les plantules de pomme de terre ne résistent pas longtemps aux conditions du milieu si elles ne sont pas cultivées.

Dans les systèmes culturaux, les tubercules et les plantules spontanés sont éliminés par les pratiques agricoles normalement utilisées pour la pomme de terre et pour les cultures qui lui succèdent dans la rotation.

Le *S. tuberosum* n'est pas considéré comme une mauvaise herbe nuisible dans *l'Arrêté sur les graines de mauvaises herbes* de 1986. On ne le mentionne pas comme plante nuisible ou

mauvaise herbe des écosystèmes aménagés du Canada, ni comme plante envahissant les écosystèmes naturels. En résumé, rien n'indique que le *S. tuberosum* se comporte au Canada comme une mauvaise herbe ou comme une plante nuisible.

Partie C - Espèces voisines du *S. tuberosum*

C1. Hybridation interspécifique et intergénérique

En examinant l'impact environnemental que pourrait avoir la dissémination en milieu ouvert du *S. tuberosum* génétiquement modifié, il est important de comprendre le risque d'hybridation interspécifique ou même intergénérique entre cette espèce et les espèces voisines. La production d'hybrides peut entraîner l'introgression de caractères nouveaux dans ces espèces et ainsi avoir les répercussions suivantes :

- ▶ l'espèce voisine peut se comporter encore plus comme une mauvaise herbe;
- ▶ un caractère nouveau risquant de perturber l'écosystème peut être introduit dans l'espèce voisine.

La présente section pourra faire l'objet de mises à jour à mesure que de nouvelles données seront disponibles. Selon la teneur des renseignements de base du présent document, le demandeur devra évaluer le risque environnemental associé à un éventuel flux génique.

Pour qu'un caractère s'intègre au génome d'une espèce, il faut que les hybrides intermédiaires soient rétrocroisés à des plantes de l'espèce et que la descendance de ces croisements soit viable et fertile.

C2. Risque d'introgression génétique du *S. tuberosum* vers les espèces voisines

Moins d'un dixième des espèces de *Solanum* produisent des tubercules, et, selon nos connaissances actuelles, ces espèces n'existent qu'en Amérique, depuis le centre des États-Unis jusqu'au sud du Chili et de l'Argentine (Burton, 1989). Le *S. fendleri* et le *S. jamesii*, présents dans le sud des États-Unis, peuvent s'hybrider avec le *S. tuberosum* en laboratoire, dans des conditions contrôlées (Adiwilaga et Brown, 1991). Comme ces espèces poussent dans les forêts sèches de haute altitude, l'isolement géographique les empêche certainement de s'hybrider naturellement avec les pommes de terre cultivées.

En règle générale, le *S. tuberosum* ne s'hybride naturellement qu'avec les *Solanum* qui produisent des tubercules (Dale et al., 1992; Evenhuis et Zadoks, 1991). Or, aucune de ces espèces n'est présente au Canada (Love et Pavek, 1994). L'introgression génétique par voie d'hybridation, vers les espèces indigènes apparentées, est donc impossible (Love et Pavek, 1994, et autres publications déjà mentionnées).

C3. Répartition canadienne du *S. tuberosum*

La présence du *S. tuberosum* au Canada se limite à la production commerciale de tubercules. Il arrive que des plantes ou des plantules poussent spontanément à partir de tubercules ou de graines échappés, mais elles ne deviennent pas chez nous des mauvaises herbes persistantes. Le *S. tuberosum* n'est pas signalé comme mauvaise herbe au pays.

Partie D - Interactions possibles entre le *S. tuberosum* et d'autres organismes

Les renseignements du tableau 1 visent à aider le demandeur à déterminer les impacts possibles de la dissémination du VCN sur les organismes non visés mais **ne devraient pas être considérés comme étant exhaustifs**. En cas d'impact important du VCN sur tout organisme visé ou non visé, il peut être nécessaire d'évaluer les effets secondaires de cet impact.

Tableau 1. Exemples d'interactions possibles du *S. tuberosum* avec d'autres organismes durant son cycle vital.

<u>Organisme</u>	<u>Interaction avec le <i>S. tuberosum</i></u> (Pathogène; Symbiote ou organisme utile; Consommateur; Transfert de gènes)
Flétrissement bactérien (<i>Clavibacter michiganense</i>)	Pathogène
Jambe noire (<i>Erwinia carotovora</i>)	Pathogène
Gale commune (<i>Streptomyces scabies</i>)	Pathogène
Brûlure alternarienne (<i>Alternaria alternata</i> and <i>A. solani</i>)	Pathogène
Moisissure grise (<i>Botrytis cinerea</i>)	Pathogène
Mildiou (<i>Phytophthora infestans</i>)	Pathogène
Pourriture aqueuse (<i>Pythium ultimum</i>)	Pathogène
Virus de l'enroulement des feuilles	Pathogène
Virus de la mosaïque	Pathogène
Viroïde de la filiosité des tubercules	Pathogène
Doryphore de la pomme de terre (<i>Leptinotarsa decemlineata</i>)	Consommateur

Pucerons (<i>Myzus persica</i> , <i>Aphis nasturtii</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i>)	Consommateur
Ver fil-de-fer (<i>Elateridae</i>)	Consommateur
Altise de la pomme de terre (<i>Epitrix cucumeris</i>)	Consommateur
Pollinisateurs	Symbiote ou organisme utile; Consommateur
Champignons mycorhiziens	Symbiote ou organisme utile; Consommateur
Oiseaux	Consommateur
Brouteurs	Consommateur
Microbes du sol	Symbiote ou organisme utile
Vers de terre	Symbiote ou organisme utile
Insectes du sol	Consommateur
Autres <i>S. tuberosum</i>	Transfert de gènes
Autres organismes ---	

Partie E - Remerciements

Le présent document a été produit avec l'appui des organisations suivantes :

- ▶ Alberta Potato Research Association
- ▶ Agence de promotion économique du Canada atlantique
- ▶ Projet de développement agro-alimentaire canadien
- ▶ Institut canadien de la biotechnologie
- ▶ International Centre for Agricultural Science and Technology
- ▶ McCain Produce Inc.
- ▶ Monsanto Inc.
- ▶ NatureMark Potatoes
- ▶ Agence de la pomme de terre du Nouveau-Brunswick
- ▶ Commission ontarienne de commercialisation des pommes de terre
- ▶ PEI Potato Board

Partie F - Bibliographie

Adiwilaga, K. D. and C. R. Brown (1991) Use of 2n pollen-producing triploid hybrids to introduce tetraploid Mexican wild species germplasm to cultivated tetraploid potato gene pool. *Theor. Appl. Genet.* 81: 645-652.

Arrêté sur les graines de mauvaises herbes (1986) Loi sur les semences, Canada.

Burton, W. G. (1989) The potato - 3rd ed. John Wiley & Sons Inc., New York. 742 pp.

Dale, P. J., H. C. McPartlan, R. Parkinson, G. R. MacKay and J. A. Scheffler (1992) Gene dispersal from transgenic crops by pollen. In: Proceedings of the second international symposium on the biosafety results of field tests of genetically modified plants and microorganisms. Goslar, Germany, pp. 73-77.

De Jong, H. and T. R. Tarn (1984) Using germplasm in potato breeding in Canada. In: Canada Agriculture No. 3 & 4, Communications Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario.

Dodds, K. S. (1965) The history and relationships of cultivated potatoes. In: J. B. Hutchinson, ed., Essays in crop plant evolution, London, pp.123-41.

Evenhuis, A. and J. C. Zadoks (1991) Possible hazards to wild plants of growing transgenic plants. A contribution to risk analysis. *Euphytica* 55: 81-84.

Fernald, M. L. (1970) Gray's manual of botany. A handbook of the flowering plants and ferns of the central and northeastern United States and adjacent Canada. D. Van Nostrand Co., p.1252.

Hawkes, J. G. (1967) The history of the potato. *F. Roy. hort. Soc.:* 92; 207-24; 249-62; 288-302; 364-65.

Hoopes, R. W. and R. L. Plaisted (1987) Potato. In: Principles of cultivar development. Volume 2. Crop species. W. R. Fehr, E. L. Fehr, H. J. Jessen, eds. Macmillan Publishing Company, New York, pp. 385-436.

Hortus Third (1976) A concise dictionary of plants cultivated in the United States and Canada. Liberty Hyde Bailey Hortorium, ed. Macmillan Publishing Company, Cornell University, pp. 903-04; 1054.

Howard, H. W. (1970) Genetics of the potato: *Solanum tuberosum*. Logos Publishing, London. 126 pp.

Lawson, H. M. (1983) True potato seeds as arable weeds. *Potato Research* 26: 237-46.

Love, S. L., T. B. Stone and J. J. Pavek (1994) Risk of transgenic introgression from potatoes into wild species endemic to the U.S. and Canada. Communication présentée au 78e congrès annuel de la Potato Association of America, à Calgary.

Makepeace, R. J., D. C. Cooper and J. Holroyd (1978) Weed control. In: The Potato Crop, P. M. Harris, ed. Halsted Press, New York, pp. 402-05.

Rowe, R. C. (1993) Potato Health Management. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, U.S.A., p. 4.

Salaman, R. N. (1949) The history and social influence of the potato. University Press, Cambridge. 685 pp.

Simmonds, N. W. (1976) Evolution of Crop Plants. Longman, London and New York. 339 pp.