



Shahrokh Khanizadeh

Jennifer DeEll

Our Strawberries

Les Fraisiers

de chez nous

A description of over 170 strawberry cultivars including photographs of the plants, fruits, flowers, pollen and leaves.

Description de plus de 170 cultivars de fraisiers avec les photos des plants, fruits, fleurs, pollen et feuilles.

Canada

Canadian Cataloguing in Publication Data

National Library of Canada cataloguing in publication data

Main entry under title :

Our strawberries = Les fraisiers de chez nous

Text in English and French.

"A description of over 170 strawberry cultivars including photographs of the plants, fruits, flowers, pollen and leaves."

Issued also in CD-ROM format.

ISBN 0-660-62338-2

Cat. no. A22-307/2005

1. Strawberries – Varieties – Canada, Eastern.
 2. Strawberries – Canada, Eastern – Identification.
 3. Strawberries – Pictorial works.
- I. Khanizadeh, Shahrokh, 1953-
- II. Canada. Agriculture and Agri-Food Canada. Research Station. St-Jean-sur-Richelieu (Quebec)
- III. Title : Les fraisiers de chez nous.

SB385.K42 2005

634.75'09713

C2003-980161-6E

Données de catalogage avant publication (Canada)

Vedette principale au titre :

Our strawberries = Les fraisiers de chez nous

Texte en anglais et en français.

"Description de plus de 170 cultivars de fraisiers avec des photos des plantes, fruits, fleurs, pollen et feuilles."

Publ. aussi en format CD-ROM.

ISBN 0-660-62338-2

No de cat. A22-307/2005

1. Fraisiers – Variétés – Canada (Est)
 2. Fraisiers – Canada (Est) – Identification.
 3. Fraisiers – Ouvrages illustrés.
- I. Khanizadeh, Shahrokh, 1953- .
- II. Canada. Agriculture et Agro-alimentaire Canada. Station de Recherches St-Jean-sur-Richelieu (Québec).
- III. Titre : Les fraisiers de chez nous.

SB385.K42 2005

634.75'09713

C2003-980161-6F

Our Strawberries / Les Fraisiers de chez nous

<u>Authors / Auteurs :</u>	<u>Pages</u>
BOSTANIAN Noubar J.	119
CARISSE Odile	99
COUSINEAU Johanne	155, 517
DALE Adam	71
DAUBENY Hugh	15
DeELL Jennifer	147
HANCOCK Jim	41
HUMMER Kim E.	61
KHANIZADEH Shahrokh	15, 31, 141, 155, 517
KHANIZADEH Shapour	141
LEVASSEUR Audrey	517
LUFFMAN Margie	61
MAAS John L.	99
NONNECKE Gail R.	85
PRITTS Marvin P.	85
SULLIVAN Alan J.	15
VINCENT Charles	119

Editor, photos, illustrations and design / Édition, direction de publication, photographie,
illustration et conception : Shahrokh Khanizadeh
Agriculture and Agri-Food Canada, Horticultural Research and Development Centre,
430 Gouin Blvd., St-Jean-sur-Richelieu, Quebec, Canada, J3B 3E6
Agriculture et Agroalimentaire Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada,
Centre de recherche et de développement en horticulture, 430, Boul. Gouin, St-Jean-sur-Richelieu,
Québec, Canada, J3B 3E6

•••

Contributor / Collaboratrice :
Jennifer DeEll

Ontario Ministry of Agriculture and Food, 1283 Blueline Rd. at Hwy #3, Box 587, Simcoe, ON, Canada, N3Y 4N5
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 1283, chemin Blueline et route 3, C.P. 587,
Simcoe, Ontario, Canada, N3Y 4N5

•••

Technical Assistants / Assistance technique :
Martine Deschênes, Yvon Groleau, Audrey Levasseur, Carmen Beldica, Henry Boddington,
Martin Gauthier and Diane Montpetit.

•••

All the images in this book, with the exception of those indicated, were taken by Shahrokh Khanizadeh
and enhanced using several graphic software packages.
Sauf indication contraire, toutes les images du présent ouvrage ont été prises par Shahrokh Khanizadeh
et améliorées à l'aide de plusieurs logiciels graphiques.

•••

It took 14 years to prepare this book using data collected during 1989-2004.
*La publication de ce livre a nécessité quatorze années de préparation et l'examen de données recueillies
au cours des années 1989 à 2004.*

Published in Canada in 2005

Text and images © Shahrokh Khanizadeh 2005

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system,
or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying,
recording, or otherwise, without prior permission of the copyright owner.

Authors: Noubar J. Bostanian, Odile Carisse, Johanne Cousineau, Adam Dale, Hugh Daubeny, Jennifer DeEll,
Jim Hancock, Kim E. Hummer, Shahrokh Khanizadeh, Shapour Khanizadeh, Audrey Levasseur, Margie
Luffman, John L. Maas, Gail R. Nonnecke, Marvin P. Pritt, J. Alan Sullivan, Charles Vincent
Technical assistants: Martine Deschênes, Yvon Groleau, Audrey Levasseur, Carmen Beldica,
Henry Boddington and Diane Montpetit

•••

Editor, photos, illustrations and design: Shahrokh Khanizadeh
Agriculture and Agri-Food Canada

•••

Contributor: Jennifer DeEll
Ontario Ministry of Agriculture and Food



Publié au Canada en 2005

Texte et images © Shahrokh Khanizadeh 2005

Tous droits réservés. A moins d'autorisation préalable par le titulaire du droit d'auteur, aucune partie de ce livre
ne peut être reproduite, transmise ou versée dans un système de documentation, sous quelque forme que ce soit
et par quelque procédé mécanique ou électronique que ce soit, y compris la photocopie et l'enregistrement.

Auteurs : Noubar J. Bostanian, Odile Carisse, Johanne Cousineau, Adam Dale, Hugh Daubeny, Jennifer DeEll,
Jim Hancock, Kim E. Hummer, Shahrokh Khanizadeh, Shapour Khanizadeh, Audrey Levasseur, Margie
Luffman, John L. Maas, Gail R. Nonnecke, Marvin P. Pritt, J. Alan Sullivan, Charles Vincent
Assistance technique : Martine Deschênes, Yvon Groleau, Audrey Levasseur, Carmen Beldica,
Henry Boddington et Diane Montpetit

•••

Edition, photographie, graphisme et conception :

Shahrokh Khanizadeh

Agriculture et Agroalimentaire Canada

•••

Collaboratrice : Jennifer DeEll

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario

Contents / Table des matières

	pages
• Research Team - Acknowledgements / Équipe de recherche - Remerciements	10
• Introduction / Introduction	13
• Chapter 1 / Chapitre 1	14
CANADIAN STRAWBERRY BREEDERS	
<i>SÉLECTIONNEURS CANADIENS DE FRAISIERS</i>	
Shahrokh Khanizadeh, Hugh Daubeny and/et J. Alan Sullivan	
• Chapter 2 / Chapitre 2	31
HISTORY OF THE STRAWBERRY BREEDING PROGRAM OF AGRICULTURE AND AGRI-FOOD	
CANADA IN QUEBEC	
<i>HISTOIRE DU PROGRAMME D'AMÉLIORATION DES FRAISES D'AGRICULTURE ET</i>	
<i>AGROALIMENTAIRE CANADA AU QUÉBEC</i>	
Shahrokh Khanizadeh	
• Chapter 3 / Chapitre 3	41
NATIVE STRAWBERRY GERMPLASM IN THE AMERICAS	
<i>LE MATÉRIEL INDIGÈNE DE FRAISIER DANS LES AMÉRIQUES</i>	
Jim Hancock	
• Chapter 4 / Chapitre 4	61
FRAGARIA GERMPLASM AT NORTH AMERICAN GENE BANKS	
<i>MATÉRIEL GÉNÉTIQUE DU GENRE FRAGARIA DANS LES BANQUES DE GÈNES D'AMÉRIQUE DU NORD</i>	
Margie Luffman and/et Kim E. Hummer	
• Chapter 5 / Chapitre 5	71
FUTURE TRENDS IN STRAWBERRY BREEDING IN NORTH AMERICA	
<i>L'AMÉLIORATION DU FRAISIER EN AMÉRIQUE DU NORD : TENDANCES</i>	
Adam Dale	
• Chapter 6 / Chapitre 6	85
SUSTAINABLE STRAWBERRY PRODUCTION AND MANAGEMENT	
<i>DURABILITÉ DE LA PRODUCTION DE FRAISES ET MÉTHODE DE LUTTE</i>	
Gail R. Nonnecke and/et Marvin P. Pritts	
• Chapter 7 / Chapitre 7	99
STRAWBERRY DISEASES	
<i>MALADIES DES FRAISIERS</i>	
Odile Carisse and/et John L. Maas	
• Chapter 8 / Chapitre 8	119
MAJOR ARTHROPOD PESTS AND POLLINATORS OF STRAWBERRY IN QUEBEC	
<i>LES PRINCIPAUX RAVAGEURS ARTHROPODES DU FRAISIER AU QUÉBEC</i>	
Charles Vincent and/et Noubar J. Bostanian	
• Chapter 9 / Chapitre 9	141
STRAWBERRY DECIFIENCY: AN ARTIST'S VIEW	
<i>CARENCE MINÉRALE DANS LA FRAISE : PERCEPTION D'UN ARTISTE</i>	
Shapour Khanizadeh and/et Shahrokh Khanizadeh	
• Chapter 10 / Chapitre 10	147
POSTHARVEST HANDLING OF STRAWBERRIES	
<i>MANUTENTION DES FRAISES APRÈS LA RÉCOLTE</i>	
Jennifer DeEll	
• Chapter 11 / Chapitre 11	155
STRAWBERRY DESCRIPTIONS	
<i>DESCRIPTION DES CULTIVARS</i>	
Shahrokh Khanizadeh and/et Johanne Cousineau	
• Chapter 12 / Chapitre 12	517
QUALITATIVE AND QUANTITATIVE DESCRIPTION OF SELECTED STRAWBERRY CULTIVARS	
<i>DESCRIPTION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE D'UNE SÉLECTION DE CULTIVARS DE FRAISIERS</i>	
Shahrokh Khanizadeh, Johanne Cousineau and/et Audrey Levasseur	
• Note/ Notes	550
• Index of strawberry cultivars / Index des cultivars de fraisiers	551

Shahrokh Khanizadeh¹, Hugh Daubeny² et J. Alan Sullivan³

¹ Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement en horticulture, 430, Boul. Gouin, St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada, J3B 3E6, khanizadehs@agr.gc.ca

² 3558 W 15th Avenue, Vancouver, Colombie-Britannique, Canada, V6R 2Z4, hdaubeny@shaw.ca

³ Department of Plant Agriculture, University of Guelph, Guelph, ON, Canada, N1G 2W1, asullivan@uoguelph.ca

1. INTRODUCTION

2. IMPACT DU PROGRAMME NATIONAL D'AMÉLIORATION

3. CULTIVARS DE FRAISIERS COURAMMENT CULTIVÉS

4. PÉPINIÈRES ET MULTIPLICATEURS CANADIENS

5. PROFIL DE SÉLECTIONNEURS CANADIENS DE FRAISIERS

6. RÉFÉRENCES

1. INTRODUCTION

Jusque dans les années 1930, on utilisait au Canada les mêmes cultivars de fraisiers que dans le nord des États-Unis (Darrow, 1966). En 1923, la découverte du semis de hasard qui allait devenir 'British Sovereign' a modifié la situation en Colombie-Britannique, où la prédominance de ce cultivar a été signalée des années 1930 jusqu'au début des années 1960, à peu près au même moment où les cultivars issus du programme d'amélioration mené dans l'est du Canada s'imposaient dans les Maritimes, au Québec et en Ontario. Ironiquement, c'est un cultivar créé au Washington, 'Northwest', qui a remplacé 'British Sovereign'. Le cultivar 'Totem', issu du programme de la Colombie-Britannique, a remplacé 'Northwest' dans les années 1970 et demeure le principal cultivar en Colombie-Britannique et dans le nord-ouest de l'Amérique du Nord. Il a été largement utilisé comme parent dans le cadre des programmes d'amélioration de nombreuses régions du monde.

Plusieurs autres cultivars issus du programme de la Colombie-Britannique ont eu peu d'impact. 'Agassiz', introduit par J.A. Freeman et T. Anstey, s'est imposé pendant une courte période à la fin des années 1950 et au début des années 1960, en raison de sa rusticité. Après 'Totem', H. Daubeny a mis en circulation 'Sumas', qui a été longtemps utilisé, à petite échelle, pour le marché des primeurs. Son fruit mou de haute qualité est sensible à la moisissure, mais le fraisier est vigoureux, rustique et assez résistant à la stèle rouge. Plusieurs variétés mises en circulation récemment, dont 'Whonnock' et 'Nanaimo', donnent des fruits de bonne qualité, mais elles ne sont cultivées que sur une petite échelle.

À la même époque, les cultivars les plus utilisés dans tout l'est du Canada étaient issus des programmes d'amélioration de la région. Il s'agit des cultivars 'Redcoat', 'Cavalier', 'Guardsman' et 'Grenadier', tous introduits dans les années 1960 par L.P.S. Spangelo (AAC, Ottawa), ainsi que 'Veestar', introduit en 1967 par C.L. Ricketson (Institut de recherches horticoles de l'Ontario, à Vineland). 'Redcoat' s'est rapidement retrouvé dans de nombreuses provinces en raison de sa productivité et de la qualité de son fruit. Depuis, plusieurs programmes d'amélioration ont été mis en œuvre au Canada en vue d'obtenir des cultivars mis au point dans chaque région, résistants aux principaux ravageurs et maladies et adaptés à notre climat nordique froid. De tels cultivars locaux tolérants ou résistants sont nécessaires parce que chaque région possède son lot particulier de maladies, pouvant causer des dégâts plus ou moins graves et comportant parfois des races locales. La plupart des programmes d'amélioration actuels visent à incorporer au moins un gène de résistance. La création de cultivars résistants est considérée comme la meilleure méthode de contrôle des semences. Toutefois, la résistance génétique exige un effort continu, car de nouvelles races de pathogènes peuvent apparaître à cause de l'instabilité de la résistance transmise par un gène unique ou de la mauvaise utilisation des pesticides pour lutter contre les maladies.

2. IMPACT DU PROGRAMME NATIONAL D'AMÉLIORATION

Au Canada, les sélectionneurs ont grandement contribué à la création de cultivars adaptés à divers milieux, d'un bout à l'autre du pays. Le fait qu'aucun cultivar ne soit dominant au Canada est un signe d'adaptation des fraisiers aux différentes régions. Pourtant, tous les programmes d'amélioration avaient les mêmes objectifs : résistance aux maladies, facilité de cueillette, haute qualité des fruits, fermeté des fruits, chair de couleur rouge moyen uniforme et peau rouge luisante qui ne noircit pas, avec une bonne durée de conservation. Il est important que les fruits soient de gros calibre car cela augmente l'efficacité de la cueillette. La saveur, bien entendu, est toujours un élément important. En principe, la couleur et la saveur sont les caractères qui distinguent les cultivars canadiens des cultivars de type californien très répandus qui continuent d'inonder les marchés canadiens.

Le Canada a la chance de bénéficier des meilleures conditions de culture au monde, ce qui permet la production de fraises goûteuses de haute qualité dans des régions très éloignées les unes des autres, depuis la région côtière de Colombie-Britannique jusqu'au sud de l'Ontario et du Québec à la vallée de l'Annapolis, en Nouvelle-Écosse (tableau 1). Chaque région a ses problèmes, mais certains sont communs à toutes les régions, comme la stèle rouge (*Phytophthora fragariae* var. *fragariae*), la moisissure grise (*Botrytis cinerea*), le tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*) et différentes espèces de charançons. D'autres problèmes semblent davantage limités à certaines régions : le flétrissement verticillien (*Verticillium albo-atrum* et *V. dahliae*) au Québec et en Ontario, les dommages par le froid, plus probables dans l'est du Canada, et différents virus transmis par des pucerons, plus

Shahrokh Khanizadeh

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement en horticulture, 430, Boul. Gouin, St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada, J3B 3E6, khanizadehs@agr.gc.ca

- 1. INTRODUCTION**
- 2. SUCCÈS ANTÉRIEURS ET ACTUELS**
- 3. RÉFÉRENCES**

1. INTRODUCTION

Au Canada, le secteur agricole constitue la deuxième industrie de ressources naturelles en importance, et la production horticole et les cultures fruitières, y joue un rôle prépondérant (http://www.agr.gc.ca/misb/hort/home_f.php). Le Canada, à cause de sa courte saison de culture, doit importer plusieurs fruits, notamment la fraise. Dans les régions nordiques, la saison est particulièrement courte, et on manque de cultivars adaptés à ces climats. Le Canada importe plus de 40 000 tonnes de fraises par année, à un coût de plus de 9 millions de dollars canadiens, ces fruits provenant des États-Unis, du Chili et du Mexique (Statistique Canada, no de catalogue 22-003-XIB, Production de fruits et de légumes, juin 2002). La sélection de cultivars adaptés aux conditions locales, en particulier aux régions du nord du Québec et de l'Ontario où les hivers sont rigoureux mais les étés très propices à la culture des fraises, devrait offrir de nouvelles possibilités de production locale. Le Québec et l'Ontario sont les chefs de file dans le secteur des fraises, leur production s'élevant à plus de 15 000 tonnes par année (tableau 1). Ces dernières années, les fraises se sont classées au quatrième rang de la valeur à la ferme pour les fruits, après les pommes, les bleuets et les raisins (tableau 2). La valeur annuelle à la ferme est restée plus ou moins stationnaire depuis 1995 (environ 50 M\$). À proximité des villes, les fraisières où l'on peut cueillir soi-même ce fruit sont en vogue. La fraise est cultivée commercialement dans toutes les provinces, principalement au Québec (38%), en Ontario (31%) et en Colombie-Britannique (15%) (tableau 1).

Tableau 1. Tendance de la production de fraises au Canada (tonnes métriques) et de sa valeur à la ferme (\$ CAN) depuis 1996.

Provinces	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Ontario	Production	8,399	9,081	8,829	8,981	7,258
	Valeur à la ferme	14,073	17,350	17,430	17,360	17,300
Québec	Production	10,433	10,641	9,798	9,571	9,886
	Valeur à la ferme	15,180	16,375	15,050	15,950	15,350
Canada	Production	28,571	26,861	27,329	26,350	24,063
	Valeur à la ferme	48,417	49,196	49,705	49,885	49,325

Source : Statistique Canada

Tableau 2. Principales productions fruitières (valeur à la ferme supérieure à 35 millions de dollars), comparées à la production de fraises.

Produits	1998	1999	2000	2001
Pommes	148	209	197	155
Bleuets	57	113	104	85
Raisins	55	70	63	72
Fraises	50	50	49	48

Source : Statistique Canada

La superficie des fraisières a lentement augmenté de 1991 à 1995 pour se contracter à nouveau à 5 000 ha en 1996, puis croître de nouveau pour atteindre 5 400 ha en 2001. Les fraises canadiennes subissent très peu de transformation.

Les importations canadiennes de fraises fraîches et transformées ont eu tendance à augmenter de façon constante, reflétant la consommation accrue de produits fruitiers (tableau 3). Les importations de fraises fraîches ont été estimées à 122 M\$ en 2001, soit une augmentation brusque de 16% par rapport à 1999. Les importations de fraises congelées ont atteint un sommet de 26 M\$ en 1999, mais elles ont diminué en 2001 (23 M\$). Les importations de fraises fraîches et congelées proviennent principalement des États-Unis et du Mexique. Les exportations canadiennes de fraises fraîches et congelées sont relativement modestes, leur

Jim Hancock

Department of Horticulture, Michigan State University, E. Lansing, MI, USA, 48824, hancock@msu.edu

1. INTRODUCTION

2. LES ESPÈCES AMÉRICAINES DE FRAISIERS

3. CARACTÈRES HORTICOLES IMPORTANTS DES POPULATIONS INDIGÈNES

4. UTILISATION DU MATÉRIEL GÉNÉTIQUE SAUVAGE

5. RÉFÉRENCES

1. INTRODUCTION

Le fraisier commercial, *Fragaria x ananassa* Duchesne in Lamarck, est issu d'un matériel génétique très restreint (Hancock *et al.*, 1993; Sjulin and Dale, 1987), même s'il provient d'espèces parentes très répandues en Amérique du Nord et en Amérique du Sud. Son origine remonte à environ 250 ans et résulte de l'hybridation accidentelle, dans des jardins d'Europe, de clones du *F. chiloensis* et du *F. virginiana* originaires du Nouveau Monde (Wilhelm and Sagen, 1974). En 1817, Thomas A. Knight a entrepris en Angleterre la sélection systématique des fraisiers, mais il ne disposait que d'un très petit nombre de clones indigènes et cultivés. De même, en Amérique du Nord, l'amélioration génétique a débuté au milieu des années 1800 avec un petit groupe de cultivars européens du *F. x ananassa*, du *F. chiloensis* (L.) Miller d'Amérique du Sud et du *F. virginiana* Miller d'Amérique du Nord (Darrow, 1966). Les cultivars issus de ce matériel génétique ont joué un rôle prédominant dans la plupart des programmes de sélection publics et privés menés au cours des 100 années qui ont suivi.

La plupart des gènes des cultivars modernes d'Amérique du Nord proviennent encore d'un nombre restreint de sources nucléaires et cytoplasmiques (Sjulin and Dale, 1987; Dale and Sjulin, 1990; Hancock and Luby, 1995), même si de nombreux voyages destinés à recueillir du matériel génétique ont été effectués dans les Amériques (Cameron *et al.*, 1993; Dale *et al.*, 1992; Darrow, 1957; Hancock *et al.*, 1990; Luby *et al.*, 1991). Le présent document décrit la grande diversité présente chez les *Fragaria* des Amériques et dresse une liste des parents reproducteurs les plus prometteurs. Nous espérons que ces renseignements favoriseront une plus vaste utilisation du matériel génétique sauvage.

2. LES ESPÈCES AMÉRICAINES DE FRAISIERS

En Amérique du Nord et en Amérique du Sud, on trouve quatre espèces indigènes de fraisiers : l'espèce diploïde *Fragaria vesca* L, qui possède 14 chromosomes, et les espèces octoploïdes *F. chiloensis* (L.) Duch., *F. virginiana* Duch. et *F. x ananassa*, qui possèdent 56 chromosomes (Staudt, 1999).

Le *F. vesca* compte trois sous-espèces en Amérique du Nord (Staudt, 1962) : 1) ssp. *americana* (Porter) Staudt – forêts de l'est de l'Amérique du Nord jusqu'en Colombie-Britannique, 2) ssp. *bracteata* – forêts de l'ouest de l'Amérique du Nord, et 3) ssp. *californica* - Californie. Plusieurs écotypes de la sous-espèce *californica* ont été signalés, notamment dans les arbustaines épineuses des côtes exposées, dans les forêts côtières et dans les forêts de la Sierra Nevada (Hancock and Bringhurst, 1978). Les trois sous-espèces sont hermaphrodites et autofertiles, à l'exception de la sous-espèce *bracteata*, dont les sujets sont généralement hermaphrodites mais parfois femelles (Staudt, 1989).

Il existe quatre sous-espèces du *F. chiloensis* (Staudt, 1962) : 1) ssp. *lucida* (E. Vilm.) Staudt - côte du Pacifique depuis les îles de la Reine-Charlotte jusqu'à San Luis Obispo (Californie), 2) ssp. *pacifica* Staudt – côte du Pacifique depuis les Aléoutiennes jusqu'à San Francisco (Californie), 3) ssp. *sandwicensis* (Decaisne) Staudt - Hawaï, et 4) ssp. *chiloensis* – plages et montagnes d'Amérique du Sud. Deux formes de cette sous-espèce sont reconnues, la forme *chiloensis*, cultivée, et la forme *patagonica*, indigène. Selon les analyses morphométriques et RAPD menées dernièrement sur la variation intraspécifique chez le *F. chiloensis*, les sous-espèces *lucida* et *pacifica* présenteraient beaucoup trop de formes intermédiaires pour être considérées comme des sous-espèces distinctes, tandis que les sous-espèces *sandwicensis* et *chiloensis* sont vraiment distinctes (Catling and Porebski, 1998; Porebski and Catling, 1998). Les principaux caractères utilisés pour distinguer les sous-espèces sont la longueur des poils, la taille des folioles, la couleur de la plante, le nombre des pétales et le caractère ascendant ou étalé des poils du pétiole. L'orientation des poils s'est avérée la seule façon fiable de distinguer la sous-espèce *lucida* de la sous-espèce *pacifica*.

Plusieurs écotypes du *F. chiloensis* ont été signalés en Amérique du Nord. En Californie, on trouve de tels types dans les dunes, les estrans, les arbustaines épineuses des côtes exposées et les prés boisés (Hancock and Bringhurst, 1979b).

Ils se différencient principalement par le nombre des fleurs, la largeur des feuilles, la biomasse foliaire, l'épaisseur des stolons ainsi que la résistance au sel et à la sécheresse. Les types des prés boisés seraient en fait des hybrides stabilisés entre le *F. chiloensis* et le *F. virginiana*.



F. chiloensis - California (photo de J. Hancock)

Margie Luffman¹ et Kim E. Hummer²

¹ Banque canadienne de clones, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles, 2585, chemin de comté 20, Harrow Ontario, Canada, N0R 1G0, luffman@agr.gc.ca

² USDA ARS National Clonal Germplasm Repository, 33447 Peoria Road, Corvallis, Oregon, 97333-2521, USA, khummer@ars-grin.gov

- 1. INTRODUCTION**
 - 2. PROGRAMME ET MANDAT**
 - 3. IMPORTANCE DE LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE**
 - 4. MATÉRIEL GÉNÉTIQUE DU GENRE *FRAGARIA***
 - 4.1. Collection canadienne de matériel génétique de *Fragaria*
 - 4.2. Collection de matériel de *Fragaria* des États-Unis
 - 5. ÉTABLISSEMENTS**
 - 6. DISTRIBUTION**
 - 7. CONCLUSION**
 - 8. RÉFÉRENCES**
-

1. INTRODUCTION

En Amérique du Nord, le matériel génétique du genre *Fragaria* est conservé dans deux grandes banques de gènes, dont l'une est située à Harrow (Ontario), au Canada, et l'autre, à Corvallis (Oregon), aux États-Unis. Ces deux banques relèvent du gouvernement fédéral de leurs pays respectifs. La Banque canadienne de clones (BCC) relève d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), tandis que le National Clonal Germplasm Repository (NCGR) fait partie du National Plant Germplasm System (NPGS) de l'Agricultural Research Service (ARS) du département de l'Agriculture des États-Unis (USDA).

2. PROGRAMME ET MANDAT

Canada

L'organisme Ressources phytogénétiques Canada (RPC) a été créé en 1970 comme réseau national pour le matériel génétique des plantes cultivées. Le gouvernement canadien a reconnu que l'érosion du patrimoine génétique des plantes cultivées et des espèces sauvages apparentées est de plus en plus importante et préoccupante à la grandeur de la planète. Il a donc pris des mesures pour protéger et préserver pour les générations futures la vaste diversité génétique du matériel végétal. En 1989, la Banque canadienne de clones était officiellement établie à la Ferme expérimentale de Smithfield, située à Trenton, en Ontario. En 1996, suite à l'examen et au regroupement des programmes, le centre de Smithfield fermait ses portes, et la banque de gènes était transférée à Harrow (Ontario). La Banque canadienne de clones a pour mandat de protéger et de préserver la diversité génétique des cultures fruitières canadiennes et des espèces sauvages apparentées. Pour y parvenir, elle acquiert, maintient, évalue recherche, répertorie et distribue des ressources génétiques végétales dans le but de fournir les éléments génétiques fondamentaux nécessaires à la mise au point de cultivars et aux études sur la génétique des végétaux à l'échelle nationale et internationale. Parmi les genres maintenus, on trouve *Asimina*, *Fragaria*, *Malus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Ribes*, *Rubus*, *Sambucus* et *Vaccinium*.

États-Unis

Le National Plant Germplasm System (NPGS) des États-Unis est un réseau d'établissements, d'organismes et de centres de recherches coopérants du gouvernement fédéral, des gouvernements d'État et du secteur privé (Shands *et al.*, 1989). Avec l'Agricultural Marketing Act of 1946, le Congrès américain a autorisé l'établissement de collections de travail dans quatre stations régionales d'importation de végétaux (RPIS) et à Fort Collins (Colorado). Par la suite, le Congrès a accru son aide financière afin de permettre l'établissement de dix dépôts de clones (NCGR) pour préserver les cultures multipliées par voie clonale ou végétative : le NCGR de Corvallis a été établi en 1981 pour le matériel génétique des genres *Corylus*, *Fragaria*, *Humulus*, *Mentha*, *Pyrus*, *Ribes*, *Rubus* et *Vaccinium* et pour d'autres genres de cultures spéciales.

Adam Dale

Department of Plant Agriculture, University of Guelph, Box 587, Simcoe, Ontario, Canada, N3Y 4N5, adale@uoguelph.ca

- 1. FACTEURS INFLUANT SUR L'AMÉLIORATION DU FRAISIER**
 - 2. QUALITÉ DU FRUIT**
 - 3. RÉSISTANCE AUX MALADIES ET AUX INSECTES**
 - 4. SAISON DE FRUCTIFICATION**
 - 5. ESSAIS DES CULTIVARS ET INTERACTIONS ENTRE GÉNOTYPE ET ENVIRONNEMENT**
 - 6. BIOTECHNOLOGIE**
 - 7. SYSTÈMES D'AMÉLIORATION**
 - 8. INTRODUCTION ET CONSERVATION DES GÉNOTYPES INDIGÈNES**
 - 9. RÉSUMÉ**
 - 10. RÉFÉRENCES**
-

Les progrès considérables réalisés dans le domaine du fraisier cultivé (*Fragaria x ananassa* Duch.) ont permis d'introduire de nombreux cultivars nouveaux. Nous n'avons pas l'intention de passer en revue les connaissances acquises dans ce domaine, puisque plusieurs excellents ouvrages ont déjà été publiés sur ce sujet (Hancock *et al.*, 1990; Hancock *et al.*, 1996; Hancock, 1999; Faedi *et al.*, 2002). Cependant, à l'heure actuelle, plusieurs phénomènes importants influent sur l'amélioration des fraisiers. Il sera donc question de ces phénomènes ainsi que des aspects qui pourraient connaître un essor notable ou soulever des débats au cours de la prochaine décennie en Amérique du Nord.

1. FACTEURS INFLUANT SUR L'AMÉLIORATION DU FRAISIER

Bien que de nombreux courants traditionnels définissent toujours les objectifs de nos programmes d'amélioration, plusieurs approches développées pendant la deuxième moitié du 20^e siècle auront un impact considérable sur nos activités futures. L'impact de la biotechnologie commence à se faire sentir, et certaines des techniques ainsi mises au point serviront à créer de nouveaux cultivars de fraisiers. Par ailleurs, les recherches sur la valeur nutritive des fruits et des légumes et sur leurs bienfaits pour la santé commencent à donner des résultats.

Voilà un bon moment que nous nous préoccupons de l'effet de l'agriculture sur l'environnement, mais certains aspects du problème visent tout particulièrement la culture du fraisier. Les pressions constantes des environnementalistes nous obligent à utiliser moins de produits chimiques pour lutter contre les organismes nuisibles et les maladies, voire à ne plus en utiliser du tout, ce qui changera forcément notre perspective sur la résistance des végétaux aux agents pathogènes. Les fumigants de sol semblent être particulièrement menacés d'interdiction, et l'élimination du bromure de méthyle comme fumigant aura des répercussions sur l'industrie de la fraise, notamment en Californie et en Floride. Récemment, la question de l'utilisation et de la qualité de l'eau a été soulevée en Amérique du Nord. Étroitement liées à cette question, les pratiques de gestion des éléments nutritifs, ainsi que leur lessivage, retiennent également l'intérêt, notamment l'azote et le phosphore étant au cœur des préoccupations.

Par ailleurs, on assiste actuellement à un changement graduel quant aux régions et méthodes de culture des fraises en Amérique du Nord. Depuis un demi-siècle, la Californie est la force dominante de cette industrie, mais l'urbanisation, la surproduction et l'élimination du bromure de méthyle pourraient permettre à d'autres régions nord-américaines de changer cet état de choses. Dans le nord, l'expansion des cultures sur billons conjuguée à l'utilisation de cultivars indifférents à la photopériode (jour neutre) permet de prolonger la saison de récolte et de mieux concurrencer la production californienne et celle d'autres régions du monde.

En Europe et ailleurs dans le monde, la culture des fraises se pratique maintenant en grande partie sous abri, qu'il s'agisse de serres ou de grands tunnels. Il faudra voir l'impact qu'aura ce mode de culture sur la production nord-américaine. Au prix actuel des fraises, la culture protégée n'est pas rentable, mais ce scénario pourrait facilement changer.

2. QUALITÉ DU FRUIT

De nombreuses caractéristiques déterminent la qualité du fruit, mais le présent chapitre portera essentiellement sur trois points : la fermeté, la valeur nutritive et la saveur. La fermeté du fruit est habituellement considérée comme résultant de la fermeté de la chair et de la résistance de la peau. Ces deux éléments, souvent liés (Ourecky et Bourne, 1968), dépendent en grande partie de la température et de l'humidité qui règnent durant le développement et la maturation du fruit (Hancock *et al.*, 1996). Heureusement, il existe maintenant des cultivars qui peuvent être considérés comme ayant une chair ferme et une peau résistante (Chapitre 11).

Gail R. Nonnecke¹ and Marvin P. Pritts²

¹ Department of Horticulture, Iowa State University, Ames, IA, 50011, USA, nonnecke@iastate.edu

² Department of Horticulture, Cornell University, Ithaca, NY, 14853, USA, mpp3@cornell.edu

1. INTRODUCTION

2. MÉTHODES DE PRODUCTION

- 2.1. Choix d'un système de production
- 2.2. Choix de cultivars adaptés à la région et au système de production et résistants aux insectes et aux maladies
- 2.3. Utilisation de plantes couvertures et rotation des cultures
- 2.4. Mise en place et maintien d'une microflore en santé dans le sol.

3. INTÉGRATION

- 3.1. La production biologique – une tentative d'intégration

4. ASPECTS SOCIAUX DE LA DURABILITÉ

5. RÉSUMÉ

6. RÉFÉRENCES ET AUTRES DOCUMENTS

1. INTRODUCTION

L'expression “production durable” est utilisée dans le secteur agricole depuis une vingtaine d'années. Bien qu'il soit difficile d'en donner une définition exacte, on s'entend en général sur trois exigences : le système est économiquement viable, la santé de l'environnement est maintenue tandis que les ressources naturelles sont conservées, et la société en tire des avantages. Naturellement, il est possible de discuter des avantages relatifs des différentes pratiques et de soutenir qu'aucun système ne peut être parfaitement durable. Toutefois, il est utile d'examiner certains principes lorsqu'on élabore un système de production qui doit aider à ralentir le déclin de notre base de ressources naturelles et l'érosion de nos collectivités agricoles.

Dans le cas du fraisier, un système de production durable peut être fondé sur les principes suivants :

1. Les avantages pour le producteur doivent être supérieurs aux coûts.
2. Les profits ne sont pas l'unique objectif.
3. Les produits utilisés pour la production des fraises doivent être renouvelables ou recyclables, leur utilisation ne doit pas être plus rapide que leur régénération, ils ne doivent pas causer de dommages à l'environnement pendant leur fabrication, et ils ne doivent pas causer de tels dommages à l'extérieur des lieux de production après leur utilisation.
4. Sur les lieux de production, les dommages environnementaux doivent être réparables lorsque la production de fraises prend fin à cet endroit.
5. Le système de production ne doit pas nuire aux collectivités locales, mais au contraire leur apporter des avantages.

2. MÉTHODES DE PRODUCTION

Il existe de nombreuses méthodes de production des fraises, dont certaines ont un impact important sur l'utilisation des ressources, la qualité du sol et la productivité (Childers, 2003; Craig, 1976; Craig, 1979; Dale *et al.*, 2000; Evans *et al.*, 1988; Pritts and Handley, 1998; Sorensen *et al.*, 1997a; Sorensen *et al.*, 1997b; Strand, 1993). Toutefois, certaines décisions ont un impact beaucoup plus important que d'autres.

2.1. Choix d'un système de production

Il existe différents systèmes de production, chacun ayant des avantages et des inconvénients (tableau 1). Le système le plus couramment utilisé à l'échelle mondiale est un système annuel qui consiste à planter des fraisiers conditionnés dans un sol fumigé, sous plastique, en automne, afin d'obtenir des fruits au printemps. Ce système est très productif et facile à manipuler, mais des critiques ont signalé qu'il avait des répercussions importantes sur l'environnement, comme le recours à une fumigation annuelle, l'installation et l'enlèvement chaque année de feuilles de plastique, le transport de fraisiers conditionnés sur de longues distances, les coûts élevés de plantation et la nécessité de grandes quantités d'eau pendant l'établissement des plants. Il faut aussi de l'équipement spécialisé, notamment pour aménager les planches surélevées, poser les feuilles de plastique et effectuer la fumigation.

Odile Carisse¹ and John L. Maas²

¹ Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement en horticulture, 430, Boul. Gouin, St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada, J3B 3E6, carisseo@agr.gc.ca

² B-010 A, Fruit Lab, USDA-ARS-BA-BARC-W, Beltsville, Maryland, 20704, USA, maasj@ba.ars.usda.gov

1. INTRODUCTION

2. MALADIES RACINAIRES TRANSMISES PAR LE SOL

- 2.1. Flétrissement verticillien
- 2.2. Stèle rouge
- 2.3. Racine noire

3. POURRITURES DU FRUIT

- 3.1. Moisissure grise
- 3.2. Pourriture amère
- 3.3. Anthracnose

4. MALADIES DES FEUILLES

- 4.1. Tache commune
- 4.2. Tache pourpre
- 4.3. Blanc

5. MALADIES SECONDAIRES

- 5.1. Pourriture basale des fruits et brûlure des feuilles
- 5.2. Rhizoctone commun
- 5.3. Brûlure des feuilles
- 5.4. Tache angulaire
- 5.5. Maladies virales

6. LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LES MALADIES DES FRAISIERS

- 6.1. Choix des variétés
- 6.2. Pratiques culturales
- 6.3. Fongicides

1. INTRODUCTION

La culture des fraises est une des productions fruitières les plus répandues dans le monde. Au fil des ans, les sélectionneurs ont amélioré ce fruit en ciblant divers caractères (fermeté, couleur, goût et résistance aux maladies). L'environnement, les maladies, les organismes nuisibles et les conditions du sol sont des facteurs inter-reliés qui influent sur le rendement du fraisier et la qualité du fruit.

De nombreuses maladies affectent la production. Malgré les améliorations génétiques, la plupart des variétés sont sensibles à une ou plusieurs maladies selon leur patrimoine génétique, le climat et les méthodes de culture. La lutte contre les maladies peut être complexe, parce que le fraisier peut être attaqué par des organismes pathogènes présents dans le sol (maladies racinaires) ou dans l'air ambiant (maladies des fruits et des feuilles). De plus, différents types d'agents pathogènes attaquent les fraisiers (champignons, bactéries, virus, etc.). Néanmoins, il est possible de lutter contre la plupart des maladies lorsque des variétés dotées de la résistance recherchée sont associées à des méthodes de culture appropriées et à l'usage de fongicides. La présente section vise à résumer les symptômes et le cycle des maladies les plus communes qui sévissent dans les fraises ainsi que les techniques de lutte les plus efficaces.

2. MALADIES RACINAIRES TRANSMISES PAR LE SOL

2.1. Flétrissement verticillien

Les champignons *Verticillium albo-atrum* et *Verticillium dahliae*, dont chacun peut causer le flétrissement verticillien, peuvent avoir un effet très destructeur sur les fraises. Plusieurs cultures légumières courantes (tomates, pommes de terre et poivrons) sont également sensibles à cette maladie. L'introduction du champignon dans de nouvelles régions se fait par les outils, l'équipement agricole ainsi que par le sol et les racines des plants repiqués. Lorsque le champignon contamine un champ, il peut rester vivant dans le sol jusqu'à 25 ans, survivant entre les cultures et sur les mauvaises herbes sensibles. Le flétrissement verticillien apparaît souvent chez les fraises qui viennent d'être plantées, lorsque les stolons commencent à se former. Chez les vieux plants, les symptômes apparaissent en général juste avant la récolte.

3.2. Leather Rot

Leather or crown rot is caused by the fungus *Phytophthora cactorum*. It occurs in most temperate regions of the world on a wide variety of plants. Infection is favoured by warm, wet weather and poorly drained soil. The fungus attacks berries in the field at all growth stages. Fruit rot occurs when the berries come in contact with the soil. The pathogen may also cause a serious crown rot, which can develop along with fruit rot.

Symptoms. Leather rot symptoms vary depending on fruit stage. On immature fruit, symptoms begin as brown to dark brown spots that remain firm. The spots expand rapidly and cover the entire fruit. Ripening fruit clusters that are touching the ground in standing water after prolonged warm rains suddenly (in 1 to 2 days) turn grey-brown and become mushy. The fruit stems often become rotted. The infected fruit appear dark and leathery in texture, inside and outside. Mature fruit may become soft and dull pink to lilac, or may remain a normal color. When the fruit is split open, the vascular system of the fruit is darkened and shows up as dark streaks radiating from the fruit core outward. Infected fruit have a characteristic bad taste. A white fuzzy growth may appear on the fruit if conditions are moist.

Management.

The fungus *Phytophthora cactorum* lives in the soil. When weather conditions are warm and rainfall is abundant, the pathogen releases its spores (zoospores) into the soil. These infested soil particles and zoospores are dispersed onto the fruit by splashing rain or irrigation water. Wet weather and temperatures of approximately 15 to 27°C favour this disease. It can progress quickly when conditions are favourable, causing huge losses in only a few days. Mulching, which keeps the fruit off the ground, will help minimize rain splash and control leather rot. Mulching with straw rather than plastic prevents the berries from sitting in water. This disease is worse in wet situations, so plant in well-drained soil and avoid compacting the soil around the plants. Plant narrow rows and space plants widely within the row to keep the canopy dry. Plant in an area with good air circulation and control weeds to improve air circulation. Irrigate in the morning so that leaves can dry quickly. There are no fungicides recommended for the control of leather rot, however, fungicides used to control red steel will control leather rot.

3.3. Anthracnose

Anthracnose is caused by the fungus *Colletotrichum acutatum*. The disease could be a problem if the weather in the spring is very warm and it is more severe in day-neutral or late bearing varieties.

Symptoms. The fungus infects stolons, petioles, fruit and leaves. Small dark lesions appear on the stolons and petioles in the summer. These are girdled, killing the leaves and unrooted daughter plants. The fungus grows from the infected petioles and



Leather rot infected fruit
(photo: J.L. Maas, USDA)



Leather rot infected fruits
(photos: S. Khanizadeh)



Crown rot caused by
Phytophthora cactorum
(photo: S. Khanizadeh)



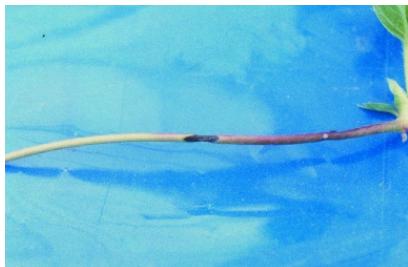
Plant infected by
Phytophthora cactorum
(photo: S. Khanizadeh)



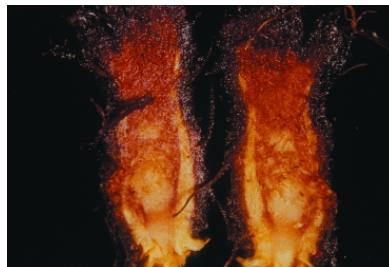
(photo: S. Khanizadeh)



Symptoms of anthracnose on
mature fruit at different stages
of disease development
(photos: J.L. Maas, USDA)



Symptoms of anthracnose on runners
(photo: J.L. Maas, USDA)



Symptoms of anthracnose - crown infected
(photo: J.L. Maas, USDA)

Charles Vincent et Noubar J. Bostanian

*Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement en horticulture,
430, Boul. Gouin, St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada, J3B 3E6, vincentch@agr.gc.ca and bostaniannj@agr.gc.ca*

1. INTRODUCTION

2. RAVAGEURS DES BOUTONS FLORAUX, DES FLEURS ET DES FRUITS

- 2.1. La punaise terne, *Lygus lineolaris* P. de B. (Hemiptera: Miridae)
- 2.2. L'anthonome de la fleur du fraisier, *Anthonomus signatus* Say (Coleoptera: Curculionidae)
- 2.3. Limaces

3. RAVAGEURS DU FEUILLAGE

- 3.1. Le tétranyque à deux points, *Tetranychus urticae* Koch (Acarina:Tetranychidae)
- 3.2. Le tarsonème du fraisier, *Phytonemus pallidus* (Banks) (Acarina: Tarsonemidae)
- 3.3. L'altise à tête rouge, *Systena frontalis* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae)
- 3.4. L'orthosie verte, *Orthosia hibisci* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae)
- 3.5. *Amphipoea interoceanica* (Sm.) (Lepidoptera: Noctuidae)
- 3.6. Le complexe de tordeuses
 - 3.6.1 *Olethreutes olivaceana* (Fern.) (Lepidoptera: Olethreutidae)
 - 3.6.2 *Clepsis peritana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae)
- 3.7. Les pucerons (Homoptera: Aphidae)
- 3.8. Les cicadelles (Homoptera: Cicadellidae)

4. RAVAGEURS DES RACINES

- 4.1. Le hanneton commun (vers blanc), *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae)
- 4.2. Le taupin (vers-fils-de-fer), *Agriotes mancus* (Say) (Coleoptera: Elateridae)
- 4.3. Le charançon de la racine du fraisier, *Otiorhynchus ovatus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae)
- 4.4. La chrysomèle du fraisier, *Paria fragariae* Wilcox (Coleoptera: Chrysomelidae)
- 4.5. Les vers-gris (noctuelles), (Lepidoptera: Noctuidae)
- 4.6. Le mille-patte, *Ophyiulus pilosus* (Diplopoda)

5. INSECTES POLLINISATEURS

6. RÉFÉRENCES ET LECTURES SUPPLÉMENTAIRES

1. INTRODUCTION

Plusieurs arthropodes (incluant les insectes et autres organismes qui leur sont taxonomiquement proches) attaquent le fraisier et accaparent ainsi une partie importante des efforts de production. La meilleure stratégie de lutte débute par la connaissance des ennemis. Nous traiterons d'abord des ravageurs les plus importants, soit ceux des boutons floraux, des fleurs et des fruits. Nous aborderons ensuite les ravageurs du feuillage et enfin, ceux des racines. Quoique le Québec soit la région principalement concernée par ce texte, les fraisiculteurs du Nord-Est de l'Amérique du Nord y trouveront également des informations pertinentes.

Le fraisier est une culture particulière en termes de protection. Lors de la première année suivant la transplantation, il y a peu de production de fruits et, conséquemment, les producteurs font peu d'actes de protection. Lors de la seconde année, le niveau de production est au maximum, de même que les risques posés par les insectes. Si les producteurs exploitent la fraisière une troisième année, les niveaux de production sont un peu moindres, mais elle mérite parfois d'être exploité dans certaines conditions, selon la décision du producteur. Sur le plan de la protection, les risques sont sensiblement les mêmes que ceux de la seconde année. Toutefois, les mauvaises herbes peuvent envahir la fraisière en troisième année, ce qui peut décider le fraisiculteur à cesser de produire en troisième année. La plupart des producteurs établissent fréquemment une nouvelle fraisière, ce qui leur laisse le choix de pratiquer des rotations, une méthode culturelle de lutte fort importante d'un point de vue entomologique et malherbologique. En effet, les producteurs de fruits, tels les pommes et les pêches et de petits fruits, tels les framboisiers et les bleuets, n'ont pas cette option.

2. RAVAGEURS DES BOUTONS FLORAUX, DES FLEURS ET DES FRUITS

2.1. La punaise terne, *Lygus lineolaris* P. de B. (Hemiptera: Miridae)

Description. La punaise terne adulte est un insecte brun de 6 mm de longueur. La larve, de couleur vert pâle, ressemble à l'adulte mais est plus petite et n'a pas d'ailes. Sa démarche rapide la distingue du puceron qui lui est lent et peu mobile. La punaise terne est un insecte piqueur qui se déplace fréquemment dans la fraisière.

Cycle vital. La punaise terne se nourrit sur plusieurs plantes-hôtes dont le fraisier, le pommier, la luzerne et la pomme de terre. Elle effectue plusieurs générations par année et se déplace d'une culture à l'autre pour se nourrir sur un hôte propice. L'adulte hiverne dans les débris végétaux et donc, pas nécessairement dans la fraisière. En fraisière, on peut observer les premiers adultes dès la mi-mai lors du développement des hampes florales. La date d'apparition des punaises ternes au printemps dépend des conditions météorologiques et des cultivars de fraisier. On peut occasionnellement observer des adultes se nourrissant sur la fleur. Les femelles pondent leurs œufs dans les hampes florales et il est difficile de les détecter. L'éclosion des œufs de la première génération coïncide avec la formation des premiers fruits verts.

Ce sont surtout les larves de la punaise terne qui, en se nourrissant sur le fruit, provoquent des malformations caractéristiques. Les fraises



Larves de troisième et cinquième stade de la punaise terne
(photos : L.G. Simard)



Adulte de la punaise terne
(photo : L.G. Simard)



Aggrégation d'akènes causée par la punaise terne
(photo : L.G. Simard)



Aggrégation d'akènes causée par une mauvaise pollinisation
(photo : L.G. Simard)

voisinage immédiat contribue certainement à prévenir les dommages causés par cet insecte. On peut synchroniser les traitements chimiques d'après les stades phénologiques du fraisier ou mieux, dépister les insectes et effectuer des traitements en fonctions d'un seuil d'intervention de 0.15 larve par 100 frappes. La lutte pneumatique a été étudiée comme étant une alternative aux insecticides de synthèse. Elle n'est cependant pas pratiquée à l'échelle commerciale.

2.2. L'anthonome de la fleur du fraisier, *Anthonomus signatus* Say (Coleoptera: Curculionidae)

Description. L'adulte est un coléoptère noirâtre, d'environ 3 mm de longueur qui possède un long bec. Ses ailes sont dures. La larve ressemble à un vers blanc crème, n'a pas de pattes et est à peine plus grosse que l'adulte.

Cycle vital. L'anthonome a une génération par année et attaque plusieurs cultures fruitières dont le fraisier, le framboisier, le bleuetier et la vigne. Il passe l'hiver à l'état adulte dans les débris végétaux accumulés dans la fraisière ou ailleurs. Les adultes sont actifs tôt au printemps et apparaissent généralement au stade du bouton vert. L'adulte se nourrit du pollen des fleurs et perfore parfois les pétales. La femelle insère généralement un œuf par réceptacle. Elle gruge alors le pédoncule, ce qui cause le dessèchement et la chute de la fleur. La larve se développe dans les bourgeons tombés sur le sol. La génération d'été émerge au début de juillet et cause apparemment peu de dommages économiques à cette époque. On peut aussi avoir recours à un modèle de prédiction de l'abondance des adultes.

Lutte. L'anthonome migre peu et ses dommages sont conséquemment moins importants en première année de production dans une fraisière établie après une rotation. Les populations augmentent généralement avec les années dans une même fraisière.

Les dommages de ce ravageur sont non seulement variables, mais aussi imprévisibles. On peut synchroniser les traitements



Technique du battage utilisée pour le dépistage de la punaise terne
(photo : C. Vincent)



Le Biovac, méthode de lutte pneumatique contre la punaise terne
(photo : C. Vincent)



L'œuf d'*Anthonomus signatus* dans le réceptacle d'une fleur de fraisier
(photo : N.J. Bostanian)



Dommages causés aux pétales par l'adulte de l'anthonome
(photo : L.G. Simard)



Adulte de l'anthonome de la fleur du fraisier piquant un bouton floral
(photo : L.G. Simard)



Fleur coupée par la femelle de l'anthonome du fraisier
(photo : L.G. Simard)

STRAWBERRY DECIFIENCY: AN ARTIST'S VIEW
CARENCE MINÉRALE DANS LA FRAISE :
PERCEPTION D'UN ARTISTE

Chapter 9
Chapitre 9

Shapour Khanizadeh¹ and / et Shahrokh Khanizadeh²

¹ 470, Beaurepaire dr., Beaconsfield, QC, H9W 3C5 / 470, Beaurepaire, Beaconsfield, Québec, H9W 3C5

² Agriculture and Agri-Food Canada, Horticultural Research and Development Centre, 430 Gouin Blvd.,

St-Jean-sur-Richelieu, QC, Canada, J3B 3E6 / Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement en horticulture, 430, Boul. Gouin, St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada, J3B 3E6, khanizadehs@agr.gc.ca



Boron and/or calcium deficiency / Déficience en bore et/ou calcium



Calcium deficiency / Déficience en calcium

Jennifer DeEll

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 1283, chemin Blueline et route 3, C.P. 587, Simcoe, Ontario, Canada, N3Y 4N5, Jennifer.DeEll@omaf.gov.on.ca

- 1. INTRODUCTION**
- 2. MATURITÉ ET RÉCOLTE**
- 3. REFROIDISSEMENT ET GESTION DE LA TEMPÉRATURE**
- 4. CONDITIONS D'ENTREPOSAGE**
- 5. ATMOSPHÈRES MODIFIÉES**
- 6. MALADIES ET DÉSORDRES D'ENTREPOSAGE**
 - 6.1. Maladies
 - 6.2. Désordres d'entreposage
- 7. RÉFÉRENCES**

1. INTRODUCTION

La fraise est l'un des fruits les plus périssables. Au moment de la récolte, elle a presque atteint sa pleine maturité. Étant donné son activité métabolique très élevée, elle s'abîme assez rapidement, même en l'absence des agents pathogènes provoquant des pourritures. De plus, la structure de la fraise favorise sa détérioration : sa peau mince et tendre est facilement endommagée; les akènes sont facilement arrachés; la chair molle de la fraise, due à sa teneur élevée en eau, la rend très sensible aux meurtrissures et à l'écrasement. Or, toute lésion peut favoriser une attaque par les pathogènes provoquant des pourritures, auxquels la fraise est très sensible. La détérioration des fraises mûres est favorisée par une température élevée des fruits, qui accélère l'activité métabolique, le développement de la pourriture et le blettissement. La qualité supérieure du fruit livré aux consommateurs dépend du soin qui lui a été apporté à toutes les étapes de sa manutention. Des dommages peuvent survenir à toutes ces étapes, du producteur au détaillant, mais ce n'est qu'au moment de la commercialisation que les dommages subis deviennent apparents.

2. MATURITÉ ET RÉCOLTE

La date de récolte est déterminée par la couleur superficielle du fruit. Toutes les fraises doivent être cueillies lorsqu'elles sont presque mûres (lorsqu'elles ont atteint plus du 3/4 de leur couleur), car leur qualité gustative ne s'améliore pas après la récolte. L'aspect (couleur, grosseur, forme et absence de défauts), la fermeté, la saveur (solides solubles, acidité titrable et substances volatiles de la saveur) et la valeur nutritive (vitamine C) sont tous des caractères de qualité importants. Pour une saveur acceptable, on recommande la présence d'au moins 7% de matières solides solubles et/ou une acidité titrable maximale de 0,8% (Mitcham, 2003).

Les fraises ont un taux de respiration assez élevé (50 à 100 mL de CO₂ par kg par heure, à 20°C). Elles sont donc très périssables. La quantité d'éthylène produite (<0,1 ppm par kg par heure, à 20°C) est peu importante, et l'exposition à une source externe de ce gaz n'a pas d'effet stimulant sur la maturation. L'élimination de l'éthylène contenu dans l'air des entrepôts peut réduire l'apparition de maladies chez tous les petits fruits.



Cueillette des fraises (photo : J. DeEll)

En général, les fraises sont cueillies à la main avec leur calice et emballées au champ. Il importe de les manipuler délicatement pour ne pas les meurtrir et altérer leur couleur. Il faut les déposer doucement dans le contenant, sans jamais les jeter dans celui-ci. La fréquence de la cueillette doit permettre d'éviter que les fraises soient trop mûres. Il faut trier soigneusement les fraises pour

Shahrokh Khanizadeh et Johanne Cousineau

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement en horticulture, 430 Boul. Gouin, St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada, J3B 3E6, khanizadehs@agr.gc.ca, cousinaujo@videotron.ca

1. PRÉSENTATION DE LA DESCRIPTION

2. DIAGRAMMES

2.1. Fruit

- 2.1.1. Parties du fruit
- 2.1.2. Forme prédominante du fruit
- 2.1.3. Largeur de la bande sans akènes
- 2.1.4. Forme de l'extrémité du fruit
- 2.1.5. Orientation des sépales
- 2.1.6. Surface d'insertion du calice
- 2.1.7. Insertion des akènes

2.2. Feuille

- 2.2.1. Rapport longueur/largeur de la foliole terminale
- 2.2.2. Forme de la base de la foliole
- 2.2.3. Forme des dents de la foliole

2.3. Fleur

- 2.3.1. Diamètre du calice par rapport à la corolle
- 2.3.2. Espacement des pétales
- 2.3.3. Rapport longueur/largeur des pétales

2.4. Plante entière

- 2.4.1. Port

3. DESCRIPTION DES CULTIVARS EN ORDRE ALPHABÉTIQUE

- 3.1. Fraisiers conventionnels
- 3.2. Fraisiers à jour neutre ou remontants
- 3.3. Fraisiers décoratifs
- 3.4. Autres espèces

1. PRÉSENTATION DE LA DESCRIPTION

Le nom le plus utilisé pour désigner le cultivar est donné en premier, suivi des autres noms communs éventuels (entre parenthèses).

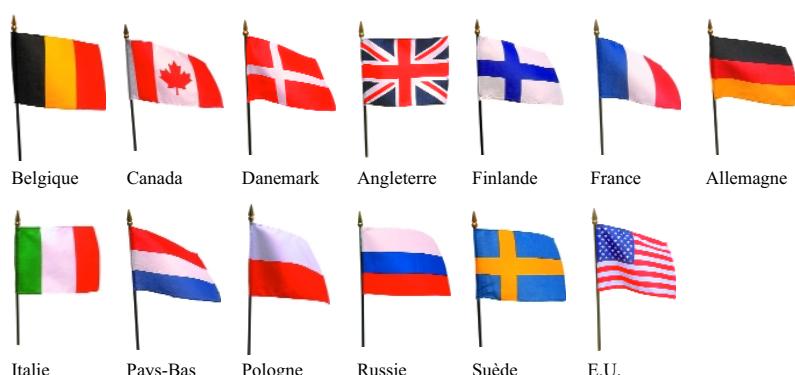
La description commence normalement par un énoncé de l'origine du cultivar, comprenant le nom du pays et/ou de la ville où il a été mis en circulation pour la première fois, l'année de son introduction et le nom de la ou les personnes qui l'ont découvert, nommé et mis en circulation ou qui ont contribué à sa commercialisation. La généalogie est indiquée par une mention des parents femelle et mâle, dans cet ordre. Le fruit est décrit en termes de grosseur, de forme, de fermeté, de couleur de peau ainsi que d'autres caractères, selon ce qui a été noté (couleur et texture de la chair, quantité de jus, saveur, utilisation finale, etc.).

La description comporte aussi une mention de la précocité de maturation et de la durée de conservation du fruit en entrepôt. La précocité est également indiquée par un symbole. Viennent ensuite les caractères généraux de la plante, comme la rusticité, le port, la productivité, la vigueur et la résistance aux maladies et autres troubles, suivis d'observations générales sur le cultivar. Des symboles indiquent enfin si le cultivar est

sensible à la totalité ou à au moins une des maladies des feuilles et fruits ou des maladies des racines. Les diagrammes qui suivent aideront à comprendre les termes utilisés pour décrire le fruit, la feuille, la fleur et la plante entière de chaque cultivar. Ces diagrammes ont été réalisés à partir de notre base de données ou obtenus du Bureau de la protection des obtentions végétales.

Les symboles suivants sont employés, s'il y a lieu, pour identifier les cultivars présentant certaines caractéristiques.

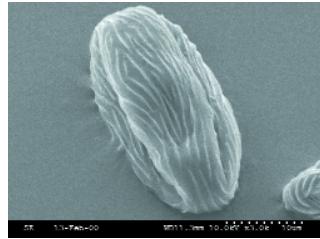
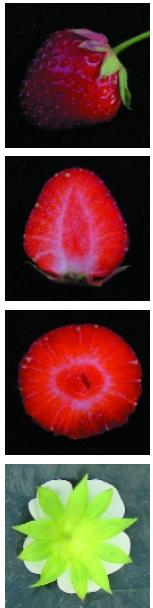
Origine



3.1. June bearing

3.1. Fraisiers conventionnels





ACADIA



ACADIA

Origin: D.L. Craig, L.E. Aalders, Agriculture and Agri-Food Canada, Kentville, Nova Scotia. Introduced in 1964. Redcrop x Sparkle. Fruit: attractive, large in early harvests, medium size later on, conical, uniform, medium-light red, glossy, achenes are even with surface or slightly sunken; flesh: medium red, moderately firm, fine-grained, no core; flavour: excellent, slightly acid; end use: good for eating fresh, fair for frozen packs; ripening: mid-season to late, 2-3 days before Sparkle. Plant: medium size to large, upright, extremely vigorous, productive, good runner production. Diseases: susceptible to leaf spot, fairly resistant to verticillium wilt and powdery mildew.

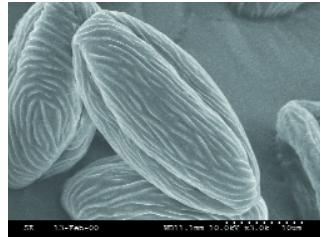
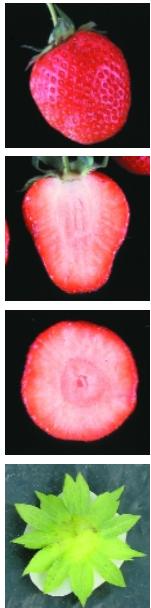
Local performance

Fruit: secondary fruit are large, conic to bi-conic, red, glossy, band without achenes is narrow to medium, calyx segments are level, calyx has medium adherence to fruit, achenes are slightly sunken, very tender skin; flesh: 100% medium red, medium firmness; flavour: moderately pleasant, average sweetness, medium-weak acidity, only slightly aromatic, a bit bland. Plant: vigorous, medium density, fairly good runner production, upright; flowering: inflorescences are beneath to level with the foliage, fruiting trusses are medium length and semi-erect at first harvest. Diseases: fairly susceptible to leaf scorch.

Origine : D.L. Craig, L.E. Aalders, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville, Nouvelle-Écosse. Mis en circulation en 1964. Redcrop x Sparkle. Fruit : attrayant, gros aux premières cueillettes, moyen par la suite, conique, uniforme, rouge pâle-moyen, luisant, à akènes affleurants ou légèrement enfoncés; chair : rouge moyen, moyennement ferme, à texture fine, sans cœur; saveur : excellente, légèrement acide; utilisation : fraise bonne comme fruit frais, passable pour la congélation en emballages; maturation : intermédiaire à tardive, 2-3 jours avant Sparkle. Plante : moyenne à grande, dressée, extrêmement vigoureuse, productive, à bonne production de stolons. Maladies : fraisier sensible à la tache commune, assez résistant au flétrissement verticillien et au blanc.

Performance locale

Fruit : fruit cadet gros, conique à bi-conique, rouge, luisant, à zone sans akènes étroite à moyenne, à calice plat moyennement facile à enlever, à akènes légèrement enfoncés, à peau très tendre; chair : 100% rouge moyen, moyennement ferme; saveur : moyennement agréable, moyennement sucrée, à acidité faible-moyenne, à peine aromatique, un peu fade. Plante : vigoureuse, dressée, moyennement dense, à production de stolons assez bonne; floraison : inflorescences portées plus bas que le feuillage ou au même niveau, grappes de longueur moyenne, demi-dressées à la première cueillette. Maladies : fraisier assez sensible à la tache pourpre.



ALLSTAR



ALLSTAR

Origin: G.J. Galletta, A.D. Draper, H.J. Swartz, University of Maryland, College Park, Maryland, and the USDA, Beltsville, Maryland. Introduced in 1981. US 4419 x MDUS 3184 (NCUS 1768 x Surecrop). Fruit: very large but size drops off after two harvests, symmetrical, light red, glossy; flesh: firm; flavour: good to very good, mild, sweet, slightly less juicy and aromatic than *Guardian*; quality: good; end use: good for freezing, shipping, great for pick-your-own and home gardens; ripening: late mid-season. Plant: medium size to large, vigorous, runners freely, forms a dense matted row, productive, well adapted to diverse soil, climatic and cultural conditions. Diseases: susceptible to anthracnose caused by *Colletotrichum fragariae*, intermediate resistance to verticillium wilt, resistant to multiple races of red stele, leaf scorch and powdery mildew, tolerant to botrytis fruit rot, susceptible to tolerant to leaf spot depending on area grown. Other: tested as MDUS 4429.

Local performance

Fruit: secondary fruit are large to very large, conic to globose-conic, orange-red, glossy, band without achenes is medium, calyx segments are level to slightly reflexed, medium to hard to hull, achenes are slightly protruding; flesh: 80% light red, firm, juicy; flavour: pleasant, aromatic, sweet, medium-weak acidity. Plant: moderately vigorous, medium density, fairly good runner production, globose habit; flowering: inflorescences are beneath the foliage, fruiting trusses are fairly short and semi-erect at first harvest. Diseases: moderately susceptible to leaf scorch.

Origine : G.J. Galletta, A.D. Draper, H.J. Swartz, University of Maryland, College Park, Maryland, et USDA, Beltsville, Maryland. Mis en circulation en 1981. US 4419 x MDUS 3184 (NCUS 1768 x Surecrop). Fruit : très gros, mais beaucoup plus petit après deux récoltes, symétrique, rouge pâle, luisant; chair : ferme; saveur : bonne à très bonne, douce, sucrée, fraise légèrement moins juteuse et aromatique que celle de *Guardian*; qualité : bonne; utilisation : fraise bonne pour la congélation et le transport, très bonne pour l'auto-cueillette et le jardin familial; maturation : intermédiaire tardive. Plante : moyenne à grande, vigoureuse, produisant de nombreux stolons, formant des rangs nattés denses, productive, bien adaptée à divers types de sol et de conditions climatiques et culturelles. Maladies : fraisier sensible à l'anthracnose à *Colletotrichum fragariae*, moyennement résistant au flétrissement verticillien, résistant à plusieurs races de stèle rouge, à la tache pourpre et au blanc, tolérant à la moisissure grise, sensible à tolérant à la tache commune selon la région. Autres caractéristiques : fraisier mis à l'essai sous la désignation MDUS 4429.

Performance locale

Fruit : fruit cadet gros à très gros, conique à conique-globuleux, rouge-orange, luisant, à zone sans akènes de largeur moyenne, à calice plat ou légèrement réfléchi moyennement facile à difficile à enlever, à akènes légèrement en saillie; chair : 80% rouge pâle, ferme, juteuse; saveur : agréable, aromatique, sucrée, à acidité faible-moyenne. Plante : moyennement vigoureuse, moyennement dense, à production de stolons assez bonne, à port globuleux; floraison : inflorescences portées plus bas que le feuillage, grappes assez courtes, demi-dressées à la première cueillette. Maladies : fraisier moyennement sensible à la tache pourpre.



BEAVER EARLY



BEAVER EARLY

Origin: J. Davidson, Agriculture and Agri-Food Canada, Beaverlodge, Alberta. Introduced in 1989. Cavalier x Protém. Fruit: fruit size falls off abruptly, conic to obconic, medium red, glossy; flavour: excellent, well balanced; ripening: 10-24 days before Protém. Plant: hardier than Protém which is very hardy, vigorous, runners freely, yields 2 to 3.5 times more than Protém. Other: tested as Selection 6948.

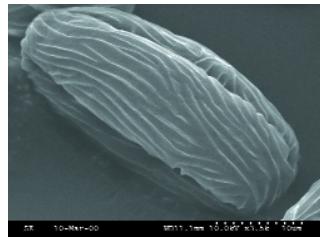
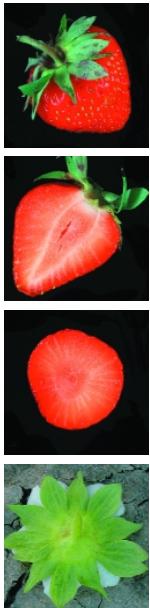
Local performance

Fruit: secondary fruit are medium size to medium-large, globose-conic to conic, red to dark red, glossy, band without achenes is very narrow to narrow, calyx segments are level to slightly reflexed, easy to hull, achenes can be sunken or level with the surface; flesh: 50-80% light to medium red, soft; flavour: pleasant, a bit aromatic, average acidity and sugar; ripening: very early. Plant: vigorous to very vigorous, good runner production, upright habit, dense matted row; flowering: inflorescences are beneath to level with the foliage, fruiting trusses are medium length and almost prostrate at first harvest. Diseases: moderately susceptible to leaf scorch.

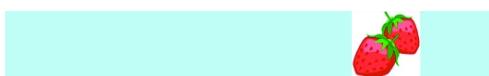
Origine : J. Davidson, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Beaverlodge, Alberta. Mis en circulation en 1989. Cavalier x Protém. Fruit : calibre diminuant soudainement, conique à obconique, rouge moyen, luisant; saveur : excellente, bien équilibrée; maturation : de 10 à 24 jours avant Protém. Plante : plus rustique que Protém, lequel est très rustique, vigoureuse, produisant de nombreux stolons, à rendement de 2-3,5 fois supérieur à celui de Protém. Autres caractéristiques : fraisier mis à l'essai sous la désignation Selection 6948.

Performance locale

Fruit : fruit cadet moyen à moyen-gros, conique-globuleux à conique, rouge à rouge foncé, luisant, à zone sans akènes très étroite à étroite, à calice plat à légèrement réfléchi facile à enlever, à akènes enfouis ou affleurants; chair : 50-80% rouge pâle à rouge moyen, tendre; saveur : agréable, un peu aromatique, moyennement acide, moyennement sucrée; maturation : très hâtive. Plante : vigoureuse à très vigoureuse, à bonne production de stolons, à port dressé, formant des rangs nattés denses; floraison : inflorescences portées plus bas que le feuillage ou au même niveau, grappes de longueur moyenne, presque étalées à la première cueillette. Maladies : fraisier moyennement sensible à la tache pourpre.



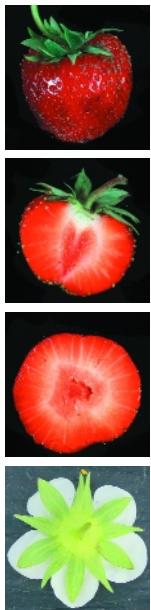
SAINT-PIERRE



SAINT-PIERRE

Origin: S. Khanizadeh, J. Cousineau, M. Deschênes, A. Levasseur, O. Carisse, J. DeEll, L. Gauthier, A.J. Sullivan, Agriculture and Agri-Food Canada, St-Jean-sur-Richelieu, Quebec. Introduced in 2001. Chandler x Jewel. Fruit: primary fruit are large to very large, mainly wedge to globose-conic, secondary fruit are large to very large, globose to conic, glossy light red color at maturity which darkens during storage, fairly glossy, band without achenes is narrow to medium, calyx segments are level to reflexed, medium to hard to hull, achenes are slightly sunken; flesh: 90% orange-red, firm to very firm; flavour: excellent, sweet, medium acidity; end use: good for fresh markets and shipping, not suitable for pick-your-own because of the light color at maturity; ripening: fairly late, 1-2 days before Bounty. Plant: hardy, vigorous, good runner production, upright habit, yield compares to Kent, Chambly and Bounty, light green foliage; flowering: 3-4 inflorescences per plant, inflorescences are beneath to level with the foliage, flowers are held erect on long, very thick peduncles during bloom, becoming arched as the fruit mature. Diseases: susceptible to red stele, resistant to fruit rot, fairly resistant to leaf spot, susceptible to leaf scorch, slightly susceptible to powdery mildew although less susceptible than Bounty or Kent. Other: tested as SJ89264-6, has a long shelf-life (5 days at room temperature), fruit integrity is maintained in jam or after thawing.

Origine : S. Khanizadeh, J. Cousineau, M. Deschênes, A. Levasseur, O. Carisse, J. DeEll, L. Gauthier, A.J. Sullivan, Agriculture et Agroalimentaire Canada, St-Jean-sur-Richelieu, Québec. Mis en circulation en 2001. Chandler x Jewel. Fruit : fruit aîné gros à très gros, généralement cunéiforme à conique-globuleux, fruit cadet gros à très gros, globuleux à conique, rouge pâle brillant à maturité, devenant plus foncé durant l'entreposage, assez luisant, à zone sans akènes étroite à moyenne, à calice plat à réfléchi, moyennement difficile à difficile à enlever, à akènes légèrement enfoncés; chair : 90% rouge-orange, ferme à très ferme; saveur : excellente, sucrée, moyennement acide; utilisation : fraise bonne pour les marchés de fruits frais et le transport, ne convient pas à l'auto-cueillette parce qu'elle est pâle à maturité; maturité : assez tardive, 1-2 jours avant Bounty. Plante : rustique, vigoureuse, à bonne production de stolons, à port dressé, à rendement comparable à celui de Kent, de Chambly et de Bounty, à feuillage vert pâle; floraison : 3-4 inflorescences par plante, portées plus bas que le feuillage ou au même niveau sur un pédoncule long et très épais qui est droit durant la floraison et qui s'arque à mesure que les fruits mûrissent. Maladies : fraisier sensible à la stèle rouge, résistant à la moisissure grise, assez résistant à la tache commune, sensible à la tache pourpre, légèrement sensible au blanc quoique moins sensible que Bounty ou Kent. Autres caractéristiques : fraisier mis à l'essai sous la désignation SJ89264-6, dont le fruit se conserve longtemps (5 jours à la température de la pièce) et garde son intégrité en confiture et après la décongélation.



TENIRA



TENIRA

Origin: H.G. Kronenberg, L.M. Wassenaar, Institute of Horticultural Plant Breeding, Wageningen, The Netherlands. Introduced in 1973. Redgauntlet x Gorella. Fruit: large, heart-shaped, flattened, brilliant red; flesh: red, firm; flavour: very good; quality: good, keeps well; end use: resistant to travel, good for fresh markets; ripening: mid-season. Plant: erect, good yield even on heavy soils. Diseases: susceptible to alternaria leaf spot, resistant to botrytis fruit rot, verticillium wilt and red stele.

Local performance

Fruit: primary fruit are conic, wedge or globose-conic, secondary fruit are mainly medium size to large, short wedge to globose-conic, red, glossy, band without achenes is very narrow to medium, calyx segments are slightly clasping to slightly reflexed, easy to medium to hull, achenes are slightly protruding; flesh: 70% medium red, medium firmness; flavour: good, medium sweetness and acidity. Plant: vigorous, very good runner production, flat-globose to globose habit; flowering: inflorescences are beneath the foliage, fruiting trusses are fairly short and semi-erect at first harvest. Diseases: fairly resistant to leaf scorch.

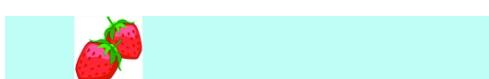
Origine : H.G. Kronenberg, L.M. Wassenaar, Institut d'amélioration des plantes horticoles, Wageningen, Pays-Bas. Mis en circulation en 1973. Redgauntlet x Gorella. Fruit : gros, cordiforme, aplati, rouge vif; chair : rouge, ferme; saveur : très bonne; qualité : bonne, se maintenant bien; utilisation : fraise à bonne tenue au transport, bonne pour les marchés de fruits frais; maturation : mi-saison. Plante : dressée, à bon rendement même en sol lourd. Maladies : fraisier sensible à la tache alternarienne, résistant à la moisissure grise, au flétrissement verticillien et à la stèle rouge.

Performance locale

Fruit : fruit aîné conique, cunéiforme ou conique-globuleux, fruit cadet généralement moyen à gros, cunéiforme court à conique-globuleux, rouge, luisant, à zone sans akènes très étroite à moyenne, à calice légèrement embrassant à légèrement réfléchi facile à moyennement facile à enlever, à akènes un peu en saillie; chair : 70% rouge moyen, moyennement ferme; saveur : bonne, moyennement sucrée, moyennement acide. Plante : vigoureuse, à très bonne production de stolons, à port globuleux-aplati à globuleux; floraison : inflorescences portées plus bas que le feuillage, grappes assez courtes, demi-dressées à la première cueillette. Maladies : fraisier assez résistant à la tache pourpre.



ZEFYR (ZEPHIR)



ZEFYR (ZEPHIR)

Origin: A. Theusen, Research Center for Horticulture, Spangsbjerg, Denmark. Introduced in 1965. Valentine x Dybdahl. Fruit: medium size to large, first fruit can be irregular in shape, usually blunt conic but can be broad and wedged, medium to lighter red; flesh: light red, medium firm to soft, juicy; flavour: fair to good; end use: suitable for fresh markets; ripening: early. Plant: moderately vigorous, medium productivity. Diseases: foliage is resistant to leaf scorch, very susceptible to powdery mildew, usually slightly better than Senga Sengana against fruit rot.

Local performance

Fruit: secondary fruit are medium size to large, globose to almost cylindrical, light red, moderately glossy, band without achenes is narrow to fairly broad, calyx segments are clasping to level, easy to hull, achenes are level with the surface; flesh: 80-100% medium red, soft to medium firmness; flavour: moderately pleasant, medium sweetness and acidity. Plant: moderately vigorous to vigorous, good runner production, globose habit; flowering: inflorescences are beneath to level with the foliage, fruiting trusses are medium length and semi-erect to almost prostrate at first harvest. Diseases: fairly susceptible to leaf scorch.

Origine : A. Theusen, Centre de recherche en horticulture, Spangsbjerg, Danemark. Mis en circulation en 1965. Valentine x Dybdahl. Fruit : moyen à gros, fruit aîné parfois de forme irrégulière, habituellement conique obtus mais parfois large et cunéiforme, rouge moyen à rouge d'un ton plus pâle; chair : rouge pâle, moyennement ferme à molle, juteuse; saveur : passable, à bonne; utilisation : convient pour les marchés de fruits frais; maturité : hâtive. Plante : moyennement vigoureuse, moyennement productive. Maladies : fraisier à feuillage résistant à la tache pourpre, très sensible au blanc, qui résiste habituellement un peu mieux que Senga Sengana à la pourriture du fruit.

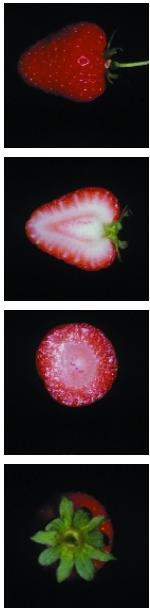
Performance locale

Fruit : fruit cadet moyen à gros, globuleux à presque cylindrique, rouge pâle, moyennement luisant, à zone sans akènes étroite à assez large, à calice embrassant à plat facile à enlever, à akènes affleurants; chair : 80-100% rouge moyen, molle à moyennement ferme; saveur : moyennement agréable, moyennement sucrée, moyennement acide. Plante : moyennement vigoureuse à vigoureuse, à bonne production de stolons, à port globuleux; floraison : inflorescences portées plus bas que le feuillage ou au même niveau, grappes de longueur moyenne, demi-dressées à presque étalées à la première cueillette. Maladies : fraisier assez sensible à la tache pourpre.

3.2. Day-neutral or everbearing

3.2. Fraisiers à jour neutre ou remontants





AROMAS



AROMAS

Origin: D.V. Shaw, University of California, Davis, California. Introduced in 1999. Cal 87.112-6 x Cal 88.270-1. Fruit: large to very large, conical, there are marked differences between the shapes of the primary and secondary fruit, very narrow band without achenes, dark red skin that is even to slightly uneven in color, very glossy, calyx is larger than the size of the fruit diameter and is set level with the surface, calyx segments are reflexed, hard to hull, achenes are inserted level with the fruit surface; flesh: uneven light red, extremely firm, coarse texture; flavour: weak sweetness, weak acidity; end use: fresh markets, processing, home gardens; ripening: day-neutral, starts producing slightly later and produces substantially larger quantities of late season fruit compared to Selva or Seaside. Plant: medium to high tolerance to low temperatures, medium to strong vigor, globose habit, medium to dense, few stolons are produced, leaves are medium green in color with a slightly convex profile and medium to strong blistering; flowering: inflorescences are beneath to level with the foliage, flowers are medium in size and the petals are overlapping with a length/width ratio that is broader than long, fruiting trusses are erect and short. Diseases: moderately susceptible to common leaf spot and verticillium wilt, relatively resistant to powdery mildew and anthracnose crown rot, more tolerant to two-spotted spider mites than Seaside and Selva, tolerant to strawberry viruses in California. Other: tested as Cal 91.248-3 and CN209.

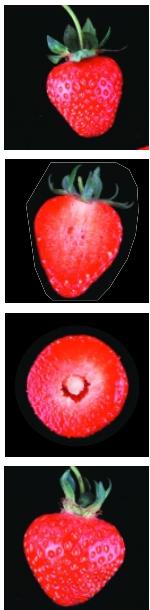
Local performance

Fruit: secondary fruit are large, conic or wedge, red, glossy, band without achenes is very narrow, calyx segments are clasping to level, hard to hull, achenes are sunken; flesh: firm; flavour: bland, not sweet, weak acidity. Plant: moderately vigorous, medium density, less than average number of stolons produced, flat-globose habit; flowering: inflorescences are beneath to slightly above the foliage, fruiting trusses are medium size to medium-long and are semi-erect at first harvest. Diseases: moderately susceptible to leaf scorch and leaf spot.

Origine : D.V. Shaw, University of California, Davis, Californie. Mis en circulation en 1999. Cal 87.112-6 x Cal 88.270-1. Fruit : gros à très gros, conique, avec des différences de forme très marquées entre le fruit aîné et le fruit cadet, à zone sans akènes très étroite, à peau rouge foncé de couleur unie à légèrement inégale, très luisant, à calice de diamètre supérieur à celui du fruit, inséré sur une surface plane, réfléchi, difficile à enlever, à akènes affleurants; chair : rouge pâle inégal, extrêmement ferme, à texture grossière; saveur : légèrement sucrée, à faible acidité; utilisation : marchés de fruits frais, transformation, jardin familial; maturation : fraisier à jour neutre, commençant à produire un peu plus tard que Selva et Seaside et produisant beaucoup plus en période de fructification avancée que ces deux cultivars. Plante : possède une tolérance moyenne à élevée aux basses températures, moyennement à très vigoureuse, à port globuleux, moyennement dense à dense, produisant peu de stolons, à feuilles vert moyen un peu convexes en coupe transversale et moyennement à fortement cloquées; floraison : portées plus bas que le feuillage ou au même niveau, fleurs de grandeur moyenne, pétales chevauchants et plus larges que longs, grappes dressées et courtes. Maladies : fraisier moyennement sensible à la tache commune et au flétrissement verticillien, relativement résistant au blanc et à l'anthracnose du collet, plus tolérant que Seaside et Selva au tétranyque à deux points, tolérant aux virus du fraisier présents en Californie. Autres caractéristiques : fraisier mis à l'essai sous les désignations Cal 91.248-3 et CN209.

Performance locale

Fruit : fruit cadet gros, conique ou cunéiforme, rouge, luisant, à zone sans akènes très étroite, à calice embrassant à plat difficile à enlever, à akènes enfouis; chair : ferme; saveur : fade, non sucrée, à faible acidité. Plante : moyennement vigoureuse, moyennement dense, produisant moins que le nombre moyen de stolons, à port globuleux-aplati; floraison : inflorescences portées plus bas que le feuillage à un peu plus haut, grappes moyennes à moyennes-longues, demi-dressées à la première cueillette. Maladies : fraisier moyennement sensible à la tache pourpre et à la tache commune.



TRIBUTE



TRIBUTE

Origin: D.H. Scott , A. Draper, G. Galletta, H. Swartz, USDA, Beltsville, Maryland. Introduced in 1981. EB 18 (MdUS 3082 x Cal 65.65-601) x MdUS 4258 (MdUS 2713 x MdUS 3364). Fruit: medium to small, short conic wedge, red, glossy; calyx: generally clasping at maturity; flesh: firm, medium red; flavour: acidic but pleasant; ripening: day-neutral. Plant: very vigorous, medium size. Diseases: resistant to red stele and powdery mildew, moderately resistant to verticillium wilt and leaf scorch. Other: tested as EB60.

Local performance

Fruit: secondary fruit are small to medium, globose-conic, red, glossy, band without achenes is narrow to medium, calyx segments are slightly reflexed, hard to hull, achenes are level to slightly above the surface; flesh: medium red, firm; flavour: good, high acidity, low sugar. Plant: moderately vigorous, moderate runner production, flat-globose habit, medium green foliage; flowering: inflorescences are range from beneath to above the foliage, flowers are medium size, fruiting trusses are small to medium length, medium thickness and almost prostrate at first harvest. Diseases: moderately resistant to leaf spot.

Origine : D.H. Scott, A. Draper, G. Galletta, H. Swartz, USDA, Beltsville, Maryland. Mis en circulation en 1981. EB 18 (MdUS 3082 x Cal 65.65-601) x MdUS 4258 (MdUS 2713 x MdUS 3364). Fruit : moyen à petit, cunéiforme court, rouge, luisant; Calice : généralement embrassant à maturité; Chair : ferme, rouge moyen; Saveur : acide, mais plaisante; Maturation : fraisier à jour neutre, parvenant à maturité à la mi-saison pour la récolte printanière. Maturation : variété remontante. Plante : très vigoureuse, de taille moyenne. Maladies : fraisier résistant à la stèle rouge et au blanc, modérément résistant à la flétrissure verticillienne et à la tache pourpre. Autres caractéristiques : fraisier mis à l'essai sous la désignation EB60.

Performance locale

Fruit : fruits secondaires petits à moyens, globuleux-coniques, rouges, luisants; bande sans akènes étroite à moyenne; segments du calice légèrement réfléchis; difficile à équeuter; akènes affleurants à légèrement saillants; Chair : rouge intermédiaire, ferme; Saveur : bonne, très acide, peu sucrée. Plante : moyennement vigoureuse; production moyenne de stolons; port aplati à globuleux; feuillage vert intermédiaire; Floraison : inflorescences situées entre au-dessous du feuillage et au-dessus du feuillage; fleurs moyennement grosses; pédoncules des fruits courts à moyens, moyennement épais et presque prostrés au moment de la première cueillette. Maladies : fraisier modérément résistant à la tache commune.

3.3. Ornamental

3.3. Fraisiers décoratifs



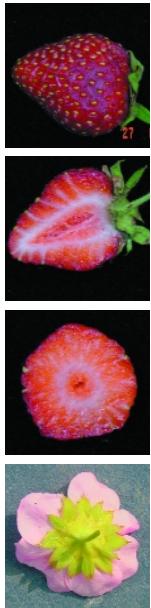


FRAGARIA VESCA 'VARIEGATA'

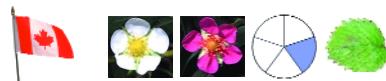
FRAGARIA VESCA 'VARIEGATA'

Needs well drained, moist soil, occasional leaf burn when exposed to full sun shine, leafs are variegated and small, most of the flowers are aborted and occasionally produce very small berries that never reach maturity, good for home gardener, ornamental, ground cover, not very hardy.

Le fraisier à besoin d'un sol bien drainé et humide, brûlure occasionnelle des feuilles une fois exposé au plein soleil, les feuilles sont panachés et petites, la plupart des fleurs sont abandonnées et produisent de temps en temps de très petits fruits qui n'atteignent jamais la maturité, fraisier bon pour le jardin familial, ornamental, couvre-sol, non rustique.



ROSEBERRY



ROSEBERRY

Origin: S. Khanizadeh, M. Deschênes, A. Levasseur, Agriculture and Agri-Food Canada, St-Jean-sur-Richelieu, QC. Fern x (SJ9616-1 x Pink Panda). Introduced in 2004. Fruit: large, primary fruit are kidney or wedge shape, secondary fruit are very small to medium size, globose, red, moderately glossy, band without achenes is medium, calyx segments are clasping, calyx has medium adherence to fruit, achenes are level with the surface; flesh: 80% medium red, fairly firm; flavour: aromatic, medium sweet, medium-strong acidity; end use: ornamental; ripening: day-neutral. Plant: vigorous, flat habit; flowering: flowers have a bright pink center (RHS 57A) surrounded by a lighter pink area (RHS 62A) on the surface, diameter of calyx is smaller relative to corolla, petals are overlapping and broader than long, inflorescences are level with to above the foliage, fruiting trusses are long and erect at first harvest. Diseases: moderately susceptible to leaf spot, resistant to leaf scorch. Other: tested as SJO9625-86, winter hardy.

Origine : S. Khanizadeh, J. Cousineau, M. Deschênes, A. Levasseur, Agriculture et Agroalimentaire Canada, St-Jean-sur-Richelieu, Québec. Fern x (SJ9616-1 x Pink Panda). Fruit : gros, fruit aîné réniforme ou cunéiforme, fruit cadet très petit à moyen, globuleux, rouge, moyennement luisant, à zone sans akènes de largeur moyenne, à calice embrassant moyennement facile à enlever, à akènes affleurants; chair : 80% rouge moyen, assez ferme; saveur : aromatique, moyennement sucrée, à acidité moyenne-forte; utilisation : ornement; maturation : fraisier à jour neutre. Plante : vigoureuse, à port aplati; floraison : inflorescences portées au niveau du feuillage ou plus haut, à fleurs à dessus rose vif (RHS 57A) au centre et d'un rose plus pâle (RHS 62A) en bordure, dont le calice est d'un diamètre inférieur à celui de la corolle et dont les pétales sont chevauchants et plus larges que longs, avec des grappes longues, dressées à la première cueillette. Maladies : fraisier moyennement sensible à la tache commune, résistant à la tache pourpre. Autres caractéristiques : fraisier mis à l'essai sous la désignation SJO9625-86, rustique.

3.4. Other species

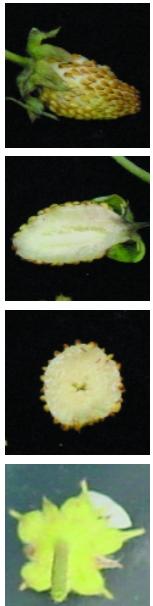
3.4. Autres espèces



FRAGARIA VIRGINIANA (COMMON STRAWBERRY)

Fruit: small red berries, white flesh; flavour: juicy, more flavour than domestic species; end use: decoration, home gardeners. Plant: vigorous to moderately vigorous, spreading habit, leaves are green, medium glossiness; flowering: flowers are very small and above the foliage.

Fruit: petits fruits rouges à chair blanche; saveur: juteux, plus de saveur que l'espèce domestique; utilisation finale: décoration, jardin familial. Plante: vigoureuse à modérément vigoureuse, port étalé, feuilles vertes et moyennement luisantes; floraison: les fleurs sont très petites et plus haut que le feuillage.



FRAGARIA VESCA 'YELLOW WONDER' (ALPINE STRAWBERRY)

Shahrokh Khanizadeh, Johanne Cousineau and Audrey Levasseur

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement en horticulture, 430, Boul. Gouin, St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada, J3B 3E6, khanizadehs@agr.gc.ca, cousinajo@videotron.ca, levasseura@agr.gc.ca

Les descriptions détaillées de la plante entière, de la feuille, de la fleur et du fruit de chacune des variétés de fraisiers sont d'une grande utilité pour les sélectionneurs et peuvent en outre servir à identifier les variétés. Lorsqu'une demande de certificat est présentée au Bureau de la protection des obtentions végétales (BPOV), le demandeur doit fournir ces renseignements au sujet de la variété candidate ainsi que des variétés de référence.

Depuis plusieurs années, des efforts ont été consentis en vue de réunir une description agronomique et morphologique exhaustive des variétés de fraisiers (UPOV, 1995; Faedi *et al.*, 1988; <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/desclist.pl?78>). Dale (1996) a publié une clé et une description des caractères végétatifs de 32 variétés de fraisiers couramment cultivées en Amérique du Nord. Khanizadeh et Ghavami (2004) ont mis au point un logiciel convivial permettant de créer instantanément sa propre base de données et sa propre collection d'images, en téléchargeant les données et images existant déjà sur plus de 1000 génotypes (www.unibase.ca).

Au cours des dix dernières années, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) a mis en circulation plusieurs sélections provenant de son programme national d'amélioration des fraisiers. Dans tous les cas, il a fallu choisir une ou plusieurs variétés de référence, ce qui est obligatoire pour la description de tout nouveau cultivar. Durant les travaux de sélection et d'évaluation des cultivars, de l'information a également été recueillie sur d'autres sélections, qui semblaient prometteuses pour le programme d'amélioration. Dans le présent chapitre, nous présentons une liste de plus de 100 cultivars que nous avons évalués entre 1997 et 2003. Cette évaluation visait à établir la performance au champ de ces cultivars, quant à leur résistance au froid et aux maladies, et à en décrire d'autres caractères importants, dont certains, comme la vigueur de la plante ainsi que la fermeté, la couleur, la teneur en sucre, l'acidité et la texture de la chair, peuvent influer directement ou indirectement sur la qualité des fruits et le rendement ou présenter une relation connue avec les maladies du fruit apparaissant avant ou après la récolte (Olcoot-Reid et Moore, 1995). Toutes ces données, ainsi que celles concernant les sélections avancées, peuvent orienter le choix du matériel parent utilisé pour créer de nouvelles lignées. Elles sont également disponibles sous forme électronique, au moyen du logiciel UniBase (<http://www.unibase.ca>).

Chacune des données que nous présentons dans le présent chapitre est une moyenne globale des observations faites depuis 7 ans. Les fraisiers ont été plantés à la sous-station d'AAC de L'Acadie, Québec, et les données ont été recueillies chez 10 sujets typiques de chaque cultivar, pendant la deuxième saison de culture (première saison de récolte), conformément aux lignes directrices et procédures prescrites par le "Bureau de la protection des obtentions végétales" du Canada (<http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/pbrpov/guidef.shtml>).

Pour chacun des caractères décrits dans le présent chapitre, nous avons utilisé une échelle de 1 à 9 ou de 3 à 7. Nous avons parfois inscrit deux valeurs, séparées par un trait d'union, afin d'indiquer que le caractère se situe à l'intérieur de cet intervalle, mais nous avons aussi utilisé des valeurs intermédiaires, si le caractère varie de manière continue d'un extrême à l'autre. Par exemple, dans le cas d'un organe pouvant être qualifié de petit (3), moyen (5) ou grand (7), nous avons pu inscrire une des valeurs 1, 2, 4, 6, 8 et 9, même si elles ne figurent pas dans la légende (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1993). Dans d'autres cas, nous avons inscrit plusieurs valeurs, séparées par des virgules, afin d'indiquer que la variation n'admet pas de valeurs intermédiaires. Par exemple, chez un cultivar donné, la forme du fruit peut être cotée '4, 5, 7', ce qui indique que le fruit peut être conique, bi-conique ou cunéiforme mais ne présente jamais une forme intermédiaire.

Nous avons observé les caractères de la plante entière, comme le port, la densité et la vigueur, chez des sujets de un an, quelques jours avant le début du mûrissement des fruits (tableau 1). Nous avons utilisé le diagramme du chapitre 11 pour classer les cultivars selon leur port. Nous avons évalué la vigueur selon l'abondance et la qualité du feuillage de chaque sujet (avant l'apparition de maladies foliaires), et nous nous avons évalué la densité selon le nombre de touffes par mètre carré. Par ailleurs, nous avons observé les caractères des stolons (nombre, épaisseur, pubescence et pigmentation anthocyanique) en automne, chez des sujets de un an (tableau 1). Nous avons enfin évalué la sensibilité au champ des cultivars à la tache commune et à la tache pourpre, peu de temps après la récolte. Dans les deux cas, il s'agissait d'une évaluation visuelle fondée sur la densité des taches dans le feuillage de chaque sujet et sur le nombre de sujets atteints dans chaque parcelle. Nous avons également utilisé quelques variétés de référence. Par exemple, en ce qui concerne la tache commune, nous avons attribué la cote 9 (très sensible) à la variété 'Kent', parce que plusieurs taches étaient présentes chez chacun des 10 sujets typiques observés. Il est important de noter que la réaction aux maladies foliaires peut varier d'une région à l'autre, car elle est liée à une interaction entre les propriétés du cultivar, les conditions de culture et le climat de la région.

Nous avons aussi évalué certains caractères de la feuille entière, dont la couleur de la face supérieure, la gaufrure et le nombre de

Tableau 1. Caractères de la plante, caractères des stolons et réaction aux maladies.

CULTIVAR	Caractères de la plante			Caractères des stolons			Maladies		
	Port	Densité	Vigueur	Nombre	Pigmentation anthocyanique	Épaisseur	Pubescence	Tache commune	Tache pourpre
Acadia	1	5	7	6	5	5	5		6
Addie	4	3	7	5	5	5	7		2
Allstar	2	5	5	6	7	5	5, 6		4
Annapolis	2	5	7	7	5	5	5		5
Apollo	3	5	5	6	5	5	5		5
Arking	4	3	3	7	6, 7	5	5, 6		2
Aromas	3	5	5	4		4, 5	4	5	5
Beaver Early	1	7	7-9	7	5, 6	5	5		5
Beaver Ruby	3	7	7	7	5	5	5		5
Beaver Sweet	3	3	7	6	6	5	5	3	4
Bemanil	4	3	3	4	4	5, 6	5		
Blomidon	4	3	3	5	5	5	5		7
Bogota	1	3	7	7	3-5	5, 6	5, 6		7
Bounty	1	7	7	6	5	5	5	4	8
Brighton	3	3	3	4	5	5	4		
British Sovereign	3	5	7	7	6	5	5		4
Brunswick	1	5	5-7	5	5, 6	5	5		5
Cabot	2	7	7	7	6, 7	5	5	4	3
Calypso	3	3	6	5, 6	3	4	3		4
Camarosa	1	7	7	6	5	5, 6	3, 4		4
Canoga	3	3	3	None		5			
Cardinal	3	3	3	7	5	5	5	4	
Carlsbad	1	4	4, 5	5, 6		5	4		4
Cavalier	2	3	7	7+	6	4	4		5
Cavendish	1	3	6	5, 6		5	5		4
Chamby	2	3	3	5	5	3	6		2
Chandler	3	3	3-5	6	5, 6	4, 5	4	5	4
Cheam	2	5	5	7	5	5	5		4
Cornwallis	1	5	4	5	4, 5	5	7		4
Cortina	2	3	5	7	5	4, 5	5		3
Cruz	2	3	7	7	3	5	5		3
Darrow	3	5	5	5	5	4, 5	6		3
Darstar	3	5	7	5	7	5	6		9
Demerland	1	5	5	7	5, 6	5	5	5	
Diamante	1	4	4	4, 5			5-7		5
Domanol	3	3	5	7	4	5	5		5
Douglas	2	5	6	7	3	4, 5	4, 5		5
Dukat	2	5	7	7	5	5, 6	5		3
Earlibelle	3	3	4	6	3	5	5		3
Elvira	3	3	5	7	5	5	5		6
Evangeline	2	3	7	3		5	5		4
Fairfax	1	3	7	5		5	5	1	3
Fayette	4	3	3	6	5	5	6		7
Fern	4	3	3	5	7	5	5	7	7
Gaviota	3	3	4	6		5, 6	5		4
Gilbert	2	3	5	7	6	5	4, 5		5
Glooscap	1	7	6	5	6	5	6	5	7
Governor Simcoe	2	5	9	7	6	5, 6	6		5
Grenadier	4	3	3	5, 6	7	5	5	4	4

Tableau 1 continue...

CULTIVARS	Suite tableau 4													
	Rapport longueur/largeur	Grosseur	Forme	Déférence de forme entre les fruits aînés et cadets	Largeur de la zone sans akènes	Irregularité de la surface	Couleur de la peau	Uniformité de la couleur	Lustre	Insertion des akènes	Surface d'insertion du calice	Orientation des sépales	Diamètre du calice par rapport à celui du fruit	Adhérence du calice
Serenata	7	1-5	4	7	1-7	3-7	5	6	7	5	5-7	1-1.7	5-7	5
Settler	4	5-7	3, 10	1	1, 2	1	5	6	7	5	5, 6	1.6-2	4	7
Shuswap	6	7	10	1	1, 2	1	8	6	7	4	5	1.5-1.7	5	7
SJ8976-1	6, 7	5	4	1	1-5	3	4	5	5	5	5	1.5-1.7	5, 6	7
SJO9611-23	4, 5	1-5	3	7	5	3	5	5	5	5	5	1	4, 5	5
SJO9611-30	5	1-5	7, 10	3	1-3	5	5	5	7	5	4, 5	1-1.5	5-7	5
SJO9620-146	5	1-3	3, 8, 9	7	1-3	3, 4	5	5	5	7	3, 4	1-1.5	5-7	5
Sparkle	6	7	7, 10	5	2	1	5, 6	7	7	5	5	1.5-1.7	5	3
Splendida	6, 7	7	4, 10	5	1-3	2	5	3	6	4	5	1.5-1.7	3	3
St. Clair	7	5	6, 10	1	1-3	1	4, 5	6	7	7	4, 5	1-1.7	4	3
Stoplight	7	5-7	4	1	1-3	1	5	3	7	5	5	1.5-1.7	5	3
St. Williams	7	6, 7	4, 7	3	5-7	5, 6	5	7	5	4	5, 6	1.7-2	5	3
Sumas	7	5, 6	4, 7	3	3	3	5	7	5	4, 5	4	1.6	3, 4	3
Sunrise	5	5, 6	4	1	5	5	8	5	5	4	5	1.5-2	4, 5	5-7
Sweet Charlie	5, 6	5	4	1	3-5	3	8	5	7	4	5	1.5	6	7
Tago	7, 8	7	4	1	3-5	1	5	7	7	5, 6	6	1	4	7
Tango	7	7	4	1	3-5	1-5	5	5	7	4	4	1.5-1.7	4	5
Tenira	6, 7	5-7	7, 10		1-5	1	5	7	7	6	5, 6	1.3-1.7	5	3-5
Toro	6	5, 6	4	1	3	1	4	5	5	5	4, 5	1.5-2	5	3-5
Totem	7	5	4	4	1-5	1	5, 6	7	7	4, 5	5	1.5-1.7	4	5
Tribute		4	1		3		5	7	7	7		2		7
Tyee	7	4	4	1	3	2	5	5	4	5	5	1.5	4	5-7
Valentine	7	5	4	7	5	1	5	5	6	5	5	1.5	5, 6	3-5
Vantage	6	7	4, 8	1	1-3	7	5	7	7	5	5	1.5-1.7	5	7
Veegem	6	5-7	4, 10	1	3-5	2	5	7	7	4	5	1-1.5	4, 5	3
Veeglow	7	6	4	3	5	6	8	7	7	5	5-7	1.5-2	5	5
Veestar	7	7	4	4	5	5	4, 5	7	5	6	5, 6	1.5	4	7
Vibrant	7	6	4, 5, 7	1	5-7	1	6	7	7	6, 7	7	1.7-2	3	5-7
Viva Rosa	7	5	4	1	5	5-7	8	6	5	6	7	1-1.5	4	5
Winona	7	7	5, 6	3	5-7	3	5	5	7	4, 5	5-7	1.5-2	6	5-7
Yamaska	4, 5	7, 8	2, 3	1	1	3	6	7	7	4	5	1.5-1.7	3	5
Zefyr	5	5-7	3, 6	1	3-6	9	8	7	5	5	7	1-1.5	5	3

Légende :

Caractères du fruit (chez les fruits cadets) :

Rapport longueur / largeur maximale : 1 = beaucoup plus large que long, 3 = plus large que long, 5 = aussi long que large,
7 = plus long que large, 9 = beaucoup plus long que large

Grosseur : 1 = très petit, 3 = petit, 5 = moyen, 7 = gros, 9 = très gros

Forme : 1 = réniforme, 2 = aplati, 3 = globuleux (sphérique), 4 = conique, 5 = bi-conique, 6 = presque cylindrique, 7 = cunéiforme,
8 = ovoïde, 9 = cordiforme, 10 = globuleux-conique (entre sphérique et conique)

Déférence de forme entre les fruits aînés et les fruits cadets : 1 = aucune ou très faible, 3 = faible, 5 = modérée, 7 = prononcée,
9 = très prononcée

Largeur de la zone sans akènes : 1 = nulle ou très étroite, 3 = étroite, 5 = moyenne, 7 = large, 9 = très large

Irrégularité de la surface : 1 = nulle ou très faible (surface lisse), 2 = faible, 3 = moyenne, 4 = forte, 5 = très forte (surface rugueuse)

Couleur de la peau : 1 = jaune blanchâtre, 2 = orange clair, 3 = orange, 4 = rouge-orange, 5 = rouge, 6 = rouge foncé, 7 = violet foncé,
8 = rouge clair

Uniformité de la couleur : 3 = irrégulière, 5 = légèrement irrégulière, 7 = uniforme

Lustre : 3 = fruit faiblement luisant, 5 = fruit moyennement luisant, 7 = fruit fortement luisant

Insertion des akènes : 3 = enfoncés, 5 = affleurants, 7 = en saillie

Surface d'insertion du calice : 3 = en cuvette, 5 = plane, 7 = en saillie

Orientation des sépales : 1 = embrassants, 1.5 = étalés, 2 = réfléchis

Diamètre du calice par rapport à celui du fruit : 3 = plus petit, 5 = égal, 7 = plus grand

Adhérence du calice : 3 = faiblement adhérent, 5 = moyennement adhérent, 7 = fortement adhérent

INDEX OF STRAWBERRY CULTIVARS / INDEX DES CULTIVARS DE FRAISIERS

June Bearing		Festival	268-269	Scarlett	362-363	Day-neutral
<i>Fraisiers produisant en juin</i>		Gaviota	270-271	Scarlett Beauty	362-363	<i>Fraisiers à jour neutre ou remontants</i>
—		Gilbert	272-273	Scotland	372-373	—
Acadia	168-169	Glooscap	274-275	Scott	374-375	Aromas
Addie	170-171	Gorella	276-277	Secord	376-377	456-457
Allstar	172-173	Governor Simcoe	278-279	Selkirk	378-379	458-459
Anaheim	174-175	Grenadier	280-281	Sella	380-381	Calypso
Annapolis	176-177	Guardian	282-283	Senator Dunlap	382-383	Diamante
APF9311-1	178-179	Hapil	284-285	Seneca	384-385	460-461
Apollo	180-181	Harmonie APF9323-3	286-287	Senga Sengana	386-387	462-463
Arking	182-183	Hiku	288-289	Serenity	388-389	464-465
Beaver Belle	184-185	Honeoye	290-291	Settler	390-391	466-467
Beaver Early	186-187	Idea	292-293	Shuskan	392-393	Hecker
Beaver Ruby	188-189	Idil	294-295	Shuswap	394-395	Irvine
Beaver Sweet	190-191	Jewel	296-297	SJ8976-1	396-397	468-469
Bemanil	192-193	Joliette	298-299	Sparkle	398-399	Pacific
Benton	194-195	Kardinal King	362-363	Splendida	400-401	Seascape
Blackmore	196-197	Kent	300-301	Startyme	402-403	Selva
Blomidon	198-199	Korona	302-303	St Clair	404-405	Tango
Bogota	200-201	L'Acadie	304-305	St Williams	406-407	Tribute
Bounty	202-203	La Clé des champs	306-307	St-Jean d'Orléans	408-409	Tristar
British Sovereign	204-205	Laguna	308-309	Stoplight	410-411	—
Brunswick	206-207	Lateglow	310-311	Sumas	412-413	Ornamental
Cabot	208-209	Latestar	312-313	Sunrise	414-415	<i>Fraisiers décoratifs</i>
Camarosa	210-211	Lester	314-315	Surecrop	416-417	<i>Fragaria Vesca 'Variegata'</i>
Canoga	212-213	Linn	316-317	Sweet Charlie	418-419	490-491
Cardinal	214-215	Louise	318-319	Tago	420-421	Lipstick
Carlsbad	216-217	Mari	320-321	Tenira	422-423	492-493
Cavalier	218-219	Marmolada	322-323	Titan	424-425	Pink Panda
Cavendish	220-221	Mesabi	324-325	Toro	426-427	Rosalyne
Chamblay	222-223	Micmac	326-327	Totem	428-429	Roseberry
Chandler	224-225	Midway	328-329	Trumpeter	430-431	Serenata
Cheam	226-227	Mimek	330-331	Tyee	432-433	Viva Rosa
Churchill	318-319	Mira	332-333	Valentine	434-435	Wildfire
Cornwallis	228-229	Mohawk	334-335	Vantage	436-437	—
Cortina	230-231	Nanaïmo	336-337	Veegem	438-439	Other Species
Cruz	232-233	Neet	362-363	Veeglow	440-441	<i>Autres espèces</i>
Darrow	234-235	Northeaster	338-339	Veestar	442-443	Alpine Strawberry
Darstar	236-237	Oka	340-341	Vibrant	444-445	Common Strawberry
Delmarvel	238-239	Orléans	342-343	Whonnock	446-447	<i>Fragaria Vesca</i>
Demerland	240-241	Paymaster	398-399	Winona	448-449	508-509
Domanil	242-243	Primella	344-345	Yamaska	450-451	<i>Fragaria Virginiana</i>
Douglas	244-245	Primetime	346-347	Zefyr	452-453	510-511
Dukat	246-247	Protém	348-349	Zephir	452-453	<i>F. Vesca 'Yellow Wonder'</i>
Dunlap	382-383	Puget Reliance	350-351	—	512-513	Mignonette
Earlibelle	248-249	Rannyaya Plotnaya	352-353		510-511	Woodland Strawberry
Earlibrite	250-251	Raritan	354-355		514-515	—
Earlidown	252-253	Redchief	356-357			
Earliglow	254-255	Redcoat	358-359			
Elsanta	256-257	Regina	360-361			
Elvira	258-259	Robinson	362-363			
Eros	260-261	Sable	364-365			
Evangeline	262-263	Saint-Laurent d'Orléans	366-367			
Fairfax	264-265	Saint-Pierre	368-369			
Favette	266-267	Sara	370-371			



*Jacket, internal design, images, graphics and format:
Conception du livre et de la jaquette, illustrations,
graphisme et présentation:*

Shahrokh Khanizadeh

Editor

Shahrokh Khanizadeh was born in Kerman, Iran and moved to Tehran in 1965. After finishing high school at Firooz Bahram in 1971, he enrolled at Tehran University and obtained a degree in agricultural engineering in 1975. In 1979, he moved to Montreal and graduated in 1983 with a M.Sc. in small fruit culture and physiology from McGill University. During his studies he taught plant physiology, pomology and statistics courses at McGill University. In 1989, he earned a Ph.D. in tree fruit physiology from McGill and joined the Plant Science Department as a Research Associate. He acted as a statistical consultant for Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) during 1990-92 while completing his post-Doctoral research in plant breeding. In 1992, he became an Assistant Professor at McGill University and also started working part-time for AAFC as a plant breeder and physiologist.

Three years later, he accepted a full-time Research Scientist position at AAFC. Since 1992, he has released 11 new June bearing strawberry cultivars and two day neutral red flowering cultivars 'Rosalyne' and 'Roseberry' for home gardeners. He also was involved in the release and naming of five hardy scab resistant apple cultivars 'Belmac', 'Primevère', 'Galarina', 'Reinette Russet' and 'SuperMac', one winter hardy scab resistant columnar habit growing apple 'MacExcel' for home gardeners and four winter hardy dwarf apple rootstocks 'SJM15', 'SJM167', 'SJP84-5198' and 'SJP84-5218'.

http://res2.agr.gc.ca/stjean/personnel/khanizadeh_e.htm & www.pgris.com

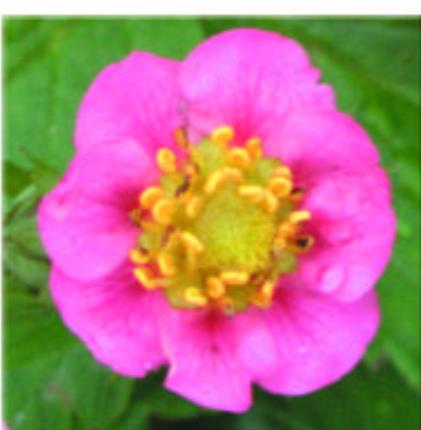
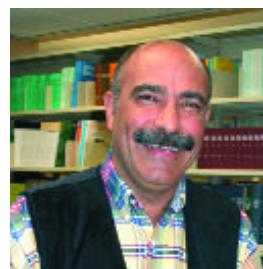
Directeur de publication

Shahrokh Khanizadeh est né à Kerman, en Iran, et est déménagé en 1965 à Téhéran. En 1971, à la fin de ses études secondaires à Firooz Bahram, il est entré à l'Université de Téhéran, où il a obtenu en 1975 un diplôme de baccalauréat en sciences avec spécialisation en génie agricole. En 1979, il est déménagé à Montréal, où il a terminé en 1983 une maîtrise en sciences portant sur la physiologie et la culture des petits fruits. Au cours de ses études, il a enseigné à l'Université McGill la physiologie végétale, la pomologie et la statistique. En 1989, il a obtenu un doctorat en physiologie des arbres fruitiers de cette même université et s'est joint au

Département de biologie végétale à titre d'assistant de recherche. De 1990 à 1992, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) a fait appel à ses services comme consultant en statistique, alors qu'il effectuait des recherches postdoctorales en amélioration génétique. En 1992, il est devenu professeur adjoint à l'Université McGill et a commencé à travailler à temps partiel pour AAC à titre de spécialiste de la sélection et de la physiologie végétales. Trois ans plus tard, il accepte un poste

de chercheur scientifique à temps plein dans ce ministère. Depuis 1992, il a introduit 11 nouveaux cultivars de fraisiers à jour court et deux cultivars ornementaux (fleurs rouges) à jour neutre ('Rosalyne' et 'Roseberry') pour les jardiniers amateurs. Il a aussi contribué à l'introduction et à la désignation de trois cultivars de pommiers rustiques résistants à la tavelure ('Belmac', 'Primevère', 'Galarina', 'Reinette Russet' et 'SuperMac'), d'un pommier colonnaire rustique résistant à la tavelure ('MacExcel') pour les jardiniers amateurs et de quatre pommiers porte-greffes nains rustiques ('SJM15', 'SJM167', 'SJP84-5198' et 'SJP84-5218').

http://res2.agr.gc.ca/stjean/personnel/khanizadeh_e.htm & www.pgris.com



ISBN 066062338-2



9 780660 623382

No de cat. / Cat. No: A22-307/2005

Printed in / Imprimé au Canada

© Shahrokh Khanizadeh



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

