

VALIDATION D'UN MODÈLE PRÉVISIONNEL
DU BRUNISSEMENT VASCULAIRE DE LA POMME

Un projet en collaboration entre
Agriculture et Agroalimentaire Canada
la Fédération des producteurs de pommes du Québec,
Gestion-Qualité : Fruits & Légumes inc.
et Pomme-Plus inc.

Rapport final - septembre 2001

Rapport préparé par : Dominique Plouffe et Gaétan Bourgeois

Table des matières

Objectif.....	3
Contexte	3
Protocole expérimental	4
Résultats	6
<i>Données de dépistage aux postes d'emballage par GQFL.....</i>	<i>6</i>
<i>Données recueillies par le laboratoire postrécolte d'AAC/CRDH.....</i>	<i>7</i>
<i>Météorologie</i>	<i>12</i>
Conclusion.....	15
ANNEXE 1 - Fiche utilisée par les inspecteurs de GQFL aux postes d'entreposage.	16
ANNEXE 2 - Données météorologiques des mois de juillet et août 2000 dans les 6 régions étudiées.	17

Objectif

Vérifier les prévisions du modèle de brunissement vasculaire sur des pommes entreposées en atmosphère contrôlée dans différentes régions du Québec.

Contexte

Un modèle prévisionnel du risque de brunissement vasculaire de la pomme a été développé par l'équipe de modélisation d'AAC/CRDH à partir des données météorologiques de 18 années consécutives. Ce modèle utilise le cumul des degrés-jours et des précipitations des mois de juillet et d'août pour calculer un indice de risque de brunissement. Selon ce modèle, la saison 2000 ressemblait beaucoup à 1992, année où les dommages causés par le brunissement ont été particulièrement sérieux, et l'indice de brunissement pour 2000 est le deuxième plus élevé sur les 16 dernières années de données (Fig.1). Ce modèle est actuellement implanté dans le chiffrier électronique MS Excel.

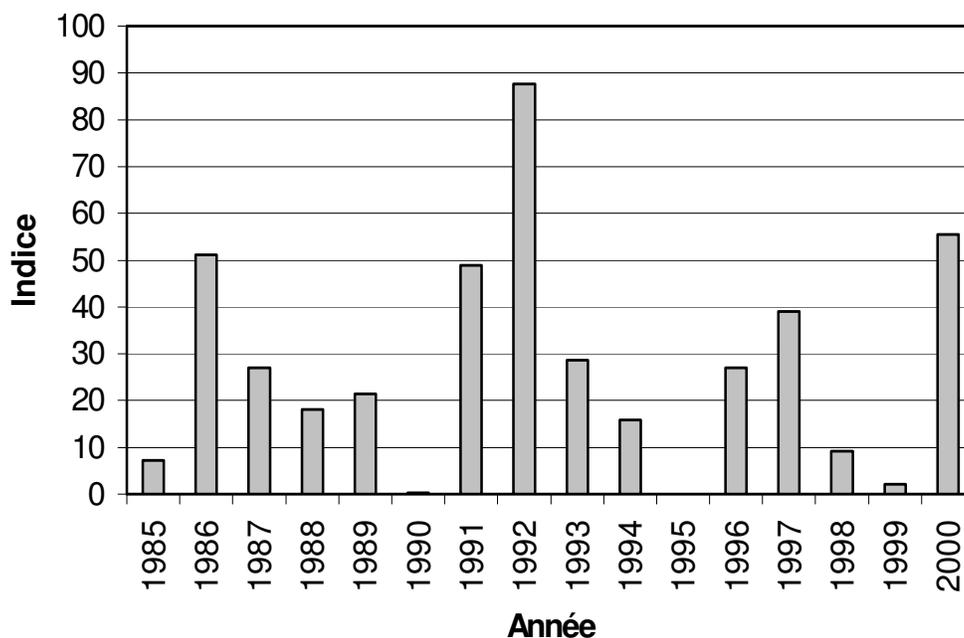


Figure 1. Indice de risque de brunissement vasculaire, tel que prédit par le modèle prévisionnel développé par l'équipe de modélisation d'AAC/CRDH, sur une période de 16 ans

Ce modèle sera éventuellement adapté pour être implanté dans le logiciel CIPRA (Centre informatique de prévision des ravageurs en agriculture) développé par l'équipe de modélisation d'AAC/CRDH à Saint-Jean-sur-Richelieu. Ce dernier utilisera les données de température et de radiation solaire, observée ou estimée, pour produire une courbe représentant les risques de brunissement en temps réel. Les calculs du modèle débiteront à la nouaison.

Pour valider le modèle, il était essentiel d'obtenir des observations de brunissement sur des pommes entreposées en atmosphère contrôlée (AC) dans plusieurs régions pomicoles du Québec. Ces observations, jumelées aux données météorologiques de chaque région, vont nous permettre de vérifier les prévisions 2000 du modèle.

Protocole expérimental

Des données de maturité et de pression ont été prises à l'automne 2000 sur des lots de pommes provenant de différents vergers visités par le groupe Pomme Plus, juste avant l'entreposage. Ces pommes ont été examinées à leur sortie d'entrepôt afin de détecter la présence de brunissement. D'autre part, Gestion Qualité Fruits et Légumes (GQFL) a évalué environ 2500 lots de pommes à 40 différents postes d'emballage, selon son protocole habituel de dépistage, entre le 1^{er} septembre 2000 et le 30 avril 2001. Lorsque des lots présentaient des symptômes de brunissement vasculaire, les responsables des postes d'emballage étaient incités par l'inspecteur à compléter une fiche de déclaration en vue de déterminer l'historique d'entreposage des pommes (voir fiche à l'annexe 1).

De son côté, le laboratoire post-récolte du CRDH a analysé des pommes provenant de 11 entrepôts différents pour un total de 35 lots. Ces derniers provenaient d'entrepôts où des problèmes de brunissement étaient détectés, dans 6 différentes régions du sud-est du Québec, répartis selon le tableau 1 ci-dessous. Des mesures de sucres solubles, fermeté, acidité, désordres internes et externes ont été prises sur 50 pommes de chacun de ces échantillons à leur sortie d'entrepôt puis une semaine après avoir été conservés à 20 °C.

Tableau 1. Répartition des lots de pommes analysés par le laboratoire post récolte du CRDH

Région	Nombre de lots de pommes
St-Joseph-du-Lac, Oka	19
Frelighsburg	5
Ste-Cécile-de-Milton, St-Paul d' Abbotsford	4
Franklin	4
Rougemont	2
St-Grégoire	1
Total	35

L'ensemble des données ainsi collectées a été analysé par le laboratoire modélisation d'AAC/CRDH dans le but de déterminer la validité du modèle.

Résultats

Données de dépistage aux postes d'emballage par GQFL

Les inspecteurs de GQFL ont inspecté près de 2500 lots aux différents postes d'emballage et les cas de brunissement répertoriés sont répartis de la façon suivante :

Tableau 2. Fréquence du brunissement dans les lots inspectés par Gestion-Qualité : Fruits & Légumes entre le 1^{er} septembre 2000 et le 30 avril 2001.

Date d'inspection (2001)	Variété	% brunissement
23 janvier	MacIntosh	6,67
14 février	MacIntosh	5,00
8 mars	MacIntosh	6,67
12 mars	Cortland	10,00
19 mars	Cortland	5,00
21 mars	Cortland	3,75
27 mars	MacIntosh	5,00
26 mars	MacIntosh	5,00
28 mars	MacIntosh	5,00
29 mars	MacIntosh	10,00
29 mars	MacIntosh	7,5
5 avril	MacIntosh	5,00
9 avril	MacIntosh	5,00
9 avril	MacIntosh	5,00
18 avril	Cortland	10,00
15 février	Cortland	15,00
21 février	MacIntosh	10,00
28 février	Cortland	7,50

Le tableau 2 indique 18 lots présentant des symptômes de brunissement sur l'ensemble des lots inspectés. À cela, il faut ajouter 5 lots qui ont été détruits à cause d'une trop forte présence de brunissement sur les pommes. Ces derniers ne figurent pas dans le tableau 2. Il est important de noter qu'au cours des années antérieures, pratiquement aucun cas de brunissement n'avait été rapporté.

Dix fiches de signalement de brunissement vasculaire ont été acheminées à AAC/CRDH par les inspecteurs de GQFL aux postes d'emballage durant la même période. Les lots concernés par ces fiches provenaient tous de producteurs de la région du sud-ouest du Québec : Franklin, Saint-Joseph-du-Lac (3), Valleyfield (2), Rougemont (2), Saint-Paul d'Abbotsford, Saint-Jean-Baptiste. Les fiches étaient complétées de façon volontaire par les inspecteurs et il est fort possible que des fiches n'aient pas été remplies pour certains lots atteints de brunissement. D'autre part, les entrepositaires étaient vigilants, ayant été avertis par communiqué à l'automne 2000 des risques élevés de brunissement. Plusieurs lots fortement affectés ont donc été dirigés directement vers des entreprises de jus plutôt qu'aux postes d'emballage. Pour cette raison, les résultats notés au tableau 2 ne représentent pas un portrait exhaustif de la fréquence du brunissement vasculaire affectant les pommes entreposées au Québec entre septembre 2000 et avril 2001. Cependant, les experts consultés s'accordent à dire que les pommes de la saison 2000 présentaient beaucoup plus de cas de brunissement que normalement observé. Selon eux, seule la saison 1992 a présenté des dommages plus sérieux.

Données recueillies par le laboratoire post-récolte d'AAC/CRDH

La plus grande partie des échantillons de pommes provenait de la région de Saint-Joseph-du-Lac et Oka. Pomme-Plus, un des partenaires de ce projet, couvre cette région et servait de point de contact pour la collecte de lots de pommes. C'est ce qui explique la grande représentativité de cette région. Les informations spécifiques à chaque échantillon de pommes sont compilées au tableau 3.

Tableau 3. Région d'origine, date de récolte, concentration de CO₂ et de O₂ en entrepôt pour les lots de pommes provenant de différents producteurs du Québec.

Entrepôt	Producteur (variété)	Région	Date de récolte	[CO ₂] moy.	[O ₂] moy.
A	1 (Cort.)	Ste-Cécile	24/09 au 30/09	2,0	2,4
A	2 (Mac.)	Ste-Cécile	24/09 au 30/09	2,0	2,4
A	3 (Mac.)	St- Grégoire	24/09 au 30/09	2,0	2,4
A	4 (Mac.)	St-Paul	24/09 au 30/09	2,0	2,4
A	5 (Cort.)	St-Paul	24/09 au 30/09	2,0	2,4
B	6 (Mac.)	Frelighsburg	01/10 au 07/10	4,5	2,7
B	7 (Cort.)	Frelighsburg	01/10 au 07/10	4,5	2,7
B	8 (Mac.)	Frelighsburg	01/10 au 07/10	4,5	2,7
B	9 (Mac.)	Frelighsburg	01/10 au 07/10	4,5	2,7
B	10 (Mac.)	Frelighsburg	01/10 au 07/10	4,5	2,7
C	11 (Mac.)	Oka	20/09 au 28/09	4,5	3,0
C	12 (Mac.)	St-Joseph	20/09 au 28/09	4,5	3,0
C	13 (Mac.)	St-Joseph	20/09 au 28/09	4,5	3,0
C	14 (Mac.)	St-Joseph	20/09 au 28/09	4,5	3,0
D	15 (Mac.)	St-Joseph	20/09	3,0	2,5
D	16 (Cort.)	St-Joseph	25/09	3,0	2,5
D	17 (Mac.)	St-Joseph	25/09	3,0	2,5
E	18 (Mac.)	Franklin	14/09	4,7	3,0
E	19 (Mac.)	Franklin	14/09	4,7	3,0
F	20 (Mac.)	St-Joseph	03/09 au 09/09	4,2	3,0
F	21 (Mac.)	St-Joseph	03/09 au 09/09	4,2	3,0
F	22 (Mac.)	St-Joseph	03/09 au 09/09	4,2	3,0
G	23 (Cort.)	St-Joseph	26/09	3,5	3,5
G	24 (Mac.)	St-Joseph	20/09	3,5	3,5
H	25 (Mac.)	Oka	26/09	2,5	2,6
H	26 (Mac.)	Oka	23/09	2,5	2,6
H	27 (Mac.)	St-Joseph	23/09	2,5	2,6
H	28 (Mac.)	Oka	24/09	2,5	2,6
I	29 (Mac.)	Rougemont	18/09	4,7	3,5
I	30 (Mac.)	Rougemont	20/09	4,7	3,5
J	31 (Mac.)	St-Joseph	15/10 au 21/10	3,7	2,7
J	32 (Mac.)	St-Joseph	15/10 au 21/10	3,7	2,7
J	33 (Mac.)	St-Joseph	15/10 au 21/10	3,7	2,7
K	34 (Mac.)	Franklin	ND	5,0	2,5
K	35 (Mac.)	Franklin	ND	5,0	2,5

La récolte des différents lots de pommes s'est échelonnée du 3 septembre au 21 octobre 2000, la majorité se situant durant les deux dernières semaines du mois de septembre. Les lots analysés provenaient d'entrepôts ouverts entre le 3 mars et le 13 avril 2001, le nombre de jours en d'entreposage variant de 151 à 201 jours. La température d'entreposage quant à elle, variait de 1,4 à 3,3 °C.

Le brunissement vasculaire a été évalué sur ces échantillons et les résultats obtenus sont compilés dans le tableau 4.

Tableau 4. Pourcentage total de brunissement vasculaire, nombre de jour en entrepôt et conditions d'entreposage pour les lots de pommes provenant de différents producteurs du Québec et analysés par le laboratoire postrécolte.

Temps ⁽¹⁾	Entrepôt	Producteur	Total brunissement (%)	Température entreposage (°C)	Nb de jours en entrepôt
1	G	23 (Cort.)	0	3.5	158
2	G	23 (Cort.)	0	3.5	158
1	G	24 (Mac.)	0	3.5	158
2	G	24 (Mac.)	0	3.5	158
1	H	25 (Mac.)	0	3.3	156
2	H	25 (Mac.)	0	3.3	156
1	H	26 (Mac.)	0	3.3	156
2	H	26 (Mac.)	4	3.3	156
1	H	27 (Mac.)	0	3.3	156
2	H	27 (Mac.)	0	3.3	156
1	H	28 (Mac.)	0	3.3	156
2	H	28 (Mac.)	4	3.3	156
1	A	1 (Cort.)	0	3.0	169
2	A	1 (Cort.)	8.8	3.0	169
1	A	2 (Mac.)	0	3.0	169
2	A	2 (Mac.)	0	3.0	169
1	A	3 (Mac.)	0	3.0	169
2	A	3 (Mac.)	0	3.0	169
1	A	4 (Mac.)	0	3.0	169
2	A	4 (Mac.)	0	3.0	169
1	A	5 (Cort.)	0	3.0	169
2	A	5 (Cort.)	0	3.0	169
1	E	18 (Mac.)	0	3.0	201
2	E	18 (Mac.)	8	3.0	201
1	E	19 (Mac.)	8	3.0	201
2	E	19 (Mac.)	28	3.0	201
1	B	6 (Mac.)	2	2.7	151
2	B	6 (Mac.)	0	2.7	151
1	B	7 (Cort.)	2	2.7	151
2	B	7 (Cort.)	0	2.7	151
1	B	8 (Mac.)	0	2.7	151

Temps ⁽¹⁾	Entrepôt	Producteur	Total brunissement (%)	Température entreposage (°C)	Nb de jours en entrepôt
2	B	8 (Mac.)	0	2.7	151
1	B	9 (Mac.)	0	2.7	151
2	B	9 (Mac.)	0	2.7	151
1	B	10 (Mac.)	0	2.7	151
2	B	10 (Mac.)	0	2.7	151
1	I	29 (Mac.)	22	2.4	188
2	I	29 (Mac.)	10	2.4	188
1	I	30 (Mac.)	74	2.4	188
2	I	30 (Mac.)	90	2.4	188
1	D	15 (Mac.)	64	2.5	168
2	D	15 (Mac.)	66	2.5	168
1	D	16 (Cort.)	42	2.5	168
2	D	16 (Cort.)	44	2.5	168
1	D	17 (Mac.)	12	2.5	168
2	D	17 (Mac.)	48	2.5	168
1	C	11 (Mac.)	0	2.2	184
2	C	11 (Mac.)	4	2.2	184
1	C	12 (Mac.)	16	2.2	184
2	C	12 (Mac.)	30	2.2	184
1	C	13 (Mac.)	66	2.2	184
2	C	13 (Mac.)	54	2.2	184
1	C	14 (Mac.)	48	2.2	184
2	C	14 (Mac.)	70	2.2	184
1	F	20 (Mac.)	0	2.0	160
2	F	20 (Mac.)	6	2.0	160
1	F	21 (Mac.)	50	2.0	160
2	F	21 (Mac.)	54	2.0	160
1	F	22 (Mac.)	0	2.0	160
2	F	22 (Mac.)	16	2.0	160
1	K	34 (Mac.)	28	1.9	ND
2	K	34 (Mac.)	32	1.9	ND
1	K	35 (Mac.)	100	1.9	ND
2	K	35 (Mac.)	100	1.9	ND
1	J	31 (Mac.)	60	1.4	160
2	J	31 (Mac.)	79	1.4	160
1	J	32 (Mac.)	68	1.4	160
2	J	32 (Mac.)	94	1.4	160
1	J	33 (Mac.)	64	1.4	160
2	J	33 (Mac.)	86	1.4	160

(1) 1 : mesures prises à la sortie de l'entrepôt
2 : mesures après une semaine à 20°C

Il est important de noter que les conditions avant la récolte déterminent la susceptibilité des fruits au brunissement alors que les conditions d'entreposage causeront l'apparition du phénomène. Ainsi, pour la variété MacIntosh, le brunissement n'apparaîtra pratiquement jamais

sur des fruits entreposés à 3 °C ou plus et s'ils sont entreposés pour moins de 3 mois. Pour vérifier l'effet de la température d'entreposage sur l'incidence du brunissement dans les échantillons analysés, nous avons reporté graphiquement le pourcentage de pommes affectées par le brunissement en fonction de la température d'entreposage (Fig. 2)

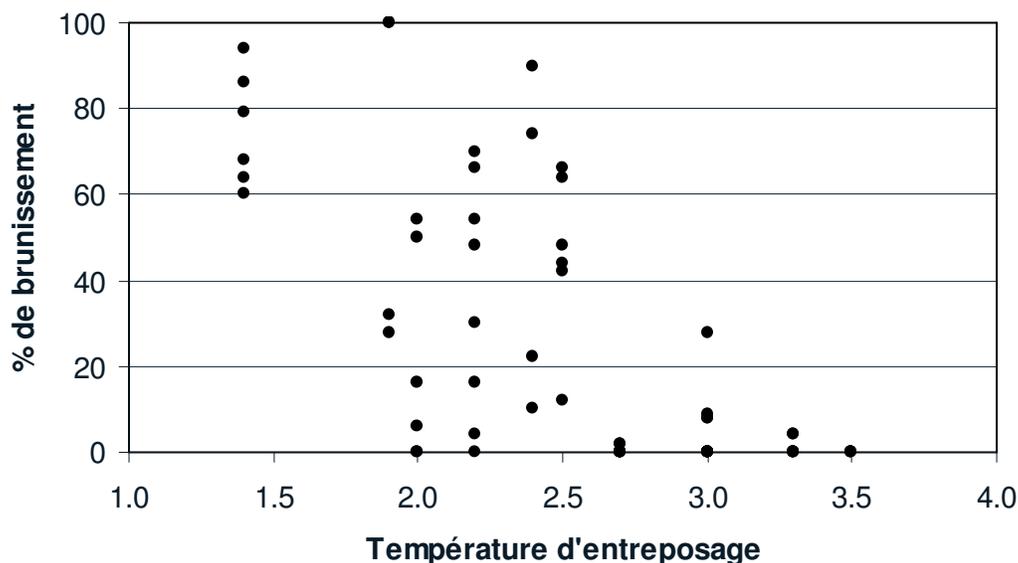


Figure 2. Pourcentage de pommes affectées par le brunissement vasculaire en fonction de la température d'entreposage pour les 35 lots de pommes analysés.

Dans la figure 2, on constate que pour les températures d'entreposage se situant entre 2,7 et 3,5 °C il y a moins de 30 % des pommes affectées par le brunissement. Dans les entrepôts où la température moyenne est inférieure à 2,5 °C, on retrouve plusieurs cas où le brunissement était sévère. Enfin, entreposées à moins de 1,5 °C, plus de 60 % des pommes étaient affectées par le brunissement. Une autre façon d'analyser les résultats obtenus est représentée dans la figure 3. Les températures d'entreposage ont été séparées en trois classes distinctes, soit 1 à 2, 2 à 3 et 3 à 4 °C. Pour chaque classe de température, on a identifié le pourcentage de pommes affectées par le brunissement en catégories : 0 à 25 %, 25 à 50 %, 50 à 75 % et 75 à 100 %.

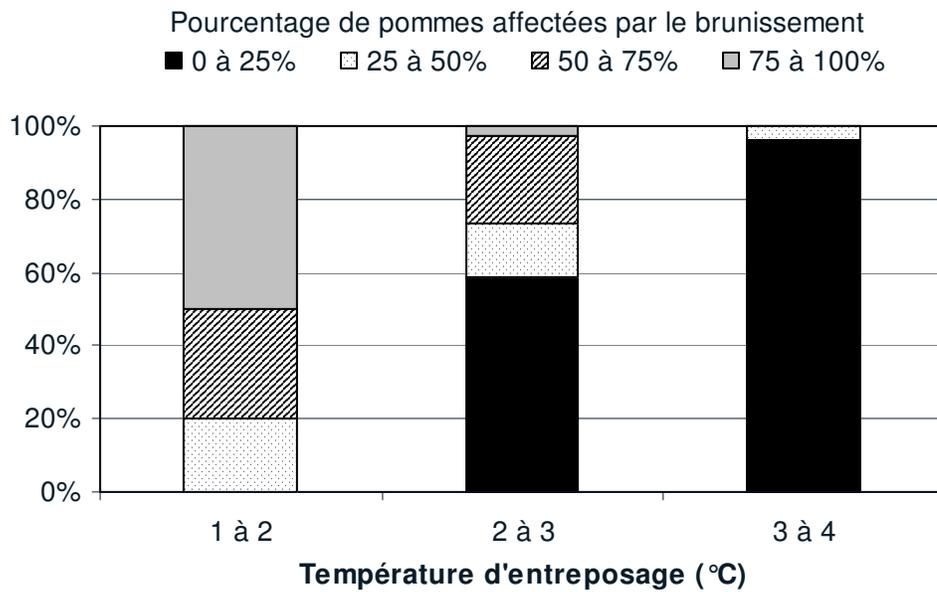


Figure 3. Influence de la température d'entreposage sur le pourcentage de pommes affectées par le brunissement vasculaire.

On constate que pour les températures d'entreposage se situant entre 1 et 2 °C, on retrouve plus de la moitié des pommes qui présentent 75 à 100 % de brunissement. Aux températures plus élevées (3 à 4 °C), la presque totalité des pommes (96 %) a entre 0 et 25 % de brunissement. Entre 2 et 3 °C, 58 % des pommes ont entre 0 et 25 % de brunissement.

Des analyses similaires ont été réalisées afin de déterminer l'influence de la durée d'entreposage sur l'incidence du brunissement. Selon Knee et Bubb (1975), après entreposage, ce désordre augmente en sévérité mais non en nombre de pommes affectées. Nos analyses ne nous ont pas permis de déterminer des tendances significatives en utilisant la durée d'entreposage comme facteur d'influence.

Météorologie

Les rapports météorologiques mensuels pour les mois de juillet et août 2000 sont présentés à l'annexe 2 du présent rapport. Les six stations retenues représentent les régions d'où provenaient les pommes analysées par le laboratoire post-récolte. Lors de l'élaboration du modèle de brunissement vasculaire dans un projet antérieur, il avait été noté qu'un nombre élevé de jours

de précipitations de même qu'un faible cumul de degrés-jours en juillet et août avaient favorisé le développement du brunissement vasculaire durant la saison 1992. L'analyse du tableau 5 et de l'annexe 2 nous apprend que le cumul des degrés-jours du mois de juillet 2000 a été inférieur à la normale et que celui du mois du mois d'août 2000 a été équivalent à la normale, et ce, pour les 6 régions étudiées. Aussi, le nombre de jours avec des précipitations pour la même période est supérieur à la normale (Tab.6). Cela signifie donc que la saison 2000 a été particulièrement fraîche avec plusieurs jours de précipitations. Les conditions propices au développement du brunissement étaient donc bien présentes durant la saison 2000 puisque la majorité des facteurs était favorable, en excluant les températures près de la normale au mois d'août.

Tableau 5. Comparaison avec la normale pour le cumul des degrés-jours pour l'année 2000 aux 6 stations météorologiques (différence = 2000 - normale).

Station	Cumul de degrés-jours (T base = 5 °C)					
	Juillet			Août		
	2000	normale	différence	2000	normale	différence
Franklin	438,0	506,9	-68,9	440,3	472,4	-32,1
Frelighsburg	429,4	455,6	-26,2	425,2	421,6	+3,6
Oka	420,4	447,8	-27,4	423,9	412,0	+11,9
Rougemont	445,8	480,5	-34,7	439,1	445,6	-6,5
St-Joseph-du Lac	447,9	487,6	-39,7	448,7	451,1	-2,4
St-Paul Abbotsford	455,8	502,8	-47,0	450,7	469,4	-18,7

Tableau 6. Nombre de jours de précipitation supérieure à 0,2 mm durant les mois de juillet et août sur une période de 9 ans, aux 6 stations météorologiques.

Année	Nombre de jours de précipitations $\geq 0,2$ mm											
	Franklin		Frelighsburg		Oka		Rougemont		St-Joseph		St-Paul	
	juillet	août	juillet	août	juillet	août	juillet	août	juillet	août	juillet	août
1992	nd	nd	19	14	nd	nd	15	16	15	15	17	14
1993	nd	nd	19	15	nd	nd	12	4	14	12	13	10
1994	nd	nd	11	14	nd	nd	13	13	16	12	13	12
1995	nd	nd	11	9	15	9	13	10	17	10	12	9
1996	12	8	19	11	13	8	15	9	13	6	13	9
1997	11	13	13	15	11	14	12	13	12	12	12	13
1998	12	14	15	15	13	13	16	10	9	11	14	11
1999	13	9	14	11	15	8	13	8	15	9	13	8
2000	15	13	15	15	13	17	12	13	13	14	13	15
moy.	13	11	15	13	12	13	13	11	14	11	13	11

Conclusion

Tel qu'anticipé initialement par le modèle prévisionnel, la saison 2000 a été favorable au développement du brunissement vasculaire dans les pommes entreposées en AC. L'indice de risque était inférieur à celui de l'année 1992 mais l'expérience a prouvé que sans mesures préventives d'entreposage, le brunissement a causé des pertes assez sérieuses, surtout sur les pommes entreposées à des températures inférieures à 3 °C. La différence majeure entre l'indice obtenu en 1992 et celui de la saison 2000 vient surtout du cumul de degrés-jours approchant la normale en août 2000. Le nombre de jour de précipitations supérieures à 0,2 mm était en général supérieur à la normale pour les mois de juillet et août 1992 et 2000.

Le modèle actuel, implanté dans le logiciel Excel, utilise le cumul de degrés-jours et les précipitations des mois de juillet et août, ainsi que les normales et la variation autour de celles-ci, pour calculer un risque de brunissement. Cette approche rend l'implantation du modèle en temps réel plus difficile vu l'obligation de traiter plusieurs années de données météo pour chaque nouvelle localité où nous désirons effectuer une prédiction. Vu cette limitation, une nouvelle version sera adaptée pour utiliser quotidiennement la température et la radiation solaire, observée ou estimée, pour une implantation efficace dans le logiciel CIPRA. La version 2002 de CIPRA inclura donc cette nouvelle version du modèle de prédiction des risques de brunissement vasculaire de la pomme.

ANNEXE 1 - Fiche utilisée par les inspecteurs de GQFL aux postes d'entreposage.

**FICHE DE SIGNALEMENT DES PROBLEMES DE
BLETTISSEMENT VASCULAIRE**

SVP : compléter les informations suivantes dès que vous observez la présence de bletissement vasculaire sur un lot de pommes.

DESCRIPTION DU LOT		No LOT
<input type="text"/> VARIÉTÉ	<input type="text"/> QUANTITÉ	<input type="text"/> TEST D'AMIDON (MATURITÉ: 1-9)
<input type="text"/> % FRUITS AFFECTÉS	<input type="text"/> Lot traité au D.P.A.	<input type="text"/> DATE RÉCOLTE

SITE D'OBSERVATION DES DÉGÂTS

<input type="text"/> À LA SORTIE DE L'ENTREPÔT	<input type="text"/> Indiquer Temp. AU POSTE D'EMBALLAGE	<input type="text"/> CHEZ LES CLIENTS
---	--	--

ORIGINE DU LOT

NOM : VILLE : TÉL : PRODUCTEUR	NOM : VILLE : TÉL : ENTREPOSITAIRE	<input type="checkbox"/> Cocher si A.C.
--	--	--

UNE FOIS COMPLÉTÉ, RETOURNER CE FORMULAIRE À : **Dominique Plouffe**
 Assistante à la recherche : Équipe de modélisation
 CRDH - St-Jean (AAC)
 430, Boul. Gouin
 St-Jean-sur-Richelieu, Qc, J3B 3E6
 Tél : 450 - 346-4494, poste 227
 Fax : 450 - 346-7740
 Courriel : plouffed@em.agr.ca

COMMENTAIRES : Transcrire ici les autres informations de l'étiquette apposée sur les bennes et le stade d'évolution (de 1 à 4) des pommes dépitées.

	Nbr moyen de pépins
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	

IDENTIFICATION du DÉCLARANT _____
DATE

Dans le cadre d'un projet de recherche conjoint avec le CRDH St-Jean, la Fédération des producteurs de pommes du Québec,
 GESTION-QUALITÉ : Fruits & Légumes Inc. et Pomme Plus Inc.
 préparé par GESTION-QUALITÉ : Fruits & Légumes Inc.

ANNEXE 2 - Données météorologiques des mois de juillet et août 2000 dans les 6 régions étudiées.

Station	Mois 2000	Temp. moy. (°C)	Deg.-jours Std - base 5	Préc./mois (mm)	Nb jours préc. ≥ 0.2 mm	Normales	
						Temp. moy. (°C)	Deg.-jours Std - base 5
Franklin	Juillet	18,8	438,0	64,9	15	21,4	506,9
	Août	18,9	440,3	76,3	13	20,2	472,4
Frelighsburg	Juillet	18,8	429,4	69,6	15	19,7	455,6
	Août	18,8	425,2	74,4	15	18,6	421,6
Oka	Juillet	18,6	420,4	43,7	13	19,4	447,8
	Août	18,4	423,9	114,8	17	18,3	412,0
Rougemont	Juillet	19,4	445,8	45,9	12	20,5	480,5
	Août	19,1	439,1	90,2	13	19,4	445,6
St-Joseph-du Lac	Juillet	19,4	447,9	34,3	13	20,7	487,6
	Août	19,1	448,7	121,9	14	19,5	451,1
St-Paul Abbotsford	Juillet	19,6	455,8	56,4	13	21,2	502,8
	Août	19,5	450,7	101,1	15	20,1	469,4