

**Inventaire et productivité de *Prunus virginiana* L., *Sambucus canadensis* L.,  
*Viburnum trilobum* Marsh., *Vaccinium vitis-idaea* L. et *Rubus chamaemorus* L.  
dans la Péninsule acadienne avec une étude des populations de *R. chamaemorus* L.**

**Thèse présentée à la faculté des sciences  
de l'Université de Moncton pour l'obtention  
du grade de Maîtrise ès sciences (M.Sc.)**

**par**

**Nadine Caissie, B.Sc.**

**Université de Moncton**

**1998**



National Library  
of Canada

Acquisitions and  
Bibliographic Services

395 Wellington Street  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

Bibliothèque nationale  
du Canada

Acquisitions et  
services bibliographiques

395, rue Wellington  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

*Your file Votre référence*

*Our file Notre référence*

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-33860-6

Canada

## **DÉDICACE**

**À mes parents, Yvon et Géralda, et à Marc pour le soutien moral et l'aide qu'ils m'ont apportés pendant mes études.**

## **AVANT-PROPOS**

Je désire particulièrement exprimer ma reconnaissance au Dr. Jacques Nuckle pour m'avoir supervisé tout au long de ce travail de recherche. Je lui suis reconnaissante pour ses nombreux conseils, sa disponibilité et son soutien moral. Mes remerciements s'adressent aussi aux autres membres de mon comité de thèse; les professeurs Patrick Maltais et Stephen Reebbs de l'Université de Moncton, et le Dr. Jean-Pierre Privé, agronome à Agriculture et Agroalimentaire Canada. Cette étude a été rendue possible grâce à une subvention accordée au Dr. Jacques Nuckle par le Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick en vertu de l'Entente de COOPÉRATION Canada / Nouveau-Brunswick sur la diversification économique (Projet No. 500.300.047) envers qui je suis reconnaissante. Je remercie également Messieurs Gerry Chevrier et Gaétan Chiasson, agronomes, et Isaac Breau, directeur régional au sein du Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick, pour leurs précieux conseils dans la préparation de ce projet. Je tiens à remercier tout spécialement le professeur Harold R. Hinds du département de biologie de la University of New Brunswick, pour m'avoir fourni les cartes de distribution mises à jour des espèces étudiées. Les renseignements généraux des tourbières et les permis d'installation des sites expérimentaux permanents fournis par Jacques Thibault, géologue aux Ressources naturelles et Énergie, Nouveau-Brunswick ont été grandement appréciés, ainsi que l'aide apportée par Gerry Chevrier lors des analyses de sol. En terminant, je voudrais remercier Denis Gagnon et Lynn Boudreau et tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à la réussite de ce travail.

## SOMMAIRE

La Péninsule acadienne est une région où l'industrie de la pêche est l'artère principale de l'économie. La pénurie qui sévit présentement dans ce secteur a contraint les gens à chercher de nouvelles ressources exploitables. L'exploitation des populations indigènes des espèces fruitières est l'un des secteurs visés. Le but de cette étude était de déterminer parmi les espèces fruitières indigènes suivantes: le cerisier à grappes (*Prunus virginiana* L.), le sureau blanc (*Sambucus canadensis* L.), la viorne trilobée (*Viburnum trilobum* Marsh.), la plaquebère (*Rubus chamaemorus* L.), et la lingonne (*Vaccinium vitis-idaea* L.), celles qui seraient les plus aptes à fournir une production naturelle ou semi-naturelle rentable.

La distribution, la densité et la productivité naturelle de chacune des espèces ont été déterminées pour la Péninsule acadienne. De plus, pour la plaquebère, nous avons fait une étude des populations. À partir de ces résultats, l'espèce qui semble avoir le plus de potentiel pour fournir une production naturelle rentable serait la plaquebère. Toutefois, le sureau blanc, la viorne trilobée et la lingonne seraient des espèces à retenir pour le développement de nouvelles plantations fruitières.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>DÉDICACE</b>	.....	i
<b>AVANT-PROPOS</b>	.....	ii
<b>SOMMAIRE</b>	.....	iii
<b>TABLE DES MATIÈRES</b>	.....	iv
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	.....	x
<b>LISTE DES FIGURES</b>	.....	xv
<b>LISTE DES ANNEXES</b>	.....	xx
<b>1. INTRODUCTION</b>	.....	1
<b>2. MATÉRIEL ET MÉTHODES</b>	.....	6
2.1 Région étudiée	.....	6
2.2 Inventaire	.....	8
2.2.1 <i>Prunus virginiana</i> L., <i>Sambucus canadensis</i> L., <i>Virburnum trilobum</i> Marsh.	.....	9
2.2.2 <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	.....	10
2.2.3 <i>Rubus chamaemorus</i> L.	.....	10
2.3 Productivité	.....	11
2.3.1 <i>Prunus virginiana</i> L., <i>Sambucus canadensis</i> L., <i>Virburnum trilobum</i> Marsh.	.....	13
2.3.2 <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	.....	15
2.3.3 <i>Rubus chamaemorus</i> L.	.....	16
2.4 Dynamique des populations de <i>Rubus chamaemorus</i> L.	.....	17
2.4.1 Sites étudiés	.....	17
2.4.2 Caractéristiques des tourbières	.....	17
2.4.3 Suivi des sous-populations	.....	19
2.4.4 Survie hivernale	.....	20
2.4.5 Étendue de la floraison	.....	21
2.4.6 Sex-ratio	.....	21
2.5 Statistiques	.....	22

### 3. *PRUNUS VIRGINIANA* L.

3.1	Introduction	.....	24
3.2	Description de l'espèce étudiée	.....	25
3.3	Revue de littérature	.....	28
	3.3.1 Distribution	.....	28
	3.3.2 Reproduction	.....	29
	3.3.3 Utilités	.....	30
	3.3.3.1 Médecine.	.....	30
	3.3.3.2 Consommation.	.....	30
	3.3.3.3 Ornementation.	.....	31
	3.3.4 Problèmes	.....	31
3.4	Résultats	.....	32
	3.4.1 Inventaire	.....	32
	3.4.2 Reproduction sexuée	.....	34
	3.4.2.1 Cycle de la reproduction sexuée.	.....	34
	3.4.3 Productivité	.....	36
	3.4.3.1 Productivité de <i>Prunus virginiana</i> L. pour les sites évalués.	.....	36
	3.4.3.2 Productivités potentielle et optimale de <i>Prunus virginiana</i> L.	.....	48
	3.4.3.3 Analyses de sol.	.....	48
3.5	Discussion	.....	53

### 4. *SAMBUCUS CANADENSIS* L.

4.1	Introduction	.....	59
4.2	Description de l'espèce étudiée	.....	60
4.3	Revue de littérature	.....	62
	4.3.1 Distribution	.....	62
	4.3.2 Reproduction	.....	63
	4.3.3 Culture	.....	63
	4.3.3.1 Cultivars.	.....	64
	4.3.4 Utilités	.....	65
	4.3.4.1 Médecine.	.....	65
	4.3.4.2 Consommation.	.....	66
	4.3.4.3 Teintures et colorants.	.....	66

4.3.4.4	Ornementation.	66
4.3.5	Problèmes	67
4.4	Résultats	67
4.4.1	Inventaire	67
4.4.2	Reproduction sexuée	69
4.4.2.1	Cycle de la reproduction sexuée.	69
4.4.3	Productivité	73
4.4.3.1	Productivité de <i>Sambucus canadensis</i> L. pour les sites évalués.	73
4.4.3.2	Productivités potentielle et optimale de <i>Sambucus canadensis</i> L.	78
4.4.3.3	Analyses de sol	79
4.5	Discussion	81

## 5. *VIRBURNUM TRILOBUM* MARSH.

5.1	Introduction	87
5.2	Description de l'espèce étudiée	88
5.3	Revue de littérature	89
5.3.1	Distribution	89
5.3.2	Reproduction	90
5.3.3	Culture	91
5.3.4	Utilités	91
5.3.4.1	Médecine.	91
5.3.4.2	Consommation.	92
5.3.4.3	Ornementation.	92
5.4	Résultats	93
5.4.1	Inventaire	93
5.4.2	Reproduction	94
5.4.2.1	Cycle de la reproduction sexuée.	94
5.4.3	Productivité	97
5.4.3.1	Productivité de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. pour les sites évalués.	97
5.4.3.2	Productivités potentielle et optimale de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh.	103
5.4.3.3	Analyses de sol.	104
5.5	Discussion	106



## 6. *VACCINIUM VITIS-IDAEA* L.

6.1	Introduction	112
6.2	Description de l'espèce étudiée	114
6.3	Revue de littérature	116
6.3.1	Distribution	116
6.3.2	Reproduction	117
6.3.3	Culture	118
6.3.3.1	Cultivars.	121
6.3.4	Utilités	122
6.3.4.1	Médecine.	122
6.3.4.2	Consommation.	122
6.3.4.3	Ornementation.	122
6.3.5	Problèmes	123
6.4	Résultats	124
6.4.1	Inventaire	124
6.4.2	Reproduction sexuée	125
6.4.2.1	Cycle de la reproduction sexuée.	125
6.4.3	Productivité	128
6.4.3.1	Productivité de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. pour les sites évalués.	128
6.4.3.2	Productivités potentielle et optimale de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	131
6.4.3.3	Analyses de sol.	132
6.5	Discussion	133

## 7. INVENTAIRE ET PRODUCTIVITÉ DE *RUBUS CHAMAEMORUS* L.

7.1	Introduction	136
7.2	Description de l'espèce étudiée	138
7.3	Revue de littérature	141
7.3.1	Distribution	141
7.3.2	Reproduction	142
7.3.3	Utilités	145
7.3.3.1	Consommation.	145
7.3.4	Problèmes	146

7.4	Résultats	.....	147
7.4.1	Inventaire	.....	147
7.4.2	Productivité	.....	150
7.4.2.1	Productivité de <i>Rubus chamaemorus</i> L. pour les sites évalués.	.....	150
7.4.2.2	Productivités potentielle et optimale de <i>Rubus chamaemorus</i> L.	.....	156
7.5	Discussion	.....	158

## 8. DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *RUBUS CHAMAEMORUS* L.

8.1	Introduction	.....	164
8.2	Description de l'espèce étudiée	.....	166
8.3	Revue de littérature	.....	168
8.3.1	Germination	.....	168
8.3.2	Développement des plantules	.....	170
8.3.3	Propagation végétative	.....	171
8.3.4	Croissance des rameaux	.....	172
8.4	Résultats	.....	175
8.4.1	Description des tourbières	.....	175
8.4.1.1	Caractéristiques des tourbières.	.....	175
8.4.1.2	Végétation principale des tourbières.	.....	179
8.4.2	Suivi des sous-populations	.....	181
8.4.2.1	Cycle phénologique.	.....	181
8.4.2.2	Étendue de la floraison en 1995.	.....	185
8.4.2.3	Développement des plants.	.....	188
8.4.2.4	Survie hivernale des plantules et des rameaux.	.....	193
8.4.2.5	Croissance des rameaux.	.....	193
8.4.3	Caractérisation des populations mâles et femelles	.....	196
8.4.3.1	Sex-ratio.	.....	196
8.4.3.2	Analyses d'eau.	.....	200
8.5	Discussion	.....	202

<b>9. CONCLUSION</b>	.....211
<b>10. RÉFÉRENCES</b>	.....214
<b>ANNEXES</b>	.....226

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1.	Variables et effectifs utilisés pour l'évaluation de la productivité de <i>Prunus virginiana</i> L., de <i>Sambucus canadensis</i> L., de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh., de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. et de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994	12
Tableau 3.1.	Répartition et densité des populations de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993	33
Tableau 3.2.	Caractéristiques et productivité de <i>Prunus virginiana</i> L. sur le site de Bartibog en 1993 et 1994	36
Tableau 3.3.	Caractéristiques et productivité des arbres de <i>Prunus virginiana</i> L. selon leur hauteur, dans la Péninsule acadienne en 1994	38
Tableau 3.4.	Répartition des petits, moyens et grands arbres de <i>Prunus virginiana</i> L. selon leur productivité (g), dans la Péninsule acadienne en 1994	39
Tableau 3.5.	Caractéristiques et productivité de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	41
Tableau 3.6.	Productivité des sites avec une densité faible, moyenne et élevée de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	43
Tableau 3.7.	Effort de la reproduction sexuée de <i>Prunus virginiana</i> L. de cinq populations de la Péninsule acadienne en 1994	44
Tableau 3.8.	Répartition des arbres de <i>Prunus virginiana</i> L. selon leur productivité (g) sur les sites évalués dans la Péninsule acadienne en 1994	45
Tableau 3.9.	Caractéristiques des arbres productifs et non-productifs de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	47

Tableau 3.10. Productivités potentielle et optimale de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	49
Tableau 3.11. Résultats des analyses de sol des sites de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1995	51
Tableau 4.1. Répartition et densité des populations de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993	69
Tableau 4.2. Caractéristiques et productivité de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994	74
Tableau 4.3. Caractéristiques et productivité de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	75
Tableau 4.4. Répartition des arbustes de <i>Sambucus canadensis</i> L. selon leur productivité sur deux sites dans la Péninsule acadienne en 1994	76
Tableau 4.5. Caractéristiques des arbustes productifs et non-productifs de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	77
Tableau 4.6. Productivités potentielle et optimale de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	78
Tableau 4.7. Résultats des analyses de sol des sites de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1995	80
Tableau 5.1. Répartition et densité des populations de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993	94
Tableau 5.2. Caractéristiques et productivité de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. pour les populations évaluées dans la Péninsule acadienne en 1993	97

Tableau 5.3.	Caractéristiques et productivité de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. pour la population de Big Eskedelloc en 1993 et 1994	98
Tableau 5.4.	Caractéristiques et productivité de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. pour la population de Bartibog en 1993 et 1994	99
Tableau 5.5.	Caractéristiques et productivité de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1994	101
Tableau 5.6.	Répartition des arbustes de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. selon leur productivité (g) sur quatre sites dans la Péninsule acadienne en 1994	102
Tableau 5.7.	Productivités potentielle et optimale de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1994	104
Tableau 5.8.	Résultats des analyses de sol des sites de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1995	105
Tableau 6.1.	Densité des populations de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. inventoriées dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994	125
Tableau 6.2.	Caractéristiques et productivité de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993	128
Tableau 6.3.	Caractéristiques et productivité de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. sur le site de Cap-Bateau, dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994	129
Tableau 6.4.	Caractéristiques et productivité de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. sur le site du Chemin Paulin, dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994	129
Tableau 6.5.	Caractéristiques et productivité de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	131

Tableau 6.6.	Résultats des analyses de sol des sites de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993	132
Tableau 7.1.	Répartition et densité des populations de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993	148
Tableau 7.2.	Types de tourbières dans la Péninsule acadienne selon les caractéristiques des strates végétatives	150
Tableau 7.3.	Productivité de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans 11 tourbières de la Péninsule acadienne en 1993	151
Tableau 7.4.	Productivité et caractéristiques physiques des fruits de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	154
Tableau 7.5.	Nombre de drupéoles par fruit de <i>Rubus chamaemorus</i> L. provenant de six tourbières dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994	155
Tableau 7.6.	Productivités potentielle et optimale de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994	157
Tableau 8.1.	Caractéristiques géographiques, générales et édaphiques des tourbières retenues pour le suivi des sous-populations de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	176
Tableau 8.2.	Recouvrement des principaux taxons végétaux des tourbières 582, 583 et 590 dans la Péninsule acadienne en 1994	180
Tableau 8.3.	Répartition temporelle des plants mâles et des plants femelles en fleurs de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans deux tourbières (583 et 590) de la Péninsule acadienne en 1995	186

Tableau 8.4.	Nombre de tiges aériennes et de bourgeons végétatifs et générateurs produits en 1995 par les rameaux (végétatifs, femelles, mâles) de <i>Rubus chamaemorus</i> L. suivis en 1994	194
Tableau 8.5.	Rapport des sexes et des rameaux végétatifs et sexués de <i>Rubus chamaemorus</i> L., en général et selon un gradient d'humidité, sur les tourbières de la Péninsule acadienne en 1994	197
Tableau 8.6.	Effet de la présence d'un point d'eau sur la densité des rameaux sexués de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans quatre tourbières de la Péninsule acadienne en 1994	198
Tableau 8.7.	Coefficient de corrélation de Pearson ( $r$ ) entre le nombre de rameaux femelles et le nombre de rameaux mâles avec la distance les séparant de la mare	199
Tableau 8.8.	Résultats des analyses de l'eau de deux tourbières (590, 583) dans la Péninsule acadienne en 1994	201
Tableau A2.1.	Superficie de l'habitat potentiel pour <i>Prunus virginiana</i> L., <i>Sambucus canadensis</i> L. et <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993	228
Tableau A5.1.	Caractéristiques et productivité des petits arbres (0.5 à 1.49 m) de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	234
Tableau A5.2.	Caractéristiques et productivité des moyens arbres (1.5 à 2.99 m) de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994	236
Tableau A5.3.	Caractéristiques et productivité des grands arbres (3 m et plus) de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994.	238



## LISTE DES FIGURES

Figure 2.1.	Limites géographiques de la région étudiée.	6
Figure 2.2.	Limites arbitraires des régions sud, nord-ouest et nord-est de la Péninsule acadienne, servant à la compilation des données d'inventaires.	9
Figure 2.3.	Schéma de la disposition des quadrats ayant servi au suivi des sous-populations de la plaquebière.	19
Figure 2.4.	Disposition des quadrats ayant servi à déterminer le sex-ratio selon un gradient d'humidité.	22
Figure 3.1.	Arbuste indigène de <i>Prunus virginiana</i> L. au stade de fructification.	26
Figure 3.2.	Distribution de <i>Prunus virginiana</i> L. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle).	28
Figure 3.3.	Distribution de <i>Prunus virginiana</i> L. en 1993 dans la Péninsule acadienne, N.-B.	32
Figure 3.4.	Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne (1993 et 1994).	35
Figure 4.1.	Arbustes indigènes de <i>Sambucus canadensis</i> L. au stade de floraison.	61
Figure 4.2.	Distribution de <i>Sambucus canadensis</i> L. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle).	62
Figure 4.3.	Distribution de <i>Sambucus canadensis</i> L. en 1993 dans la Péninsule acadienne, N.-B.	68

Figure 4.4.	Arbuste de <i>Sambucus canadensis</i> L. a) avec des cymes au stade des bourgeons floraux et des cymes au stade de floraison. b) avec certaines cymes au stade de floraison (gauche) et des cymes dont la fructification (droite) est avancée.	70
Figure 4.5.	Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne (1993, 1994 et 1995).	72
Figure 5.1.	Feuilles et fructification de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh.	89
Figure 5.2.	Distribution de <i>Virburnum trilobum</i> Marsh. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle).	90
Figure 5.3.	Distribution de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. en 1993 dans la Péninsule acadienne, N.-B.	93
Figure 5.4.	Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne (1993 et 1994).	96
Figure 5.5.	Fruits de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. de différentes teintes provenant de la population de Big Eskedelloc, dans la Péninsule acadienne en 1994.	103
Figure 6.1.	Plants indigènes de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. au stade de fructification.	115
Figure 6.2.	Distribution de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle).	116
Figure 6.3.	Distribution de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. en 1993 et 1994 pour la Péninsule acadienne, N.-B.	124

Figure 6.4.	Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. dans la Péninsule acadienne (1994).	127
Figure 7.1.	Plants indigènes de <i>Rubus chamaemorus</i> L. sur une tourbière de la Péninsule acadienne.	139
Figure 7.2.	Distribution de <i>Rubus chamaemorus</i> L. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle).	141
Figure 7.3.	Distribution de <i>Rubus chamaemorus</i> L., en 1993, dans la Péninsule acadienne, N.-B.	147
Figure 7.4.	Répartition des tourbières de la Péninsule acadienne en 1993.	149
Figure 8.1.	Plants mâle (a) et femelle (b) de <i>Rubus chamaemorus</i> L. en floraison.	167
Figure 8.2.	Variations de la température du sol à une profondeur de 15 cm chez les tourbières 582, 583 et 590 en 1994.	177
Figure 8.3.	Fluctuations du niveau de la nappe phréatique du 29 juillet au 28 octobre chez les tourbières 582, 583 et 590 et chez les sous-populations de <i>Rubus chamaemorus</i> L. en 1994.	178
Figure 8.4.	Cycle phénologique de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994.	182
Figure 8.5.	Durée des principaux stades de développement de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans la Péninsule acadienne de 1993 à 1995.	184
Figure 8.6.	Période de floraison des plants femelles et mâles de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1995.	185

Figure 8.7. Période de floraison des plants femelles et des plants mâles de <i>Rubus chamaemorus</i> L. chez deux tourbières (590 et 583) de la Péninsule acadienne en 1995.	187
Figure 8.8. Répartition des rameaux reproducteurs de <i>Rubus chamaemorus</i> L. chez les populations suivies dans la Péninsule acadienne en 1994.	189
Figure 8.9. Répartition des fleurs mâles (a) et des fleurs femelles (b) de <i>Rubus chamaemorus</i> L. selon leur stade de développement, dans la Péninsule acadienne en 1994 et 1995.	191
Figure 8.10. Nombre de feuilles chez les rameaux végétatifs, femelles et mâles de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994.	192
Figure 8.11. Évolution en 1995 des rameaux femelles de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dont les fleurs étaient fructifères, non-fécondées, non-développées et avortées en 1994.	195
Figure 8.12. Nombre de rameaux femelles en fonction du nombre de rameaux mâles de <i>Rubus chamaemorus</i> L. dans les tourbières de la Péninsule acadienne en 1994.	200
Figure A1.1. Schéma d'un pismètre artisanal.	226
Figure A3.1. Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993.	229
Figure A3.2. Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994.	230
Figure A4.1. Fleurs de <i>Prunus virginiana</i> L. attaquées par <i>Taphrina</i> spp.	233

Figure A6.1. Zones bioclimatiques du Nouveau-Brunswick (Anonyme, 1988).	241
Figure A7.1. Grappes de <i>Prunus virginiana</i> L. dont le développement s'est interrompu durant la fructification (à gauche: début de la fructification; au centre: milieu de la fructification; à droite: fin de la fructification).	242
Figure A8.1. Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993.	243
Figure A8.2. Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1994.	244
Figure A8.3. Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1995.	245
Figure A9.1. Bourgeons floraux de <i>Sambucus canadensis</i> L., a) sains et b) parasités par <i>Schizomyia umbellicola</i> .	246
Figure A9.2. Larves de <i>Schizomyia umbellicola</i> .	247
Figure A10.1. Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993.	248
Figure A10.2. Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1994.	249

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1:	Fabrication des pismètres.	226
ANNEXE 2:	Estimation des sites peuplés par <i>Prunus virginiana</i> L., <i>Sambucus canadensis</i> L. et <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne.	227
ANNEXE 3:	Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994.	229
ANNEXE 4:	Infestation par <i>Taphrina</i> spp.	231
ANNEXE 5:	Productivité des petits, moyens et grands arbres de <i>Prunus virginiana</i> L. dans la Péninsule acadienne.	234
ANNEXE 6:	Les zones bioclimatiques du Nouveau-Brunswick.	240
ANNEXE 7:	Grappes de <i>Prunus virginiana</i> L. dont le développement a été interrompu durant la fructification.	242
ANNEXE 8:	Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Sambucus canadensis</i> L. dans la Péninsule acadienne en 1993, 1994 et 1995.	243
ANNEXE 9:	Infestation par <i>Schizomyia umbellicola</i> .	246
ANNEXE 10:	Phénologie de la reproduction sexuée de <i>Viburnum trilobum</i> Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994.	248

## **1. INTRODUCTION**

**Au Canada, la pêche est l'industrie la plus ancienne et la plupart des lieux de pêche les plus importants se trouvent dans les eaux situées au large de ses côtes. Les eaux de pêche de l'Atlantique ont été exploitées sans interruption depuis 400 ans. Celles-ci se divisent en deux zones distinctes: les eaux situées de 20 à 25 km de la côte où se pratique la pêche côtière et celles situées à plus de 25 km de la côte où se pratique la pêche hauturière. Dans le passé, la pêche hauturière se pratiquait avec des goélettes à doris non-motorisées et des équipages de 12 à 24 personnes y pêchaient à l'aide de palangues (ligne de fond à laquelle pendent des cordelettes munies d'hameçons). De nos jours, on pratique la pêche sur des chalutiers motorisés, avec des équipages de trois à cinq personnes et la capture du poisson se fait avec un chalut (immense filet muni de treuils mécaniques). Les bateaux servant à la pêche côtière ont subi également des transformations dues aux progrès technologiques. Ceux-ci sont munis de moteurs puissants et d'engins mécaniques qui servent à améliorer les prises. Ces formes de pêche sont plus efficaces, mais elles ont provoqué des pénuries dans les stocks de poissons commerciaux comme la morue (Anonyme, 1970).**

**L'économie de la Péninsule acadienne repose sur l'exploitation des ressources naturelles telles que la pêche, la tourbe et l'agriculture. L'industrie de la pêche est de loin la plus importante, elle représente environ 55 % des emplois dans la Péninsule (Anonyme, 1994a). En 1992, la pêche commerciale de cette région avait une flotte de 830 bateaux, regroupant 3 140 pêcheurs dont les débarquements totalisaient près de 50.3 millions de dollars, ce qui représente 63 % des débarquements de l'est du Nouveau-Brunswick. Il y avait 49 entreprises de transformation dont le chiffre d'affaire total était estimé à 105**

millions de dollars et elles employaient 4 700 personnes (Anonyme, 1994b). La Péninsule acadienne comptait cinq constructeurs de bateaux et de nombreuses entreprises de services qui créaient plusieurs centaines d'emplois annuellement. De plus, il y avait plusieurs fabricants de casiers à homard et de cables à filet (Anonyme, 1994a). C'est pourquoi la diminution des stocks de poissons frappent durement la région. Selon la Commission d'Expansion Économique de la Péninsule acadienne (communication personnelle), ce sont les travailleurs d'usine qui sont les plus touchés par la crise qui sévit dans l'industrie des pêches. En 1994, il y avait 3 800 personnes qui oeuvraient dans les usines, environ 900 de moins qu'en 1992.

La production de tourbe est la deuxième ressource en importance pour la Péninsule acadienne et c'est sur son territoire qu'on retrouve la plus grande concentration de tourbières au Canada. En tout, onze usines de transformation opèrent dans quatorze tourbières de la région. Celles-ci ont généré des revenus de plus de 39.5 millions de dollars et 508 emplois en 1993 (Anonyme, 1994a). Cependant, ceci est peu si on compare les revenus et les emplois reliés aux pêches. Pour améliorer la situation économique de la Péninsule acadienne, diverses solutions ont été proposées dont entre autres l'exploitation de certaines ressources naturelles. C'est ainsi que des activités comme l'aménagement ou les plantations de sapins (arbres de Noël) dans le secteur forestier et la production du bleuets dans le domaine agricole ont pris de l'ampleur au cours des dernières années (Anonyme, 1994b).

Parmi les autres ressources naturelles de la région, on note les petits fruits sauvages qui pourraient présenter des potentiels économique et commercial semblables à ceux du



bleuet. Ce genre d'approche a déjà été utilisée ailleurs au Canada. Au Québec, des recherches sur le potentiel commercial du *Rubus chamaemorus* L. (plaquebière) ont été effectuées en 1985 dans la région de la Basse-Côte-Nord pour répondre à des raisons économiques similaires à celles de la Péninsule acadienne (van Bochove et Lavoie, 1986). A l'Université de Saskatchewan, la mise sur pied du programme de développement des fruits indigènes "NFDP" (The Native Fruit Development Program) vise à promouvoir la recherche et le développement des espèces fruitières indigènes de cette province. Parmi les espèces ciblées, il y a le cerisier à grappes (*Prunus virginiana* L.), la viorne trilobée (*Viburnum trilobum* Marsh.), le noisetier (*Corylus comuta* Marsh.) et la lingonne (*Vaccinium vitis-idaea* L.) (St-Pierre, 1992).

L'objectif de la présente étude était d'évaluer parmi les espèces fruitières indigènes suivantes : le cerisier à grappes (*Prunus virginiana* L.), le sureau blanc (*Sambucus canadensis* L.), la viorne trilobée (*Viburnum trilobum* Marsh.), la plaquebière (*Rubus chamaemorus* L.) et la lingonne (*Vaccinium vitis-idaea* L.), celles qui sont les plus aptes à fournir une exploitation rentable pour la Péninsule acadienne. Il s'agissait dans un premier volet, de déterminer pour chaque espèce sa distribution et la densité de ses populations dans la Péninsule acadienne. Le deuxième volet visait à évaluer la productivité naturelle et à caractériser le cycle de la reproduction sexuée des cinq espèces. De plus, une attention particulière a été portée à la plaquebière, qui semble avoir le meilleur potentiel dans la région. Cette dernière phase du travail visait donc à caractériser plus en détails, la phénologie (émergence, floraison, reproduction sexuée), le sex-ratio et la distribution spatiale des plants mâles et femelles sur les tourbières de la

**Péninsule. Les connaissances acquises sur la plaquebière pourraient être utilisées pour amorcer la mise en culture de cette espèce sur les tourbières en friche. En résumé, pour chaque espèce les principaux objectifs de l'étude étaient :**

- d'inventorier les sites supportant les populations,**
- de déterminer la densité des populations,**
- de caractériser le cycle de la reproduction sexuée,**
- d'évaluer la productivité naturelle et**
- d'émettre des recommandations spécifiques.**

**Ce travail veut déterminer si l'abondance et la production d'une espèce justifieraient la régie de ses populations naturelles ou encore, si le climat et les conditions culturelles de la Péninsule permettraient une culture commerciale viable et rentable de l'espèce.**

**Pour un besoin de clarté et de compréhension, la thèse est divisée en neuf chapitres dont cinq traitent individuellement de chaque espèce (chapitres 3 à 8). Les chapitres 3 à 6 traitent respectivement du cerisier à grappes, du sureau blanc, de la viorne trilobée et de la lingonne, et les chapitres 7 et 8, de la plaquebière. Ces chapitres sont divisés en cinq sections: introduction, description de l'espèce, revue de littérature, résultats et discussion. L'introduction fait le point sur l'état actuel des connaissances générales de l'espèce. La partie description porte sur la morphologie, l'anatomie et la biochimie de l'espèce. La revue de littérature présente les aspects de l'espèce pertinents à l'étude. Les résultats obtenus pour l'inventaire, la phénologie et la productivité sont présentés dans la quatrième section et la dernière section porte sur la discussion de ces résultats.**

**L'introduction générale, la méthodologie et la conclusion générale sont traitées aux chapitres 1, 2 et 9 respectivement.**

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 Région étudiée

La Péninsule acadienne se situe au nord-est de la province du Nouveau-Brunswick. Les limites de la région à l'étude sont présentées à la Fig. 2.1. La partie nord comprend les régions à l'est d'une ligne tirée de Janeville à St-Isidore, excluant les régions d'Allardville, St-Sauveur et Butte d'or. La partie sud englobe les régions à l'est des limites du camp militaire de Tracadie et celles à l'est de la route 8 jusqu'à la jonction de la rivière Bartibog.

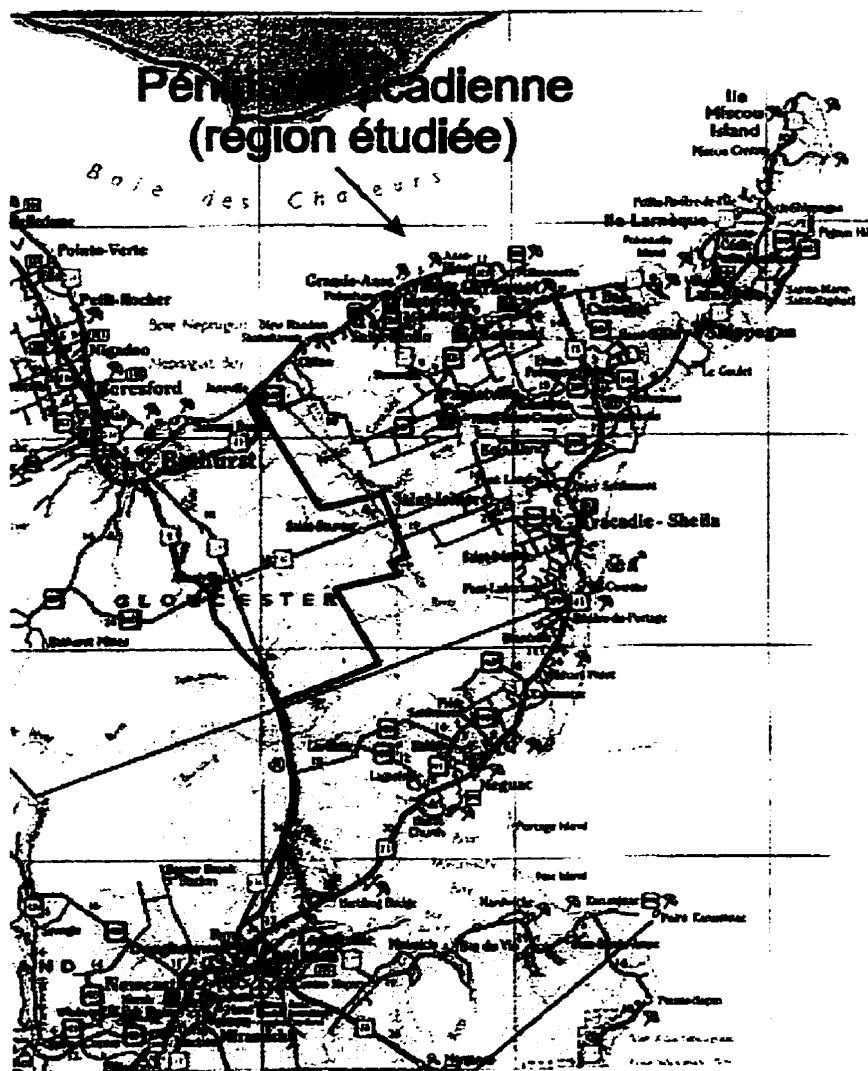


FIG. 2.1. Limites géographiques de la région étudiée.

Cette région d'environ 2 700 km<sup>2</sup> est occupée à 75 % par la forêt et à 2.5 % par les tourbières. La région côtière s'étend sur environ 270 km de côte (Ressources naturelles et Énergie, Nouveau-Brunswick, communication personnelle). La topographie est généralement plate et de basse altitude près des côtes, mais certains points à l'intérieur des terres peuvent s'élever jusqu'à 76 m au-dessus du niveau de la mer. Les sols se composent principalement de dérivés de grès et de schiste et sont d'origine glaciaire. Les terres sont formées d'argile schisteuse rouge. À l'intérieur des terres, les sols meubles sont propices à l'agriculture. Ceux-ci ont une texture grossière, une épaisseur variable et reposent sur un socle rocheux ou sur une couche argileuse. Le sol du littoral est constitué de dépôts maritimes et fluviaux. Ces sols sablonneux reposent sur un fond argileux ou sur une roche-mère de grès grossier (Anonyme, 1994a).

La région forestière de la Péninsule acadienne est dominée par des espèces résineuses. Les principales essences forestières sont : le sapin baumier (*Abies balsamea* L.), l'épinette blanche (*Picea glauca* Moench.), l'épinette rouge (*Picea rubens* Sarg.), l'érable rouge (*Acer rubrum* L.), la pruche (*Tsuga canadensis* L.) et le pin blanc (*Pinus strobus* L.). On retrouve habituellement le pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) sur les sols sablonneux et l'épinette noire (*Picea mariana* Mill.) dans les marais (Laucks, 1961).

La région de la Péninsule acadienne est caractérisée par un climat tempéré. L'importance de la masse d'eau qui l'entoure tend à diminuer l'intensité des écarts de température (Anonyme, 1994a). La température moyenne annuelle est de 5 °C avec un minimum moyen de -10 °C en janvier et un maximum moyen de 19 °C en juillet. La saison sans gel est de 120 à 140 jours par année. Il y a en moyenne 19 journées ensoleillées en

juin et 18 en juillet et en août (Anonyme, 1982). Généralement, le mois le plus humide est décembre et le plus sec est juillet. Les vents viennent surtout du sud-ouest et ont une vitesse moyenne de 16 km/h. Pour les cinq dernières années, les précipitations moyennes annuelles sont de 660.3 mm de pluie et de 307.1 cm de neige (Anonyme, 1994a).

## **2.2 Inventaire**

L'inventaire du cerisier à grappes, du sureau blanc, de la viorne trilobée et de la plaquebière fut effectué du 1<sup>er</sup> mai au 31 octobre 1993. L'inventaire de la lingonne a débuté en 1993 et a été finalisé au cours de l'été 1994. Pour faciliter l'inventoriage, nous avons divisé arbitrairement la Péninsule acadienne en 26 secteurs. À partir des cartes topographiques (1:50 000) et des photos aériennes (1:12 500) (Ressources naturelles et Énergie, Nouveau-Brunswick, contribution personnelle) de chacun des secteurs, nous avons repéré les sites potentiels à la croissance des espèces.

Lors de la compilation des données, pour mieux cerner la distribution des espèces, nous avons divisé arbitrairement la Péninsule acadienne en trois régions; sud, nord-ouest et nord-est. La région sud englobe les secteurs situés au sud d'Inkerman, la région nord-ouest ceux au nord d'Inkerman et à l'ouest de Grande-Anse et la région nord-est comprend ceux au nord d'Inkerman et à l'est de Grande-Anse incluant Inkerman et Grande-Anse (Fig. 2.2).

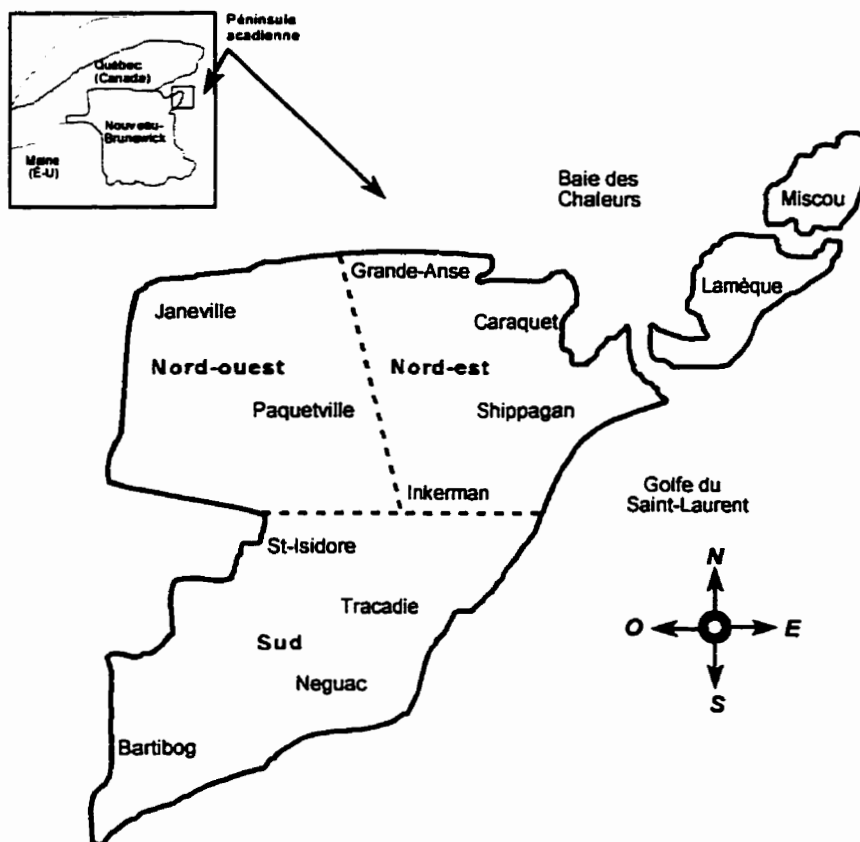


FIG. 2.2. Limites arbitraires des régions sud, nord-ouest et nord-est de la Péninsule acadienne, servant à la compilation des données d'inventaires.

### **2.2.1 *Prunus virginiana* L., *Sambucus canadensis* L., *Viburnum trilobum* Marsh.**

L'inventaire du cerisier à grappes, du sureau blanc et de la viorne trilobée a été effectué sur 330 sites dont 313 étaient situés sur le bord des cours d'eau et 17 dans les champs abandonnés. De plus, des recherches dans 10 coupes à blanc, 3 brûlis et lors de deux descentes de rivières (12 km et 6 km) ont complété l'inventaire.

Lorsque l'espèce recherchée était présente, un quadrat de 1 000 m<sup>2</sup> (50 m x 20 m)

était délimité au centre de la population et nous procédions au dénombrement des individus à l'intérieur de celui-ci. Les caractéristiques physiques de la population (infestations et maladies) et des sites (couverture végétale, emplacement et drainage) étaient notées. Des échantillons de sol ont été prélevés sur les sites où les populations avaient une densité élevée en 1993. En 1995, d'autres échantillons de sol ont été prélevés pour les populations suivies en 1994. Les échantillons ont été analysés au Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick à Frédéricton.

### **2.2.2 *Vaccinium vitis-idaea* L.**

En 1993, l'inventaire de la lingonne fut effectué dans deux peuplements de bois franc et sur le pourtour de 38 tourbières ainsi que le long de la côte est (Neguac à Shippagan) de la Péninsule acadienne. La côte ouest (Caraquet à Janeville) a été inventoriée en 1994. Nous avons inventorié les sites à partir de virées parallèles, espacées de 10 m entre-elles. À tous les 25 m nous délimitons un quadrat (1 m<sup>2</sup>) dans lequel on notait le nombre de tiges, le nombre de fruits et le pourcentage de recouvrement. Un minimum de 20 quadrats étaient inventoriés sur chaque site. Le premier quadrat de la première virée était situé au début de la ligne alors que sur la deuxième virée, il était situé à 10 m du début de la ligne. Cette procédure permettait un décalage des quadrats sur les virées.

### **2.2.3 *Rubus chamaemorus* L.**

L'inventaire de la plaquebière a été effectué dans 38 tourbières. Les tourbières de 1 000 ha et plus étaient divisées en sections qui étaient inventoriées séparément. Les



virées présentait un patron en zigzag avec des quadrats de 4 m<sup>2</sup> espacés de 25, 50, 100, 150 ou 200 m entre-eux. La distance entre les quadrats dépendait de la superficie totale de la tourbière. Ainsi, pour une tourbière de 100 ha la distance entre deux quadrats était de 25 m alors que sur une tourbière de 500 ha la distance était de 200 m. Le point de départ de la virée et son orientation (azimut) étaient préalablement définis à partir d'une photo aérienne (1:12 500). L'inventaire d'une tourbière comprenait un minimum de 20 quadrats. Le nombre de rameaux végétatifs, reproducteurs, défoliés ainsi que le pourcentage de recouvrement étaient notés pour chacun des quadrats. De plus, le nombre de rameaux fructifères a été noté pour les tourbières inventoriées entre le 15 juillet et le 10 août 1993.

### **2.3 Productivité**

Pour les cinq espèces, une évaluation sommaire de la productivité fut effectuée en 1993 et une évaluation exhaustive de la productivité a été faite en 1994. Les variables et les effectifs pour les deux années servant à l'évaluation de la productivité pour les espèces étudiées sont présentés au Tableau 2.1. De plus, à partir de la productivité moyenne des populations suivies (1994) et de la densité moyenne de toutes les populations répertoriées (1993), nous avons estimé la productivité potentielle dans la Péninsule acadienne des cinq espèces étudiées. Par la suite, cette productivité a été extrapolée à la superficie potentielle de l'habitat pour chaque espèce dans la Péninsule acadienne. Nous avons également déterminé une productivité optimale qui pourrait être obtenue avec des méthodes culturales et des conditions météorologiques adéquates.

**TABLEAU 2.1. Variables et effectifs utilisés pour l'évaluation de la productivité de *Prunus virginiana* L., de *Sambucus canadensis* L., de *Viburnum trilobum* Marsh., de *Vaccinium vitis-idaea* L. et de *Rubus chamaemorus* L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994**

Paramètres	Espèces					
	<u><i>P. virginiana</i></u>		<u><i>S. canadensis</i></u>		<u><i>V. trilobum</i></u>	
	1993	1994	1993	1994	1993	1994
Date de floraison	1	10	1	2	2	4
Date de récolte	1	10	1	2	2	4
Diamètre de l'arbre (DHP)	-	615	-	100	-	150
Hauteur de l'arbre	75	615	12	100	50	150
Grappes/arbre	75	615	12	100	50	150
Productivité/arbre	75	615	12	100	50	150
Longueur de l'inflorescence	-	1 468	-	91	-	597
Largeur de la cyme	-	-	-	91	-	-
Bourgeons/grappe	-	1 468	-	91	-	597
Bourgeons sains/grappe	-	1 468	-	91	-	597
Bourgeons infectés/grappe	-	1 468	-	91	-	597
Fleurs/grappe	-	1 468	-	91	-	597
Fleurs stériles/grappe	-	-	-	-	-	597
Fruits/grappe	-	1 468	-	91	-	597
Productivité/grappe	-	1 468	-	91	-	597
Diamètre du fruit	110	1 798	-	-	156	1 210
Poids du fruit	110	1 798	-	-	156	1 210
	<u><i>V. vitis-idaea</i></u>		<u><i>R. chamaemorus</i></u>			
	1993	1994	1993	1994		
Date de floraison	-	2	11	11		
Date de récolte	2	2	11	11		
Tiges/quadrat	50	20	-	-		
% recouvrement/quadrat	50	20	-	-		
Bourgeons/tige	-	500	-	-		
Fleurs/tige	-	500	-	-		
Fruits/tige	-	293	-	-		
Fruits/quadrat	50	20	800	1 100		
Productivité/quadrat	50	20	800	1 100		
Diamètre du fruit	105	200	250	250		
Poids du fruit	105	200	822	822		

Pour évaluer la productivité optimale, nous avons utilisé la productivité potentielle, mais en ne supposant qu'un succès reproducteur de 70 % pour les cinq espèces. La valeur de 70 % est celle atteinte en culture par plusieurs espèces de petits fruits telles que la lingonne (Lehmushovi, 1977a) et la framboise (J.-P. Privé, Agriculture et Agroalimentaire Canada, communication personnelle).

Le poids des fruits a été pris avec une balance électronique de terrain (CT-600/0.01 g; 52-Ohaus corporation) et leur diamètre, avec un vernier gradué en millimètre (Type 6914/0.05 mm; Bel-Art Product), le diamètre (DHP) des troncs d'arbres avec un vernier gradué en centimètre (Forestry Suppliers, Inc., Mississippi, U.S.A.) et la hauteur des arbustes et des arbres avec une règle escamotable (7.5 m) graduée en décimètre (Forestry Suppliers, Inc. Mississippi, U.S.A.).

### **2.3.1 *Prunus virginiana* L., *Sambucus canadensis* L., *Viburnum trilobum* Marsh.**

En 1993, nous avons évalué la productivité du cerisier à grappes sur 75 arbres situés à Bartibog, celle du sureau blanc sur 12 arbustes de Big Eskedelloc et celle de la viorne trilobée sur 50 arbustes provenant de Bartibog (25) et de Big Eskedelloc (25). Pour les plants évalués on notait la hauteur, le nombre total de grappes (cymes) et le poids total des fruits. Les cerisier à grappes étaient classés en trois catégories selon la hauteur des arbres; petit, 0.5 m à 1.49 m, moyen, 1.50 m à 2.99 m et grand, 3.0 m et plus. Nous avons mesuré le poids et le diamètre de 110 fruits de cerisiers et de 156 fruits de la viorne.

En 1994, nous avons évalué la productivité de 10 populations de cerisiers à grappes dont quatre avaient une densité variant entre 500 à 2 000 arbres/hectare (Bois-Gagnon,

Adam's Brook, Saint-Simon, Tilley Road), trois avaient une densité de 2 000 à 3 500 arbres/ha (Janeville, Stymiest, Little Eskedelloc) et trois avaient une densité de 3 500 arbres et plus/ha (Camp-Militaire de Tracadie, Burnt Church, Bartibog). Des 10 populations, six ont été suivies pour la phénologie et la productivité (Bois-Gagnon, Adam's Brook, Stymiest, Little Eskedelloc, Burnt Church et Bartibog), alors que pour les quatre autres seulement la productivité totale, la hauteur et le diamètre des arbres ont été notés à la récolte. La productivité du sureau blanc a été évaluée sur les populations de Rocheville (50 arbustes) et de Pigeon-Hill (50 arbustes) et celle de la viorne trilobée a été évaluée à partir de quatre populations (Little Eskedelloc (25 arbustes), Adam's Brook (25 arbustes), Big Eskedelloc (50 arbustes) et Bartibog (50 arbustes)).

Comme en 1993, les cerisiers étaient divisés en trois catégories selon leur hauteur. La productivité de ces arbres a été enregistrée sur 25 arbres des catégories petit et moyen. Comme certaines populations ne présentaient pas d'individus de taille supérieure à 3 m, le nombre d'arbres retenus pour la catégorie grand variait entre 0 et 25. Les individus suivis étaient identifiés avec des étiquettes numérotées (Type I, C. Frensch Ltd.) et des rubans de couleur. On notait le nombre total de grappes (cymes), la hauteur et le diamètre du tronc (DHP). Pour les arbres de petite taille, le diamètre du tronc était mesuré à 10 cm au-dessus du sol.

Afin de déterminer la phénologie du fruit, nous avons marqué jusqu'à un maximum de cinq inflorescences par cerisier (total 1 468 grappes) et par viorne (total 597 cymes) et une par sureau (total 91 cymes). Pour les inflorescences suivies, nous avons noté le nombre de bourgeons floraux, de fleurs et de fruits, le poids des fruits et la longueur de

l'inflorescence. La largeur de l'inflorescence a été mesurée pour le sureau blanc. La productivité totale des individus a été déterminée à partir de la récolte de tous les fruits. Les caractéristiques morphologiques du fruit ont été évaluées sur 10 fruits choisis au hasard sur chaque arbuste de la viorne trilobée et sur cinq fruits par arbre pour le cerisier à grappes. Le diamètre et le poids des fruits étaient mesurés individuellement. Les caractéristiques morphologiques du fruit du sureau blanc n'ont pas été prises car les fruits étaient trop petits pour la précision des instruments à notre disposition.

Au cours de l'été 1994, nous avons remarqué la présence d'infestations affectant les bourgeons floraux au sein de certaines populations de cerisier à grappes (champignons) et de sureau blanc (insectes). Pour ces espèces, nous avons noté le nombre de bourgeons sains et infestés.

### **2.3.2 *Vaccinium vitis-idaea* L.**

La productivité de la lingonne a été évaluée en 1993 et 1994 à partir de deux populations situées à Lamèque (Cap-Bateau; Chemin Paulin). En 1993, la productivité a été évaluée à partir de virées et de quadrats (1 m<sup>2</sup>) disposés de la même façon que lors de l'inventaire (page 10). Pour chacun des quadrats, nous avons noté le nombre de tiges et de fruits ainsi que le poids des fruits. Parmi les fruits récoltés sur les deux sites, nous en avons pris 105 au hasard, dont nous avons mesuré le poids et le diamètre.

La méthodologie utilisée pour déterminer la productivité en 1994 ne fut pas la même pour les deux populations, car la population du Chemin Paulin présentait une distribution uniforme alors que celle de Cap-Bateau avait une distribution contagieuse. La productivité

de la population du Chemin Paulin a été évaluée à partir de 10 quadrats permanents (1 m<sup>2</sup>) à l'intérieur desquels 25 tiges ont été marquées et celle de Cap-Bateau, à l'aide de deux quadrats permanents (4 m<sup>2</sup>) dans lesquels 125 tiges ont été marquées. Les tiges ont été identifiées avec des étiquettes numérotées (Type I, Frensch Ltd.) et le nombre de bourgeons floraux, de fleurs et de fruits ainsi que le poids des fruits par tige furent enregistrés. Lors de la récolte, nous avons noté pour chaque quadrat le nombre total de tiges, le poids des fruits et le pourcentage de recouvrement de la lingonne. Pour la population du Chemin Paulin, nous avons pris au hasard 10 fruits par quadrat dont on notait le poids et le diamètre. Suite à un événement incontrôlable, presque toutes les tiges identifiées à l'intérieur des quadrats de la population de Cap-Bateau ont été arrachées entre le dernier recensement et la récolte. La production du site a donc dû être évaluée à partir de nouveaux quadrats (2 de 4 m<sup>2</sup> et 2 de 1 m<sup>2</sup>). Nous avons cueilli et pesé les fruits présents dans ces quadrats et noté le poids et le diamètre de 100 fruits sains choisis au hasard parmi tous les fruits.

### **2.3.3 *Rubus chamaemorus* L.**

La productivité de la plaquebière en 1993, a été évaluée sommairement sur les 11 tourbières suivantes; T. 548, T. 549, T. 564, T. 566, T. 574, T. 575, T. 579, T. 590, T. 583, T. 587, et T. 589 (T. = tourbière, suivi du numéro de la tourbière selon le système de quantification du Nouveau-Brunswick; J. Thibault, Ministère des Ressources naturelles et Énergie du Nouveau-Brunswick, communication personnelle). La productivité a été estimée à partir des quadrats servant à l'inventaire. En plus d'évaluer les variables reliées

à l'inventaire, nous avons noté le nombre de rameaux producteurs. Le nombre de drupéoles a été noté pour un échantillon de 275 fruits récoltés sur l'ensemble des tourbières (25 fruits/tourbière).

En 1994, la productivité de la plaquebière a aussi été déterminée à partir de 11 tourbières (T. 518, T. 525, T. 526, T. 548, T. 575, T. 581, T. 582, T. 583, T. 589, T. 590, T. 592). Cependant, à cause de la faible productivité et de l'accès limité des tourbières T. 549, T. 564, T. 566, T. 574, et T. 579, celles-ci ne furent pas retenues en 1994. La production de la plaquebière a été déterminée à partir d'une virée tracée en zigzag et de 10 quadrats de 10 m<sup>2</sup> (2 m x 5 m) espacés de 100 m, 150 m ou de 200 m entre-eux. Nous avons cueilli et pesé les fruits de chacun des quadrats et choisi au hasard 10 fruits dont nous avons noté le diamètre, le poids et le nombre de drupéoles.

## **2.4 Dynamique des populations de *Rubus chamaemorus* L.**

### **2.4.1 Sites étudiés**

Les tourbières ont été sélectionnées selon quatre critères: être située à l'intérieur d'un rayon de 30 km l'une de l'autre (réduction du temps pour se rendre d'un site à l'autre), être peu fréquentée par le public, ne pas faire l'objet d'un bail commercial et avoir une densité élevée de plaquebière. Les trois tourbières retenues ont été T. 590 à Petite-Rivière-de-l'Île à Lamèque et T. 582 et T. 583 à Miscou.

### **2.4.2 Caractéristiques des tourbières**

Les caractéristiques des tourbières ont été définies au cours de l'été 1994. La date de

la fonte complète de la neige a été notée pour les trois tourbières. De la mi-mai à la fin juin, nous avons mesuré la profondeur du gel à l'aide d'une règle de bois graduée en millimètres. Pour la période de la fin mai au début septembre et à raison d'une à deux fois par semaine, la température du sol à une profondeur de 15 cm a été enregistrée avec un thermomètre à cadran pour le sol (Type 279384A / 1 °C; Fisher Scientific Co. U.S.A.) ainsi que le rayonnement photosynthétiquement actif (PAR) et le rayonnement visible au sol avec un spectrophotomètre LI-COR (modèle LI-189 Quantum/Radiation/Photometer; LI-COR Inc. Nebraska U.S.A.) muni des accessoires Quantum Sensor (modèle LI-190 SA; LI-COR Inc. Nebraska U.S.A) et Photometric Sensor (modèle LI-210 SA; LI-COR Inc. Nebraska U.S.A.). Du début juillet à la mi-septembre, nous avons suivi le niveau de la nappe phréatique à partir de pismètres dispersés sur les tourbières. Les pismètres ont été fabriqués à partir de la méthode utilisée par le Centre de la Tourbe à Shippagan (Annexe 1). Pour chacune des tourbières, un pismètre était placé directement à côté du quadrat de la sous-population et trois autres à une distance de 150 m du quadrat délimitant un triangle équilatéral autour du quadrat. Durant cette même période, la concentration de solides dissous (TDS) a été mesurée à l'aide d'un conductomètre (modèle 44600, Hach Company, Loveland U.S.A.). Un relevé sommaire de la végétation a été fait à la mi-août pour les trois tourbières. Ce relevé de végétation était effectué à partir de 5 virées parallèles, espacées de 100 m l'une de l'autre. Chaque virée comportait 4 quadrats (1 m<sup>2</sup>) espacés de 100 m pour les tourbières 590 et 583, et de 30 m pour la tourbière 582. Dans les quadrats, on identifiait les espèces présentes et on notait le pourcentage de recouvrement.



### **2.4.3 Suivi des sous-populations**

La méthode employée pour le suivi des sous-populations de la plaquebrière est celle de Dumas et Maillette (1987) modifiée. Pour la tourbière 582, un quadrat de 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) a été délimité et sous-divisé en 13 quadrats permanents de 1 m<sup>2</sup> (Fig. 2.3).

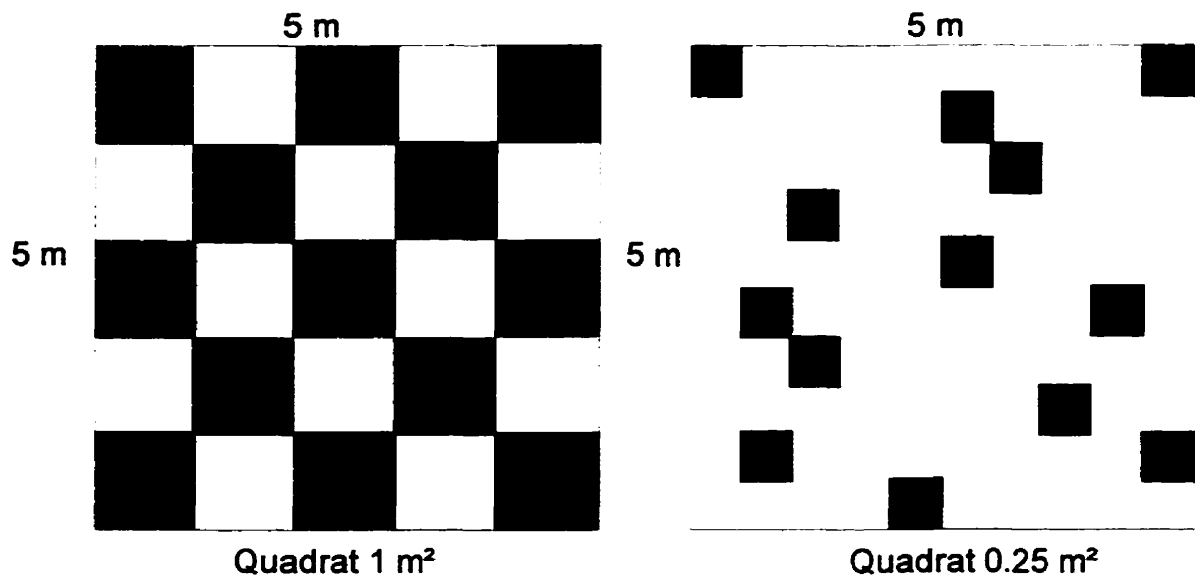


FIG. 2.3. Schéma de la disposition des quadrats ayant servi au suivi des sous-populations de la plaquebrière.

À cause de la densité élevée des rameaux par m<sup>2</sup> sur les tourbières 583 et 590, les 13 quadrats permanents avaient une surface de 0.25 m<sup>2</sup>. Dans les quadrats permanents, les rameaux ont été identifiés avec des étiquettes numérotées de type Ft-4, Cinch-up (Flog tag & Manufacturing Inc.) ou avec des étiquettes vinyliques de Type I (C. Frensch Ltd.) dont l'attache de métal a été remplacé par un bout de laine pour ne pas abîmer la tige du plant. Au total sept recensements espacés entre 10 et 14 jours ont été faits pendant la saison de croissance. Au cours des recensements, nous notions l'état de développement atteint par le rameaux (émergence, pas de bourgeon floral, bourgeon fermé, bourgeon non-

développé, fleur fonctionnelle, fleur non-fonctionnelle, fleur non-fécondée, fleur fécondée, fleur avortée, fruit en initiation, en phase de croissance et en phase de maturation, fruit mûr). Pour chaque rameau on a noté la date d'émergence de la tige, le nombre de feuilles et le sexe. Pour suivre la croissance des plantules, nous avons identifié leur emplacement avec des bouts de bois numérotés.

#### **2.4.4 Survie hivernale**

À l'intérieur des quadrats permanents des sous-populations, nous avons marqué toutes les plantules et un échantillon de rameaux de façon permanente. L'échantillon comprenait un maximum de 30 rameaux par quadrat; 5 rameaux végétatifs, 5 rameaux mâles et 20 rameaux femelles de quatre stades de développement différents (bourgeon floral non-développé (5), fleur non-fécondée (5), fleur avortée (5), fleur fructifère (5)). Puisque certains quadrats ne présentaient pas de rameaux mâles ou de rameaux femelles, le nombre de rameaux marqués pour ces quadrats était inférieur à 30. Les plantules et les rameaux ont été marqués avec des étiquettes de vinyle de différentes couleurs. Les étiquettes étaient attachées par un fil de nylon noué au niveau du collet de la tige pour les plantules et au niveau des rhizomes pour les rameaux. Au cours de l'été 1995, nous avons effectué quatre recensements mensuels pour déterminer la survie hivernale des plantules et des rameaux. La survie des plantules a été déterminée à partir de la partie souterraine. Une plantule dont la racine était sèche et brunâtre était considérée morte alors que celle dont la racine était blanchâtre, vivante. La vitalité des rameaux a été évaluée à partir d'une observation des rhizomes au point d'attache de l'étiquette. Nous avons noté le

nombre de bourgeons et s'il y avait eu la formation d'un nouveau rameau aérien en 1995, nous notions le stade de développement atteint par celui-ci à chaque recensement.

#### **2.4.5 Étendue de la floraison**

En 1995, nous avons marqués 170 fleurs mâles et 170 fleurs femelles dans les tourbières 590 et 583. Les rameaux portant les fleurs ont été identifiés avec des étiquettes similaires à celles du suivi des sous-populations. À partir de recensements effectués tous les deux jours, nous notions la date d'ouverture et de fanaison de chacune des fleurs. Par la suite, nous avons fait trois recensements, espacés chacun de trois semaines, au cours desquels nous notions le stade de développement atteint par les fleurs.

#### **2.4.6 Sex-ratio**

Nous avons déterminé le ratio général rameaux mâles/rameaux femelles à partir de virées en zigzag sur 11 tourbières. Nous avons utilisé un minimum de 20 quadrats (1 m<sup>2</sup>) espacés de 25, 50, 100, ou 200 m entre-eux, pour établir le ratio général de l'espèce végétale.

Le sex-ratio selon un gradient d'humidité a été évalué sur quatre tourbières. À partir d'une mare, nous avons tracé un transect jusqu'à la bordure de la tourbière (Fig. 2.4). Le long de celui-ci, nous avons inventorié un minimum de 20 quadrats (1 m<sup>2</sup>). Les six premiers quadrats étaient espacés de 2 m, les six suivants de 5 m et les derniers de 10 m.

Dans les quadrats ayant servi à évaluer le sex-ratio (général et selon le gradient d'humidité), nous avons dénombré les rameaux mâles, les rameaux femelles et les

rameaux végétatifs.

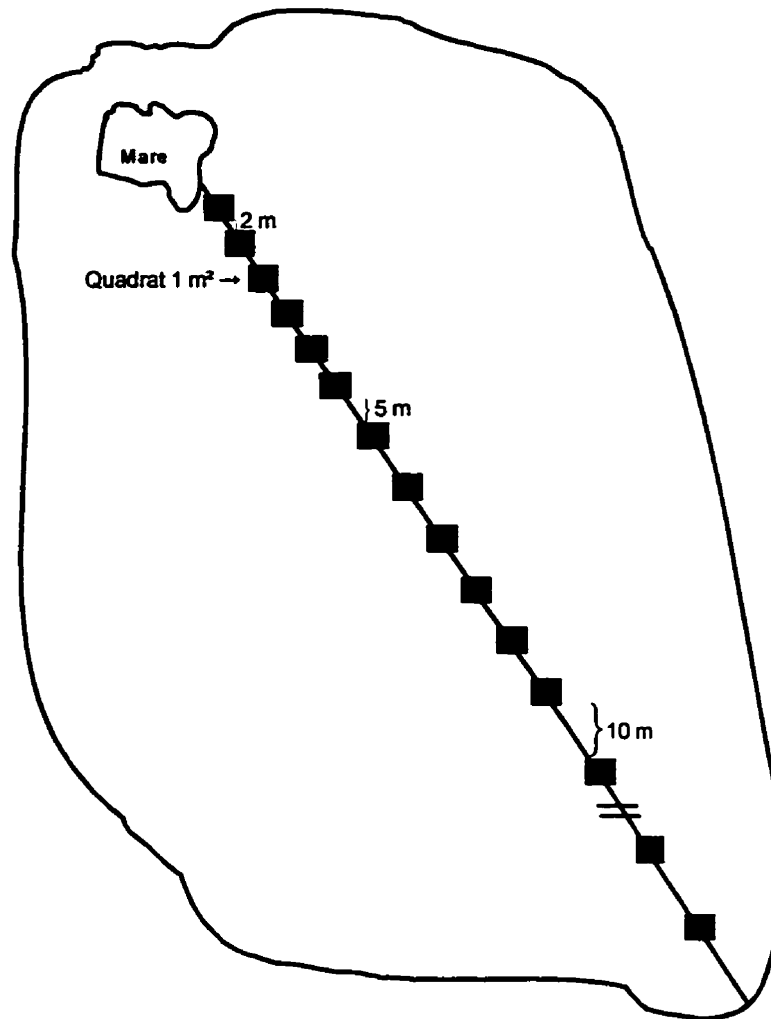


FIG. 2.4. Disposition des quadrats ayant servi à déterminer le sex-ratio selon un gradient d'humidité.

## 2.5 Statistiques

Les analyses statistiques ont été faites avec le logiciel STATISTIX 4.1. Dans le texte, les données sont représentées par la moyenne et l'écart-type ( $\bar{x} \pm E_c$ ) et le seuil de signification ( $\alpha$ ) est de 0.05. Lorsque les données originales ne répondaient pas aux

critères d'application (normalité, homocédasticité) du test paramétrique, nous procédions à une transformation logarithmique des données. Si les critères d'application n'étaient toujours pas obtenus, nous procédions au test non-paramétrique équivalent au test paramétrique. Les données exprimées en pourcentage ont subi une transformation  $\text{Arcsin}\sqrt{x}$  avant d'être analysées (Sokal et Rohlf, 1981).

Le test-t de Student et le test de Mann-Whitney ont été utilisés pour comparer deux échantillons. L'analyse de variance ANOVA (un facteur et deux facteurs avec interaction) et le test non-paramétrique Kruskal-Wallis ont été utilisés lorsqu'il y avait plus de deux échantillons à analyser. Suite à ces analyses, s'il y avait une différence significative, nous procédions à un test de comparaisons multiples de Tukey pour déterminer les échantillons significativement différents. La corrélation de Pearson a été utilisée pour vérifier s'il existait une relation entre deux variables.

### **3. PRUNUS VIRGINIANA L.**

#### **3.1 Introduction**

Le cerisier à grappes est distribué à travers le Canada et il est commun dans la plupart des régions (Blouin, 1984). Selon Mulligan et Munro (1981), la propagation du cerisier a été favorisée par la colonisation de l'Amérique du Nord. Puisque celui-ci est une espèce pionnière, le défrichage des terres pour l'agriculture a facilité sa distribution en augmentant les sites propices à sa croissance. Les colonisateurs l'appréciaient pour sa beauté, et ses fruits étaient utilisés pour faire de la gelée et du vin. Le cerisier à grappes a été introduit en Europe vers le milieu du dix-huitième siècle, mais celui-ci n'a pas connu de succès comme arbre ornemental ou fruitier (Mulligan et Munro, 1981).

Selon Mulligan et Munro (1981), plusieurs cas d'empoisonnement chez les bovins ont été causés suite à l'ingestion des feuilles du cerisier. D'après Majak *et al.* (1981), la teneur en prunasine (glycoside cyanogénique) des tissus ligneux du cerisier à grappes dépasse la concentration nécessaire pour produire des symptômes d'empoisonnement aigu chez les bovins. De plus, le cerisier à grappes est l'hôte favori de plusieurs espèces d'insectes dont certains sont vecteurs d'organismes pathogènes (Rosenberger et Jones, 1978). Dans la littérature, plusieurs articles traitent des maladies (Dhanvantari et Kappel, 1978; Rosenberger et Jones, 1978; Lachance, 1981; Matteoni et Sinclair, 1983; Peterson, 1984; Douglas, 1986) et des insectes (Speirs et Rees, 1957; Brandhurst, 1977; Nielsen et Dunlap, 1991) s'attaquant aux cerisiers. Ces problèmes sont la cause principale de l'impopularité du cerisier à grappes (Mulligan et Munro, 1981). Cependant, depuis le début des années quatre-vingts, sa popularité a considérablement augmenté. Ceci est principalement dû à sa large distribution et au développement de programmes de

diversification des produits horticoles (St-Pierre, 1992). Les études récentes sur le cerisier à grappes traitent de sa germination (Lockley, 1980), des méthodes de propagation (Schier, 1983; Pruski *et al.*, 1992) et du développement de son fruit (Labrecque *et al.*, 1985).

Le but de cette section de l'étude était de déterminer la distribution, la densité et la productivité naturelle des populations de cerisier à grappes à l'intérieur de la Péninsule acadienne. Cette étude permet d'établir si la régie de ces populations serait justifiable pour cette région.

### **3.2 Description de l'espèce étudiée**

Le cerisier à grappes (Fig. 3.1) est un arbre de 3 à 4 m de hauteur, mais parfois sous des conditions favorables il peut atteindre 10 m. Son tronc atteint au maximum 10 à 12 cm de diamètre et son écorce est lisse, mince et ponctuée de lenticelles (Hosie, 1978; Mulligan et Munro, 1981). Les feuilles vert foncé finement dentées et ovales sont plus étroites à la base qu'au centre et possèdent une extrémité en forme de pointe. La longueur des feuilles est de 5 à 10 cm (Hosie, 1978; Blouin, 1984). Vers la fin mai, début juin, lorsque la croissance des premières feuilles est finie, les grappes cylindriques se développent portant de 35 à 45 bourgeons floraux. La floraison se situe vers la mi-juin et chaque fleur blanche tubulaire à cinq pétales est hermaphrodite et a un diamètre d'environ 8 mm sur un pédicelle de 8 mm de long. Le fruit rond, globuleux est rouge foncé violacé à maturité, avec un diamètre de 6 à 12 mm et un gros noyau. Les fruits réunis en grappes mûrissent à la fin août, début septembre (Rouleau, 1974; Hosie, 1978; Mulligan et Munro,

1981; Blouin, 1984).

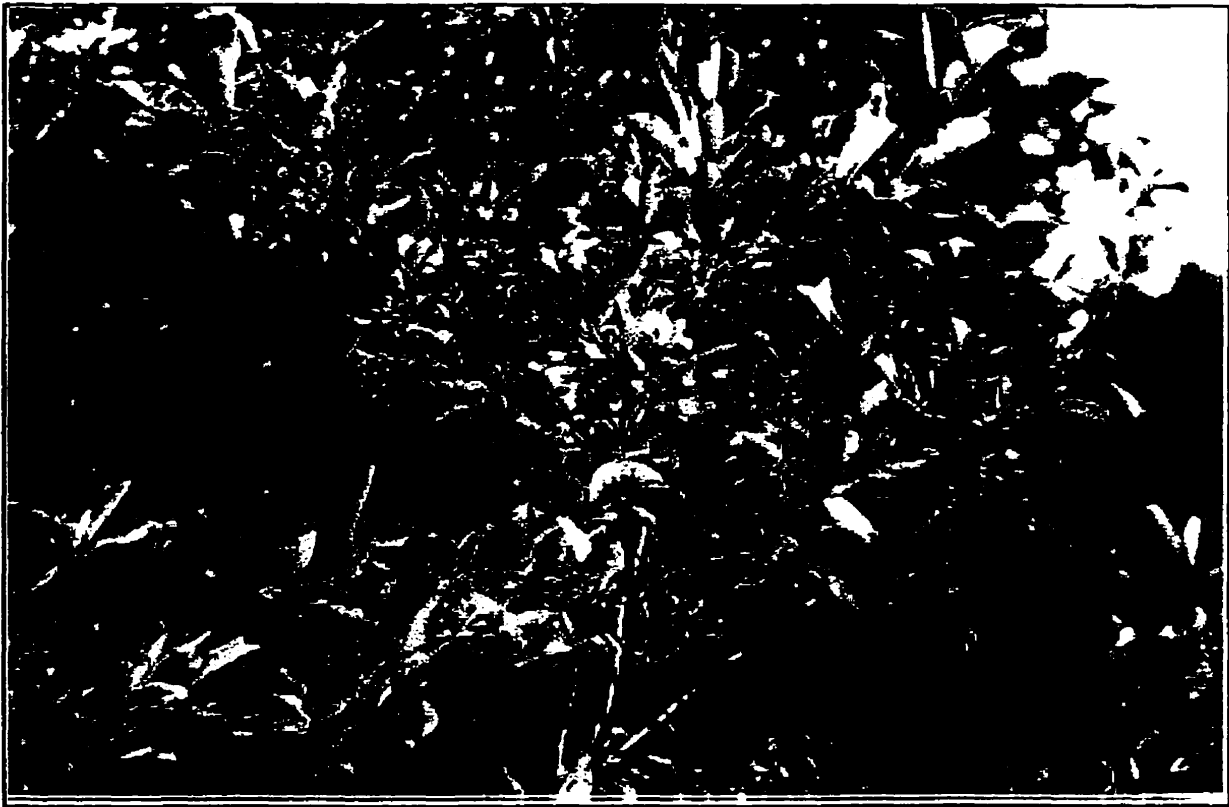


FIG. 3.1. Arbuste indigène de *Prunus virginiana* L. au stade de fructification.

La maturation du fruit nécessite dix semaines et présente trois phases distinctes. Après la pollinisation, le fruit atteint en trois semaines, un diamètre de 5 mm. La deuxième phase est caractérisée par une faible croissance où le diamètre n'augmente que de 2 mm en quatre semaines. La dernière étape amène une seconde poussée de croissance où le diamètre augmente de 4 à 5 mm durant les trois dernières semaines (Labrecque *et al.*, 1985). Le cerisier à grappes requiert une bonne pollinisation pour avoir une production



de fruits importante. Celle-ci se fait par les insectes et parfois par le vent. Les fleurs dégagent une odeur pouvant être perçue à plus de 100 mètres de l'arbre. Les principaux groupes d'insectes pollinisateurs sont les diptères (mouches), les coléoptères et les hyménoptères (abeilles) (Mulligan et Munro, 1981).

Le cerisier à grappes peut croître dans pratiquement n'importe quelles conditions comme dans des sols pauvres et presque stériles ou à l'ombre. Cependant, les endroits humides sur sol riche constituent l'habitat le plus commun pour le cerisier à grappes. Celui-ci se trouve le plus souvent sur des sites ouverts comme le long des ruisseaux et des clôtures, sur les terres défrichées et à la lisière des bois (Hosie, 1978; Mulligan et Monro, 1981; Blouin, 1984). Les sols associés avec ces endroits sont sableux ou limoneux. Ces sols sont classés comme ayant une fertilité modérée. Ils possèdent un taux de nutriments élevé mais le pourcentage d'azote est relativement bas. Le contenu en matières organiques varie de 4 à 20 % et le pH se situe entre 6.0 - 8.0 (Mulligan et Monro, 1981; Voorhees et Urest, 1992). Le pH optimum pour la croissance du cerisier à grappes est près de la neutralité 7.0 (Voorhees et Urest, 1992). Selon Mulligan et Munro (1981), le *Prunus pensylvanica* L. (petit merisier), les *Crataegus* spp., les *Amelanchier* spp. et les *Rubus* spp. partagent le même type d'habitat que le cerisier à grappes.

### 3.3 Revue de littérature

#### 3.3.1 Distribution

Le cerisier à grappes est l'arbuste que l'on rencontre dans le plus grand nombre de régions en Amérique du Nord. On le retrouve de la Colombie-Britannique jusqu'à Terre-Neuve, en passant par les Territoires du Nord-Ouest (Blouin, 1984; Mulligan et Munro, 1981). Au Nouveau-Brunswick, il se distribue à travers toute la province (Fig. 3.2) mais, il est plus fréquent au sud et vers l'intérieur des terres (Hinds, 1986).

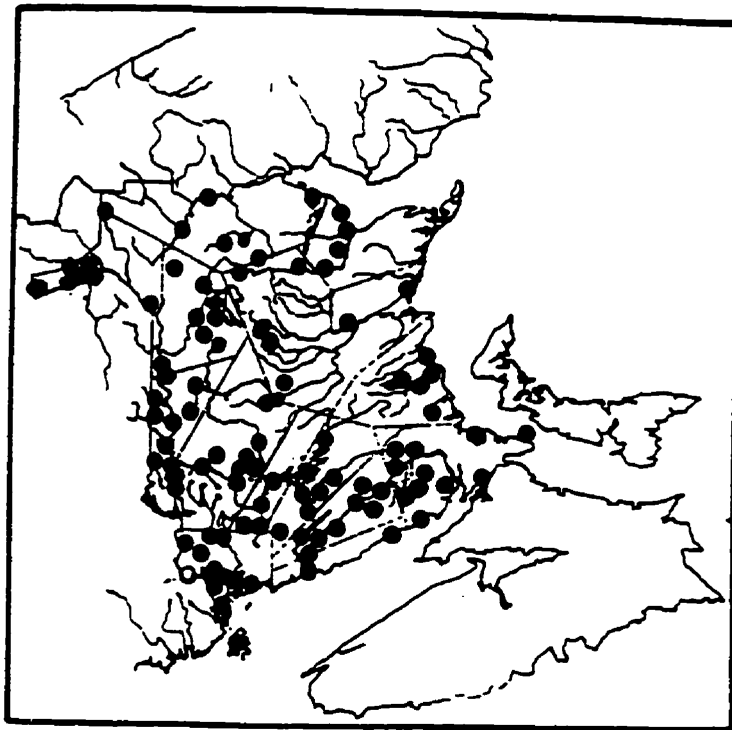


FIG. 3. 2. Distribution de *Prunus virginiana* L. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle).

### **3.3.2 Reproduction**

Le cerisier à grappes se reproduit généralement par graines. La dissémination de celles-ci se fait par les oiseaux et les petits mammifères dont environ 70 espèces se nourrissent des fruits (Mulligan et Munro, 1981). Smith (1975) rapporte que les graines rejetées dans les fèces d'oiseaux possèdent un taux de germination beaucoup plus élevé que celles prises directement de l'arbre. De plus, Lockley (1980) souligne que les graines du cerisier à grappes nécessitent une période de stratification pour germer. La température de germination des graines est affectée par la durée de cette période. En effet, une longue période de stratification permet la germination à une température plus basse qu'une courte période de stratification. Cependant, si la période de stratification s'étend sur plus de 8 à 9 mois, certaines graines germeront et les semis seront moins résistants aux intempéries durant leur croissance. La durée exacte de la période de stratification requise pour le cerisier à grappes n'est pas connue, mais elle se situerait entre 6 à 7 mois. Marquis (1975) observa que 91 % des graines de *Prunus serotina* Ehrh. (cerisier d'automne) germaient la deuxième année suivant la tombée de l'arbre. Les graines qui ne germaient pas avaient une viabilité allant de 3 à 5 ans. On peut suspecter les mêmes caractéristiques pour les graines du cerisier à grappes.

Le cerisier à grappes se reproduit parfois de façon végétative (Lockley, 1980; Mulligan et Munro, 1981). Les parties souterraines du cerisier à grappes consistent en un réseau peu profond de rhizomes portant plusieurs racines. Chaque tige aérienne possède quelques rhizomes peu bifurqués qui s'étendent sur environ un mètre dans une direction. La croissance du rhizome est généralement perpendiculaire à celle de la tige aérienne.

Cependant, lorsqu'elle se poursuit vers le haut et que les bourgeons latéraux du rhizome sont exposés à la lumière, ceux-ci peuvent produire une tige aérienne qui assumera une croissance verticale. L'étude de Schier (1983) portant sur la régénération végétative du cerisier à grappes à partir de segments de rhizomes (1 - 2 cm de diamètre et environ 10 cm de longueur) démontre que chaque segment peut produire de une à sept tiges aériennes.

### **3.3.3 Utilités**

#### **3.3.3.1 Médecine.**

Dans le passé, le cerisier à grappes était l'arbuste le plus utilisé à des fins médicinales par les Amérindiens. À partir de l'écorce, ceux-ci produisaient un tonique pour les femmes enceintes et une infusion destinée à soigner l'indigestion, la diarrhée et les maux de gorge. La plante est présentement incluse dans la liste officielle (*Pharmacopia*) des produits pharmaceutiques des États-Unis (Blouin, 1984).

#### **3.3.3.2 Consommation.**

Les fruits du cerisier à grappes, bien qu'astringents, se mangent crus. Cependant, ils sont consommés le plus souvent en gelée ou en sauce. Dans le passé, les Amérindiens s'en servaient dans la fabrication du pemmican (mélange de viandes et de fruits) (Rouleau, 1974; Blouin, 1984).

### **3.3.3.3 Ornementation.**

Le cerisier à grappes n'est pas recommandé comme arbre ornemental car il est grandement affecté par les maladies et les parasites. De plus, l'acide prussique (un composé cyanogène) contenu dans ses feuilles est toxique pour les humains et le bétail. Une consommation de 5 à 10 g de feuilles est mortel pour un enfant. Cependant, on utilise fréquemment le cerisier à grappes pour stabiliser les sols et comme brise-vent (Mulligan et Munro, 1981; Blouin, 1984).

### **3.3.4 Problèmes**

Le cerisier à grappes est l'hôte favori de la chenille à tente (*Hyphantria cunea* Drury.) et de la livrée (*Malacosoma* spp.). Ces espèces peuvent défolier complètement l'arbre et causer sa mort dans les années suivant une forte infestation. En plus de ces espèces, Speirs et Rees (1957) rapportent la présence d'autres insectes frugivores et défoliateurs (38 espèces). Les cécidomyies, insectes producteurs de galles de la famille *Cecidomyiidae*, sont ceux qui causent le plus de dommages aux fruits (Brandhurst, 1977). Les maladies fréquentes sont le nodule noir causé par le champignon *Dibotryon morbosum* et la maladie-X causée par un virus, le "mycoplasma like organism" (Mulligan et Munro, 1981). D'après Peterson (1984), la maladie-X se propage rapidement d'un cerisier infecté à un cerisier sain et les insectes en sont les principaux vecteurs. Une fois implantée, cette maladie amène un pourcentage de mortalité élevé chez le cerisier à grappes. Toutefois, l'éradication des cerisiers à grappes effectuée lors de la pollinisation contrôle efficacement la maladie-X (Rosenberger et Jones, 1978)

### 3.4 Résultats

#### 3.4.1 Inventaire

Excepté pour les régions situées au nord-est et le long de la zone côtière, le cerisier à grappes se distribue de façon uniforme à travers la Péninsule acadienne (Fig. 3.3). Les populations de cerisier à grappes se retrouvent principalement dans le sud (40 %) et dans le nord-ouest (38 %) de la Péninsule acadienne, contre seulement 22 % pour le nord-est.

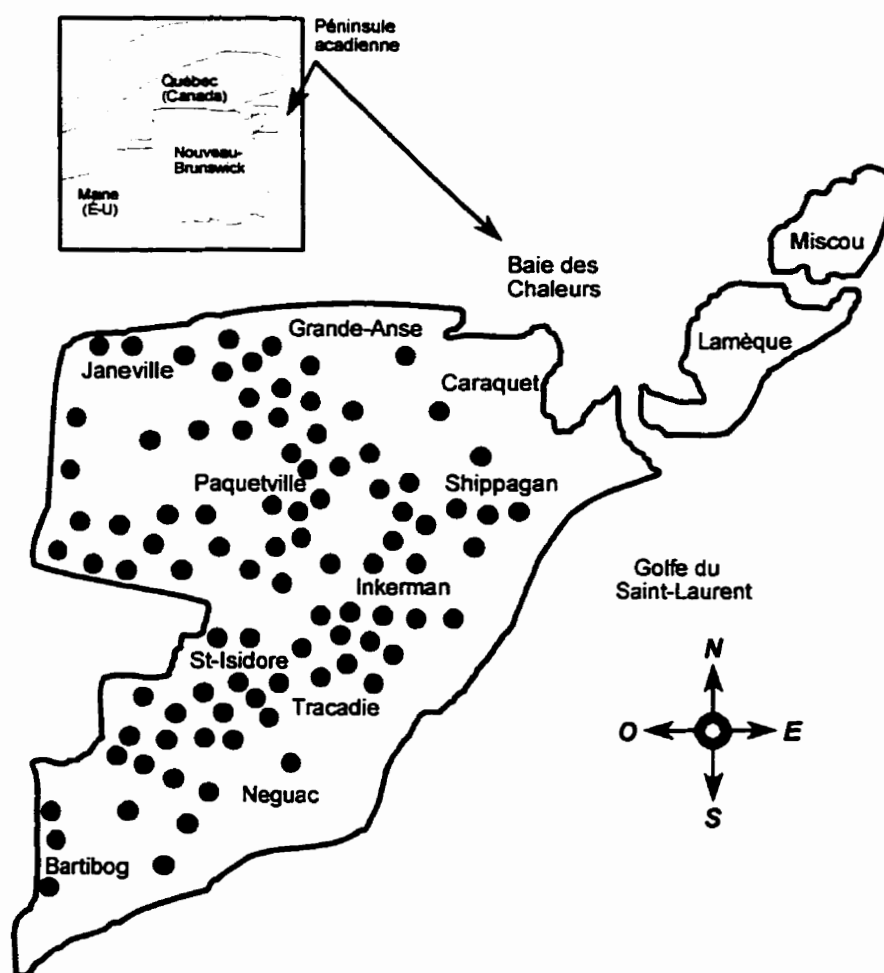


FIG.3.3. Distribution de *Prunus virginiana* L. en 1993 dans la Péninsule acadienne, N.-B.

Les populations situées le long de la zone côtière sont généralement de densité faible ( $\bar{x}$  = 760 arbres/ha) et se trouvent dans les champs, le long des clôtures et près des cours d'eau. Par ailleurs, celles situées vers l'intérieur des terres ont habituellement une densité élevée ( $\bar{x}$  = 2 419 arbres/ha). Les bords des ruisseaux et des rivières constituent leurs principaux emplacements, mais parfois on les retrouve dans les champs et le long des clôtures. La densité des populations varie de 110 à 36 200 arbres/ha et leur densité moyenne est de 1 720 arbres/ha (Tableau 3.1). Parmi ces populations, 70 % ont une densité inférieure à 2 000 arbres/ha et seulement 10 % présentent une densité supérieure à 5 000 arbres/ha.

TABLEAU 3.1. Répartition et densité des populations de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1993

Densité (arbres/ha)	Régions		
	Sud	Nord-Ouest	Nord-Est
0	103	85	50
1 - 999	17	11	15
1000 - 1999	9	7	5
2000 - 2999	3	7	0
3000 - 4999	3	5	0
5000 - 6999	0	3	0
7000 et plus	5	2	0
Moyenne	2 863	1 975	760
Minimale	110	130	320
Maximale	36 200	9 500	1 140

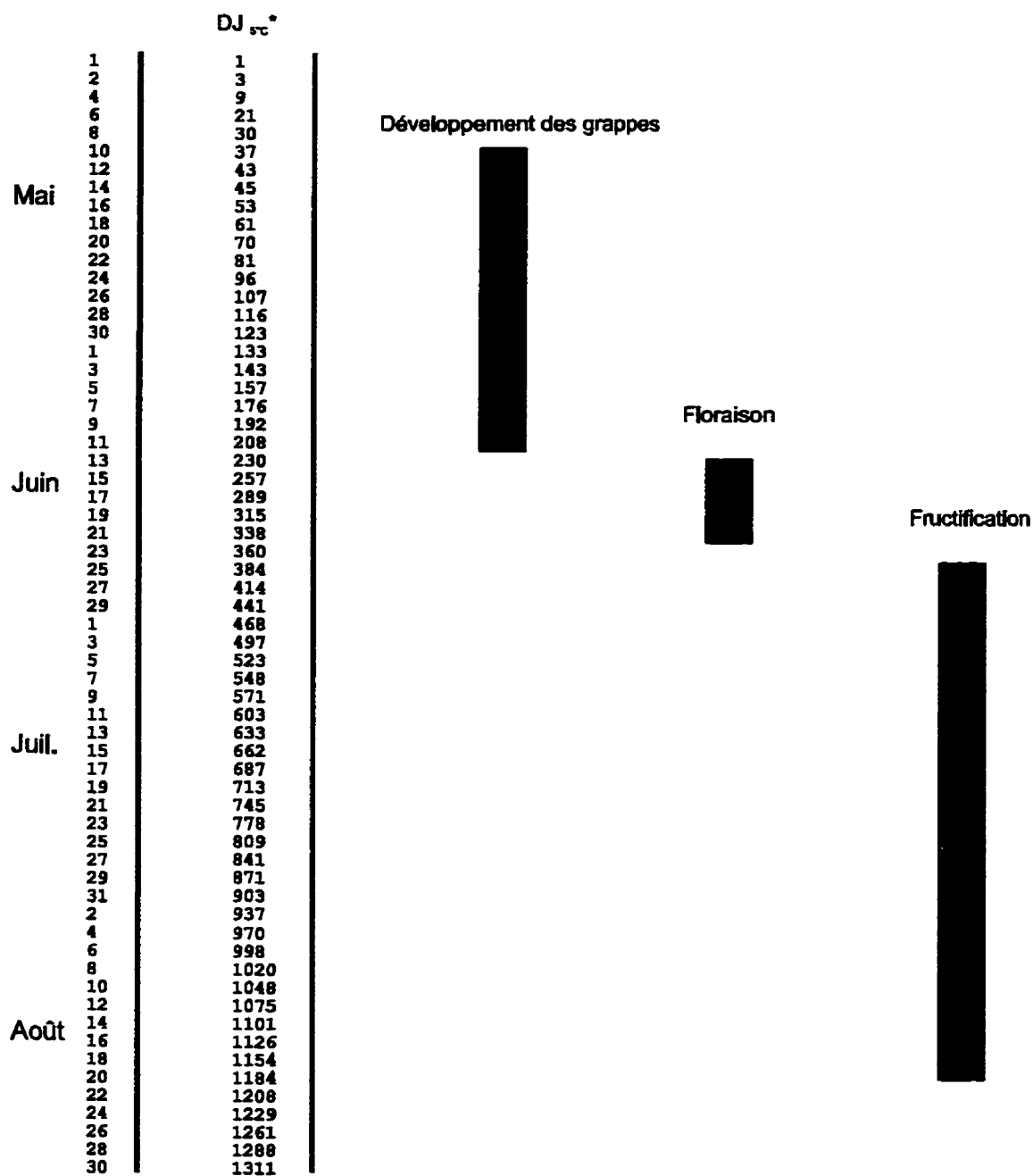
À partir des données d'inventaires, l'estimé de la superficie de l'habitat potentiel du cerisier à grappes à l'intérieur de la Péninsule acadienne se situerait entre 1 180 et 2 950 ha (Annexe 2).

### **3.4.2 Reproduction sexuée**

#### **3.4.2.1 Cycle de la reproduction sexuée.**

Le cycle reproducteur du cerisier à grappes présenté à la figure 3.4 est basé sur deux années d'observations. La phénologie de la reproduction sexuée en 1993 est semblable à celle de 1994 (Annexe 3). En 1993, le développement des grappes n'a pas été observé. Celui de 1994 a débuté vers le 10 mai au moment où le nombre cumulatif de degré-jours base 5 °C ( $DJ_{5^{\circ}C}$ ) était près de 40 et s'est terminé vers le 12 juin. Pour les deux années, la floraison était synchronisée pour l'ensemble des populations de la Péninsule acadienne. Celle-ci s'est amorcée à la mi-juin et n'a duré que 8 à 9 jours. L'ouverture des fleurs semble nécessiter environ 230  $DJ_{5^{\circ}C}$ . La fructification a commencé à la troisième semaine de juin (24/06) et s'est terminée vers la troisième semaine d'août (20/08), c'est-à-dire une période d'environ 60 jours. Les fruits ont atteint la maturité aux environs de 1 180  $DJ_{5^{\circ}C}$ . La durée totale du cycle, du développement des grappes jusqu'à la maturité des fruits, était de 100 à 105 jours.





\* Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 ° C);  
Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1993 - 1994)

FIG. 3.4. Phénologie de la reproduction sexuée de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne (1993 et 1994).

### 3.4.3 Productivité

#### 3.4.3.1 Productivité de *Prunus virginiana* L. pour les sites évalués.

La productivité et le nombre de grappes à Bartibog étaient significativement plus élevés en 1994 qu'en 1993 (Tableau 3.2). En 1994, la productivité ( $104.09 \pm 106.19$  g) et le nombre de grappes ( $45.7 \pm 42.7$ ) étaient respectivement, deux et presque trois fois plus grands qu'en 1993 ( $52.23 \pm 50.46$  g;  $17.3 \pm 18.3$ ). Le poids et le diamètre des fruits étaient significativement inférieurs en 1994. La différence entre les moyennes des deux années était de 1.24 mm pour le diamètre et de 0.04 g pour le poids des fruits.

TABLEAU 3.2. Caractéristiques et productivité de *Prunus virginiana* L. sur le site de Bartibog en 1993 et 1994.

Paramètres	années		statistiques*	
	1993	1994	t(ts)	P
Productivité/arbre (g)	52.23 ± 50.46	104.09 ± 106.19	(2.415)	0.0157
Grappes/arbre	17.3 ± 18.3	45.7 ± 42.7	(4.40)	< 0.0001
Hauteur (m)	2.71 ± 1.36	2.33 ± 1.32	-1.63	0.1056
Diamètre du fruit (mm)	9.32 ± 0.49	8.08 ± 8.21	(11.252)	< 0.0001
Poids du fruit (g)	0.45 ± 0.09	0.41 ± 0.11	(2.857)	0.0043

\* t: Statistique du test-t

(ts): Statistique du test Mann-Whitney

P: Niveau de probabilité

Les populations évaluées en 1994 étaient divisées en trois catégories selon la hauteur de l'arbre: petit, moyen et grand. La productivité et le nombre de grappes par arbre ainsi que le nombre de fleurs par grappe des petits cerisiers étaient significativement inférieurs à ceux des moyens qui étaient significativement inférieurs à ceux des grands cerisiers (Tableau 3.3). La productivité des petits arbres ( $7.22 \pm 18.25$  g) était cinq fois inférieure à celle des moyens ( $35.83 \pm 96.60$  g) et neuf fois inférieure à celle des grands ( $62.52 \pm 85.68$  g). La productivité des grands arbres était presque deux fois plus grande que celle des moyens. Le nombre de bourgeons infectés par un champignon du genre *Taphrina* (Annexe 4) était significativement plus élevé sur les petits ( $1.5 \pm 3.4$ ) et les moyens arbres ( $1.6 \pm 3.5$ ) que sur les grands ( $0.5 \pm 1.8$ ). La longueur de l'inflorescence, le nombre de fruits, le poids des fruits et la productivité par grappe des moyens et des grands cerisiers étaient significativement supérieurs à ceux des petits. Le diamètre des fruits des petits cerisiers ( $8.03 \pm 1.11$  mm) n'était pas significativement différent de celui des grands ( $8.16 \pm 1.17$  mm), qui lui n'était pas significativement différent de celui des moyens ( $8.26 \pm 1.06$  mm), mais le diamètre des fruits des petits cerisiers était significativement inférieur à celui des moyens.

**TABLEAU 3.3. Caractéristiques et productivité des arbres de *Prunus virginiana* L. selon leur hauteur, dans la Péninsule acadienne en 1994**

Paramètres	Catégories		
	Petit (0.50 - 1.49 m)	Moyen (1.50 - 2.99 m)	Grand (3.00 m et plus)
Productivité /arbre (g)	7.22 ± 18.25 c <sup>*</sup>	35.83 ± 96.60 b	62.52 ± 85.68 a
Grappes/arbre	11.5 ± 15.5 c	36.0 ± 52.7 b	93.1 ± 176.1 a
Productivité /grappe (g)	0.63 ± 1.23 b	0.97 ± 1.58 a	1.11 ± 1.98 a
Longueur de l'inflorescence (cm)	6.90 ± 2.10 b	7.71 ± 2.37 a	7.66 ± 2.29 a
Bourgeons floraux /grappe	23.1 ± 7.9 b	25.7 ± 8.2 a	25.5 ± 7.8 a
Bourgeons floraux infectés/grappe	1.5 ± 3.4 a	1.6 ± 3.5 a	0.5 ± 1.8 b
Fleurs/grappe	15.0 ± 9.0 c	16.5 ± 9.7 b	19.9 ± 7.9 a
Fruits/grappe	1.6 ± 3.1 b	2.7 ± 4.2 a	3.0 ± 4.5 a
Diamètre du fruit (mm)	8.03 ± 1.11 b	8.26 ± 1.06 a	8.16 ± 1.17 a,b
Poids du fruit (g)	0.41 ± 0.11 b	0.43 ± 0.12 a	0.43 ± 0.11 a

\* Les moyennes (± écart-type) d'une même rangée suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 0.05 (test de Tukey).

La répartition des petits, moyens et grands cerisiers selon leur productivité (g) démontre que 24 % des grands cerisiers, 18 % des moyens et près de la moitié (46 %) des petits cerisiers n'ont produit aucun fruit (Tableau 3.4). La majorité (44 %) des petits arbres ont produit 25 g ou moins de fruits, 9 % entre 25 et 100 g et seulement 1 % ont donné plus de 100 g de fruits. La moitié (51 %) des cerisiers de taille moyenne ont produit moins de 25 g de fruits, 20 % ont produit entre 25 et 100 g, 10 % entre 100 et 300 g et 1 % plus de 300 g. Près du tiers (29 %) des grands arbres ont donné moins de 25 g de fruits, 22 % ont produit entre 25 et 100 g, 23 % entre 100 et 300 g et seulement 2 % ont eu une productivité supérieure à 300 g.

TABLEAU 3.4. Répartition des petits, moyens et grands arbres de *Prunus virginiana* L. selon leur productivité (g) dans la Péninsule acadienne en 1994

Productivité (g)	Arbres		
	Petit (%)	Moyen (%)	Grand (%)
0	46	18	24
0.1 - 25.0	44	51	29
25.1 - 50.0	7	12	11
50.1 - 100.0	2	8	11
100.1 - 300.0	1	10	23
300.1 - 500.0	0	1	2

En 1994, à cause d'une infestation massive d'un champignon du genre *Taphrina*, la population située à Bois-Gagnon n'a pas été retenue pour la productivité. Les ANOVA effectuées sur les données de productivité des neuf autres populations pour les trois catégories séparément (Annexe 5) et pour les données compilées (Tableau 3.5) ont

démontré qu'il y avait une variabilité entre les populations. Toutefois, due à la grande variance entre les populations et à l'intérieur d'une même population, les résultats des tests de comparaisons multiples n'ont pas discerné les échantillons significativement différents et c'est pourquoi ces résultats n'ont pas été utilisés.

En 1994, la production de fruits des cerisiers à grappes selon les sites a varié de 1.45 à 84.66 g/arbre (Tableau 3.5). La productivité de la population située à Bartibog était supérieure à celle de Burnt-Church qui, elle, était de 2 à 45 fois plus élevée que celle des autres populations. Les cerisiers à grappes de Burnt Church ont produit de 3 à 12 fois plus de grappes que ceux des autres populations. Toutefois, même si les arbres de Burnt Church avaient presque quatre fois plus de grappes que ceux de Bartibog, ces derniers ont produit en moyenne 20 g de fruits de plus que ceux de Burnt Church. Excluant le site de Bois-Gagnon, les sites n'ont pas démontré de grandes variations entre eux dans le nombre moyen de bourgeons floraux (22.8 à 28.5) et de fleurs (16.2 à 20.9) par grappe. Généralement, une grappe avait près de 25 bourgeons floraux, dont 76 % donnaient des fleurs, mais seulement 11 % de ceux-ci produisaient des fruits. Les fruits par grappe à Bartibog était deux fois plus nombreux qu'à Little Eskedelloc et à Adam's Brook. Le nombre de fruits par grappes de ces deux sites était respectivement, 2 et 5 fois supérieurs à celui des autres sites. La longueur de l'inflorescence des arbres de Bois-Gagnon ( $5.97 \pm 2.54$  mm) était de 0.77 à 2.56 mm plus courte que celles des autres sites (6.74 à 8.53 mm). En général, les fruits avaient un poids variant de 0.41 à 0.46 g et un diamètre de 8.08 à 8.55 mm. Les fruits de la population de Stymiest étaient plus petits (0.38 g et 7.90 mm) que ceux des autres populations.

TABLEAU 3.5. Caractéristiques et productivité de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994

Paramètres	Sites*										
	AB	BG	SS	TR	LE	S	J	B	BC	CM	
Productivité /arbre (g)	26.97 ± 31.84	0.00 ± 0.00	18.74 ± 29.16	7.86 ± 13.00	14.58 ± 30.00	1.45 ± 4.33	23.40 ± 42.91	84.66 ± 103.97	64.59 ± 170.27	33.61 ± 50.80	
Grappes/arbre	31.3 ± 20.8	10.2 ± 12.8	-	-	12.1 ± 18.5	17.1 ± 21.9	-	37.3 ± 42.4	120.7 ± 200.0	-	
Hauteur (m)	1.60 ± 0.48	1.66 ± 0.51	1.60 ± 0.63	1.68 ± 0.70	2.12 ± 0.80	2.29 ± 1.12	2.20 ± 1.12	2.50 ± 1.37	2.00 ± 0.81	1.97 ± 0.98	
Diamètre (cm)	1.41 ± 0.38	1.80 ± 0.73	1.27 ± 0.42	1.66 ± 0.57	1.83 ± 1.43	2.18 ± 1.28	2.20 ± 1.29	2.54 ± 1.41	1.93 ± 0.88	1.83 ± 1.17	
Longueur de l'inflorescence (cm)	7.85 ± 2.17	5.97 ± 2.54	-	-	8.16 ± 2.41	6.74 ± 1.88	-	7.01 ± 1.93	8.53 ± 2.08	-	
Bourgeons floraux /grappe	22.8 ± 7.7	21.6 ± 9.0	-	-	28.5 ± 8.4	23.6 ± 7.5	-	24.9 ± 6.5	27.1 ± 8.5	-	
Bourgeons floraux infectés/grappe	0.6 ± 1.3	6.4 ± 5.1	-	-	0.5 ± 1.9	0.9 ± 2.3	-	0.9 ± 2.9	0.2 ± 0.9	-	

\*Sites; AB - Adam's Brook    B - Bartibog    BC - Burnt Church    BG - Bois-Gagnon    LE - Little Eskedelloc  
S - Stymiest    CM - Camp-Militaire    J - Janeville    SS - Saint-Simon    TR - Tilley Road

**TABLEAU 3.5 (suite). Caractéristiques et productivité de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Paramètres	Sites*									
	AB	BG	SS	TR	LE	S	J	B	BC	CM
Fleurs/grappe	17.9 ± 7.7	2.1 ± 3.0	-	-	20.2 ± 10.4	16.2 ± 7.4	-	20.9 ± 6.5	19.2 ± 7.2	-
Fruits/grappe	2.5 ± 3.1	0.0 ± 0.0	-	-	2.9 ± 3.9	0.5 ± 1.3	-	6.1 ± 5.7	1.4 ± 2.6	-
Productivité /grappe (g)	0.97 ± 1.45	0.0 ± 0.0	-	-	1.20 ± 1.69	0.18 ± 0.52	-	2.22 ± 2.29	0.50 ± 0.94	-
Poids du fruit (g)	0.44 ± 0.13	-	0.42 ± 0.12	0.42 ± 0.11	0.46 ± 0.11	0.38 ± 0.10	0.43 ± 0.13	0.41 ± 0.11	0.43 ± 0.09	0.42 ± 0.12
Diamètre du fruit (mm)	8.28 ± 1.07	-	8.16 ± 1.05	8.18 ± 0.94	8.55 ± 0.97	7.90 ± 0.89	8.18 ± 1.19	8.08 ± 1.11	8.12 ± 0.93	8.17 ± 1.10
*Sites; AB - Adam's Brook S - Stymiest		B - Bartibog CM - Camp-Militaire		BC - Burnt Church J - Janeville		BG - Bois-Gagnon SS - Saint-Simon		LE - Little Eskedelloc TR - Tilley Road		



Les résultats de l'ANOVA indiquent que la productivité entre les populations de densités faible, moyenne et élevée étaient différentes (Tableau 3.6). La production de fruits chez les populations de densité élevée était significativement plus grande que celles des populations de densités faible et moyenne. La productivité de ces dernières n'était pas significativement différentes. La productivité des populations de densité élevée ( $60.95 \pm 119.75$  g/arbre) était plus de trois fois plus grande que celle des populations de densité faible ( $17.85 \pm 27.06$  g/arbre) et presque cinq fois plus grande que celle des populations de densité moyenne ( $13.15 \pm 31.63$  g/arbre).

TABLEAU 3.6. Productivité des sites avec une densité faible, moyenne et élevée de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994

Sites	Productivité (g/arbre)	
	Sites individuels	Sites regroupés
<b>Densité faible</b> <b>(500 - 2000 arbres/ha)</b>		
Adam's Brook	$26.97 \pm 31.84$	
Saint-Simon	$18.74 \pm 29.16$	$17.85 \pm 27.06$ b*
Tilley Road	$7.86 \pm 13.02$	
<b>Densité moyenne</b> <b>(2000 - 3500 arbres/ha)</b>		
Little Eskedelloc	$14.58 \pm 30.00$	
Janeville	$23.40 \pm 42.91$	$13.15 \pm 31.63$ b
Stymiest	$1.45 \pm 4.33$	
<b>Densité élevée</b> <b>(3500 arbres et plus/ha)</b>		
Bartibog	$84.66 \pm 103.97$	
Burnt Church	$64.59 \pm 170.27$	$60.95 \pm 119.75$ a
Camp-Militaire	$33.61 \pm 50.80$	

\* Les moyennes ( $\pm$  écart-type) pour les sites regroupés suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 0.05 (test de Tukey).

Le Tableau 3.7 présente le nombre de bourgeons floraux, de fleurs et de fruits, traduisant l'effort de la reproduction sexuée, de cinq populations de cerisiers à grappes dans la Péninsule acadienne. Le pourcentage de bourgeons infectés était similaire pour toutes les populations, variant de 0.7 (Burnt Church) à 4 % (Bartibog et Stymiest). La perte des bourgeons floraux lors de la floraison a été moindre à Bartibog (13 %) et à Adam's Brook (19 %) que chez les autres sites (29 %). À Bartibog, 25 % des bourgeons floraux ont produit des fruits comparativement à 2 % à Stymiest, 5 % à Burnt Church et 10 % à Little Eskedelloc et à Adam's Brook.

TABLEAU 3.7. Effort de la reproduction sexuée de *Prunus virginiana* L. de cinq populations de la Péninsule acadienne en 1994

Organes reproducteurs	Sites*				
	AB	B	BC	LE	S
Bourgeons floraux	5 696	7 323	8 090	5 235	6 366
Bourgeons malades	156	274	57	87	230
Bourgeons sains	5 540	7 049	8 033	5 148	6 136
Fleurs	4 466	6 145	5 744	3 710	4 383
Fruits	625	1 799	420	537	130

\*Sites; AB: Adam's Brook B: Bartibog BC: Burnt-Church LE: Little Eskedelloc S: Stymiest

Plus du tiers (36 %) des cerisiers à grappes de la Péninsule acadienne n'ont produit aucun fruit, 40 % ont eu une productivité de 25 g ou moins, et seulement 24 % ont donné plus de 25.0 g de fruits (Tableau 3.8). Le pourcentage d'arbres non-productifs pour chacune des populations variait de 4 % pour la population d'Adam's Brook à 53 % pour celle de Stymiest. En général, peu d'arbres ont produit plus de 25.0 g de fruits mais, à Bartibog, 30 % des arbres avaient une productivité entre 100.0 et 300.0 g. Seulement

**TABLEAU 3.8. Répartition des arbres de *Prunus virginiana* L. selon leur productivité (g) sur les sites évalués dans la Péninsule acadienne en 1994**

Productivité (g)	Sites*									
	AB <sup>†</sup>	BG	B	BC	LE	J	CM	SS	S	TR
0	4	50	19	29	42	45	18	28	53	20
0.1 - 25.0	54	0	27	44	40	31	47	44	47	72
25.1 - 50.0	26	0	11	6	9	7	15	16	0	6
50.1 - 100.0	12	0	8	5	5	8	12	8	0	2
100.1 - 300.0	4	0	30	13	4	9	10	4	0	0
300.1 - 500.0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0
500.1 et plus	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

<sup>†</sup>Sites; AB - Adam's Brook  
 J - Janeville  
 BG - Bois-Gagnon  
 CM - Camp-Militaire  
 B - Bartibog  
 SS - St-Simon  
 BC - Burnt Church  
 S - Stymiest  
 LE - Little Eskedelloc  
 TR - Tilley Road

**1 % des arbres ont produit plus de 300.0 g de fruits et ceux-ci se retrouvaient uniquement chez les populations de Bartibog et de Burnt Church.**

**Les caractéristiques des cerisiers productifs et non-productifs signalent que la taille des grands cerisiers productifs et non-productifs n'est pas significativement différente (Tableau 3.9). Le diamètre des petits et la hauteur des moyens cerisiers non-productifs sont significativement inférieurs à ceux des petits et des moyens cerisiers productifs. Pour les trois catégories, le nombre de grappes et de fleurs ainsi que la longueur de l'inflorescence des arbres non-productifs étaient significativement inférieurs à ceux des arbres productifs. Le nombre de grappes des cerisiers productifs était de 3 à 7 fois plus grand que celui des arbres non-productifs. Les petits et moyens arbres productifs ont donné environ deux fois plus de fleurs que les arbres non-productifs. Pour les petits et les moyens cerisiers, les bourgeons floraux infectés étaient significativement plus nombreux sur les arbres non-productifs. Le nombre de bourgeons floraux des grands et moyens arbres productifs était significativement supérieur à celui des arbres non-productifs.**

**TABLEAU 3.9. Caractéristiques des arbres productifs et non-productifs de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Paramètres	Arbres		Statistiques <sup>*</sup>	
	Productifs	Non-Productifs	t(ts)	P
<u>Petit (0.50 - 1.49 m)</u>	n=122	n=128		
Hauteur (m)	1.16 ± 0.23	1.12 ± 0.26	-1.35	0.1776
Diamètre "DHP" (cm)	1.28 ± 0.37	1.17 ± 0.38	-2.18	0.0304
Grappes/arbre	19.33 ± 17.12	6.18 ± 11.70	(6.738)	< 0.0001
Longueur de l'inflorescence (cm)	7.49 ± 1.76	6.56 ± 2.21	(3.801)	< 0.0001
Bourgeons floraux /grappe	24.12 ± 6.34	22.56 ± 8.66	(1.290)	0.1972
Bourgeons floraux infectés/grappe	0.47 ± 1.12	2.09 ± 4.04	(2.768)	0.0056
Fleurs/grappe	19.92 ± 6.40	12.11 ± 9.10	(9.020)	< 0.0001
<u>Moyen (1.50 - 2.49 m)</u>	n=185	n=65		
Hauteur (m)	2.16 ± 0.36	2.04 ± 0.38	-2.43	0.0156
Diamètre "DHP" (cm)	1.82 ± 0.90	1.77 ± 0.69	-0.38	0.7031
Grappes/arbre	45.87 ± 58.20	9.71 ± 15.31	(6.264)	< 0.0001
Longueur de l'inflorescence (cm)	8.02 ± 2.13	7.43 ± 2.54	(2.901)	0.0037
Bourgeons floraux /grappe	26.79 ± 7.33	24.71 ± 8.83	(2.370)	0.0178
Bourgeons floraux infectés/grappe	0.61 ± 1.49	2.58 ± 4.47	(4.957)	< 0.0001
Fleurs/grappe	21.45 ± 6.92	12.08 ± 9.66	(11.631)	< 0.0001
<u>Grand (3.00 m et plus)</u>	n=87	n=28		
Hauteur (m)	3.63 ± 0.59	3.71 ± 0.64	0.25	0.8011
Diamètre "DHP" (cm)	3.66 ± 0.96	3.70 ± 0.90	0.29	0.7746
Grappes/arbre	121.8 ± 199.44	17.33 ± 19.80	(4.165)	< 0.0001
Longueur de l'inflorescence (cm)	7.95 ± 2.19	7.34 ± 2.35	-2.58	0.0103
Bourgeons floraux /grappe	26.85 ± 7.21	24.11 ± 8.67	(3.204)	0.0014
Bourgeons floraux infectés/grappe	0.16 ± 0.72	0.81 ± 2.50	(1.617)	0.1060
Fleurs/grappe	22.37 ± 6.61	17.25 ± 8.42	(5.851)	< 0.0001

\* t: Statistique du test-t (ts): Statistique du test Mann-Whitney  
P: Niveau de probabilité

### **3.4.3.2 Productivités potentielle et optimale de *Prunus virginiana* L.**

En 1994, la production potentielle de fruits des 92 populations de cerisiers à grappes répertoriées dans la Péninsule acadienne aurait été d'environ 47 kg/ha (Tableau 3.10). Puisque le cerisier à grappes a le potentiel de peupler une superficie se situant entre 1 180 et 2 950 ha dans la Péninsule acadienne, la production potentielle pour la région se situerait entre 55 et 140 t de fruits par saison. En moyenne, la productivité potentielle des populations suivies équivalait à 7 % de la productivité optimale qui serait entre 560 et 1 410 t pour l'ensemble de la Péninsule acadienne.

### **3.4.3.3 Analyses de sol.**

Le pH des échantillons de sol des sites se situait entre 5.1 et 6.8, sauf pour un échantillon de Janeville qui avait un pH de 7.6 (Tableau 3.11). Le pH moyen des sites d'Adam's Brook, de Bois-Gagnon, de Janeville et de Saint-Simon était supérieur à 6.0 et celui des autres sites se situait entre 5.2 et 5.7. Le taux de phosphate des sites variait de 3 à 325 kg/ha. Pour la majorité des sites (7 à 76 kg/ha), celui-ci était coté bas ou très bas sauf, pour le Camp-Militaire, Little Eskedelloc et Stymiest (141 à 229 kg/ha) où il était moyen ou élevé. La quantité de potassium pour la plupart des sites était de moyenne à élevée sauf, pour les sites d'Adam's Brook et de Burnt Church qui avaient un taux moyen coté bas ou très bas. Le taux de calcium et de magnésium variait considérablement selon les sites. La quantité moyenne de calcium d'Adam's Brook, de Bois-Gagnon et de Janeville (3 076 à 4 032 kg/ha) était cotée élevée à très élevée, celle de Little Eskedelloc (1 206 kg/ha) était moyenne alors que celle des autres sites (497 à 888 kg/ha) était

TABLEAU 3.10. Productivités potentielle et optimale de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994

Productivité	Sites*						Moyenne (92 populations)**
	AB	B	BC	BG	LE	S	
<b>Réelle</b>							
Poids moyen du fruit (g)	0.44	0.41	0.43	0.42	0.46	0.38	0.42
Bourgeons floraux/grappe	22.8	24.9	27.1	21.6	28.5	23.6	24.8
Grappes/arbre	31.3	37.3	120.7	10.2	12.1	17.1	38.1
Productivité/arbre (g)	27.0	84.7	64.6	0.0	14.6	1.5	27.6
Arbres/ha	1 100	36 200	10 230	710	3 270	2 750	1 720
<b>Potentielle (kg/ha)</b>	29.7	3 066.1	660.8	0.0	47.7	4.1	47.3
<b>Optimale (kg/ha)***</b>	345	13 785	14 389	66	519	422	683

\*Sites; AB - Adam's Brook    B - Bartibog    BC - Burnt Church    BG - Bois-Gagnon    LE - Little Eskedelloc    S - Stymiest

\*\* pour les 92 populations, les données de la productivité réelle sauf celle du nombre de plants/ha (donnée de l'inventaire) sont celles de la moyenne des sites évalués.

\*\*\* production de fruits atteinte avec un succès reproducteur de 70 %

basse à très basse. Le taux moyen de magnésium d'Adam's Brook, de Janeville et de Little Eskedelloch (221 à 417 kg/ha) était élevé ou très élevé, celui de Bois-Gagnon et de Tilley-Road (119 à 123 kg/ha) moyen et celui des autres sites (42 à 97 kg/ha) était bas ou très bas.



**TABLEAU 3.11. Résultats des analyses de sol des sites de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1995**

Sites	pH	Phosphate		Potassium		Calcium		Magnésium	
		kg/ha	cote*	kg/ha	cote	kg/ha	cote	kg/ha	cote
Adam's Brook (1993)	6.1	15	TB	102	M	4 480+	TÉ	450+	TÉ
Adam's Brook (1995)	6.7	6	TB	75	B	2 793	É	358	TÉ
Adam's Brook (1995)	6.6	3	TB	76	B	3 570	TÉ	442	TÉ
Bartibog (1993)	5.2	36	TB	267	É	1 004	M	116	M
Bartibog (1995)	5.5	14	TB	139	M	439	TB	82	B
Bartibog (1995)	5.4	19	TB	133	M	470	TB	76	B
Bois-Gagnon (1993)	6.7	13	TB	105	M	4 480+	TÉ	103	M
Bois-Gagnon (1995)	6.6	18	TB	135	M	3 879	TÉ	131	M
Bois-Gagnon (1995)	6.8	14	TB	189	M	3 736	TÉ	123	M
Burnt Church (1995)	5.5	5	TB	74	B	620	B	75	B
Burnt Church (1995)	5.5	8	TB	40	TB	654	B	88	B
Camp-Militaire (1995)	5.5	133	M	111	M	818	B	44	TB
Camp-Militaire (1995)	5.5	325	TÉ	149	M	862	B	39	TB
Janeville (1995)	7.6	6	TB	418	TÉ	3 606	TÉ	327	TÉ
Janeville (1995)	5.9	94	B	243	É	2 545	É	114	M
Little Eskedelloc (1993)	5.7	166	M	169	M	1 162	M	109	M
Little Eskedelloc (1995)	5.4	100	M	108	M	889	B	221	É
Little Eskedelloc (1995)	5.9	157	M	152	M	1 568	M	441	TÉ

\*Cote: TB= Très bas; B= Bas; M= Moyen; É= Élevé; TÉ= Très élevé

TABLEAU 3.11 (Suite). Résultats des analyses de sol des sites de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1995

Sites	pH	Phosphate		Potassium		Calcium		Magnésium	
		kg/ha	cote	kg/ha	cote	kg/ha	cote	kg/ha	cote
St-Simon (1995)	6.0	91	B	125	M	849	B	90	B
St-Simon (1995)	6.0	60	B	160	M	927	B	104	M
Stymiest (1995)	5.3	248	É	212	É	750	B	135	M
Stymiest (1995)	5.1	61	B	70	B	244	TB	37	TB
Tilley Road (1993)	5.7	79	B	136	M	1 875	M	149	M
Tilley Road (1995)	5.1	52	B	243	É	545	B	114	M
Tilley Road (1995)	5.2	40	B	166	M	632	B	108	M

\*Cote: TB= Très bas; B= Bas; M= Moyen; É= Élevé; TÉ= Très élevé

### **3.5 Discussion**

Le cerisier à grappes se distribue uniformément à travers la Péninsule acadienne. Cependant, les populations sont concentrées à l'intérieur des terres et elles deviennent plus rares le long de la zone côtière. Cette distribution coïncide avec celle délimitée par Hinds (1986) pour le Nouveau-Brunswick. L'auteur mentionne que le cerisier se rencontre à travers la province mais qu'il est plus fréquent au sud et vers l'intérieur des terres. Dans la Péninsule acadienne, la fréquence et la densité des populations situées à l'intérieur des terres sont généralement plus élevées que celles des populations retrouvées près de la zone côtière. Selon Rousseau (1974), la zone bioclimatique 4, correspondant à celle de la Péninsule acadienne, est la dernière zone de croissance optimale pour le cerisier à grappes (Annexe 6). Cependant, les endroits de la Péninsule près de la zone côtière sont habituellement plus exposés aux vents et au froid et peuvent avoir les conditions météorologiques similaires à une zone 3. C'est pourquoi les populations de cerisier à grappes sont concentrées à l'intérieur des terres.

Le cycle de la reproduction sexuée du cerisier à grappes était semblable lors des deux années d'études. Celui-ci présente un décalage de trois jours dans les différents stades pour les deux années. Le développement des grappes a débuté le 10 mai en 1994 et la floraison pour les deux années a débuté à la mi-juin. La période de floraison du cerisier à grappes pour la Péninsule acadienne correspond à celle mentionnée par Mulligan et Munro (1981). La maturation du fruit a duré neuf semaines lors des deux années. Selon Labrecque *et al.* (1985), la maturation du fruit nécessite une période de dix semaines. La différence entre nos périodes de fructification et celles des auteurs peut être due à des

écotypes différents des régions où les études se sont déroulées (Péninsule acadienne, Montréal). Lors de la période de fructification, 86 % des fleurs ont été improductives. D'après Mulligan et Munro (1981), le cerisier à grappes requiert une pollinisation croisée pour avoir une production élevée de fruits et celle-ci se fait principalement par les insectes. La faible production des espèces en milieu naturel est souvent causée par un manque de pollinisateurs (Lehmushovi, 1977a). Par conséquent, la perte élevée des fleurs de cerisiers est probablement due à une pollinisation inefficace.

Les variations de productivité entre 1993 et 1994 du site de Bartibog peuvent être causées par les différentes conditions météorologiques des deux années. La productivité en 1994 ( $104.09 \pm 106.19$  g) était deux fois plus grande qu'en 1993 ( $52.23 \pm 50.46$  g). Toutefois, la différence dans la productivité des deux années est trop élevée pour être seulement due aux différences climatiques. Les fruits ont été récoltés vers la mi-septembre en 1993 et entre le 20 et le 31 août en 1994. La date tardive de la récolte en 1993 a probablement permis une consommation plus forte par les oiseaux et les petits mammifères, et ce qui, par conséquent, a donné une productivité plus faible.

En 1994, la taille (poids et diamètre) des fruits était significativement inférieure à celle de 1993. Selon Labrecque *et al.* (1985), le fruit du cerisier à grappes a une poussée de croissance durant les trois dernières semaines de maturation. Durant celle-ci, le diamètre du fruit augmente de 4 à 5 mm. Puisque la température moyenne et le nombre de degrés-jours des dernières semaines de maturation (mois d'août) étaient plus élevés en 1993, les fruits de cette année auraient connu un meilleur développement qu'en 1994.

En 1994, la production des arbres a varié considérablement d'une population à l'autre (1.45 à 84.66 g/arbre). Ces variations sont peut-être dues aux différences dans la densité des populations et à l'emplacement des sites. Les populations avec une densité élevée (Bartibog, Burnt Church et Camp-Militaire) ont connu une meilleure productivité. Cependant, la production des populations de densité faible a été plus élevée ou semblable à celles des populations de densité moyenne. Ces résultats indiquent que l'emplacement du site et la qualité de l'environnement sont des facteurs plus déterminants pour la production que la densité.

Les populations peu productives étaient généralement mal situées. La population de Little Eskedelloc est entourée de conifères et la végétation au sein de la population est très dense. Les cerisiers ne sont pas directement exposés à la lumière, et par conséquent, ceci affecte leur croissance et leur production. De plus, puisque la végétation est dense, la compétition pour les nutriments est plus grande. Le site de Tilley Road est situé près d'une route où la circulation est rapide. Lorsque les automobiles et les camions passent, la bourrasque de vent ainsi produite peut abîmer les structures florales des arbres. Aussi, la poussière soulevée peut agir comme barrière physique en se déposant sur les stigmates des fleurs et empêcher le pollen d'y adhérer. La population de Stymiest se trouvait dans un champ abandonné. Les cerisiers de petites et moyennes tailles étaient situés à l'ombre d'une forêt de conifères alors que les grands cerisiers se trouvaient au centre du champ, sous un microclimat plus chaud et plus sec. De plus, la productivité de la population de Stymiest a été affectée par la présence de chenilles à tente (*Hyphantria cunea* Drury.) et de livrées (*Malacosoma* spp.). Les autres populations étaient situées sur le bord d'un

cours d'eau, dans une clairière, où les cerisiers y étaient plus ou moins dispersés. Les petits cerisiers de Burnt Church et la majorité des cerisiers de la population de Janeville étaient infestés de chenilles à tente et de livrées, ce qui explique en partie leur productivité médiocre. Le site de Burnt Church avait un nombre de grappes / arbre trois fois plus élevé que celui de Bartibog, qui est le site avec la meilleure productivité. Jusqu'à la période de fructification, les grappes de Burnt Church avaient un développement normal. Par la suite, les fruits de plusieurs arbres (surtout les petits et les moyens) ont séché sur la grappe au cours de la fructification (Annexe 7). Ceci pourrait avoir été causé par la maladie, la carence d'un élément nutritif nécessaire au développement du fruit ou le manque d'eau.

Le champignon *Taphrina* fut trouvé chez toutes les populations suivies. Cependant, sauf pour Bois-Gagnon, son impact sur la productivité totale des populations fut minime. La présence de ce champignon sur un cerisier peut affecter sa croissance et sa production et causer sa mort. Puisqu'il ne se retrouve pas sur tous les arbres, ce champignon peut servir d'indicateur de l'état de santé des arbres au sein d'une population. En général, les arbres n'ayant pas produit de fruits (non-productifs) avaient en moyenne quatre fois plus de bourgeons infectés que les arbres avec des fruits (productifs). De plus, chez les individus non-productifs, les petits et les moyens arbres avaient trois fois plus de bourgeons infectés que les grands. Les arbres vigoureux et de grande taille sont moins susceptibles au champignon qui se propage plus rapidement sur les individus faibles de la population.

Les analyses de sol des dix sites n'indiquent pas si les éléments nutritifs peuvent affecter la productivité des sites. Le site de Stymiest, avec la productivité la plus faible, a

des taux moyens de phosphate, de potassium, de calcium et de magnésium comparables à ceux de Bartibog, de Burnt Church et du Camp-Militaire qui ont connu une meilleure production. Cependant, les sols des populations les moins productives (Stymiest et Tilley Road) ont en moyenne un pH plus acide (5.2 et 5.3) que celui des autres sites, mais les sites plus productifs (Bartibog, Burnt Church et Camp-Militaire) ont un pH moyen (5.5) légèrement supérieur. Selon Voorhees et Urest (1992), le pH optimal pour la croissance du cerisier se situe près de la neutralité (pH 7.0). À partir de nos résultats, on peut émettre l'hypothèse qu'un pH de 5.5 est la limite d'acceptabilité pour la croissance du cerisier et qu'un pH plus faible nuit à son développement. Toutefois, il faudrait des études plus spécifiques sur les conditions de croissance optimale du cerisier pour pouvoir démontrer ceci. Par exemple, des essais d'amendements du sol pourraient être faits avec différentes concentrations de chaux (CaO) pour définir l'effet de pH sur la productivité du cerisier.

Les populations de cerisiers à grappes sont fréquentes dans la Péninsule acadienne. Cependant, la densité des arbres (110 à 36 200 arbres/ha) et la production de fruits (4 à 3 066 kg/ha) varient énormément d'une population à l'autre. De plus, les populations naturelles sont susceptibles aux maladies, aux infestations d'insectes et aux champignons. Au cours des deux années d'études, nous avons observé la présence de plusieurs insectes (larves) sur les feuilles et l'écorce ainsi qu'à l'intérieur des fruits. Parmi ces insectes, la chenille à tente et la livrée faisaient le plus de ravages en dévorant tout le feuillage des arbres hôtes. De plus, les cerisiers à grappes étaient l'hôte des champignons *Taphrina pruni* et *T. communis* qui s'attaquent aux bourgeons floraux et *Dibotryon morbosum* qui cause le nodule noir.

Pour éliminer les organismes nuisibles, il faudrait utiliser de nombreux insecticides et fongicides dispendieux. Selon St-Pierre (1992), en Saskatchewan, la régie des populations indigènes des espèces fruitières comme le cerisier à grappes pourrait atteindre jusqu'à 12 000 \$ l'hectare. Il pourrait en coûter autant ici et c'est pourquoi la régie des populations indigènes de cette espèce, dans le contexte actuel, serait difficilement rentable dans la Péninsule acadienne. La mise en culture serait encore plus dispendieuse car selon Mulligan et Munro (1981), le risque d'infestations augmente proportionnellement avec la concentration d'arbres, ce qui nécessiterait une utilisation plus grande des pesticides.

Actuellement, la façon la plus rentable d'exploiter le cerisier à grappes dans la Péninsule acadienne serait à partir d'un aménagement minime des populations indigènes. La production pourrait être augmentée à long terme par l'éclaircissement des populations et la coupe des plants attaqués par les insectes et les maladies. Les insecticides et les fongicides pourraient être utilisés pour contrôler les plus fortes épidémies. Toutefois, il faudrait que l'augmentation de la productivité compense pour le coût de ces produits. De plus, il faudrait investir dans la recherche pour développer de nouveaux produits (consommation, pharmacologie, ornementation) et créer un marché pour ceux-ci.



## **4. SAMBUCUS CANADENSIS L.**

### **4.1 Introduction**

La famille des Caprifoliaceae compte environ une vingtaine de représentants du genre *Sambucus* qui se retrouvent dans les zones tempérées et tropicales (Petkov *et al.*, 1979). Au Nouveau-Brunswick, on rencontre le sureau rouge (*Sambucus racemosa* L.) et le sureau blanc (*Sambucus canadensis* L.) à l'état sauvage (Hinds, 1986). Dans le passé, les fruits et les autres parties du sureau blanc étaient utilisés pour la consommation et pour leurs propriétés médicinales (Blouin, 1984). Cependant, la popularité du sureau européen (*S. nigra* L.) comme panacée, à l'époque, surpassait largement celle du sureau blanc (Hill, 1983). C'est pourquoi, la composition chimique du sureau européen (Pogorzelski, 1981; Mikova *et al.*, 1984; Poll et Lewis, 1986) et ses propriétés médicinales (Petkov *et al.*, 1979; Reuelta *et al.*, 1983) ont fait l'objet de plusieurs études. Par contre, les données dans la littérature sur la composition chimique, les propriétés médicinales et l'écologie du sureau blanc sont insuffisantes.

Aux États-Unis, la culture du sureau blanc se fait depuis 1761 (Turner et Szczawinski, 1981) et ce d'une façon artisanale ou locale (Slate, 1955). Au cours des dernières décennies, les fruits ont été utilisés dans la fabrication commerciale de tartes, de gelées, de jus et de vins (Jones, 1972; South, 1992). La recherche et la littérature traitent surtout des méthodes culturales, de la productivité et des caractéristiques des cultivars (Slate, 1955; Ritter, 1958; Eaton *et al.*, 1959; Way, 1959; Ritter et McKee, 1964; Craig, 1971; Evans, 1977; Hill, 1983). Cependant, le sureau blanc n'a jamais atteint le statut de culture commerciale principale (Jones, 1972).

L'objectif de cette partie du travail était de déterminer, pour la région de la Péninsule acadienne, la distribution et la productivité du sureau blanc ainsi que la densité de ses populations. Cette partie de l'étude avait aussi pour but de déterminer si la régie des populations sauvages de sureaux blancs dans la Péninsule acadienne est justifiable.

#### **4.2 Description de l'espèce étudiée**

Le sureau blanc est un grand arbuste pouvant atteindre jusqu'à 4 m de hauteur (Slate, 1955). Les feuilles sont grandes, composées, pennées avec 5 à 15 folioles. Elles ont une forme lancéolée ou elliptique et finement dentées (Fig. 4.1). La floraison débute à la mi-juillet et les fleurs, composées de cinq pétales blanc crème, ont une forme étoilée et sont regroupées en des cymes à sommet plat. Les fruits, portés sur des grappes denses, sont mûrs en septembre. Ceux-ci sont ronds, juteux, violet foncé à maturité, riches en protéines et en vitamines A et C, et contiennent de 3 à 5 graines. Le diamètre du fruit indigène est de 3 mm, alors que celui des cultivars peut atteindre 6 à 8 mm (Way, 1959; Blouin, 1984). L'écorce brune écailleuse entoure une moelle épaisse et blanche. Les branches gris brun portent de petits bourgeons opposés et elles n'ont généralement pas de bourgeon terminal (Hosie, 1978; Blouin, 1984).

Les sols humides et fertiles, comme le bord des marécages et des rivières, constituent le meilleur habitat pour le sureau blanc (Eaton *et al.*, 1959; Hinds, 1986; Fortin et Famelart, 1989). À l'état sauvage, il colonise, avec l'aulne rugueux (*Alnus rugosa* (Du Roi) Spreng.) et le coudrier (*Corylus cornuta* March.), les rivages des rivières et des ruisseaux (Fortin et Famelart, 1989). Le sureau blanc peut croître et se propager sur presque tous les types

de sol, mais il ne survit pas sur les sols inondés (Way, 1959).



FIG. 4.1. Arbustes indigènes de *Sambucus canadensis* L. au stade de floraison.

### 4.3 Revue de littérature

#### 4.3.1 Distribution

Le sureau blanc se trouve partout dans l'est de l'Amérique du Nord (Eaton *et al.*, 1959). Selon Hinds (1986), sa distribution au Nouveau-Brunswick est du nord au sud, mais il est plus commun dans le sud de la province. La majorité des populations sont concentrées vers l'intérieur des terres, mais on les retrouve quelquefois dans la zone côtière de la province (Fig. 4.2).

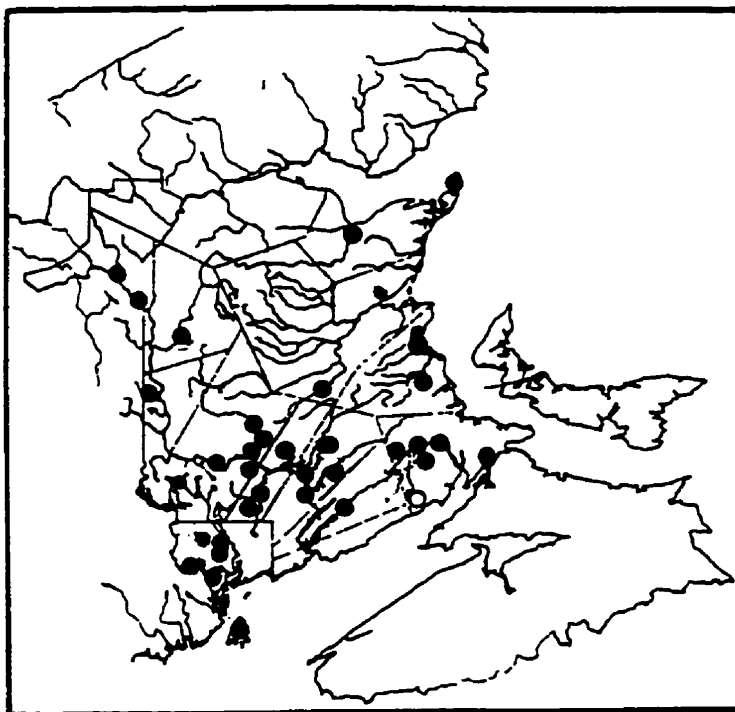


FIG. 4.2. Distribution de *Sambucus canadensis* L. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle).

### **4.3.2 Reproduction**

Le sureau blanc se propage très facilement par bouturage et par graines. Celles-ci doivent être semées peu après la maturité des fruits pour avoir un pourcentage de germination élevé. Bien que la reproduction par graines ait du succès, le bouturage de segments de tiges est la méthode de propagation la plus commune. Des sections de 20 à 25 cm portant deux noeuds sont coupées sur des tiges d'un an. Chaque section est plantée verticalement avec les bourgeons au niveau du sol. Après une année en serre, les jeunes plants issus des boutures sont transplantés au champ (Way, 1959). Chaque saison, les plants produisent plusieurs tiges. Normalement, les transplants atteignent la hauteur maximale dès la première année de croissance au champ. Dans la deuxième année, ils développent des branches latérales et ils produisent une quantité considérable de fruits (South, 1992). Selon Way (1959), il faut une période de quatre à cinq ans avant qu'une plantation n'atteigne sa pleine production. Par la suite, la production reste constante d'une année à l'autre (Blouin, 1984). En milieu naturel, le sureau se propage quelquefois par stolons ou par tiges souterraines. Il peut drageonner à plusieurs mètres de la plante mère où il formera une nouvelle colonie ou un bosquet. Il peut survivre à l'ombre mais sa croissance est meilleure en pleine lumière (Blouin, 1984).

### **4.3.3 Culture**

Un sol humide et fertile sont les principales conditions que requiert la culture du sureau blanc (Way, 1959; South, 1992). Les plants d'un an sont transplantés tôt au printemps avec un espacement de 2 m sur le rang et de 3 m entre les rangs. Cette

disposition donne une densité de 1 822 plants par hectare (Slate, 1955; Way, 1959; South, 1992). Pour des raisons inconnues, le sureau blanc est incapable de s'autoféconder. Il est donc indispensable dans une plantation d'avoir deux variétés différentes qui se côtoient pour assurer une pollinisation croisée. Celle-ci augmente le nombre de fruits initiés et par conséquent, la production (Slate, 1955; South, 1992). Après trois ans, les vieux troncs de sureau blanc s'affaiblissent et perdent leur vigueur (South, 1992).

Les racines du sureau blanc sont peu profondes. L'entretien de la plantation, (bêchage, sarclage, etc.) lorsqu'il s'avère nécessaire, doit être minutieux (Way, 1959). L'application d'engrais azoté améliore la croissance et la production du sureau blanc. L'azote sous forme de nitrate d'ammonium doit être appliqué à un taux de 70 à 90 kg / ha. Un pourcentage d'azote trop élevé produit des plants trop vigoureux et non-productifs (Way, 1959; South, 1992). Selon Ritter (1958), le recouvrement du sol avec de la sciure de bois (14.5 cm d'épaisseur) supprime les mauvaises herbes, retient l'humidité et améliore la croissance des plants. L'ajout de potasse ( $K_2O$ ) doit être fait lorsque le sol présente une carence pour cet élément (Way, 1959).

#### **4.3.3.1 Cultivars.**

Il existe présentement plusieurs variétés de *Sambucus canadensis*. Celles-ci sont le résultat de nombreux croisements entre différentes espèces de *Sambucus*. Avec les années, les horticulteurs ont réussi à produire des variétés qui possèdent les meilleures caractéristiques de chacune d'elles. En général, ces variétés ont une production plus

élevée, une plus grande endurance et une meilleure croissance que les souches indigènes. Selon les caractères recherchés (fruits plus sucrés, plus grande quantité de tanin, date de récolte hâtive, etc.), on retrouve sur le marché plusieurs variétés notamment, Adams No 1 et No 2, Ny21, York et John's.

#### **4.3.4 Utilités**

##### **4.3.4.1 Médecine.**

Dans le passé, les Micmacs et les Malécites prescrivait des boissons (thé) à base de fleurs de sureau blanc pour augmenter le flux d'urine, la transpiration et induire la somnolence. En 1968, les fleurs furent homologuées dans la liste officielle canadienne des plantes médicinales (Blouin, 1984). Selon Ritter et McKee (1964), toutes les parties de l'arbuste ont été utilisées comme médicaments pour tous les genres de maux. De nos jours, nous savons que les racines, la moelle, l'écorce et les feuilles du genre *Sambucus* ont un effet diurétique plus ou moins prononcé.

Selon Petkov *et al.* (1979), le *Sambucus ebulus* L. présente, en plus de sa capacité diurétique, un effet bactéricide et bactériostatique très marqué sur un grand nombre de microorganismes pathogènes. C'est pourquoi des infusions à base de *S. ebulus* combattent les infections urinaires. Les mêmes applications médicinales pourraient être suspectées pour le *Sambucus canadensis* L. Cependant, les données dans la littérature sur la composition chimique et l'activité biologique de celui-ci sont insuffisantes et il serait hasardeux de tirer une telle conclusion sans que le dépistage pharmacologique du sureau blanc ne soit étudié plus en profondeur.

#### **4.3.4.2 Consommation.**

Les fruits du sureau blanc sont consommés frais ou sous diverses formes: gelée, tarte, gâteau, crêpe, vin, boisson, soupe, etc. Toutefois, il est conseillé d'ajouter un peu de jus de citron à toutes les recettes à cause du goût fade des fruits (Slate, 1955; Poll et Lewis, 1986).

Au Danemark, les fruits de sureau blanc jouissent d'une grande popularité. Ils sont surtout consommés dans des breuvages chauds et des soupes (Poll et Lewis, 1986). En Amérique du Nord, ils sont le plus souvent encore méconnus.

#### **4.3.4.3 Teintures et colorants.**

Au Japon, la demande pour les fruits du sureau est très grande. Les Japonais les utilisent dans la confection de teintures et de colorants naturels (A. McDonald, Consultant, communication personnelle). D'après Bronnum-Hansen *et al.* (1985), le sureau européen (*Sambucus nigra* L.) est une bonne source d'anthocyanine (2 à 10 mg/g de fruit), on pourrait supposer la pareille pour le sureau blanc, quoique nous n'avons pas fait d'analyses du fruit pour en évaluer la teneur.

#### **4.3.4.4 Ornementation.**

Les représentants du genre *Sambucus* sont parfois utilisés pour leur qualité ornementale. Cependant, la demande est limitée car les fruits recherchés par les oiseaux ont un effet diurétique immédiat qui cause des problèmes de propreté (Blouin, 1984).



### **4.3.5 Problèmes**

Les mites, les virus et les champignons attaquent rarement le *Sambucus canadensis* et si c'est le cas, les dégâts sont généralement minimes et de faible importance. Les oiseaux comme le rouge-gorge (*Erithacus rubecula*), l'étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) et le merle d'Amérique (*Turdus migratorius*) sont un problème majeur dans la culture du sureau blanc. Dans une petite plantation ils peuvent engloutir le tiers de la production (Way, 1959). Plusieurs méthodes physiques sont proposées pour contrôler les oiseaux. L'utilisation de filets électriques est une méthode efficace pour éloigner les oiseaux, mais elle s'avère coûteuse. Selon South (1992), le AV-ALARMS peut être une autre solution. Celui-ci produit des bruits électroniques stridents qui effraient les oiseaux. Il fonctionne à l'aide d'une batterie (12 volts) et protège une surface de 4 ha. Cependant, d'après Way (1959), la meilleure façon de minimiser les pertes dues aux oiseaux serait d'avoir une plantation de grande dimension. Ainsi, la quantité de fruits prélevés n'aurait pas un impact marqué sur la production totale.

## **4.4 Résultats**

### **4.4.1 Inventaire**

Selon notre étude, le sureau blanc est distribué sporadiquement dans le sud de la Péninsule acadienne et nous l'avons trouvé occasionnellement dans le nord (Fig. 4.3). Les populations de sureau blanc sont principalement situées à l'intérieur des terres et rarement le long de la zone côtière de la Péninsule.

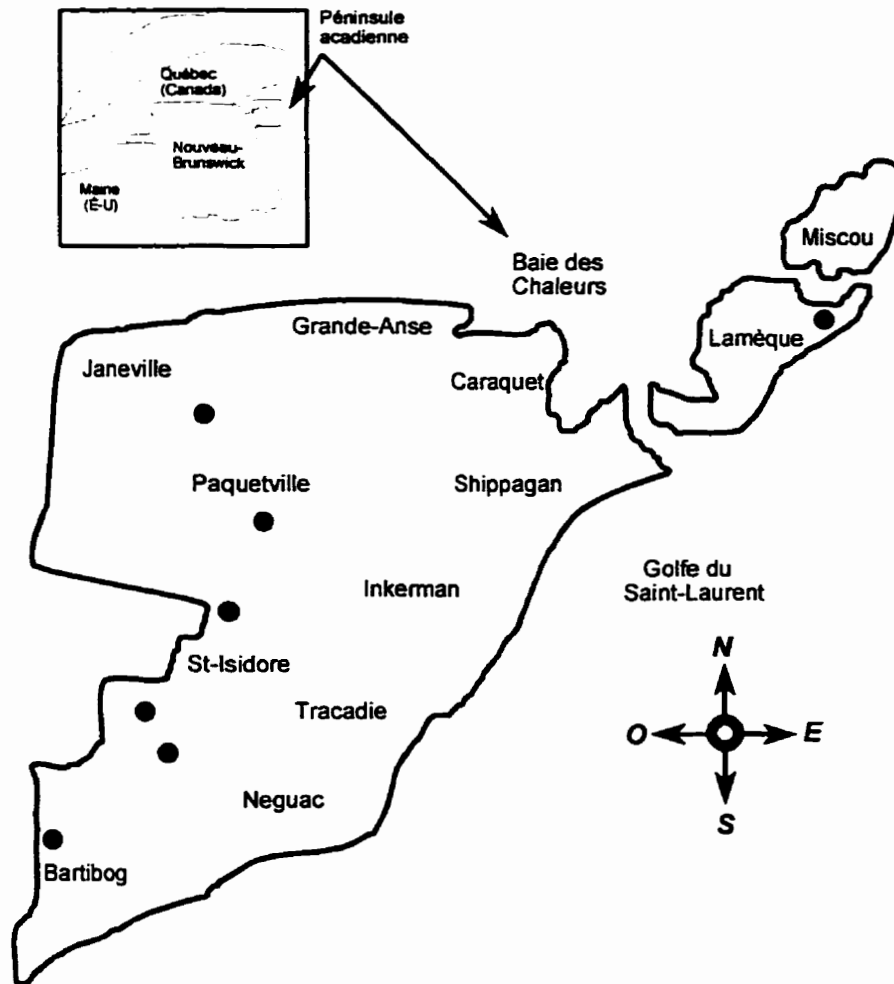


FIG. 4.3. Distribution de *Sambucus canadensis* L. en 1993 dans la Péninsule acadienne, N.-B.

Seulement sept populations furent inventoriées sur les 330 sites étudiés, dont trois populations chacune dans les régions sud et nord-ouest et une seule dans la région nord-est. Ces populations étaient situées sur le bord de ruisseaux (6) et dans des fossés (1). La densité variait de 100 à 1 880 arbustes/ha et 71 % des populations avaient une densité inférieure à 350 arbustes/ha (Tableau 4.1).

**TABLEAU 4.1. Répartition et densité des populations de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1993**

Populations	Régions		
	Sud	Nord-Ouest	Nord-Est
<b>Répartition</b>			
0	137	130	56
1-250	2	2	0
251-500	1	0	0
501 et plus	0	1	1
<b>Densité (arbustes/ha)</b>			
Moyenne	237	393	1 880
Minimale	170	100	1 880
Maximale	330	920	1 880

À partir des résultats de l'inventaire, la superficie de l'habitat potentiel pour le sureau blanc dans la Péninsule acadienne serait entre 80 et 200 ha (Annexe 2).

#### **4.4.2 Reproduction sexuée**

##### **4.4.2.1 Cycle de la reproduction sexuée.**

Le cycle phénologique de la reproduction sexuée du sureau blanc pour la Péninsule n'était pas synchronisé d'une population à l'autre et au sein d'une même population. En effet, nous avons pu observer dans une population et même sur un même arbuste des cymes au stade de floraison et d'autres à divers niveaux de fructification (Fig. 4.4). Pour contrer cette situation, nous avons utilisé l'aspect général de la population pour définir le stade de développement atteint par celle-ci.

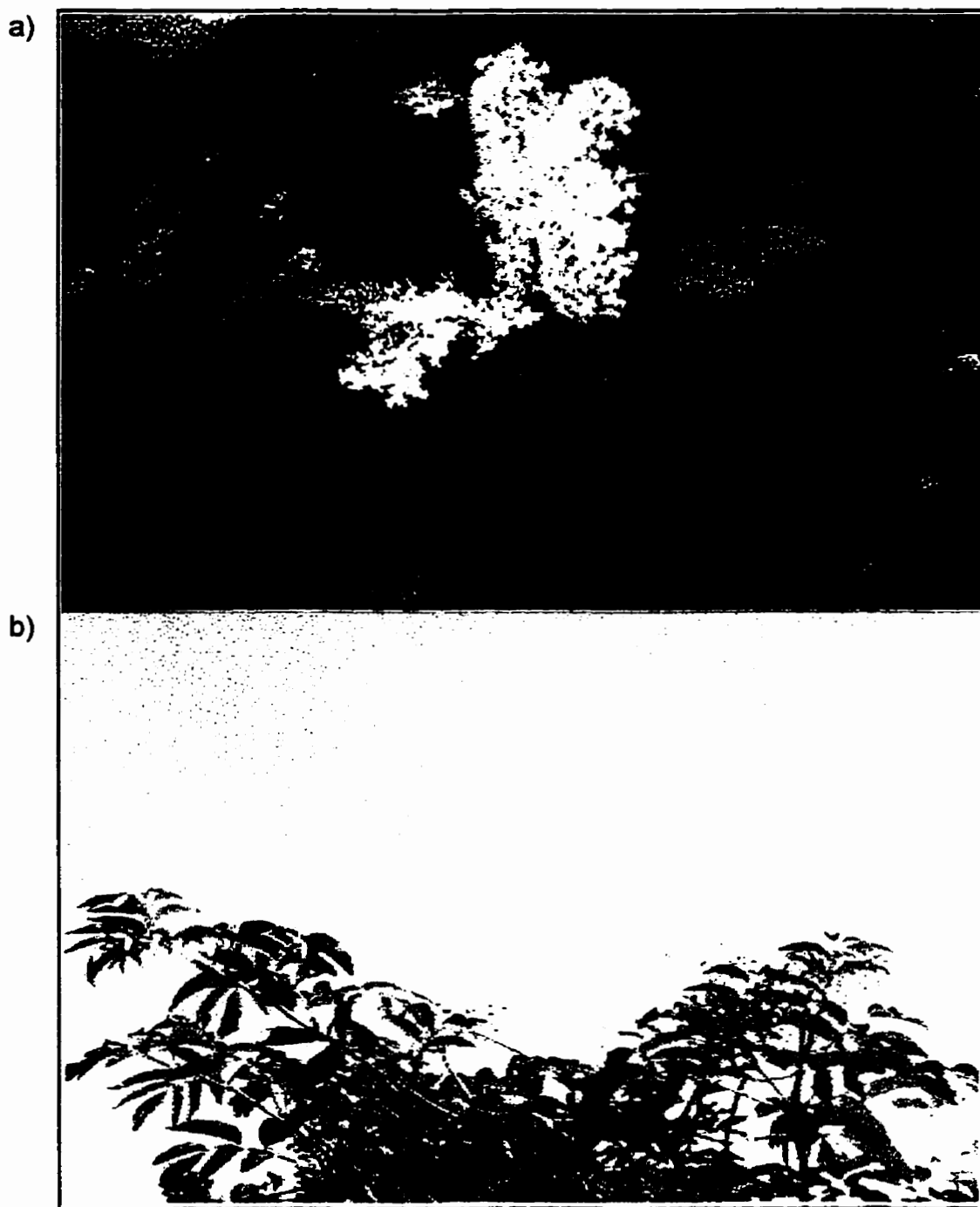
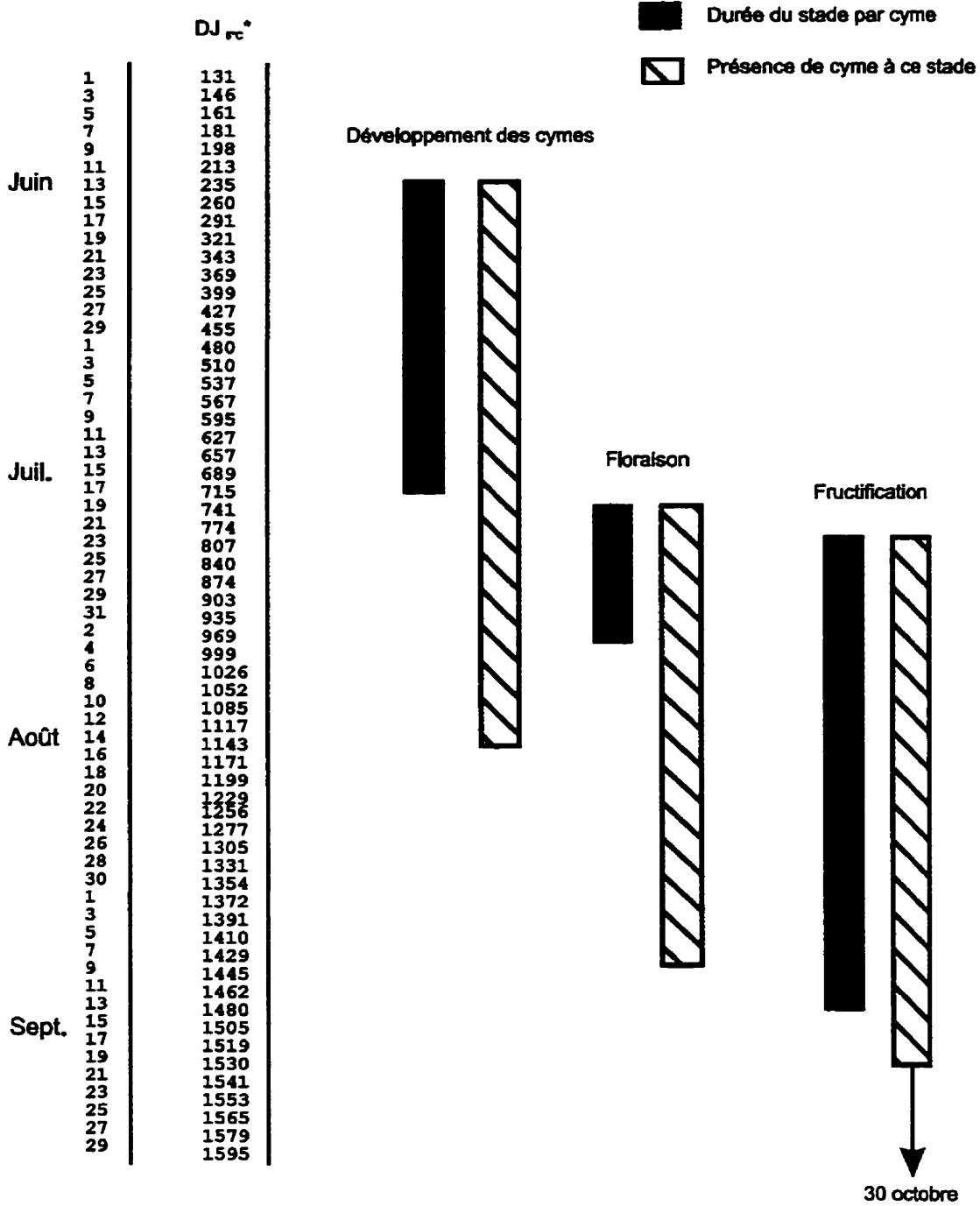


FIG. 4.4. Arbuste de *Sambucus canadensis* L. a) avec des cymes au stade des bourgeons floraux et des cymes au stade de floraison. b) avec certaines cymes au stade de floraison (gauche) et des cymes dont la fructification (droite) est avancée.

Les stades du cycle phénologique de la reproduction sexuée du sureau blanc dans la Péninsule acadienne pour 1993, 1994 et 1995 (Annexe 8) se sont étendus sur une période similaire. Cependant, en 1993, la floraison et la fructification ont présenté un décalage d'environ une semaine avec celles des deux autres années.

En général, pour les trois années d'études (1993 à 1995), le cycle phénologique de la reproduction sexuée du sureau blanc s'est étendu sur une période moyenne de 119 jours (Fig. 4.5). L'émergence des cymes a débuté à la mi-juin au moment où le nombre cumulé de degré-jours base 5 ° C ( $DJ_{5^{\circ}C}$ ) était entre 225 et 250  $DJ_{5^{\circ}C}$  ( $\bar{x} = 235 DJ_{5^{\circ}C}$ ). La floraison a débuté vers la troisième semaine de juillet et le pic de floraison a été atteint vers 900  $DJ_{5^{\circ}C}$ , c'est-à-dire à la fin juillet ou au début août. La floraison d'une cyme durait entre 10 et 15 jours, mais il y avait des cymes en fleurs pour une période de cinq à six semaines. La fructification s'est amorcée de deux à trois jours après la floraison et a duré de sept à huit semaines. La majorité des fruits étaient matures à la mi-septembre, mais les fruits des cymes tardives ont atteint la maturité à la mi-octobre et parfois seulement à la fin octobre.



\* Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 ° C);  
 Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1993 - 1995)

FIG. 4.5. Phénologie de la reproduction sexuée de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne (1993, 1994 et 1995).

### **4.4.3 Productivité**

#### **4.4.3.1 Productivité de *Sambucus canadensis* L. pour les sites évalués.**

Puisqu'en 1993, la productivité n'a été évaluée qu'à partir de 12 arbustes ayant donné des fruits (productifs), les caractéristiques et la productivité des populations de Rocheville et de Pigeon-Hill présentées au Tableau 4.2 sont celles d'un sous-échantillon de 12 arbustes productifs tiré au hasard parmi l'échantillon d'arbustes productifs (74) évalués en 1994. Les caractéristiques et la productivité moyenne des deux sites évalués en 1994 présentées au Tableau 4.3 incluent les données des arbustes non-productifs.

En 1993, la productivité de Big Eskedelloc ( $169.0 \pm 93.4$  g) était respectivement, 19 et 32 fois plus élevée que celle de Pigeon-Hill ( $8.8 \pm 10.0$  g) et de Rocheville ( $5.2 \pm 4.8$  g) évaluées en 1994 (Tableau 4.2). Le nombre de cymes par arbuste de Big Eskedelloc ( $18.6 \pm 3.9$  cymes/arbuste) était significativement plus grand que celui des deux autres populations et celui de Pigeon-Hill ( $12.1 \pm 4.9$  cymes/arbuste) était significativement supérieur à celui de Rocheville ( $5.1 \pm 3.5$  cymes/arbuste). La hauteur des arbustes de Big Eskedelloc ( $2.06 \pm 0.28$  m) et de Rocheville ( $2.06 \pm 0.23$  m) était similaire alors que les arbustes de Rocheville étaient significativement plus grands que ceux de Pigeon-Hill ( $1.79 \pm 0.29$  m).

**TABLEAU 4.2. Caractéristiques et productivité de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994**

Paramètres	1993	1994	
	Big Eskedelloc	Pigeon-Hill	Rocheville
Hauteur (m)	2.06 ± 0.28 a	1.79 ± 0.29 b	2.06 ± 0.23 a*
Cymes/arbuste	18.6 ± 3.9 a	12.1 ± 4.9 b	5.1 ± 3.5 c
Productivité (g/arbuste)	169.0 ± 93.4 a	8.8 ± 10.0 b	5.2 ± 4.8 b

\* Les moyennes (± écart-type) d'une même rangée suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil 0.05 (test de Tukey).

La productivité de Pigeon-Hill (PH) et de Rocheville (R) en 1994, n'étaient pas significativement différentes, mais le nombre de bourgeons floraux sains par cyme (PH: 362.2 ± 153.3; R: 264.2 ± 228.6) et le nombre de bourgeons parasités par cyme (PH: 68.1 ± 80.4; R: 120.0 ± 58.5) étaient significativement différents et semblaient présuser une meilleure productivité pour le site de Pigeon-Hill (Tableau 4.3). Cependant, le nombre de fleurs et de fruits n'était pas significativement différent pour les deux sites. Il était de 159.5 ± 120.8 fleurs/cyme et 76.2 ± 83.9 fruits/cyme pour Pigeon-Hill et de 190.5 ± 164.1 fleurs/cyme et 76.1 ± 90.9 fruits/cyme pour Rocheville. Ainsi, il y a eu une plus grande perte de bourgeons floraux sains à Pigeon-Hill (79 %) qu'à Rocheville (71 %). En effet, la perte de bourgeons floraux lors de la floraison était presque deux fois plus élevée à Pigeon-Hill (55 %) qu'à Rocheville (28 %), mais lors de la fructification, la perte de fleurs à Pigeon-Hill (52 %) était plus faible qu'à Rocheville (60 %). Aux deux sites, près de 43 % des bourgeons floraux ont formé des fleurs et 19 %, des fruits. La perte totale des



bourgeons floraux s'élevait à 81 % et 22 % de cette perte a été causée par le diptère *Schizomyia umbellicola* (Osten Sacken) (Annexe 9).

**TABLEAU 4.3. Caractéristiques et productivité de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Paramètres	Sites		Statistiques <sup>~</sup>	
	Pigeon-Hill	Rocheville	t(ts)	P
Productivité (g/arbuste)	6.3 ± 7.7	4.0 ± 5.5	(1.451)	0.1467
Hauteur (m)	1.88 ± 0.31	2.05 ± 0.26	-2.94	0.0041
Diamètre "DHP" (cm)	1.34 ± 0.33	1.42 ± 0.43	-1.05	0.2943
Cymes/arbuste	8.1 ± 4.9	3.6 ± 3.1	(5.019)	< 0.0001
Bourgeons floraux sains/cyme	362.2 ± 153.3	264.2 ± 228.6	(3.528)	0.0004
Bourgeons floraux parasités/cyme	68.1 ± 80.4	120.0 ± 58.5	-3.44	0.0204
Fleurs/cyme	159.5 ± 120.8	190.5 ± 164.1	-1.03	0.3049
Fruits/cyme	76.2 ± 83.9	76.1 ± 90.9	0.01	0.9947
Productivité (g/cyme)	1.47 ± 1.60	1.60 ± 1.81	-0.36	0.7188
Longueur de l'inflorescence (cm)	8.17 ± 2.49	11.54 ± 2.95	-5.87	< 0.0001
Largeur de la cyme (cm)	8.12 ± 2.36	10.31 ± 2.07	-4.63	< 0.0001

<sup>~</sup>t: Statistique du test-t (ts): Statistique du test Mann-Whitney  
P: Niveau de probabilité

La répartition des arbustes selon la productivité des deux sites (Tableau 4.4) démontre que 26 % des arbustes de Rocheville et 20 % de ceux de Pigeon-Hill n'ont produit aucun fruit. Pour les deux sites, 70 % des arbustes ont produit entre 0.1 et 15.0 g de fruits. Il n'y avait que 2 % des arbustes de Rocheville et 12 % de ceux de Pigeon-Hill qui ont produit plus de 15.0 g de fruits.

TABLEAU 4.4. Répartition des arbustes de *Sambucus canadensis* L. selon leur productivité sur deux sites dans la Péninsule acadienne en 1994

Productivité (g)	Pourcentage d'arbustes/Sites	
	Rocheville	Pigeon Hill
0	26	20
0.1 - 5.0	44	36
5.1 - 10.0	20	20
10.1 - 15.0	8	12
15.1 - 20.0	0	4
20.1 - 25.0	0	2
25.1 - 30.0	0	4
30.1 - 35.0	2	2

À partir des caractéristiques des arbustes qui ont produit des fruits (productifs) et de ceux qui n'ont pas produit de fruits (non-productifs), on remarque que la taille des arbustes (hauteur et diamètre), le nombre de bourgeons floraux parasités et la longueur de l'inflorescence ne sont pas significativement différents pour les deux catégories (Tableau 4.5). Cependant, le nombre de cymes, de bourgeons floraux sains, de fleurs et la largeur de la cyme sont significativement plus élevés sur les arbustes productifs. Ceux-ci ont presque quatre fois plus de cymes/arbuste que les arbustes non-productifs. De plus, leurs cymes produisaient cinq fois plus de fleurs ( $196.5 \pm 139.1$  fleurs/cyme) que celles des

arbustes non-productifs ( $38.1 \pm 65.1$  fleurs/cyme). Le pourcentage de bourgeons parasités est de 18 % pour les arbustes productifs et de 22 % pour les non-productifs. La perte en bourgeons floraux sains enregistrée lors de la floraison est plus petite sur les arbustes productifs (34 %) que sur les non-productifs (86 %). Chez les arbustes productifs, 55 % des fleurs n'ont pas produit de fruits, soit une perte totale de 74 % au niveau des bourgeons floraux sains et chez les arbustes non-productifs aucune fleur n'a produit de fruits pour une perte totale de 100 %.

**TABLEAU 4.5. Caractéristiques des arbustes productifs et non-productifs de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Paramètres	Arbustes		Statistiques <sup>*</sup>	
	Productifs	Non-Productifs	t(ts)	P
Hauteur (m)	1.97 ± 0.30	1.94 ± 0.31	-0.40	0.6865
Diamètre "DHP" (cm)	1.38 ± 0.37	1.36 ± 0.41	-0.22	0.8288
Cymes/arbuste	7.0 ± 4.6	2.0 ± 2.2	(5.291)	< 0.0001
Bourgeons floraux sains/cyme	431.1 ± 213.9	279.8 ± 134.6	-2.46	0.0157
Bourgeons floraux parasités/cyme	94.0 ± 75.4	78.5 ± 77.8	-0.68	0.4987
Fleurs/cyme	196.5 ± 139.1	38.1 ± 65.1	(4.390)	< 0.0001
Longueur de l'inflorescence (cm)	9.97 ± 3.14	8.14 ± 3.03	-1.95	0.0539
Largeur de la cyme (cm)	9.34 ± 2.35	7.74 ± 2.86	-2.21	0.0297

<sup>\*</sup> t: Statistique du test-t (ts): Statistique U du test Mann-Whitney  
P: Niveau de probabilité

#### **4.4.3.2 Productivités potentielle et optimale de *Sambucus canadensis* L.**

En 1994, la productivité potentielle des sept populations de sureau blanc répertoriées dans la Péninsule acadienne était de 2.8 kg/ha (Tableau 4.6). Cette productivité est très faible comparée à celle obtenue avec des variétés cultivées. La productivité de la variété John's en culture est 3 650 fois supérieure à la productivité potentielle moyenne du sureau blanc en milieu naturel. La superficie de l'habitat potentiel pour le sureau blanc dans la Péninsule acadienne se situe entre 80 et 200 ha, ce qui représenterait une récolte annuelle de l'ordre de 224 à 560 kg. La productivité potentielle de Pigeon-Hill équivaut à 3 % de sa productivité optimale (360 kg/ha) et celle de Rocheville à 8 % (42 kg/ha). La productivité optimale pour l'ensemble de la région serait de 4 à 11 t.

**TABLEAU 4.6. Productivités potentielle et optimale de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Productivité	Pigeon-Hill	Rocheville	Cultivars Variété John's*	Moyenne (7 populations)**
<b><u>Réelle</u></b>				
Poids moyen du fruit (g)	0.08	0.06	-	0.07
Bourgeons floraux/cyme	421.7	315.0	-	368.4
Cymes/arbuste	8.1	3.6	-	5.8
Productivité (g/arbuste)	6.3	4.0	5 617.2	5.2
Plant/ha	1 880	920	1 822	539
<b><u>Potentielle (kg/ha)</u></b>	11.8	3.7	10 235	2.8
<b><u>Optimale*** (kg/ha)</u></b>	360	45	-	56

\* données de productivité tirées de Craig (1971).

\*\*pour les sept populations, les données de la productivité réelle sauf celle du nombre de plants/ha (donnée de l'inventaire) sont celles de la moyenne des sites évalués.

\*\*\* production de fruits atteinte avec un succès reproducteur de 70 %.

#### **4.4.3.3 Analyses de sol.**

Le pH du site de Big Eskedelloc était de 5.2 et le pH moyen de Pigeon-Hill et de Rocheville était, respectivement, de 5.3 et 5.1 (Tableau 4.7). Le taux de phosphate pour les trois sites était de bas à très bas, variant de 31 kg/ha pour le site de Big Eskedelloc à 79 kg / ha pour le site de Pigeon-Hill. Le taux de potassium était différent pour les trois sites. Celui de Big Eskedelloc (178 kg/ha) était plus élevé que celui de Pigeon-Hill (88 kg/ha) qui était 2 fois plus grand que celui de Rocheville (44 kg/ha). Le site de Pigeon-Hill montrait un taux moyen de calcium plus élevé que les autres sites, sauf pour un échantillon qui présentait un taux relativement bas de 591 kg/ha. Le taux moyen du calcium pour Pigeon-Hill était de 1 221.7 kg/ha, celui de Big Eskedelloc de 780 kg/ha et celui de Rocheville de 774 kg/ha. Le taux de magnésium se situait dans la moyenne pour tous les sites variant de 118 à 191 kg/ha, sauf pour un échantillon provenant du site de Rocheville qui avait un taux de 78 kg/ha.

**TABLEAU 4.7. Résultats des analyses de sol des sites de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1995**

Sites	pH	Phosphate		Potassium		Calcium		Magnésium	
		kg/ha	cote	kg/ha	cote	kg/ha	cote	kg/ha	cote
Big Eskdelloc (1993)	5.2	31	TB	178	M	780	B	118	M
Pigeon-Hill (1993)	6.0	79	B	91	B	1 869	M	157	M
Pigeon-Hill (1995)	4.6	35	TB	56	B	591	B	138	M
Pigeon-Hill (1995)	5.3	45	TB	117	M	1 205	M	191	M
Rocheville (1995)	4.9	43	TB	52	B	826	B	118	M
Rocheville (1995)	5.3	69	B	35	TB	721	B	78	B

\*Cote : TB= Très bas; B= Bas; M= Moyen

#### **4.5 Discussion**

La fréquence et la densité des populations de sureau blanc sont faibles dans la Péninsule acadienne. Ceci est principalement dû au fait que l'espèce est à la limite de son aire de distribution. D'après Rousseau (1974), son aire de distribution coïncide avec celle de la grande forêt décidue de l'Amérique orientale, dont la limite nord est la Gaspésie. De plus, la zone bioclimatique 7 (Annexe 6) doit être considérée comme la dernière zone de croissance optimale pour le sureau blanc (Rousseau, 1974). La limite septentrionale de cette zone se situe au sud de la Péninsule acadienne. La distribution du sureau blanc observée dans la Péninsule acadienne correspond à celle délimitée par Hinds (1986) pour le Nouveau-Brunswick. L'auteur mentionne que le sureau blanc est beaucoup plus fréquent au sud qu'au nord de la province.

La reproduction sexuée du sureau blanc dans la Péninsule acadienne ne présente pas de stades synchronisés. La floraison et la fructification varient considérablement entre les sites, entre les arbustes et entre les cymes d'un même arbuste. L'ombrage des sureaux de grande taille et des autres espèces peut réduire l'exposition à la lumière des cymes des petits arbustes et de celles situées près du sol et ainsi retarder leur développement. La durée du cycle varie de 4 à 16 jours entre les années. En 1993, la floraison a débuté environ une semaine plus tôt et la maturité du fruit a été atteinte environ deux semaines plus tôt qu'en 1994 et 1995. Ce décalage d'une année à l'autre dans certains stades du cycle peut être causé par plusieurs facteurs comme les perturbations qu'ont subies les populations suivies. En août 1993, la plupart des arbustes de la population de Big Eskedelloc furent détruits. En octobre 1994 la majorité des arbustes de Pigeon-Hill ont été

coupés à ras le sol et en juin 1995, de 50 à 60 % de la population de Rocheville a été détruite. De plus, pour les trois populations, plusieurs des arbustes restants étaient endommagés. Ces perturbations au sein des populations ont certainement dérangé la croissance des arbustes restants et ainsi affecté le cycle. L'énergie disponible pour la croissance végétative et la reproduction sexuée des arbustes endommagés a été utilisée à réparer les tissus ou à refaire de nouvelles tiges ou drageons. Les autres facteurs qui ont pu influencer le cycle sont les facteurs environnementaux différents d'un site à l'autre et les conditions météorologiques pour les trois années. En 1993, le nombre cumulé de degré-jours base 5 °C du mois de mai était supérieur d'environ 40 DJ<sub>5°C</sub> à celui des deux années subséquentes. Cela pourrait expliquer l'initiation de la floraison une semaine plus tôt en 1993. Les arbustes auraient accumulé plus d'énergie à partir de la photosynthèse et ceci aurait pu accélérer la croissance et la reproduction sexuée. Pour les mois de juin et juillet, le nombre cumulé de degré-jours était supérieur en 1994 et 1995. Cependant, pour les mois d'août et de septembre le nombre DJ<sub>5°C</sub> de 1993 était plus élevé et pourrait être responsable de la rapidité de maturation des fruits pour cette année.

La productivité de la population de Big Eskedelloc ( $169.0 \pm 93.4$  g) en 1993, était en moyenne 25 fois plus grande que celle de Rocheville ( $5.2 \pm 4.8$  g) et de Pigeon-Hill ( $8.8 \pm 10.0$  g) en 1994. Une partie de la différence observée dans la productivité peut être due aux conditions météorologiques mentionnées ci-haut. Cependant, la variation est trop élevée pour être entièrement attribuable au climat. La maturité des populations peut avoir eu une influence sur leur productivité. Selon Way (1959), il faut de 4 à 5 ans avant qu'une plantation atteigne sa production maximale. À partir de nos observations sur le terrain ,



la population de Big Eskedelloc semblait plus mature que celle des deux autres sites. En effet, les arbustes de Big Eskedelloc formaient un gros bosquet avec beaucoup de branches latérales alors que ceux des deux autres sites n'en avaient pas ou très peu. De plus, l'emplacement des sites peut être la cause des variations enregistrées dans la productivité. Selon Blouin (1984), les arbustes de sureau blanc survivent à l'ombre mais ont une meilleure croissance en pleine lumière. La population de Big Eskedelloc se trouvait près d'un cours d'eau, dans une clairière à découvert où la végétation est très dispersée. Celle de Rocheville était située dans le creux d'une pente près d'un cours d'eau où la végétation est très dense et bordée d'un côté par de grands feuillus alors que celle de Pigeon-Hill était située dans un fossé sur le côté nord d'une route de terre et bordée de l'autre côté par de grands feuillus. En plus d'avoir une exposition moindre à la lumière, les populations de Rocheville et de Pigeon-Hill ont subi des perturbations dues aux activités humaines. La rivière où se trouve la population de Rocheville est assidûment fréquentée par les pêcheurs. Lorsque ceux-ci se frayaient un chemin pour se rendre près du cours d'eau, ils pouvaient endommager les branches, les cymes et les fleurs. La route près du site de Pigeon-Hill est surtout utilisée par des semi-remorques qui produisent des bourrasques de vent soulevant la poussière qui peut abîmer les structures florales des arbustes. La poussière peut agir comme barrière physique en se déposant sur les stigmates des fleurs et ainsi bloquer la réception du pollen. De plus, 22 % des bourgeons floraux ont été détruits en 1994 par la présence de *Schizomyia umbellicola* (Osten Sacken). Cet insecte n'était pas présent à l'intérieur de la population de Big Eskedelloc en 1993.

En 1994, la productivité des sites de Rocheville ( $4.0 \pm 5.5$  g) et de Pigeon-Hill ( $6.3 \pm$

7.7 g) a été médiocre. L'emplacement des sites, la présence de parasites, les perturbations à l'intérieur des populations et les conditions météorologiques seraient responsables en partie de cette faible productivité. Pour ces deux populations, 25 % des arbustes n'ont produit aucun fruit. La taille des arbustes non-productifs et celle des arbustes productifs sont semblables. Cependant, la largeur et le nombre de cymes par arbuste étaient significativement plus grands chez les arbustes productifs. Une explication plausible serait que les arbustes productifs sont plus matures que les non-productifs. Selon Way (1959), le sureau blanc atteint sa hauteur maximale à la première année de croissance et commence à produire des branches latérales et des fruits l'année suivante. Toutefois, il n'atteint sa pleine capacité de production qu'à partir de la troisième année. Ceci expliquerait que la hauteur et le diamètre des arbustes étaient semblables mais que la production était différente. Les arbustes non-productifs investiraient plus d'énergie à la croissance des branches latérales qu'à la reproduction sexuée.

La production totale des populations indigènes du sureau blanc de la Péninsule acadienne en 1994 variait entre 224 et 560 kg. Cette productivité est très faible si on la compare aux 10 235 kg obtenus par une plantation d'un hectare de sureau blanc (Craig, 1971). La productivité des populations indigènes est affectée par plusieurs facteurs qui ne sont généralement pas présents dans un verger. Aussi, dans un verger les conditions de croissance sont habituellement optimales, car l'utilisation de fertilisants, d'herbicides et d'insecticides enrayerait la majorité des problèmes.

Les analyses des échantillons de sol indiquent qu'il n'y a pas de différence majeure dans la quantité d'éléments nutritifs d'un site à l'autre. Cependant, on voit que le taux de

potassium varie de très bas à modéré et selon Way (1959), cet élément est très important pour la productivité du sureau. Le taux de phosphate, élément indispensable à la croissance des fruits (Heller *et al.*, 1993), varie de très bas à bas. Les variations dans la quantité d'éléments nutritifs disponibles aux plants des trois sites n'expliquent pas les différences enregistrées dans leur productivité. Cependant, les quantités de potassium et de phosphate des trois sites peuvent être une cause de la faible productivité des plants et ceci peut expliquer, en partie, la grande différence entre la productivité d'un arbuste indigène et d'un arbuste cultivé.

En résumé, les populations de sureaux blancs de la Péninsule acadienne sont rares, peu productives et mal situées. Toutefois, le sureau blanc possède plusieurs utilités. Les bourgeons floraux, les fleurs et les fruits peuvent être consommés sous diverses formes. Les fruits et les feuilles peuvent servir dans la fabrication de colorants naturels et les autres parties à l'élaboration de médicaments à base de produits naturels. Ces nombreuses utilisations du sureau blanc font que celui-ci possède plusieurs possibilités d'exploitation.

Selon South (1992), la demande pour les fruits du sureau connaît un accroissement remarquable depuis quelques années. Un marché qui pourrait être développé serait celui des produits naturels comme les onguents anti-moustiques et les infusions diurétiques et laxatives pour combattre la rétention d'eau. Un autre marché potentiel pour les fruits serait l'exportation vers le Japon où on les utilise dans la fabrication de colorants naturels. Cependant, les effectifs actuels des populations de sureaux blancs dans la Péninsule acadienne ne sont pas assez grands pour soutenir une exploitation commerciale.

Cependant, il serait envisageable d'exploiter le sureau blanc à partir de la mise en culture. Selon Way (1959), les plants de sureau blanc cultivés ont une production de fruits annuelle stable et élevée. Les méthodes culturales du sureau blanc sont peu documentées, mais il y a plusieurs variétés disponibles pour la culture. De plus, le sureau blanc est robuste et par conséquent, il n'a pas besoin d'entretien particulier et sa croissance ne nécessite qu'un sol humide et fertile pour être vigoureuse (Ritter, 1958; Way, 1959; South, 1992). Les plants cultivés sont généralement résistants aux maladies et aux infestations.

Pour déterminer si la culture du sureau blanc peut être rentable, il faudrait démarrer une plantation expérimentale pour en définir les besoins nutritifs et culturaux dans la région. De plus, ce verger permettrait de sélectionner les variétés les plus productives qui sont compatibles avec le climat de la région. Suite à cette phase expérimentale d'une durée maximale de cinq ans et à l'obtention de résultats concluants, de plus grandes plantations pouvant répondre à la demande commerciale pourraient être développées. Pour diversifier le marché, il faudrait entreprendre des recherches pour trouver d'autres utilisations pour le sureau blanc.

## **5. *VIBURNUM TRILOBUM* MARSH.**

### **5.1 Introduction**

En 1914, E. Morgan entreprit les premières recherches scientifiques et la culture expérimentale de la viorne trilobée à East Lee, Massachusett (Slate, 1955; Wilson, 1977). De 1915 à 1917, ses collaborateurs Hahs et Andrews avaient le mandat de recueillir et de collecter dans différentes régions des États-Unis les plants indigènes de la viorne trilobée démontrant des qualités supérieures (production élevée, gros fruits, résistance aux maladies). En 1920, environ 3 000 semis étaient en culture expérimentale (Wilson, 1977) et à partir desquels les variétés Wentworth, Hahs et Andrews furent sélectionnées (Slate, 1955; Wilson, 1977). Depuis 1920, très peu de travaux ont été effectués sur la viorne trilobée. La germination de la graine a fait l'objet d'études approfondies (Knowles, 1957; Knowles et Zalik, 1958; Fedec et Knowles, 1973), mais la plupart des travaux traitent des caractéristiques morphologiques, horticoles et médicinales de cette espèce (Slate, 1955; Wilson, 1977; Blouin, 1984).

Selon Blouin (1984), les drupes de la viorne trilobée ont un contenu élevé en pectine, en anthocyanine ainsi qu'en vitamine C et son écorce possède diverses propriétés médicinales. Actuellement, le marché et la demande pour la viorne trilobée sont inexistantes. Cependant, l'intérêt des gens envers les produits naturels et la médecine douce pourrait accroître sa popularité et par conséquent, son potentiel économique.

Le but de la présente section de cette étude était de déterminer la distribution, la densité et la productivité de la viorne trilobée dans la Péninsule acadienne. Cette section visait à établir si les effectifs et la productivité des populations indigènes de la viorne trilobée justifieraient la régie de ces populations ou le développement d'une culture commerciale.

## **5.2 Description de l'espèce étudiée**

La viorne trilobée est un arbuste pouvant atteindre 2 à 4 m de hauteur (Slate, 1955; Rouleau, 1974; Wilson, 1977; Fortin et Famelart, 1989). La floraison est printanière (fin-juin) et les fleurs blanches et odorantes sont réparties en cymes formant un bouquet terminal oval et plat de 10 à 12 cm de diamètre. Les bouquets sont composés au centre, de petites fleurs beiges fertiles entourées de grandes fleurs blanches stériles qui forment une couronne protectrice (Slate, 1955; Rouleau, 1974; Blouin, 1984). Après la pollinisation, les fleurs stériles se fanent et disparaissent alors que les fleurs fécondées se transforment en fruits. Les fruits commencent à rougir à la fin juillet et restent sur l'arbuste tout l'hiver en conservant une bonne texture. À maturité, ils sont rouges vifs et dégagent une odeur nauséabonde. Chaque petit fruit rond contient une grosse graine plate et a un contenu élevé en pectine et en anthocyanine (Slate, 1955; Rouleau, 1974; Blouin, 1984; Fortin et Famelart, 1989). Les feuilles opposées de la viorne trilobée ressemblent à celles des érables. Elles ont trois lobes étroits avec de grosses dents irrégulières et un long pétiole (Fig. 5.1). La forme des feuilles peut varier considérablement d'un arbuste à l'autre et à l'intérieur du même arbuste. L'écorce est lisse et grise. Des bourgeons opposés, d'un rouge brillant ou jaunâtre, se développent par deux sur les branches qui n'ont pas de bourgeon terminal (Blouin, 1984).

Les sols riches et humides constituent l'habitat optimal pour la viorne trilobée et c'est pourquoi on la retrouve généralement le long des cours d'eau. Toutefois, elle peut être présente dans les érablières, les taillis et à l'orée des bois (Fortin et Famelart, 1989).



FIG. 5.1. Feuilles et fructification de *Viburnum trilobum* Marsh.

### **5.3 Revue de littérature**

#### **5.3.1 Distribution**

La viome trilobée est commune aux régions nordiques. En Amérique du Nord, on la retrouve au Michigan, au Dakota, à New York et à travers tout le Canada (Slate, 1955; Wilson, 1977; Hinds, 1986). Au Nouveau-Brunswick (Fig. 5.2), elle se distribue sporadiquement (Hinds, 1986), mais selon Blouin (1984), elle se retrouve rarement dans les régions situées à l'est de la province.

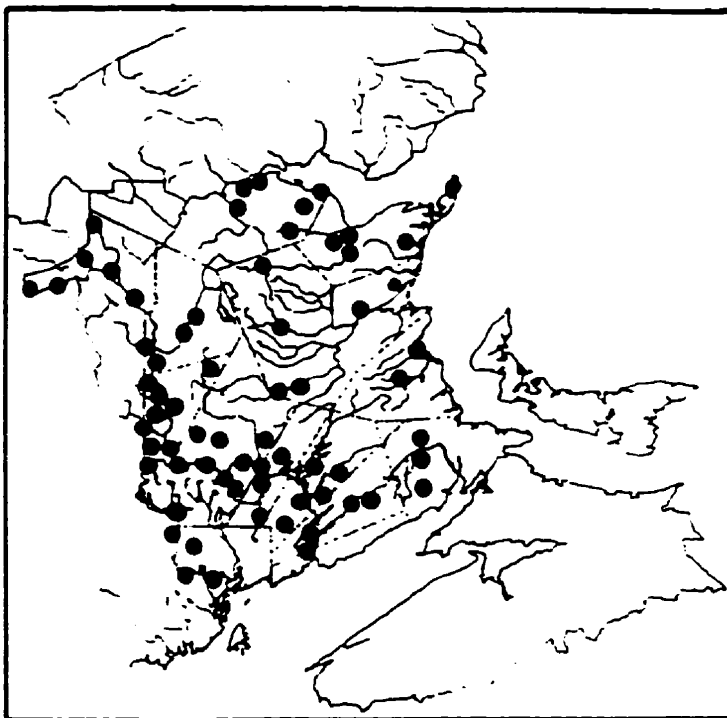


FIG. 5.2. Distribution de *Viburnum trilobum* Marsh. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle).

### **5.3.2 Reproduction**

En milieu naturel, la viorne trilobée se reproduit généralement de façon sexuée. La graine nécessite une période de dormance de deux ans avant de germer et un endroit humide (Wilson, 1977). La dormance est caractérisée par une croissance lente de la radicule et de l'hypocotyle pour certaines graines et de l'incapacité de germer pour d'autres. La dormance est associée à la présence d'un inhibiteur soluble dans l'endosperme de la graine et des conditions spécifiques de germination, comme par exemple, la stratification (Knowles et Zalik, 1958).



D'après Fedec et Knowles (1973), les graines de la viorne trilobée maintenues à 20 °C dans un milieu humide pendant 328 jours ont obtenu un taux de germination de 92 %. Une période de post-maturation raccourcit considérablement la période de stratification nécessaire à la germination. En effet, une période de post-maturation d'une semaine à 20 °C suivie d'une semaine à 2 °C réduisait de quatre mois et demi sa période de stratification. L'étude a aussi montré que l'application d'acide gibbérellique (GA<sub>3</sub>) a peu d'effet sur la germination, mais supprime avec succès la dormance de l'épicotyle de la plantule.

### **5.3.3 Culture**

La viorne trilobée peut être cultivée à partir de graines, de boutures et de semis. Cette dernière méthode est la plus simple et la plus certaine (Slate, 1955; Wilson, 1977). L'utilisation d'engrais s'avère bénéfique pour les premières années de croissance de l'arbuste. Un engrais riche en azote tel que l'urée ou le nitrate d'ammonium est conseillé (Slate, 1955; Wilson, 1977; Blouin, 1984).

### **5.3.4 Utilités**

#### **5.3.4.1 Médecine.**

Dans le passé, la viorne trilobée était utilisée en Europe et en Amérique du Nord pour soulager les crampes de toutes sortes. Des tisanes préparées avec l'écorce servaient de sédatifs pour les douleurs menstruelles, pour l'utérus pendant la grossesse et pour réduire les douleurs dues aux contractions durant l'accouchement. De plus, les Malécites et les

Micmacs utilisaient les infusions de fruits contre l'hypertrophie des glandes, les oreillons et le scorbut. À cette époque, l'écorce était ramassée et vendue à plusieurs compagnies pharmaceutiques. Le viburnin, l'ingrédient actif contenu dans l'écorce, figure sur la liste officielle des médicaments de la *US Pharmacopoeia* (Blouin, 1984).

#### **5.3.4.2 Consommation.**

Due à leur odeur nauséabonde et à leur forte acidité, les fruits de la viorne trilobée ne sont pas très prisés par l'humain et même les oiseaux ne s'en servent que comme nourriture de secours. Toutefois, les drupes de la viorne trilobée sont comestibles et peuvent servir de substituts à la canneberge dans n'importe quelle recette (Slate, 1955; Blouin, 1984).

#### **5.3.4.3 Ornementation.**

La viorne trilobée est de la même famille que *Viburnum opulus stérilis* (boule de neige), un arbuste ornemental très populaire pour sa floraison spectaculaire. Cependant, ses fleurs sont stériles et ne produisent aucun fruit (Wilson, 1977). Pour l'aménagement paysager, les pépiniéristes conseillent d'avoir les deux espèces car elles s'harmonisent bien, l'une produisant de belles fleurs en été, l'autre des grappes de fruits voyantes en automne qui persistent tout l'hiver (Blouin, 1984).

## 5.4 Résultats

### 5.4.1 Inventaire

La viorne trilobée se distribue sporadiquement dans la partie ouest de la Péninsule acadienne. Cependant, ses populations sont plus concentrées dans la région nord-ouest que dans la région sud-ouest (Fig. 5.3). La viorne est absente de la partie est et de la zone côtière de la Péninsule.

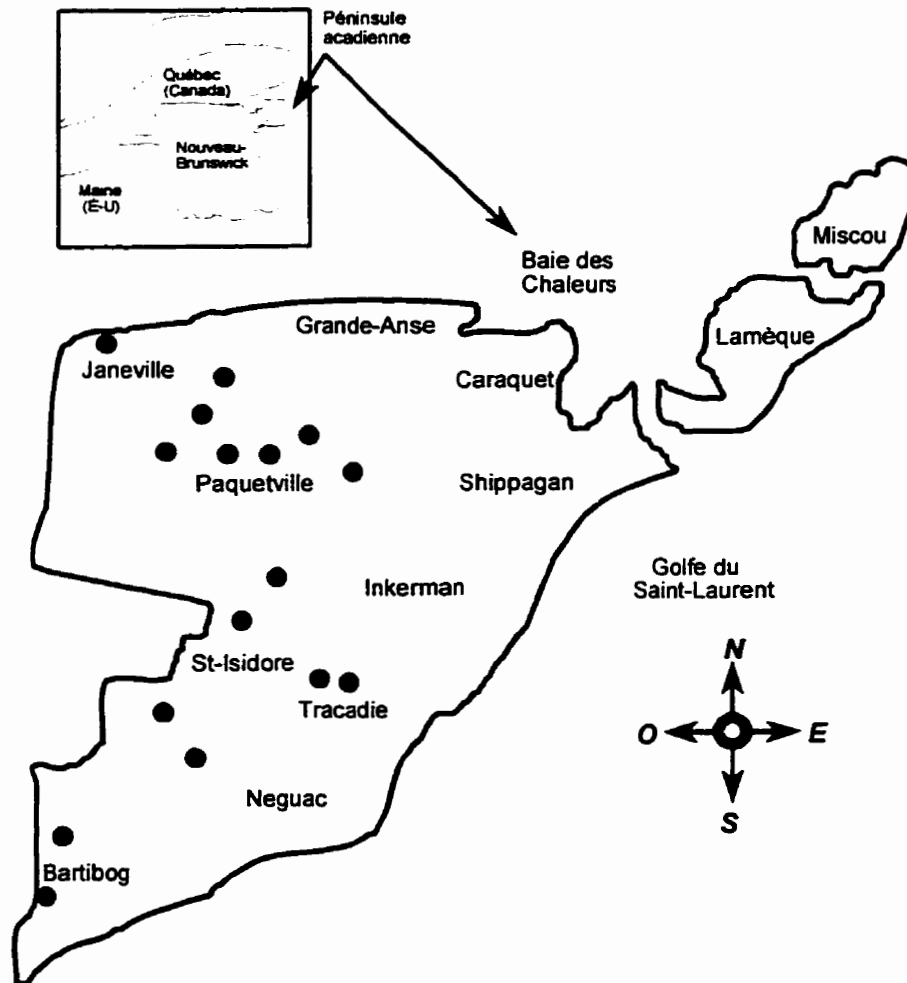


FIG. 5.3. Distribution de *Viburnum trilobum* Marsh. en 1993 dans la Péninsule acadienne, N.-B.

La plante a été retrouvée dans seulement 5 % des 330 sites inventoriés (Tableau 5.1) et toutes les populations répertoriées sont situées sur le bord d'un cours d'eau (rivière, ruisseau). La région nord-ouest de la Péninsule compte 63 % des populations, la région sud, 37 % et la région nord-est, aucune. La densité des populations variait de 90 à 790 arbustes/ha et seulement 25 % des populations avaient une densité supérieure à 500 arbustes/ha.

TABLEAU 5.1. Répartition et densité des populations de *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993

Densité (arbustes/ha)	Régions		
	sud	nord-ouest	nord-est
0	134	123	57
1 - 249	3	1	0
250 -499	2	6	0
500 et plus	1	3	0
Moyenne	363	441	-
Minimale	90	290	-
Maximale	790	650	-

À partir des données d'inventaire, la superficie de l'habitat potentiel pour la viorne trilobée dans la Péninsule acadienne serait entre 215 et 535 ha (Annexe 2).

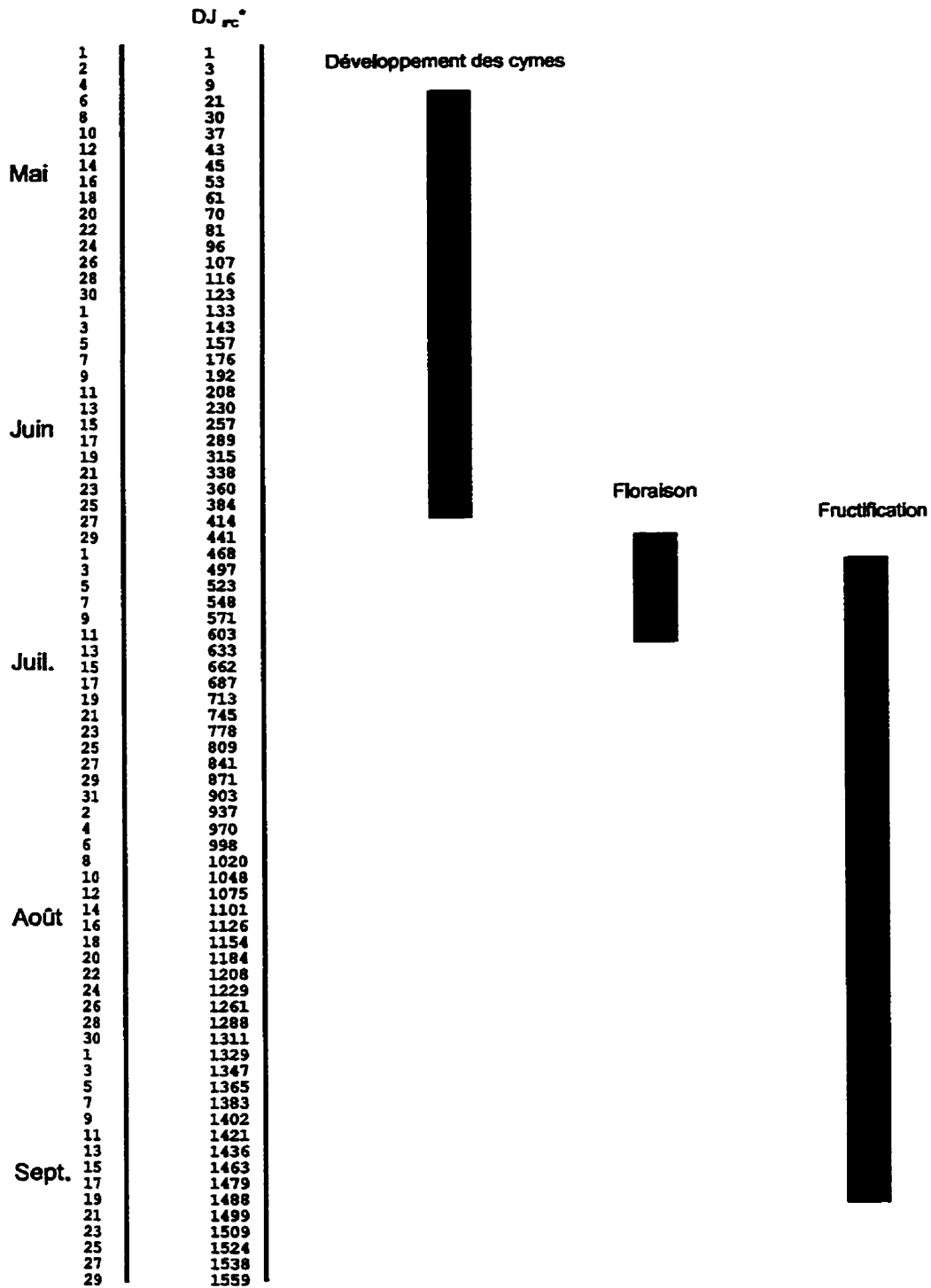
## **5.4.2 Reproduction**

### **5.4.2.1 Cycle de la reproduction sexuée.**

Le déroulement de la reproduction sexuée de la viorne trilobée était synchronisé pour l'ensemble des populations de la Péninsule acadienne. Nos résultats démontrent que la croissance des cymes commence au début mai (20 DJ<sub>5°C</sub>) et se termine à la fin juin (380

DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ) (Fig. 5.4). La floraison débute soit à la fin juin ou au début juillet et persiste pendant deux semaines. L'ouverture des fleurs nécessite environ 440 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ . La fructification s'étend sur une période d'environ 80 jours (02/07 à 20/09) et la maturation du fruit se termine vers la troisième semaine de septembre. Le fruit atteint sa maturité à environ 1 500 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ . L'étendue du cycle dans la Péninsule acadienne varie entre 125 et 140 jours.

Le cycle de la reproduction sexuée de la viome trilobée, en 1993, était décalé d'une semaine par rapport à celui de 1994 (Annexe 10). La floraison et la fructification ont débuté 8 jours plus tard en 1993, mais la durée de chacun des stades de développement était similaire pour les deux années.



\* Nombre cumulé de degré-jours de croissance (base 5 ° C);  
 Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1993 - 1994)

FIG. 5.4. Phénologie de la reproduction sexuée de *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne (1993 et 1994).

### **5.4.3 Productivité**

#### **5.4.3.1 Productivité de *Viburnum trilobum* Marsh. pour les sites évalués.**

La productivité moyenne de la viorne trilobée pour les deux sites évalués en 1993 (Tableau 5.2) n'était pas significativement différente. Toutefois, la productivité de Bartibog ( $184.19 \pm 210.30$  g) était presque deux fois plus élevée que celle de Big Eskedelloc ( $101.66 \pm 55.40$  g). Le nombre de cymes/arbuste à Bartibog ( $35.6 \pm 27.3$ ) était 4 fois plus grand que celui de Big Eskedelloc ( $8.6 \pm 4.2$ ). La hauteur des arbustes de Bartibog était significativement supérieure de 0.88 m à celle de Big Eskedelloc. Les fruits de Bartibog ( $0.67 \pm 0.17$  g) étaient significativement plus lourds que ceux de Big Eskedelloc ( $0.62 \pm 0.12$  g), mais leur diamètre (10.53 mm) était identique.

TABLEAU 5.2. Caractéristiques et productivité de *Viburnum trilobum* Marsh. pour les populations évaluées dans la Péninsule acadienne en 1993

Paramètres	Populations		Statistiques <sup>*</sup>	
	Big Eskedelloc	Bartibog	t(ts)	P
Productivité (g/arbuste)	101.66 ± 55.40	184.19 ± 210.30	(0.893)	0.3721
Cymes/arbuste	8.6 ± 4.2	35.6 ± 27.3	(5.326)	< 0.0001
Hauteur (m)	1.90 ± 0.52	2.78 ± 0.86	4.36	0.0001
Diamètre du fruit (mm)	10.53 ± 0.74	10.53 ± 0.89	-0.01	0.9894
Poids du fruit (g)	0.62 ± 0.12	0.67 ± 0.17	2.25	0.0261

<sup>\*</sup> t. Statistique du test-t

(ts): Statistique du test Mann-Whitney

P: Niveau de probabilité

Puisqu'en 1993, la productivité a été évaluée uniquement à partir d'arbustes productifs, les caractéristiques et la productivité des sites de Big Eskedelloc et de Bartibog présentées aux Tableaux 5.3 et 5.4 sont celles d'un sous-échantillon de 25 arbustes productifs choisi au hasard parmi les 50 arbustes évalués en 1994. La productivité de Big Eskedelloc en 1993 ( $101.66 \pm 55.40$  g) était semblable à celle de 1994 ( $107.90 \pm 62.97$  g). Le nombre de cymes et la hauteur des arbustes étaient significativement plus élevés en 1994. Pour cette année, le nombre de cymes était trois fois plus grand qu'en 1993. Le diamètre des fruits étaient significativement plus élevé en 1993 étant 1.09 mm plus grand que ceux de 1994.

TABLEAU 5.3. Caractéristiques et productivité de *Viburnum trilobum* Marsh. pour la population de Big Eskedelloc en 1993 et 1994

Paramètres	Années		Statistiques <sup>*</sup>	
	1993	1994	t(ts)	P
Productivité (g/arbuste)	101.66 ± 55.40	107.90 ± 62.97	-0.37	0.7113
Cymes/arbuste	8.6 ± 4.2	27.9 ± 19.5	(2.096)	0.0361
Hauteur (m)	1.90 ± 0.52	2.11 ± 0.38	-2.42	0.0192
Diamètre du fruit (mm)	10.53 ± 0.74	9.44 ± 0.94	6.68	< 0.0001
Poids du fruit (g)	0.62 ± 0.12	0.60 ± 0.13	0.76	0.4473

<sup>\*</sup> t: Statistique du test-t  
(ts): Statistique du test Mann-Whitney

P: Niveau de probabilité



La productivité, le nombre de cymes et la hauteur des arbustes de la population de Bartibog étaient semblables en 1993 et 1994 (Tableau 5.4). Le diamètre et le poids des fruits étaient significativement plus élevés en 1993. La différence entre les deux années était de 1.53 mm pour le diamètre et de 0.13 g pour le poids .

**TABLEAU 5.4.** Caractéristiques et productivité de *Viburnum trilobum* Marsh. pour la population de Bartibog en 1993 et 1994

Variables	Années		Statistiques <sup>*</sup>	
	1993	1994	t(ts)	P
Productivité (g/arbuste)	184.19 ± 210.30	154.67 ± 226.46	0.48	0.6351
Cymes/arbuste	35.6 ± 27.3	33.6 ± 28.1	0.24	0.8076
Hauteur (m)	2.78 ± 0.86	3.00 ± 0.57	-1.09	0.2830
Diamètre du fruit (mm)	10.53 ± 0.89	9.00 ± 1.05	7.86	< 0.0001
Poids du fruit (g)	0.67 ± 0.17	0.54 ± 0.15	4.52	< 0.0001

<sup>\*</sup> t: Statistique du test-t  
(ts): Statistique du test Mann-Whitney

P: Niveau de probabilité

En 1994, la productivité d'Adam's Brook (136.74 ± 187.04 g), de Bartibog (134.32 ± 210.30 g) et de Big Eskedelloc (73.06 ± 69.23 g) était significativement supérieure à celle de Little Eskedelloc (27.17 ± 42.07 g) (Tableau 5.5). La productivité des arbustes de Little Eskedelloc était de trois à cinq fois inférieure à celle des autres sites. La hauteur moyenne des arbustes de Bartibog (2.82 m) était significativement plus grande que celle des arbustes des autres populations (2.10 m à 2.18 m). Le diamètre des arbustes de Bartibog

( $1.87 \pm 0.64$  cm) et de Little Eskedelloc ( $1.88 \pm 0.89$  cm) était significativement supérieur à celui des arbres d'Adam's Brook ( $1.46 \pm 0.50$  cm) et de Big Eskedelloc ( $1.52 \pm 0.48$  cm). L'ANOVA a montré qu'il n'y avait pas de différence significative dans le nombre de cymes par arbustes entre les quatre populations. Toutefois, celui de Bartibog ( $28.2 \pm 28.3$ ) était deux fois plus grand que celui d'Adam's Brook ( $14.8 \pm 17.9$ ). Le nombre de bourgeons floraux et de fleurs fertiles par cyme étaient significativement plus élevés à Big Eskedelloc que chez les trois autres populations. Cependant, le nombre de fruits et la productivité par cyme des arbres d'Adam's Brook ( $15.2 \pm 12.3$  fruits/cyme;  $8.53 \pm 6.60$  g) étaient significativement plus élevés que ceux de Big Eskedelloc ( $10.3 \pm 11.1$  fruits/cyme;  $5.55 \pm 5.90$  g) et de Bartibog ( $9.9 \pm 7.8$  fruits/cyme;  $5.10 \pm 4.61$  g) qui étaient significativement supérieurs à ceux de Little Eskedelloc ( $4.2 \pm 4.4$  fruits/cyme;  $0.96 \pm 1.38$  g). Les cymes des arbustes de Little Eskedelloc ont produit de deux à trois fois moins de fruits et la productivité des cymes étaient de cinq à neuf fois inférieure à celles des autres populations. Pour les quatre populations, la perte des bourgeons floraux au cours de la floraison variait de 24 à 30 % et celle des fleurs au cours de la fructification, de 88 à 97 %. La population d'Adam's Brook a connu la perte totale de bourgeons floraux (91 %) la moins élevée alors que celle de Little Eskedelloc accusait la plus grande perte (98 %). Le diamètre (6.12 mm) et le poids (0.21 g) des fruits de Little Eskedelloc étaient significativement inférieurs à ceux des autres populations (9.20 à 9.43 mm; 0.57 à 0.63 g). Le poids des fruits des autres populations était trois fois plus élevé que celui des fruits de Little Eskedelloc et leur diamètre était en moyenne 3.3 mm plus grand.

**TABLEAU 5.5. Caractéristiques et productivité de *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Paramètre	Populations			
	Adam's Brook	Bartibog	Big Eskedelloc	Little Eskedelloc
Productivité (g/arbuste)	136.74 ± 187.04 a	134.32 ± 210.30 a	73.06 ± 69.23 a	27.17 ± 42.07 b
Hauteur de l'arbuste (m)	2.18 ± 0.44 b	2.82 ± 0.66 a	2.10 ± 0.36 b	2.14 ± 0.53 b
Diamètre DHP de l'arbuste (cm)	1.46 ± 0.50 b	1.87 ± 0.64 a	1.52 ± 0.48 b	1.88 ± 0.89 a
Cymes/arbuste	14.8 ± 17.9 a	28.2 ± 28.3 a	19.7 ± 19.1 a	19.2 ± 26.7 a
Bourgeons floraux/cyme	170.8 ± 84.8 b	166.6 ± 78.6 b	237.2 ± 73.4 a	178.9 ± 81.1 b
Fleurs stériles/cyme	10.4 ± 4.1 a,b	9.8 ± 3.0 a,b	10.8 ± 3.1 a	9.2 ± 3.5 b
Fleurs fertiles/cyme	124.3 ± 71.0 b	127.2 ± 67.9 b	176.1 ± 63.4 a	124.6 ± 73.0 b
Fruits/cyme	15.2 ± 12.3 a	9.9 ± 7.8 b	10.3 ± 11.1 b	4.2 ± 4.4 c
Productivité (g/cyme)	8.53 ± 6.60 a	5.10 ± 4.61 b	5.55 ± 5.90 b	0.96 ± 1.38 c
Longueur de l'inflorescence (cm)	11.09 ± 2.12 a	9.48 ± 2.12 c	10.06 ± 2.00 b	10.48 ± 1.80 a,b
Diamètre du fruit (mm)	9.43 ± 0.95 a	9.20 ± 1.13 b	9.53 ± 1.03 a	6.12 ± 0.79 c
Poids du fruit (g)	0.62 ± 0.16 a,b	0.57 ± 0.16 b	0.63 ± 0.14 a	0.21 ± 0.08 c

Note: Les moyennes (± écart-type) d'une même rangée suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 0.05 (Test de Tukey).

La répartition des arbustes de la viome trilobée selon leur productivité pour les quatre populations évaluées démontrait que 13 % des arbustes étaient non-productifs, 27 % ont produit moins de 25 g de fruits, 31 % entre 25 et 100 g, 21 % entre 100 et 300 g et seulement 8 % de ceux-ci ont donné plus de 300 g de fruits (Tableau 5.6). L'effectif des arbustes non-productifs était semblable pour la majorité des populations (14 à 20 %) sauf à Bartibog où seulement 4 % des arbustes étaient non-productifs. La population de Little Eskedelloc avait deux fois plus d'arbustes (52 %) produisant moins de 25 g et deux fois moins d'arbustes (16 %) produisant 100 g de fruits et plus que les autres populations. Les arbustes qui ont eu une production s'élevant à plus de 300 g provenaient d' Adam's Brook (24 %) et de Bartibog (10 %).

TABLEAU 5.6. Répartition des arbustes de *Viburnum trilobum* Marsh. selon leur productivité (g) sur quatre sites dans la Péninsule acadienne en 1994

Productivité (g)	Pourcentage d'arbustes/Sites*			
	AB*	BE	B	LE
0	20	14	4	20
0.1 - 25	20	22	24	52
25.1 - 100.0	28	34	40	12
100.1 - 200.0	8	26	12	16
200.1 - 300.0	0	4	10	0
300.1 et plus	24	0	10	0

\*Sites; AB : Adam's Brook; BE : Big Eskedelloc; B : Bartibog; LE : Little Eskedelloc.

Certains arbustes de Big Eskedelloc ont produit des fruits de différentes couleurs (jaune, orange, rouge pâle) mais, la texture et la forme de ces fruits étaient identiques à celles des fruits rouges habituels (Fig. 5.5).



FIG. 5.5. Fruits de *Viburnum trilobum* Marsh. de différentes teintes provenant de la population de Big Eskedelloc, dans la Péninsule acadienne en 1994.

#### **5.4.3.2 Productivités potentielle et optimale de *Viburnum trilobum* Marsh.**

La productivité réelle du site d'Adam's Brook équivalait à 9 % de sa productivité potentielle, celle de Bartibog à 5 %, celle de Little Eskedelloc à 4 % et celle de Big Eskedelloc à 3 % (Tableau 5.7). La productivité potentielle pour les 16 populations répertoriées dans la Péninsule acadienne serait d'environ 38.2 kg/ha. La superficie possiblement peuplée par la viorne trilobée dans la Péninsule serait de 215 à 535 ha. La récolte de fruits alors, pour l'ensemble de la région pourrait varier de 8 à 20 t. La productivité optimale de la région serait de 120 à 300 t.

**TABLEAU 5.7. Productivités potentielle et optimale de *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Productivité	Sites				Moyenne* (16 pop.)
	Adam's Brook	Bartibog	Big Eskedelloc	Little Eskedelloc	
<u>Réelle</u>					
Poids du fruit (g)	0.6	0.6	0.6	0.2	0.5
Bourgeons floraux /cyme	170.8	166.6	237.2	178.9	188.4
Cymes/arbuste	14.8	28.2	19.7	19.2	20.5
Productivité (g/arbuste)	136.7	134.3	73.1	27.2	92.8
Arbuste/ha	290	790	400	220	412
<u>Potentielle(kg/ha)</u>	39.6	106.1	29.2	6.0	38.2
<u>Optimale (kg/ha)**</u>	310	1 560	785	105	560

\* pour les 16 populations, les données de la productivité réelle sauf celle du nombre de plants/ha (donnée de l'inventaire) sont celles de la moyenne des populations évaluées.

\*\* production de fruits atteinte avec un succès reproducteur de 70 %.

#### **5.4.3.3 Analyses de sol.**

Le pH du sol pour la majorité des sites se situait entre 5.1 et 5.9, sauf celui d'Adam's Brook qui variait de 6.1 à 6.7 et d'un échantillon de Big Eskedelloc qui était de 7.2 (Tableau 5.8). Le taux moyen de phosphate d'Adam's Brook (8 kg/ha) était de 8 à 18 fois inférieur à celui des autres sites (54 kg/ha à 141 kg/ha) et le taux moyen de potassium (84 kg/ha) était bas, alors que pour les autres sites, il était modéré (129 kg/ha à 171 kg/ha). Cependant, le taux moyen de calcium d'Adam's Brook (3 614 kg/ha) était de trois à quatre fois plus élevé que celui des autres sites (844 kg/ha à 1 293 kg/ha). Le taux moyen de magnésium d'Adam's Brook (417 kg/ha) était supérieur à celui de Little Eskedelloc (257 kg/ha) qui était deux fois plus grand que celui de Bartibog (128 kg/ha) et de Big Eskedelloc (118 kg/ha).

TABLEAU 5.8. Résultats des analyses de sol des sites de *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1995

Site	pH	Phosphate		Potassium		Calcium		Magnésium	
		kg/ha	cote <sup>1</sup>	kg/ha	cote	kg/ha	cote	kg/ha	cote
Adam's Brook (1993)	6.1	15	TB	102	M	4 480+	TÉ	450+	TÉ
Adam's Brook (1995)	6.7	6	TB	75	B	2 793	É	358	TÉ
Adam's Brook (1995)	6.6	3	TB	76	B	3 570	TÉ	442	TÉ
Bartibog (1993)	5.3	21	TB	159	M	1 789	M	147	M
Bartibog (1993)	5.4	84	B	166	M	1 152	M	167	M
Bartibog (1995)	5.3	45	TB	117	M	633	B	97	B
Bartibog (1995)	5.1	13	TB	103	M	748	B	99	B
Big Eskedelloc (1993)	5.3	52	B	125	M	1 196	M	108	M
Big Eskedelloc (1993)	5.2	31	TB	178	M	780	B	118	M
Big Eskedelloc (1995)	7.2	143	M	271	É	1 953	M	127	M
Big Eskedelloc (1995)	5.7	115	M	112	M	1 245	M	120	M
Little Eskedelloc (1993)	5.7	166	M	169	M	1 162	M	109	M
Little Eskedelloc (1995)	5.4	100	M	108	M	889	B	221	É
Little Eskedelloc (1995)	5.9	157	M	152	M	1 568	M	441	TÉ

<sup>1</sup>Cote: TB= Très bas; B= Bas; M= Moyen; É= Élevé; TÉ= Très élevé

### 5.5 Discussion

La viorne trilobée se retrouve de façon sporadique dans la partie ouest de la Péninsule acadienne et elle est absente de la partie est (zone côtière). Cette distribution coïncide avec celle mentionnée par Blouin (1984) pour le Nouveau-Brunswick. L'auteur souligne que la viorne trilobée se distribue partout dans la province, mais qu'elle est rare dans les régions situées à l'est. La densité des populations de la viorne trilobée dans la Péninsule est faible et ceci est principalement dû à son aire de distribution. Selon Rousseau (1974), la zone bioclimatique 5 doit être considérée comme la dernière zone de croissance optimale pour la viorne trilobée. Puisque la Péninsule acadienne est classée zone bioclimatique 4 (Annexe 6), il est probable que la croissance et la reproduction de la viorne trilobée sont affectées par les conditions météorologiques rigoureuses de la région. C'est pourquoi les populations de la viorne trilobée retrouvées dans la Péninsule acadienne sont concentrées vers l'intérieur des terres. La végétation dense qui s'y trouve procure une protection contre le froid et les vents. Ainsi, le microclimat est plus propice à la croissance de la viorne trilobée.

La floraison des arbustes est synchronisée dans la Péninsule acadienne. Cependant, il existe des différences dans la durée du cycle phénologique de la plante d'une année à l'autre. En 1993, la floraison a débuté huit jours plus tard et la fructification s'est terminée une semaine plus tôt qu'en 1994. La température moyenne et le nombre cumulatif de degré-jours de croissance du mois de juin étaient plus élevés en 1994 qu'en 1993. Il est probable qu'en 1994 à cause de ces facteurs, le développement de la viorne s'est effectué plus rapidement qu'en 1993 et c'est pourquoi la floraison a débuté plus tôt. Par la suite,



l'écart d'une semaine aurait été réduit car, les conditions météorologiques pour la fin de la saison de croissance en 1993 étaient plus clémentes que celles de 1994.

En 1994, la perte totale des bourgeons floraux était de 95 %. Cette perte s'est produite surtout entre la floraison et la fructification. Des 82 258 fleurs fertiles seulement 5 926 ont produit des fruits. Une première hypothèse serait que plusieurs fleurs auraient été endommagées par les fortes précipitations (54.8 mm) enregistrées le 1<sup>er</sup> juillet. Une deuxième hypothèse serait que la production d'un grand nombre de fleurs serait une stratégie de la plante pour attirer les pollinisateurs. Les bouquets de la viorne trilobée sont composés de grandes fleurs stériles à la périphérie et de petites fleurs fertiles au centre. Contrairement aux fleurs fertiles, les fleurs stériles n'ont pas de pollen ni de nectar (Slate, 1955). Puisque les fleurs fertiles sont minuscules, la quantité de pollen ou de nectar contenu dans une seule fleur est insuffisante pour qu'elle soit recherchée par les pollinisateurs. Les fleurs, en étant nombreuses et regroupées, voient leur capacité d'attirer les pollinisateurs augmenter. Ces derniers se délaissent vite de ces fleurs car il faut trop d'énergie et de temps pour recueillir une grande quantité de nectar et de pollen. Ceci expliquerait qu'il n'y a qu'un nombre restreint de fleurs fécondées et, par conséquent, une perte en fleurs très élevée.

Les différentes teintes des fruits de la viorne trilobée de Big Eskedelloc sont probablement dues à des variations génétiques. Ces variations peuvent exister au sein d'une population (d'un arbre à l'autre) ou selon l'hypothèse de la mosaïque génétique à l'intérieur d'un même arbuste (d'une branche à l'autre) (Douglas, 1986). Les teintes inhabituelles peuvent être causées par des différences dans la concentration des

composés chimiques (tanin, anthocyanine) des fruits. Ces différences peuvent aussi affecter le goût du fruit. Cependant, pour confirmer ce qui cause les différentes teintes des fruits, il faudrait analyser la composition chimique des fruits.

La productivité des deux sites évalués en 1993 n'était pas significativement différente. Toutefois, celle de Bartibog ( $184.19 \pm 210.30$  g) était presque deux fois plus élevée que celle de Big Eskedelloc ( $101.66 \pm 55.40$  g). Une différence dans la maturité des arbustes des deux populations peut être la cause de cette variation dans la productivité. La hauteur des arbustes et le nombre de cymes/arbuste étaient plus élevés à Bartibog qu'à Big Eskedelloc. Les arbustes de Bartibog, ayant atteint une croissance maximale, investiraient plus d'énergie à la reproduction sexuée que ceux de Big Eskedelloc.

En 1994, notre étude semble indiquer qu'il n'y a pas eu de fluctuations dans la productivité de la viorne d'une année à l'autre. La productivité des sites de Bartibog et de Big Eskedelloc en 1994, n'était pas significativement différente de la productivité de 1993. Cependant, il faudrait évaluer la productivité sur une période minimale de cinq ans pour confirmer ceci.

En 1994, la productivité de la viorne a été évaluée à partir de quatre populations: Adam's Brook, Bartibog, Big Eskedelloc et Little Eskedelloc. La productivité et la taille des fruits de Little Eskedelloc étaient significativement inférieures à celles des fruits des autres populations. Jusqu'à la fructification, la croissance et le développement des arbustes de Little Eskedelloc correspondaient à ceux des autres populations. La taille des arbustes, le nombre de cymes/arbuste, de bourgeons floraux/cyme, de fleurs fertiles/cyme et la longueur de l'inflorescence ne présentaient pas de différences majeures avec les autres

populations. À la fin de la fructification, le nombre de fruits et le poids des fruits de Little Eskedelloc étaient trois fois plus petits que ceux des autres sites. Une explication serait que lors de la fructification, il y aurait eu une carence d'un élément nutritif ou un manque d'eau qui aurait affecté la fructification. La productivité des trois autres sites n'était pas significativement différente entre-elles. Celles d'Adam's Brook (136.74 g) et de Bartibog (134.32 g) étaient semblables, alors que celle de Big Eskedelloc (76.06 g) était plus faible. En regardant le nombre de cymes/arbuste et de fleurs fertiles/cyme, ceux-ci semblaient présumer une meilleure production pour les sites de Bartibog et de Big Eskedelloc. Bartibog avait deux fois plus de cymes/arbuste qu'Adams Brook, et Big Eskedelloc avait un nombre de fleurs fertiles significativement plus élevé que ceux des autres sites. Cependant, c'est le site d'Adam's Brook qui a eu la production la plus élevée. Ceci serait attribuable à l'efficacité de la pollinisation car, jusqu'à la période de fécondation, les arbustes des trois sites présentaient un développement plus ou moins semblable. L'emplacement des sites est un facteur qui peut affecter l'efficacité et le nombre de pollinisateurs. Les viornes de Bartibog se retrouvent dans de petites éclaircies, entourées de grands feuillus et de conifères, alors que celles de Big Eskedelloc sont dans une clairière colonisée par des feuillus, des aulnes et quelques cerisiers à grappes. Les viornes de ces deux sites sont difficilement repérables par les pollinisateurs, car elles sont souvent camouflées par les arbres de grande taille. Les viornes d'Adam's Brook sont situées dans un fossé, à l'abri du vent et ne sont pas cachées par les arbres de plus grande taille. Ceci favorise l'activité des pollinisateurs. De plus, le site d'Adam's Brook est peuplé par des framboisiers, des pommiers et des cerisiers (*P. virginiana* et *P.*

*pensylvanica*). Ces espèces fleurissent à différentes périodes, ce qui assure une source de nourriture constante aux pollinisateurs. De plus, lorsque les floraisons se chevauchent, la concentration élevée de fleurs augmente l'attraction des pollinisateurs envers le site.

Le pH et la concentration des éléments nutritifs du sol peuvent influencer la productivité de la viorne. Le pH du sol d'Adam's Brook est moins acide que celui des autres sites. Les taux de calcium et de magnésium sont très élevés à Adam's Brook alors qu'ils varient de bas à moyen chez les autres sites. Le magnésium est un constituant important de la chlorophylle et le calcium est important dans le maintien des structures du sol. Une carence de l'un ou l'autre de ces éléments peut affecter le développement des fruits (Heller *et al.*, 1993). Toutefois, il est hasardeux d'émettre des conclusions sur la productivité des sites à partir de la concentration des éléments nutritifs du sol car les besoins nutritifs de la viorne ne sont pas connus.

Présentement, une régie des populations indigènes de la viorne trilobée ne serait pas justifiable, car la densité et les effectifs sont faibles à l'intérieur de la Péninsule acadienne. De plus, la demande et le marché pour la viorne sont inexistantes. Cependant, la viorne trilobée possède certains attributs qui ne sont pas exploités à leur plein potentiel. Elle peut servir dans l'aménagement paysager et son écorce contient du viburnin, un ingrédient actif qui a des propriétés sédatives (Blouin, 1984). Le viburnin, une fois extrait, pourrait servir dans l'élaboration de produits naturels servant à soulager les douleurs menstruelles et les maux de ventre bénins. Le fruit contient des quantités importantes de vitamine C et de pectine et peut servir de substitut pour la canneberge (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) (Slate, 1955; Blouin, 1984). La canneberge est de plus en plus populaire auprès des

consommateurs (Villeneuve, 1985). Présentement, elle est consommée sous diverses formes telles que gâteau, muffin, biscuit, tarte, vin et jus de canneberge pur ou mélangé à celui d'autres fruits (Lamoureux, 1981). La canneberge est cultivée dans les Maritimes mais ce sont les États-Unis qui possèdent le monopole du marché. Ce pays produit 94 % de la production mondiale de canneberge dont 90 % est transformé en jus. Depuis quelques années, la demande pour ces fruits excède la production (Villeneuve, 1985). Puisque le fruit de la viorne trilobée présente un goût similaire à la canneberge, le développement de produits dérivés (jus, tarte, gelée, etc.) de la viorne pourrait répondre à cette partie du marché qui n'est pas rempli par la canneberge.

Comme nous l'avons déjà mentionné, les populations indigènes de la viorne trilobée dans la Péninsule ne pourraient pas répondre à une demande commerciale. C'est pourquoi il serait préférable d'exploiter la viorne trilobée par la mise en culture de cultivars adaptés à la région et produisant une grande quantité de fruits. Cependant, les besoins culturaux de l'espèce ne sont pas très documentés et seulement huit variétés ont été développées pour la production commerciale de fruits (J.-P. Privé, Agriculture et Agroalimentaire Canada, communication personnelle). Il serait donc préférable de débiter son exploitation par une culture expérimentale, qui permettrait de définir les besoins culturaux et de sélectionner les meilleurs cultivars pour la région. De plus, il faudrait développer des produits dérivés de la viorne trilobée et procéder à des études d'acceptabilité auprès des consommateurs. Par la suite, si ces études s'avèrent concluantes, la viorne trilobée pourrait être cultivée intensivement.

## **6. VACCINIUM VITIS-IDAEA L.**

### **6.1 Introduction**

Les représentants du genre *Vaccinium* comme la lingonne (*Vaccinium vitis-idaea* L.) sont largement distribués dans les régions nordiques du monde (Kardell, 1980). C'est pourquoi, les pays tels que la Suède, la Finlande, l'Allemagne et plus récemment les États-Unis et le Canada s'intéressent au potentiel économique de ces espèces (Stang *et al.*, 1988). Au cours des deux dernières décennies, l'importance économique de la lingonne a connu une augmentation considérable. Ceci est principalement dû à l'intérêt des gens pour la saine alimentation et les produits naturels (Hiirsalmi, 1989). Le fruit de la lingonne est une source élevée de vitamine C (Hall et Shay, 1981), et son goût acide est semblable à celui du *Vaccinium macrocarpon* (canneberge). Le fruit de la canneberge dû à son acidité préviendrait les infections urinaires (Blanchard, 1993). Les premières tentatives pour cultiver la lingonne ont été faites en 1789, sans succès (Holloway, 1984). Au début du siècle, elle était exploitée à partir des populations indigènes (Bläsing, 1989). Dans les années soixante, pour répondre à la demande du marché, l'agronome allemand Liebster propose d'établir des plantations de lingonne (Dierking *et al.*, 1984). De 1962 à 1977, il supervisa plusieurs études sur la culture de la lingonne (Hiirsalmi, 1989). Ses travaux portaient principalement sur les méthodes de propagation, la fertilisation, les propriétés du sol et le contrôle des maladies (Dierking, 1985). Parallèlement, un autre chercheur allemand, Zillmer, travaillait sur la multiplication végétative de la lingonne. De 1973 à 1981, il produisit trois variétés (Erntedank, Erntekrone et Erntesegen) destinées à la culture commerciale (Zillmer, 1985). Pendant cette même période, la lingonne était étudiée intensivement en Suède et en Finlande. Le premier essai en culture a été réalisé

en 1968 à Piikkiö, Finlande (Hiirsalmi, 1989). Les recherches effectuées dans ces pays se concentraient principalement sur les méthodes culturales, la propagation végétative, les propriétés du sol et la fertilisation (Lehmushovi et Hiirsalmi, 1973; Lehmushovi et Säkö, 1975; Lehmushovi, 1977a,b). Au Canada et aux États-Unis, les recherches ont commencé au début des années quatre-vingts. Aux États-Unis, la majorité des études ont été faites à Fairbanks en Alaska (Holloway, 1982; 1984; 1985; Holloway *et al.*, 1982a,b,c; 1983) et au Canada, dans les provinces Atlantique (Biermann, 1975; Penney *et al.*, 1985; Morris *et al.*, 1988). Ces études traitent essentiellement des mêmes aspects que celles effectuées en Finlande, en Suède et en Allemagne. La majorité des travaux soulignent que pour obtenir une croissance optimale, il faut que le pH du sol se situe entre 5 et 6, et le pourcentage de matières organiques entre 2 et 15 % (Lehmushovi et Säkö, 1975; Fernqvist, 1977; Holloway *et al.*, 1982a; Dierking, 1985). Cependant, les auteurs ne s'entendent pas sur le choix du substrat. D'après Fernqvist (1977), le meilleur substrat pour cultiver la lingonne serait un sol sableux, alors que Lehmushovi et Säkö (1975) ainsi qu'Holloway *et al.*, (1982a) recommandent un sol tourbeux. Selon Holloway (1982), les variations dans les résultats obtenus seraient dues aux différents écotypes des pays.

Plusieurs travaux de synthèse résument les connaissances actuelles de la lingonne (Holloway, 1982; Dierking, 1985; Bläsing, 1989; Hiirsalmi, 1989) et les recherches récentes traitent des caractéristiques et de la productivité des nouvelles variétés (Stang *et al.*, 1988; 1993; 1994; Stang, 1994), des méthodes de propagation (Hosier *et al.*, 1985; Labokas et Budriuniene, 1989; Serres *et al.*, 1994), de la fertilisation et de la nutrition des cultivars (Karlsson, 1985; Krüger, 1985; Scibisz et Pliszka, 1985; Butkus *et al.*, 1989; Pliszka et

Scibisz, 1989).

L'objectif de cette section du travail était de déterminer pour la région de la Péninsule acadienne, la distribution, la densité et la productivité des populations indigènes de la lingonne.

### **6.2 Description de l'espèce étudiée**

La lingonne fait partie de la famille Ericaceae et de la sous famille Vaccinoideae (Biermann, 1975). C'est un arbuste nain, rampant, à tiges souterraines portant des rameaux aériens de 10 à 25 cm de hauteur (Fig. 6.1). Les feuilles vert foncé, épaisses et persistantes sont luisantes sur le dessus, plus pâles et ponctuées de glandes brunes sur le dessous et mesurent de 10 à 15 mm de longueur. La fleur blanche rosé mesure de 5 à 6 mm et possède quatre pétales soudés en forme de cloche sans étranglement au sommet (Marie-Victorin, 1964; Rouleau, 1974). La floraison s'amorce au début juin et persiste de 19 à 27 jours. Le fruit est mature à la fin août début septembre, et sa croissance dure de 78 à 84 jours (Holloway, 1982; 1984). Celui-ci est une baie globuleuse rouge de 6 à 10 mm de diamètre et pèse en moyenne 0.5 g. Son goût acide (pH de 2.5) est similaire à celui des canneberges. Il a un contenu élevé en tanin (7.21 mg/g poids frais), en anthocyanine (1.27 mg/g poids frais) et en vitamine C, et un total de 6.6 % en sucre (Hall et Shay, 1981).





FIG. 6.1. Plants indigènes de *Vaccinium vitis-idaea* L. au stade de fructification.

La lingonne se retrouve sur des sites secs comme les sols rocheux, les falaises et les caps tourbeux, les prairies alpines et les forêts d'épinettes et de conifères (Lamoureux, 1981). Ces habitats sont caractérisés par un sol bien drainé avec un pH acide entre 2.7 et 5.5 (Krylova et Trembalya, 1978), et un contenu faible en chaux et en nutriments (Ingestad, 1973; Holloway *et al.*, 1982a).

### 6.3 Revue de littérature

#### 6.3.1 Distribution

La lingonne se trouve en abondance dans les régions nordiques tempérées, boréales et arctiques (Hall et Shay, 1981). On la retrouve au Groenland, en Europe, en Asie et en Amérique du Nord. Aux États-Unis, elle est présente en Alaska et dans les états du Maine, Vermont, New Hampshire, Massachusetts, Minnesota et Wisconsin (Biermann, 1975). Au Canada, elle se trouve dans toutes les provinces de la Colombie-Britannique jusqu'à Terre-Neuve (Hall et Shay, 1981; Hinds, 1986). Au Nouveau-Brunswick, elle croît surtout le long de la baie de Fundy et au nord-est de la province (Fig. 6.2). Cependant, les populations du nord-est sont plus dispersées et moins denses que celles de la baie de Fundy (Hinds, 1986).

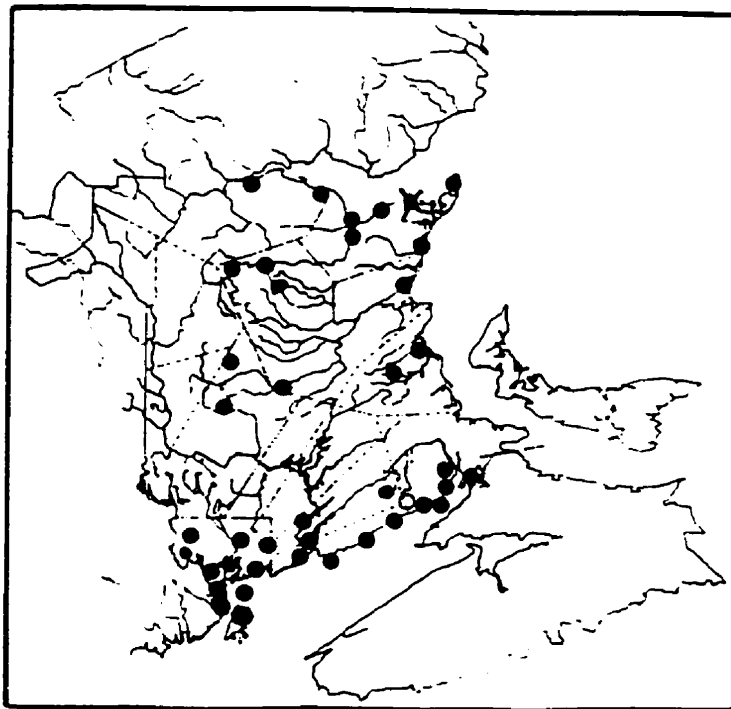


FIG. 6.2. Distribution de *Vaccinium vitis-idaea* L. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle.)

### **6.3.2 Reproduction**

En milieu naturel, la propagation végétative des rhizomes est le principal mode de reproduction de la lingonne. Les rhizomes représentent 80 % de la biomasse totale d'une plante mature (Holloway, 1982). Ceux-ci ont une propagation dichotomique et leurs ramifications produisent des feuilles écailleuses dont l'aisselle est le point d'origine des racines adventives (Hall et Shay, 1981). La relation symbiotique entre les racines de la lingonne et certains champignons stimule la croissance des rhizomes et des tiges aériennes. Cette mycorhize peut être endotrophe ou ectotrophe (Holloway, 1982). La mycorhize augmente le volume d'action des racines et permet d'accroître l'absorption de l'eau et d'éléments nutritifs nécessaires à la croissance de la lingonne (Hall et Shay, 1981).

Les bourgeons axillaires des rhizomes qui sont près de la surface du sol et exposés à la lumière donnent les tiges aériennes qui assument la reproduction sexuée (Holloway, 1982). Chaque tige aérienne fertile produit des bourgeons floraux qui donnent de cinq à six fleurs. Les fleurs hermaphodites sont protandres, c'est-à-dire que les organes mâles sont matures avant les organes femelles (Hall et Shay, 1981). Cependant, les fleurs de la lingonne peuvent s'autoféconder (Hall et Beil, 1970; Trajkouski, 1987) mais le taux de fécondité résultant de ce type de reproduction (28 %) est deux fois plus faible que celui de la pollinisation entomophile (60 %). De plus, il existe une corrélation positive entre le poids du fruit de la lingonne et le nombre de graines qu'il contient. Chaque graine additionnelle ajoute 9.1 mg au poids du fruit (Holloway, 1982). Ainsi, la pollinisation entomophile donne un fruit avec plus de graines, donc plus gros que celui obtenu avec l'autopollinisation (Hall et Beil, 1970; Fernqvist, 1977). C'est pourquoi, Lemushovi (1977a) attribue la faible

production de fruits en milieu naturel au manque de pollinisateurs. La diversité et la quantité de pollinisateurs répertoriés sur les plants de la lingonne sont faibles. Selon Hall et Beil (1970) les principaux pollinisateurs de la lingonne sont les diptères (Syrphidae et Empidae) et les hyménoptères (*Bombus* spp.).

### **6.3.3 Culture**

Le transfert de plantes indigènes, le bouturage de tiges aériennes et de rhizomes, la micropropagation et les graines sont les moyens de propagation utilisés pour la culture de la lingonne. Selon les conditions météorologiques et la méthode de transfert, les plantes transférées du milieu naturel au champ de culture ont un taux de survie entre 30 et 90 % (Fernqvist, 1977). Le transfert des plants doit être minutieux car le système souterrain (rhizomes et racines) de la lingonne est très fragile (Holloway, 1985). Lorsque la transplantation de segments de rhizomes (5 cm) est effectuée en mai ou à la fin septembre, elle a un taux de réussite entre 60 et 80 %. Les plants produits de cette façon sont lents à se propager et la formation de nouvelles tiges souterraines est faible les deux premières années de croissance. L'utilisation de boutures de tiges aériennes a un taux de réussite de 85 %. Les plants ont une croissance vigoureuse et une production élevée dès le deuxième été au champ. Cependant, les boutures ne forment aucune racine souterraine horizontale et leur capacité de propagation végétative est faible (Lehmushovi et Säkö, 1975; Fernqvist, 1977; Lehmushovi, 1977a; Holloway, 1985; Hiirsalmi, 1989). La micropropagation de la lingonne quoique récente connaît de bons résultats. Cette méthode s'effectue à partir de l'excision de l'apex de tiges d'un an (Serres et al., 1994).

En l'espace de neuf mois, Hosier *et al.*, (1985) ont obtenu de jeunes plants avec une croissance végétative vigoureuse. Les graines de la lingonne non-traitées ont un taux de germination plus élevé que celles traitées. Hall et Beil (1970) ont trouvé que les graines non-traitées avaient un taux de germination de 76.5 %, alors que celles entreposées à -2 °C pendant 37 jours avaient un taux de 6 % et que celles traitées à l'acide sulfurique ( $H_2SO_4$ ) ne germaient pas. Cependant, le pourcentage de germination des graines semées directement dans le champ n'est pas élevé et il est suggéré de les semer en serre à l'automne et de transplanter les plantules dans le champ au printemps. Le taux de germination des graines en serre est de 70 à 80% (Hall et Beil, 1970; Hall et Shay, 1981; Hiirsalmi, 1989). Cependant, les plants ainsi obtenus prennent de 4 à 5 ans avant d'atteindre une production maximale de fruits (Lehmushovi et Säkö, 1975) alors que les plants obtenus par bouturage connaissent une telle production dès la deuxième année de croissance (Hiirsalmi, 1989).

Des études effectuées en Finlande démontrent que les plants de lingonne cultivés dans les champs ont une productivité cinq fois supérieure à celle des plants indigènes (Liebster, 1975). Selon Holloway *et al.* (1982b), l'habitat idéal pour la croissance de la lingonne serait un sol tourbeux exposé directement au soleil, avec un pH entre 5 et 6 et un contenu en matière organique entre 2 et 15 % . Ces résultats s'accordent avec ceux de Lehmushovi et Säkö (1975). Toutefois, Fernqvist (1977) estime que le meilleur substrat pour la lingonne serait un sol sableux.

Les besoins en minéraux de la lingonne sont faibles. Fernqvist (1977) a démontré qu'une quantité d'azote supérieure à 12 g/m<sup>2</sup> affectait négativement la croissance, la

productivité et le poids du fruit de la lingonne sur presque tous les types de sols sauf sur ceux vraiment pauvres en nutriments comme les sols sableux. Selon Ingestad (1973), l'application d'engrais en milieu naturel tend à favoriser les mauvaises herbes qui finissent par inhiber la croissance de la lingonne. En culture, lorsque le sol est déficient en minéraux, il faut appliquer les engrais en petites concentrations répétées à l'aide d'un système d'irrigation. L'utilisation d'herbicides en culture est généralement nécessaire, mais aucun n'est officiellement recommandé pour la lingonne. Généralement, le venzar, le linuron et le gesatop, seul ou combinés, sont efficaces contre les herbacées annuelles alors que le MCPA et le casoron sont utilisés contre les herbacées vivaces (Fernqvist, 1977).

L'application de paillis sur les plants de la lingonne donne des résultats positifs. Les meilleurs résultats furent obtenus avec du sable (Lehmushovi, 1977b), de la tourbe moulue (Butkus *et al.*, 1989) et des écorces de pins (Pliszka et Scibisz, 1989). Les plants paillés ont une croissance de 29 à 61% et une production de 143 à 316 % supérieures à ceux non-paillés. Les plants paillés produisent deux à trois fois plus de rhizomes, et par conséquent, leur propagation végétative est plus rapide que celles des plants non-paillés (Butkus *et al.*, 1989).

Holloway *et al.* (1982c) ont testé l'effet de la gibbérelline ( $GA_3$ , agent inducteur pour le développement de fruit) sur la lingonne. Leurs résultats démontrent qu'une application d'acide gibbérellique de 50, 100 ou 500 mg/litre pendant la floraison induit le développement de fruits sans graine. Cependant, le poids et le diamètre de ces fruits étaient similaires à ceux des fruits des plants non-traités.

### **6.3.3.1 Cultivars.**

En 1969, la variété Koralle a été introduite sur le marché par Van der Smit en Hollande (Zillmer, 1985). La plante peut atteindre une hauteur de 30 cm. Les feuilles sont ovales et vert foncé. Les fruits rouge pâle, de taille moyenne, ont un goût amer (Zillmer, 1985). De 1973 à 1981, Zillmer a introduit en Allemagne trois autres variétés: Erntedank (Action de grâce), Erntekrone (Terre de la couronne) et Erntesegen (Récolte bénite). La variété Erntedank produit des fruits en été et en automne. Elle a une hauteur de 20 cm. Le fruit rouge pâle est petit et mi-acide. Cependant, elle ne convient pas à la culture commerciale car son fruit, très petit, est difficile à récolter. Les plants de la variété Erntekrone ont des feuilles vert foncé, épaisses et dures, et un gros fruit rouge foncé. Ces plants ont une production de fruits élevée. Les plants de la variété Erntesegen atteignent une hauteur de 40 cm ou plus et ont des feuilles vert foncé de forme allongée. Le fruit rouge pâle est de grande taille avec un goût mi-acide qui lui confère une saveur délicieuse et la production de fruits est élevée. Les plants des variétés Erntekrone et Erntesegen sont adéquats pour la culture commerciale (Zillmer, 1985; Stang, 1994).

En 1983, la variété Red Pearl (Perle rouge) a été introduite en Hollande par Blanken. Les feuilles sont larges et rondes. Le fruit de grande taille a un goût moins acide que celui des autres variétés. Récemment, les variétés Splendor (Splendeur) et Regal (Régal) furent développées à l'Université du Wisconsin-Madison (University of Wisconsin-Madison, U.S.A.). Ces deux variétés ont une croissance vigoureuse et une production modérée de rhizomes. Les fruits ont un contenu élevé en anthocyanine et un goût comparable à celui des autres variétés. Les plants de la variété Splendor ont une hauteur de 15 à 19 cm. Les

fruits rouge vif, récoltés à la mi-septembre, pèsent en moyenne 0.41 g et ont un diamètre moyen de 10 mm. Les plants de la variété Régal ont une hauteur de 18 à 22 cm et les fruits rouge foncé sont récoltés à la fin septembre. Les fruits ont en moyenne un poids de 0.33 g et un diamètre de 8.5 mm (Stang, 1994).

#### **6.3.4 Utilités**

##### **6.3.4.1 Médecine.**

Les feuilles et les tiges de la lingonne sont une source d'arbutine (glucosides), utilisée en pharmacologie. En Roumanie, l'arbutine manufacturée sous le nom Idalbina est utilisée contre les troubles intestinaux (Holloway, 1982a).

##### **6.3.4.2 Consommation.**

Les fruits de la lingonne sont consommés sous diverses formes: sauce, gelée, jus, bonbon, sirop et vin. En 1981, des produits laitiers à saveur de fruits de la lingonne ont été testés auprès des consommateurs européens. Le yogourt n'a pas eu de succès mais, la crème glacée a été fortement appréciée (Holloway, 1982).

##### **6.3.4.3 Ornementation.**

Dans beaucoup de régions aux États-Unis et au Canada, la lingonne est utilisée comme couverture végétale par les horticulteurs. Cependant, aucune sélection n'a été faite pour améliorer les espèces utilisées (Holloway, 1982).



### **6.3.5 Problèmes**

Les conditions météorologiques défavorables sont le problème majeur pour la production de fruits de la lingonne. Tôt au printemps, les pluies abondantes peuvent détruire entre 60 et 100 % des fleurs et les températures inférieures à -1.5 °C détruisent jusqu'à 50 % de celles-ci. Même sous des conditions favorables, entre 30 et 60 % des fleurs sont improductives (Lehmushovi, 1977a, 1977b). Selon Fernqvist (1977), les températures extrêmes agissent sur les processus physiologiques de la fleur. À une température inférieure à 6 °C, la croissance du tube pollinique est arrêtée et à une température supérieure à 25 °C, elle est ralentie.

Au Canada et en Alaska, à l'intérieur des populations indigènes et des plantations, un lépidoptère (*Grapholitha libertina* Heinr.), dont le stade larvaire est fructicole, cause des dommages économiques importants (Holloway, 1982; Morris *et al.*, 1988). Les champignons *Lophodermium hypophyllum* (Dearn. et. House.) Sear et *Lophodermium melaleucum* (Fr. et. Fr.) Denot. causant des taches foliaires, sont fréquents sur les plants sauvages de la lingonne, mais leur impact sur la production de fruits est négligeable (Holloway, 1984). En Suède, les mites (*Phyllocoptes vitis-idaea* Roiv.) et plusieurs microlépidoptères sont retrouvés sur les feuilles des plants indigènes de la lingonne, mais leurs dommages sont minimes. Selon Fernqvist (1977), trois maladies sont fréquemment observées dans les plantations de la lingonne en Suède, mais les vecteurs ne sont pas encore connus. Une d'entre elles provoque la stérilité des organes reproducteurs, l'autre des chancres aux tiges alors que la dernière produit des fruits momifiés "mummy berries".

## 6.4 Résultats

### 6.4.1 Inventaire

La lingonne était absente au sud et à l'intérieur des terres de la Péninsule acadienne (Fig. 6.3). Celle-ci se retrouvait uniquement au nord du territoire exploré, le long de la zone côtière. Les populations de lingonne étaient faibles et distribuées de façon sporadique sur les caps tourbeux situés au bord de la mer.

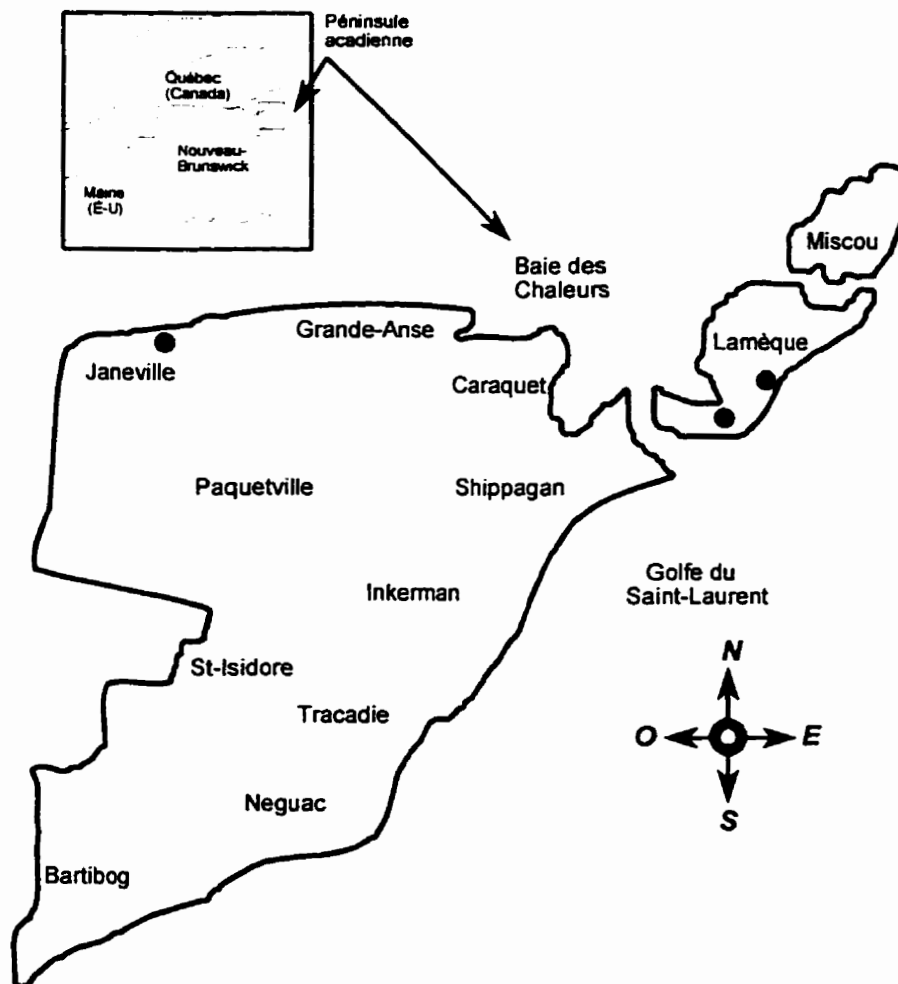


FIG. 6.3. Distribution de *Vaccinium vitis-idaea* L. en 1993 et 1994 dans la Péninsule acadienne, N.-B.

Au cours des deux années d'étude sur le terrain, seulement trois populations ont été repérées dans toute la Péninsule acadienne, deux dans la région de Lamèque (Cap-Bateau; Chemin Paulin) et une dans la région de Janeville. La densité des populations variait entre 28 à 133 tiges/m<sup>2</sup>. En 1993, la densité des deux populations de Lamèque était un peu plus faible que celle de 1994 (Tableau 6.1). Cependant, pour les deux années, la densité de la population du Chemin Paulin était environ deux fois plus grande que celle de Cap-Bateau, elle même deux fois plus grande que celle de Janeville.

TABLEAU 6.1. Densité des populations de *Vaccinium vitis-idaea* L. inventoriées dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994

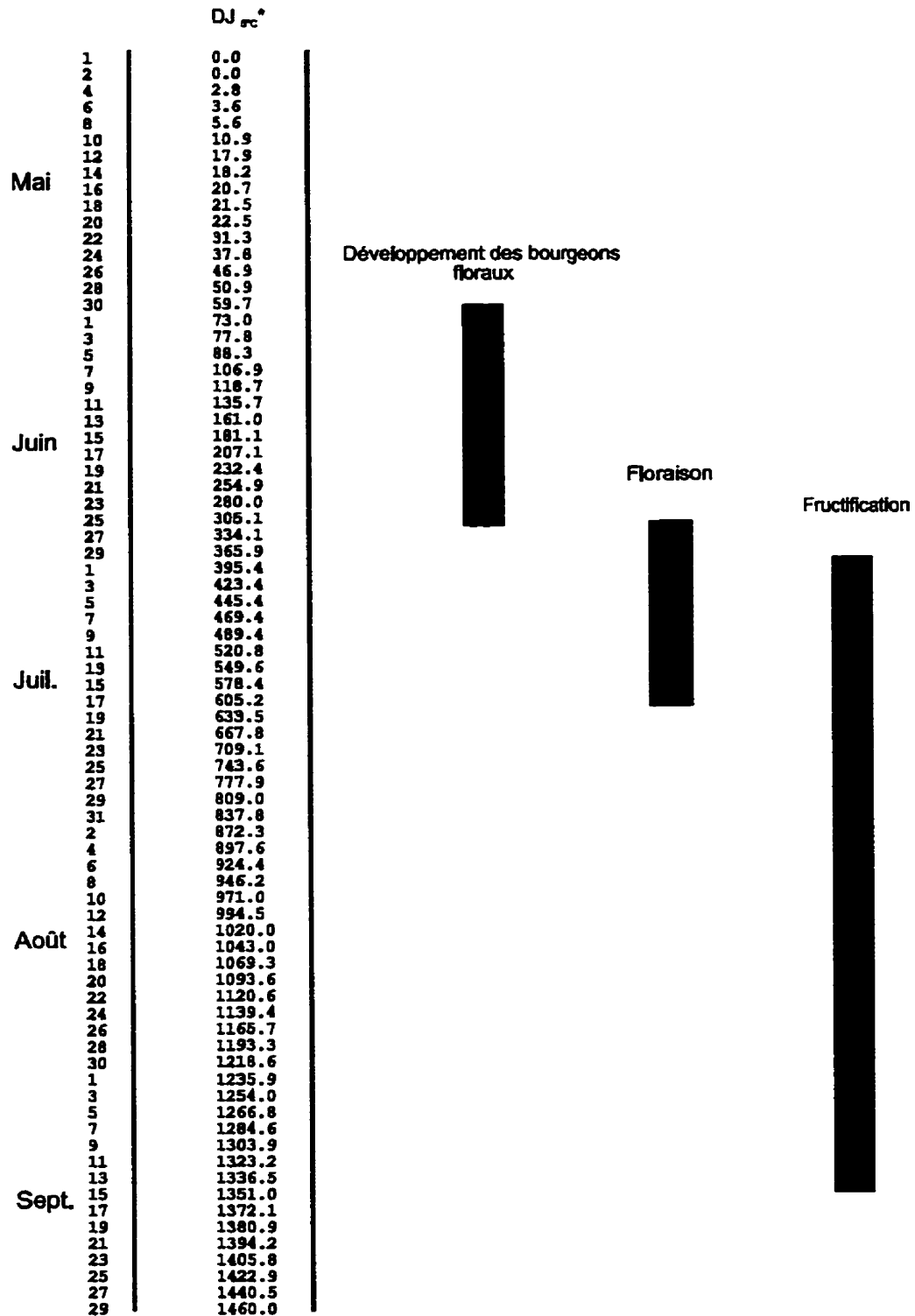
Sites	Densité/m <sup>2</sup>	
	1993	1994
Cap-Bateau	46.7 ± 52.7	55.0 ± 66.0
Chemin Paulin	99.6 ± 63.4	132.6 ± 111.1
Janeville	-	27.6 ± 40.4

#### **6.4.2 Reproduction sexuée**

##### **6.4.2.1 Cycle de la reproduction sexuée.**

Le cycle de la reproduction sexuée de la lingonne des deux populations évaluées (Cap-Bateau et Chemin Paulin) dans la Péninsule acadienne était synchronisé. Le développement des bourgeons floraux a débuté lorsque le nombre cumulatif de degré-jours était près de 60 DJ<sub>5°C</sub>, c'est-à-dire vers la fin mai pour la région de la Péninsule acadienne (Fig. 6.4). La floraison s'est étendue sur une période de trois semaines (26/06/94 au 17/07/94) et le pic de fleurs ouvertes fut atteint vers le 10 juillet. Le nombre cumulatif de

degré-jours pour le début de la floraison était de 318.1 DJ<sub>5°C</sub> et celui du pic de 505 DJ<sub>5°C</sub>. La fructification a duré approximativement dix semaines. Elle a débuté à la fin juin et s'est terminée vers la mi-septembre. Toutefois, la majorité des fruits étaient matures à la fin août. La durée du cycle de la reproduction sexuée de la lingonne dans la Péninsule acadienne est de 126 jours.



\* Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 ° C);  
Source: Environnement Canada, bureau régional de Haut-Shippagan (1994)

FIG. 6.4. Phénologie de la reproduction sexuée de *Vaccinium vitis-idaea* L. dans la Péninsule acadienne (1994).

### **6.4.3 Productivité**

#### **6.4.3.1 Productivité de *Vaccinium vitis-idaea* L. pour les sites évalués.**

En 1993, la productivité ainsi que le nombre de fruits et de tiges ont été significativement plus élevés à Cap-Bateau qu'au Chemin Paulin (Tableau 6.2). La productivité de Cap-Bateau ( $7.78 \pm 3.35$  g) était presque deux fois plus élevée que celle du Chemin Paulin ( $4.64 \pm 3.60$  g).

TABLEAU 6.2. Caractéristiques et productivité de *Vaccinium vitis-idaea* L. dans la Péninsule acadienne en 1993

Paramètres	Sites		Statistiques <sup>*</sup>	
	Cap-Bateau	Chemin Paulin	<i>t</i>	<i>P</i>
Productivité (g/m <sup>2</sup> )	7.78 ± 3.35	4.64 ± 3.60	3.19	0.0025
Fruits/m <sup>2</sup>	18.6 ± 7.9	11.3 ± 8.3	3.15	0.0028
Tiges/m <sup>2</sup>	172.0 ± 79.4	99.6 ± 63.4	3.59	0.0008

<sup>\*</sup> *t*: Statistique du test-t    *P*: Niveau de probabilité

La productivité, le nombre de fruits et le nombre de tiges de Cap-Bateau étaient semblables pour les deux années (Tableau 6.3). Sans que la différence soit significative par rapport à 1993, la productivité et le nombre de tiges étaient inférieurs et le nombre de fruits plus élevé en 1994.

**TABLEAU 6.3.** Caractéristiques et productivité de *Vaccinium vitis-idaea* L. sur le site de Cap-Bateau, dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994

Paramètres	Années		Statistiques <sup>*</sup>	
	1993	1994	t(ts)	P
Productivité (g/m <sup>2</sup> )	7.78 ± 3.35	7.16 ± 4.26	-0.46	0.6520
Fruits/m <sup>2</sup>	18.6 ± 7.9	26.7 ± 18.4	(0.767)	0.4432
Tiges/m <sup>2</sup>	172.0 ± 79.4	145.1 ± 70.0	0.48	0.6325

<sup>\*</sup> t: Statistique du test-t (ts): Statistique du test Mann-Whitney  
P: Niveau de probabilité

Chez la population du Chemin Paulin, la productivité, le nombre de fruits et le nombre de tiges étaient significativement plus élevés en 1994 (Tableau 6.4). Pour cette année, le nombre de fruits était sept fois plus grand, et par conséquent, la productivité était cinq fois plus élevée qu'en 1993. Le nombre de tiges en 1994 (239.6 ± 93.8) était environ deux fois plus élevé que celui de 1993 (99.6 ± 63.4).

**TABLEAU 6.4.** Caractéristiques et productivité de *Vaccinium vitis-idaea* L. sur le site du Chemin Paulin, dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994

Paramètres	Années		Statistiques <sup>*</sup>	
	1993	1994	t(ts)	P
Productivité (g/m <sup>2</sup> )	4.64 ± 3.60	23.09 ± 19.36	(3.597)	0.0003
Fruits/m <sup>2</sup>	11.3 ± 8.3	77.3 ± 59.7	(4.090)	< 0.0001
Tiges/m <sup>2</sup>	99.6 ± 63.4	239.6 ± 93.8	5.13	< 0.0001

<sup>\*</sup> t: Statistique du test-t (ts): Statistique du test Mann-Whitney  
P: Niveau de probabilité

En 1994, entre le dernier recensement et la récolte, plusieurs plants de la population de Cap-Bateau avaient été arrachés ou endommagés et par conséquent, aucune analyse statistique n'a été effectuée sur les données de productivité (Tableau 6.5).

Le nombre de tiges ( $239.6 \pm 93.8$ ) et le pourcentage de recouvrement ( $54 \pm 25 \%$ ) du Chemin Paulin étaient significativement supérieurs à ceux de Cap-Bateau ( $172.4 \pm 79.4$  tiges/m<sup>2</sup>;  $40 \pm 16 \%$ ). Le nombre de bourgeons et de fleurs par tige étaient significativement supérieurs au Chemin Paulin. Les tiges du Chemin Paulin ont produit en moyenne un bourgeon et une fleur de plus que celles de Cap-Bateau. Le nombre de fruits/tige du Chemin Paulin ( $1.3 \pm 1.1$ ) était similaire à celui de Cap-Bateau ( $1.1 \pm 0.8$ ). La perte des bourgeons floraux lors de la floraison était un peu plus élevée à Cap-Bateau (22 %) qu'au chemin Paulin (17 %), mais la perte lors de la fructification (39 %) ainsi que la perte totale (53 %) de Cap-Bateau étaient inférieures à celles du Chemin Paulin (50 % perte à la fructification; 59 % perte totale). Le poids et le diamètre des fruits n'étaient pas significativement différents pour les deux sites.



**TABLEAU 6.5. Caractéristiques et productivité de *Vaccinium vitis-idaea* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Variables	Sites		Statistiques <sup>*</sup>	
	Cap-Bateau	Chemin Paulin	t(U)	P
Productivité (g/m <sup>2</sup> )	7.16 ± 4.26	23.09 ± 19.36	-	-
Fruits/m <sup>2</sup>	26.7 ± 18.4	77.3 ± 59.7	-	-
Tiges/m <sup>2</sup>	172.4 ± 79.4	239.6 ± 93.8	(88)	0.0046
% Recouvrement/m <sup>2</sup>	40 ± 16	54 ± 25	(74)	0.0463
Productivité (g/tige)	0.34 ± 0.28	0.47 ± 0.48	-	-
Bourgeons/tige	2.3 ± 1.4	3.1 ± 1.4	-5.80	< 0.0001
Fleurs/tige	1.8 ± 1.1	2.6 ± 1.1	-8.60	< 0.0001
Fruits/tige	1.1 ± 0.8	1.3 ± 1.1	-	-
Poids du fruit (g)	0.32 ± 0.11	0.33 ± 0.12	-0.56	0.5767
Diamètre du fruit (mm)	8.56 ± 1.18	8.69 ± 1.17	-0.81	0.4212

<sup>\*</sup> t: Statistique du test-t (U): Statistique du test Mann-Whitney  
P: Niveau de probabilité

#### **6.4.3.2 Productivités potentielle et optimale de *Vaccinium vitis-idaea* L.**

Suite à l'analyse de nos résultats, en 1994, la productivité potentielle de la population de Cap-Bateau aurait pu être de 127 g/m<sup>2</sup> et celle du Chemin Paulin de 245 g/m<sup>2</sup>. La productivité potentielle pour les deux sites (Cap-Bateau, 3 000 m<sup>2</sup>; Chemin Paulin, 600 m<sup>2</sup>) aurait été d'environ 35 kg et la productivité optimale près de 40 kg.

### **6.4.3.3 Analyses de sol.**

Le pH du site de Cap-Bateau (4.1) était un peu moins acide que celui du Chemin Paulin (3.8) (Tableau 6.6). La quantité de phosphate au Chemin Paulin était 30 fois plus élevée que celle de Cap-Bateau. Par contre, les quantités de potassium, de calcium et de magnésium étaient supérieures à Cap-Bateau. Chez le site de Cap-Bateau, le phosphate, le potassium et le calcium était en quantité insuffisante alors qu'au Chemin Paulin il y avait une déficience en potassium et en calcium.

**TABLEAU 6.6. Résultats des analyses de sol des sites de *Vaccinium vitis-idaea* L. dans la Péninsule acadienne en 1993**

Éléments nutritifs	Sites			
	Cap-Bateau	cote	Chemin Paulin	cote
pH	4.1		3.8	
Phosphate (kg/ha)	12	TB	366	TÉ
Potassium (kg/ha)	125	M	42	TB
Calcium (kg/ha)	570	B	283	TB
Magnésium (kg/ha)	355	TÉ	208	É

\* Cote: TB= Très bas; B= Bas; M= Moyen; É= Élevé; TÉ= Très élevé

## **6.5 Discussion**

À l'intérieur de la Péninsule acadienne, les populations de la lingonne sont rares et les densités sont faibles. Sa distribution dans la Péninsule acadienne correspond avec celle délimitée par Hinds (1986) pour le Nouveau-Brunswick. L'auteur mentionne que les populations de la lingonne situées au nord-est de la province sont sporadiques et qu'elles ont des densités plus faibles que celles de la Baie de Fundy. L'étude d'Oldemeyer et Seemel (1976) effectuée en Alaska démontre que la fréquence et le recouvrement de la lingonne sont plus élevés dans les peuplements de bois francs pour cette région. Lors de l'inventaire, nous avons visité deux peuplements de bois francs et aucune population de la lingonne n'a été repérée à l'intérieur de ceux-ci.

La durée du cycle de la reproduction sexuée de la lingonne en 1994 était de 126 jours. La floraison a duré 22 jours (26/06/94 au 17/07/94) et la fructification, 77 jours. Le cycle pour la Péninsule acadienne coïncide avec celui observé par Holloway *et al.*, (1983; 1984) en Alaska. Selon Holloway (1982), la floraison de la lingonne s'étend de la mi-juin au début août et persiste de 19 à 27 jours alors que la fructification se termine à la fin août ou au début septembre et dure de 78 à 84 jours. Lors de la période de fructification, nous avons observé que 50 % des fleurs étaient improductives. D'après Lehmushovi (1977a,b), les pluies abondantes peuvent détruire entre 60 et 100 % des fleurs. Les fortes précipitations (54.8 mm) enregistrées le 1<sup>er</sup> juillet 1994 auraient pu endommager plusieurs fleurs. Cependant, Lehmushovi (1977a) souligne que même sous des conditions favorables de 30 à 60 % des fleurs sont improductives. Selon l'auteur, cette perte est causée par un manque d'insectes pollinisateurs en milieu naturel.

En 1994, les perturbations de la population de Cap-Bateau ont affecté sa productivité. La productivité de Chemin Paulin était cinq fois plus élevée en 1994 qu'en 1993. D'après Fernqvist (1977), la productivité des populations indigènes présente habituellement des variations considérables d'une année à l'autre. Les mauvaises conditions météorologiques au printemps sont les causes principales de ces fluctuations.

Les taux de potassium et de calcium étaient faibles sur les deux sites et la quantité de phosphate à Cap-Bateau était basse. La productivité des espèces fruitières est souvent affectée par une carence de l'un ou l'autre de ces éléments (Heller *et al.*, 1993). Toutefois, d'après Ingestad (1973), les besoins en éléments nutritifs de la lingonne sont faibles et la quantité de minéraux du sol n'est pas un bon indicateur des minéraux présents dans les tissus de la plante.

La régie des populations indigènes de la Péninsule acadienne ne serait pas justifiable car les effectifs et la production de fruits sont très faibles. Cependant, la lingonne fait actuellement, l'objet de plusieurs recherches en Finlande, en Suède et aux États-Unis faisant ainsi que ses méthodes culturales sont très documentées et plusieurs variétés sont disponibles pour la culture. Au Canada, des recherches ont été effectuées pour déterminer les besoins agronomiques de cette espèce pour sa culture intensive dans les provinces de l'Atlantique (Holloway, 1982). Dans la Péninsule acadienne, la lingonne pourrait être cultivée sur les tourbières en friche (500 ha). En se basant sur les recherches antérieures, les conditions nécessaires pour la culture de la lingonne seraient :

- 1 - un terrain bien drainé avec un sol tourbeux et poreux, un pH entre 4.5 et 6.0 et une quantité de matière organique entre 2 et 15 %,
- 2 - une exposition directe au soleil,
- 3 - un système d'irrigation pour pallier aux faibles précipitations,
- 4 - l'utilisation d'engrais, d'insecticides, de fongicides et d'herbicides lorsque celle-ci est recommandée par un agronome,
- 5 - un paillis de sable fin, de tourbe moulue ou d'écorce de pin et
- 6 - l'utilisation d'abeilles pendant la floraison.

Lorsque les besoins agronomiques de la lingonne dans la Péninsule acadienne seront connus, la culture commerciale pourrait se faire sur une plus grande échelle. Puisque le fruit de la lingonne a un goût et des utilisations similaires à celui de la canneberge, il pourrait acquérir une part de ce marché. Un autre débouché potentiel pourrait être l'élaboration de produits pharmacologiques à base d'arbutine, ingrédient actif contenu dans les tiges et les feuilles de la lingonne (Holloway, 1982).

## **7. INVENTAIRE ET PRODUCTIVITÉ DE *RUBUS CHAMAEMORUS* L.**

### **7.1 Introduction**

Le *Rubus chamaemorus* L. (Plaquebière) est une plante vivace dioïque qui croît habituellement sur les tourbières ombrotrophes acides (Taylor, 1971; Lohi, 1974; Makinen et Oikarinen, 1974; Rapp et Stushnoff, 1979; Warr et al., 1979; van Bochove, 1987; Dumas et Maillette, 1987). La plaquebière a une distribution circumboréale (Resvoll, 1929; Taylor, 1971; Makinen et Oikarinen, 1974; Rousseau, 1974; Dumas et Maillette, 1987). Le fruit de la plaquebière a une saveur et un arôme particuliers (Nordnes et Werenskiold, 1952). Il est très apprécié en Scandinavie (Finlande, Norvège, Suède), au Labrador et à Terre-Neuve où il possède une certaine importance économique (van Bochove et Lavoie, 1986; Dumas et Maillette, 1987).

La production annuelle de fruits de la plaquebière varie énormément (Resvoll, 1929; Taylor, 1971; Makinen et Oikarinen, 1974; Ågren, 1988a; Kortesharju, 1988). Ces fluctuations dans la productivité avaient déjà été observées lors de la première étude complète sur l'espèce effectuée par Resvoll en 1929. Par la suite, plusieurs études, dont la majorité ont été réalisées en Scandinavie, ont eu pour but de déterminer les facteurs responsables de ces variations. Les auteurs (Resvoll, 1929; Østgård, 1964; Taylor, 1971; Makinen et Oikarinen, 1974; Kardell et Carlsson, 1982; Dumas et Maillette, 1987; Ågren, 1988a; Kortesharju, 1988) s'entendent pour dire que le gel lors de la floraison et de l'initiation du fruit serait principale cause. Cependant, une mauvaise pollinisation due au manque de pollinisateurs et aux conditions météorologiques défavorables (Dallman, 1932; Østgård, 1964; Rantala, 1976; Hippa et al., 1981a; Ågren et al., 1986; Rapp, 1989), un sex-ratio biaisé en faveur des mâles (Makinen et Oikarinen, 1974; Kardell et Carlsson, 1982;

Kortesharju et Savonen, 1982; Dumas et Maillette, 1987) et le peu d'importance pour l'espèce d'avoir une reproduction sexuée efficace sauf pour coloniser de nouveaux habitats (Østgård, 1964; Makinen et Oikarinen, 1974; Rantala, 1976) sont aussi des facteurs influençant la production de la plaquebière.

Des études visant à augmenter la productivité en milieu naturel n'ont pas amené les résultats escomptés. Les principaux aspects étudiés lors de ces travaux ont été la fertilisation (Østgård, 1964; Junntila, 1982; Kortesharju, 1982; Heide et Arntzen, 1984), le paillage (Østgård, 1964; Oikarinen, 1972; Heide et Arntzen, 1984), l'éradication des mauvaises herbes (Taylor et Marks, 1971) ainsi que le brûlage (Østgård, 1964; Taylor, 1971; Taylor et Marks, 1971; Marks et Taylor, 1972) et le labourage (Østgård, 1964; Oikarinen, 1972). Les résultats divergent selon les études, mais la majorité d'entre elles soulignent l'importance du phosphore. Cet élément augmente généralement le poids individuel du fruit et la production totale (Sæbø, 1968; Makinen et Oikarinen, 1974; Kortesharju, 1982). Cependant, ces résultats s'avèrent négligeables si l'on compare les coûts de fertilisation et le profit de la récolte (J. Kortesharju, chercheur finlandais, communication personnelle). La domestication de l'espèce a été tentée à maintes reprises (Rantala, 1976; Kortesharju et Savonen, 1982; Lagacé, 1994) mais aucune de ces tentatives n'a réussi avec succès. Lors de ces études, les plants de plaquebière cultivés avaient une croissance normale mais produisaient rarement des fruits (Kortesharju et Savonen, 1982).

Le rendement de la plaquebière en milieu naturel a surtout été évalué en Scandinavie (Makinen et Oikarinen, 1974; Kardell et Carlsson, 1982; Kardell, 1986; Raatikainen, 1988;

Kortesharju, 1989). La majorité des études souligne que le rendement en fruits varie d'une année à l'autre, d'un site à l'autre et à l'intérieur d'un même site (Makinen et Oikarinen, 1974; Kardell, 1986; Kortesharju, 1989). Kortesharju (1989) a observé que la production moyenne annuelle chez 16 sites variait de 0 à 23 kg/ha, celle d'un même site de 0 à 52.9 kg/ha et celle entre deux sites, pour une même année, variait de 0 à 180 kg/ha. Il n'y a aucune étude exhaustive du rendement en fruits de la plaquebière au Canada. Toutefois, van Bochove (1987) a évalué sommairement en 1984 et 1985 la production annuelle d'une tourbière au Québec (Basse-Côte-Nord). Le rendement en fruits de 1984 était de 5.0 kg/ha et celui de 1985 était de 6.5 kg/ha. Selon Makinen et Oikarinen (1974), ces rendements seraient médiocres puisqu'un rendement de 43 kg/ha est jugé insignifiant par ces auteurs.

Le but de cette présente partie du travail était de déterminer la distribution de la plaquebière dans la Péninsule acadienne ainsi que la densité et la productivité naturelle de ses populations. Cette partie de l'étude visait à déterminer si le rendement en fruits des tourbières est suffisamment élevé pour justifier l'amendement des tourbières et la mise en place d'un réseau de cueillette.

## **7.2 Description de l'espèce étudiée**

La plaquebière est une plante herbacée, vivace et dioïque dont les rhizomes contribuent à la formation de colonies (Fig. 7.1). Les nouvelles pousses prennent trois ans à produire leurs feuilles (1 à 3 par plant). Les feuilles dentées ont trois à sept lobes arrondis et des nervures bien marquées. La fleur blanche, solitaire (mâle ou femelle) a un



diamètre de 2 à 3 cm, cinq pétales, cinq sépales, et sa floraison dure de deux à trois jours (Lamoureux, 1981). Le fruit de la plaquebière est une polydrupe. Celui-ci provient des carpelles libres d'une fleur unique qui évoluent individuellement en petites drupéoles (Demalsy et Feller-Demalsy, 1990). Chaque drupéole contient une graine dont la membrane enveloppe un embryon. Les graines constituent environ 5.9 % du poids total des fruits. L'agrégat des drupéoles forme le fruit et le nombre de drupéoles (1-40) dépend directement du succès de la pollinisation (Rantala, 1976; Ågren, 1989). Le fruit rouge, devenant orangé à maturité, peut atteindre 1.5 cm de diamètre (Lamoureux, 1981). Grâce à son parfum raffiné, son goût délicat et son contenu élevé en vitamine C, le fruit de la plaquebière est unique (Nordnes et Werenskiold, 1952; Makinen et Oikarinen, 1974).

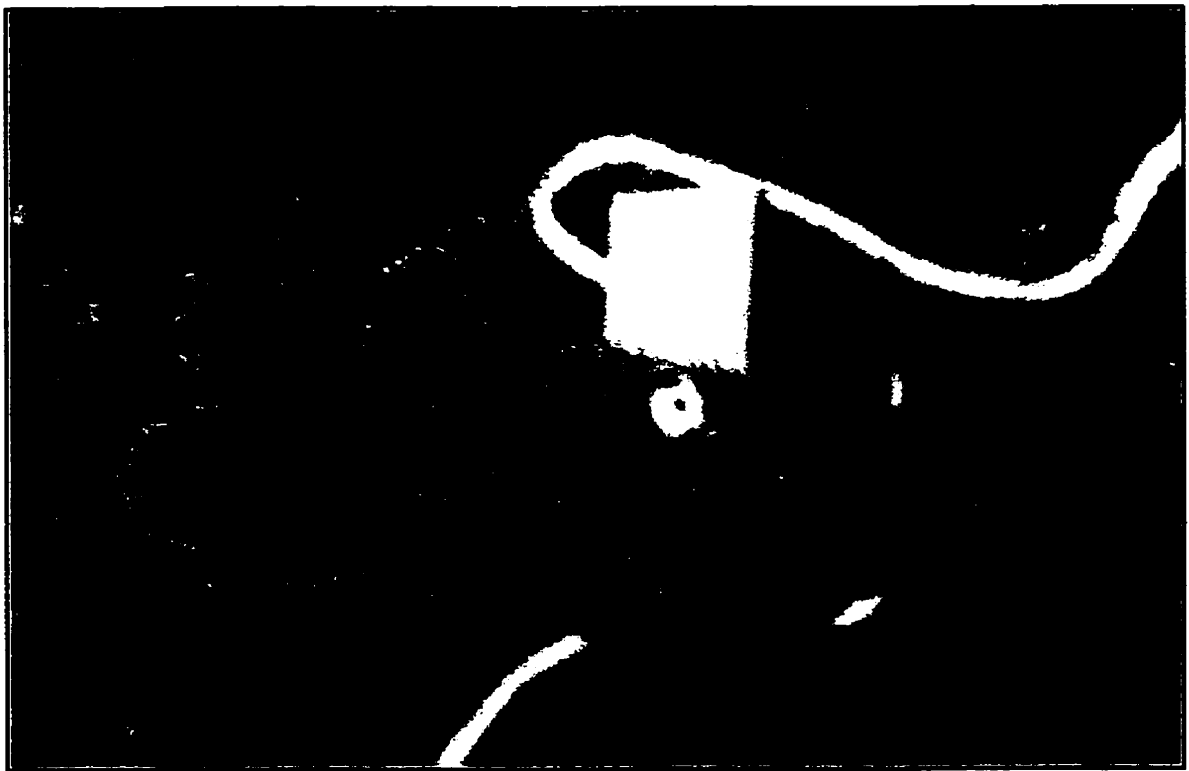


FIG. 7.1. Plants indigènes de *Rubus chamaemorus* L. sur une tourbière de la Péninsule acadienne.

L'habitat optimal de la plaquebière est la tourbière ombrotrophe acide (Resvoll, 1929; Taylor, 1971; Lohi, 1974; Makinen et Oikarinen, 1974; Warr *et al.*, 1979) avec un pH variant de 2.5 à 4.5 (Lohi, 1974; Warr *et al.*, 1979). Les mousses dominantes sont du genre *Sphagnum*, *Polytrichum* et *Dicranum* (Resvoll, 1929; Lamoureux, 1981). Ce type d'habitat est pauvre en nutriments (Resvoll, 1929; Taylor, 1971; Lohi, 1974; Warr *et al.*, 1979) et l'humidité atmosphérique y est élevée (Makinen et Oikarinen, 1974). Les autres types d'habitats pour la plaquebière sont un lit de lichens, un sol sableux et un sol rocheux. Cependant, la densité des populations de plaquebières situées à ces endroits est faible (Resvoll, 1929; Taylor, 1971; Makinen et Oikarinen, 1974).

### 7.3 Revue de littérature

#### 7.3.1 Distribution

La plaquebière est commune aux régions nordiques (Taylor, 1971; Lohi, 1974). En Europe, elle se distribue transcontinentalement sur le 50 °N de latitude (Taylor, 1971) et en Amérique du Nord sur le 44 °N de latitude (Warr *et al.*, 1979). Au Canada, incluant l'Alaska (États-Unis), on la retrouve dans les régions arctiques de la Colombie-Britannique jusqu'à Terre-Neuve. La limite méridionale est-américaine se situe au Maine (États-Unis) et la limite septentrionale est-américaine se trouve dans le secteur méridional est-américain du district de Franklin au sud du 69 °N de latitude (Rousseau, 1974). Au Nouveau-Brunswick, elle croît au sud-est et au nord-est de la province (Fig. 7.2) (Hinds, 1986).

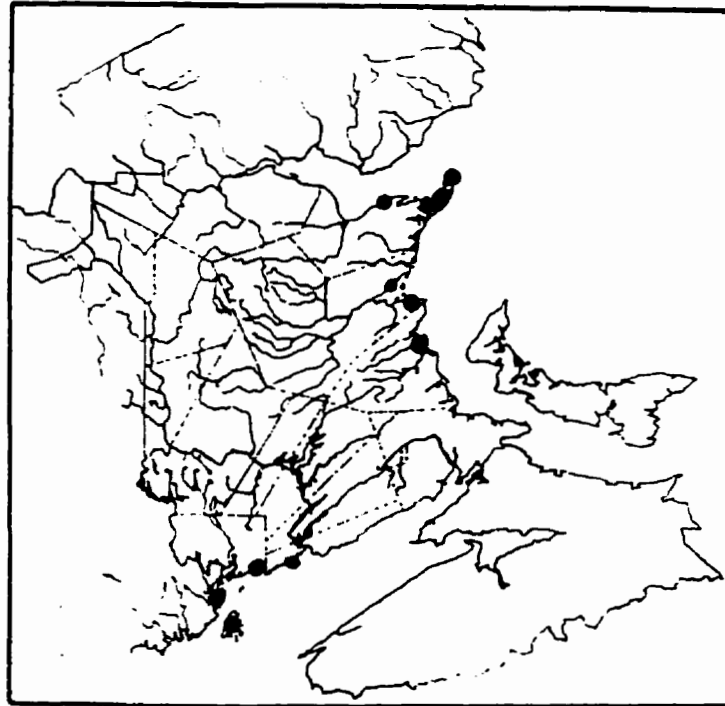


FIG. 7.2. Distribution de *Rubus chamaemorus* L. au Nouveau-Brunswick (H. R. Hinds, University of New Brunswick, contribution personnelle).

### **7.3.2 Reproduction**

La production de fruits chez la plaquebière, comme pour la plupart des espèces fruitières, dépend directement de la pollinisation (Rantala, 1976). S'il y a une bonne pollinisation, tous les ovaires peuvent se développer en drupéoles. Cependant, lors de la floraison, les conditions sont généralement défavorables pour les pollinisateurs et c'est pourquoi le fruit est souvent formé de quelques drupéoles (1-5) avec un nombre d'ovaires non-développés. Les diptères (Syrphidae, Empidae et Anthomyidae) et les bourdons (*Bombus* spp.) sont les principaux pollinisateurs de la plaquebière (Resvoll, 1929; Dallman, 1932; Makinen et Oikarinen, 1974; Hippa et Koponen, 1976; Hippa *et al.*, 1981a, b; Ågren *et al.*, 1986). On retrouve aussi un grand nombre de thrips et de staphylins sur les plants, mais leur rôle comme pollinisateur est insignifiant. En effet, ces insectes dits insectes-établis, voyagent très peu d'une fleur à l'autre (Hippa et Koponen, 1976; Hippa *et al.*, 1978, 1981a; Ågren *et al.*, 1986). Selon Ågren *et al.*, (1986), l'efficacité de la pollinisation de la plaquebière est faible. Les conditions météorologiques durant la floraison comme les pluies abondantes, le froid et le vent sont les principaux facteurs qui affectent les activités des pollinisateurs (Hippa *et al.*, 1981a).

Les données sur l'activité des pollinisateurs de la plaquebière diffèrent grandement d'une étude à l'autre. Certains auteurs accordent une grande importance aux bourdons (Taylor, 1971; Makinen et Oikarinen, 1974; Ågren *et al.*, 1986), alors que d'autres disent que les diptères sont meilleurs (Dallman, 1932; Hippa *et al.*, 1978, 1981a, b). Selon Hippa et Koponen (1976), les bourdons visitent rarement les fleurs de la plaquebière, leur préférant les fleurs des éricacées qui sont plus odorantes et colorées. De plus, lorsqu'ils

visitent les plants de la plaquebière, ils montrent une préférence pour les fleurs mâles. Selon Ågren *et al.* (1986) les diptères ont eux aussi une attirance envers les fleurs mâles de la plaquebière. Cependant, cette attirance est moins prononcée que chez les bourdons. La préférence des pollinisateurs pour les fleurs mâles découle des différences morphologiques qu'il y a entre les fleurs mâles et femelles. Contrairement à la fleur mâle, la fleur femelle ne produit aucun grain de pollen, le pourcentage en sucre (fructose, glucose, sucrose) du nectar y est moins élevé et elle est significativement plus étroite ( $\bar{x}_{\text{femelle}} = 27.9 \pm 0.4 \text{ mm}$ ;  $\bar{x}_{\text{mâle}} = 31.9 \pm 0.5 \text{ mm}$ ) que la fleur mâle (Ågren *et al.*, 1986; Ågren, 1987a, b). De plus, Hippa *et al.* (1981b) soulignent que la taille des insectes affecte l'efficacité du pollinisateur. Les bourdons et les diptères de grande taille transportent beaucoup de pollen et leur efficacité comme pollinisateurs est grande. Par contre, les diptères de petite taille ne déplacent qu'une quantité minime de pollen et sont donc de pauvres pollinisateurs. Selon Hippa *et al.* (1981c) les diptères de grande taille sont les meilleurs pollinisateurs de la plaquebière. Ils transportent une grande quantité de pollen et visitent plus souvent les fleurs de la plaquebière que les autres pollinisateurs de grande taille (bourdons). La température influence le cycle des visites des pollinisateurs. Lorsque les températures sont basses (15 °C ou moins) seuls les bourdons sont actifs alors que les températures hautes (30 °C et plus) provoquent un ralentissement de l'activité chez tous les pollinisateurs. C'est pourquoi ceux-ci sont plus actifs le matin et tôt en soirée et que les visites nocturnes sont rarement observées (Hippa *et al.*, 1981c).

Les méthodes culturales utilisées pour augmenter la production de la plaquebière sont la fertilisation, le paillage du sol, la destruction mécanique des arbustes nains, le brûlage

de la végétation à la surface du sol et le labourage partiel du sol. Les résultats obtenus avec la fertilisation diffèrent grandement d'une étude à l'autre. Le mode d'application, la dose et le moment de l'application sont des facteurs qui influencent l'efficacité du traitement (Makinen et Oikarinen, 1974). Les engrais contenant des microéléments (B, Cu, Fe, Mn, Zn) n'ont aucun effet sur la croissance végétative et la production de la plaquebière. Selon Makinen et Oikarinen (1974) l'azote stimule la croissance végétative de la plaquebière et le phosphore augmente la taille des fruits. Toutefois, les auteurs rapportent que sur 15 parcelles expérimentales, seulement deux parcelles ont eu une productivité significativement supérieure aux parcelles témoins. Taylor (1971) démontre que l'application de phosphore augmente le poids de la matière sèche et la croissance végétative de la plaquebière. La majorité des expériences effectuées avec le paillage du sol ont donné des résultats positifs (Makinen et Oikarinen, 1974). Une couche de gravier ou de sable de 10 à 20 cm d'épaisseur augmente significativement la productivité et réduit la croissance des plantes avoisinantes (compétition) pour une période de cinq ans. Les algues augmentent aussi la productivité de la plaquebière, mais elle stimule la croissance des mauvaises herbes. L'écorce, la paille et la mousse augmentent significativement la croissance végétative et la productivité de la plaquebière (Makinen et Oikarinen, 1974). L'utilisation de paillis diminue les espèces compétitives mais supprime aussi la sphaigne qui constitue le substrat optimal pour la croissance de la plaquebière. De plus, lors de l'application des paillis, il faut surveiller le niveau de la nappe phréatique car si celle-ci est trop haute, les rhizomes pourrissent et provoquent la mort du plant. Une expérience effectuée en Norvège avec un paillis de gravier a provoqué la destruction

complète des populations de la plaquebière en moins de deux ans (Makinen et Oikarinen, 1974).

Le fauchage des arbustes nains augmente la compétitivité de la plaquebière en inhibant la croissance de ces arbustes nains pour une période de deux à trois ans. Les rhizomes de la plaquebière se répandent rapidement sur les surfaces fauchées (Taylor, 1971). Le printemps, le brûlage de la végétation à la surface du sol augmente la productivité de la plaquebière. Cependant, le traitement doit être appliqué tôt durant la saison, lorsque les bourgeons sont encore enfouis dans la mousse et qu'ils ne peuvent être endommagés par le brûlage (Makinen et Oikarinen, 1974). Une étude en Norvège a démontré que le labourage d'un site naturel de la plaquebière augmentait le nombre de tiges aériennes (Taylor, 1971). Le labourage peut être utilisé pour éliminer la compétition et créer plus d'espace pour la plaquebière. Les méthodes culturales, incluant la fertilisation et le paillage du sol, stimulent la croissance végétative de la plaquebière mais n'ont qu'un effet minime sur sa productivité. Ainsi ces méthodes culturales, souvent dispendieuses, ne sont pas économiquement rentables pour les producteurs (J. Kortesharju, chercheur finlandais, communication personnelle).

### **7.3.3 Utilités**

#### **7.3.3.1 Consommation.**

Le goût délicat et l'arôme exquis du fruit de la plaquebière sont recherchés par les amateurs de fruits sauvages qui le consomment frais ou cuit (gelée, confiture, tarte, gâteau) (Lamoureux 1981). En Norvège, il constitue un mets traditionnel aux festivités de

Noël (L. Maillette, Université Laval, communication personnelle). En Finlande, il est principalement consommé sous forme d'une liqueur apéritive la "Lakka Lapponia". Depuis 1992, une liqueur semblable au "Lakka Lapponia", la "Chicoutai", est produite au Québec (Lagacé, 1994).

#### **7.3.4 Problèmes**

Le problème majeur chez les populations de la plaquebière sont les gelées printanières. La floraison de la plaquebière débute lorsque les gels nocturnes sont prévalents (Ågren, 1988a). Selon Dumas et Maillette (1987), la mortalité des bourgeons floraux mâles (28 - 51 %) et femelles (35 - 54 %), et des jeunes fruits (24 - 51%) est causée directement par ce phénomène naturel. De plus, Kortesharju (1988) souligne que ces gels, en plus d'endommager les fleurs et les fruits, causent de sérieux dégâts aux jeunes pousses et aux feuilles des plants.

Les larves de *Galerucella nymphaeae* L. se nourrissent des feuilles et des fruits de la plaquebière. Les feuilles des plants attaqués virent au brun pâle et par la suite, le plant sèche et meurt. Le degré d'infestation par ces larves varie considérablement d'une année à l'autre. Lorsque la densité des larves est faible, les dégâts sont négligeables mais lorsqu'elle est élevée, les dommages peuvent causer la perte d'un tiers de la production de fruits. Le champignon *Mycosphaerella joerstadii* produit des taches foliaires brunes et le champignon *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. infecte les fruits. Les dégâts causés par ces champignons sont minimes et sans importance économique (Makinen et Oikarinen, 1974).



## 7.4 Résultats

### 7.4.1 Inventaire

Dans la Péninsule acadienne, la plaquebière est présente sur les tourbières où la végétation est basse et dominée par les espèces du genre *Sphagnum*. La majorité de ces tourbières sont situées au nord-est de la Péninsule, le long de la zone côtière (Fig. 7.3).

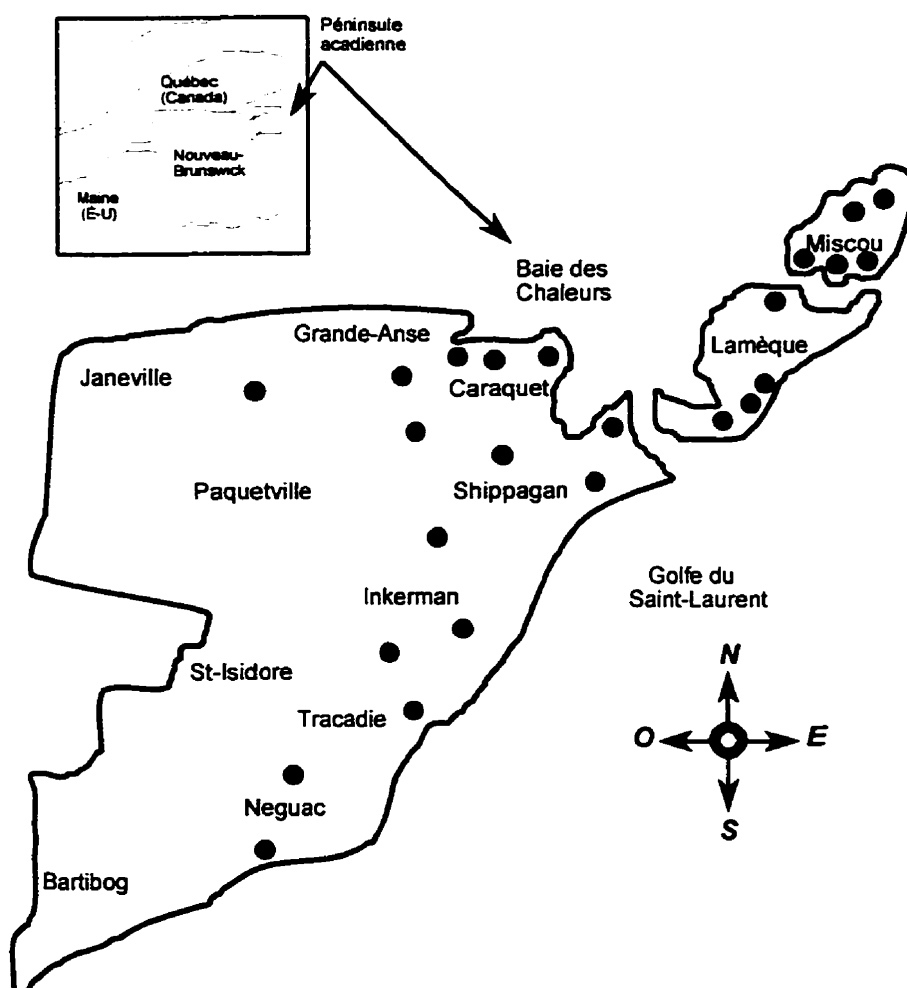


FIG. 7.3. Distribution de *Rubus chamaemorus* L., en 1993, dans la Péninsule acadienne, N.-B.

La plaquebière se trouvait sur 63 % des tourbières inventoriées. Il y avait cinq populations dans la région sud, une au nord-ouest et 18 au nord-est. Les populations du nord-est avaient une densité moyenne deux fois plus élevée (40.4 rameaux/m<sup>2</sup>) que les populations du sud (23.4 rameaux/m<sup>2</sup>) (Tableau 7.1). Le nombre de tourbières sans plaquebière était similaire pour les trois régions. La majorité de ces tourbières étaient situées à l'intérieur des terres, avaient une petite superficie et une végétation très dense. Les tourbières de grande superficie sans plaquebière étaient submergées d'eau et ne constituaient pas un habitat favorable pour la plante.

TABLEAU 7.1. Répartition et densité des populations de *Rubus chamaemorus* L. dans la Péninsule acadienne en 1993

Densité (rameaux/m <sup>2</sup> )	Régions		
	sud	nord-ouest	nord-est
0	4	6	4
1 - 10	0	0	2
11 - 20	0	1	3
21 - 30	5	0	5
31 - 40	0	0	1
41 - 50	0	0	1
50 et plus	0	0	6
Densité moyenne	23.4	10.9	40.4

Selon notre inventaire, il y a un total de 89 tourbières (18 630 ha) dans la Péninsule acadienne. De ce nombre, 24 sont colonisées par la plaquebière et 19 sont potentiellement propices à sa croissance (Fig. 7.4). Parmi ces 43 tourbières (7 550 ha), une est en friche, deux sont sous bail pour l'exploitation de la tourbe et les 40 autres (6 194 ha) sont à l'état naturel. Vingt-cinq tourbières (2 876 ha) ne sont pas propices à la

croissance de la plaquebrière et 21 (8 204 ha) sont exploitées par l'industrie de la tourbe. Cependant, parmi les 8 204 ha exploités environ 500 ha étaient en friche (J. Thibault, Ressources naturelles et Énergie, Nouveau-Brunswick, communication personnelle).

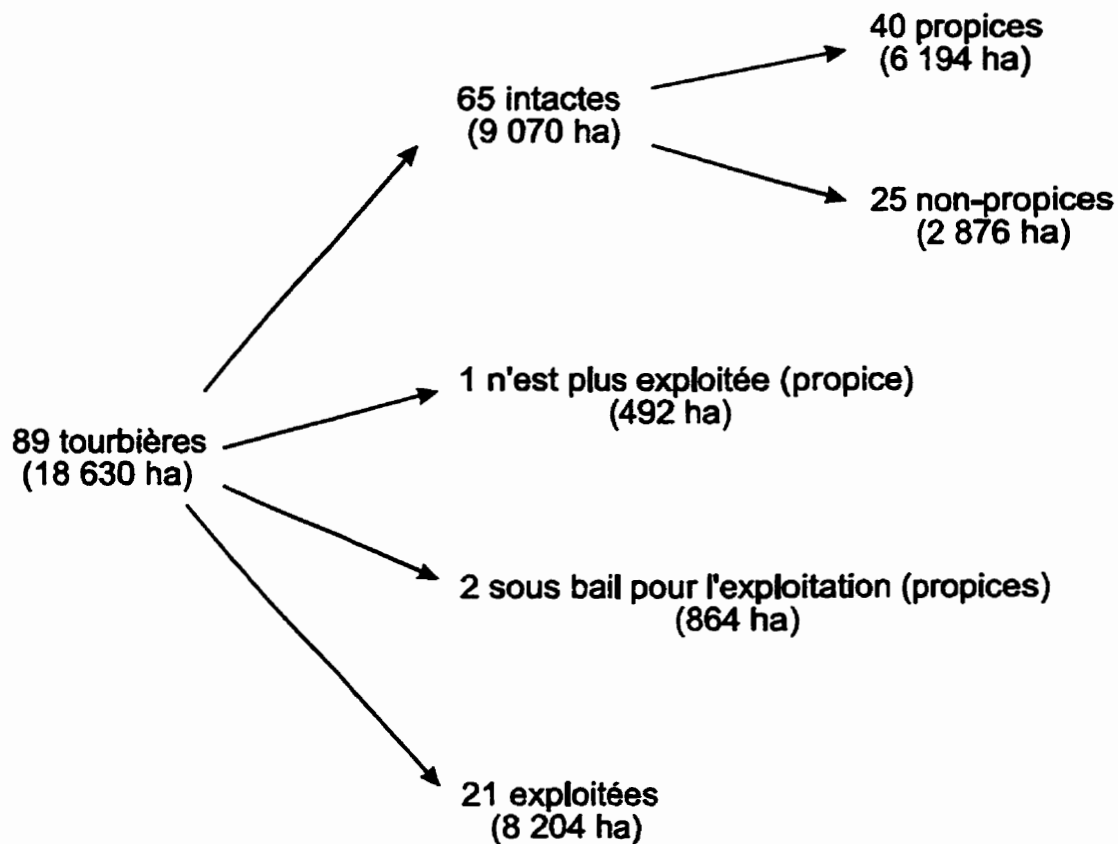


FIG. 7.4. Répartition des tourbières de la Péninsule acadienne en 1993.

Les tourbières de la Péninsule acadienne ont été réparties en trois catégories selon leur type de végétation dominante: muscinale, herbacée et arbustive (Tableau 7.2). Les tourbières muscinales ont un sol humide et une végétation dominante basse (< 10 cm)

composée principalement de mousse, et les populations de plaquebière y sont élevées. Les tourbières herbacées et arbustives ont un sol plus sec ainsi qu'une végétation plus diversifiée que les tourbières muscinales et les populations de plaquebière y sont généralement faibles.

TABLEAU 7.2. Types de tourbières dans la Péninsule acadienne selon les caractéristiques des strates végétatives

	Tourbières		
	muscinale	herbacée	arbustive
Végétation dominante	mousse (< 10 cm)	mousse/éricacées (> 30 cm < 50 cm)	éricacées/conifères (> 50 cm < 2m)
Humidité du sol	élevée	moyenne	basse
Couverture	ouverte	herbacée : ouverte muscinale : fermée	arbustive: ouverte herbacée: fermée
Localisation	côtière	côtière et à l'intérieur des terres	à l'intérieur des terres

## **7.4.2 Productivité**

### **7.4.2.1 Productivité de *Rubus chamaemorus* L. pour les sites évalués.**

L'ANOVA montre que le rendement en fruits des trois types de tourbières était significativement différent (Tableau 7.3). Les tourbières muscinales ont un rendement (0.85 fruits/m<sup>2</sup>) significativement supérieur à celui des tourbières arbustives (0.33 fruits/m<sup>2</sup>) et herbacées (0.13 fruit/m<sup>2</sup>). Bien que le rendement des tourbières arbustives était trois

fois plus élevé que celui des tourbières herbacées, la différence entre les deux n'était pas significative. Les fruits des tourbières arbustives avaient une drupéole de moins que les fruits des autres types de tourbières.

TABLEAU 7.3. Productivité de *Rubus chamaemorus* L. dans 11 tourbières de la Péninsule acadienne en 1993

Tourbières	Fruits/m <sup>2</sup>	Drupéoles/fruit
<u>Regroupées selon la strate végétative</u>		
Muscinale (M)	0.85 ± 1.34 a <sup>*</sup>	6.1 ± 3.0 a
Herbacée (H)	0.13 ± 0.30 b	5.7 ± 2.7 a
Arbustive (A)	0.33 ± 0.99 b	4.5 ± 2.4 b
<u>Individuelle</u>		
574 (M)	0.62 ± 0.71	5.7 ± 3.0
575 (M)	0.54 ± 0.94	5.8 ± 2.6
582 F (M)	0.74 ± 0.71	6.8 ± 3.1
583 (M)	0.73 ± 1.11	5.3 ± 3.2
590 (M)	1.56 ± 2.21	6.7 ± 2.6
564 (H)	0.15 ± 0.34	5.5 ± 3.1
579 (H)	0.04 ± 0.12	5.4 ± 2.5
589 (H)	0.23 ± 0.38	6.2 ± 2.6
548 (A)	0.01 ± 0.05	3.8 ± 2.0
549 (A)	0.08 ± 0.25	5.1 ± 3.2
582 (A)	0.42 ± 1.13	4.6 ± 1.9

\* Les moyennes d'une colonne pour les tourbières regroupées suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05 (test de Tukey).

L'ANOVA effectué sur les données de rendement des 11 tourbières a démontré qu'il y avait une variabilité entre les tourbières. Toutefois, dû à la grande variance entre les tourbières, les résultats des tests de comparaisons multiples n'ont pu discerner les

échantillons significativement différents. Le nombre de fruits de la tourbière 590 était deux fois plus grand que celui des autres tourbières muscinales et en moyenne 10 fois supérieur à celui des tourbières herbacées et arbustives (Tableau 7.3). Les fruits de la majorité des tourbières avaient en moyenne 5 à 7 drupéoles sauf ceux de la tourbière 548 dont la moyenne était de 4 drupéoles par fruit.

En 1994, le rendement en fruits des tourbières muscinales a été significativement supérieur à celui des tourbières herbacées. À leur tour, ces derniers ont connu une productivité et un rendement significativement plus élevés que ceux des tourbières arbustives (Tableau 7.4). La productivité des tourbières muscinales ( $11.62 \pm 11.34 \text{ g/m}^2$ ) est presque trois fois plus grande que celle des tourbières herbacées ( $4.40 \pm 4.63 \text{ g/m}^2$ ), dont la productivité est six fois plus élevée que celle des tourbières arbustives ( $0.77 \pm 1.98 \text{ g/m}^2$ ). Les fruits des tourbières muscinales et herbacées avaient un poids et un diamètre significativement plus grands que ceux des tourbières arbustives. Cependant, les fruits des trois types de tourbières étaient formés par un nombre semblable de drupéoles (7).

Le rendement individuel des tourbières indique sensiblement les mêmes différences que celui des tourbières regroupées (Tableau 7.4). Toutes les tourbières muscinales ont connu un rendement ( $\text{g/m}^2$ ) supérieur à celui des tourbières herbacées qui, elles, ont un rendement plus élevé que les tourbières arbustives. La productivité de la tourbière 526 a été 2 fois plus grande que celle de la majorité des autres tourbières muscinales, 4 fois plus grande que celle des tourbières herbacées et 18 fois plus élevée que celle des tourbières arbustives. La tourbière 525 présente le plus faible rendement avec  $0.1 \text{ fruit/m}^2$ . De plus, la taille (poids et diamètre) et le nombre de drupéoles de ses fruits sont inférieurs

à ceux des autres tourbières. Ces fruits ont une drupéole de moins que ceux de la tourbière 526 et de deux à quatre drupéoles de moins que ceux des autres tourbières. Les fruits de la majorité des tourbières ont un poids entre 0.65 et 0.86 g, sauf celui des trois tourbières arbustives (0.53 à 0.63 g) qui est inférieur. Le diamètre des fruits variait de 12.08 à 13.62 mm, excepté celui des fruits des tourbières 525 (10.90 mm) et 582 (11.36 mm) qui était plus petit. Les fruits de plus grande taille provenaient des tourbières herbacées 518 et 581. Ces fruits avaient un poids de 0.86 g et un diamètre de plus de 13 mm.

TABLEAU 7.4. Productivité et caractéristiques physiques des fruits de *Rubus chamaemorus* L. dans la Péninsule acadienne en 1994

Tourbières	Productivité		Caractéristiques du fruit		
	g/m <sup>2</sup>	Fruits/m <sup>2</sup>	Poids (g)	Diamètre (mm)	Drupéoles
<u>Regroupées selon la strate végétative</u>					
Muscinale (M)	11.62 ± 11.34 a*	18.8 ± 18.2 a	0.76 ± 0.35 a	12.57 ± 2.12 a	7.5 ± 3.2 a
Herbacé (H)	4.40 ± 4.63 b	6.2 ± 6.4 b	0.77 ± 0.33 a	12.77 ± 1.81 a	7.4 ± 3.0 a
Arbustive (A)	0.77 ± 1.98 c	1.4 ± 3.7 c	0.58 ± 0.28 b	11.52 ± 1.93 b	6.9 ± 2.9 a
<u>Individuelles</u>					
526 (M)	18.66 ± 15.45	30.3 ± 27.6	0.76 ± 0.42	12.55 ± 2.34	5.9 ± 2.6
575 (M)	7.75 ± 2.24	11.9 ± 4.6	0.80 ± 0.28	12.58 ± 2.18	8.6 ± 3.3
582F (M)	8.45 ± 9.80	14.7 ± 17.3	0.79 ± 0.29	12.78 ± 1.52	7.7 ± 2.3
583 (M)	8.60 ± 5.14	16.1 ± 8.3	0.71 ± 0.36	12.18 ± 2.30	7.0 ± 3.0
590 (M)	14.64 ± 15.17	21.0 ± 20.3	0.75 ± 0.38	12.77 ± 2.10	8.1 ± 3.6
592 (H)	6.07 ± 4.06	9.8 ± 6.6	0.65 ± 0.29	12.08 ± 1.79	7.1 ± 3.1
581 (H)	3.67 ± 4.76	4.4 ± 5.5	0.86 ± 0.31	13.02 ± 1.60	7.7 ± 2.8
518 (H)	3.46 ± 5.02	4.4 ± 6.2	0.86 ± 0.37	13.62 ± 1.73	7.5 ± 3.3
525 (A)	0.06 ± 0.09	0.1 ± 0.1	0.53 ± 0.33	10.90 ± 2.19	4.8 ± 2.9
548 (A)	0.46 ± 0.54	0.7 ± 0.9	0.63 ± 0.28	12.21 ± 1.90	7.3 ± 2.7
582 (A)	2.50 ± 3.48	4.8 ± 6.4	0.56 ± 0.24	11.36 ± 1.71	7.5 ± 2.6

\*Les moyennes d'une colonne pour les tourbières regroupées suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05 (test de Tukey).



La méthodologie utilisée pour évaluer le rendement de la plaquebière en 1993 était différente de celle de 1994. Par conséquent, nous n'avons pu comparer le rendement des deux années. Toutefois, selon Kortesharju (1988), le rendement peut être comparé de façon indirecte à partir du nombre de drupéoles par fruit. L'auteur mentionne que celui-ci est un indice précis du rendement annuel d'une tourbière.

Le nombre de drupéoles/fruit des tourbières évaluées en 1994 était significativement supérieur à celui de 1993 (Tableau 7.5). Les fruits de la majorité des tourbières avaient de deux à trois drupéoles de plus en 1994, sauf ceux des tourbières 582-F et 590 qui comptaient seulement une drupéole de plus.

TABLEAU 7.5. Nombre de drupéoles par fruit de *Rubus chamaemorus* L. provenant de six tourbières dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994

Tourbières	Drupéoles/fruits		Statistiques*	
	1993	1994	t(ts)	P
548	3.8 ± 2.0	7.3 ± 2.7	(5.877)	< 0.0001
575	5.8 ± 2.6	8.6 ± 3.3	(4.802)	< 0.0001
582	4.6 ± 1.9	7.5 ± 2.6	(6.260)	< 0.0001
582F	6.8 ± 3.1	7.7 ± 2.3	(2.089)	0.0367
583	5.3 ± 3.2	7.0 ± 3.0	-3.14	0.0021
590	6.7 ± 2.6	8.1 ± 3.6	(2.098)	0.0359

\* t: Statistique du test-t  
P: Niveau de probabilité

(ts): Statistique du test Mann-Whitney

#### **7.4.2.2 Productivités potentielle et optimale de *Rubus chamaemorus* L.**

Les données de productivité des tourbières évaluées ont été extrapolées à la superficie totale occupée par les tourbières. La superficie totale des tourbières muscinales (1 188 ha) était deux fois plus petite que celles des tourbières herbacées (2 144 ha) et arbustives (2 862 ha). Cependant, la productivité (1993-1994) des tourbières muscinales a été supérieure aux autres tourbières. En 1994, elle a été six fois plus élevée que celle des tourbières arbustives (Tableau 7.6). En 1993, la proportion de fruits venant des tourbières muscinales (46 %) et des tourbières arbustives (38 %) était similaire alors qu'en 1994, 54 % de la production provenait des tourbières muscinales et seulement 9 % des tourbières arbustives. La productivité des tourbières arbustives en 1993 était deux fois plus grande que celle des tourbières herbacées. Toutefois, en 1994, les tourbières arbustives connurent une productivité quatre fois moindre que les tourbières herbacées. En 1993, la productivité potentielle totale de la Péninsule acadienne est estimée à 13 t et en 1994, à 254 t. Pour les deux années, la productivité optimale aurait été presque le double de la productivité potentielle soit de 26 t en 1993 et de 475 t en 1994.

**TABLEAU 7.6. Productivités potentielle et optimale de *Rubus chamaemorus* L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994**

Productivité	Tourbières			Total
	Muscinale	Herbacée	Arbustive	
<u>Moyenne (kg/ha)</u>				
1993	5.2	0.9	1.8	2.6
1994	116.2	44.0	7.7	56.0
<u>Potentielle (t)</u>				
1993	6	2	5	13
1994	138	94	22	254
<u>Optimale (t)**</u>				
1993	12	4	10	26
1994	260	175	40	475

~ productivité de 1993 estimée à partir du nombre de fruits/m<sup>2</sup>.

\*\* productivité de fruits atteinte avec un succès reproducteur de 70 %.

### **7.5 Discussion**

Les populations de la plaquebière sont concentrées au nord-est (Shippagan, Lamèque, Miscou) de la Péninsule acadienne. Les populations du nord-est et du sud se trouvent le long de la zone côtière, alors que celles du nord-ouest se situent habituellement à l'intérieur des terres. Pour les trois régions, la majorité des tourbières non-propices à la croissance de la plaquebière sont situées à l'intérieur des terres. En général, les populations du nord-est avaient une densité plus élevée que celles du nord-ouest et du sud. La plaquebière étant une plante nordique, le micro-climat des tourbières du sud et du nord-ouest n'offre peut être pas les conditions nécessaires à sa croissance optimale. Selon Rousseau (1974), la limite méridionale de la plaquebière se situe au Maine (É.-U.) et d'après Makinen et Oikarinen (1974), les populations situées à la limite de l'aire de distribution ont une croissance peu vigoureuse et produisent rarement des fruits. Le Maine est classé zone bioclimatique 4 (Annexe 6), tout comme la Péninsule acadienne. Cependant, à cause de sa situation géographique, le climat du nord-est de la Péninsule est plus froid et est similaire à celui d'une zone 3. C'est pourquoi les populations de plaquebières situées au nord-est ont une croissance plus vigoureuse.

En 1993 et 1994, la productivité des tourbières muscinales a été supérieure à celle des tourbières herbacées et arbustives. La végétation des tourbières muscinales est principalement dominée par la sphaigne, qui constitue le substrat idéal pour la plaquebière (Taylor, 1971). Selon Hippa et Koponen (1976), les tourbières herbacées et arbustives ont une végétation plus diversifiée que les tourbières muscinales et la compétition pour les nutriments et les pollinisateurs dans ces milieux est grande. Le manque de pollinisateurs

se traduit souvent par un nombre restreint de fruits initiés et / ou par une baisse du nombre d'ovaires fécondés. C'est pourquoi, les fruits avec le plus petit nombre de drupéoles (1993 : T. 548,  $\bar{x}$ = 3.8 drupéoles/fruit; 1994: T. 525,  $\bar{x}$ =4.8 drupéoles/fruit) se retrouvaient dans les tourbières arbustives et ceux avec le plus grand nombre de drupéoles (1993: T. 582F,  $\bar{x}$ =6.8 drupéoles/fruit; 1994: T. 575,  $\bar{x}$ =8.6 drupéoles/fruit) provenaient des tourbières muscinales. En 1994, les fruits des tourbières herbacées (518 et 581) avaient un poids et un diamètre supérieurs à ceux des tourbières muscinales, mais ils avaient le même nombre de drupéoles. Les tourbières herbacées présentent souvent des endroits où les mousses sont dominantes. Ces endroits propices à la croissance de la plaquebère sont entourés d'une végétation herbacée plus dense que celle des tourbières muscinales. Par conséquent, la compétition pour les pollinisateurs y est plus grande. Comme déjà mentionné, le manque de pollinisateurs affecte le nombre de fruits initiés. Puisque les plants des tourbières herbacées avaient un rendement en fruits par m<sup>2</sup> inférieur à celui des plants des tourbières muscinales, ils avaient donc plus d'énergie à investir dans le développement de chaque fruit. Ce surplus d'énergie a contribué à la formation de drupéoles de plus grande taille, ce qui s'est traduit sur le fruit par un poids et un diamètre plus élevés.

La productivité de 1993 a été plus faible que celle de 1994. Il y a eu deux périodes de gel en 1993 lors de la floraison alors qu'il n'y en eut aucune en 1994. En 1993, nous avons observé plusieurs fleurs femelles avec des dommages résultant du gel (gynécée noir), alors qu'en 1994, il y en avait très peu. Les conditions météorologiques différentes

des deux années sont certainement l'un des facteurs responsables de la variation enregistrée dans la productivité. Selon plusieurs auteurs (Resvoll, 1929; Makinen et Oikarinen, 1974; Flower-Ellis 1980; Kortesharju, 1988), il est fréquent d'avoir de grands écarts dans le rendement annuel de la plaquebière. Selon Kortesharju (1988), les périodes de gel nuisent aux fleurs et aux fruits et endommagent beaucoup les jeunes pousses et les feuilles des plants. De plus, Dumas et Maillette (1987) soulignent que lorsque les périodes de gel coïncident avec la floraison, elles peuvent détruire jusqu'à la moitié des bourgeons floraux et des fruits initiés.

La productivité potentielle de la plaquebière dans la Péninsule serait estimée à 13 t en 1993 et à 254 t en 1994. Les tourbières muscinales ont connu une productivité moyenne de 11.62 g/m<sup>2</sup>, soit un rendement de 18.8 fruits/m<sup>2</sup>. Les tourbières herbacées et arbustives ont eu une productivité moyenne de 2.70 g/m<sup>2</sup> avec un rendement de 4.0 fruits/m<sup>2</sup>. Les fruits des trois types de tourbières étaient formés en moyenne de 7 drupéoles. Selon Makinen et Oikarinen (1974), lorsque les conditions météorologiques sont favorables, une tourbière productive a une productivité de 30 g/m<sup>2</sup>, un rendement de 10 à 25 fruits/m<sup>2</sup> avec en moyenne 11 drupéoles/fruit. Pour les mêmes conditions météorologiques, une tourbière avec une productivité inférieure à 5 g/m<sup>2</sup> serait considérée improductive par les auteurs. D'après ces critères, on remarque que la productivité (g/m<sup>2</sup>) des tourbières herbacées et arbustives de la Péninsule acadienne correspondrait à celle d'une tourbière dite improductive. La productivité des tourbières muscinales était inférieure à celle d'une tourbière dite productive, mais le rendement en fruits (11.9 à 30.3 fruits/m<sup>2</sup>) serait conforme à celui d'une tourbière productive. Cependant, les fruits des

tourbières muscinales ont en moyenne quatre drupéoles de moins que les fruits d'une tourbière dite productive. Ceci semble indiquer qu'il y a, entre autres, une déficience au niveau de la pollinisation chez la plaquebière dans les tourbières de la Péninsule acadienne. Cette déficience est probablement causée par un manque de pollinisateurs.

L'installation temporaire de ruches d'abeilles pourrait être une solution possible pour contourner ce problème. Cependant, il faudrait faire l'inventaire des pollinisateurs naturels pour bien identifier si le manque de pollinisateurs est bien la cause principale de la faible productivité.

En résumé, dans la Péninsule acadienne, la fréquence, la densité et la productivité des populations de la plaquebière varient selon la région et les sites. Cependant, une régie des populations indigènes de la région du nord-est serait justifiable pour les raisons suivantes :

- La majorité des tourbières du nord-est sont du type muscinal et les populations de la plaquebière y sont généralement denses et productives.
- La Péninsule possède des entreprises d'exploitation de petits fruits qui ont l'équipement nécessaire à ce genre d'exploitation servant, entre autres, pour la manutention et l'entreposage des fruits.
- Il y a plusieurs tourbières en friche, totalisant une superficie de 500 ha qui pourraient servir à des essais de mise en culture. Cette activité permettrait également de donner une deuxième vocation à ces tourbières désaffectées.
- La région comporte des institutions de recherche comme l'Université de Moncton (Campus de Shippagan), le Centre de la tourbe et le Centre Marin. Ces organismes possèdent des personnes-ressources et des instruments de recherche qui pourraient servir à des études sur la plaquebière.
- Le marché est en pleine expansion tant au pays qu'à l'étranger. Au pays, la vente de la Chicoutai, liqueur à base de fruits de la plaquebière, par la Société des Alcools du Québec (SAQ), a engendré une grande demande pour ce fruit. Des

12 t de fruits transformés en 1993, la demande est passée à 20 t en 1994 et 1995 (G. Tanguay, Société des Alcools du Québec (SAQ), communication personnelle). Toujours selon M. Tanguay, la demande pour les prochaines années sera encore plus grande et présentement il n'y aurait qu'un fournisseur officiel pour répondre à celle-ci. À l'étranger, la demande des pays scandinaves pour ce fruit est à la hausse et ils en importent de plus en plus du Canada. Actuellement, seul Henner Corporation, une compagnie du Québec, exporte de la plaquebière vers la Scandinavie.

Dans la Péninsule acadienne, il faudrait débiter l'exploitation de la plaquebière par la mise en place d'un réseau expérimental de cueillette qui reposerait sur les installations existante (exemple Méga bleu inc.). Le réseau de cueillette serait formé d'un acheteur et de plusieurs cueilleurs. Si cette démarche donne les résultats escomptés, elle pourrait prendre graduellement de l'ampleur pour devenir un commerce établi. Pour établir ce réseau, on peut se baser sur le rapport de van Bochove et Lavoie (1986) qui traite du développement de cette culture pour la Basse-Côte-Nord, au Québec. En adaptant les recommandations de ce rapport à la situation de la Péninsule acadienne, les principaux points à tenir compte pour l'exploitation de la plaquebière seraient :

- de contacter les entreprises de transformation de la plaquebière (SAQ au Québec et en Scandinavie) pour évaluer la part du marché qui serait disponible pour la région,
- d'informer et d'expliquer clairement les possibilités offertes par l'exploitation de la plaquebière aux gens de la région et ainsi avoir leur collaboration lors de la mise en place de parcelles expérimentales et lors des récoltes,
- de choisir et de mettre sous bail les tourbières qui seront exploitées (une recommandation serait de choisir uniquement les tourbières muscinales car les tourbières arbustives et herbacées ont un rendement insuffisant pour une cueillette effective),
- de déterminer si les entreprises de la Péninsule ont les installations (entrepôts frigorifiques, moyen de transport, ruches d'abeilles) requises pour soutenir cette



**exploitation et s'assurer de leur collaboration et**

- de diversifier le marché vers les produits de luxe de consommation (confiture, gelée, vin). Ces produits pourraient être vendus dans les endroits touristiques (Village Acadien, Centre Marin, boutiques de souvenirs) et à l'étranger.**

## **8. DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *RUBUS CHAMAEMORUS* L.**

### **8.1 Introduction**

Le fruit de *Rubus chamaemorus* L. (plaquebière) est une ressource naturelle importante dans l'économie des pays scandinaves. Le fait que cette plante est devenue économiquement importante a eu pour effet de stimuler la recherche sur cette espèce (Kaurin *et al.*, 1982; van Bochove, 1987). Plusieurs études ont été effectuées sur les facteurs intrinsèques (dioécie, propagation végétative, reproduction sexuée, germination, nutrition) et extrinsèques (écologie du milieu, pollinisateurs, humidité, conditions météorologiques) à ses populations. Les études de Dallman (1932), Ågren *et al.* (1986), Ågren (1987a, 1989) et Hippa et Koponen (1976) traitent de la pollinisation, celles de Lohi (1974) et de Rantala (1976) de la reproduction sexuée, celles de Saebø (1968, 1970, 1973, 1977) et de Marks et Taylor (1972) de la nutrition, celles de Warr *et al.*, (1979) de la germination et celles de Kortesharju (1982, 1988, 1989), Van Bochove et Lavoie (1986) et de Dumas et Maillette (1987) des caractéristiques des populations et de la productivité de l'espèce. Les études de Resvoll (1929), Taylor (1971) et de Makinen et Oikarinen (1974) résument les connaissances sur la plaquebière. Dû à l'état dioïque de cette espèce, l'étude de la dynamique des populations est complexe. En effet, selon Freeman *et al.*, (1976), chez les espèces dioïques, l'écologie du microhabitat des populations mâles est souvent différente de celle des populations femelles car il y a une ségrégation des niches écologiques le long de gradients environnementaux (humidité, type de végétation, pH du sol etc.).

van Bochove (1987) a observé chez les populations de plaquebière du Québec, que lorsque la surface de la tourbière présentait des conditions mésiques, il y avait plus de

rameaux femelles ou uniquement des rameaux femelles et lorsque les conditions étaient xériques, il y avait plus de mâles ou uniquement des mâles. Cette ségrégation spatiale et les autres facteurs reliés à la dioécie comme la proportion de fleurs mâles et femelles et le comportement des pollinisateurs envers les deux types de fleurs ont une influence sur le succès de la reproduction sexuée de cette espèce (Bawa, 1980). D'après Dumas et Maillette (1987), un sex-ratio biaisé en faveur des femelles devrait donner une quantité maximale de graines, car les fleurs mâles produisent une quantité élevée de grains de pollen comparée au nombre d'ovules produits par les femelles. Cependant, le sex-ratio de la plaquebière est fortement débalancé en faveur des mâles (Resvoll, 1929; Østgård, 1964; Kardell et Carlsson, 1982; Kortesharju et Savonen, 1982; Dumas et Maillette, 1987). Selon Ågren (1988b), il y aurait en moyenne 10 fleurs mâles pour une fleur femelle. Plusieurs facteurs contribuent à ce déséquilibre dans le rapport des sexes en faveur des mâles. La cause principale serait que les plants mâles ont une propagation végétative plus vigoureuse que les plants femelles (Rantala, 1976). Selon Ågren (1987a, 1988b), la propagation des plants femelles serait affectée par le coût métabolique élevé que requiert la production des fruits. De plus, les plants femelles sont plus sensibles au froid et aux mauvaises conditions météorologiques que les plants mâles (Resvoll, 1929; Makinen et Oikarinen, 1974; Dumas et Maillette, 1987; van Bochove, 1987; Kortesharju, 1988). Ågren (1988b) souligne que la mortalité des bourgeons floraux femelles peut être jusqu'à deux fois plus élevée que celle des mâles.

L'objectif de cette partie de l'étude était de caractériser les populations mâles et femelles de la plaquebière dans la Péninsule acadienne. En 1994, le cycle phénologique,

l'évolution des rameaux aériens et le sex-ratio (général et selon un gradient d'humidité) ont été déterminés chez les populations mâle et femelle. La survie hivernale des rameaux et des plantules a été évaluée au printemps 1995 et l'évolution des rameaux fructifères de 1994 a été suivie au cours de la saison de croissance de 1995.

Cette étude permettra de déterminer si les populations de plaquebière dans la Péninsule acadienne ont une dynamique comparable à celle des populations du Québec, de Terre-Neuve et des pays scandinaves. De plus, celle-ci apportera de nombreux renseignements sur les facteurs affectant la reproduction sexuée de l'espèce. Ces renseignements et les résultats de l'étude sur la productivité (Chap. 7) permettront d'établir la faisabilité et la rentabilité de la régie des populations indigènes et de la mise en culture de la plaquebière dans la Péninsule acadienne.

## **8.2 Description de l'espèce**

La plaquebière est une espèce herbacée, vivace, de distribution circumboréale qui se retrouve généralement dans les tourbières ombrotrophes acides (Resvoll, 1929; Taylor, 1971; Makinen et Oikarinen, 1974; Warr *et al.*, 1979). Elle se reproduit principalement par propagation végétative des rhizomes (Resvoll, 1929; Makinen et Oikarinen, 1974; Rantala, 1976; Dumas et Maillette, 1987). Les rhizomes ont des petites racines adventives et des petites feuilles écailleuses qui ont à leur base des bourgeons végétatifs et générateurs (Resvoll, 1929; Rantala, 1976; Kaurin *et al.*, 1982). Les bourgeons situés près de la surface de la mousse exposés à la lumière produisent un rameau annuel dont le système axillaire est sympodial. Le rameau est fertile lorsqu'il développe un bourgeon floral et il est stérile (végétatif) lorsqu'il n'en produit pas (Resvoll, 1929).

a)



b)



FIG. 8.1. Plants mâle (a) et femelle (b) de *Rubus chamaemorus* L. en floraison.

Le caractère dioïque de la plante (Fig. 8.1) implique que les fleurs mâles et les fleurs femelles sont portées par des plants différents (Resvoll, 1929; Taylor, 1971; Rantala, 1976). Les fleurs mâles sont plus grandes que les fleurs femelles. Le diamètre de la corolle des fleurs mâles varie de 2.5 à 3.5 cm et celui des femelles de 2.0 à 2.5 cm. La longueur des pétales des fleurs mâles et des fleurs femelles varie de 13 à 15 mm et de 8 à 10 mm, respectivement (Resvoll, 1929).

La plaquebière est une plante polycarpique de jours longs (Resvoll, 1929) et son déroulement phénologique comprend cinq phases; émergence, allongement des rameaux, floraison, expansion foliaire et sénescence (van Bochove, 1987). L'émergence des rameaux s'amorce au début juin (van Bochove, 1987) et se termine vers la mi-juin (Sæbo, 1968;1970). La floraison dure environ 25 jours (Rantala, 1976) et chaque fleur reste ouverte de 2 à 3 jours (van Bochove et Lavoie, 1986). La pollinisation se fait principalement par les diptères (Syrphidae, Empidae et Anthomyidae) et par les bourdons (*Bombus* spp.) (Hippa *et al.*, 1981a). Un ou deux jours après la pollinisation, les pétales tombent et les sépales se soudent ensemble pour enfermer le gynécée. Le développement du fruit prend environ 40 jours et par la suite, les rameaux séchent et meurent (Resvoll, 1929; van Bochove et Lavoie, 1986).

### **8.3 Revue de littérature**

#### **8.3.1 Germination**

La reproduction sexuée chez la plaquebière ne sert essentiellement qu'à la colonisation de nouveaux habitats (Makinen et Oikarinen, 1974; Rantala, 1976).

L'insuccès de la reproduction sexuée serait principalement dû à la germination difficile de la graine (Resvoll, 1929; Rantala, 1976). La graine est constituée principalement de deux cotylédons épais et succulents contenant les réserves de l'embryon. Entre les deux cotylédons, il y a les plumules, l'hypocotyle et la radicule. L'enveloppe de la graine est formée d'une couche interne mince et molle qui entoure l'embryon et d'une couche externe épaisse et dure. Au niveau de la radicule, l'enveloppe présente une zone de désintégration qui permet la sortie de la radicule lors de la germination. La désintégration de l'enveloppe de la graine est nécessaire pour sa germination (Rantala, 1976). Selon Resvoll (1929), les facteurs principaux empêchant une bonne germination des graines seraient les suivants:

- Le fruit possède un endocarpe très dur qui nécessite une stratification prolongée avant de germer.
- Le tapis de mousses dans l'habitat est si épais à la surface que la plantule ne peut le traverser.
- Le fruit mûr est recherché par les oiseaux et les mammifères qui disséminent les graines dans des habitats qui ne sont pas favorables à la germination.

Plusieurs études viennent appuyer les hypothèses de Resvoll. Entre autres celle de Warr *et al.* (1979) démontre que la présence d'un composé cyanogène dans les tissus de l'embryon inhibe la germination. C'est pourquoi les graines ne germent que si l'endocarpe est brisé et que le tégument et la pellicule de l'endosperme sont entaillés. Les graines de la plaquebière ont une grande longévité. Taylor (1971) a montré qu'après douze mois de stratification, des graines entreposées pendant cinq ans à la température de la pièce pouvaient germer. Selon l'auteur, les graines de la plaquebière doivent absolument être

soumises à une période de stratification pour germer. D'après Rantala (1976), le taux de germination augmente avec l'allongement de la période de stratification qui devrait durer au minimum 12 mois. De plus, l'auteur souligne que les graines semées en profondeur (6-7 cm) possèdent un pourcentage de germination plus bas que celles semées en surface (1-2 cm). Même lorsque les graines sont soumises à une période de stratification adéquate et semées à la surface du sol, elles atteignent rarement un taux de germination supérieur à 40 % (Taylor, 1971).

### **8.3.2 Développement des plantules**

Le faible pourcentage de germination limite le nombre de plantules en milieu naturel (Resvoll, 1929; Rantala, 1976). De plus, Dumas et Maillette (1987) ont observé que la mortalité des plantules au cours de la première saison de croissance était d'environ 30 %. Les plantules ont passé la phase critique de leur développement lorsqu'elles ont formé leurs premiers rhizomes et quelques tiges aériennes. Cette phase est généralement atteinte après 3 à 4 mois de croissance (Resvoll, 1929). Les plantules âgées d'un mois ont une feuille, une racine bien développée et elles ont amorcé la formation de rhizomes (Resvoll, 1929; Rantala, 1976). Par la suite, la croissance du système aérien est lente comparée à celle du système souterrain (Resvoll, 1929). Lorsque la plantule est âgée de trois mois, la majeure partie de sa biomasse (62.2 %) est formée de rhizomes. À ce stade, la plantule a une tige de 2 à 3 cm de longueur, une feuille de 1 cm<sup>2</sup> et un système racinaire dépassant 20 cm (Rantala, 1976). La croissance des rhizomes débute au-dessous de la base de la tige aérienne sous la forme de petits renflements blancs (Resvoll,



1929; Rantala, 1976). Au cours de l'élongation, les rhizomes vont développer de petites racines adventives ainsi que des bourgeons qui formeront les nouvelles ramifications. Le bourgeon apical d'un rhizome donnera une tige aérienne s'il est exposé à la lumière (Rantala, 1976). Lorsque les rhizomes seront bien développés, les racines adventives remplaceront la racine de la plantule qui s'atténuera (Resvoll, 1929). Selon Rantala (1976), la plantule ne fleurit jamais, son rôle étant de produire des rhizomes qui donneront de nouveaux rameaux aériens qui eux fleuriront. Un clone âgé de deux ans, issu d'une plantule, est formé de plusieurs rhizomes et d'environ 15 rameaux aériens qui ne fleuriront qu'au cours de la septième année de croissance (Resvoll, 1929). Cependant, Rantala (1976) a observé que la floraison des rameaux aériens étaient plus précoces en serre et que les clones fleurissaient après quatre années de croissance.

### **8.3.3 Propagation végétative**

La plaquebrière se reproduit principalement par la multiplication végétative de ses rhizomes et rarement de façon sexuée (Resvoll, 1929; Makinen et Oikarinen, 1974; Dumas et Maillette, 1987). Seulement 0.05 % de la biomasse totale est allouée à la reproduction sexuée tandis que 94 % va aux organes souterrains (rhizomes) responsables de la multiplication végétative (Dumas et Maillette, 1987). Les rhizomes de la plaquebrière ont une longévité de 8 à 10 ans (Resvoll, 1929), un diamètre inférieur à 2 mm et un degré de ramification très élevé (Resvoll, 1929; Lohi, 1974; Rantala, 1976). Ils peuvent atteindre une longueur de 8 à 9 mètres et se propager à une profondeur de 30 cm (Resvoll, 1929; Rantala, 1976). Makinen et Oikarinen (1974) rapportent que la croissance annuelle d'un

rhizome peut être de l'ordre de 50 cm. Les vieux rhizomes ont un cortex dur et sont incapables de produire de nouvelles tiges aériennes ou de nouvelles racines (Resvoll, 1929; Makinen et Oikarinen, 1974). La vitesse de croissance des rhizomes augmente considérablement une fois la croissance des tiges aériennes terminée (Taylor, 1971; Lohi, 1974).

Les rhizomes et les bourgeons sont les parties vivaces de la plaquebière. Les bourgeons se développent près de la surface du sol, à la fin de l'été. Ceux-ci sont soumis à plusieurs changements de température avant que la neige forme une couche isolante contre le froid. Rapp et Stushnoff (1979) ont établi que la température minimale de survie des organes végétatifs est de  $-25^{\circ}\text{C}$ . En milieu naturel, il est rare que la température du sol au niveau des bourgeons soit inférieure à  $-12^{\circ}\text{C}$  et celle au niveau des rhizomes à  $-16^{\circ}\text{C}$ . Selon Kaurin *et al.* (1982), la décongélation des organes végétatifs débute en février, moment où la couche de neige est généralement épaisse. Les auteurs supposent que le déclenchement de la décongélation serait contrôlé par la concentration d'hydrates de carbone solubles dans les organes végétatifs. Cependant, les mécanismes qui régissent ces changements ne sont pas connus et des études plus approfondies permettraient de mieux les comprendre.

#### **8.3.4 Croissance des rameaux**

La formation des rameaux aériens chez la plaquebière est annuelle (Lohi, 1974). La croissance des rameaux débute aussitôt que le sol est dégelé jusqu'à une profondeur de 10 cm (Resvoll, 1929; Lohi, 1974). Selon les conditions climatiques printanières,

l'émergence et la floraison des rameaux peuvent être décalées de trois semaines (Resvoll, 1929). Lorsque les températures printanières sont élevées, l'émergence et la floraison des rameaux sont plus hâtives (Resvoll, 1929; Lohi, 1974; Ågren, 1987b). La croissance des rameaux s'étend sur une période de 3 à 4 semaines (Kaurin *et al.*, 1982). L'élongation des tiges aériennes se fait rapidement et peut excéder 1 cm par jour (Lohi, 1974), mais l'expansion foliaire est plus lente et se termine souvent après la floraison (Resvoll, 1929; Lohi, 1974; Dumas et Maillette, 1987).

Les rameaux aériens sont responsables de la reproduction sexuée, mais seulement 10 à 20 % produisent des bourgeons floraux (Kortesharju et Savonen, 1982; Dumas et Maillette, 1987). De plus, selon Makinen et Oikarinen (1974), il arrive fréquemment que les fleurs n'ont pas d'organes sexuels fonctionnels. Les auteurs ont observé un clone recouvrant une superficie d'environ 100 m<sup>2</sup> qui ne produisait annuellement que des fleurs stériles. De plus, le sex-ratio floral de la plaquebière est biaisé en faveur des mâles avec, en général, 10 fleurs mâles pour une fleur femelle (Ågren, 1988b). Selon l'auteur, la production de fruits par les plants femelles serait la cause principale de son infériorité numérique. Ses résultats démontrent que jusqu'à la floraison, l'énergie allouée à la reproduction sexuée par les plants mâles dépasse celle des plants femelles. Par la suite, lors de la formation des organes femelles et de la production des fruits, la dépense d'énergie est plus élevée chez les plants femelles. D'après l'auteur, la grande quantité d'énergie allouée à la production des fruits interfère aussi dans la croissance végétative des plants femelles. Ces derniers ont des feuilles plus petites et une production de rhizomes moindre que les plants femelles stériles et les plants mâles. Ils ont aussi un taux

de mortalité plus élevé et une probabilité de fleurir l'année suivante plus faible que les plants mâles. Un autre facteur qui contribue au débalancement du sex-ratio est que les fleurs femelles sont moins résistantes au froid que les mâles (Makinen et Oikarinen, 1974). D'après Kortesharju (1982), les fleurs femelles meurent à  $-2^{\circ}\text{C}$  et les fleurs mâles à  $-4^{\circ}\text{C}$ . Cependant, des températures sous zéro pour deux jours consécutifs sont fatales pour les deux sexes. Selon Makinen et Oikarinen (1974), cette différence dans la résistance au froid entre les plants mâles et femelles serait la cause principale de la ségrégation spatiale des sexes. Les milieux humides comme ceux près des mares semblent plus propices à la croissance des plants femelles et les milieux secs sont souvent dominés par les mâles (Makinen et Oikarinen, 1974; Dumas et Maillette, 1987; van Bochove, 1987). Selon Makinen et Oikarinen (1974), cette ségrégation spatiale réduirait la compétition entre les plants mâles et femelles. Toutefois, cette ségrégation ne s'observe pas partout, puisqu'il semble qu'elle soit inexistante chez les tourbières de Suède (L. Maillette, Université Laval, Québec, communication personnelle).

Selon Lohi (1974), en milieu ombragé (tourbière à épinettes), les rameaux aériens de la plaquebière ont une tige 8 cm plus longue et une superficie foliaire  $13\text{ cm}^2$  plus grande que ceux en milieu ouvert (tourbière à sphaignes), mais la densité des rameaux/ $\text{m}^2$  est inférieure en milieu ombragé (Resvoll, 1929; Dumas et Maillette, 1987). Selon plusieurs auteurs, l'augmentation de la taille des plants de la plaquebière en milieu ombragé serait une réponse à la compétition pour la lumière (Resvoll, 1929; Taylor, 1971; Saebø, 1973; Lohi, 1974; Gauslaa, 1984). En effet, Gauslaa (1984) a observé pour plusieurs espèces végétales que la croissance et le développement des plants découlent des pressions sélectives du milieu.

## **8.4 Résultats**

### **8.4.1 Description des tourbières**

#### **8.4.1.1 Caractéristiques des tourbières.**

Les trois tourbières ombrotrophes servant à l'étude se trouvaient au nord-est de la Péninsule acadienne. Les tourbières 582 et 583 étaient situées à Miscou et la tourbière 590, au nord-ouest de Lamèque. La végétation de la tourbière 582, à certains endroits, était différente de celle des deux autres tourbières (Tableau 8.1). Ces endroits étaient dominés par de jeunes arbustes (Setc) ou comprenaient des petites mares à sphaigne (Sp). La végétation de la majorité des parties de la tourbière 582 et celle des tourbières 590 et 583 était composée principalement de sphaigne et d'éricacées (Sue). En 1994, pour les mois de juin, juillet et août, le rayonnement photosynthétiquement actif et le rayonnement visible étaient respectivement de l'ordre de  $1900 \mu\text{mol/s/m}^2$  et de 100 Klux. À partir du 13 mai, il n'y avait plus de neige sur les tourbières de Miscou, alors qu'environ 10 % de la tourbière de Lamèque était encore recouverte de neige. Au 1<sup>er</sup> juin, le sol des tourbières 582 et 590 était dégelé jusqu'à une profondeur de 30 cm, soit deux jours avant la tourbière 583. Du 29 juillet au 28 octobre, le pH des tourbières 582 et 590 a passé de 4.1 à 3.8 et pour la tourbière 583 de 4.0 à 3.8. La concentration moyenne de solides dissous variait de 41.6 à 58.1 mg/L pour les trois tourbières.

**TABLEAU 8.1. Caractéristiques géographiques, générales et édaphiques des tourbières retenues pour le suivi des sous-populations de *Rubus chamaemorus* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Caractéristiques	Tourbières		
	582	583	590
<b>Géographiques</b>			
Emplacement	Miscou (Sud-est)	Miscou (ouest)	Lamèque (nord-ouest)
Latitude	47°36'	47°42'	46°53'
Longitude	64°31'	64°35'	64°38'
<b>Générales</b>			
Type	ombrotrophe	ombrotrophe	ombrotrophe
Végétation générale	Setc, Sue <sup>1</sup> Sp	Sue	Sue
<b>Rayonnement<sup>2</sup></b>			
Photosynthétiquement actif ( $\mu\text{mol/s/m}^2$ )			
Juin	1862.7 $\pm$ 117.2	1885.8 $\pm$ 75.4	1947.8 $\pm$ 55.8
Juillet	1994.4 $\pm$ 108.3	1968.1 $\pm$ 107.8	1971.7 $\pm$ 105.9
Août	1784.6 $\pm$ 107.3	1810.1 $\pm$ 110.3	1651.1 $\pm$ 80.7
Visible (Klux)			
Juin	100.5 $\pm$ 3.8	103.2 $\pm$ 4.6	101.9 $\pm$ 3.7
Juillet	103.1 $\pm$ 4.2	107.8 $\pm$ 4.2	105.9 $\pm$ 4.7
Août	96.4 $\pm$ 4.7	98.7 $\pm$ 4.4	95.9 $\pm$ 3.9
<b>Édaphiques</b>			
Fonte complète des neiges	13 mai	13 mai	16 mai
sol dégelé à 30 cm	1 juin	3 juin	1 juin
pH			
29 juillet	4.1	4.0	4.1
26 août	3.9	3.9	3.9
23 septembre	3.9	3.9	3.9
28 octobre	3.9	3.8	3.8
Concentration des solides dissous (TDS) <sup>3</sup> (mg/l)	41.6 $\pm$ 6.0	55.4 $\pm$ 8.0	58.1 $\pm$ 8.4

1 : Classification de la végétation des tourbières du N.-B. Setc : *Sphagnum* spp., éricacées et jeunes arbustes; Sue: *Sphagnum* spp. et éricacées; Sp : mare à sphaigne (Anonyme, 1981).

2 : moyenne et écart-type de 13 données prises de 11:00 à 13:00  
(Tourbière 582 : 28 juin, 12 juillet et 9 août; tourbière 583 : 30 juin, 15 juillet et 8 août; tourbière 590 : 29 juin, 11 juillet et 12 août.)

3 : moyenne  $\pm$  écart-type de 32 données prises du 29 juillet au 28 octobre.

Pour la période du 27 mai au 28 octobre, les courbes de la température du sol à 15 cm de profondeur pour les trois tourbières présentaient la même tendance (Fig. 8.2). Cependant, en juin, la température du sol de la tourbière 590 était de l'ordre de 10 ° C et de 3 à 4 ° C pour les deux autres tourbières. Vers la mi-juillet, la température du sol des trois tourbières était similaire et se situait entre 15 et 20 ° C.

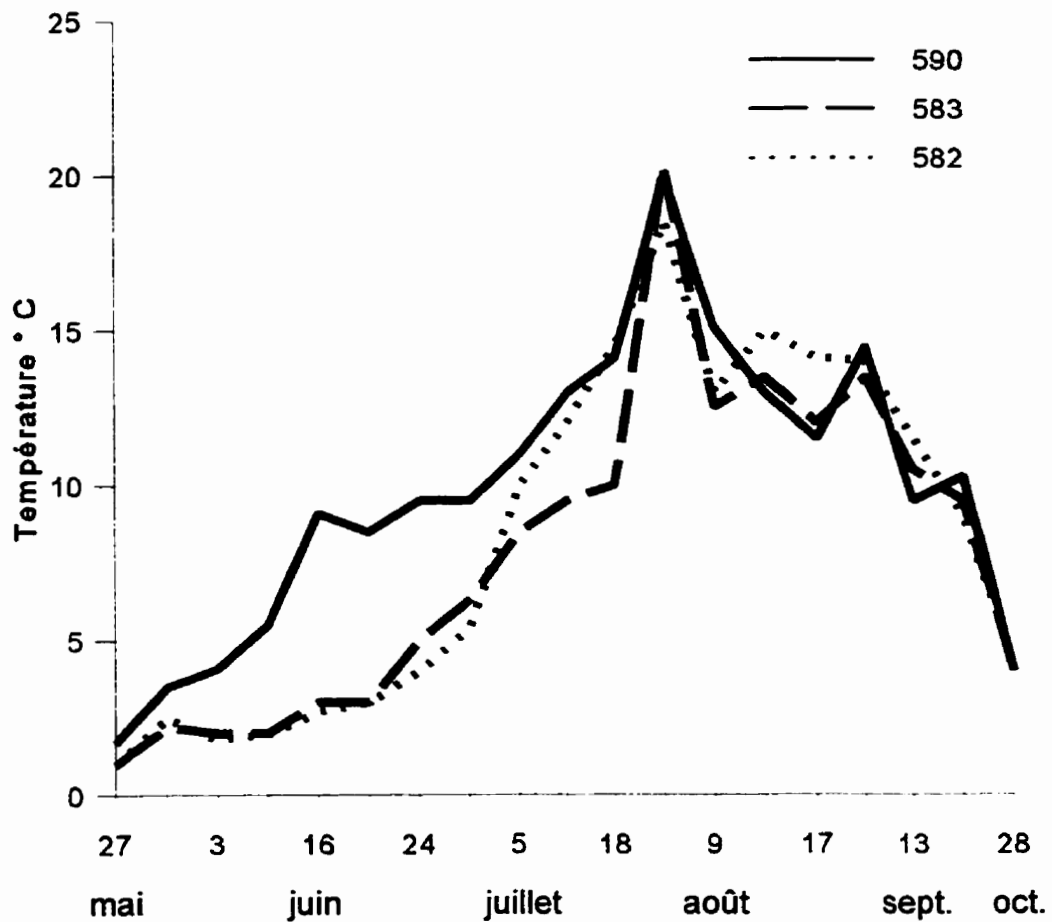


FIG. 8.2. Variations de la température du sol à une profondeur de 15 cm chez les tourbières 582, 583 et 590 en 1994.

Le niveau de la nappe phréatique des tourbières présentait un patron de variation semblable. C'est-à-dire que lorsque le niveau montait chez l'une des tourbières, il montait aussi chez les deux autres (Fig. 8.3). Le niveau d'eau de la tourbière 582 était inférieur à celui des tourbières 583 et 590.

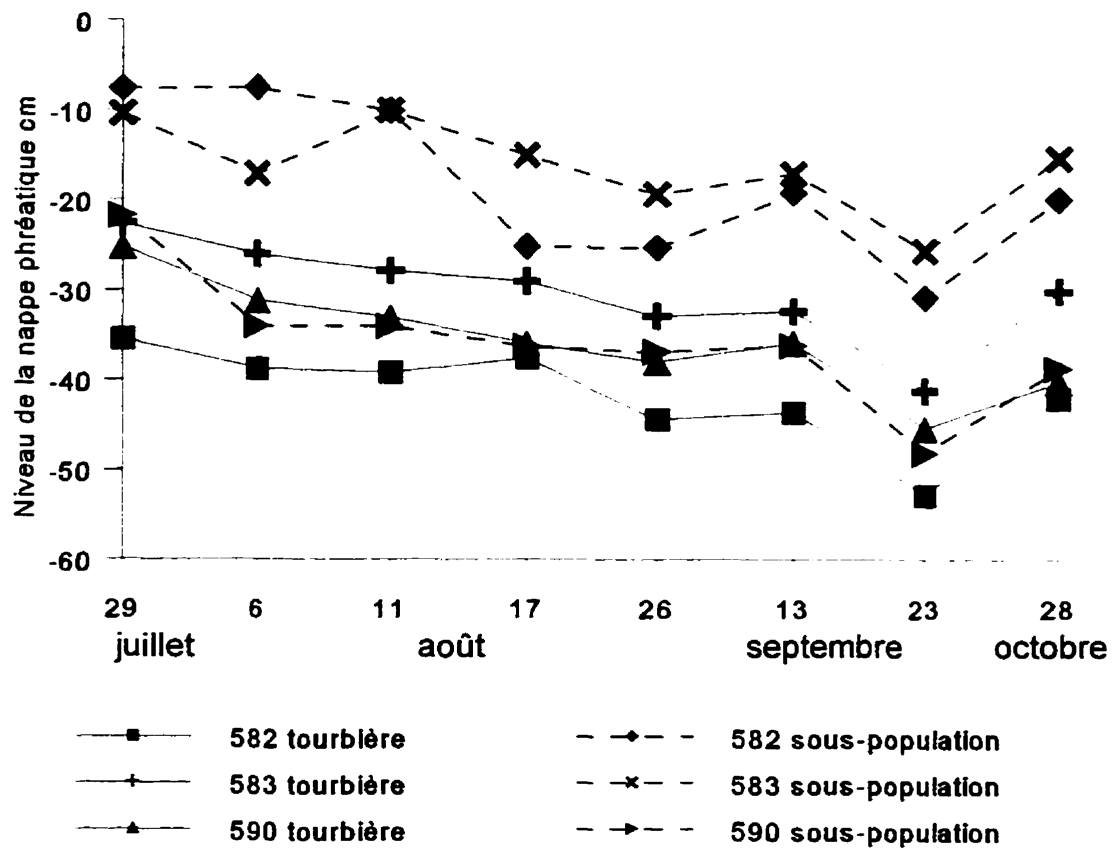


FIG. 8.3. Fluctuations du niveau de la nappe phréatique du 29 juillet au 28 octobre chez les tourbières 582, 583 et 590 et chez les sous-populations de *Rubus chamaemorus* L. en 1994.

Le niveau de la nappe phréatique des sous-populations était différent du niveau d'eau global de la tourbière. Les niveaux d'eau des sous-populations 582 et 583 étaient supérieurs à celui de leur tourbière, et celui de la sous-population 590 était sensiblement



le même. Contrairement à ce qui s'observait pour les tourbières, le niveau d'eau de la sous-population 590 était plus faible que celui de la sous-population 582. Le microhabitat des sous-populations 582 et 583 était beaucoup plus humide que celui des tourbières en général et de la sous-population 590.

#### **8.4.1.2 Végétation principale des tourbières.**

Les tourbières 583 et 590 présentent une végétation relativement semblable. Celle-ci est dominée par différentes espèces de sphaigne (Tableau 8.2). La strate herbacée est dominée par le *Rubus chamaemorus* L., alors que l'*Empetrum nigrum* L. et différentes espèces d'éricacées dominent la strate arbustive. Ces tourbières ont un couvert végétatif majoritairement constitué d'une végétation basse (< 0.5 m), et parsemé de petits îlots d'espèces arbustives basses (< 1 m). La végétation de la tourbière 582 est aussi dominée par les sphaignes, mais les lichens spp. y sont plus abondants. La strate herbacée est presque entièrement composée de *Rubus chamaemorus* L. qui, toutefois, occupe une plus petite superficie que sur les tourbières 583 et 590. À l'exception de l'*Empetrum nigrum* sur les tourbières 583 et 590, la strate arbustive des trois tourbières était constituée principalement de différentes espèces d'éricacées.

TABLEAU 8.2. Recouvrement des principaux taxons végétaux des tourbières 582, 583 et 590 dans la Péninsule acadienne en 1994

Taxons	Tourbières		
	582	583	590
<b><u>Strate muscinale et lichénique</u></b>			
<i>Sphagnum</i> spp.	4	5	5
<i>Lichens</i> spp.	3	1	1
<b><u>Strate herbacée</u></b>			
<i>Carex</i> et <i>Juncus</i> spp.	+	1	1
<i>Calopogon tuberosus</i> (L.) B.S.P	-	+	+
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	+	+	+
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	+	1	1
<i>Rubus chamaemorus</i> L.	2	4	3
<i>Sarracenia purpurea</i> L.	+	+	+
<b><u>Strate arbustive</u></b>			
<i>Andromeda glaucophylla</i> Link.	1	1	1
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Ell.	-	+	+
<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench.	1	1	1
<i>Empetrum nigrum</i> L.	1	2	2
<i>Kalmia angustifolia</i> Wang.	1	1	1
<i>Larix laricina</i> Koch	1	1	1
<i>Ledum groenlandicum</i> Deder.	2	1	1
<i>Myrica gale</i> L.	1	1	+
<i>Picea mariana</i> (Mill)	1	1	2
<i>Rhododendron canadensis</i> L.	2	1	1
<i>Vaccinium angustifolium</i> L.	2	-	-
<i>Vaccinium oxycoccus</i> L.	+	1	+
<i>Vaccinium myrtilloïdes</i> L.	1	-	-
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	2	1	1

\* Moyenne du pourcentage de recouvrement selon l'indice d'abondance de Braun-Blanquet; - : aucun individu; + : individu solitaire; 1 : -5 %; 2 : 5 à 25 %; 3 : 26 à 50%; 4 : 51 à 75 %; 5 : 76 à 100 % (Mueller-Dombois et Ellenberg, 1974).

## **8.4.2 Suivi des sous-populations**

### **8.4.2.1 Cycle phénologique.**

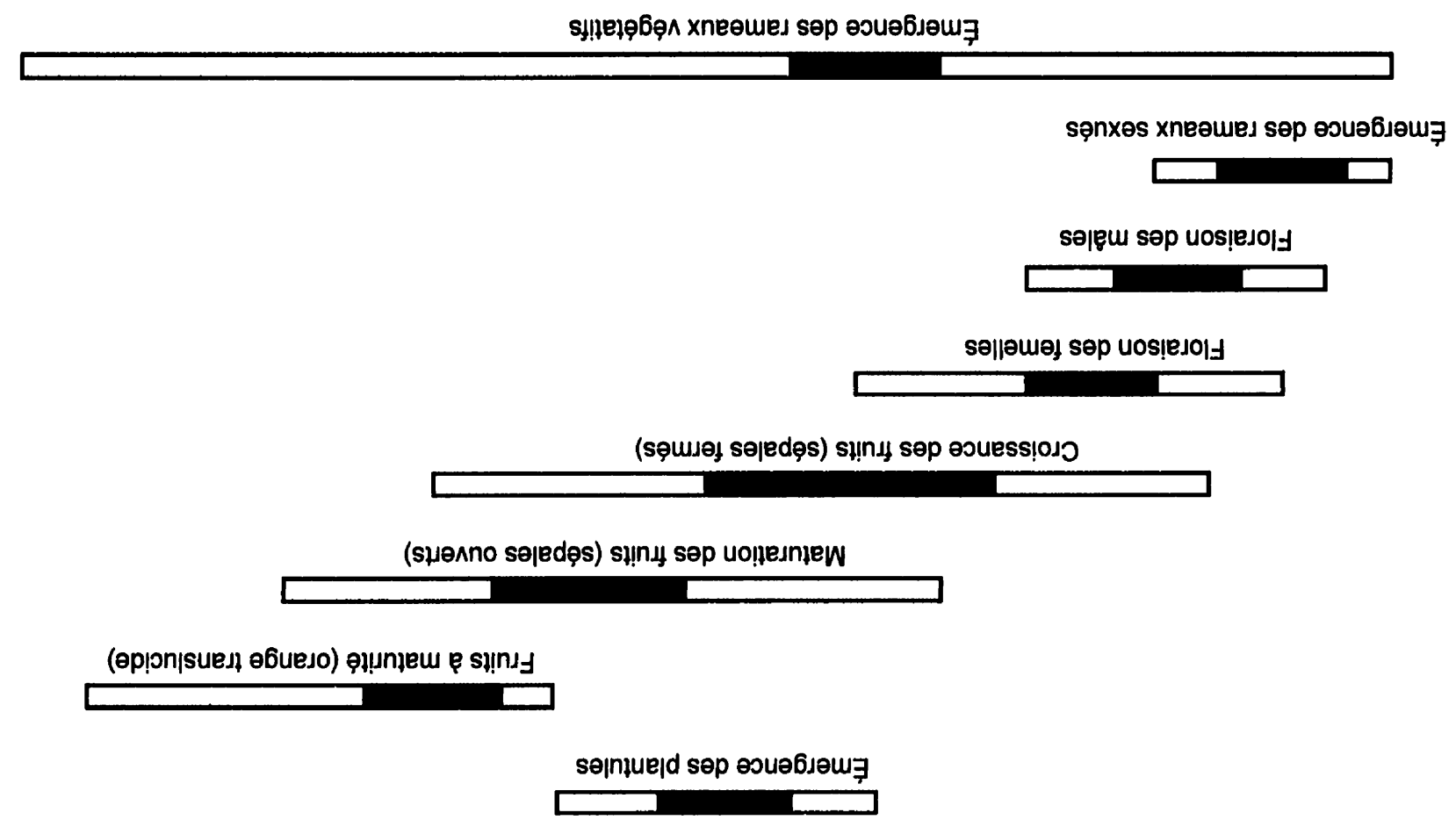
L'émergence des rameaux de la plaquebière dans la Péninsule acadienne en 1994 a débuté à la fin mai (Fig. 8.4). Ce stade de développement est réparti en deux phases distinctes: l'émergence des rameaux végétatifs et celle des rameaux sexués. L'émergence des rameaux végétatifs est continue tout au long de l'été, avec 63 % des rameaux apparaissant entre le 24 juin et le 3 juillet alors que seulement 6 % sont apparus entre le 4 juillet et le 14 août. L'émergence des rameaux sexués s'est amorcée à la fin mai, autour de 60 DJ<sub>5°C</sub> et s'est étendue sur une période de 13 jours. La sortie des rameaux mâles a été plus précoce que celle des femelles. En effet, 90 % de la population mâle était présente sur le terrain le 7 juin, alors que seulement 61 % de la population femelle y était. Le nombre cumulatif de degré-jours pour le début de la floraison était d'environ 80 DJ<sub>5°C</sub> pour les mâles et de 95 DJ<sub>5°C</sub> pour les femelles. La floraison des rameaux mâles a débuté 3 jours après la sortie des rameaux sexués et 2 jours avant la floraison des rameaux femelles. La période de floraison des fleurs mâles (03 - 20 juin) a duré 8 jours de moins que celle des fleurs femelles (05 - 30 juin). Les périodes où la majorité des fleurs mâles (07 - 15 juin) et des fleurs femelles (12 - 20 juin) étaient ouvertes se trouvent décalées de 5 jours, mais celles-ci se chevauchent pendant trois jours (12 - 15 juin). Le nombre cumulatif de degré-jours pour le début de ces périodes était de 107 DJ<sub>5°C</sub> pour les fleurs mâles et de 149 DJ<sub>5°C</sub> pour les fleurs femelles. Après la fécondation, la formation des fruits passe par deux phases: la croissance et la maturation. Au cours de la première phase, les fruits sont enveloppés par les sépales et grossissent rapidement. Cette phase

■ Période à laquelle la majorité des rameaux ont atteint le stade de développement.

FIG. 8.4: Cycle phénologique de *Rubus chamaemorus* L. dans la Péninsule acadienne en 1994.

Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 °C) (Source: Environnement Canada, bureau régional de Haut-Shipagan)

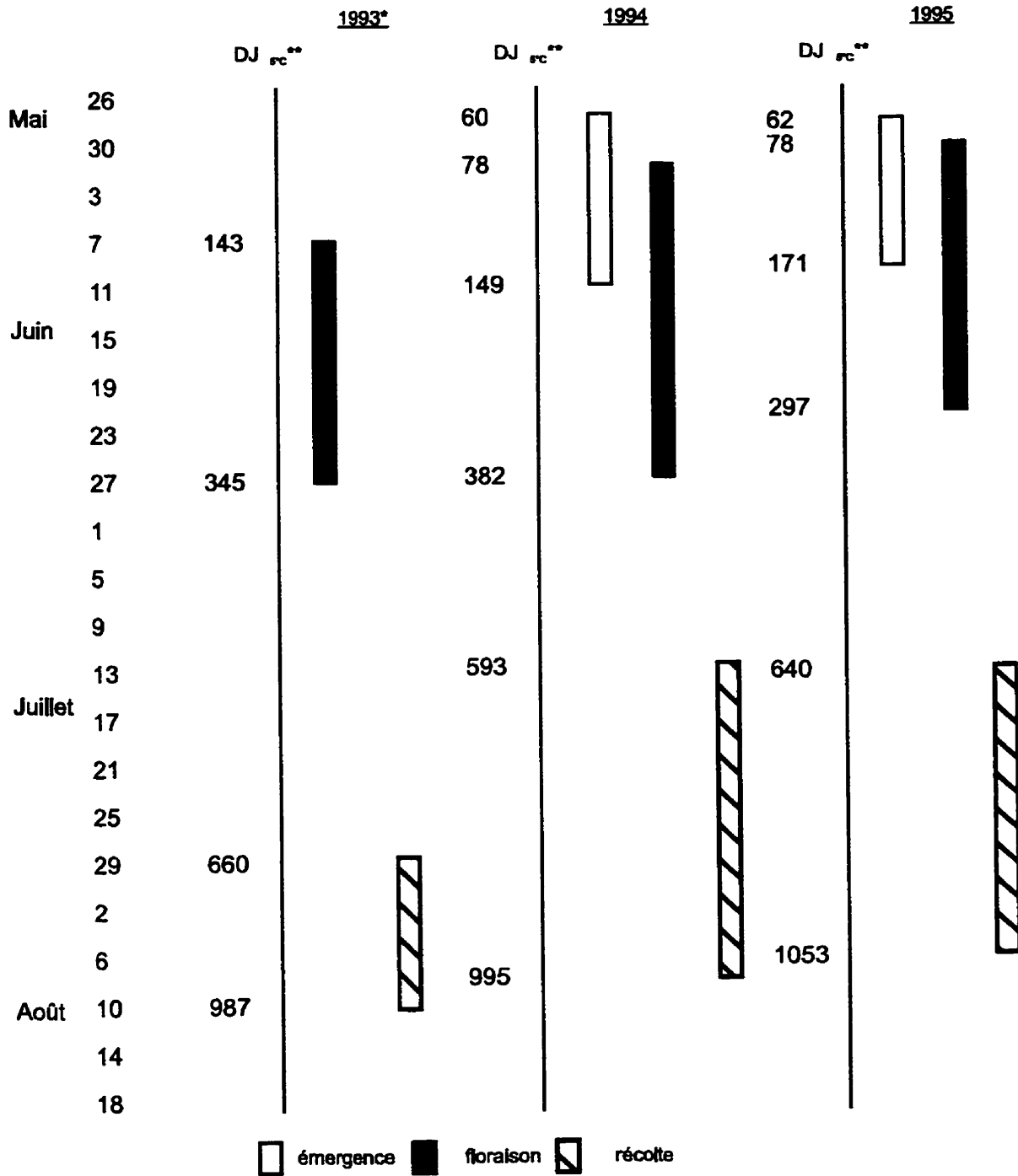
mai	juin	juillet	août
26	30	3	7
14	10	6	14
15	19	23	27
11	15	1	5
7	9	13	17
3	17	21	25
26	29	2	29
181	872	809	872
136	744	668	744
107	605	605	668
78	550	489	550
60	445	445	489
47	395	395	445
	334	334	395
	280	280	334
	232	232	280
	181	181	232
	136	136	181
	107	107	136
	78	78	107
	60	60	78
	47	47	60



début 5 jours après la floraison et s'étend sur une période de 43 jours (10 juin - 22 juillet). Cependant, 85 % des fruits ont atteint ce stade entre le 22 juin et le 8 juillet. La maturation des fruits (25 juin - 30 juillet) débute lorsque les sépales s'ouvrent et que les drupéoles sont visibles. Pendant cette période, les drupéoles grossissent lentement et passent d'une teinte beige doré au rouge vif. Par la suite, les drupéoles se gonflent et deviennent orange. La majorité des fruits étaient matures entre le 19 et le 26 juillet (650 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ), mais la maturité a pu être atteinte dès le 16 juillet et aussi tard qu'à la mi-août. Les plantules ont commencé à émerger à la fin juin, à environ 350 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$  et ceci jusqu'à la mi-juillet. L'émergence a duré 20 jours et 70 % des plantules étaient sorties avant le 10 juillet.

En 1993 et 1995, il n'y a pas eu de suivi exhaustif des stades de développement, les périodes de floraison et de récolte seules furent étudiées pendant ces deux années ainsi que la période d'émergence en 1995 (Fig. 8.5).

L'émergence des rameaux en 1994 et en 1995 a débuté à la fin mai et le nombre cumulatif de degré-jours était semblable pour les deux années (30/05/94: 60 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ; 25/08/95: 62 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ). En 1993, la période de floraison a été plus tardive que celles des deux autres années et le nombre cumulatif de degré-jours au début de la floraison (08/06/93: 143 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ) était presque 2 fois plus grand que celui de 1994 (03/06/94: 78 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ) et de 1995 (30/05/95: 78 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ). En 1994 et 1995, la période de récolte a commencé une semaine plus tôt qu'en 1993, mais le nombre cumulatif de degré-jours en 1993 (660 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ) était supérieur de 67 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$  à celui de 1994 (593 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ) et de 20 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$  à celui de 1995 (640 DJ  $_{5^{\circ}\text{C}}$ ). En général, le cycle de la plaquebrière s'étend sur une période de deux mois, avec l'émergence des rameaux à la fin mai, une floraison d'environ 25 jours et un développement du fruit de 30 à 40 jours (de son initiation à sa maturité).



\* Stades de développement observés sur la T.525 en 1993 et sur les T.583 et T.590 en 1994 et 1995.

\*\* Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5°C). (Source: Environnement Canada, bureau régional de Haut-Shippagan).

FIG. 8.5. Durée des principaux stades de développement de *Rubus chamaemorus* L. dans la Péninsule acadienne de 1993 à 1995.

### 8.4.2.2 Étendue de la floraison en 1995.

Les pics de floraison des plants mâles et des plants femelles étaient décalés d'une semaine (Fig. 8.6). La durée de la période de floraison chez les plants mâles (1-16 juin) a été de 4 jours plus courte que chez les plants femelles (1-20 juin). Pendant la période du 1<sup>er</sup> au 9 juin, 91 % des plants mâles étaient en fleurs contre seulement 39 % pour les plants femelles.

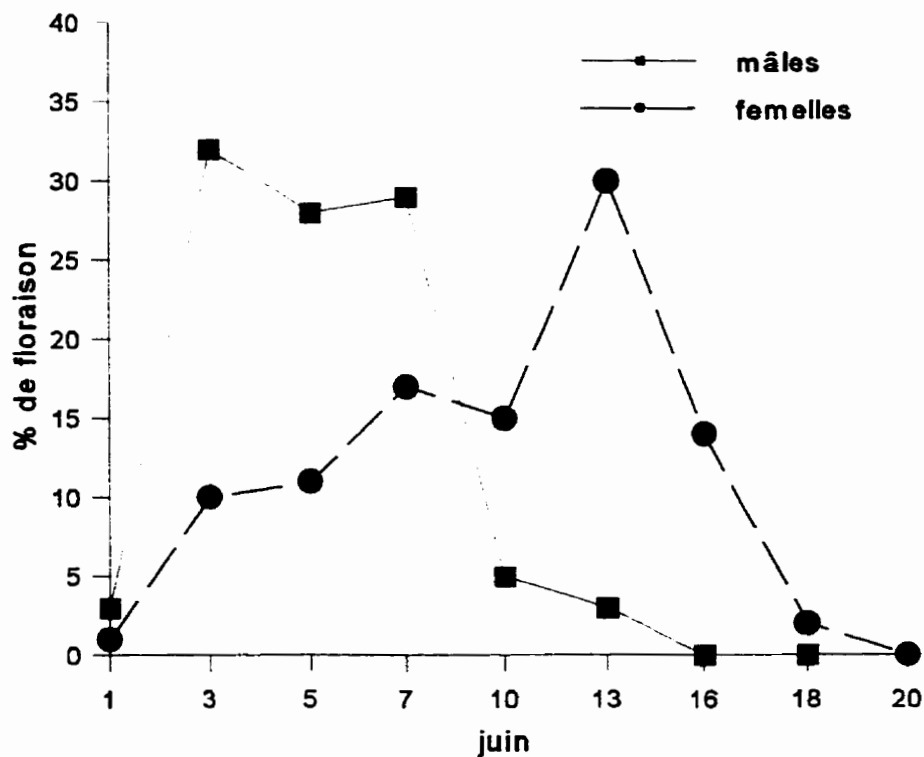


FIG. 8.6. Période de floraison des plants femelles et mâles de *Rubus chamaemorus* L. dans la Péninsule acadienne en 1995.

Le test du  $\chi^2$  d'indépendance ( $\chi^2 = 174.4$ ,  $P < 0.0001$ ) montre que la proportion des plants mâles en fleurs par rapport aux plants femelles était significativement dépendante du temps écoulé lors de la période de floraison (Tableau 8.3). Au début de la floraison, il y avait trois fois plus de mâles en fleurs que de femelles, alors qu'à la fin de la floraison, il y avait cinq fois plus de femelles en fleurs que de mâles.

**TABLEAU 8.3.** Répartition temporelle des plants mâles et des plants femelles en fleurs de *Rubus chamaemorus* L. dans deux tourbières (583 et 590) de la Péninsule acadienne en 1995

Période de temps	Fleurs		Rapport
	mâles	femelles	fleurs mâles/fleurs femelles
1 au 9 juin	300	92	3.3
10 au 20 juin	28	143	0.2

$\chi^2 = 174.7$ ;  $P < 0.0001$

Le test  $\chi^2$  a été effectué sur un tableau de contingence 2 x 2 avec un d.l.=1 et  $\alpha=0.05$ .

En 1995, le pourcentage le plus élevé de plants mâles en fleurs chez la tourbière 590 a été le 3 juin alors que chez la tourbière 583 ce fut le 7 juin (Fig. 8.7). Les plants femelles de la tourbière 583 ont commencé à fleurir sept jours plus tard que les plants femelles de la tourbière 590 et les plants mâles des tourbières 583 et 590. Le patron de floraison de ces plants était différent. Le patron de floraison des plants femelles de la tourbière 583 n'avait pas de plateau et celui-ci présentait un pic bien défini. Le patron de floraison des plants mâles des tourbières 590 et 583, et des plants femelles de la tourbière



590 présentait un plateau, à l'intérieur duquel la variation du pourcentage de floraison ne dépassait pas 11 %. Chez les deux tourbières, la floraison des plants femelles était plus tardive que celle des mâles. Chez la tourbière 590, le décalage était de 4 jours et sur la tourbière 583 il était de 6 jours.

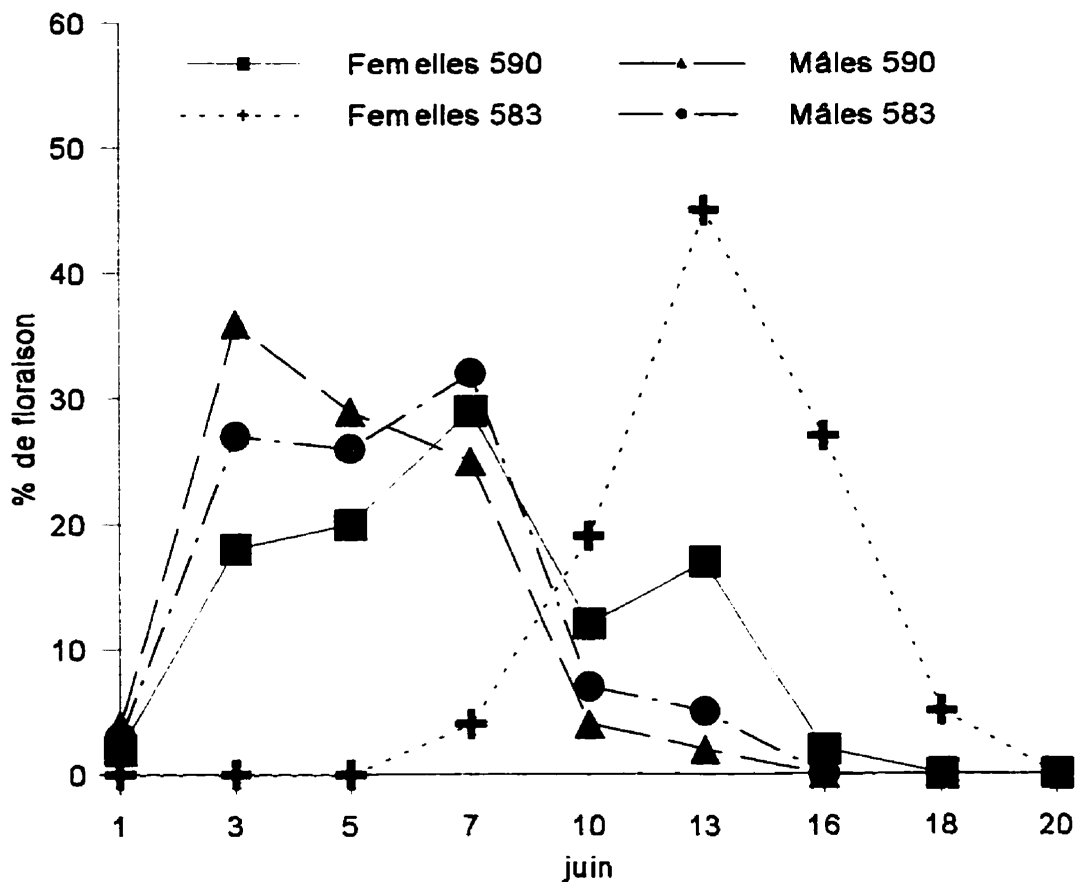


FIG 8.7. Période de floraison des plants femelles et des plants mâles de *Rubus chamaemorus* L. chez deux tourbières (590 et 583) de la Péninsule acadienne en 1995.

#### **8.4.2.3 Développement des plants.**

Un des objectifs du suivi des sous-populations était de caractériser la reproduction sexuée des rameaux femelles. À l'été 1994, un total de 1 338 rameaux sexués ont été suivis dont 75 % d'entre eux étaient des rameaux femelles (Fig. 8.8). Le taux de mortalité chez les rameaux mâles et femelles a été inférieur à 1 %, alors que le taux de bourgeons femelles non-développés (20 %) a été 10 fois plus élevé que celui des mâles (2 %). Le pourcentage de fleurs mâles fonctionnelles (98 %) a, par conséquent, été plus élevé que celui des femelles (80 %). Parmi les fleurs femelles fonctionnelles, le rapport fécondées/non-fécondées a été de 3:2 et à l'intérieur de la population des fleurs fécondées le rapport fleurs productrices/fleurs avortées a été de 4:1. La perte totale des bourgeons floraux femelles a été de 62 %, dont 20 % n'ont pas formé de fleurs fonctionnelles (bourgeons non-développés et mortalité), 33 % n'ont pas été fécondés et 9 % ont avorté.

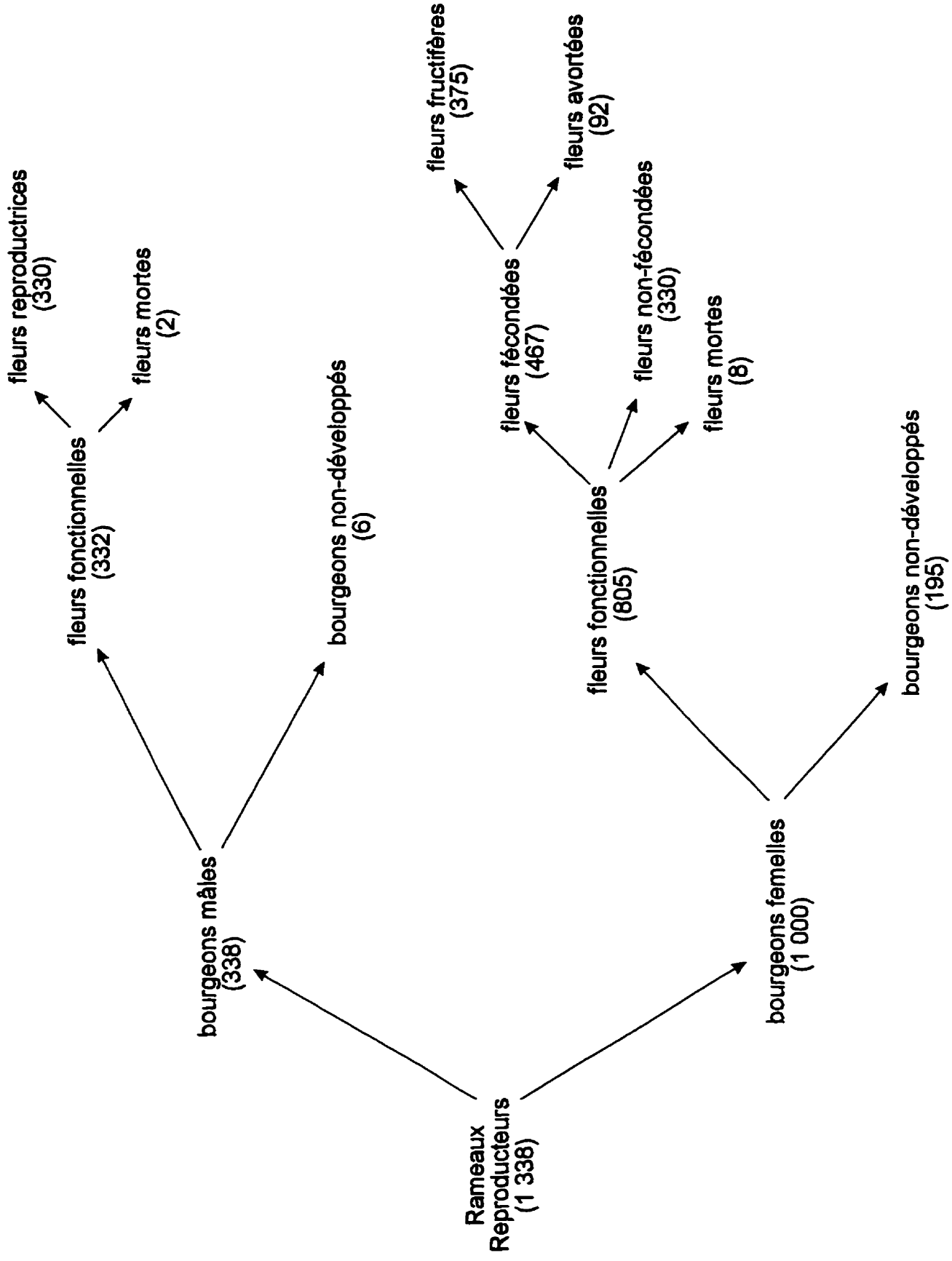


FIG. 8.8. Répartition des rameaux reproducteurs de *Rubus chamaemorus* L. chez les populations suivies dans la Péninsule acadienne en 1994.

La figure 8.9 présente la répartition des rameaux mâles et femelles selon leur statut en 1994 et 1995. Le pourcentage de fleurs mâles mortes, non-développées et fonctionnelles est similaire pour les deux années. La différence dans le pourcentage de rameaux fonctionnels entre les deux années est inférieure à 1 %. Cependant, les rameaux femelles présentent une différence dans le nombre de fleurs non-fécondées et de fleurs productrices. En 1994, 33 % des fleurs n'ont pas été fécondées alors qu'en 1995, 53 % ne l'ont pas été. Le pourcentage de fleurs productrices en 1994 (38 %) était deux fois plus élevé qu'en 1995 (18%). La différence du pourcentage de mortalité des bourgeons non-développés et de fleurs avortées pour les deux années était inférieure à 5 %.

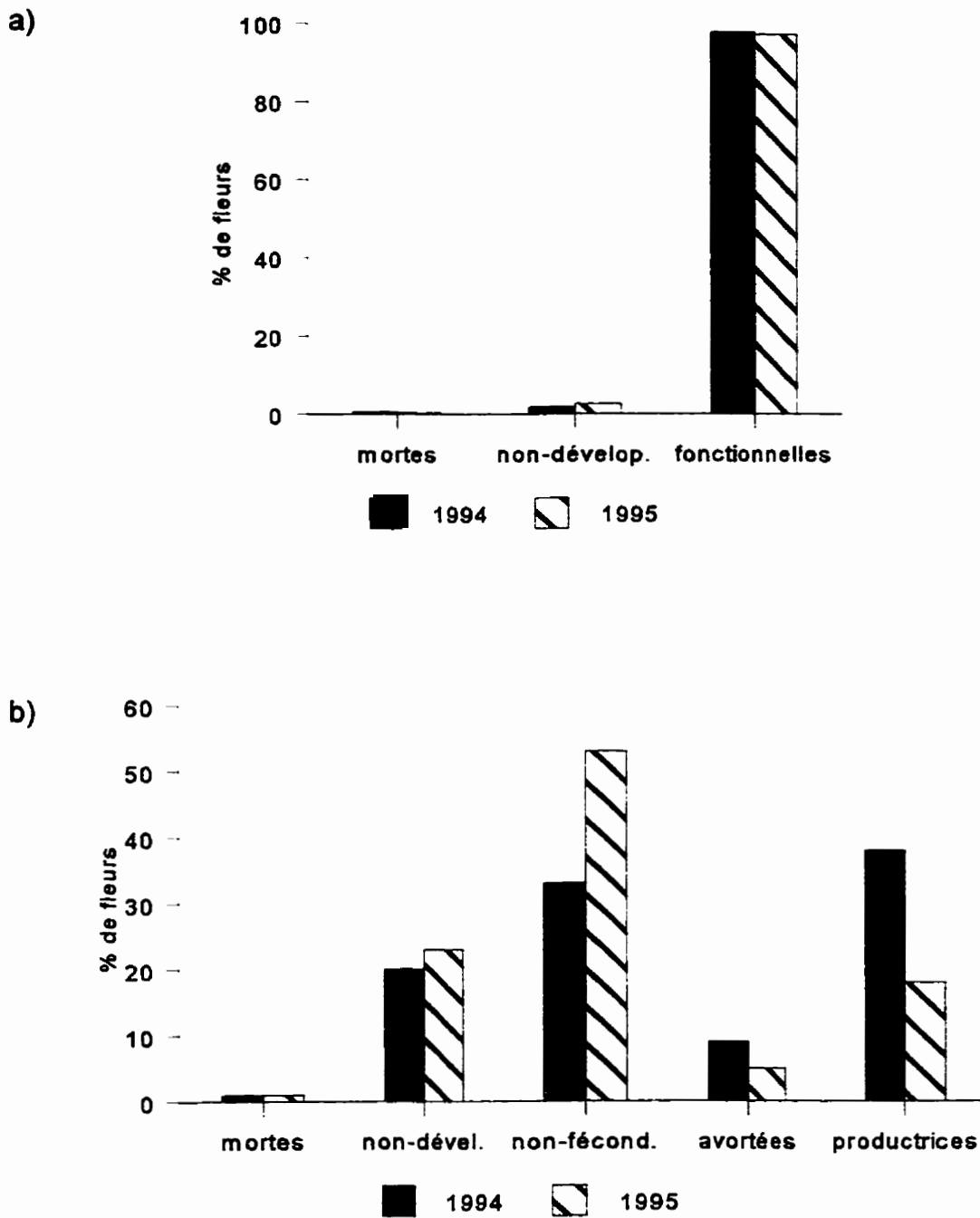


FIG. 8.9. Répartition des fleurs mâles (a) et des fleurs femelles (b) de *Rubus chamaemorus* L. selon leur stade de développement, dans la Péninsule acadienne en 1994 et 1995.

Les rameaux de la plaquebière peuvent avoir de 0 à 3 feuilles (Fig. 8.10). Les rameaux sans feuilles étaient tous des rameaux mâles et 98 % de ceux avec trois feuilles étaient des rameaux femelles. Parmi, les rameaux végétatifs, 73 % avaient une feuille et 27 % deux feuilles. Les rameaux mâles à une feuille étaient aussi fréquents (46 %) que les rameaux mâles à deux feuilles (51%). Les pourcentages de rameaux sans feuille et à trois feuilles étaient inférieurs à 2 %. Les rameaux femelles avaient habituellement deux feuilles (69 %) et les pourcentages de rameaux femelles à une feuille (14 %) et à trois feuilles (17 %) étaient similaires.

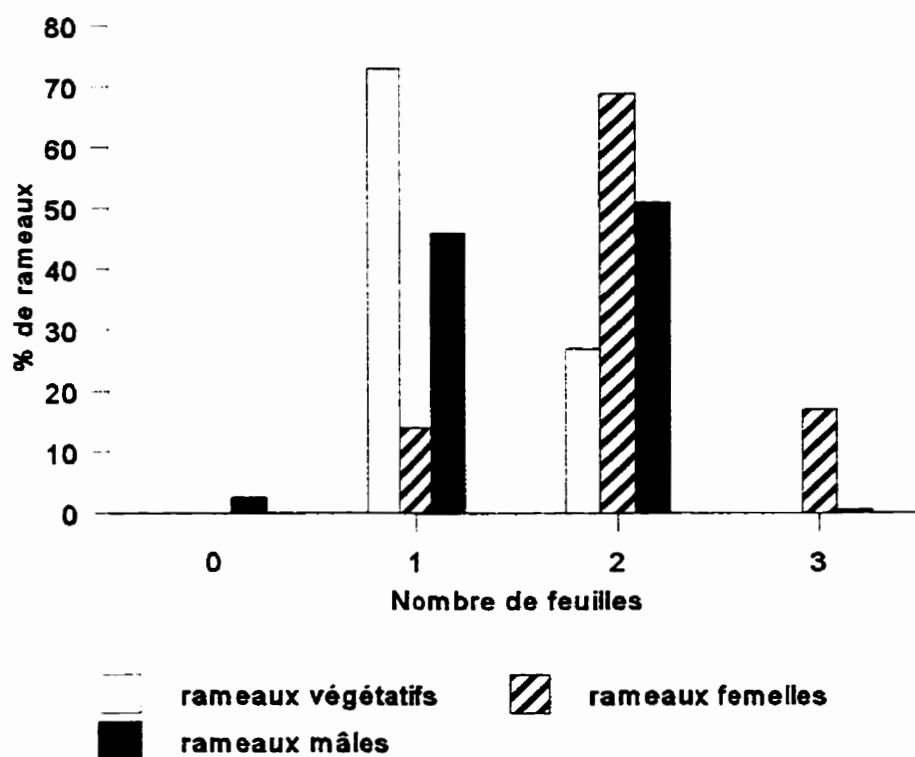


FIG. 8.10. Nombre de feuilles chez les rameaux végétatifs, femelles et mâles de *Rubus chamaemorus* L. dans la Péninsule acadienne en 1994.

#### **8.4.2.4 Survie hivernale des plantules et des rameaux.**

Le pourcentage de mortalité hivernale des plantules a été de 57 %. Au premier recensement, il y avait 11 plantules mortes et 36 vivantes. Par après, à l'intérieur d'une période de 4 semaines, 16 autres plantules sont mortes. La mortalité hivernale des rameaux femelles s'est chiffrée à moins de 1 % et tous les rameaux mâles et les rameaux végétatifs ont survécu à l'hiver.

#### **8.4.2.5 Croissance des rameaux.**

En 1995, 80 % des rameaux femelles, 73 % des rameaux mâles et 22 % des rameaux végétatifs suivis en 1994 ont produit une tige aérienne (Tableau 8.4). Il y avait deux fois plus de bourgeons végétatifs que de bourgeons générateurs chez les rameaux sexués et quatre fois plus chez les rameaux végétatifs. Le pourcentage de bourgeons générateurs était de 16 % pour les rameaux végétatifs et de 5 et 9 % pour les rameaux femelles et mâles respectivement.

**TABLEAU 8.4. Nombre de tiges aériennes et de bourgeons végétatifs et générateurs produits en 1995 par les rameaux (végétatifs, femelles, mâles) de *Rubus chamaemorus* L. suivis en 1994**

	Rameaux suivis en 1994		
	Végétatifs	Femelles	Mâles
Tiges aériennes	41	324	55
Bourgeons générateurs	29	22	7
Bourgeons végétatifs	112	56	12

Parmi les rameaux femelles suivis en 1994, 37 % de ceux qui ont produit des fruits en 1995 en avaient produit en 1994. De plus, 41 % des rameaux avec des fleurs non-fécondées, 29 % avec des fleurs non-développées et 26 % avec des fleurs avortées en 1994 ont donné des fruits en 1995 (Fig. 8.11). Les rameaux avec des fleurs non-fécondées et fructifères de 1994 ont produit autant de fleurs fructifères que de fleurs non-fructifères en 1995. Ceux avec des fleurs non-développées et avortées en 1994 ont produit plus de fleurs non-fructifères en 1995. Le pourcentage de rameaux qui n'ont pas produit de tiges aériennes en 1995 était plus élevé chez les fleurs fructifères (25 %) et avortées (29 %) que chez les fleurs non-fécondées (14 %) et non-développées (13 %). Le taux de rameaux végétatifs produits en 1995 par les rameaux femelles suivis en 1994 était de 1 à 2 %.



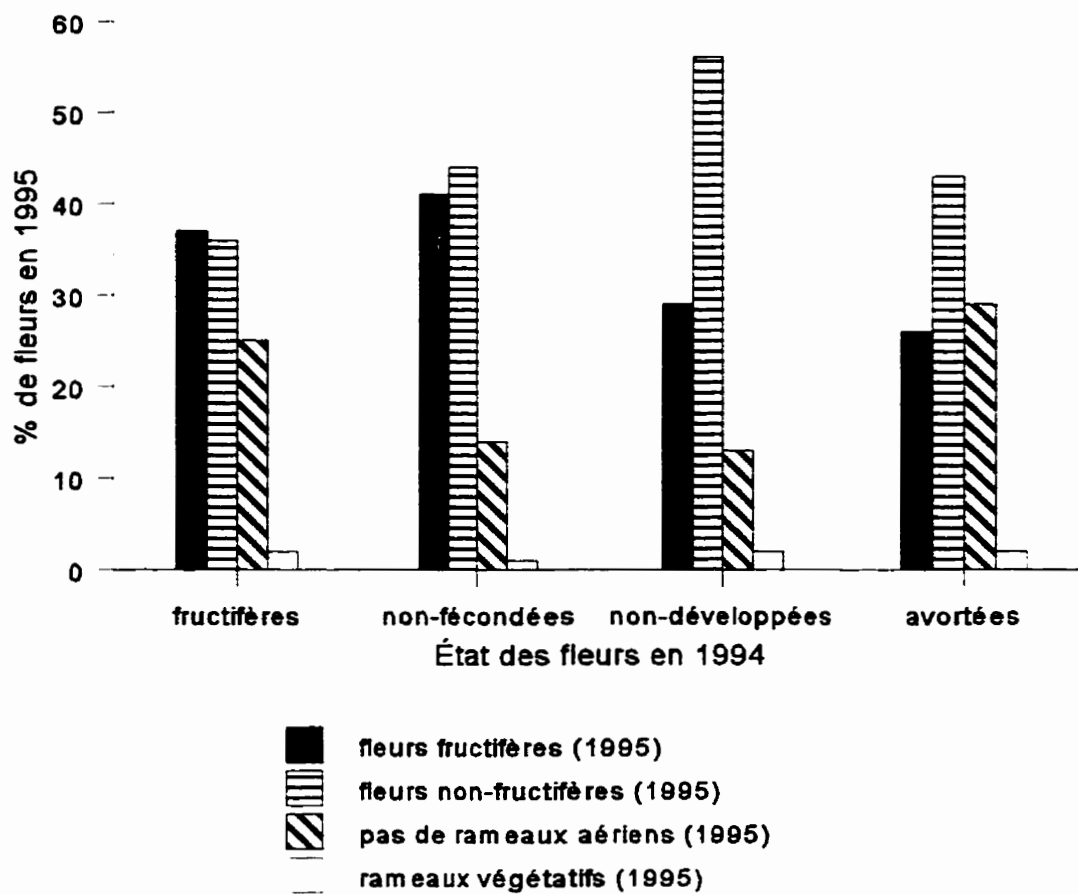


FIG. 8.11. Évolution en 1995 des rameaux femelles de *Rubus chamaemorus* L. dont les fleurs étaient fructifères, non-fécondées, non-développées et avortées en 1994.

### **8.4.3 Caractérisation des populations mâles et femelles**

#### **8.4.3.1 Sex-ratio.**

Le sex-ratio chez les plants des 11 tourbières était biaisé en faveur des mâles, dans un rapport de 4:1 (Tableau 8.5). À l'exception des plants de la tourbière 583 (1.9), le rapport des sexes des plants des tourbières muscinales (3.2 à 10.9) était fortement déséquilibré en faveur des mâles. Il y avait en moyenne cinq fois plus de mâles que de femelles dans les tourbières muscinales, deux fois plus dans les tourbières herbacées et trois fois plus dans les tourbières arbustives. Chez les tourbières muscinales, le rapport rameaux végétatifs/rameaux sexués variait de 1.1 à 1.5, c'est-à-dire qu'il y avait presque autant de rameaux sexués que de rameaux végétatifs. Le rapport des rameaux végétatifs/rameaux sexués des tourbières herbacées (2.2 à 4.4) et des tourbières arbustives (2.4 à 4.2) indique qu'il y avait en moyenne trois fois plus de rameaux végétatifs que de rameaux sexués.

Le sex-ratio selon un gradient d'humidité variait selon les sites. Le rapport des sexes du site A-582 était le seul biaisé en faveur des femelles (3 femelles pour 1 mâle). Ceux des sites A-536(m) (28:1) et M-582 (3:1) favorisaient les mâles et celui de A-536 (l) était égal (1:1).

TABLEAU 8.5. Rapport des sexes et des rameaux végétatifs et sexués de *Rubus chamaemorus* L., en général et selon un gradient d'humidité, sur les tourbières de la Péninsule acadienne en 1994

Tourbières	Rameaux			Rapport	
	Végétatifs	Mâles	Femelles	Mâles/Femelles	Vég./Sexués
<u>Général</u>					
M <sup>*</sup> -526	962	627	198	3.2	1.2
M-575	1 114	825	76	10.9	1.2
M-582	1 100	798	82	9.7	1.2
M-583	1 271	567	300	1.9	1.5
M-590	1 409	1 097	187	5.9	1.1
H-592	831	240	140	1.7	2.2
H-581	519	90	63	1.4	3.4
H-518	799	124	56	2.2	4.4
A-525	545	100	31	3.2	4.2
A-536	220	60	30	2.0	2.4
A-582	140	48	9	5.3	2.5
<u>Selon un gradient</u>					
A-582 (m) <sup>**</sup>	391	51	158	0.3	1.9
M-582 (m)	317	102	37	2.7	2.0
A-536 (m)	159	194	7	27.7	0.8
A-536 (l)	135	42	35	1.2	1.8

\*M - muscinale; H- herbacée; A- arbustive

\*\* (m) - gradient à partir d'une mare; (l) - gradient à partir d'un lac.

Le résultat du  $\chi^2$  d'indépendance ( $\chi^2 = 121.58$ ;  $P < 0.0001$ ) montre que la densité des plants femelles était significativement dépendante de la présence d'un point d'eau (mare ou lac) (Tableau 8.6). Le rapport général fleurs mâles/fleurs femelles était de 3.9 et celui selon un gradient d'eau, de 1.6. La présence du point d'eau semblait favoriser la présence des femelles, mais avec une densité toujours inférieure à celle des mâles.

**TABLEAU 8.6. Effet de la présence d'un point d'eau sur la densité des rameaux sexués de *Rubus chamaemorus* L. dans quatre tourbières de la Péninsule acadienne en 1994**

Tourbière	Rameaux		Rapport
	mâles	femelles	mâles/femelles
Présence d'un point d'eau	389	237	1.6
Absence d'un point d'eau	1 020	179	3.9

$$\chi^2 \text{ (Yates)} = 121.58; P < 0.0001$$

Le test  $\chi^2$  a été effectué sur un tableau de contingence 2 x 2 avec un d.l.=1 et  $\alpha=0.05$ .

Le nombre de rameaux femelles de la tourbière A-582 était significativement corrélé négativement avec la distance les séparant de la mare (Tableau 8.7). Cette corrélation indique que le nombre de femelles diminuait avec l'augmentation de la distance les séparant de la mare. Cependant, le coefficient de détermination ( $r^2$ ) indique que seulement 40 % de la variation des données est expliquée par la relation. Le nombre de rameaux femelles des trois autres tourbières et le nombre de rameaux mâles de toutes les tourbières n'étaient pas corrélés significativement avec la distance au point d'eau.

**TABLEAU 8.7. Coefficient de corrélation de Pearson ( $r$ ) entre le nombre de rameaux femelles et le nombre de rameaux mâles avec la distance les séparant de la mare**

Tourbières	Statistiques		
	$r$	$P$	$r^2$
<b><u>A-582 (m<sup>**</sup>)</u></b>			
femelles	-0.63	0.0012	0.40
mâles	-0.31	0.1437	0.10
<b><u>M-582 (m)</u></b>			
femelles	-0.07	0.7932	0.005
mâles	0.45	0.0579	0.20
<b><u>A-536 (m)</u></b>			
femelles	-0.29	0.4167	0.08
mâles	-0.05	0.8824	0.003
<b><u>A-536 (l)</u></b>			
femelles	-0.22	0.2533	0.05
mâles	0.02	0.9066	0.0004

$r$  = coefficient de corrélation de Pearson  $P$  = Niveau de probabilité ( $\alpha=0.05$ )

$r^2$  = coefficient de détermination

\*\* (m) - gradient à partir d'une mare; (l) - gradient à partir d'un lac.

Chez les tourbières de la Péninsule acadienne il semble y avoir une ségrégation entre les populations mâles et femelles. En général, lorsque la densité des plants mâles est élevée, celle des femelles est basse ou nulle et vice versa (Fig. 8.12).

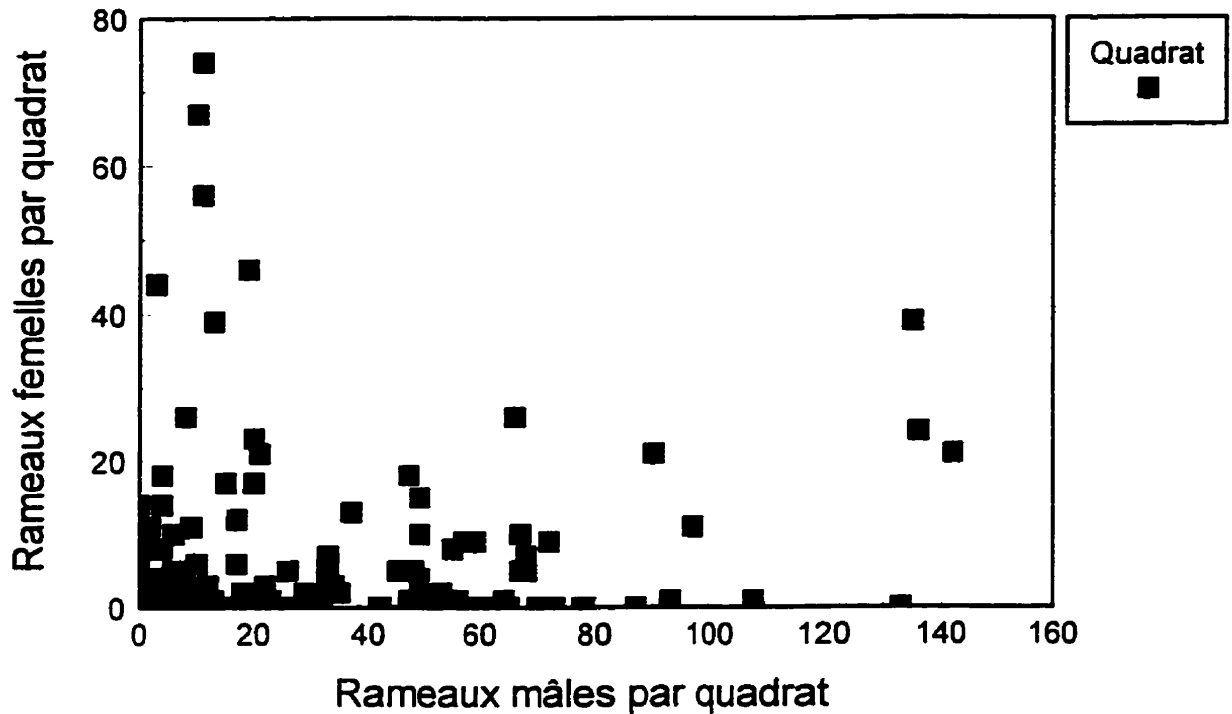


FIG. 8.12. Nombre de rameaux femelles en fonction du nombre de rameaux mâles de *Rubus chamaemorus* L. dans les tourbières de la Péninsule acadienne en 1994.

#### 8.4.3.2 Analyses d'eau.

Le taux d'éléments nutritifs dans l'eau des sites des populations mâles et femelles était différent pour les deux tourbières (Tableau 8.8). Chez la tourbière 590, il y avait une plus grande quantité d'éléments nutritifs disponibles pour la population mâle que pour la population femelle. Chez le site de la population mâle, la quantité de magnésium était quatre fois plus élevée et il y avait de deux à trois fois plus de calcium, de phosphate, d'azote et de potassium que chez le site de la population femelle. Les quantités

d'éléments nutritifs chez les sites des populations mâle et femelle de la tourbière 583 étaient plus ou moins semblables. Contrairement à la tourbière 590, le taux de calcium, de phosphate et d'azote était plus élevé pour la population femelle. Le taux de calcium et de magnésium disponible pour la population mâle de la tourbière 590 était plus élevé et la quantité de potassium chez le site de la population femelle 590 était plus faible que celle des trois autres populations.

**TABLEAU 8.8. Résultats des analyses de l'eau de deux tourbières (590, 583) dans la Péninsule acadienne en 1994**

Éléments (mg/L)	Tourbières			
	590		583	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Calcium	1.82	0.78	0.90	0.94
Magnésium	6.09	1.25	0.878	0.731
Phosphate	0.183	0.067	0.112	0.227
Azote total	10.7	6.1	7.4	9.6
Potassium	2.40	0.915	1.24	1.14

### **8.5 Discussion**

Le cycle phénologique de la plaquebière dans la Péninsule acadienne s'étend sur une période d'environ 75 jours (fin mai à la mi-août). L'émergence des rameaux débute à la fin mai et semble nécessiter un nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 °C) de 60 DJ<sub>5°C</sub>. La floraison débute 2 à 3 jours après l'émergence et dure de 20 à 27 jours. Les différences observées entre les périodes de floraison de 1993 à 1995 sont probablement dues aux différences physiques, géographiques et édaphiques des tourbières étudiées. Les données de 1993 ont été prises dans une tourbière arbustive alors que celles de 1994 et 1995 ont été recueillies dans des tourbières muscinales. Contrairement aux plants des tourbières muscinales, ceux de la tourbière arbustive n'étaient pas exposés directement à la lumière et c'est pourquoi ils avaient besoin d'une plus grande période de temps pour accumuler l'énergie nécessaire à leur croissance. Ce décalage dans la floraison des plants des tourbières muscinales et de la tourbière arbustive concorde avec les résultats de Lohi (1974) qui démontrent que les fleurs de la plaquebière en milieu ombragé ouvrent quelques jours plus tard que celles en milieu ouvert.

En plus de varier selon les sites et les années, la période de floraison varie aussi selon le sexe des plants. Dans la littérature, on souligne que les fleurs mâles s'ouvrent 2 à 8 jours plus tôt que les fleurs femelles (Resvoll, 1929; Lohi, 1974; van Bochove, 1987). Pour les tourbières de la Péninsule acadienne, la floraison des mâles a débuté de 4 (T. 590) à 6 (T. 583) jours avant celle des femelles. Le début de la période de floraison femelle de T. 590 chevauchait celle des mâles alors que celle de T. 583 s'en démarquait



complètement. Selon Resvoll (1929) les plants femelles ont besoin d'une température plus élevée que les plants mâles pour fleurir. Du 27 mai jusqu'à la mi-juillet, la température du sol de T. 590 était plus élevée que celle de T. 583. Le sol plus froid de T. 583 a probablement retardé la floraison des plants femelles alors que son effet sur les plants mâles a été moins marqué, ceux-ci ayant une plus grande tolérance au froid.

En 1994, les taux de mortalité des bourgeons floraux mâles (2 %) et femelles (20 %) et celui des fleurs mâles (0.6 %) et femelles (0.8 %) étaient faibles comparés à ceux trouvés par Ågren (1988a) et Dumas (1986). Durant une étude de cinq ans, Ågren (1988a) a trouvé que le taux de mortalité des bourgeons floraux mâles variait de 11 à 45 %, celui des bourgeons femelles de 25 à 64% et que celui des fleurs femelles pouvait atteindre les 35 %. L'auteur mentionne que les périodes de gel sont le principal facteur qui affecte le développement des fleurs et des fruits en Finlande et en Suède. Les résultats de Dumas (1986) pour les tourbières du Québec correspondent à ceux de Ågren (1988a). En effet, Dumas (1986) a trouvé que les mauvaises conditions météorologiques pouvaient détruire de 28 à 51% des bourgeons floraux mâles et de 35 à 54% des bourgeons femelles. Lors de la floraison de la plaquebière en 1994, aucune période de gel n'a été enregistrée pour la région de la Péninsule acadienne. Ces conditions météorologiques favorables au moment de l'émergence et de la floraison expliquent en partie le faible taux de mortalité pour les bourgeons floraux et les fleurs de la plaquebière dans la Péninsule acadienne. Cependant, malgré un climat favorable, le taux de bourgeons floraux femelles avortés était 10 fois supérieur à celui des mâles. Selon Ågren (1988b), le taux d'avortement plus élevé chez les femelles serait provoqué par une demande plus grande d'énergie lors de la

formation des organes sexuelles femelles comparée à celles des mâles.

Le taux de fleurs femelles fonctionnelles non-fructifères était de 53 %, ce qui correspond à celui (50 %) trouvé par Ågren (1988a). Parmi ces fleurs, 78 % n'avaient pas été fécondées (pollinisées) et 22 % avaient avorté avant que le fruit ne soit à terme. Ces résultats semblent démontrer une déficience au niveau de la pollinisation causée par un manque de pollinisateurs ou par une anomalie des structures femelles. Dans ce dernier cas, l'observation des fleurs femelles montrait des structures réduites et peu développées.

La phénologie du développement des fleurs mâles et femelles en 1994 était semblable à celle de 1995. Cependant, le nombre de fleurs femelles non-fécondées en 1995 était presque le double de celui de l'année précédente. Par conséquent, le nombre de fleurs femelles fructifères était deux fois plus petit en 1995 qu'en 1994. En 1995, au cours de la période de floraison des mâles, il y a eu une précipitation de 30.2 mm (7 juin) de pluie. Celle-ci a pu endommager les structures sexuelles des fleurs mâles et nuire à la pollinisation.

Les rameaux avec des fleurs femelles fructifères et ceux avec des fleurs dont le fruit avait avorté en 1994 ont produit moins de tiges aériennes en 1995 que les rameaux qui n'avaient pas initiés de fruits (fleurs non-fécondées, bourgeons floraux avortés). Les rameaux femelles qui n'avaient pas initié de fruit en 1994 avaient plus d'énergie à investir dans la reproduction végétative comme dans la formation de bourgeons dormants. Par contre, les rameaux femelles ayant initié ou produit un fruit ont monopolisé une grande quantité d'énergie pour la fructification et parallèlement alloué moins d'énergie à la reproduction végétative. Ceux-ci ont probablement produit moins de bourgeons dormants

et ainsi moins de rameaux aériens en 1995. En suivant ce raisonnement, les rameaux fructifères auraient moins d'énergie à investir dans la reproduction sexuée l'année suivante que les rameaux non-fructifères. Cependant, les rameaux producteurs et les rameaux avec des fleurs non-fécondées de 1994 ont produit un taux semblable de fleurs fructifères en 1995 (deuxième année de production). Les rameaux avec des bourgeons non-développés ainsi que les rameaux avec des fruits avortés de 1994 ont produit moins de fleurs fructifères en 1995 que les rameaux producteurs et les rameaux avec des fleurs non-fécondées de 1994. À partir de ces résultats, on peut poser l'hypothèse que pour la Péninsule acadienne, l'avortement des bourgeons floraux et des fruits serait principalement dû à une anomalie (génétique, physique) du plant et non aux mauvaises conditions météorologiques ou aux conséquences du coût métabolique de la reproduction sexuée. D'après Makinen et Oikarinen (1974) il est fréquent qu'un plant produise des fleurs non-fonctionnelles année après année.

Le taux de mortalité hivernale des plantules est de 57 %, celui des rameaux femelles de 0.5 % et les rameaux mâles et végétatifs n'ont connu aucune mortalité. Selon Putwain et Harper (1972), un taux de mortalité élevé des plantules est caractéristique des espèces qui vivent dans un milieu froid et peu productif. C'est pourquoi celles-ci se reproduisent principalement par propagation végétative car dans un tel milieu, l'efficacité de la reproduction sexuée est faible et la survie d'un rameau relié à sa plante mère est beaucoup plus élevée que celle d'une plantule isolée.

Le sex-ratio de la plaquebière chez les tourbières muscinales, herbacées et arbustives de la Péninsule acadienne était débalancé en faveur des mâles. Cette dominance était

généralement plus marquée dans les tourbières muscinales ( $\sigma/\varphi$ : 1,9 à 10,9) que dans les tourbières herbacées ( $\sigma/\varphi$ : 1,4 à 2,2) et arbustives ( $\sigma/\varphi$ : 2,0 à 5,3). Cependant, il faut prendre en considération que le nombre de rameaux sexués était faible dans les tourbières herbacées et arbustives. Ces tourbières avaient en moyenne trois fois plus de rameaux végétatifs que de rameaux sexués. Les résultats de l'échantillonnage (la majorité des échantillons comptaient des fleurs mâles et seulement quelque uns d'entre-eux, des fleurs femelles) démontrent que les plants mâles avaient une distribution plus ou moins uniforme et que celle des femelles semblait contagieuse (près des mares ou sur un tapis de mousses). Puisque les plants mâles se retrouvaient fréquemment dans des endroits où la compétition était plus grande, il est probable que ceux-ci n'avaient pas les ressources disponibles pour investir une grande quantité d'énergie dans la reproduction sexuée. Ceci aurait favoriser leur propagation végétative et ainsi augmenter leur production de rameaux végétatifs. Il se peut donc que la dominance des plants mâles dans les tourbières herbacées et arbustives soit plus grande que celle traduite par le sex-ratio.

Cette dominance des plants mâles n'est pas une caractéristique unique aux populations de la plaquebière. D'après Barrett et Thomson (1982) 96 % des espèces dioïques ont un sex-ratio débalancé en faveur des plants mâles et seulement 7% des espèces dioïques sont dominées par les plants femelles. Selon Putwain et Harper (1972) les éléments qui contribuent à biaiser le sex-ratio seraient; la propagation végétative plus vigoureuse et la maturité sexuelle plus hâtive de l'un des sexes, la différence de mortalité entre les plantules des deux sexes, la date d'apparition, la durée et la fréquence de floraison de chaque sexe, la distribution spatiale, le milieu physique et le comportement

des pollinisateurs vis-à-vis les deux sexes. Dans le cas des populations de plaquebière, la dominance des mâles est principalement due à l'efficacité de leur propagation végétative comparée à celle des femelles (Ågren, 1987a; 1988b). De plus, ceux-ci ont une émergence et une maturité sexuelle plus hâtives (Resvoll, 1929; Lohi, 1974), une période de floraison plus courte (Lohi, 1974), un taux de floraison plus élevé (Ågren, 1988b) et une meilleure attraction pour les pollinisateurs (Ågren *et al.*, 1986) que les plants femelles. Les résultats démontrent également que si la densité d'un des sexes est élevée à un endroit, celle de l'autre est faible ou nulle, ce qui indique l'existence d'une certaine séparation spatiale des sexes. Le sex-ratio selon un degré d'humidité est biaisé en faveur des femelles ou indique une dominance moins forte des mâles. Ceci est une indication que la présence d'eau (mare, lac,) favorise une meilleure croissance des plants femelles. Les études de Dumas (1986) et van Bochove (1987) soulignent que les endroits humides des tourbières du Québec sont généralement dominés par les plants femelles. Freeman *et al.*, (1976) ont aussi trouvé que la ségrégation des sexes de cinq espèces dioïques s'effectuait le long d'un gradient d'humidité. Cette ségrégation des sexes le long d'un tel gradient chez la plaquebière favorise les plants mâles, car les tourbières présentent habituellement un plus grand nombre de microhabitats aux conditions xériques que mésiques.

Plusieurs hypothèses sont émises pour tenter d'expliquer cette ségrégation des sexes des espèces dioïques le long de gradients environnementaux. Selon Freeman *et al.*, (1976) la ségrégation des sexes constitue une stratégie pour maximiser le nombre de graines et minimiser la compétition intraspécifique. D'après Putwain et Harper (1972), la production du fruit requiert une grande quantité de nutriments et le déficit énergétique

engendré par ce phénomène rend les plants femelles vulnérables aux intempéries, diminuant ainsi leur compétitivité et restreignant leurs possibilités d'exploiter différents types de microhabitats. Selon Dumas et Maillette (1987), la théorie de la minimisation de la compétition ne s'applique pas aux populations de plaquebière car il n'existe aucune relation inverse dans le nombre de rameaux mâles et femelles. La théorie de Putwain et Harper (1972) serait plus crédible, mais selon ces auteurs, les facteurs responsables de la ségrégation des sexes pour la plaquebière sont inconnus et problématiques car, cette ségrégation ne s'observe pas partout. La ségrégation des sexes pour la plaquebière est peut-être régie par un ensemble de facteurs environnementaux (humidité, pH, couvert végétal, quantité de nutriments disponibles, l'altitude du site) et serait favorisée par un milieu présentant le mélange adéquat de ces facteurs.

En résumé, les caractéristiques principales des populations mâles et femelles de la plaquebière dans la Péninsule acadienne sont conformes à celles des populations de Finlande et du Québec. Le déroulement du cycle phénologique y est semblable, la mortalité des bourgeons floraux des plants femelles est supérieure à celle des mâles, le sex-ratio indique une dominance des mâles et il semble y avoir une certaine ségrégation des sexes.

Les résultats de ce travail et des autres études effectuées sur la plaquebière soulignent qu'il y a encore beaucoup d'aspects de la reproduction sexuée à élucider. Parmi ces aspects, il est important d'étudiées les facteurs de croissance de chaque sexe si on veut domestiquer cette espèce. Pour ce faire, il faudrait caractériser le microhabitat de plusieurs populations mâles et femelles dans différentes tourbières afin de pouvoir

cibler les besoins respectifs des plants femelles et des plants mâles. Présentement, avec les connaissances actuelles sur les populations de plaquebière, il serait préférable d'exploiter les populations indigènes. Un amendement minime (fertilisation, inondation, élimination des espèces compétitrices) des tourbières pourrait augmenter la production. Toutefois, il faut être prudent avec ces méthodes car celles-ci sont souvent dispendieuses. Dans le futur, avec les connaissances acquises par l'étude des populations, il serait envisageable de cultiver la plaquebière dans les tourbières en friche. Toutefois, les tourbières devraient d'abord servir de site expérimentaux pour déterminer les méthodes culturales de la plaquebière. Parallèlement, des études devraient être effectuées en milieu naturel pour élucider plusieurs aspects encore inconnus de cette espèce. Les principaux objectifs de ces recherches seraient:

- a) d'évaluer si l'amendement des tourbières augmente significativement la productivité (on entend par amendement l'apport de différentes modifications au milieu, comme l'engrais, l'inondation pour prévenir le gel, les insecticides, les herbicides ou toutes autres méthodes culturales),
- b) de sélectionner les clones femelles les plus productifs et d'élaborer des méthodes de propagation (in vitro) qui permettront une mise en culture rapide et efficace,
- c) d'étudier le microhabitat des plants mâles et femelles pour déterminer leurs besoins spécifiques et
- d) de déterminer si la pollinisation à partir de produits chimiques augmente significativement le nombre de fruits initiés.

Ces études pourraient être réalisées conjointement avec les centres de recherche (Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du N.-B. et Agriculture et Agroalimentaire Canada), les universités de la province et les groupes (compagnies, producteurs, etc.) intéressés par l'exploitation de la plaquebière.



## 9. CONCLUSION

Notre étude permet d'identifier parmi les espèces fruitières étudiées, en l'occurrence, le cerisier à grappes (*Prunus virginiana* L.), le sureau blanc (*Sambucus canadensis* L.), la viorne trilobée (*Viburnum trilobum* Marsh.), la lingonne (*Vaccinium vitis-idaea* L.) et la plaquebère (*Rubus chamaemorus* L.), celles qui ont le plus de potentiel pour devenir une culture commerciale principale dans la Péninsule acadienne.

Les espèces arbustives (cerisier à grappes, viorne trilobée et sureau blanc) se retrouvent habituellement à l'intérieur des terres et les espèces herbacées (lingonne et plaquebère) se distribuent généralement le long de la zone côtière. Les cinq espèces sont présentes en quantité variable dans la Péninsule acadienne.

Parmi ces espèces, les populations du cerisier à grappes et de la plaquebère sont les plus denses et les plus fréquentes. Cependant, la productivité du cerisier à grappes varie considérablement d'un site à l'autre et les populations sont attaquées par plusieurs espèces d'insectes ravageurs et microorganismes (champignon, virus, bactérie). La plaquebère, pour sa part, connaît une productivité variable selon la nature de la tourbière. La plante est toutefois, très productive dans les tourbières muscinales. Ses populations ne semblent pas susceptibles aux infestations d'insectes et aux infections par les microorganismes. Les populations du sureau, de la lingonne et de la viorne sont rares dans la Péninsule acadienne. De plus, la productivité de la lingonne et du sureau est médiocre et celle de la viorne est plus ou moins bonne selon les sites.

L'exploitation du cerisier à grappes en culture ou par la régie de ses populations indigènes ne serait probablement pas rentable, car il est très susceptible aux ravageurs et aux maladies. L'emploi de produits chimiques en ferait une culture dispendieuse.

La densité, la fréquence et la productivité du sureau, de la viorne et de la lingonne indiquent que l'exploitation des populations indigènes actuelles dans la Péninsule acadienne ne serait pas économiquement rentable. Cependant, ces espèces présentent un potentiel pour la culture conventionnelle. Le sureau blanc possède beaucoup de propriétés médicinales et plusieurs aspects de sa culture sont déjà connus (sélections de cultivars, méthodes culturales). De plus, son marché est en pleine expansion. Les connaissances actuelles sur la culture de la viorne trilobée sont restreintes. Cependant son fruit, tout comme celui de la lingonne, a la particularité de pouvoir se substituer à celui de la canneberge et pourrait ainsi bénéficier du marché qui s'est développé autour de ce fruit. La lingonne, pour sa part, a fait l'objet de plusieurs études et ses caractéristiques morphologiques, anatomiques, génétiques et culturales sont assez bien connues. Les plants cultivés ont une bonne production et se propagent facilement sur un sol tourbeux. Puisque dans la Péninsule acadienne, les tourbières en friche représentent une superficie d'environ 500 ha, la culture de la lingonne pourrait s'y faire.

La culture de la plaquebière pourrait aussi s'effectuer dans les tourbières en friche, mais il faudrait avoir plus de connaissances sur celle-ci avant d'essayer de la domestiquer.

Actuellement, avec les connaissances acquises au cours de notre étude, la plaquebière est l'espèce qui présente le plus de potentiel pour une exploitation à partir des populations indigènes. Le marché de la plaquebière est bien établi dans les pays scandinaves et il est en plein développement au Québec. La demande pour ce fruit est grande et elle n'est pas souvent comblée. Les tourbières muscinales de la Péninsule semblent avoir une production assez bonne qui pourrait être augmentée par un

amendement minime des tourbières (paillage, engrais NPK) et par la mise en place de ruches. L'exploitation de la plaquebière débiterait par la mise en place d'un réseau de cueillette expérimentale qui pourrait s'intensifier avec les années.

Cette étude donne un premier aperçu de la situation actuelle de ces cinq espèces fruitières dans la Péninsule acadienne. Cependant, il manque beaucoup d'informations essentielles concernant la culture afin d'obtenir une exploitation rentable. Il faudrait, pour la majorité des espèces, faire des recherches plus intensives pour déterminer les méthodes de culture, produire les meilleures variétés, diversifier les produits dérivés et établir un marché.

## RÉFÉRENCES

- Ågren, J. 1987a. Sexual dimorphism and reproduction in the dioecious herb *Rubus chamaemorus*. Umea, Sweden. p. 28.
- Ågren, J. 1987b. Intersexual differences in phenology and damage by herbivores and pathogens in dioecious *Rubus chamaemorus* L. *Oecologia* Berlin. 72(2) : 161-169.
- Ågren, J. 1988a. Between-year variation in flowering and fruit set in frost-prone and frost sheltered populations of dioecious *Rubus chamaemorus*. *Oecologia* Berlin. 76(2) : 175-183.
- Ågren, J. 1988b. Sexual differences in biomass and nutriment allocation in the dioecious *Rubus chamaemorus*. *Ecol-Publ-Ecol-Soc-Am.* 64(4) : 962-973.
- Ågren, J. 1989. Seed size and number in *R. chamaemorus* between-habitat variation and effects of defoliation and supplemental pollination. *J. of Ecol.* 77 p. 1080-1092.
- Ågren, J. Elmqvist, T., et Tunlid, A. 1986. Pollination by deceit, floral sex ratio and seed set in dioecious *Rubus chamaemorus* L. *Oecologia.* 70(3) : 332-338.
- Anonyme. 1970. La pêche côtière et hauturière en Atlantique. Services des pêches et des sciences de la mer, Environnement Canada. Fiches d'informations sur les pêches 4 : 1-5.
- Anonyme. 1981. Classification de la végétation des tourbières du N.-B. Ressources naturelles et Énergie, N.-B., Divisions des ressources minérales, station de Bathurst, rapport. p. 1-21.
- Anonyme. 1982. Péninsule acadienne, développement touristique. Ministère de la direction et du développement du N.-B. p. 1-32.
- Anonyme. 1988. Garden Facts / Place au jardinage; zones de rusticité pour les plantes. Ministère de l'Agriculture du N.-B. p. 1-2.
- Anonyme. 1994a. Répertoire économique de la Péninsule acadienne. Comité d'aide au développement des collectivités de la Péninsule acadienne (CADC). Acadie Press Ltée. p. 1-80.
- Anonyme. 1994b. La Péninsule en perspective, Faits. Commission d'expansion économique de la Péninsule acadienne (CEEP). Imprim-A, Canada p. 1-20.
- Barrett, S.C.H., et Thomson, J.D. 1982. Spatial pattern, floral sex ratios, and fecundity in dioecious *Aralia nudicaulis* (Araliaceae). *Can. J. Bot.* 60 :1662-1670.

- Bawa, K.S. 1980. Evolution of dioecy in flowering plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 11 : 15-39.
- Biermann, J.E. 1975. A description of *Vaccinium vitis-idaea* (Ericaceae). *Fruit Var. J.* 29(1) : 5-7.
- Blanchard, L. 1993. Fiches santé des fruits et légumes. *Santé* 85 : 16-17.
- Bläsing, D. 1989. A review of *Vaccinium* research and the *Vaccinium* industry of the Federal Republic of Germany. *Acta Hortic.* 241 : 101-109.
- Blouin, G. 1984. Arbustes des bois. Barnes-Hopkins Ltd., Saint-Jean, Nouveau-Brunswick, Canada. p. 50-55; 66-69; 102-107.
- Brandhurst, C.T. 1977. Plant galls of the vicinity of Seward. Nebraska. U.S.A. *Trans. Bebr. Acad. Sci* : 4 : 13-20.
- Bronnum-Hansen, K., Jacobsen, F., et Flink, J.M. 1985. Anthocyanin colourants from elderberry (*Sambucus nigra* L.). 1. Process considerations for production of the liquid extract. *J. of F. Technol.* 20 : 703-711.
- Butkus, V., Bandzaitiene, Z. et Butkiene, Z. 1989. Effects of mulching on growth and fruiting of cultivated lingonberries (*V. vitis-idaea* L.). *Acta Hortic.* 241 : 265-269.
- Craig, D. L. 1971. Elderberry variety evaluation. Canada Department of Agriculture. CDA Research Station Kentville, Nova-Scotia. *Canadex* 238.34.
- Dallman, A.A. 1932. The pollination of the cloudberry *Rubus chamamorus* L. *Northwest. Nat.* 7 : 209-213.
- Demalsy, P., et Feller-Demalsy, M-J. 1990. Les plantes à graines. Éditions Armand Colin. Paris. p. 166.
- Dhanvantari, B.N., et Kappel, F. 1978. Peach X-Disease in southwestern Ontario. *Can. Plant Dis. Surv.* 58 : 65-68.
- Dierking, W. 1985. Ten years experience in Lingonberry production (translation). *Acta Hortic.* 165 : 269-271.
- Dierking, W., Gilten-Nienhagen, S., et Krüger, E. 1984. A report of the cultivation of cowberries (translation). *Commercial Fruit Growing* 26(11) : 280-284.

- Douglas, E. G. 1986. Individuals plants as genetics mosaics: ecological organism's versus evolutionary individuals. Dans Plant Ecology. Blackwell, Scientific, Publication, Oxford. p. 321-343.
- Dumas, P. 1986. Biologie des populations de la chicouté (*Rubus chamaemorus* L.) au lac à L'eau-Claire, Québec nordique. Thèse ès Sciences (M. Sc.), Université Laval. p. 1-51.
- Dumas, P., et Maillette, L. 1987. Rapport des sexes, effort et succès de reproduction chez *Rubus chamaemorus*, plante herbacée vivace dioïque de distribution subarctique Can. J. Bot. 65: 2628-2639.
- Eaton, E. L., Aalders, S., et Hall, I. V. 1959. Hybrids of an interspecific cross of elder. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 73 : 145-146.
- Evans, W.D. 1977. Elderberries. Ministry of Agriculture and Food, Ontario. Factsheet, AGDEX 238-10. p. 1-2.
- Fedec, P., et Knowles, R.H. 1973. Afterripening and germination of seeds of American highbush cranberry (*Viburnum trilobum*). Can-J-Bot. 51 : 1761-1764.
- Fernqvist, I. 1977. Results of experiments with cowberries and blueberries in Sweden. Acta Hortic. 61 : 295-300.
- Flower-Ellis, J.G.K. 1980. Diurnal dry weight and dry matter allocation of some tundra plants. 2. *R. chamaemorus* L. Dans Ecology of sub-arctic mire. Ecol. Bull. 30 p. 163-179.
- Fortin, D., et Famelart, M. 1989. Arbres, arbustes et plantes herbacées du Québec (et de l'est du Canada) Tome1. Éditions du Trécarré. Québec. p. 104
- Freeman, D.C., Kjikoff, L.D., et Harper, K.T. 1976. Differential resource utilization by the sexes of dioecious plants. Science (Washington, D.C.) 193 : 597-599.
- Gagné, R.J. 1990. The plant-feeding gall midges of North America. Cornell University Press, New York, U.S.A. p. 171.
- Gauslaa, Y. 1984. Heat resistance and energy budget in different scandinavian plants. Holarctic Ecol. 7 : 1-78.
- Hall, I.V., et Beil, C.E. 1970. Seed germination pollination, and growth of *Vaccinium vitis-idaea* var. minus lodd. Can. J. Plant Sci. 50(6) : 731-732.

- Hall, I.V., et Shay, J.M. 1981. The biological flora of Canada 3. *Vaccinium vitis-idaea* L. var. minus Iodd. Supplementary account ecology, geographic distribution, physiology. Can. Field Nat. 95(4) : 434-464.
- Heide, O.M., et Amtzen, H. 1984. Growth and production studies in cloudberry. (Report based on thesis). Institute of Biology and Geology. University of Tromsø, Norway.
- Heller, R., Esnault, R., et Lance, C. 1993. Physiologie végétale 1. Nutrition 5<sup>e</sup> édition. Mason, Paris. p. 76-81.
- Hill, L. 1983. Vintage elderberries. Horticulture 6 : 45-46.
- Hiirsalmi, H.M. 1989. Research in to *Vaccinium* cultivation in Finland. Acta Hortic. 241: 175-184.
- Hinds, R. H. 1986. Flora of New Brunswick. Primrose Press. Fredericton, New Brunswick. p. 249.
- Hippa, H. et Koponen, S. 1976. Preliminary studies on (insect) flower visitors and potentiel pollinators of the cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) in subari. Ann. Agric. Fenn. 15(1) : 56-65.
- Hippa, H., Koponen, S., et Osmonen, O. 1978. Role of bees hymenoptera apidae in pollination of the cloudberry. Biol. Geogr. Geol. 60 : 31-37.
- Hippa, H., Koponen, S., et Osmonen, O. 1981a. Flower visitors to the cloudberry *Rubus chamaemorus* in Northern Fennoscandia. Biol. Geogr. Geol. 66 : 44-54.
- Hippa, H., Koponen, S., et Osmonen, O. 1981b. Pollen transport and polinating effeciency of flower visitors to the cloudberry *Rubus chamaemorus* in Northern Fennoscandia. Biol. Geogr. Geol. 66 : 58-66.
- Hippa, H., Koponen, S., et Osmonen, O. 1981c. Diurnal activity of flower visitors to the cloudberry *Rubus chamaemorus*. Biol. Geogr. Geol. 66 : 55-57.
- Holloway, P. 1982. Studies on vegetative and reproductive growth of lingonberry *Vaccinium vitis-idaea* L. Ph.D. Thesis Univ. of Minnesota, Saint-Paul Minn. U.S.A. p. 1-43.
- Holloway, P.S. 1984. Lingonberry cultivation. Agroborgalis Alaska Agric. Exp. Stn. Fairbanks 16(2) : 15-20.

- Holloway, P.S. 1985. Rooting of lingonberry, *Vaccinium vitis-idaea* stem cuttings. *Plant Propagator* 31(4) : 7-9.
- Holloway, P.S., Van-Veldhuizen, R.M., Stushnoff, C., et Wildung, D.K. 1982a. Effects of light intensity on vegetative growth of lingonberries. *Can. J. Plant Sci.* 62 : 965-968.
- Holloway, P.S., Van-Veldhuizen, R.M., Stushnoff, C., et Wildung, D.K. 1982b. Vegetative growth and nutriment levels of lingonberries grown in four Alaskan substrates *Vaccinium vitis-idaea* ssp. minus. *Can. J. Plant Sci. Rev. Can. Phytotechnie* 62(4) : 969-977.
- Holloway, P.S., Stushnoff, C., et Wildung, D.K. 1982c. Gibberellic acid-induced fruiting of lingonberries, *Vaccinium vitis-idaea* L. *Hortscience* 17(6) : 983-954.
- Holloway, P.S., Stushnoff, C., et Wildung, D.K. 1983. Chilling and budbreak in lingonberries, *Vaccinium vitis-idaea* L. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108(1) : 88-90.
- Hosie, R. C. 1978. Arbres indigènes du Canada. Éditions Fides. Canada. p. 242 et 319.
- Hosier, M.A., Flatebo, G., et Read, P.E. 1985. In vitro propagation on lingonberry. *Hortscience* 20(3) : 364-365.
- Ingestad, T. 1973. Mineral nutrient requirements of *Vaccinium vitis-idaea* and *Vaccinium myrtillus*. (Cowberries, myrtle whortleberries). *Physio. Plant* 29(2) : 239-246.
- Jones, A.T. 1972. Purification and properties of elderberry latent virus, one of four sap transmissible viruses obtained from american elder. *Ann. Appl. Biol.* 70(1) : 49-58.
- Junttila, O. 1982. Research on cloudberry in Norway. Report. Institute of Biology and Geology. University of Tromsø. Tromsø, Norway.
- Kardell, L. 1980. Occurrence and production of bilberry, lingonberry and raspberry in Sweden's forests. *Forest Ecol. Manage.* 2 : 285-298.
- Kardell, L. 1986. Occurrence and berry production of *Rubus chamaemorus* L. *Vaccinium oxycoccus* and *Vaccinium microcarpum* and *Vaccinium vitis-idaea*. *Scan. J. For. Res (Stockholm)* 1(1) : 125-140.
- Kardell, L., et Carlsson, E. 1982. Cloudberry, cranberry, lingonberry. Occurrence and production in Sweden. *Swed. Univ. Agric. Sci. Sect. Env. Ecol. Rep.* 25 : 1978-1980.



- Karlsson, P.S. 1985. Effects of water and mineral nutrient supply on a deciduous and evergreen dwarf shrub: *Vaccinium uliginosum* L. and *V. vitis-idaea* L. *Holarct. Ecol.* 8 : 1-8.
- Kaurin, A., Stushnoff, C. et Junttila, O. 1982. Vegetative growth and frost hardiness of cloudberry *Rubus chamaemorus* as affected by temperature and photoperiod. *Physiol. Plant.* 55 : 76-81.
- Knowles, R.H. 1957. Studies on dormancy of seed of the american highbush cranberry, *Viburnum trilobum* Marsh. M. Sc. Thesis, University of Alberta. p. 31.
- Knowles, R.H., et Zalik, S. 1958. Effects of temperature treatments and a native inhibitor on seed dormancy and of cotyledon removal on epicotyl growth in *Viburnum trilobum* Marsh. *Can. J. Bot.* 36 : 561-566.
- Kortesharju, J. 1982. Effects of temperature on annual growth, development and cultivation possibilities of the cloudberry (*Rubus chamaemorus*). Report No. B3. Research Institute of Northern Finland, University of Oulu.
- Kortesharju, J. 1988. Cloudberry yields and factors affecting the yield in northern Finland. *Acta. Bot. Fenn.* 136 : 77-80.
- Kortesharju, J. 1989. The elemental composition and dry weight of cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) rhizomes near a cement works at Kolarim NW Finland. *Aquilo Ser. Bot.* 26 : 1-6.
- Kortesharju, J., et Savonen, E-M. 1982. Cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) cultivation studies in Finland. Abstract collection, 21st Int. Horticult. Congr., 29.8.-4.9, Hammburg, FRG 1 : 1313.
- Krüger, E. 1985. Mineral nutrition of cultivated lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.). *Acta Hortic.* 165 : 287-294.
- Krylova, I.L., et Trembalya, Y.A.S. 1978. The yield of cowberry leaves in the central belt of the european part of the U.S.S.R. *Rast. Resor.* 14 : 184-191.
- Labokas, J., et Budriuniene, D. 1989. Vegetative propagation of lingonberry. *Acta Hortic.* 241 : 270-272.
- Labrecque, M., Barabé, D., et Vieth, J. 1985. Développement du fruit de *Prunus virginiana* (*Rosaceae*). *Can. J. Bot.* 63 : 242-251.

- Lachance, M. A. 1981. *Hanseniaspora nodinigri* new-species of yeast found in blackknots *Dibotryon morbosum* of *Prunus virginiana* L. *Can. J. of Micro.* 27(7) : 651-653.
- Lagacé, A. 1994. La petite histoire d'un grand succès. *Affaires agricoles.* septembre: 36-37.
- Lamoureux, G. 1981. Plantes sauvages comestibles. Groupe Fleurbec inc. Québec. p. 102-104.
- Laucks, O.L. 1961. A forest classification for the maritimes provinces. Fredericton, N-B. p. 1-5.
- Lehmushovi, A. 1977 a. Trials with the cowberry in Finland. *Acta Hortic.* 61 : 301-308.
- Lehmushovi, A. 1977 b. Some aspects of the cowberry *Vaccinium vitis-idaea* trials in Finland. *Ann-Agric-Fenn* 16(1) : 57-63.
- Lehmushovi, A., et Hiirsalmi, H. 1973. Cultivation experiment with the cowberry: Significance of substrate, liming, fertilization and shade. *Ann. Agri. Fenn.* 12(2) : 95-101.
- Lehmushovi, A., et Säkö, J. 1975. Domestication of the cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) in Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 14(3) : 227-230.
- Liebster, G. 1975. Growing red whortleberries (*V. vitis-idaea*) on cultivated land - A new objective of experimental research work in fruit growing. *Erwerbssobstbav* 17 : 39-42.
- Lockley, G.C. 1980. Germination of chokecherry (*Prunus virginiana*) Seeds. *Seed Sci. and Technol.* 8 : 237-244.
- Lohi, K. 1974. Variations between cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) in different habitats. *Aquilo ser. Botanica* 13 : 1-9.
- Majak, W., McDiarmio, R.E., et Hall, J.M. 1981. The cyanide potential of Saskatoon serviceberry *Amelanchier-alnifolia* and chokecherry *Prunus-virginiana*. *Can. J. Animal Sci.* 61(3) : 681-686.
- Mäkinen, Y., et Oikarinen, H. 1974. Cultivation of cloudberry in Fennoscandia. *Rep. Kevo. Substract. Res. Stn.* 11 : 90-102.
- Marks, T-C., et Taylor, K. 1972. The mineral nutrient status of *Rubus chamaemorus* L. in relation to burning and sheep grazing (cloudberry). *J. Appl. Ecol.* 9(2) : 501-511.

- Marie-Victorin, Fr. 1964. Flore Laurentienne. Les Presses de l'Université de Montréal, 2<sup>e</sup> édition. p. 439.
- Marquis, D.A. 1975. Seed storage and germination under northern hardwood forests. Can. J. For. Res. 5 : 478-484.
- Matteoni, J.A., et Sinclair, W.A. 1983. Stomachal closure in plants infected with mycoplasma-like organisme (Résumé). Phytopathology 73(3) : 398-402.
- Mikova, K., Havlikova, L., Velisek, J., Viden, I., et Pudil, F. 1984. Neutral flavour components of elderberries and elderberry products. Lebensm.-Wiss. U.-Technol. 17 : 311-313.
- Morris, R.F., Penney, B.G., Greenslade, G., Hendrickson, P.A., et McRae, K.B. 1988. Notes on the occurrence, distribution, population levels, and control of *Grapholita libertina* Heinr. (*Lepidoptera: Tortricidae*), A pest of Lingonberries in Newfoundland. Can. Entomol. 120 (10) : 867-872.
- Mueller-Dombois, D., et Ellenberg, H. 1974. Aids and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York.
- Mulligan, G.A., et Munro, D.B. 1981. The Biology of Canadian Weeds. 51 . *Prunus virginiana* L. and *P. serotina* Ehrh. Can. J. Plant Sci. 61 : 977-992.
- Nielsen, D.C., et Dunlap, M.J. 1991. Chokecherry *Prunus-virginiana* L. eastern tent caterpillar *Malacosoma-americanum* F. chokecherry efficacy of selected insecticides against eastern tent caterpillar, Wayne County Ohio U.S.A. Insecticides and acaricide tests. 16 : 269-270.
- Nordnes, J., et Werenskiold, B.W. 1952. The variation of the ascorbic acid content in raw and preserved cloudberry *R. chamaemorus*. Food Res. 17 : 117-122.
- Oikarinen, H. 1972. Summary: Orientative cultivation experiments with the cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.). Manuscript of the Department of Biology. University of Turku.
- Oldemeyer, J.L., et Seemel, R.K. 1976. Occurrence and nutritive quality of lowbush cranberry on the Kenai Peninsula, Alaska. Can. J. Bot. 54 : 966-970.
- Østgård, O. 1964. Investigations on cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) in North-Norway. Statens Forsoksgard Holt, Tromsø 32 : 409-444.

- Penney, B.G., McRae, K. B., Hall, I.V., Morris, R.F., et Hendrickson, P.A. 1985. Effect of harvest date and location on the yield of *Vaccinium vitis-idaea* L. in eastern Newfoundland. *Crop Research* 25(1) : 21-26.
- Peterson, G.N. 1984. Spread and Damage of Western X-Disease of chokecherry *Prunus virginiana* in Eastern Nebraska U.S.A. *Plantings. Plant Disease* 68 (2) : 103-104.
- Petkov, V., Manolov, P., et Paparkova, N. 1979. Screening pharmacologique du *Sambucus Ebulus* L. *Plantes médicinales et phytothérapie* 13(2) : 134-138.
- Pliszka, K., et Scibisz, K. 1989. Effect of mulching and nitrogen fertilization upon growth and yield of lingonberries (*V. vitis-idaea*). *Acta Hortic.* 241 : 139-144.
- Pogorzelski, E. 1981. Formation of cyanide as a product of decomposition of cyanogenic glucosides in the treatment of elderberry fruit (*Sambucus Nigra*). *J. Sci. Food Agric.* 33 : 496-498.
- Poll, L., et Lewis, J. 1986. Volatile components of elderberry juice. *Lebensmittel-Wissenschaft and Technology* 19 : 258-262.
- Pruski, K., Lewis, T. et Mirza. M. 1992. Micropropagation of chokecherry and pincherry *Prunus virginiana* and *Prunus Pensylvanica*. *Hortscience* 27(6) : 571.
- Putwain, P.D., et Harper, J.L. 1972. Studies in the dynamics of plant populations. V. mechanisms governing the sex ratio in *Rumex acetosa* and *R. acetosella*. *J. Ecol.* 60 : 113-129.
- Raatikainen, M. 1988. Estimates of wild berry yields in Finland. *Acta. Bot. Fenn.* 136(0) : 9-10.
- Rantala, E, M. 1976. Sexual reproduction in the cloudberry. *Ann. Agric. Fenn.* 15 : 295-303.
- Rapp, K., et Stushnoff, C. 1979. Artificial freezing of *Rubus chamaemorus* L. for estimating of genetic components of cold hardiness. *Sci. Rep. Agric. Univ. Norw.* 58 : 1-14.
- Rapp, K. 1989. Number of pistils, an alternative criterion when selecting for high productivity in *Rubus*. *Norw. J. of Agri. Sci.* 3 : 29-32.
- Rebuelta, M., Vivas, J.M., et All, P. 1983. Étude de l'effet diurétique de différentes préparations des fleurs du *Sambucus*. *Plantes médicinales et phytothérapie* 17(3) :173-181.

- Resvoll, T.R. 1929. *Rubus chamaemorus* L. a morphological - biological study. *Nyt. Mag. F. Naturvidensk.* 67 : 55-129.
- Ritter, C. M. 1958. Responses of cultivated elderberry varieties to fertilizer and mulch treatments. *Pa. Agr. Exp. Sta. Progress. Rept.* 195 : 4p.iii.
- Ritter, C.M., et McKee, G.W. 1964. The elderberry history, classification and culture. *Pa. Agr. Exp. Sta. Progress Rept.* 11 : 3-22.
- Rosenberger, D.A., et Jones, A.L. 1978. Seasonal variation in infectivity of inoculum from X-Diseased Peach and Chokecherry Plants. *Plant Disease Reporter* 61 (12) : 1022-1024.
- Rouleau, E. 1974 . *Petite flore forestière du Québec.* Éditions France Amérique. Montréal, Québec, Canada. p. 126; 131.
- Rousseau, C. 1974. Floristique de Québec / Labrador: distribution des principales espèces vasculaires. *Les Presses de l'Université Laval Québec* p. 488 et 499.
- Saebø, S. 1968. The autecology of *Rubus chamaemorus* L. I. Phosphorus economy of *Rubus chamaemorus* in a ombrotrophic mire. *Meld. Nor. Landbrukshøgsk.* 47(1) : 1-67.
- Saebø, S. 1970. The autecology of *Rubus chamaemorus* L. II. Nitrogen economy of *Rubus chamaemorus* in a ombrotrophic mire. *Meld. Nor. Landbrukshøgsk.* 49(9) : 1-37.
- Saebø, S. 1973. The autecology of *Rubus chamaemorus* L. Some aspects of calcium and magnesium. *Nor. Landbrukshøgsk.* 52(5) : 29(p).
- Saebø, S. 1977. The autecology of *Rubus chamaemorus* L. IV. Potassium relations of *Rubus chamaemorus* in a ombrotrophic mire with some bibliographical notes on *Rubus chamaemorus*. *Meld. Nor. Landbrukshøgsk.* 56(26) : 1-19.
- Schier, G.A. 1983. Vegetative regeneration of Gambel Oak and Chokecherry from excised rhizomes. *Forest Sci.* 29(3) : 499-502.
- Scibisz, K., et Pliszka, K. 1985. Effect of mulching and nitrogen fertilization upon growth and yield of lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.). *Acta Hortic.* 165 : 275-279.
- Serres, R., Pan, S., McCown, B. H., et Stang, E.J. 1994. Micropropagation of several lingonberry cultivars. *Fruit Varieties Journal* 48(1) : 7-14.

- Sinclair, W.A., Lyon, H.H., et Johnson, W.T. 1987. Diseases of trees and shrubs. Cornell University Press, New York, U.S.A. p. 22-24.
- Slate, G.L. 1955. Minor fruits. *The National Horticultural Magazine* 7 : 138-149.
- Smith, A.J. 1975. Invasion and ecesis of bird disseminated woody plants of a temperate forest sere. *Ecology* 56 : 19-34.
- Sokal, R.R., et Rohlf, F.J. 1981. Biometry, the principles and practice of statistics in biological research (Second Edition). W. H. Freeman and Company, New York.
- South, L. 1992. Elderberries success on a small scale. *American Fruit Grower*. May : 26-27.
- Speirs, R.D., et Rees, D.M. 1957. Insects of the chokecherry (*Prunus virginiana*) of the Wasatch area of Utah *Acad. Sci. Arts Let. Prod.* 34 : 161-164.
- Stang, E.J. 1994. Lingonberry cultivars - Building blocks for an industry? *Fruit Varieties Journal* 48(1) : 3-6.
- Stang, E.J., Klueh, J., et Weis, G. 1988. Lingonberry : Potential new fruit for the Northern United States. Dans J. Janick and J.E. Simon, ed., *Advances in New Crops*. Timber Press, Portland, Oregon. p. 321-323.
- Stang, E.J., Birrenkott, B.A., et Klueh, J. 1993. Response of "Erntedank" and "Koralle" Lingonberry to preplant soil organic matter incorporation. *Journal of small Fruit & Viticulture* 2(1) : 3-10.
- Stang, E.J., Klueh, J. et Weis, G. 1994. "Splendor" and "Regal" Lingonberry - new cultivars for a developing industry. *Fruit Var. J.* 48(3) : 182-184.
- St-Pierre, R.G. 1992. The development of native fruit species as horticultural crops. *Hortscience* 27(8) : 866 et 947.
- Taylor, K. 1971. Biological flora of british Isles *Rubus chamaemorus*. *J. Ecol.* 59 : 293-306.
- Taylor, K., et Marks, T-C. 1971. The influence of burning and grazing on the growth and development of *R. chamaemorus*. *Brit. Ecol. Soc. Symp.* 11 : 155-166.
- Trajkouski, V. 1987. Facts about lingonberries (cowberries, partridgeberries). *Fruit. Var. J.* 41(1) : 39.

- Turner, N.J., et Szczawinski, A.F. 1981. Fruits et noix sauvages comestibles du Canada. Musées nationaux du Canada : (3) : 53-58.
- van Bochove, E. 1987. Écologie de la chicoutai (*Rubus chamaemorus* L.) dans une tourbière ombrotrophe de Lourdes-De-Blanc-Sablon (Basse-Côte-Nord, Québec). Thèse, maîtrise ès Sciences (M. Sc.), Université Laval. Laval, Québec. p. 1-80.
- van Bochove, E., et Lavoie, V. 1986. Étude sur la chicouté en Basse-côte-Nord. Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation. Université Laval, Québec. p. 1-82.
- Villeneuve, F. 1985. Blueberries and cranberries bibliographical study. Cahier du CTIFL 10 : 1-41.
- Voorhees, M.E., et Urest, D.W. 1992. Relating soil chemistry and plant relationships in wooded draws of the northern great plains. Great Sasin Naturalist 52(1) : 35-40.
- Warr, H., Savory, D.R., et Bal, A.K. 1979. Germination studies of bakeapple (cloudberry) seeds. Can. J. Plant. Sci. 59: 69-74.
- Way, D. R. 1959. Elderberry varieties and culture. Proc. New-York. Horticultural Society : 222-225.
- Wilson, K. A. 1977. Lowdown on highbush cranberry and other alternative *Viburnums*. Flower and garden 9 : 34-43.
- Zillmer, A. 1985. Account of my three types of *Vaccinium vitis-idaea* "Erntedank" "Erntekrone" "Erntesegen". Acta Hortic. 165 : 295-297.

## ANNEXE 1

### Fabrication des pisomètres.

Un tuyau en plastique de 3.2 cm de diamètre a été coupé en segments de 91 cm de longueur. À l'extrémité de chaque segment, des trous de 1.3 cm de diamètre ont été percés sur une zone de 15 cm. Cette extrémité a été enduite de colle imperméable et recouverte d'un moustiquaire (mailles de 1 mm<sup>2</sup>). À 12 cm de l'autre extrémité, une ligne a été tracée pour indiquer le niveau du sol (Fig. A1.1). Les pisomètres ont été installés dans les tourbières en les enfonçant par l'extrémité perforée, jusqu'à la ligne de niveau

(J-Y. Daigle, Centre de Recherche et de Développement de la tourbe (CRDT) inc., communication personnelle).

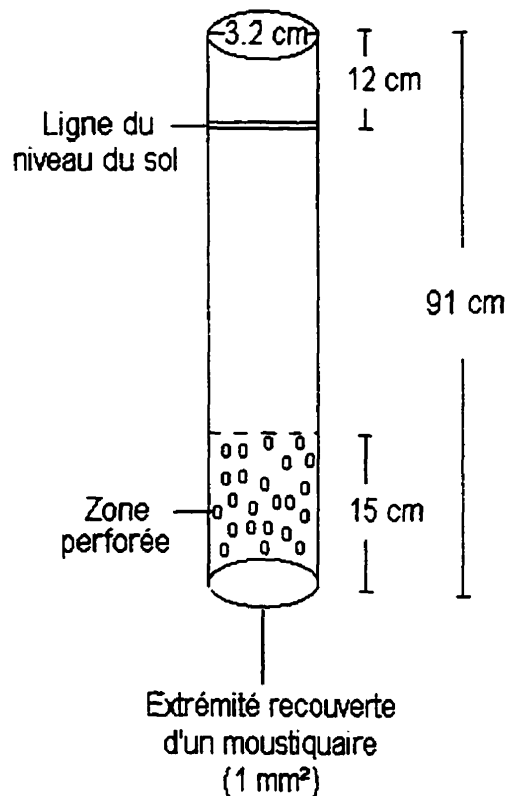


FIG. A1.1. Schéma d'un pisomètre artisanal.



## ANNEXE 2

### **Estimation des sites peuplés par *Prunus virginiana* L., *Sambucus canadensis* L. et *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne.**

La majorité des populations de cerisiers à grappes, de sureaux blancs et de viornes trilobés répertoriés dans la Péninsule acadienne étaient situés près d'un cours d'eau. La distance parcourue par ces cours d'eau (rivières et ruisseaux) est d'environ 4200 km (Ressources naturelles et Énergie, Nouveau-Brunswick, communication personnelle). Puisque les populations des trois espèces se situaient généralement à l'intérieur d'une bande riveraine de 50 m, la superficie totale de ces bandes pour la Péninsule acadienne serait de 42 000 ha (50 m de chaque côté = 0.1 km; 0.1 km sur le pourtour des 42 000 km occupés par les cours d'eau = 420 km<sup>2</sup> = 42 000 ha). À partir des photographies aériennes de la Péninsule (1:12 500) (Ressources naturelles et Énergie, Nouveau-Brunswick, contribution personnelle), nous avons repéré les endroits près des cours d'eau (milieux plus ou moins ouverts) qui pourraient être propices à la croissance de ces espèces. Ces endroits occupaient de 10 à 25 % de la superficie des bandes riveraines, c'est-à-dire entre 4 200 et 10 500 ha potentiellement propices à la croissance des espèces. À partir des données d'inventaire, nous avons déterminé les superficies minimale et maximale possiblement peuplées par chacune des espèces dans la Péninsule acadienne. La superficie de l'habitat potentiel du cerisier à grappes varierait entre 1 180 et 2 950 ha, celle du sureau blanc, entre 80 et 200 ha et celle de la viorne trilobée, entre 215 et 535 ha (Tableau A2.1).

**TABLEAU A2.1. Superficie de l'habitat potentiel pour *Prunus virginiana* L., *Sambucus canadensis* L. et *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993**

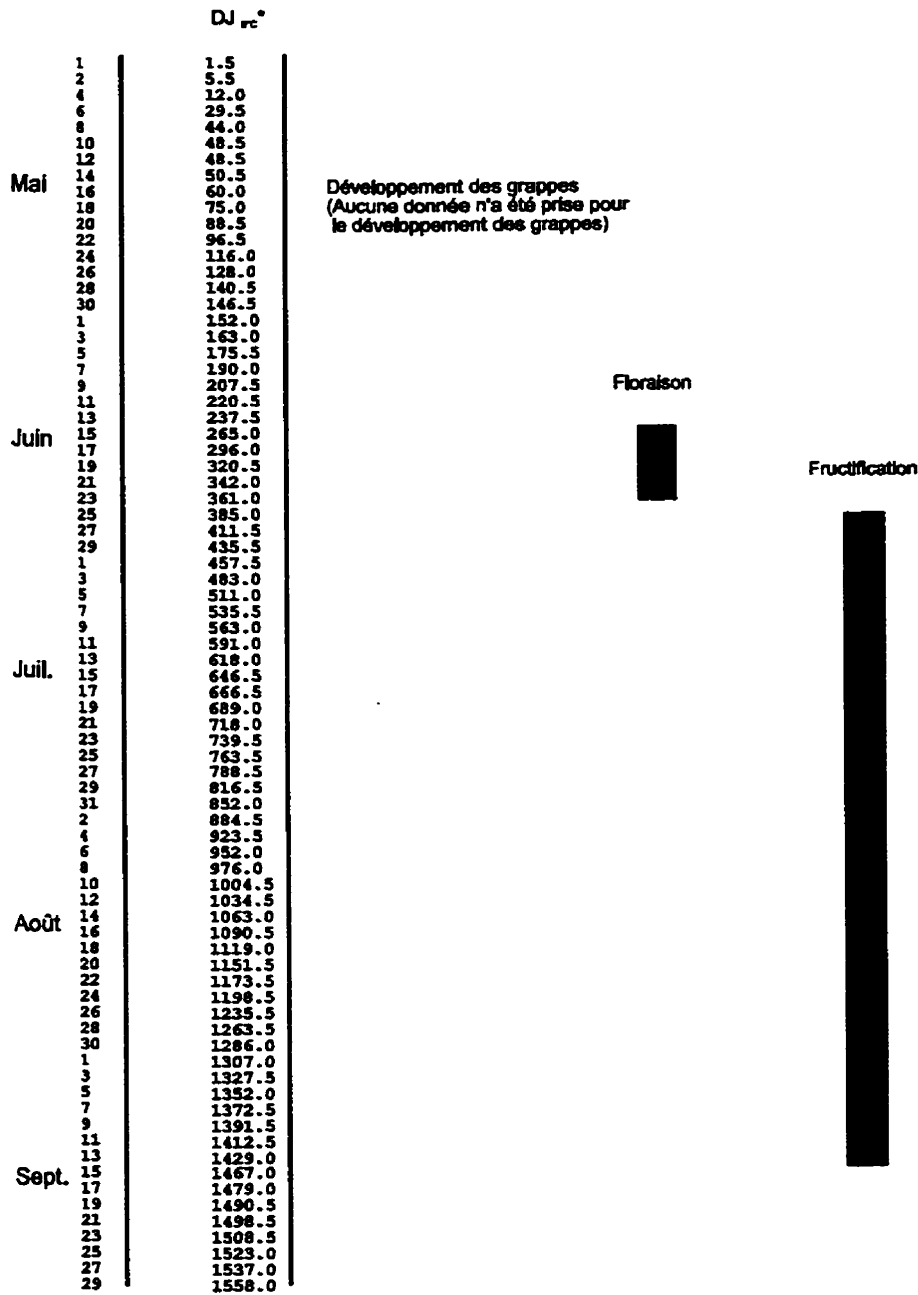
Données	<i>Prunus virginiana</i>	<i>Sambucus canadensis</i>	<i>Viburnum trilobum</i>
Sites totaux*	313	313	313
Habitats peuplés	88	6	16
<b>Superficie (ha) potentielle**</b>			
minimale	1 180	80	215
maximale	2 950	200	535

\* Sites inventoriés près d'un cours d'eau.

\*\* Superficie (ha) de l'habitat potentiel pour les trois espèces dans la Péninsule acadienne.

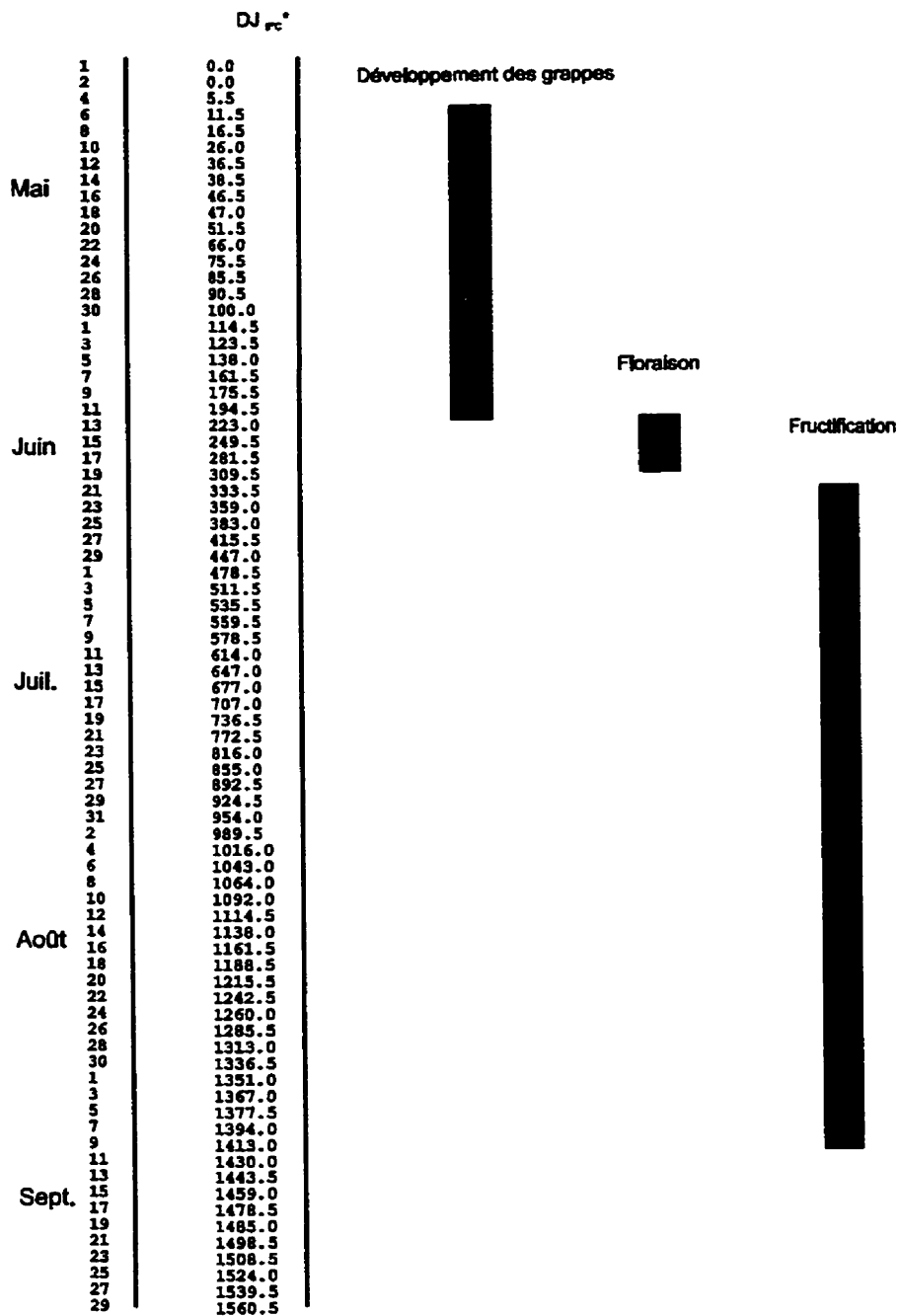
### ANNEXE 3

## Phénologie de la reproduction sexuée de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994.



\*Nombre cumulé de degré-jours de croissance (base 5 °C);  
Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1993)

FIG. A3.1. Phénologie de la reproduction sexuée de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1993.



\*Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 °C);  
Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1994)

FIG. A3.2. Phénologie de la reproduction sexuée de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994.

## ANNEXE 4

### Infestation par *Taphrina* spp.

La population du cerisier à grappes située à Bois-Gagnon a été ravagée par une maladie causée par un champignon. Celui-ci appartient au genre *Taphrina* (J-P. Privé, Agriculture et Agroalimentaire, Canada, communication personnelle). La maladie peut être occasionnée par les espèces *T. pruni* et *T. communis* et elle est connue sous le nom de "cloque des feuilles" ou "pochette". Le cycle de vie du champignon se divise en deux phases. Il passe la première partie du cycle sous la forme saprophyte (croît sur la matière organique en décomposition) et la deuxième sous la forme parasite (organisme qui se développe aux dépens d'un hôte). Le genre *Prunus* constitue son hôte favori quand il est dans sa phase parasitaire. Il attaque les feuilles et les parties florales dès leur émergence des bourgeons. À ce moment, le champignon est constitué d'un mycélium intercellulaire ou sous-cuticulaire qui stimule la croissance extrême "overgrowth" et la formation de pigments chez les parties attaquées. Chez les espèces *T. deformans* et *T. wiesheri*, les agents responsables de la surcroissance sont des cytokinines (facteurs induisant la division cellulaire) et des auxines (facteurs aidant à l'élongation cellulaire). Cependant, pour *T. communis* et *T. pruni* les agents causant la surcroissance ne sont pas encore identifiés. Par la suite, le champignon produit une couche de cellules fertiles (asques) dans la feuille ou dans le fruit de l'hôte. Les asques sont des sacs microscopiques où les spores se développent. Selon la localité, les spores sont transmises dans le milieu à la fin du printemps ou au milieu de l'été. Les tissus infestés de la plante hôte meurent tôt après la transmission des spores. Une infestation massive de *T. pruni* et *T. communis* peut également attaquer la tige des plantes hôtes (Sinclair *et al.*, 1987). La cloque des feuilles

est retrouvée à travers l'Amérique du Nord et principalement chez les espèces indigènes du genre *Prunus* (prunier et cerisier). Chez les pruniers, l'infestation débute tôt après l'ouverture des fleurs. Elle devient évidente lorsque les fruits atteignent 6 à 12 mm de diamètre. Les fruits deviennent alors spongieux et tachetés. Par la suite, les taches se répandent rapidement sur toute la surface du fruit qui devient, alors, 3 à 4 fois plus gros que la normale (surface dure ressemblant à un cuir). Il produit rarement une graine et par la suite, il sèche et tombe (Sinclair *et al.*, 1987). La maladie se développe de la même façon chez les cerisiers. En 1994, nous avons observé la progression d'une infestation sur les cerisiers à grappes de la Péninsule acadienne. Dès la floraison (13 juin), la maladie s'est présentée sur quelques bourgeons floraux. Le 24 juin, la majorité des bourgeons floraux étaient attaqués. Ceux-ci étaient déformés (allongés et longs) et déjà quelques-uns étaient séchés et tombés (Fig. A4.1). Le 5 juillet, la plupart des fruits étaient séchés et se détachaient au toucher. Plusieurs arbres, surtout les petits, semblaient avoir la tige attaquée car celle-ci était sèche et cassante.

Les mites du genre *Eriophyidea* et certains chironomides causent les mêmes symptômes que *T. communis* et *T. pruni*. Cependant, les champignons causent des petites taches foliaires brunes qui les distinguent des symptômes causés par les mites. Ces taches sont parfois si petites qu'on doit se servir du microscope pour permettre l'identification du champignon (Sinclair *et al.*, 1987).

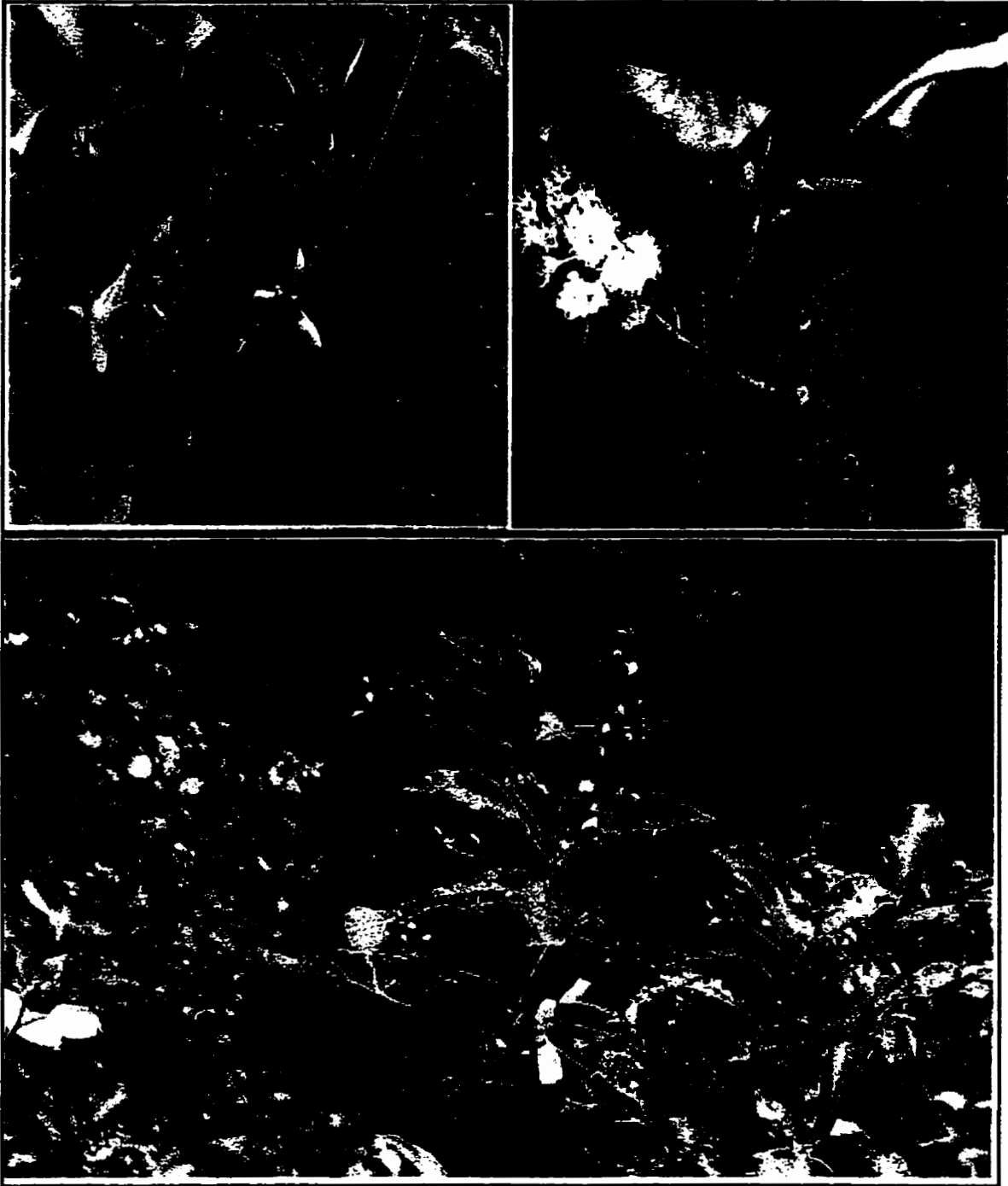


FIG. A4.1. Fleurs de *Prunus virginiana* L. attaquées par *Taphrina* spp.

## ANNEXE 5

### Productivité des petits, moyens et grands arbres de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne.

TABLEAU A5.1. Caractéristiques et productivité des petits arbres (0.5 à 1.49 m) de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994

Variables	Sites <sup>*</sup>									
	AB	B	B-C	B-G	LE	S	CM	J	SS	TR
Productivité (g) /arbre	24.14 ± 20.68	22.01 ± 43.50	1.90 ± 4.68	-	0.16 ± 0.54	0.60 ± 0.94	9.77 ± 13.34	1.43 ± 4.03	6.70 ± 10.26	5.51 ± 7.76
Grappes /arbre	25.8 ± 18.3	10.1 ± 15.1	16.4 ± 16.1	9.6 ± 13.4	0.7 ± 1.5	6.7 ± 10.1	-	-	-	-
Hauteur (m)	1.17 ± 0.20	1.10 ± 0.21	1.25 ± 0.25	1.23 ± 0.22	1.27 ± 0.17	1.21 ± 0.22	1.07 ± 0.25	0.97 ± 0.26	1.06 ± 0.26	1.09 ± 0.30
Diamètre (cm)	1.25 ± 0.40	1.41 ± 0.42	1.49 ± 0.40	1.44 ± 0.43	1.04 ± 0.23	1.18 ± 0.28	1.02 ± 0.21	1.00 ± 0.27	1.02 ± 0.25	1.38 ± 0.39
Longueur de l'inflorescence (cm)	7.60 ± 1.71	7.33 ± 1.69	7.82 ± 1.83	5.68 ± 2.52	5.79 ± 2.08	5.72 ± 1.56	-	-	-	-
Bourgeons floraux /grappe	22.4 ± 6.3	24.8 ± 7.3	26.2 ± 8.5	20.6 ± 9.2	20.8 ± 8.3	21.7 ± 7.0	-	-	-	-

\*Sites: AB - Adam's Brook  
S - Stymiest

B - Bartibog  
CM - Camp-Militaire

B-C - Burnt Church  
J - Janeville

B-G - Bois-Gagnon  
SS - Saint-Simon

LE - Little Eskedelloch  
TR - Tilley Road



TABLEAU A5.1 (suite). Caractéristiques et productivité des petits arbres (0.5 à 1.49 m) de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994

Variables	Sites*									
	AB	B	B-C	B-G	LE	S	CM	J	SS	TR
Bourgeons floraux infectés/grappe	0.4 ± 0.8	1.3 ± 3.7	0.2 ± 0.9	5.7 ± 4.6	3.5 ± 4.8	0.00 ± 0.00	-	-	-	-
Fleurs /grappe	17.9 ± 6.2	21.0 ± 7.4	18.3 ± 7.7	2.8 ± 3.6	7.4 ± 7.1	15.3 ± 6.9	-	-	-	-
Fruits /grappe	2.6 ± 2.6	5.3 ± 5.1	0.3 ± 1.1	-	0.6 ± 1.3	0.3 ± 0.7	-	-	-	-
Productivité (g) /grappe	1.03 ± 1.11	2.07 ± 2.00	0.14 ± 0.56	-	0.22 ± 0.52	0.09 ± 0.23	-	-	-	-
Poids du fruit (g)	0.45 ± 0.11	0.42 ± 0.11	0.44 ± 0.10	-	0.39 ± 0.08	0.36 ± 0.10	0.40 ± 0.11	0.29 ± 0.08	0.40 ± 0.11	0.41 ± 0.10
Diamètre du fruit (mm)	8.39 ± 0.91	8.12 ± 1.26	8.35 ± 1.05	-	7.93 ± 0.71	7.66 ± 0.91	7.91 ± 1.05	6.62 ± 0.79	8.00 ± 0.98	8.11 ± 0.91

\* Sites: AB - Adam's Brook    B - Bartibog    B-C - Burnt Church    B-G - Bois-Gagnon    LE - Little Eskedelloc  
S - Stymiest    CM - Camp-Militaire    J - Janeville    SS - Saint-Simon    TR - Tilley Road

**TABLEAU A5.2. Caractéristiques et productivité des moyens arbres (1.5 à 2.99 m) de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Variables	Sites <sup>*</sup>									
	AB	B	B-C	B-G	LE	S	CM	J	SS	TR
Productivité (g) /arbre	29.79 ± 40.30	110.30 ± 105.15	92.36 ± 252.94	- ± 32.31	16.87 ± 7.04	3.59 ± 46.05	36.62 ± 51.16	27.82 ± 36.46	30.77 ± 16.57	10.21
Grappes /arbre	36.9 ± 22.0	41.0 ± 36.2	93.0 ± 99.1	10.8 ± 12.5	13.4 ± 17.8	20.7 ± 18.2	-	-	-	-
Hauteur (m)	2.03 ± 0.24	2.20 ± 0.41	2.08 ± 0.32	2.08 ± 0.34	2.25 ± 0.39	2.00 ± 0.35	2.21 ± 0.38	2.09 ± 0.42	2.14 ± 0.38	2.27 ± 0.43
Diamètre (cm)	1.58 ± 0.28	1.92 ± 0.69	1.74 ± 0.62	2.16 ± 0.81	2.18 ± 2.04	1.66 ± 0.60	1.68 ± 0.42	1.69 ± 0.33	1.52 ± 0.40	1.94 ± 0.59
Longueur de l'inflorescence (cm)	8.10 ± 2.54	7.44 ± 1.91	8.88 ± 2.11	6.25 ± 2.54	7.90 ± 2.34	7.17 ± 7.55	-	-	-	-
Bourgeons floraux /grappe	23.1 ± 8.9	25.5 ± 6.2	29.0 ± 32.0	20.7 ± 24.5	27.6 ± 7.7	24.1 ± 6.0	-	-	-	-
<sup>*</sup> Sites: AB - Adam's Brook S - Stymiest B - Bartibog CM - Camp-Militaire B-C - Burnt Church J - Janeville B-G - Bois-Gagnon SS - Saint-Simon LE - Little Eskedelloc TR - Tilley Road										

**TABLEAU A5.2 (suite). Caractéristiques et productivité des moyens arbres (1.5 à 2.99 m) de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Variables	Sites*									
	AB	B	B-C	B-G	LE	S	CM	J	SS	TR
Bourgeons floraux infectés/grappe	0.9 ± 1.6	1.0 ± 2.8	0.3 ± 1.1	7.0 ± 5.5	0.2 ± 0.8	1.6 ± 3.0	-	-	-	-
Fleurs /grappe	16.2 ± 9.0	20.5 ± 6.0	20.3 ± 7.1	1.3 ± 2.0	19.6 ± 9.5	15.6 ± 6.9	-	-	-	-
Fruits /grappe	2.4 ± 3.5	7.2 ± 5.8	2.0 ± 3.1	-	2.6 ± 3.6	1.1 ± 1.9	-	-	-	-
Productivité (g) /grappe	0.90 ± 1.72	2.46 ± 1.93	0.72 ± 1.11	-	1.17 ± 1.63	0.42 ± 0.78	-	-	-	-
Poids du fruit (g)	0.43 ± 0.14	0.42 ± 0.11	0.45 ± 0.10	-	0.47 ± 0.12	0.39 ± 0.10	0.43 ± 0.12	0.44 ± 0.12	0.44 ± 0.13	0.43 ± 0.11
Diamètre du fruit (mm)	8.16 ± 1.22	8.14 ± 1.04	8.32 ± 0.99	-	8.64 ± 0.98	8.00 ± 0.88	8.28 ± 1.11	8.28 ± 1.12	8.33 ± 1.10	8.24 ± 0.97

\*Sites: AB - Adam's Brook  
S - Stymiest  
B - Bartibog  
CM - Camp-Militaire  
B-C - Burnt Church  
J - Janeville  
B-G - Bois-Gagnon  
SS - Saint-Simon  
LE - Little Eskedelloc  
TR - Tilley Road

**TABLEAU A5.3. Caractéristiques et productivité des grands arbres (3 m et plus) de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994**

Variables	Sites*									
	AB	B	B-C	B-G	LE	S	CM	J	SS	TR
Productivité (g) /arbre	-	119.22 ± 121.03	126.21 ± 85.60	-	34.31 ± 38.83	0.17 ± 0.41	85.71 ± 78.55	42.66 ± 47.11	-	-
Grappes /arbre	-	58.6 ± 51.5	369.8 ± 316.8	-	28.5 ± 21.8	22.4 ± 28.9	-	-	-	-
Hauteur (m)	-	4.23 ± 0.64	3.28 ± 0.27	-	3.17 ± 0.18	3.65 ± 0.65	3.63 ± 0.50	3.54 ± 0.43	-	-
Diamètre (cm)	-	4.30 ± 0.73	3.15 ± 0.88	-	2.48 ± 0.73	3.70 ± 0.93	4.23 ± 0.37	3.90 ± 0.43	-	-
Longueur de l'inflorescence (cm)	-	6.36 ± 1.95	8.99 ± 2.21	-	8.87 ± 2.14	6.99 ± 1.81	-	-	-	-
Bourgeons floraux /grappe	-	24.4 ± 6.3	22.6 ± 6.4	-	31.0 ± 8.0	24.5 ± 8.8	-	-	-	-

\*Sites: AB - Adam's Brook    B - Bartibog    B-C - Burnt Church    B-G - Bois-Gagnon    LE - Little Eskedelloc  
S - Szymiest    CM - Camp-Militaire    J - Janeville    SS - Saint-Simon    TR - Tilley Road

TABLEAU A5.3 (suite). Caractéristiques et productivité des grands arbres (3 m et plus) de *Prunus virginiana* L. dans la Péninsule acadienne en 1994

Variables	Sites <sup>1</sup>									
	AB	B	B-C	B-G	LE	S	CM	J	SS	TR
Bourgeons floraux infectés/grappe	-	0.7 ± 2.5	0.0 ± 0.0	-	0.1 ± 0.4	0.8 ± 2.1	-	-	-	-
Fleurs /grappe	-	20.2 ± 6.4	18.7 ± 6.3	-	23.5 ± 9.6	17.5 ± 8.1	-	-	-	-
Fruits /grappe	-	5.6 ± 5.6	2.0 ± 2.4	-	3.7 ± 4.2	0.1 ± 0.4	-	-	-	-
Productivité (g) /grappe	-	2.19 ± 2.79	0.66 ± 0.97	-	1.53 ± 1.88	0.03 ± 0.15	-	-	-	-
Poids du fruit (g)	-	0.41 ± 0.11	0.38 ± 0.05	-	0.46 ± 0.11	0.40 ± 0.11	0.44 ± 0.12	0.46 ± 0.12	-	-
Diamètre du fruit (mm)	-	8.04 ± 1.12	7.61 ± 0.48	-	8.54 ± 0.99	8.00 ± 0.87	8.33 ± 1.12	8.46 ± 1.04	-	-

<sup>1</sup>Sites: AB - Adam's Brook  
S - Stymiest  
B - Bartibog  
CM - Camp-Militaire  
B-C - Burnt Church  
J - Janeville  
B-G - Bois-Gagnon  
SS - Saint-Simon  
LE - Little Eskedelloc  
TR - Tilley Road

## **ANNEXE 6**

### **Les zones bioclimatiques du Nouveau-Brunswick.**

Le système de classement des régions canadiennes selon le climat est basé sur les données météorologiques moyennes recueillies pendant plus de trente ans. Les zones climatiques sont divisées selon une échelle ordinale (1 à 9) dont les plus petits chiffres sont attribués aux régions les plus froides. Chaque zone est sub-divisée en classes A et B, dont la classe A représente un climat plus froid. Les limites des zones sont tracées arbitrairement et les zones changent graduellement. C'est pourquoi les régions situées près d'une ligne de démarcation peuvent avoir un climat presque semblable à celui de la zone adjacente. Ce système désigne les zones climatiques en se basant uniquement sur le climat général d'une région, sans tenir compte des microclimats qui ont différentes caractéristiques environnementales. Ceci explique pourquoi on peut retrouver des plantes habituellement rustiques à la zone 5 à l'intérieur d'une zone 3 (Anonyme, 1988). Les zones bioclimatiques pour les régions du Nouveau-Brunswick varient de 2 à 5A (Fig. A6.1).

Selon Rousseau (1974), ces zones sont caractérisées ainsi:

- Zone 1 : Cette zone inclut tout le territoire où le nombre de degré-jours au-dessus de 5° C (42° F) est inférieur à 600.
- Zone 2 : Cette zone correspond sensiblement à la région où le nombre de degré-jours varie de 600 à 800.
- Zone 3 : Zone où le nombre de degré-jours se maintient entre 800 et 1 500.
- Zone 4 : Zone où le nombre de degré-jours se maintient entre 1 500 et 2 000.
- Zone 5 : Zone où le nombre de degré-jours se maintient entre 2 000 et 2 250.
- Zone 6 : Zone où le nombre de degré-jours se maintient entre 2 250 et 2 500.

Zone 7 : Zone où le nombre de degré-jours se maintient entre 2 500 et 2 750.

Zone 8 : Zone où le nombre de degré-jours se maintient entre 2 750 et 3 250.

Zone 9 : Zone où le nombre de degré-jours égale ou excède 3 250.

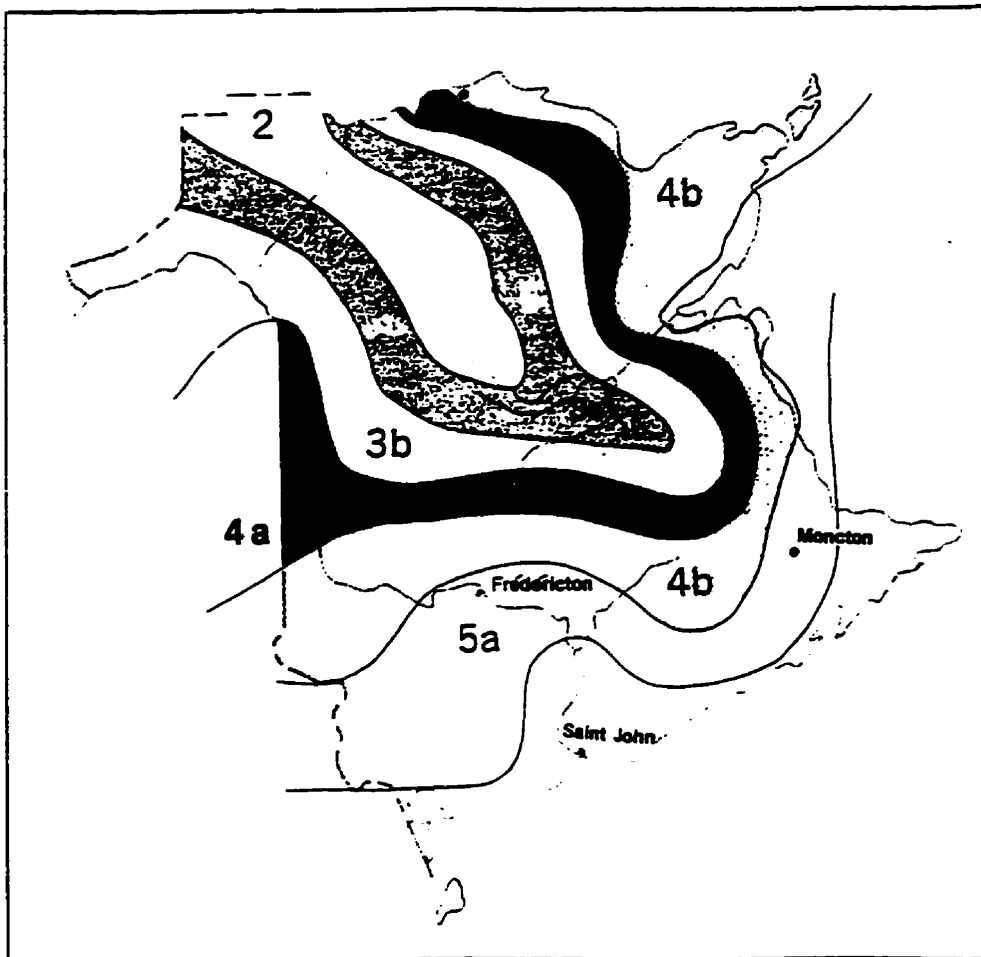


FIG. A6.1. Zones bioclimatiques du Nouveau-Brunswick (Anonyme, 1988).

## ANNEXE 7

### **Grappes de *Prunus virginiana* L. dont le développement a été interrompu durant la fructification.**

Au cours de la période de fructification, la croissance de plusieurs grappes des cerisiers de la population de Burnt Church a cessé (Fig. A7.1). Ceci peut être causé par un organisme pathogène, une carence en éléments nutritifs ou un manque d'eau.

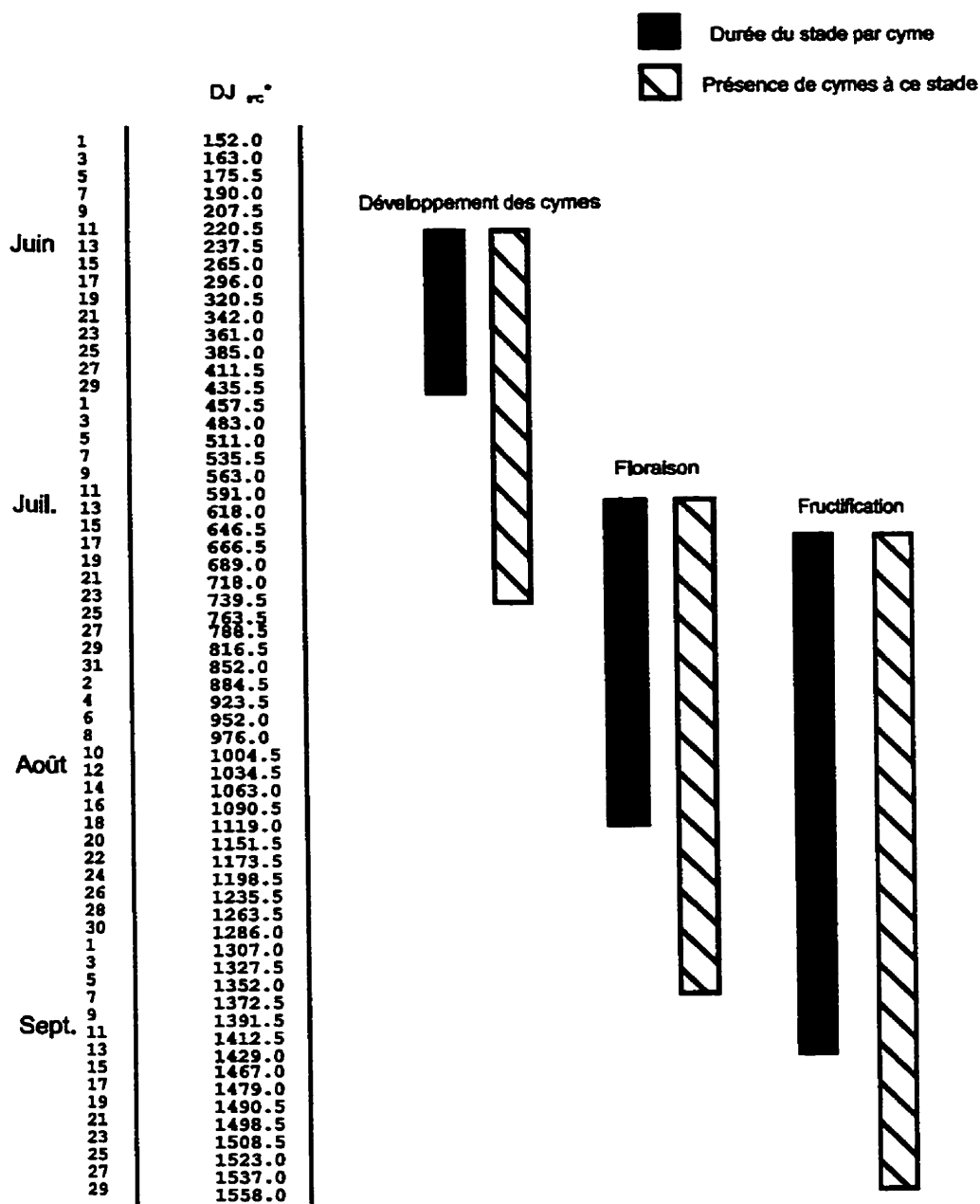


FIG. A7.1. Grappes de *Prunus virginiana* L. dont le développement s'est interrompu durant la fructification (à gauche: début de la fructification; au centre: milieu de la fructification; à droite: fin de la fructification).



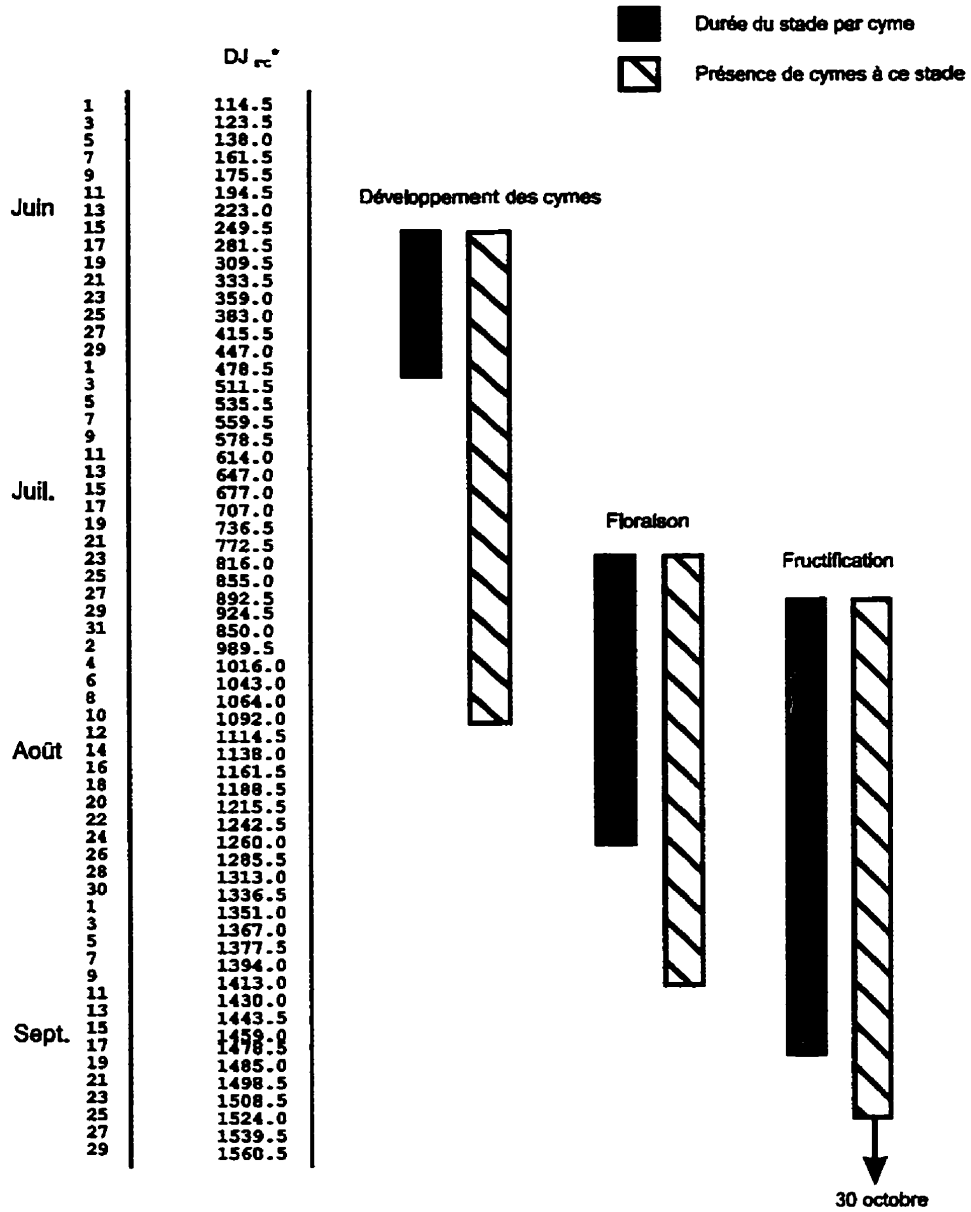
## ANNEXE 8

### Phénologie de la reproduction sexuée de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1993, 1994 et 1995.



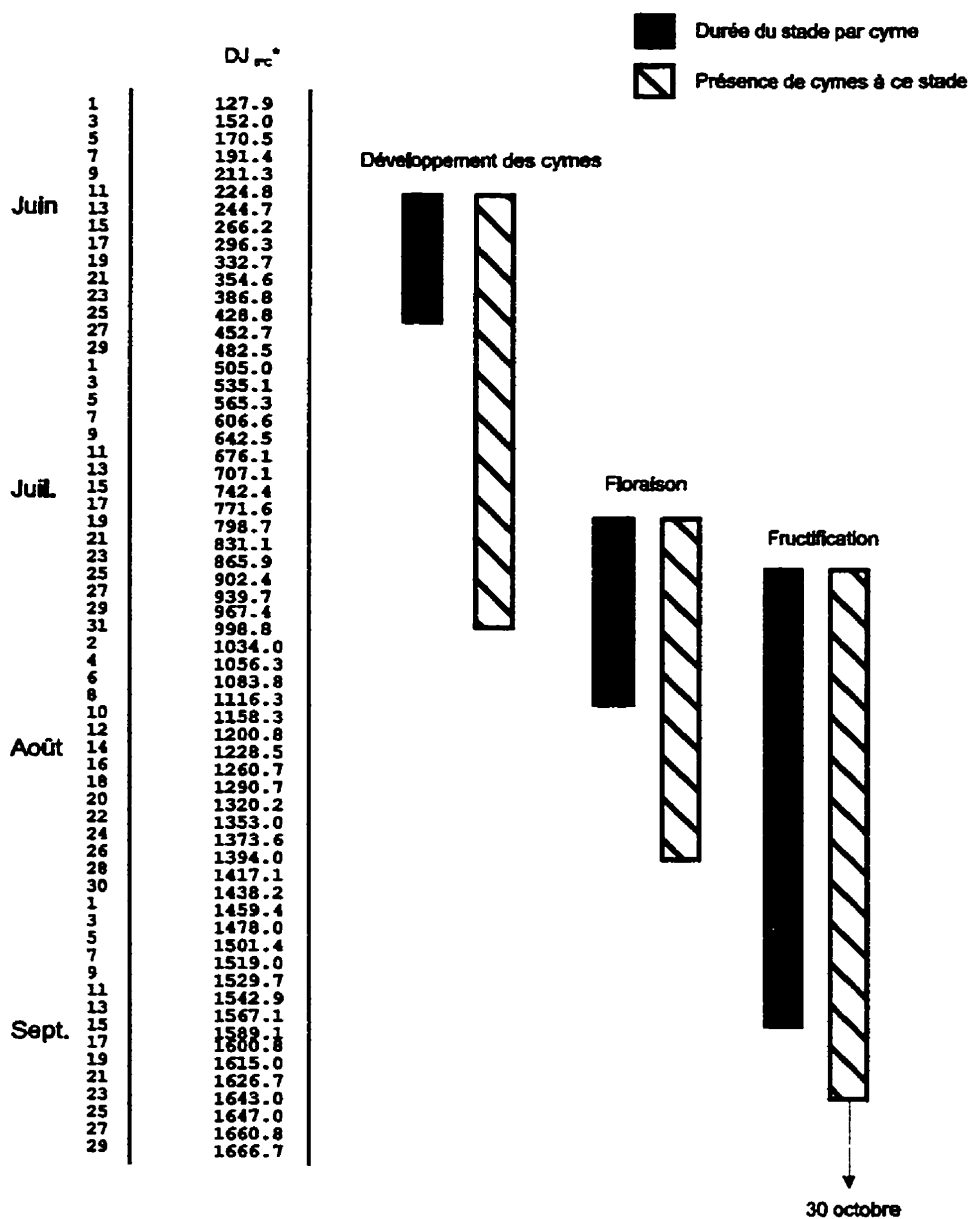
\* Nombre cumulé de degré-jours de croissance (base 5 ° C);  
 Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1993)

FIG. A8.1. Phénologie de la reproduction sexuée de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1993.



\* Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 ° C);  
 Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1994)

FIG. A8.2 Phénologie de la reproduction sexuée de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1994.



\* Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 °C);  
 Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1995)

FIG. A8.3 Phénologie de la reproduction sexuée de *Sambucus canadensis* L. dans la Péninsule acadienne en 1995.

## ANNEXE 9

### Infestation par *Schizomyia umbellicola*.

*Schizomyia umbellicola* (osten sacken) est un diptère de petite taille de la famille des Cecidomyiidae. Il est présent généralement dans les régions de l'est des États-Unis. Les adultes pondent leurs oeufs à l'intérieur des bourgeons floraux des plantes. Ceci provoque la formation de cécidies qui stimulent la croissance des bourgeons floraux (Fig. A9.1). Chaque cécidie renferme une petite larve orange très active (Fig. A9.2). La croissance terminée, la larve tombe au sol et entrerait, présumément, en phase de diapause (Gagné, 1990).



FIG. A9.1. Bourgeons floraux de *Sambucus canadensis* L., a) sains et b) parasités par *Schizomyia umbellicola*.

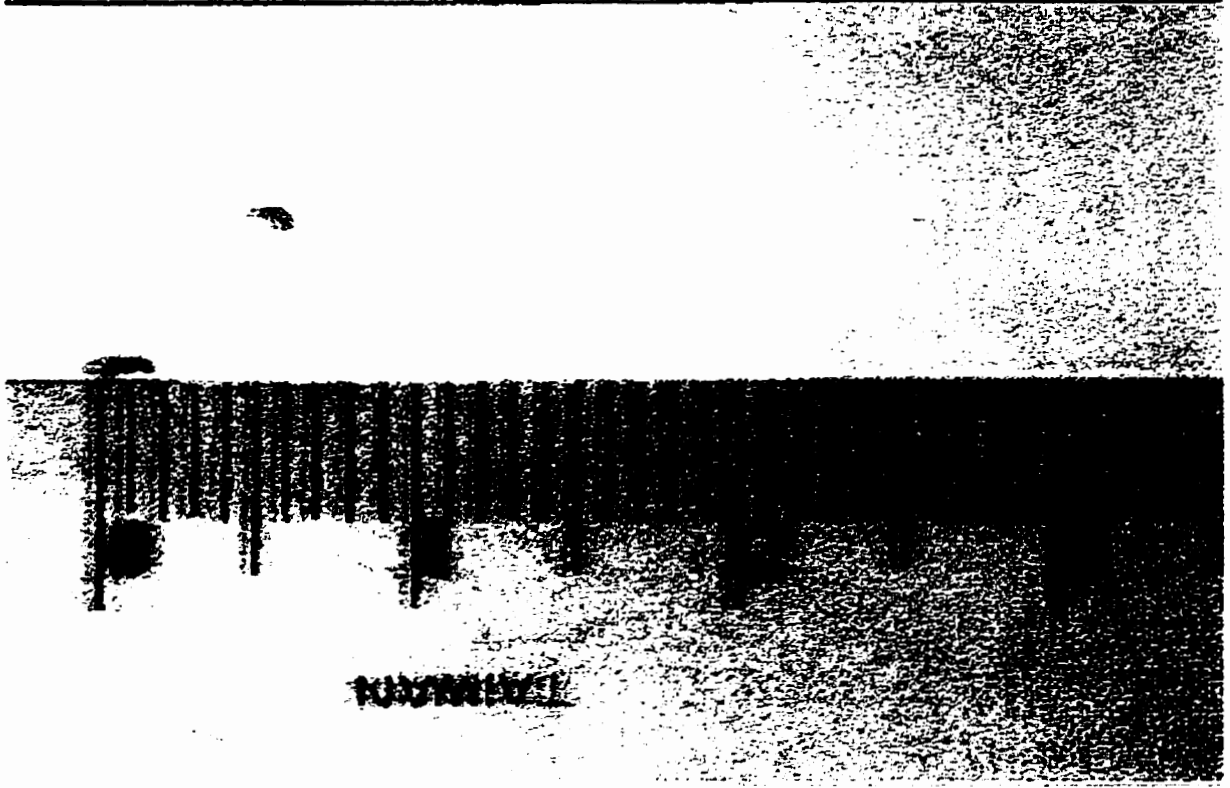
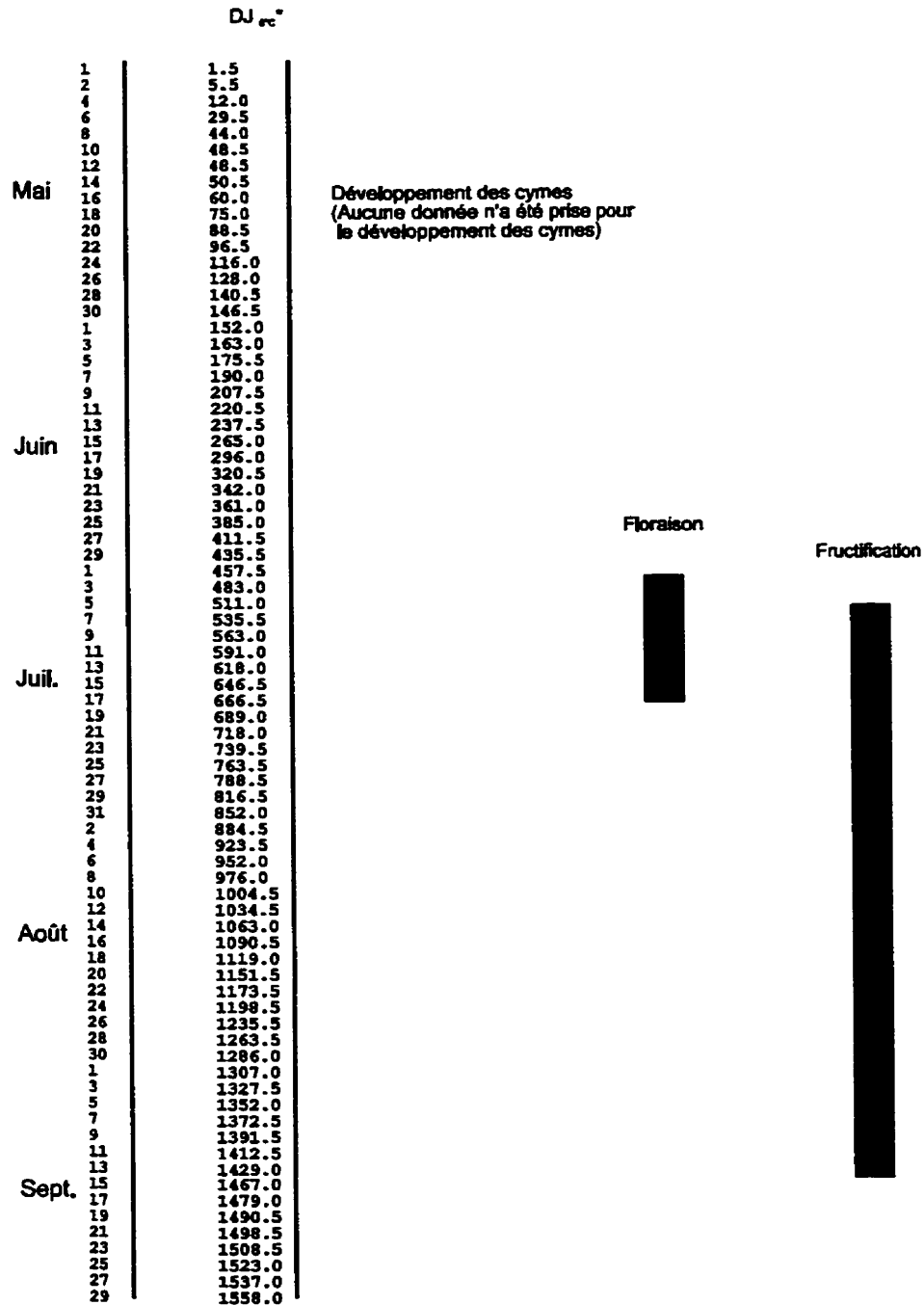


FIG. A9.2. Larves de *Schizomyia umbellicola*.

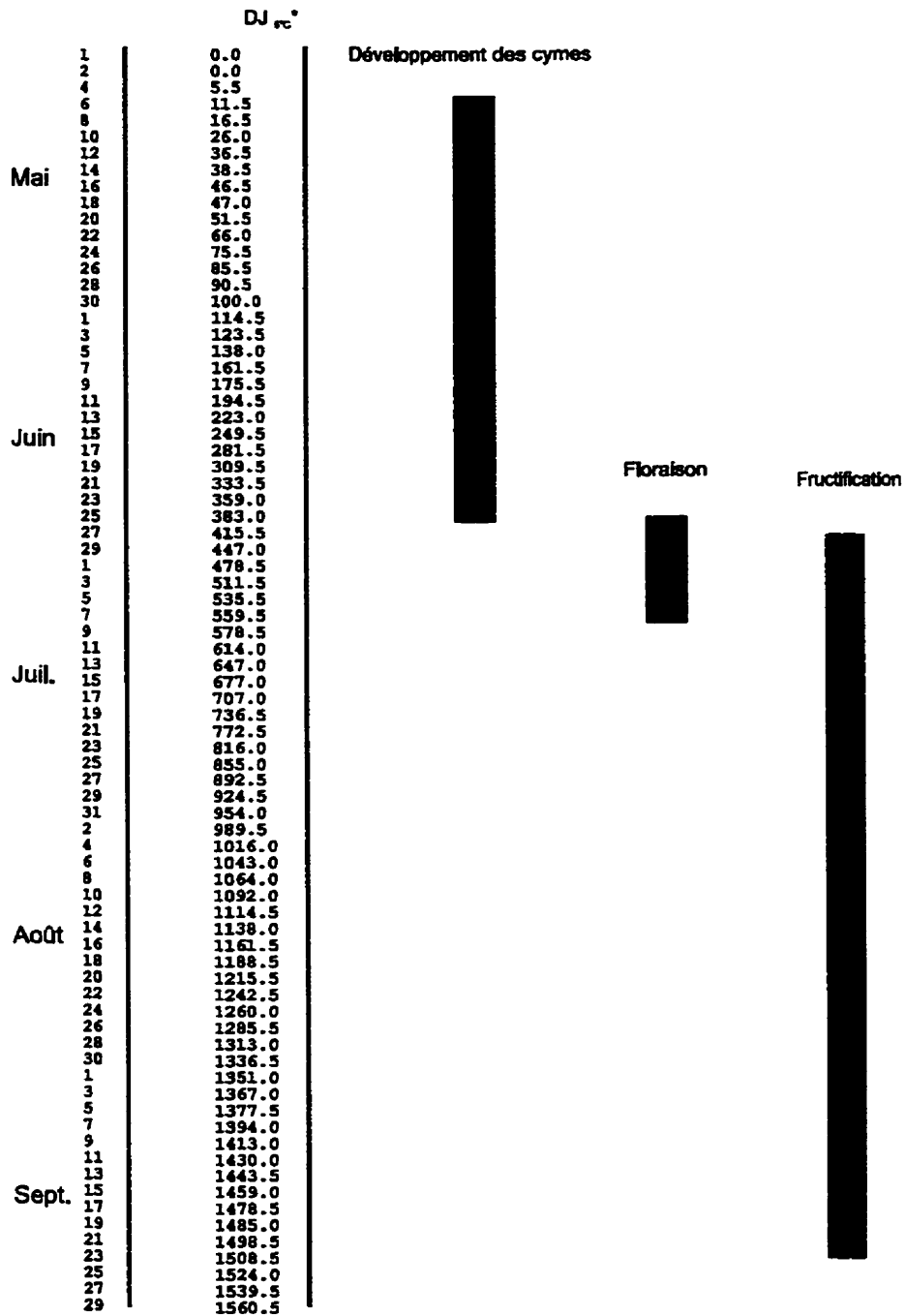
## ANNEXE 10

### Phénologie de la reproduction sexuée de *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993 et 1994.



\*Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 °C);  
Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1993)

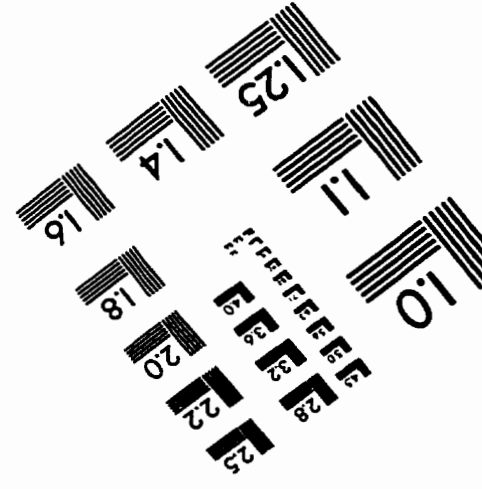
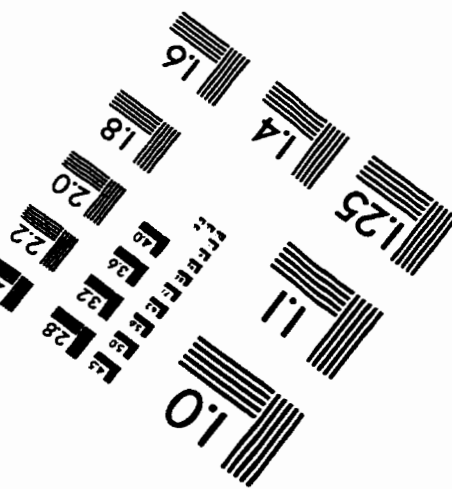
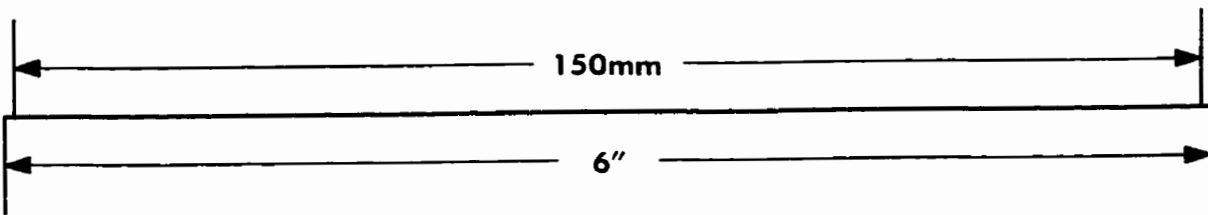
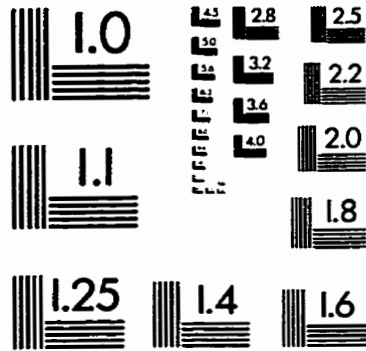
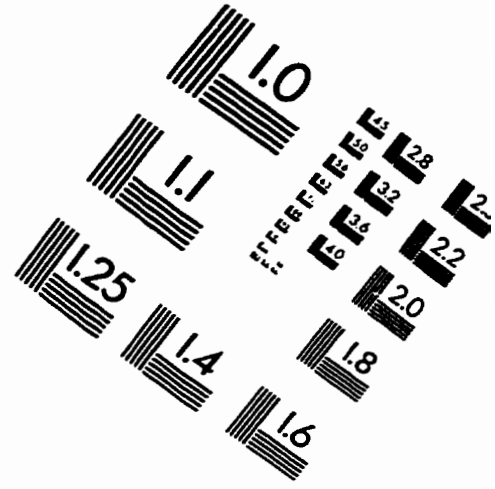
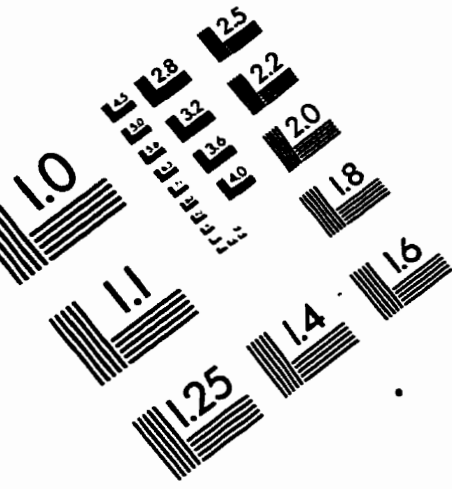
FIG. A10.1. Phénologie de la reproduction sexuée de *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1993.



\*Nombre cumulatif de degré-jours de croissance (base 5 °C);  
 Source: Environnement Canada, bureau régional de Bathurst (1994)

FIG. A10.2. Phénologie de la reproduction sexuée de *Viburnum trilobum* Marsh. dans la Péninsule acadienne en 1994.

# IMAGE EVALUATION TEST TARGET (QA-3)



**APPLIED IMAGE, Inc**  
 1653 East Main Street  
 Rochester, NY 14609 USA  
 Phone: 716/482-0300  
 Fax: 716/288-5989

© 1993, Applied Image, Inc., All Rights Reserved