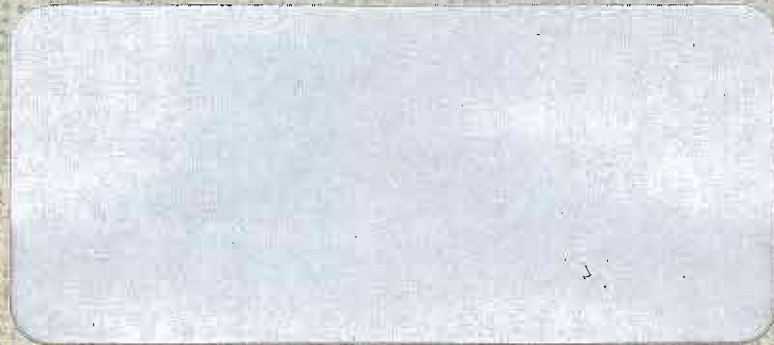




DE LANAUDIÈRE



Département  
de Santé Communautaire  
De Lanaudière

SB  
615  
.A52  
S346  
1990

1000 Boul. Ste-Anne, Joliette (Qué) J6E 6J2  
(514) 759-9900

INSPO - Montreal



3 5567 00001 0949

SB  
615  
.A52  
9346  
1990

Institut national de santé publique du Québec  
4885, avenue Christophe-Colomb, bureau 200  
Montréal (Québec) H2J 3G8  
Tél.: (514) 597-0606

RAPPORT DE RECHERCHE

COMPARAISON DU TAUX DE POLLEN D'HERBE A POUX  
DANS QUELQUES MUNICIPALITÉS ET ZONES DE LA  
RÉGION DE LANAUDIÈRE  
(ÉTÉ 1988)

ROSE-MARIE SCHNEEBERGER, BIOLOGISTE  
POUR LE DÉPARTEMENT DE SANTÉ COMMUNAUTAIRE DE LANAUDIÈRE

AVRIL 1990

DÉPARTEMENT DE SANTÉ COMMUNAUTAIRE DU ST-RICHELIEU  
150, rue St-Luc  
St-Jean-sur-Richelieu (Québec)  
J5A 1G2

## REMERCIEMENTS

Deux professionnelles du DSC Lanaudière ont particulièrement contribué à la réalisation de ce projet de recherche, soit Patricia Robitaille, biologiste contractuelle et Élisabeth Cadieux, agente de recherche. Patricia Robitaille a surtout participé à l'élaboration du protocole de recherche et à la cueillette des données au cours de l'été 1988, alors qu'Élisabeth Cadieux s'est impliquée activement pour la saisie des données sur informatique et la présentation graphique de celles-ci.

La supervision professionnelle de ce projet fut réalisée par Donna Mergler, Ph.D., professeure et membre du Groupe de recherche action en biologie du travail à l'UQAM et par Paul Comtois, Ph.D., professeur au Département de géographie et responsable du Laboratoire d'Aérobiologie de l'Université de Montréal.

Par ailleurs, il faut mentionner le travail précieux des personnes suivantes à un moment donné du projet.

Pour la cueillette du pollen: Marie Desrosiers, Lise Ouellet, Juliette Légaré, Jean-Guy Fortin et le personnel de la Ferme expérimentale de L'Assomption.

Pour la formation sur la méthodologie d'échantillonnage ou le décompte du pollen: Louise Durand du Laboratoire d'Aérobiologie de l'Université de Montréal et le personnel de laboratoire du Service d'assainissement de l'air de la C.U.M.

Pour le support dans le travail de laboratoire: Pauline Laroche, du département de microbiologie du CHRDL et François Malo, étudiant en technique médicale.

Pour les données météo: Gilles Laroche (technicien principal) et Jacques Aubin (technicien) pour Environnement Canada.

Pour le traitement informatique des données sur SPSS: Michel Bluteau, analyste au Service de l'informatique de l'UQAM.

Pour le travail de secrétariat: Jacinthe Bélisle du DSC Lanaudière.

Enfin, il ne faudrait pas oublier le support moral fort apprécié de Suzanne Hamel-Fortin, MD, responsable du dossier en santé environnementale au DSC Lanaudière et de Pierre-Yves Lauzé, sans qui ce rapport de recherche n'aurait jamais vu le jour!

## RÉSUMÉ

Depuis quelques années, plusieurs citoyens et organismes de la région de Lanaudière s'interrogeaient quant à leur exposition au pollen d'herbe à poux dans l'air, principale cause de rhume des foins.

Devant le peu de connaissances sur un éventuel suivi de santé de la population quant aux symptômes dus au pollen d'herbe à poux, le Département de santé communautaire de Lanaudière par l'intermédiaire de Rose-Marie Schneeberger entreprit à l'été 1988 l'évaluation du taux de pollen sur son territoire.

Les objectifs de cette étude consistait à comparer le taux de pollen d'herbe à poux dans quelques municipalités et zones de Lanaudière en août et septembre 1988 ainsi que de comparer le taux de pollen de la région de Lanaudière avec celui du territoire de la Communauté urbaine de Montréal. L'étude visait aussi à déterminer la relation existant entre les variations du taux de pollen d'herbe à poux dans Lanaudière et certains facteurs météorologiques tels que la température, les précipitations, le pourcentage d'humidité relative, la vitesse et la direction du vent (données d'Environnement Canada).

Les cinq stations d'échantillonnage de pollen choisies se situaient à Berthierville, Joliette, L'Assomption, St-Esprit et Repentigny. La méthodologie de cueillette et de décompte du pollen ainsi que le type d'appareil d'échantillonnage (capteur Durham) de cette étude étaient sensiblement les mêmes que celles utilisées au Service d'assainissement de l'air de la C.U.M.

Pour éviter une erreur d'échantillonnage, seules les dates où il y avait nécessairement un taux de pollen mesuré pour les cinq stations d'échantillonnage furent retenues.

Les données de pollen furent soumises principalement à des tests non paramétriques pour échantillons appariés étant donné que les distributions de pollen ne semblaient pas suivre une loi normale et que ces données étaient enregistrées pour des dates précises. Pour ne rien laisser au hasard, d'autres scénarios de tests furent appliqués sur les données de pollen. Quant à la relation entre les données météo et le taux de pollen, le coefficient de corrélation de Spearman et la

régression multiple furent utilisés.

Trois des quatre hypothèses de recherche se sont avérées vraies. En effet, aucune différence significative (seuil 0,05) n'a pu être trouvée entre les répartitions de taux de pollen de la région de Lanaudière et du territoire de la Communauté urbaine de Montréal. Par contre, les répartitions du taux de pollen se sont avérées significativement supérieures dans la zone sud de Lanaudière (stations de Repentigny, L'Assomption et St-Esprit) par rapport à la zone nord (Joliette et Berthierville) et supérieures dans les zones urbaines (Repentigny et Joliette) par rapport aux zones rurales (Berthierville, L'Assomption et St-Esprit).

En ce qui concerne l'impact de certains facteurs météorologiques sur nos données de pollen, une seule corrélation significative, quoique faible (seuil 0,05) a pu être établie entre le taux de pollen et la température maximale (°C), et ceci pour la seule station de Berthierville.

L'hypothèse de recherche voulant qu'il y ait une relation positive entre le taux de pollen et certains facteurs comme la température et les précipitations n'a donc pas pu être vérifiée.

Les résultats de cette étude devraient être utilisés avec prudence pour évaluer le degré d'exposition de la population au pollen d'herbe à poux. En effet, d'importantes limites méthodologiques dans ce travail de recherche proviennent du fait que les taux de pollen récoltés à l'été 1988 dans la région de Lanaudière ne faisaient référence qu'à une seule saison d'herbe à poux, n'étaient issues que d'une seule station par municipalité et étaient récoltés par un type d'appareil qui très probablement sous-estime le taux réel de pollen dans l'air. Les résultats ne révèlent sans doute que des tendances générales qui devraient de toute façon être vérifiées sur plusieurs années, au moyen d'appareils plus efficaces que le Durham et en fonction de la prévalence de rhume des foins de la population de Lanaudière.

## TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS . . . . .	ii
RÉSUMÉ . . . . .	iv
TABLE DES MATIERES . . . . .	vi
LISTE DES TABLEAUX . . . . .	viii
LISTE DES FIGURES . . . . .	ix
INTRODUCTION . . . . .	1
CHAPITRE 1 PROBLÉMATIQUE . . . . .	3
1.1 L'importance du problème de l'herbe à poux au Québec . . . . .	3
1.2 L'implication du DSC Lanaudière . . . . .	4
1.3 Le projet de recherche . . . . .	5
CHAPITRE 2 ÉTAT DES CONNAISSANCES . . . . .	7
2.1 Caractéristiques générales de l'herbe à poux . . . . .	7
2.2 Appareils d'échantillonnage du pollen . . . . .	12
2.3 Évaluation du taux de pollen dans diverses régions . . . . .	19
2.4 Facteurs météorologiques influençant le taux de pollen . . . . .	38
CHAPITRE 3 OBJECTIFS DE RECHERCHE . . . . .	44
CHAPITRE 4 MATÉRIEL ET MÉTHODES . . . . .	47
4.1 Cueillette du pollen d'herbe à poux . . . . .	47
4.1.1 Matériel d'échantillonnage . . . . .	47
4.1.2 Choix et description des stations d'échantillonnage . . . . .	49
4.1.3 Description de la technique d'échantillonnage . . . . .	52
4.2 Décompte des grains de pollen d'herbe à poux . . . . .	53
CHAPITRE 5 RÉSULTATS . . . . .	57
5.1 Taux de pollen d'herbe à poux . . . . .	57
5.1.1 Description des données . . . . .	57
5.1.2 Résultats des tests statistiques . . . . .	67

5.2	Facteurs météorologiques . . . . .	75
5.2.1	Description des données . . . . .	75
5.2.2	Résultats des test statistiques . . . . .	81
CHAPITRE 6	DISCUSSION . . . . .	84
6.1	Taux de pollen d'herbe à poux . . . . .	84
6.2	Facteurs météorologiques . . . . .	90
CONCLUSION	. . . . .	95
BIBLIOGRAPHIE	. . . . .	98
APPENDICE 1	DESCRIPTION SOMMAIRE DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE D'HERBE A POUX DANS LANAUDIÈRE . . . . .	101
APPENDICE 2	AUTRES TESTS STATISTIQUES EFFECTUÉS . . . . .	106

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I:	Indice annuel de pollen à la C.U.M., 1977 à 1988 . . . . .	24
Tableau IIa:	Taux de pollen journaliers en grains/cm <sup>2</sup> de quelques municipalités de Lanaudière en août et septembre 1988 . . . . .	59
Tableau IIb:	Taux de pollen journaliers en grains/cm <sup>2</sup> de quelques zones de Lanaudière et de la C.U.M. en août et septembre 1988 . . . . .	60
Tableau III:	Résultats du test de Wilcoxon apparié sur les taux de pollen journaliers . . . . .	72
Tableau IV:	Résultats du test de Wilcoxon apparié sur les taux . . . . .	73
Tableau Va:	Données météorologiques pour Berthierville, août et septembre 1988 . . . . .	77
Tableau Vb:	Données météorologiques pour Joliette, août et septembre 1988 . . . . .	78
Tableau Vc:	Données météorologiques pour St-Esprit, août et septembre 1988 . . . . .	79
Tableau Vd:	Données météorologiques pour L'Assomption et Repentigny, août et septembre 1988 . . . . .	80
Tableau Ve:	Données météorologiques pour la région de Lanaudière, août et septembre 1988 . . . . .	82
TABLEAU VI:	Résultats de la procédure ONEWAY sur les taux de pollen journaliers . . . . .	107
TABLEAU VII:	Résultats du test de t sur les taux de pollen journaliers . . . . .	108
TABLEAU VIII:	Résultats du test Mann-Whitney sur les taux de pollen journaliers . . . . .	109

## LISTE DES FIGURES

Figure 1:	Schéma de la Petite herbe à poux ( <u>Ambrosia artemisiifolia</u> ) en fleur . . . . .	9
Figure 2:	Schéma de la Grande herbe à poux ( <u>Ambrosia trifida</u> ) en fleur. . . . .	11
Figure 3:	Grains de pollen de la Petite herbe à poux ( <u>Ambrosia artemisiifolia</u> ). . . . .	13
Figure 4:	Échantillonneur Durham . . . . .	16
Figure 5:	Carte de la distribution des indices de pollen d'herbe à poux au Canada . . . . .	22
Figure 6:	Carte de la densité de l'herbe à poux à Montréal sur les sites favorables à son installation, 1987 . . . . .	26
Figure 7:	Carte de la concentration moyenne de grains de pollen d'herbe à poux aux stations de la C.U.M., 1977-1985 . . . . .	27
Figure 8:	Concentration polliniques hebdomadaires (log) de l' <u>Ambrosia</u> à Montréal, 1985-1986. . . . .	29
Figure 9:	Répartition des taux hebdomadaires de divers pollens à Toronto, 1986 . . . . .	31
Figure 10:	Distribution géographique de la population (nombre de personnes/milles <sup>2</sup> ) et du taux de pollen moyen quotidien d'herbe à poux (grains/verge <sup>3</sup> ) dans la région métropolitaine de Green Bay (grille de 0,5 par 0,5 mille)	36
Figure 11:	Schéma du territoire de Lanaudière . . . . .	50
Figure 12:	Répartition du taux de pollen par jour, Berthierville, été 1988 . . . . .	62
Figure 13:	Répartition du taux de pollen par jour, Joliette, été 1988 . . . . .	62
Figure 14:	Répartition du taux de pollen par jour, L'Assomption, été 1988 . . . . .	62

Figure 15:	Répartition du taux de pollen par jour, St-Esprit, été 1988 . . . . .	62
Figure 16:	Répartition du taux de pollen par jour, Repentigny, été 1988 . . . . .	62
Figure 17:	Répartition du taux de pollen par jour, Lanaudière, été 1988 . . . . .	63
Figure 18:	Répartition du taux de pollen par jour, C.U.M., été 1988 . . . . .	63
Figure 19:	Répartition du taux de pollen par semaine, Berthierville, été 1988 . . . . .	65
Figure 20:	Répartition du taux de pollen par semaine, Joliette, été 1988 . . . . .	65
Figure 21:	Répartition du taux de pollen par semaine, L'Assomption, été 1988 . . . . .	65
Figure 22:	Répartition du taux de pollen par semaine, St-Esprit, été 1988 . . . . .	65
Figure 23:	Répartition du taux de pollen par semaine, Repentigny, été 1988 . . . . .	65
Figure 24:	Répartition du taux de pollen par semaine, Lanaudière, été 1988 . . . . .	66
Figure 25:	Répartition du taux de pollen par semaine, C.U.M., été 1988 . . . . .	66

## INTRODUCTION

L'herbe à poux représente la principale cause de rhume des foins dans l'est de l'Amérique du Nord (Bassett et Frankton, 1971).

Afin de connaître l'exposition des citoyens au pollen d'herbe à poux dans sa région, le Département de santé communautaire de Lanaudière, par l'intermédiaire de Rose-Marie Schneeberger a évalué et puis comparé le taux de pollen d'herbe à poux de quelques municipalités et zones de Lanaudière récolté à l'été 1988. Aussi, le taux de pollen moyen de Lanaudière fut-il comparé à celui de la Communauté urbaine de Montréal. Ce projet de recherche voulait également préciser la relation entre le taux de pollen et certains facteurs météorologiques. Les résultats de cette étude sont présentés dans ce rapport.

Après avoir exposé brièvement au chapitre 1 la problématique de recherche, le chapitre 2 fait un survol des principales études publiées antérieurement sur l'évaluation du taux de pollen d'herbe à poux dans diverses régions. Mais pour mieux comprendre cette revue, des informations de base quant à la biologie de l'herbe à poux, les appareils d'échantillonnage de pollen et l'influence des facteurs météorologiques sur le taux de pollen seront aussi abordés.

Suivent au chapitre 3 les objectifs de cette recherche et les hypothèses devant être vérifiées.

Le chapitre 4, matériel et méthodes, présente les protocoles de cueillette et de décompte des grains de pollen d'herbe à poux pour la saison estivale de 1988.

Les données générées par cette recherche de même que certaines données météorologiques sont décrites dans le chapitre 5 ainsi que les résultats des traitements statistiques effectués sur ceux-ci.

Au chapitre 6, une analyse sommaire de ces résultats permet de vérifier les objectifs et les hypothèses de cette recherche et de les commenter.

Enfin, dans la dernière partie, les principaux résultats significatifs sont présentés en prenant en considération les limites de la méthodologie. On y dégage également de nouvelles pistes de recherche dans le domaine.

## CHAPITRE 1

### PROBLÉMATIQUE

#### 1.1 L'importance du problème de l'herbe à poux au Québec

L'herbe à poux est une mauvaise herbe qui fait l'objet d'une attention particulière depuis une quarantaine d'années au Québec. En effet, l'herbe à poux dérange non seulement les agriculteurs, par la grande quantité de graines qui interfèrent avec les cultures, mais aussi, de plus en plus d'organismes de santé publique sont confrontés aux problèmes qu'engendre son pollen très allergène.

L'herbe à poux fait d'ailleurs l'objet de lois, telle la Loi provinciale sur les abus préjudiciables à l'agriculture (ministère de l'Agriculture du Québec, 1964) et de règlements municipaux spécifiques sur l'herbe à poux, comme celui de la Communauté urbaine de Montréal (C.U.M.) et d'une dizaine d'autres municipalités dont Laval, Ste-Foy et St-Jean-sur-Richelieu.

Quant à l'impact socio-économique, la C.U.M. estime à 10 millions de dollars par année les coûts conséquents à la présence d'herbe à poux sur son territoire en termes de soins médicaux, médicaments et absentéisme au travail (C.U.M., 1985).

## 1.2 L'implication du DSC Lanaudière

Une enquête téléphonique réalisée en août 1985 par le Département de santé communautaire de Lanaudière dans la région de Joliette mettait en évidence la forte proportion de citoyens atteints de rhume des foins, soit 12,5 % (Phaneuf, 1986).

Par ailleurs, l'enquête montrait que moins de 1 % des répondants se disaient capables de reconnaître l'herbe à poux.

Considérant le grand nombre de personnes victimes de l'herbe à poux, les nombreuses atteintes à la qualité de vie de ces personnes ainsi que la possibilité pour chaque citoyen d'intervenir dans son environnement immédiat, le DSC Lanaudière entreprit d'atténuer les problèmes de rhume des foins chez sa population, en éliminant la principale cause à la source, soit en se débarrassant de l'herbe à poux.

Dès l'été 1986, le DSC Lanaudière confia à Rose-Marie Schneeberger le mandat de réaliser, dans un premier temps, des campagnes d'information et de sensibilisation de la population de Lanaudière aux méfaits de la présence de l'herbe à poux et à l'importance de s'en débarrasser.

Plusieurs citoyens et organismes (municipalités, groupes communautaires ou de santé) s'interrogeaient à savoir s'ils étaient plus exposés au pollen d'herbe à poux dans une zone de Lanaudière plutôt que dans une autre, et plus exposés dans Lanaudière que dans la région de Montréal.

Aussi, certaines conditions météorologiques (température froide, pluie abondante,...) semblaient favoriser une fréquence moindre de symptômes d'allergie à l'herbe à poux.

### 1.3 Le projet de recherche

Très peu d'études se sont attardées jusqu'ici à évaluer la prévalence du rhume des foins causé par l'herbe à poux chez une population donnée ou à comparer la fréquence des symptômes en rapport avec le taux de pollen. Dans la région de Green Bay au Wisconsin, des allergistes ont constaté après quelques années d'observations que les niveaux de symptômes de rhume des foins variaient de façon générale avec le taux de pollen d'herbe à poux total. En effet, les saisons où furent observés des symptômes sévères correspondaient à un taux de pollen deux fois supérieur au taux de pollen moyen des dernières années alors que peu de symptômes étaient relevés lors de saisons où le taux de pollen était relativement bas (Fischbach, 1975).

Pour évaluer l'exposition de la population de Lanaudière au pollen d'herbe à poux, le DSC pouvait soit, suivre les problèmes de santé associés à ce polluant atmosphérique, soit évaluer le taux de pollen dans l'air et le comparer aux normes de qualité de l'air ou encore mieux, réaliser ces deux activités parallèlement et voir s'il y a corrélation positive entre les deux phénomènes. Face à une absence quasi totale de connaissances au niveau du suivi de santé en matière d'herbe à poux, le DSC s'est penché sur l'évaluation du taux de pollen de cette plante dans sa région. Ce sujet a déjà fait l'objet de plusieurs recherches en Amérique du Nord dans le passé et cet intérêt se poursuit encore à l'heure actuelle.

Ainsi, le prochain chapitre aborde l'état des connaissances actuelles en ce qui concerne particulièrement l'évaluation du taux de pollen d'herbe à poux.

## CHAPITRE 2

### ÉTAT DES CONNAISSANCES

#### 2.1 Caractéristiques générales de l'herbe à poux

Une quarantaine d'espèces d'herbe à poux sont connues, la majorité se retrouvant en Amérique du Nord. Dans l'est et le centre-ouest des États-Unis, les deux espèces les plus répandues et les plus abondantes sont la Petite herbe à poux, Ambrosia artemisiifolia et la Grande herbe à poux, Ambrosia trifida (Payne, 1967).

Ces deux espèces sont aussi celles que l'on retrouve au Québec, la Petite herbe à poux étant de loin la plus abondante. Elle abonde dans les riches basses terres du fleuve St-Laurent, bornées au nord par les Laurentides, au sud par les Appalaches et à l'est par Québec. Son abondance s'explique par le fait que la Petite herbe à poux prolifère dans une grande variété de sols et de conditions d'humidité. On la retrouve surtout aux abords des routes et des trottoirs, dans les terrains vacants, certains champs cultivés et le long des chemins de

fer (Bassett et Frankton, 1971).

La Petite et la Grande herbe à poux sont des plantes annuelles appartenant à la famille des Astéracées au même titre que la marguerite et le pissenlit.

Selon la description qu'en a fait Marie Victorin (1964), la Petite herbe à poux (Ambrosia artemisiifolia L.) ou Ambroise à feuilles d'Armoise possède une tige de 30 à 200 cm ainsi que des feuilles minces (longueur de 5 à 10 cm) et uni-bipinnatifides dont les supérieures alternent et les inférieures sont opposées (voir figure 1). Les fleurs sont unisexuées et se rencontrent sur des parties différentes de la même plante (Vincent, 1988). On peut toutefois rencontrer des individus ne comportant que des fleurs femelles. Les fleurs mâles réunies en capitules sont regroupées sous la forme d'un épi pouvant atteindre 15 cm de longueur. Les fleurs femelles moins apparentes sont logées à l'aisselle des feuilles supérieures. Sa floraison est estivale et automnale.

Le groupe Fleurbec (1978) mentionne, par ailleurs, que la Petite herbe à poux possède une tige poilue, des feuilles très découpées, et croît le plus souvent en colonie.

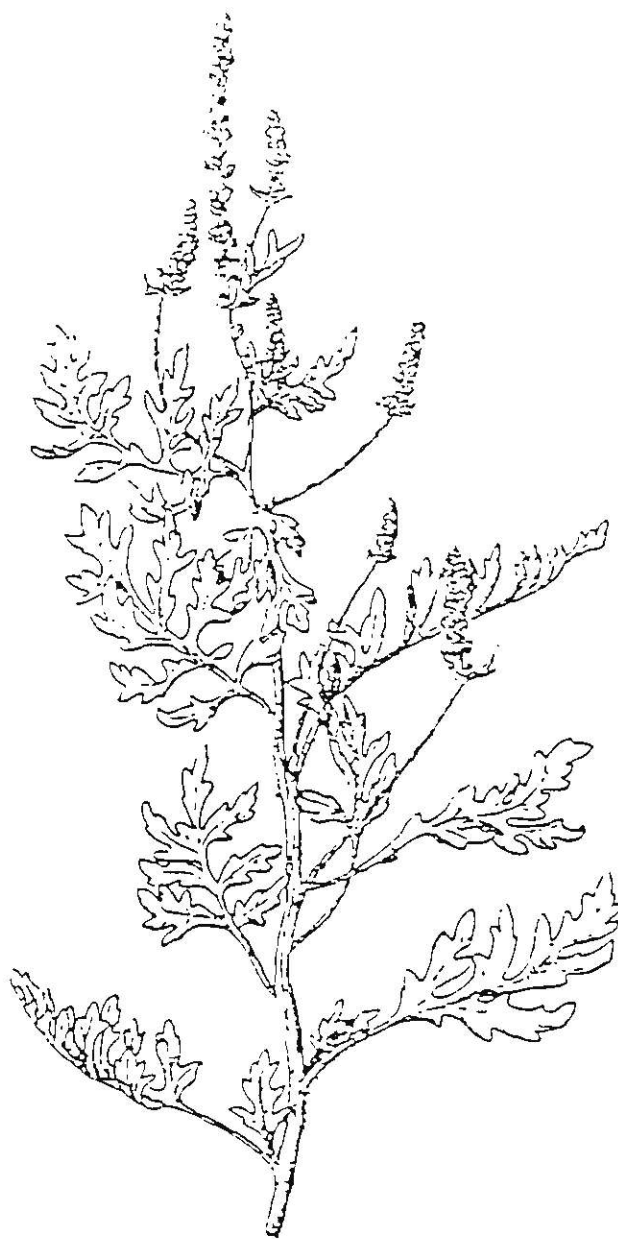


Fig. 1: Schéma de la Petite herbe à poux (Ambrosia artemisiifolia) en fleur.

Source: Bassett, I.J., Crompton, C.W. 1975. The biology of canadian weeds. 11. Ambrosia artemisiifolia L. and A. psilostachya DC. Can. J. Plant Sci. 55; p: 122 (figure 1).

Quant à la Grande herbe à poux (Ambrosia trifida L.), ses feuilles sont opposées, trinervées et profondément tri ou pentalobées (voir figure 2). Les grappes sont staminées (10-25 cm) et les capitules pistillés (6-8 mm). Sa floraison est estivale (Marie Victorin, 1964).

La Grande herbe à poux atteint une hauteur moyenne de 1,2 mètre (Vincent, 1988). La tige et les feuilles sont couvertes de poils rigides.

Tout comme pour la Petite herbe à poux, les fleurs unisexuées de la Grande herbe à poux sont portées sur des parties différentes de la plante. Les capitules de fleurs mâles forment des épis pouvant atteindre 30 cm de longueur. A l'aisselle des feuilles supérieures sont logées les fleurs femelles.

Étant des plantes annuelles, la Petite et la Grande herbe à poux complètent leur cycle de vie en une année. Aux environs de Montréal, par exemple, les graines de ces deux espèces germent à la fin du mois d'avril ou au début du mois de mai (Vincent, 1988). La Grande herbe à poux arrive toutefois à maturité environ un mois avant la Petite herbe à poux. Ainsi, la Grande herbe à poux atteint sa taille adulte au début du mois de juillet (quelques semaines plus tard chez la Petite herbe à poux) et commence à émettre son pollen dans l'air vers le 15 juillet (mi-août au 15 septembre pour la Petite herbe à poux).



Fig. 2: Schéma de la Grande herbe à poux (Ambrosia trifida) en fleur.

Source: Bassett, I.J., Crompton, C.W. 1982. The biology of canadian weeds. 55. Ambrosia trifida L. Can. J. Plant Sci. 62; p: 1004 (figure 1).

La pollinisation de l'herbe à poux se fait grâce au vent (plante anémophile). Un seul plant d'herbe à poux produit plusieurs millions de grains de pollen, qui sont très légers.

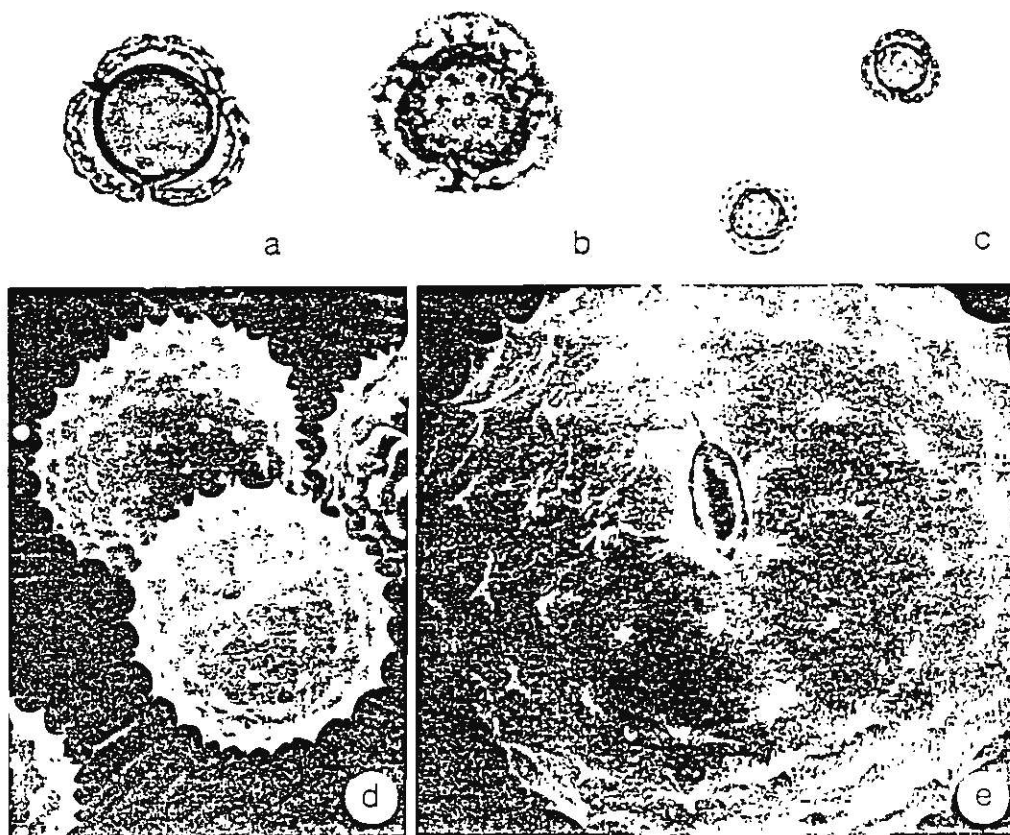
Le pollen d'herbe à poux mesure environ 20 microns de diamètre et son taux de précipitation est de 1,56 cm/sec. (Raynor, Ogden, Hayes, 1970). Les grains de pollen d'herbe à poux (voir figure 3) présentent la forme de sphères légèrement aplaties portant de nombreuses petites épines dispersées sur la surface (Payne, 1967).

Étant donné que les grains de pollen de la Petite et de la Grande herbe à poux (d'ailleurs très semblables) provoquent des symptômes de rhume des foins, nous avons tenu compte des deux espèces dans ce projet.

Par rapport à la production annuelle de pollen de diverses espèces à Montréal et à Québec, l'herbe à poux était responsable de 24 à 40 % du taux de pollen total en 1983-1984 (Durand, 1986).

## 2.2 Appareils d'échantillonnage du pollen

Depuis les premières études d'échantillonnage de pollen réalisées par l'allergologue Charles Harrison Blackley en 1856, les méthodes de captage du pollen se sont beaucoup raffinées. On retrouve actuellement deux types de capteurs: gravimétriques (nb de grains/cm<sup>2</sup>) et volumétriques (nb de grains/m<sup>3</sup> d'air).



Ambrosia artemisiifolia, au microscope optique: a,b (1000 X) et c (400 X): au microscope électronique: d (1680 X) et e (4000 X).

Fig. 3: Grains de pollen de la Petite herbe à poux (Ambrosia artemisiifolia).

Source: Bassett, I.J. et coll., An atlas of airborne pollen grains and common fungus spores of Canada, Ottawa, Canadian Department of Agriculture, Monograph no 18, 1978, p: 148 (figure 66).

Selon Gagnon et Comtois (1990), la littérature renferme plusieurs études effectuées à l'aide d'échantillonneurs différents. Toutefois, il est difficile, selon eux, de comparer les données prises au moyen de capteurs différents étant donné l'absence de facteur de correction. Comme principaux collecteurs de pollen, ces auteurs citent:

- le capteur volumétrique Hirst-Burkard (Brown et Jackson, 1978 et O'Rourke et Lebowitz, 1984);
- la girouette Cour par impaction (Bousquet et Cour, 1984; Durand, 1986; Labre, 1987);
- le capteur gravimétrique Durham (Durham, 1935 et Campagna, 1949);
- le Rotorod (Kramer et Eversmeyer, 1987);
- et le Rotoslide (Gilbert, 1973).

Ces appareils ont été créés de façon à répondre à des besoins spécifiques.

Gagnon et Comtois (1990) donne la description suivante de deux types de capteurs; Burkard et Rotorod:

"Le capteur Burkard. - Cet appareil est dérivé de celui proposé par Hirst. Il aspire un volume de 10 l/min. Une lame enduite d'un adhésif à base de gélatine et de glycérine fixe les particules aspirées. La durée de fonctionnement ainsi que le volume d'air, permettent de déterminer une concentration pollinique par mètre cube d'air."

"L'échantillonneur Rotorod. - Cet appareil a été créé vers la fin des années soixante-dix. Il fonctionne à

l'aide d'un moteur qui fait tourner deux tiges de plastique enduites d'un fixatif à base de silicone. Les deux tiges tournent à la fréquence d'une minute à toutes les dix minutes, et ce pendant 24 heures. Ceci représente donc une durée réelle d'échantillonnage de 144 minutes par jour. La méthode standard pour calculer le compte pollinique est la suivante: les grains de pollen sont comptés sur une ligne. Cette valeur est multipliée par 7,2 ce qui donne le compte pollinique sur une tige, puis par deux pour obtenir le total pollinique pour une journée. Pour déterminer la concentration par mètre cube, il faut diviser la valeur obtenue par 6,8 (Smith, 1984)."

Bassett, Crompton et Parmelee (1978) mentionnent que le capteur gravimétrique Durham (du nom de son concepteur) fut approuvé par le "Committee on National Pollen Survey of the American Academy of Allergy" en 1946. Aujourd'hui, c'est le Rotorod qui est reconnu par l'"American Association of Allergy and Immunology" (Durand, 1986).

Toutefois, depuis 1977, c'est au moyen du capteur Durham que le Service d'assainissement de l'air de la C.U.M. réalise annuellement en août et septembre l'échantillonnage quotidien du pollen d'herbe à poux sur plusieurs sites de son territoire (16 à l'heure actuelle).

L'échantillonneur Durham est un appareil en métal (voir figure 4) formé de deux plateaux circulaires ayant chacun 23 cm de diamètre espacés de 7,6 cm. Ces deux plateaux, retenus ensemble par trois tiges qui servent également d'espaceurs, sont placés horizontalement et supportés sur une tige verticale ayant une longueur de 90 cm. Cette tige est fixée à une base métallique permettant au tout d'être déposé

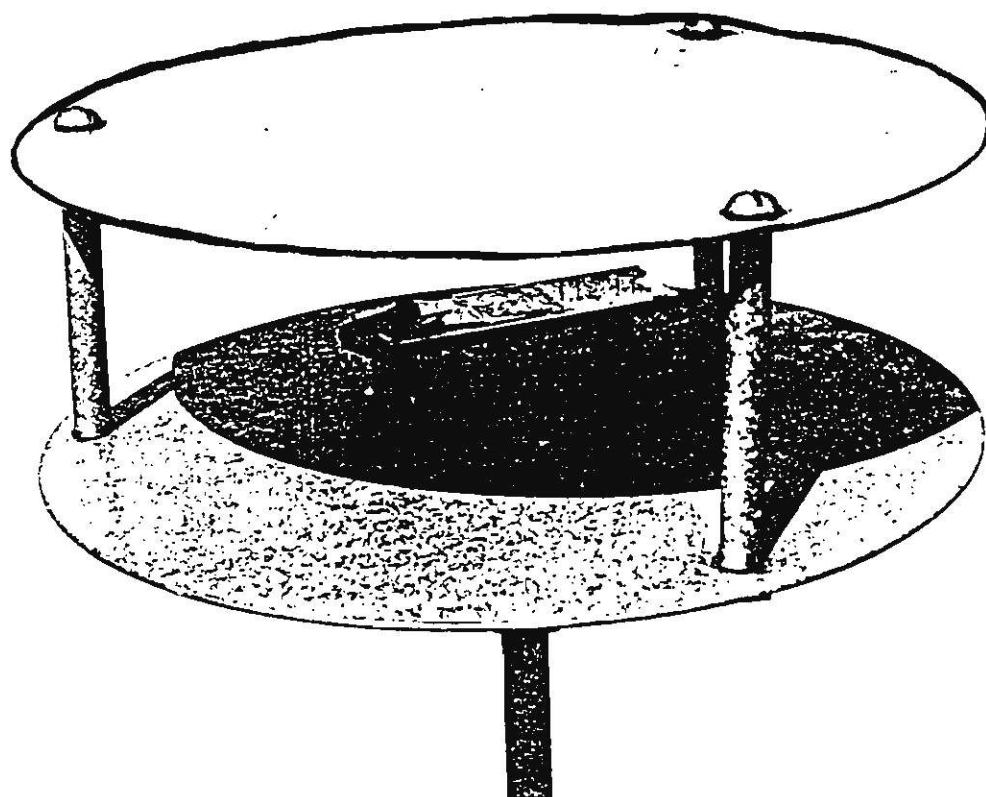


Fig. 4: Échantillonneur Durham

Source: Bassett, I.J. et coll., An atlas of airborne pollen grains and common fungus spores of Canada, Ottawa, Canadian Department of Agriculture, Monograph no 18, 1978, p: 12 (figure 1).

au sol sans autre soutien. Au centre du plateau inférieur se trouve un support servant à retenir une lame rectangulaire en verre de 25 mm par 75 mm, distante de 25 mm de la surface (C.U.M., 1977).

Cet échantillonneur n'aspire pas un volume d'air comme le capteur Hirst-Burkard mais permet plutôt de recueillir par gravité sur une lame gélatinée les grains de pollen d'herbe à poux dans l'air ambiant, et ceci, pendant une période de 24 heures. Une surface exposée de la lame de 1 cm<sup>2</sup> est ensuite analysée au microscope et le taux de pollen exprimé en nombre de grains/cm<sup>2</sup>.

Durham (1946) avait calculé qu'en multipliant le taux de pollen d'herbe à poux (pour une surface de un centimètre carré sur une lame échantillonnée) par un facteur de correction de 3,6, on pouvait obtenir le taux de pollen par mètre cube d'air (Durand, 1986).

Selon Cole et Harrington (1967), on ne peut pas transformer ces décomptes de pollen, calculés en unité de surface, en nombre de grains par unité de volume car le pollen qui adhère à la lame est dépendant de la vitesse du vent, ce que l'appareil ne tient pas compte. Dans le même sens, Freedman (1967) n'a pas trouvé de facteur constant de conversion en comparant les taux de pollen obtenus avec le capteur Durham et un échantillonneur volumétrique.

Quoique très simple et facile à manipuler, l'échantillonneur Durham présente toutefois certains inconvénients. Raynor et Hayes (1970) citent, entre autres, une étude de Ogden et Raynor (1960) démontrant que la cueillette de pollen avec un échantillonneur Durham est influencé par la vitesse du vent, la turbulence et l'orientation de l'appareil par rapport à la direction du vent. Ceci les amène à dire que cette technique ne détermine pas nécessairement le taux de pollen réel dans l'air.

Par ailleurs, comme le pollen est récolté sur une période de 24 heures, nous n'avons aucune indication si de fortes concentrations ont pu se retrouver dans l'air sur une courte période de la journée et ainsi produire des effets significatifs sur la santé à ce moment-là (Raynor, Hayes, Odgen, 1976).

Enfin, une récente étude de Gagnon et Comtois (1990), publiée ultérieurement à notre récolte de pollen, remet en question la capacité du capteur Durham à recueillir un échantillonnage représentatif des grains de pollen dans l'air urbain. En effet, l'étude qui visait à quantifier les variations entre les taux de pollen récolté au moyen de trois méthodes de captage (Burkard, Durham et Rotorod) montre que le taux de pollen moyen est 5,9 fois plus élevé pour le capteur Burkard par rapport à Durham et 2,1 en ce qui concerne le Rotorod par rapport au Durham.

Aussi, selon ces auteurs, les substances adhésives appliquées sur les surfaces de récolte du pollen (lames ou tiges) peuvent affecter considérablement le taux de pollen obtenu avec les trois types d'appareil.

D'après cette étude, l'échantillonneur Burkard semble la méthode la plus appropriée pour recueillir les grains de pollen d'herbe à poux dans l'atmosphère.

### 2.3 Évaluation du taux de pollen dans diverses régions

Depuis 20 ans, de nombreuses études sur l'évaluation du taux de pollen ont été réalisées tantôt sur les graminées comme en Europe occidentale, les bouleaux en Scandinavie ou l'herbe à poux en Amérique du Nord (Spiexma, 1980).

Dans cette section, seront abordées des études ayant trait essentiellement à l'évaluation du taux de pollen d'herbe à poux et ceci dans diverses régions du continent Nord américain: Lanaudière (Bassett et coll., 1978); Montréal métropolitain (C.U.M., 1987 et 1989; Collins, 1988; Comtois et Gagnon, 1988); Toronto (Rogers, 1989); ainsi que Green Bay au Wisconsin (Fischbach, 1976b).

. Lanaudière

Pratiquement aucune information n'existe sur le taux de pollen d'herbe à poux dans Lanaudière. Dans leur "Atlas of airborne pollen, grains and common spores of Canada", Bassett, Crompton et Parmelee (1978) d'Agriculture Canada ont évalué les indices de pollen d'herbe à poux de plusieurs stations d'échantillonnage à travers le Canada (utilisation de capteurs Durham).

L'indice de pollen pour chaque station a été calculé à partir de la formule suivante:

$$\frac{A}{200} + \frac{B}{100} + C$$

où A est le nombre total de grains de pollen d'herbe à poux par 0,76 m<sup>3</sup> d'air, B est le nombre de grains par 0,76 m<sup>3</sup> d'air le plus élevé dans une journée pendant la saison et C est le nombre de jours avec 25 grains ou plus par 0,76 m<sup>3</sup> d'air.

Au préalable, le taux de pollen en nombre de grains par cm<sup>2</sup> était multiplié par 3,6 pour obtenir un compte volumétrique.

Une seule station se situait dans Lanaudière, soit celle de Berthierville, avec un indice moyen de 33. L'échantillonnage date toutefois de 1939-1941 et les données proviennent du "Committee of the American Academy of Allergy" supervisé par Durham. Selon Bassett,

Crompton et Parmelee (1978) un indice au-dessus de 10 serait non recommandé pour les personnes souffrant de rhume des foins. Par rapport à d'autres stations québécoises, l'indice à Berthierville était très élevé.

Sur la figure 5, on peut voir la carte de distribution des indices de pollen d'herbe à poux à travers le Canada. Les indices élevés de pollen (plus de 5) se situaient dans le sud du Québec et de l'Ontario.

#### . Montréal métropolitain

Depuis 1977, le service d'Assainissement de l'air de la C.U.M. échantillonne le pollen d'herbe à poux sur son territoire à l'aide de capteurs Durham. Il calcule un indice annuel de pollen pour ses différents postes (seize à l'heure actuelle) ainsi qu'un indice annuel moyen pour l'ensemble de son territoire.

L'indice annuel de pollen pour chaque poste est calculé en effectuant la somme des points suivants (C.U.M., 1977):

- i) chaque jour dont la numérotation par  $\text{cm}^2$  est égale à 7 grains ou plus contribue pour 1 point;
- ii) la numérotation quotidienne la plus élevée contribue 1 point pour chaque 28 grains/ $\text{cm}^2$ ;

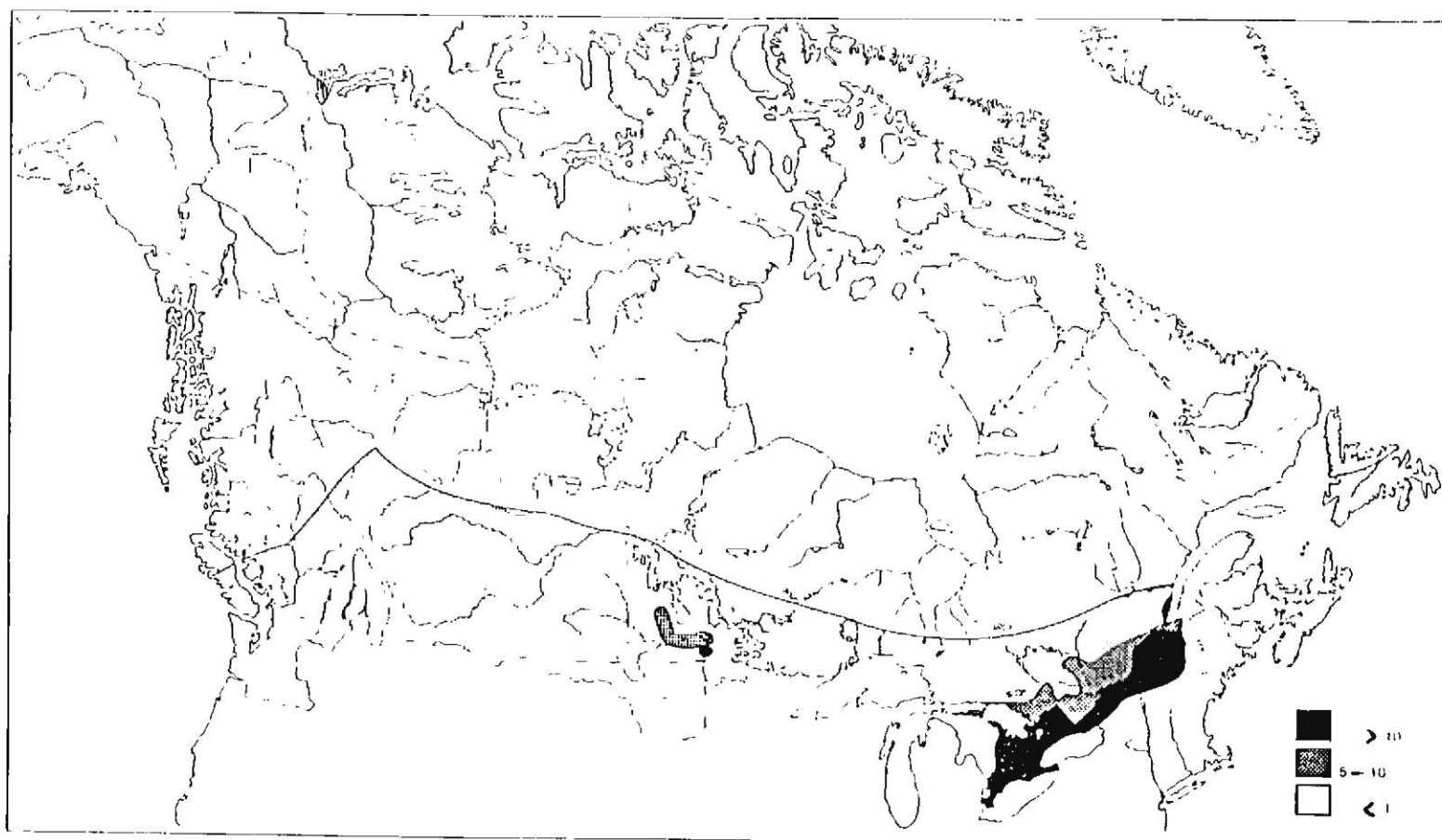


Fig. 5: Carte de la distribution des indices de pollen d'herbe à poux au Canada.

Source: Bassett, I.J. et coll., An atlas of airborne pollen grains and common fungus spores of Canada, Ottawa, Canadian Department of Agriculture, Monograph no 18, 1978, p: 23 (figure 5).

iii) la somme des numérotations quotidiennes de la saison contribue 1 point pour chaque 56 grains/cm<sup>2</sup>.

Aussi, à chaque saison, un indice annuel de pollen est calculé en faisant la moyenne des indices de chaque poste.

Comme l'indique la C.U.M. dans son rapport sur la campagne d'éradication de l'herbe à poux de 1988 (C.U.M., 1989), l'indice de pollen dans l'air en 1988 a un peu baissé par rapport à celui de 1987 (voir tableau I). En effet, il est passé de 11 à 10.

On remarque toutefois qu'il y a eu une nette augmentation de l'indice aux postes nos 50, 60 et 68 situés respectivement à St-Laurent, Roxboro et Verdun alors qu'une diminution importante se produisait aux postes nos 3, 6, 81 et 86 situés respectivement à Pointe-aux-Trembles, Anjou, Montréal et Ville St-Pierre.

On remarque également que l'indice de pollen pour une même année, disons 1988, peut varier beaucoup (ex.: 3 à Dorval et 22 à Roxboro).

Enfin, on note que le seuil d'allergie à l'herbe à poux serait égal à 7 grains ou plus par cm<sup>2</sup> (C.U.M., 1989).

TABLEAU I

## Indice annuel de pollen à la C.U.M., 1977 A 1988

L'indice correspond au nombre de grains de pollen par  $\text{cm}^2$ (Seuil d'allergie = 7 grains ou plus par  $\text{cm}^2$ )

POSTE	ADRESSE	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
003	11953 Notre-Dame est Pointe-aux-Trembles	30	19	15	12	19	1	16					
	1050A St-Jean Baptiste Pointe-aux-Trembles								32	23	17	14	9
006	7450 Châteauneuf Anjou							17	18	15	17	17	14
012	1125 Ontario est Montreal	15	20	13	4*	9	4	12	13	4	6	5	3
016	5815 Chemin Côte St-Luc Côte St-Luc	42	20	19	13	1*	6	13	15	5	10	12	13
020	9150, boul. de l'Acadie Montreal	22	12	14	7	11	5	14	13	5	10	9	8
044	8110, boul. St-Michel Montréal	19	10	6	8	11	3	7	18	4	7	5	5
049	55 Lilas Dorval	21	15	14	7	11	3	6	5	5	11	5	3
050	777, boul. Laurentien St-Laurent							16	16	10	13	5	12
058	7560, boul. Lacordaire Montreal	34	33	22	14	19	21	21	16	17	11	14	14
059	12155, boul. Rivières-des- Prairies, Montréal	20	25	25	25	7	12	15	15	10	14	17	15
060	10 Sunnydale Dollard-des-Ormeaux	27	26	21	23	19							
	54, 4e avenue Sud Roxboro						25	25	22	21	25	11	22
068	3161 Joseph Verdun	25	19	13	17	13	6	10	14	10	8	8	11
078	17000, boul. Hymus Kirkland							14	14	5	5	13	11
079	12001, boul. Salaberry Dollard-des-Ormeaux							9	10	7	7	7	8
081	8639 Pierre-de-Coubertin Montréal							13	16	10	5	16	3
086	183 Des Erables Ville St-Pierre											12	7
	MOYENNE	26	20	16	14	13	9	14	16	10	11	11	10

\* A cause d'un manque de données, cette valeur n'est pas fiable. Par conséquent, elle n'a pas été utilisée dans le calcul de la moyenne.

Source: Communauté urbaine de Montréal, Rapport sur la campagne d'éradication de l'herbe à poux, 1988, Service de l'environnement, février 1989 (tableau V)

Dans une étude sur la distribution et l'écologie de la Petite herbe à poux sur l'île de Montréal, Collins (1988) tente de faire le parallèle entre la carte de la densité de l'herbe à poux (voir figure 6) et la carte de la concentration moyenne de grains de pollen d'herbe à poux aux postes de la C.U.M. (voir figure 7). Cette dernière carte a été réalisée par le Centre de recherches écologiques de Montréal en 1986 et présente la concentration moyenne de grains de pollen d'herbe à poux échantillonnés par la C.U.M. dans ses différents postes entre 1977 et 1985.

Alors que la carte de la densité de l'herbe à poux indique trois principales zones d'infestation, soit l'extrémité ouest de l'île (champs agricoles et terrains vacants), le centre sud (terrains vacants, croisement de grands axes routiers, cour de triage ferroviaire, parcs industriels) et l'est de l'île de Montréal (secteur de l'industrie pétrochimique et chimique, autoroutes et chemins de fer), la zone la plus critique pour sa concentration pollinique (66 à plus de 71 grains/cm<sup>2</sup>) est St-Léonard.

Collins (1988) explique ce phénomène par le fait que les nombreux plants situés plus à l'ouest de l'île de Montréal dégagent de grandes quantités de pollen qui sont rapidement aéroportées vers l'est. En effet, les vents sont majoritairement de l'ouest et du sud-ouest en août et septembre. Toutefois, deux éléments viennent perturber le transport du pollen: le Mont-Royal et le fleuve. Les vents, venant de





l'ouest et chargés de pollen d'herbe à poux, contournent probablement la montagne par le sud et par le nord. Par ailleurs, les vents violents du fleuve St-Laurent et de la rivière des Prairies ramènent possiblement les masses d'air chargées de pollen vers l'île. St-Léonard pourrait être ainsi le point de jonction de ces masses d'air. Évidemment tous ces énoncés sont à vérifier.

Les autres grandes zones d'infestation de l'air (classes 56 à 60 et 61 à 65 grains/cm<sup>2</sup>) correspondent aux mêmes endroits où les concentrations de plants sont élevées: aéroport de Dorval, cap St-Jacques et est de la ville.

Par ailleurs, en comparant les courbes de concentrations polliniques avec les courbes de fréquence de symptômes de rhume des foins en 1985-1986 à Montréal, Comtois et Gagnon (1988) ont déterminé un seuil clinique de symptômes au pollen de l'herbe à poux correspondant à 1-3 grains/m<sup>3</sup> d'air (capteur de type Hirst-Burkard). Ces auteurs obtinrent des courbes de concentrations polliniques log-normales en regroupant les taux de pollen par semaine. Ce qui signifie que les concentrations étaient faibles au début et à la fin et comportaient des valeurs maximales au milieu de la saison (voir figure 8).

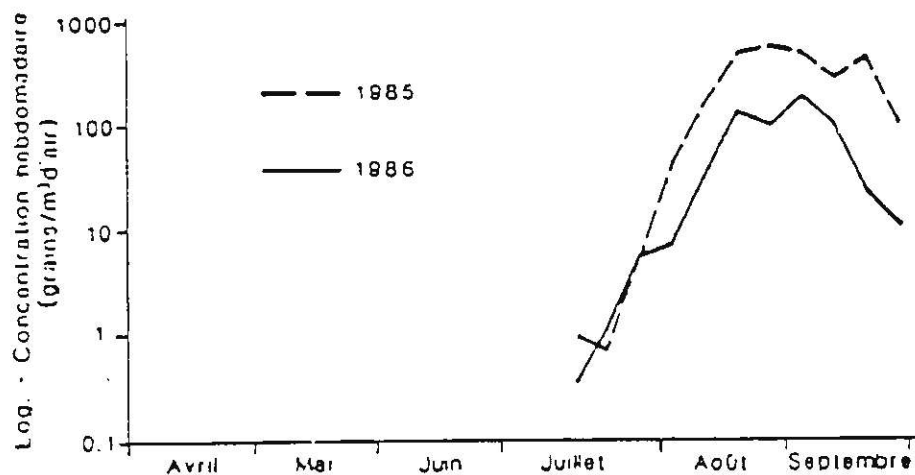


Fig. 8: Concentrations polliniques hebdomadaires (log) de l'Ambrosia à Montréal, 1985-1986.

Source: Comtois, P., Gagnon, L. Concentration pollinique et fréquence des symptômes de pollinose: une méthode pour déterminer les seuils cliniques, Rev. Fr. Allergol., v. 28 (4), 1988, p: 283 (figure 9).

## Toronto

Dans son étude sur l'évaluation journalière des taux de pollen de diverses espèces végétales à Toronto pendant deux années soit d'avril 1985 à décembre 1986, Rogers (1989) fait ressortir trois principales périodes de production de pollen dans une même saison: celle des arbres au printemps, des graminées au milieu de l'été et de l'herbe à poux à l'automne. Rogers (1989) s'est servi d'un capteur volumétrique Burkard installé sur le toit du "Scarborough College" à l'Université de Toronto.

Comme le montre la figure 9, l'analyse plus détaillée pour l'année 1986 montre que la distribution totale du pollen est produite par quelques espèces végétales soit le bouleau, le chêne, le pin, les graminées et l'herbe à poux, qui sont d'ailleurs allergènes sauf le pin.

Rogers (1989) mentionne que l'herbe à poux produit de fortes concentrations de la mi-août à la mi-septembre. Le pollen de cette plante est, pense-t-elle, le facteur le plus important contribuant au rhume des foins car il est très allergène et que de très fortes concentrations se retrouvent dans l'air pendant quelques semaines. Le pollen d'herbe à poux représente la portion de pollen la plus importante à l'automne. La concentration maximum de pollen d'herbe à poux fut aussi élevée que 400 grains/m<sup>3</sup> d'air entre le milieu et la fin du mois d'août.

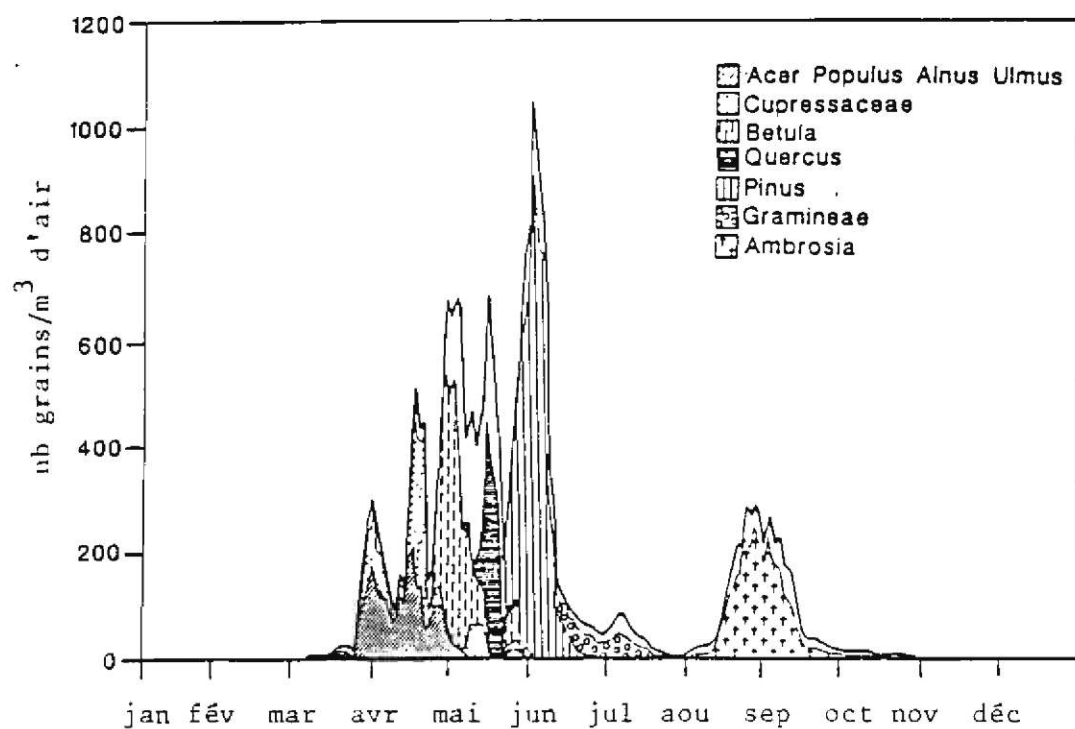


Fig. 9: Répartition des taux hebdomadaires de divers pollens à Toronto, 1986.

Source: Rogers, C.A., Seasonal patterns of allergic pollen at Toronto, Aerobiology-Health-Environment, A symposium, Montréal, Paul Comtois (Ed), Université de Montréal, 1989, p: 81 (figure 2).

Quant à l'impact des conditions météorologiques sur le taux de pollen, Rogers (1989) croit que le pollen émis à l'automne (en l'occurrence celui de l'herbe à poux) est principalement contrôlé par les précipitations et les basses températures (surtout le gel). Aussi, pense-t-elle que le taux de pollen est probablement influencé par des facteurs intrinsèques, les conditions des années antérieures, le vent et l'accumulation de chaleur. Le pollen d'herbe à poux diminue en septembre alors que la température moyenne journalière descend en bas de 15°C à partir de la mi-septembre et que le premier gel se manifeste en octobre.

#### Green Bay au Wisconsin

Professeur au programme de Sciences de l'environnement à l'Université du Wisconsin à Green Bay (États-Unis), F.A. Fischbach étudie depuis une dizaine d'années des stratégies pour diminuer l'impact du pollen d'herbe à poux. Ce qui le caractérise, c'est d'avoir élaboré un modèle mathématique qui permet d'implanter des programmes de contrôle de la quantité de pollen d'herbe à poux dispersé en zone urbaine, et ceci, avec un minimum d'intervention. Son modèle tient compte toutefois de plusieurs données locales (dont le taux de pollen) qui toutefois ne sont pas nécessairement accessibles aux personnes désirant intervenir sur le terrain comme les municipalités et les agriculteurs.

Ici sera présentée une étude de Fischbach (1976b) portant sur l'évaluation du taux de pollen d'herbe à poux dans la région métropolitaine de Green Bay au cours de l'été 1972.

Cet auteur traite d'abord du contexte de son étude. Ainsi, la saison de production du pollen d'herbe à poux au Wisconsin s'étale de la mi-août à la mi-septembre avec un maximum de production autour du 1<sup>er</sup> septembre.

L'étude a été réalisée dans le comté de Brown dans le nord-est du Wisconsin, où les quelques 150 000 citoyens habitent majoritairement la région métropolitaine. De l'agriculture extensive est pratiquée en zone rurale où les principales cultures sont le foin, le maïs et l'avoine.

Pour obtenir la distribution géographique du taux journalier moyen de pollen d'herbe à poux, un système de 25 stations d'échantillonnage furent installées de façon à former une grille couvrant une surface de 75 milles carrés à l'intérieur de laquelle se trouve la majeure partie de la population. Ces stations étaient situées le plus loin possible des édifices, rues et autres éléments topographiques qui auraient pu avoir un impact majeur sur le mouvement de l'air.

De par leur faible coût et leur facilité d'utilisation, des appareils de type Durham furent choisis pour récolter les échantillons dans les stations. Les appareils étaient placés à cinq pieds du

sol et les lames étaient dirigées dans une même direction. Les lames étaient imprégnées de matériel gélatineux, changées quotidiennement entre le 20 août et le 15 septembre et ceci entre 18 et 22 heures. Des appareils à mouvement rotatif (Rotorod) étaient employés concurremment dans trois stations urbaines afin de tester la comparabilité des données entre les appareils "Durham" et "Rotorod". Une surface de 2,25 cm<sup>2</sup> était lue sur un microscope standard (150X) et le taux était converti en grains par verge<sup>3</sup> par jour. Des données sur la direction et la vitesse du vent furent obtenues pour deux stations météorologiques localisées à deux endroits éloignés dans la région urbaine.

Les sources de plants d'herbe à poux furent localisées à partir de cartes et de statistiques sur l'utilisation du sol agricole sur lesquelles on a appliqué la densité des plants d'herbe à poux connue par catégorie d'utilisation du sol (Sheldon et Hewson, 1962) (Fischbach, 1976b). A quelques reprises, une vérification sur le terrain fut effectuée.

Pour déterminer la distribution spatiale de la population dans la région métropolitaine de Green Bay et ses environs, une carte de la région (10 milles par 10 milles) fut élaborée à partir des données des divisions de cantons. La région était divisée en 400 sections (grille), chacune mesurant 0,5 mille par 0,5 mille. La population était alors estimée grâce aux "U.S. Bureau of the Census 1970 Block Statistics" et aux données sur la localisation des citoyens lors

d'activités récréatives ou reliées à l'emploi (agences gouvernementales locales).

Seront présentés maintenant les principaux résultats obtenus par Fischbach (1976b). Si on observe la figure 10, on note que la densité de la population est représentée dans les petits carrés et que des lignes illustrent les taux de pollen moyen constants (en grains-/verge<sup>3</sup>) à Green Bay. De façon générale, on observe une diminution du taux de pollen journalier moyen des zones rurales jusqu'au centre géographique de la population (indiqué par un "+") (200 à 50 grains-/verge<sup>3</sup>).

Une bonne partie des pollens qui parvenait aux appareils était transportée par des vents soufflant principalement du sud-ouest.

En ce qui concerne la distribution des plants d'herbe à poux, les deux douzaines de cantons ruraux autour de Green Bay contenaient la plus grande concentration de plants. La densité des plants dans les cantons ruraux était 10 % plus élevée que dans les villes et villages environnants. Des résultats préliminaires indiquent que les champs d'avoine, qui comptent pour environ 15% des terres cultivées, produisent une plus forte densité de plants d'herbe à poux (jusqu'à 80% de l'herbe à poux retrouvée dans les champs cultivés).

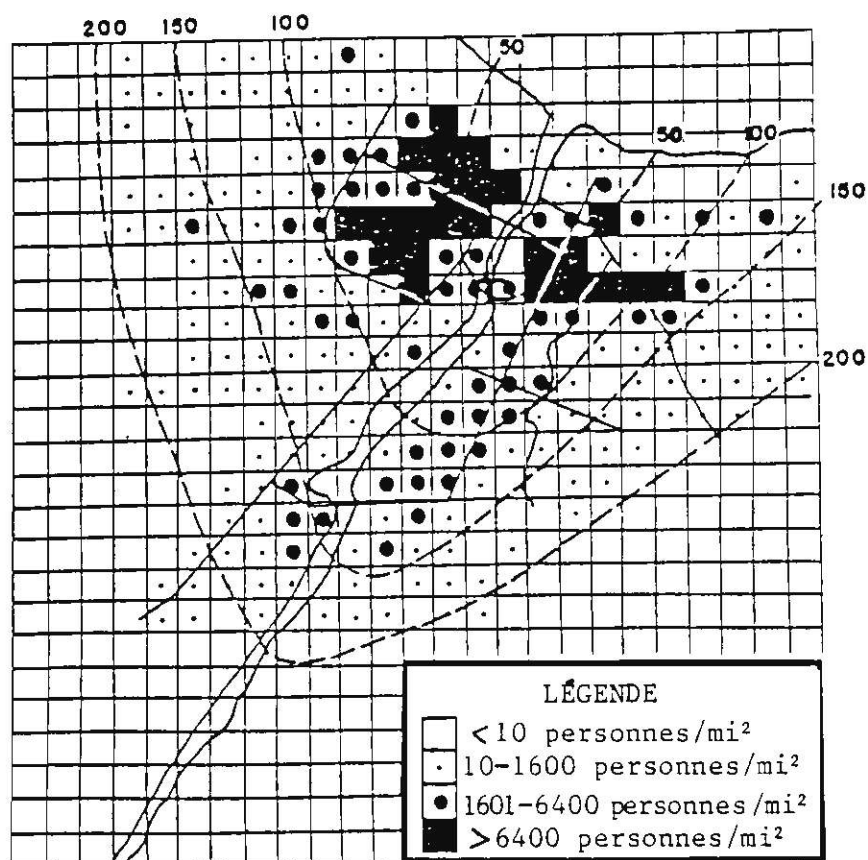


Fig. 10: Distribution géographique de la population (nombre de personnes/mille<sup>2</sup>) et du taux de pollen moyen quotidien d'herbe à poux (grains/verge<sup>3</sup>) dans la région métropolitaine de Green Bay (grille de 0,5 par 0,5 mille).

Source: Fischbach, F.A. 1976b. Preliminary report on the total season ragweed pollen count in an urban area. Wis. Acad. Sci., 64, p: 126 (figure 1).

En ce qui concerne les données obtenues avec les appareils Durham comparées à celles provenant des appareils Rotorod dans trois stations, l'analyse indique que les premières ne procurent qu'une mesure approximative de la variation jour après jour. Toutefois, les taux de pollen totaux sont sensiblement exacts avec un ratio du taux de pollen total entre Durham et Rotorod de moins de 5% de la moyenne pour les trois stations comparées.

Enfin, selon l'auteur, les résultats montrent que l'utilisation d'un seul appareil d'échantillonnage serait nettement insuffisant pour évaluer le taux de pollen urbain à cause des grandes différences observées entre chaque station.

Pour terminer cette section, il reste à examiner ce que Spieksma (1980) a dégagé de sa revue de littérature sur l'évaluation du taux de pollen d'herbe à poux. Notons que les appareils utilisés dans les études citées étaient différents (de type Durham, Hirst et Burkard ou autre).

Cet auteur rapporte que le taux de pollen varie non seulement de jour en jour durant la saison mais qu'on trouve également des différences entre des stations parfois éloignées de quelques kilomètres voire quelques mètres.

Non seulement la quantité de la récolte peut varier selon diverses stations mais aussi le profil dans une journée. Ce résultat peut indiquer que les grains de pollen sont transportés dans l'air en nuage plus ou moins gros et que ça peut prendre un certain temps (ou une certaine distance) avant qu'il y ait distribution homogène du pollen dans l'air.

Toutefois, selon Spieksma (1980), le profil général de la répartition de pollen durant une saison pour les espèces produisant de fortes concentrations de pollen montre une grande similitude au sein de stations d'une même région où règne le même climat. Il y a plus de similitudes lorsque le taux de pollen journalier est transformé en taux de pollen sur 10 jours.

#### 2.4 Facteurs météorologiques influençant le taux de pollen

Pour plusieurs polluants atmosphériques, l'air est un agent de transport et de diffusion. Pour le pollen d'herbe à poux, les conditions météorologiques régissent non seulement le transport dans l'air et la diffusion mais influence aussi le taux de croissance florale et l'émission du pollen (Cole et Harrington, 1967).

Mais au-delà de cet énoncé général seront précisés les facteurs météorologiques qui influencent le taux de pollen ainsi que leur

importance.

Des études sur le taux de pollen d'herbe à poux réalisées par Sheldon et Hewson en 1960 à Ann Arbor au Michigan (Cole et Harrington, 1967) montrent que le taux de pollen total dans une saison dépend de certains facteurs climatiques. Les précipitations, la température de l'air, la température du sol, l'humidité du sol sont d'une importance particulière durant la période allant de la germination en mai et la production de pollen en août et septembre. En examinant les taux de pollen quotidiens, les auteurs ont trouvé des corrélations significatives avec la température et l'humidité de l'air, le profil vertical de la température atmosphérique ainsi que la vitesse et la direction des vents. Pour un jour donné, la corrélation la plus significative fut celle entre le taux de pollen et l'humidité relative. En effet, l'émission de pollen était négligeable quand l'humidité relative excédait 95%.

Holmes et Bassett (1963) ont évalué les taux horaires de pollen récolté avec un appareil volumétrique durant la saison d'herbe à poux 1961 à Ottawa. Selon ces auteurs, une journée typique de la saison d'herbe à poux montre une forte augmentation du taux de pollen tôt le matin (8h00) jusqu'au milieu de la matinée (10h00) puis une diminution rapide du taux dans l'après-midi. Les taux de pollen du soir et de la nuit sont généralement faibles. Dans un exemple donné, ces auteurs mentionnent qu'entre 3h00 et 6h00, on trouve un brouillard sur le sol,

100% d'humidité relative et des températures froides. Après le lever du soleil, le brouillard disparaît, l'humidité relative baisse rapidement, la température augmente, l'air devient plus turbulent et le taux de pollen augmente fortement atteignant un maximum entre 9h00 et 10h00. Puis, le taux redescend tout au long de la journée pour atteindre un niveau minimum en soirée et pendant la nuit.

Par contre, une vaste couverture nuageuse et des conditions d'humidité élevées peuvent retarder et même enrayer l'émission normale du pollen dans la matinée. Des températures froides pendant la nuit ont aussi été associées avec une diminution de la concentration de pollen dans l'air le jour suivant (Cole, Harrington, 1967).

Holmes et Bassett (1963) ont montré également que les périodes de décomptes maximum de pollen dans l'air étaient directement reliés aux périodes de turbulence maximum de l'air. Les taux journaliers les plus élevés se produisaient généralement sous des vents sud-ouest. Aussi, une relation positive fut établie entre les taux journaliers et la température mesurée durant les matinées.

Durand (1986) rapporte que la température provoque non seulement l'ouverture des anthères (sacs de pollen) mais elle favorise aussi une émission pollinique plus longue et la formation d'une plus grande quantité de pollen. Quant aux précipitations, elles peuvent empêcher

ou retarder l'anthèse, car un temps sec et chaud serait requis. Les précipitations peuvent aussi lessiver le pollen de l'air.

Quelques chercheurs ont tenté jusqu'à maintenant de mettre au point des modèles mathématiques en vue de prédire le taux de pollen dans l'air et ceci en tenant compte de divers facteurs de variation de ce taux dont surtout les facteurs météorologiques.

Selon Comtois et ses collaborateurs (1989), de bonnes prévisions du taux de pollen total peuvent être produites à partir des données présaison de pluie et de température moyenne, deux mois à l'avance à Montréal (mai) ou cinq mois à l'avance à Kansas City (mars). Ces deux mois correspondent aux derniers mois de gel à la fin desquels on atteint un même nombre de degré-jours au-dessus de 5°C.

Pour Kansas City, les taux de pollen furent recueillis avec un collecteur Rotorod de 1981 à 1986 et pour Outremont, on utilisa un collecteur Burkard et ceci pendant la période 1985 à 1987.

A Montréal, une forte quantité de précipitation et une faible température moyenne en mai augmentaient l'émission de pollen d'herbe à poux en août et septembre alors qu'à Kansas City, une faible précipitation et une température moyenne élevée en mars produisaient les mêmes résultats.

Comme ces deux villes sont situées dans des régions différentes, les auteurs mentionnent que les facteurs limitant la production de pollen d'herbe à poux peuvent être différents.

Toutefois, il est très difficile selon ces auteurs de développer un modèle de prédiction du taux de pollen journalier à cause de la variation de la production de pollen année après année.

Par ailleurs, Farnham, Mason, Batchelder et Colby (1989) ont aussi élaboré des modèles de prédiction du taux de pollen d'herbe à poux et ceci à partir des données de trois stations de Nouvelle-Angleterre soit Burlington, Chelmsford et East Providence pour 1983 et 1984 (capteurs Rotorod).

En réalisant une régression multiple non linéaire (de type "stepwise"), entre le taux de pollen et certaines données météo des dernières 24 heures, les auteurs trouvèrent que 19 facteurs semblaient avoir une influence significative sur le taux de pollen journalier. Toutefois chaque station d'échantillonnage comportait ses propres facteurs de variation du taux de pollen donnant ainsi une équation spécifique dans chaque station. L'équation était par contre la même d'année en année dans une station précise. Des prédictions du taux de pollen furent possibles pour un proche avenir (1 à 2 journées).

Certaines études n'ont toutefois pas révélé de relation entre le taux de pollen d'herbe à poux et les facteurs météo. C'est le cas d'une étude réalisée à New York quant à l'impact de mesures de contrôle sur le taux de pollen d'herbe à poux. En effet, Cohart et Kandle (1959) n'ont pas trouvé de lien entre le taux de pollen et la vitesse des vents, la température, l'humidité ainsi que les précipitations.

Également, Raynor, Ogden et Hayes (1970), n'ont pas pu relier les variations des taux de dispersion et de dépôt du pollen aux variations des conditions météorologiques. Selon eux, même si le pollen, une fois dans l'air est régi par les mêmes principes qui gouvernent la dispersion des petites particules, l'émission du pollen est régularisée à la fois par des facteurs biologiques et météorologiques qui limitent l'émission pendant une certaine partie de l'année, une certaine période de la journée et sous certaines conditions météorologiques.

Quant au transport du pollen d'herbe à poux sur de longues distances, même si l'on sait que les pollens et les spores se retrouvent à de fortes altitudes et voyagent sur de longues distances, le pourcentage de ces particules qui voyagent est par contre peu connu (Raynor, Ogden et Hayes, 1970).

### CHAPITRE 3

#### OBJECTIFS DE RECHERCHE

Le but premier de cette étude était de comparer l'exposition des citoyens au pollen d'herbe à poux à l'intérieur de la région de Lanaudière puis de comparer cette région à celle de Montréal.

Pour ce faire, deux objectifs de recherche furent poursuivis:

- 1- Comparer les taux de pollen d'herbe à poux dans quelques municipalités et zones de Lanaudière en août et septembre 1988.
- 2- Comparer les taux de pollen d'herbe à poux de la région de Lanaudière avec ceux du territoire de la C.U.M. en août et septembre 1988.

Les hypothèses de recherche, issues d'observations sporadiques sur la distribution des plants d'herbe à poux dans Lanaudière, se résumaient aux trois énoncés suivants:

- i) Le taux de pollen d'herbe à poux est plus élevé dans le sud de Lanaudière (ex.: Repentigny) que dans le nord (ex.: nord de Joliette);
- ii) Le taux de pollen d'herbe à poux est plus élevé dans les zones urbaines que dans les zones rurales de la région de Lanaudière;
- iii) Le taux de pollen d'herbe à poux dans Lanaudière est comparable à celui du territoire de la C.U.M.

Le second but de cette étude était de voir quels facteurs météorologiques pouvaient influencer le taux de pollen d'herbe à poux dans Lanaudière.

L'objectif de recherche consista donc à:

Déterminer la relation existant entre les variations du taux de pollen d'herbe à poux dans Lanaudière et certains facteurs météorologiques tels que la température, les précipitations, le pourcentage d'humidité relative, la vitesse et la direction des vents.

L'hypothèse voulait que le taux de pollen d'herbe à poux dans Lanaudière varie en fonction de la température et des précipitations.

Enfin, derrière ces objectifs et ces hypothèses de recherche, il y avait un postulat pouvant s'énoncer de la façon suivante: plus le taux de pollen d'herbe à poux dans l'air ambiant sera élevé, plus de personnes allergiques à cette plante présenteront des symptômes. Cet énoncé ne semble pas avoir été établi de façon formelle et rigoureuse dans les récentes études dans ce domaine. Toutefois, plusieurs auteurs travaillent dans ce sens.

## CHAPITRE 4

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le chapitre matériel et méthodes comprend deux principales activités qui seront traitées de façon indépendante:

- la cueillette du pollen d'herbe à poux et,
- le décompte des grains de pollen d'herbe à poux.

#### 4.1 Cueillette du pollen d'herbe à poux

##### 4.1.1 Matériel d'échantillonnage

Comme il a été mentionné dans la problématique, plusieurs types d'appareils peuvent servir à recueillir le pollen d'herbe à poux dans l'air.

Étant donné les budgets très restreints disponibles au DSC au printemps 1988, d'une part, et le besoin de comparaison des données de cette recherche avec celles de la C.U.M., la méthodologie de ce projet fut élaborée à partir d'un type d'appareil d'échantillonnage peu coûteux (l'échantillonneur Durham) mais d'une moindre efficacité que les collecteurs modernes.

Malgré plusieurs inconvénients mentionnés précédemment, c'est un appareil fort simple, peu coûteux, facile à manipuler et à entretenir. Les protocoles de cueillette du pollen et de décompte des grains furent largement inspirés de ceux de la C.U.M. (1977), qui eux-mêmes étaient dérivés d'un document du "New York State Department of Health" (1969).

Les cinq échantillonneurs Durham utilisés pour le projet de recherche furent construits par un ouvrier spécialisé en tenant compte des spécifications fournies par la C.U.M. (1977).

Dans chacune des cinq stations choisies pour ce projet, un échantillonneur Durham était placé sur le sol dans un endroit où l'air circulait facilement et ce, de façon à ce que la lame soit parallèle à la direction des vents dominants. Cette précaution visait à permettre un biais semblable dans les cinq stations.

Hormis l'échantillonneur Durham, le matériel nécessaire à la récolte du pollen d'herbe à poux dans chaque station fut le suivant:

- lames de verre pour microscope 76 X 26 mm
- lamelles 22 X 22 mm
- coffret porte-lames
- colorant rose pâle (glycérine et fuschine basique en poudre)
- matière gélatineuse collante (30 g de gélatine dissoute dans 200 ml d'eau chaude + 100 ml de glycérol)
- pinceau 10 mm
- vernis à ongles
- crayon à mine pour identification des lames
- fiche des lames exposées

#### 4.1.2 Choix et description des stations d'échantillonnage

Pour comparer les taux de pollen d'herbe à poux dans différentes municipalités et zones de la région de Lanaudière (nord-sud, urbain-rural), tout en tenant compte de nos limites de temps et d'argent, cinq stations d'échantillonnage furent choisies (voir figure 11):

1. Berthierville, Ile Dupas (zone rurale nord);
2. Joliette (zone urbaine nord);
3. L'Assomption, Ferme expérimentale (zone rurale sud);
4. St-Esprit (zone rurale sud).
5. Repentigny (zone urbaine sud);

Les cinq stations se situaient dans les basses terres du fleuve St-Laurent, là même où l'herbe à poux est particulièrement abondante et où la densité de population lanauoise est la plus importante.

# LANAUDIÈRE

50

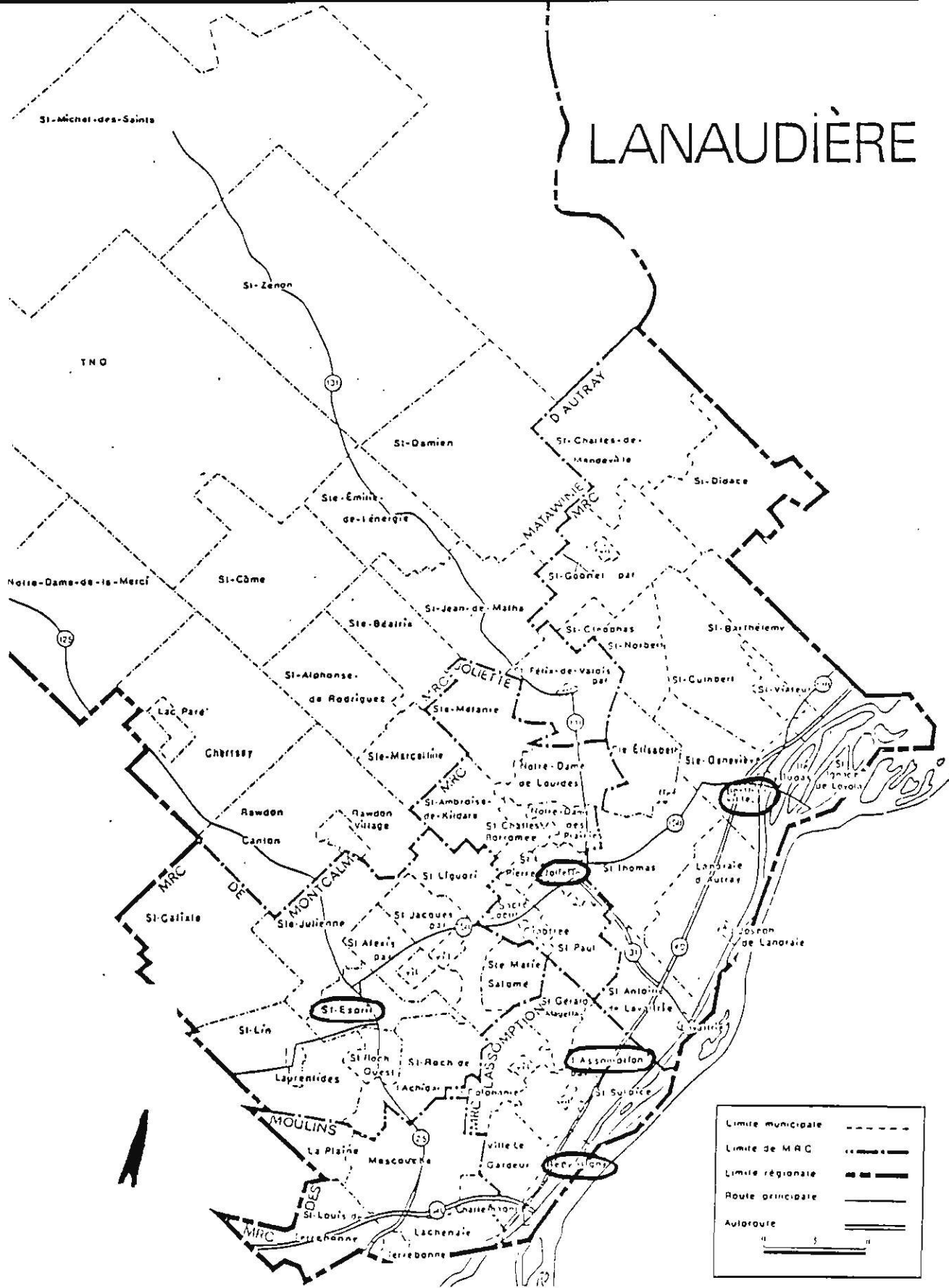


Fig. 11: Schéma du territoire de Lanaudière.  
Source: Conseil régional de développement de Lanaudière.

Pourquoi ces municipalités furent-elles retenues plutôt que d'autres? Comme chaque station allait comporter un échantillonneur Durham et que les lames gélatinées devaient être remplacées aux 24 heures, il fallait trouver cinq personnes qui accepteraient de placer un échantillonneur Durham sur leur propriété et de changer les lames régulièrement durant les mois d'août et septembre 1988. Trois professionnels travaillant au DSC, Marie Desrosiers, Lise Ouellet et Jean-Guy Fortin acceptèrent cette responsabilité. Leur résidence se situait respectivement à Berthierville, Joliette et Repentigny (stations 1, 2, 5). Ces personnes ne s'occupèrent des lames que durant la semaine, soit du lundi au vendredi. Quant aux stations 3 et 4, ce fut des techniciens de la Ferme expérimentale de l'Assomption d'une part, et Mme Juliette Légaré de la Ferme Légaré et Grégoire Enr. d'autre part, qui, du lundi au dimanche, remplacèrent les lames d'herbe à poux.

Une rencontre avec chaque responsable et un feuillet explicatif rappelant les principales étapes du travail ont servi à outiller les "récolteurs" d'herbe à poux.

On retrouve à l'appendice 1 une description sommaire des stations d'échantillonnage de pollen.

#### 4.1.3 Description de la technique d'échantillonnage

Chaque personne responsable d'une station reçut à la fin de juillet 1988 un coffret de près de 60 lames (76 X 26 mm). La surface centrale des lames était enduite préalablement d'une matière gélatineuse et collante afin d'assurer l'adhésion du pollen à la lame.

Chaque responsable de station devait à chaque jour (lorsque cela lui était possible) du 1<sup>er</sup> août au 30 septembre 1988 remplacer la lame gélatinée sur le support central de l'échantillonneur Durham de façon à ce que la surface adhésive soit en contact avec l'air ambiant du collecteur. Comme le pollen est émis dans l'air le matin et que le taux tend à diminuer considérablement le soir et la nuit, la nouvelle lame devait être installée en fin de journée, soit entre 18 h 00 et 20 h 00. Le temps d'exposition d'une lame était donc approximativement 24 heures.

Le code d'identification d'une lame était la date à laquelle celle-ci était déposée dans l'appareil. Ainsi, une lame déposée à 19 h 00 le 10 août avait le code 10-08-88. L'importance de ce détail sera mis en évidence lors de la description des données. Ces chiffres étaient inscrits sur l'extrémité dépolie des lames et sur la fiche des lames exposées.

Après 24 heures, la lame recouverte de pollen était retirée de l'appareil. Afin de faciliter l'analyse ultérieure des pollens au microscope et d'empêcher la contamination de la surface gélatinée par des manipulations subséquentes, quelques gouttes d'un colorant rose furent ajoutées immédiatement avec un pinceau sur la surface gélatinée et une lamelle (22 X 22 mm) y fut appliquée puis scellée avec du vernis à ongles.

A la fin de cette étape, la lame d'échantillonnage était rangée dans le coffret et une autre lame était déposée dans la partie centrale de l'échantillonneur.

#### 4.2 Décompte des grains de pollen d'herbe à poux

Pour pouvoir faire la lecture des lames au microscope, il fallait d'abord savoir reconnaître un grain de pollen d'herbe à poux. A partir de lames exposées à l'air ambiant à Montréal à l'été 1987, Mme Louise Durand, du laboratoire d'Aérobiologie de l'Université de Montréal procéda à la démonstration des divers pollens susceptibles d'être rencontrés en août et septembre.

Le pollen d'Ambrosia est relativement facile à reconnaître (avec un peu de pratique). En effet, à l'aide d'un microscope ayant un grossissement de 100 X, le pollen d'herbe à poux apparaît comme une petite sphère d'à peu près un millimètre de diamètre avec au pourtour

de toutes petites épines. Les types de pollen risquant d'être confondus avec celui de l'herbe à poux sont, entre autres, le pollen du genre Artemisia, le pollen de la famille des Chenopodiacées (ressemblant à une balle de golf trouée) et celui de certaines espèces de la famille des Composées (une petite sphère avec de grandes épines pointues).

Quant à la technique utilisée pour effectuer le décompte du pollen, elle consistait d'abord à délimiter une surface de lecture de 2 cm<sup>2</sup> sur la lame. Avec un crayon à encre permanente noire, on devait d'abord dessiner un rectangle sous la lame (de 2 cm sur 1 cm dans le même sens que la lame) vis-à-vis le centre de la surface gélatinée. On installait ensuite la lame dans un microscope et on balayait la lame en partant du coin supérieur gauche (tel que vu dans le microscope).

Au début, le défi était de faire la mise au point, c'est-à-dire de parvenir au niveau où se trouvaient effectivement les grains de pollen (entre la lamelle et la lame), car on pouvait aisément prêter attention aux poussières qui étaient au-dessus de la lamelle. Pour éviter cela, on cherchait d'abord tout grain de pollen quel fut-il (colorés en rose à cause de l'ajout de fuschine) puis on se remettait à la position de départ dans le coin supérieur gauche. On parcourait la lame de gauche à droite, puis un peu plus bas par rapport à la partie examinée précédemment et ainsi de suite jusqu'à ce que le pollen

de la partie délimitée de la lame ait été entièrement compté.

Le balayage se faisait à un grossissement de 100 X. Dès qu'on apercevait un grain de pollen d'herbe à poux, il était préférable de vérifier notre observation à un grossissement de 500 X (du moins au début, la vérification devenant rapidement inutile).

Cette technique ressemble à celle utilisée par le personnel de laboratoire du Service d'assainissement de l'air de la C.U.M. pour le décompte du pollen d'herbe à poux, à la différence que ces derniers utilisent un carton dont le centre est perforé sur une surface de 2 cm<sup>2</sup> et qu'ils apposent sur leurs lames (au lieu de, comme nous, dessiner ultérieurement un rectangle sur chaque lame).

Enfin, pour chaque lame, tous les grains de pollen déposés sur une surface choisie de 2 cm<sup>2</sup> au centre de la lame furent dénombrés et les résultats rapportés par centimètre carré sur une fiche comportant le nom de la station, la date, le décompte de pollen par 2 cm<sup>2</sup> et par cm<sup>2</sup>. Pour convertir le décompte de grains de pollen de 2 cm<sup>2</sup> à 1 cm<sup>2</sup>, chaque chiffre pair comportant une décimale ".5" étaient arrondis au chiffre supérieur (ex.: 0,5 = 1, 2,5 = 3) et tous les chiffres impairs perdaient leur décimale (ex.: 1,5 = 1, 3,5 = 3).

Pour vérifier les résultats du décompte de pollen, un étudiant en technique médicale, François Malo, fit la lecture au microscope d'un certain nombre de lames d'herbe à poux (25 % du total). En comparant nos valeurs et les siennes, on remarqua qu'une lame sur cinq comportait une différence dans le décompte (plus de 2 grains/cm<sup>2</sup>). Un troisième décompte du pollen montra que 50% du temps notre lecture était la meilleure et 50% du temps la lecture du technicien était la meilleure. Ce qui signifie finalement que 10 % des lames pouvaient contenir des données erronées.

## CHAPITRE 5

### RÉSULTATS

#### 5.1 Taux de pollen d'herbe à poux

##### 5.1.1 Description des données

Pour vraiment rendre compte du taux de pollen récolté durant une journée précise dans les stations échantillonnées (par exemple le 2 août 1988), le taux de pollen de la lame identifiée la journée précédente fut utilisé (dans ce cas le 1<sup>er</sup> août 1988). En effet, comme la lame du 1<sup>er</sup> août fut déposée dans l'appareil vers 18 h 00 et que le pollen est généralement émis le matin, il fut considéré que la lame datée du 1<sup>er</sup> août contenait le pollen reçu le 2 août 1988. Et la même procédure fut appliquée pour toutes les données récoltées.

Cet ajustement n'était pas nécessaire pour les données de la C.U.M. car le remplacement des lames dans leurs appareils se faisait tôt le matin.

Le tableau IIa présente les taux de pollen journaliers (en grains/cm<sup>2</sup>) des stations qui firent l'objet de l'échantillonnage de cette recherche en août et septembre 1988 soit Berthierville (B), Joliette (J), L'Assomption (A), St-Esprit (E) et Repentigny (R).

Ces taux de pollen furent ensuite regroupés selon divers agencements (voir tableau IIb) pour obtenir les taux de pollen journaliers du nord de Lanaudière (moyenne de B et J), du sud de Lanaudière (moyenne de A, E et R), des zones rurales de Lanaudière (moyenne de B, A et E), des zones urbaines de Lanaudière (moyenne de J, et R) et de la région de Lanaudière (moyenne des cinq stations: B, J, A, E et R).

Quant au taux de pollen journalier du territoire de la C.U.M., il représente la moyenne des taux journaliers fournis par les seize postes d'échantillonnage de la C.U.M.

En observant à nouveau le tableau IIa, on voit que de nombreuses données y manquent, particulièrement pour la station de Berthierville. Les données manquantes ne furent pas considérées lors du calcul des taux de pollen journaliers des différentes zones apparaissant au tableau IIb.

TABLEAU IIa

Taux de pollen journaliers en grains/cm<sup>2</sup> de quelques  
Municipalités de Lanaudière en août et septembre 1988

DATE	BERTHIER- VILLE (B)	JOLIETTE (J)	L'ASSOMP- TION (A)	ST-ESPRIT (E)	REPENTIGNY (R)
02-08-88	-	3	0	0	1
03-08-88	1	1	0	0	1
04-08-88	1	1	0	0	1
05-08-88	-	-	0	0	-
06-08-88	-	-	1	0	-
07-08-88	-	-	1	0	-
08-08-88	-	-	0	0	-
09-08-88	5	1	1	3	5
10-08-88	-	-	1	3	-
11-08-88	-	3	5	15	5
12-08-88	-	1	7	15	5
13-08-88	4	-	2	37	-
14-08-88	-	-	-	0	-
15-08-88	4	4	1	17	3
16-08-88	1	3	3	8	-
17-08-88	1	1	1	8	3
18-08-88	2	0	5	8	1
19-08-88	-	1	0	4	3
20-08-88	-	-	1	8	-
21-08-88	-	-	1	5	-
22-08-88	-	2	0	0	6
23-08-88	3	3	1	7	5
24-08-88	3	2	3	4	16
25-08-88	0	1	11	1	9
26-08-88	5	3	1	1	7
27-08-88	-	-	3	15	-
28-08-88	-	-	5	3	-
29-08-88	-	3	1	9	7
30-08-88	1	1	2	1	9
31-08-88	5	2	17	2	14
01-09-88	6	8	-	5	8
02-09-88	-	11	3	11	21
03-09-88	-	-	3	3	-
04-09-88	-	-	20	7	-
05-09-88	-	8	11	3	15
06-09-88	0	3	7	5	11
07-09-88	1	1	1	3	1
08-09-88	2	3	1	3	21
09-09-88	4	3	3	3	21
10-09-88	-	-	1	7	-
11-09-88	-	-	4	0	-
12-09-88	1	1	0	0	6
13-09-88	0	1	0	1	7
14-09-88	1	1	5	-	11
15-09-88	-	1	2	1	0
16-09-88	-	0	-	0	1
17-09-88	-	-	0	0	-
18-09-88	-	-	11	5	-
19-09-88	0	1	5	0	8
20-09-88	-	3	6	0	2
21-09-88	-	1	2	1	3
22-09-88	0	1	-	0	1
23-09-88	1	0	1	3	0
24-09-88	-	-	1	0	-
25-09-88	-	-	1	1	-
26-09-88	-	-	0	0	0

MOYENNE\* 2,1 2,0 3,1 3,5 7,5

VARIANCE\* 3,2 3,9 18,6 17,6 40,9

Les zones grises couvrent les dates où il n'y avait aucune absence de données.

\* Les calculs de moyenne et de variance ont été faits à partir des taux journaliers compris dans les zones grises.

TABLEAU IIB  
 TAUX DE POLLEN JOURNALIERS EN GRAINS/CM<sup>2</sup> DE QUELQUES  
 ZONES DE LANAUDIÈRE ET DE LA C.U.M. EN AOÛT ET SEPTEMBRE 1988

DATE	ZONES DE LANAUDIÈRE				LANAU- DIÈRE ( $\bar{x}$ de B-J-A- E-R)	C.U.M.*  ( $\bar{x}$ de 16 postes)
	NCRD ( $\bar{x}$ de B-J)	SUD ( $\bar{x}$ de A-E-R)	RURALES ( $\bar{x}$ de B-A-E)	URBAINES ( $\bar{x}$ de J-R)		
02-08-88	3	0	0	2	1	0
03-08-88	1	0	0	1	1	0
04-08-88	1	0	0	1	1	1
05-08-88	-	0	0	-	0	0
06-08-88	-	1	0	-	1	1
07-08-88	-	1	0	-	1	1
08-08-88	-	0	0	-	0	1
09-08-88	3	3	3	3	3	1
10-08-88	-	2	1	-	2	0
11-08-88	3	8	7	4	7	2
12-08-88	1	9	7	3	7	1
13-08-88	4	20	14	-	14	2
14-08-88	-	0	0	-	0	2
15-08-88	4	7	7	4	6	4
16-08-88	2	6	4	2	4	0
17-08-88	1	4	4	2	3	4
18-08-88	1	5	5	1	3	1
19-08-88	1	2	1	2	2	2
20-08-88	-	5	3	-	5	2
21-08-88	-	3	2	-	3	2
22-08-88	1	2	0	4	2	3
23-08-88	6	4	4	7	5	7
24-08-88	3	8	3	8	6	3
25-08-88	1	7	4	5	4	6
26-08-88	4	3	2	5	3	8
27-08-88	-	9	6	-	9	5
28-08-88	-	4	3	-	4	4
29-08-88	3	6	3	5	5	2
30-08-88	1	4	1	5	3	3
31-08-88	4	11	8	8	8	6
01-09-88	7	7	4	8	7	14
02-09-88	11	12	5	16	12	11
03-09-88	-	3	2	-	3	12
04-09-88	-	14	9	-	14	6
05-09-88	8	10	5	12	9	2
06-09-88	2	7	4	7	5	1
07-09-88	1	2	2	1	1	8
08-09-88	3	8	2	12	6	7
09-09-88	4	9	3	12	7	9
10-09-88	-	4	3	-	4	7
11-09-88	-	2	1	-	2	2
12-09-88	1	2	0	4	2	4
13-09-88	1	3	0	4	2	2
14-09-88	1	8	2	6	5	2
15-09-88	1	1	1	1	1	0
16-09-88	0	1	0	1	0	1
17-09-88	-	0	0	-	0	1
18-09-88	-	8	5	-	8	0
19-09-88	1	4	2	5	3	2
20-09-88	3	2	2	3	3	2
21-09-88	1	2	1	2	2	0
22-09-88	1	1	0	1	1	0
23-09-88	1	1	2	0	1	0
24-09-88	-	1	0	-	1	0
25-09-88	-	1	1	-	1	0
26-09-88	-	0	0	0	0	0
MOYENNE**	2,2	4,8	2,8	4,8	3,7	3,9
VARIANCE**	2,4	9,4	4,9	12,4	4,8	8,5

Les zones grises couvrent les dates où il n'y avait aucune absence de données apparaissant au tableau IIA.

\* Ces données représentent la moyenne des taux de pollen journaliers fournis par les 16 postes d'échantillonnage de la C.U.M. pour la saison 1988.

\*\* Les calculs de moyenne et de variance ont été faits à partir des taux journaliers compris dans les zones grises.

D'ailleurs les zones grises sur les tableaux IIa et IIb indiquent les dates où l'on ne retrouve aucune donnée manquante pour les stations échantillonnées (B, J, A, E, R). Pour éliminer une erreur d'échantillonnage, seules les dates où il y avait nécessairement un taux de pollen pour les stations B, J, A, E et R furent comparées. Comme il sera vu dans la prochaine section, seuls les jours où les taux de pollen étaient disponibles pour toutes les stations furent considérés lors des tests statistiques. Ainsi, les valeurs de la moyenne et la variance apparaissant au bas des tableaux IIa et IIb ont été calculées à partir des vingt taux journaliers identifiés par les zones grises.

Par ailleurs, pour mieux visualiser la variation du taux de pollen en fonction de la saison, les données furent présentées sur graphiques (figures 12 à 25).

Si on observe la répartition de l'ensemble des données journalières pour quelques stations en fonction de la date (figures 12 à 18), on note de façon générale que le taux de pollen est très faible (0) au début et à la fin de la saison d'émission de pollen d'herbe à poux. Entretemps, l'amplitude et la variation journalière de la répartition du taux est particulière à chaque station.

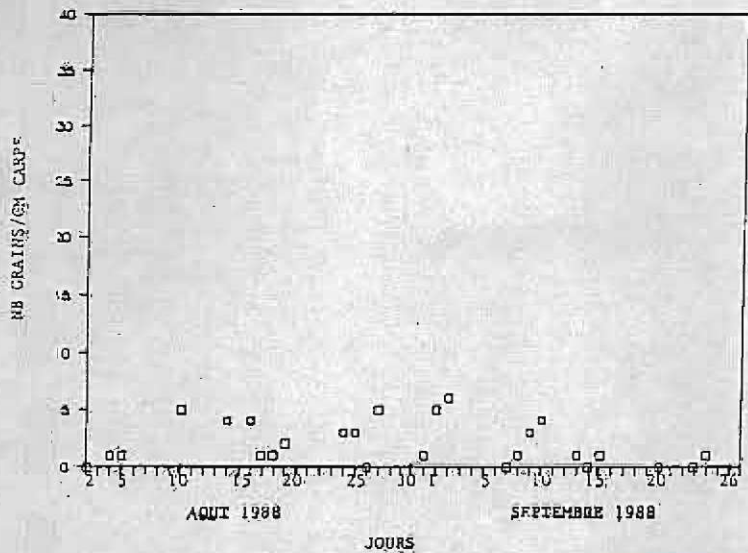


Figure 12: Répartition du taux de pollen par jour, Berthierville, été 1988

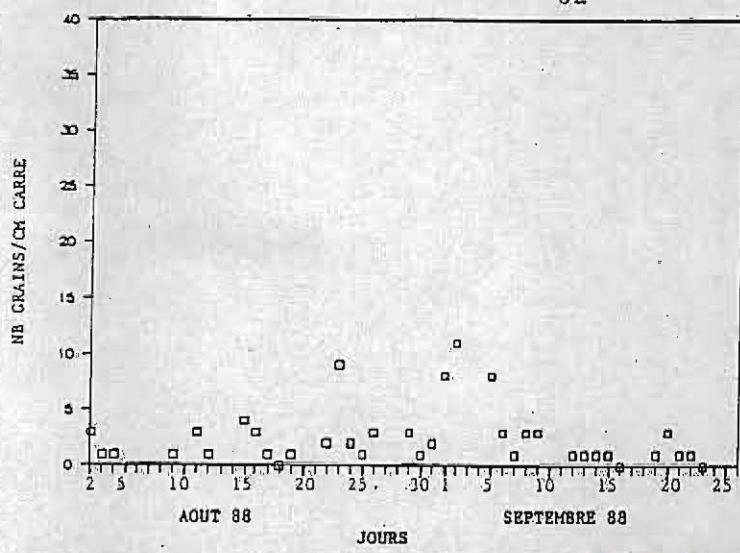


Figure 13: Répartition du taux de pollen par jour, Joliette, été 1988

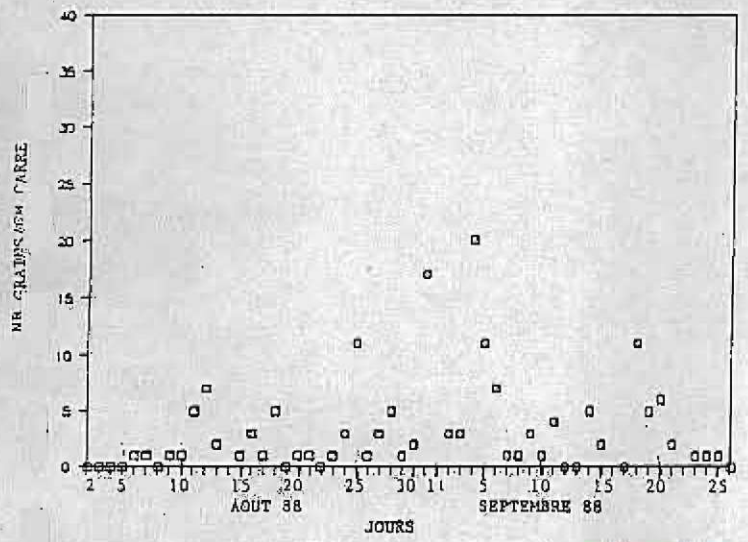


Figure 14: Répartition du taux de pollen par jour, L'Assomption, été 1988

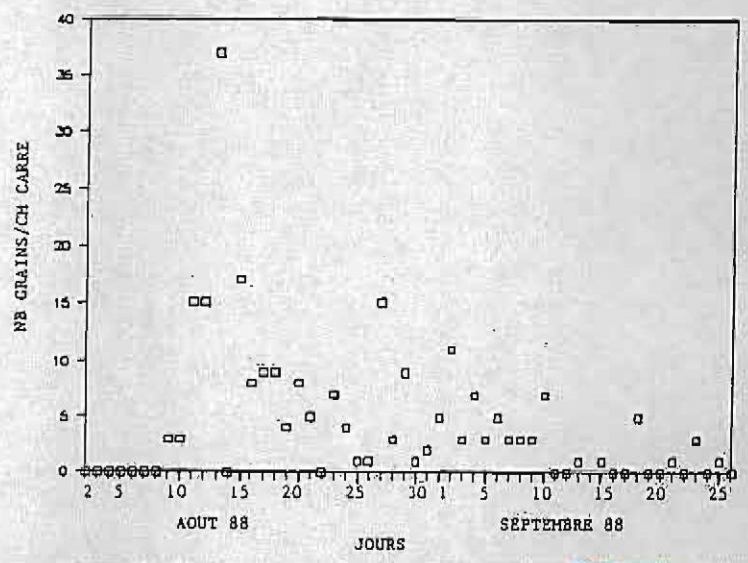


Figure 15: Répartition du taux de pollen par jour, St-Esprit, été 1988

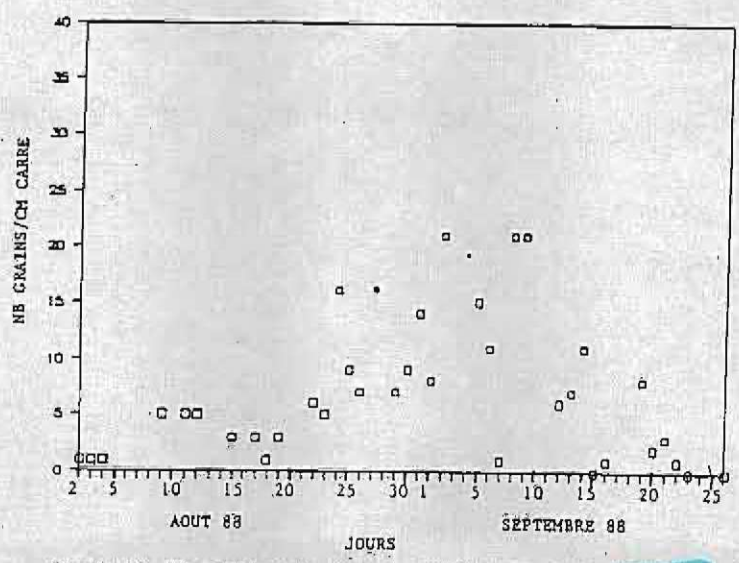


Figure 16: Répartition du taux de pollen par jour, Repentigny, été 1988

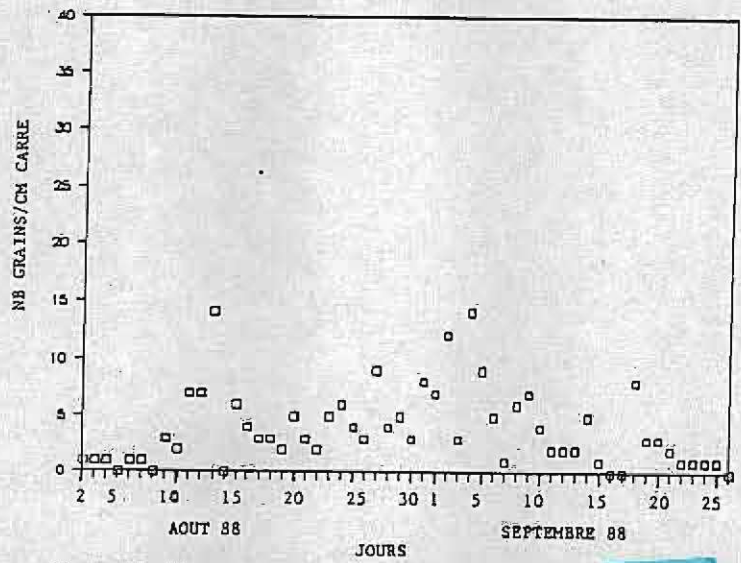


Figure 17: Répartition du taux de pollen par jour, Lanaudière, Été 1988

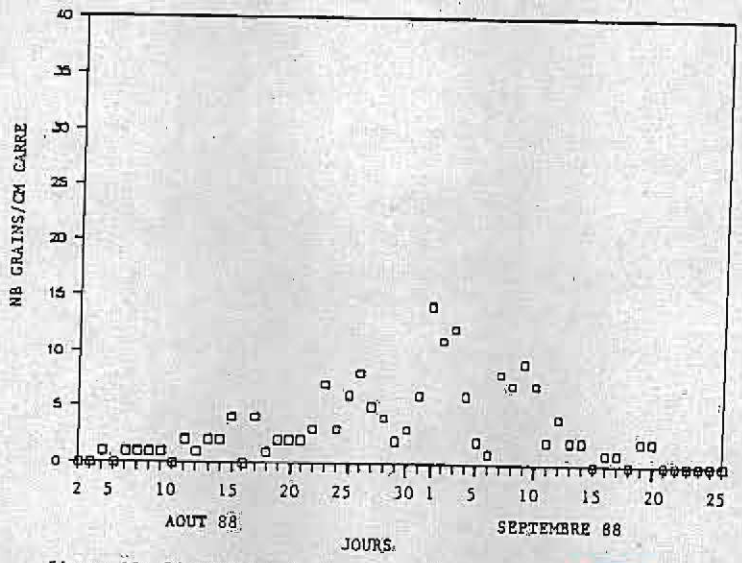


Figure 18: Répartition du taux de pollen par jour, C.U.H., Été 1988

Ainsi, l'amplitude des répartitions de taux de pollen pour Berthierville et Joliette (figures 12 et 13) semble plus faible comparée à celles de L'Assomption, St-Esprit et Repentigny (figures 14, 15, 16). On note également que les taux de pollen maximums furent relevés en début de saison à St-Esprit (mi-août) avec 37 grains/cm<sup>2</sup> alors qu'à L'Assomption (20 grains/cm<sup>2</sup>), Repentigny (22) et Joliette (11), ces taux maximums se retrouvent plutôt dans le milieu de la saison (fin août-début septembre). Les nombreuses données manquantes à Berthierville empêchent de déterminer un niveau maximum de pollen pour la saison. Quant à la région de Lanaudière (figure 17), on retrouve principalement deux niveaux maximums, soit au début et en milieu de saison (15 grains/cm<sup>2</sup>). Enfin, la répartition du taux de pollen de la C.U.M. ressemble à celle de Lanaudière avec un niveau maximum de pollen fin août-début septembre (15 grains/cm<sup>2</sup>) à la différence près que le taux de pollen y demeure plutôt faible du début au milieu de la saison.

Par la suite, pour éliminer l'effet possible dû aux données manquantes et pour rendre les répartitions plus uniformes, seules les 20 journées où les données étaient disponibles pour les cinq stations furent choisies (zones grises des tableaux IIa et IIb) et regroupées par semaine (figures 19 à 25).

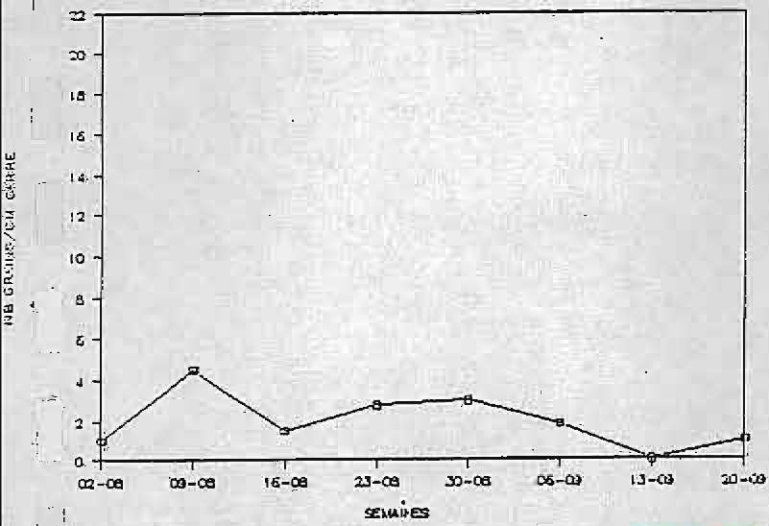


Figure 19: Répartition du taux de pollen par semaine, Berthierville, Été 1988

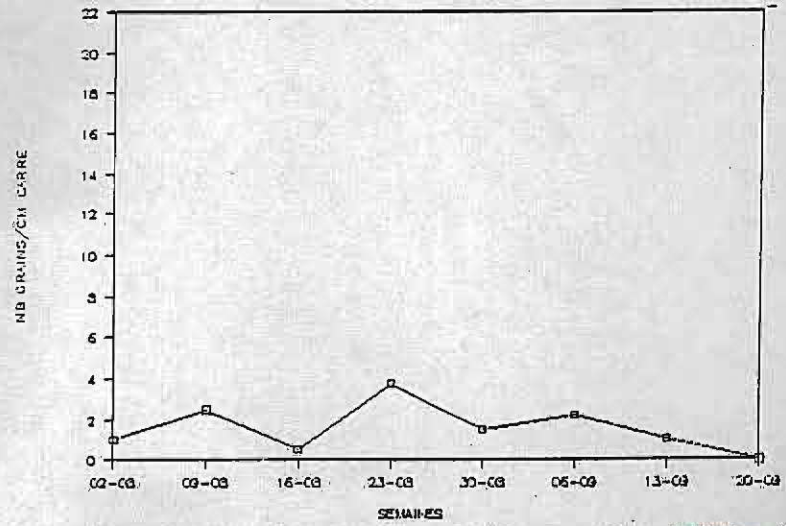


Figure 20: Répartition du taux de pollen par semaine, Joliette, Été 1988

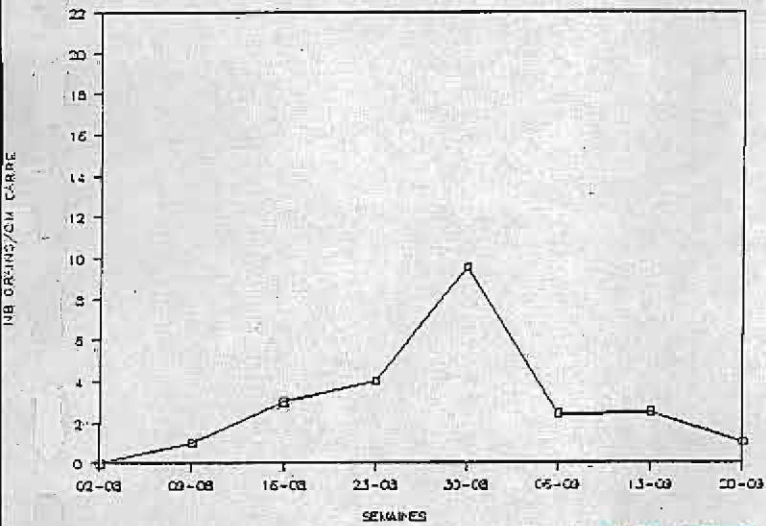


Figure 21: Répartition du taux de pollen par semaine, L'Assomption, Été 1988

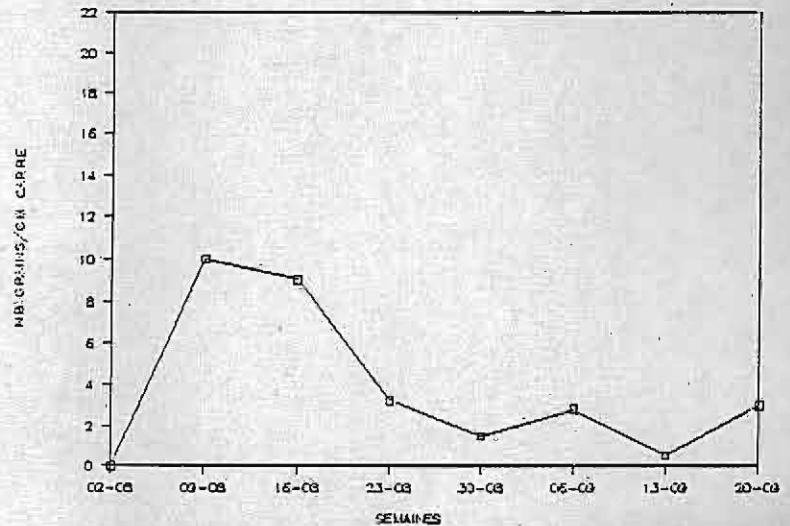


Figure 22: Répartition du taux de pollen par semaine, St-Esprit, Été 1988

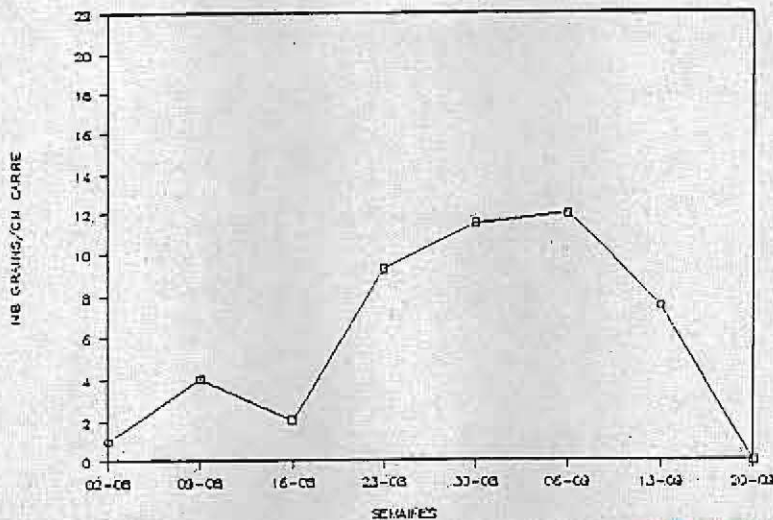


Figure 23: Répartition du taux de pollen par semaine, Repentigny, Été 1988

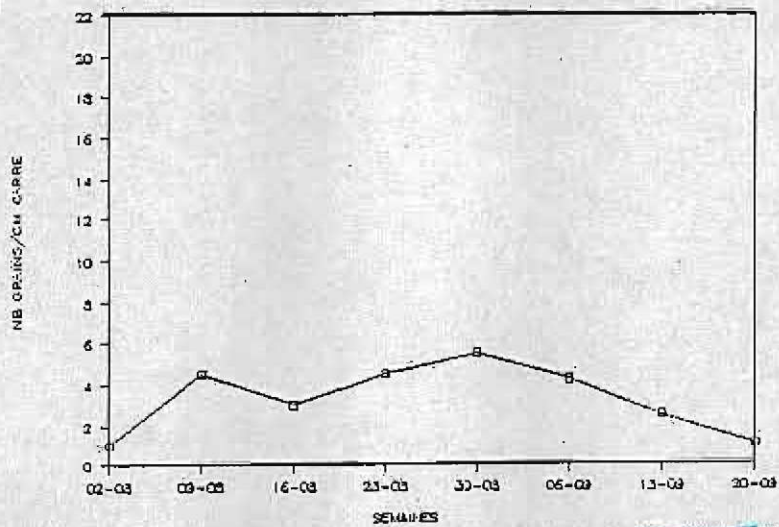


Figure 24: Répartition du taux de pollen par semaine, Lanaudière, Été 1988

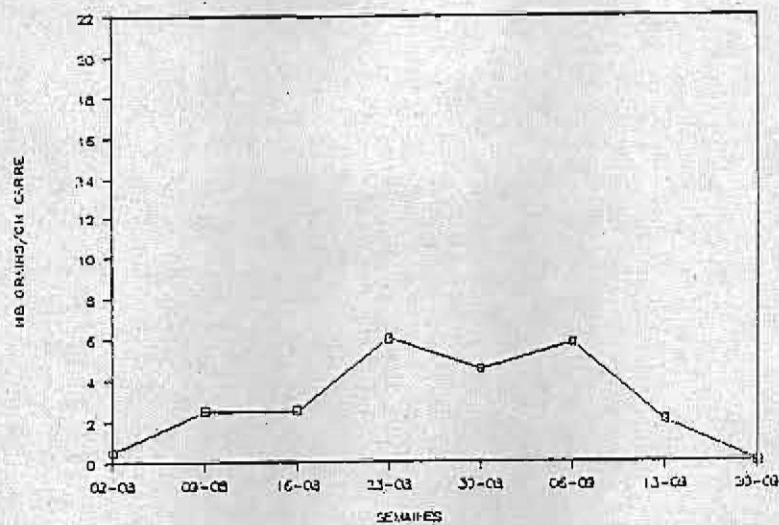


Figure 25: Répartition du taux de pollen par semaine, C.U.M., Été 1988

Comme pour la répartition de l'ensemble des taux journaliers, l'amplitude des répartitions des vingt données par semaine à Berthierville et à Joliette (figures 19 et 20) semble plus faible qu'à L'Assomption, St-Esprit ou Repentigny (figures 21, 22 et 23). Aussi, les niveaux maximums de pollen se retrouvent en début de saison à St-Esprit (10 grains/cm<sup>2</sup>) et en milieu de saison à L'Assomption (10). Par rapport aux autres stations, la répartition du taux de pollen par semaine à Repentigny montre un niveau élevé de pollen (> 8 grains/cm<sup>2</sup>) sur un plateau de quatre semaines.

Quant aux stations de Berthierville et Joliette, les niveaux maximums ne dépassent pas guère 4 grains/cm<sup>2</sup> et s'y retrouvent respectivement au début et en milieu de saison.

Les répartitions du taux de pollen par semaine pour Lanaudière (figure 24) et la C.U.M. (figure 25) sont assez semblables et la variation du taux y est aussi uniforme (0-1 à 5-6 grains/cm<sup>2</sup>).

### 5.1.2 Résultats des tests statistiques

Au bas des tableaux IIa et IIb, on retrouve la moyenne et la variance des vingt taux journaliers de pollen de chacune des stations. A première vue, ce taux moyen semble augmenter en considérant les stations d'échantillonnage dans l'ordre suivant: Joliette (2,0

grains/cm<sup>2</sup>), Berthierville (2,1), L'Assomption (3,1), St-Esprit (3,6) et Repentigny (7,5). Les valeurs de la variance sont plutôt élevées pour les stations de L'Assomption, St-Esprit et Repentigny.

En regroupant ces stations par zones, le taux de pollen moyen dans Lanaudière sud (4,6 grains/cm<sup>2</sup>) semble plus élevé que dans Lanaudière nord (2,2) de même que le taux moyen des zones urbaines (4,8) apparaît plus élevé que celui des zones rurales (2,8) de Lanaudière. Par contre, le taux de pollen moyen de Lanaudière (3,7) est comparable à celui de la C.U.M. (3,9).

Toutefois, les distributions du taux de pollen journalier de chacune des stations comportant un faible nombre de données, présentant des variances inégales (en plus d'être parfois élevées) et leur conformité à une loi normale étant plutôt douteuse, les valeurs de certains paramètres comme la moyenne sont ici peu indicatives de ces distributions (Scherrer, 1984).

Pour pouvoir tout de même comparer les distributions des taux de pollen entre les stations, le recours à des tests non paramétriques fut utilisé. De même, les échantillons (distributions) furent considérés appariés, c'est-à-dire, que les taux de pollen des diverses stations étaient mesurés pour des dates précises. Il s'agissait donc de trouver des tests non paramétriques afin de comparer les taux de

pollen entre les stations, et ceci jour après jour.

Le traitement des données fut effectué sur informatique au moyen du logiciel SPSS, et le test de Wilcoxon apparié ("matched-pairs signed-ranks") fut utilisé pour comparer deux échantillons à la fois, et celui de Friedman, pour en comparer plusieurs.

#### . Test de Friedman

Le test de Friedman permet de vérifier l'hypothèse d'égalité de plusieurs échantillons, en l'occurrence les distributions de taux des cinq stations échantillonnées, B-J-A-E-R. Les taux journaliers furent considérés successivement puis on s'intéressa aux taux moyens hebdomadaires.

En considérant les vingt taux journaliers par station, le test de Friedman donna un niveau de signification de 0,0187. Ainsi, l'hypothèse d'égalité des distributions est rejetée pour un seuil de 0,05. Les distributions de taux de pollen journaliers sont donc différentes entre les cinq stations B-J-A-E-R. Ce test ne nous permet toutefois pas de savoir quelle(s) station(s) est(sont) différente(s).

Par ailleurs, les vingt données journalières furent converties en taux moyens hebdomadaires. La saison de l'herbe à poux dura huit

semaines, ce qui donna huit données par station. Le niveau de signification ainsi obtenu au moyen du test de Friedman était 0,3112. Ceci signifie que l'hypothèse d'égalité des distributions des stations B-J-A-E-R n'est pas rejetée à un seuil de 0,05.

En résumé, lorsqu'on considère les taux de pollen journaliers, il s'avère que les distributions des stations B-J-A-E-R sont significativement différentes (seuil 0,05) alors que si l'on utilise les taux de pollen hebdomadaires, ces distributions ne s'avèrent pas être différentes! Le petit nombre de données par semaine (huit par station) peut avoir contribué à cette différence. Ces éléments seront abordés lors de la discussion.

Aussi, par curiosité, deux autres scénarios furent testés pour comparer les cinq stations: les données, provenant d'échantillons indépendants obéissaient (analyse de variance) ou non (test de Mann-Whitney) à une loi normale (voir détails à l'appendice 2).

L'analyse de variance effectuée sur les taux de pollen journaliers montra que les moyennes des taux des cinq stations sont différentes. De plus, les moyennes qui sont différentes entre elles sont R-J, R-B et R-A.

Le test de Mann-Whitney montra que les distributions de R-J, R-B, R-A et R-E sont différentes entre elles.

Avec ces derniers tests, les résultats, à quelques détails près, sont donc similaires. Le taux de pollen à la station de Repentigny est plus élevé que celles de Berthierville, Joliette, L'Assomption et possiblement St-Esprit (avec le test de Mann-Whitney) et ces quatre dernières stations comportent un taux de pollen non significativement différent (seuil 0,05).

#### . Test de Wilcoxon apparié

Le test de Wilcoxon apparié permet non seulement de vérifier l'hypothèse d'égalité de deux distributions mais donne aussi une idée du type de différence (s'il y a lieu). Ce test a donc permis de comparer les distributions de taux de pollen entre la région de Lanaudière et la C.U.M., la zone nord et la zone sud de Lanaudière ainsi qu'entre les zones rurales et les zones urbaines de Lanaudière.

En considérant les vingt taux de pollen journaliers pour chacune de ces stations, le test de Wilcoxon donna les résultats suivants:

Tableau III

Résultats du test de Wilcoxon apparié sur les taux de pollen journaliers

Échantillons	Types de différence	Niveau de signification	Égalité des échantillons
Lanaudière (L) et C.U.M. (C)	9 jours où C<L 8 jours où C>L 3 jours où C=L	p = 0,9811	Lanaudière = C.U.M.
Zone Nord (N) et Zone Sud (S) de Lanaudière	4 jours où S<N 14 jours où S>N 2 jours où S=N	p = 0,0023	Nord < Sud
Zones rurales (R) et zones urbaines (U) de Lanaudière	5 jours où U<R 13 jours où U>R 2 jours où U=R	p = 0,0311	Rural < Urbain

La répartition du taux de pollen journalier dans Lanaudière n'est donc pas significativement différente (seuil 0,05) de la répartition observée sur le territoire de la C.U.M.

Par contre, la répartition du taux journalier de la zone sud est significativement supérieure (seuil 0,05) à celle de la zone nord de Lanaudière et il en est de même pour les zones urbaines par rapport aux zones rurales de Lanaudière.

Par ailleurs, en considérant cette fois-ci les huit taux de pollen hebdomadaires par station, le test de Wilcoxon apparié montra ces résultats:

Tableau IV  
 Résultats du test de Wilcoxon apparié sur les taux  
 de pollen hebdomadaires

Échantillons	Types de différence	Niveau de signification	Égalité des échantillons
Lanaudière (L) et C.U.M. (C)	4 semaines où C<L 2 semaines où C>L 2 semaines où C=L	p = 0,6002	Lanaudière = C.U.M.
Zone Nord (N) et Zone Sud (S) de Lanaudière	1 semaine où S<N 6 semaines où S>N 1 semaine où S=N	p = 0,0346	Nord < Sud
Zones rurales (R) et zones urbaines (U) de Lanaudière	3 semaines où U<R 5 semaines où U>R	p = 0,2626	Rural = Urbain

La répartition du taux de pollen hebdomadaire dans Lanaudière n'est pas significativement différente (seuil 0,05) de la répartition du taux de pollen hebdomadaire à la C.U.M. Il en est de même pour les zones rurales et urbaines de Lanaudière, même si sur une majorité de semaines (cinq), le taux dans les zones urbaines était supérieur à celui dans les zones rurales.

Par ailleurs, la répartition du taux hebdomadaire dans la zone sud de Lanaudière est significativement supérieure (seuil 0,05) à celle de la zone nord.

En résumé, la répartition du taux journalier et celle du taux hebdomadaire n'est pas significativement différente (seuil 0,05) entre la région Lanaudière et la C.U.M. mais elle est significativement

supérieure (seuil 0,05) dans la zone sud de Lanaudière par rapport à la zone nord.

Par contre, la répartition du taux journalier de la zone sud de Lanaudière est significativement supérieure à celui de la zone nord alors que pour la répartition du taux hebdomadaire, la zone sud n'est pas significativement différente de la zone nord.

Pour ne rien laisser au hasard, deux autres scénarios furent envisagés où les données, tirées d'échantillons indépendants, obéissent (test de t) ou non (test de Mann-Whitney) à une loi normale (voir détails à l'appendice 2).

Le test de t montra que les moyennes des taux journaliers de Lanaudière et de la C.U.M. ne sont pas significativement différentes (seuil 0,05). Par contre, les moyennes des taux journaliers sont significativement différentes dans le cas de la zone sud par rapport à la zone nord de Lanaudière de même que les zones urbaines par rapport aux zones rurales.

Le test de Mann-Whitney donne des résultats similaires au test de t à la différence qu'on traite de la distribution du taux en fonction de la date plutôt que de la moyenne des taux.

## 5.2 Facteurs météorologiques

### 5.2.1 Description des données

Pour déterminer la relation existant entre les variations du taux de pollen d'herbe à poux dans Lanaudière et certains facteurs météorologiques, les données météo produites par Environnement Canada servirent de référence pour les mois d'août et septembre 1988.

Environnement Canada possède plusieurs petites stations météo dans Lanaudière, la plupart étant opérées sur des terrains privés par des non-professionnels, sauf celle de L'Assomption, opérée par des techniciens de la Ferme expérimentale d'Agriculture Canada.

Les stations météo de Berthierville, Joliette et l'Assomption furent jumelées respectivement avec les stations d'échantillonnage de pollen de Berthierville, de Joliette et de l'Assomption.

Quant aux stations d'échantillonnage de St-Esprit et Repentigny, elles furent jumelées respectivement aux stations météo de St-Jacques et l'Assomption à cause de la proximité de ces municipalités.

Les données météorologiques retenues pour les fins du projet de recherche étaient les suivantes (voir tableau Va): température maximale (°C), température minimale (°C), température moyenne (°C), quantité de

pluie (mm), vitesse du vent (km/heure), direction du vent, % d'humidité relative moyenne et % d'humidité relative du matin. Le choix de ces facteurs s'est fait à la fois en fonction des facteurs cités dans la littérature et de la disponibilité des données d'Environnement Canada.

Selon Gilles Laroche, technicien principal à Environnement Canada, les appareils utilisés dans les stations sont des thermomètres au mercure (pour la température maximale), des thermomètres à l'alcool (température minimale), des pluviomètres MSGB (pluie), l'échelle de Beaufort à 8 h 00 (vitesse du vent) et des thermomètres secs et mouillés (% humidité relative).

Pour chacune des stations échantillonnées, les données météo de la journée correspondante furent jumelées (voir tableaux Va, Vb, Vc, Vd).

Le pourcentage d'humidité relative moyenne et le pourcentage d'humidité relative du matin ne furent connus que pour la station météo de L'Assomption. Comme le pourcentage d'humidité relative dépend de la température et que cette dernière varie très peu entre les stations échantillonnées pour une même journée, les mêmes données d'humidité relative furent utilisées pour l'ensemble des stations et pour la région de Lanaudière.

TABLEAU Va  
 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES POUR BERTHIERVILLE  
 AOÛT ET SEPTEMBRE 1988

DATE	MAXI- MALE <sup>1</sup> (°C)	TEMPÉRATURE MINI- MALE <sup>1</sup> (°C)	MOYEN- NE <sup>2</sup> (°C)	PLUIE <sup>1</sup> (mm)	VITES- SE DU VENT <sup>1</sup> (km/h)	DIREC- TION DU VENT <sup>1</sup>	HUMIDITÉ RELATIVE MOY- ENNE <sup>3</sup> (%)	DU MATIN <sup>3</sup> (%)
03-08-88	27,5	16,0	21,8	0,6	13	N-E	80	94
04-08-88	34,0	21,5	27,8	0,0	18	S-O	65	73
09-08-88	27,0	21,0	24,0	1,4	3	O	75	83
15-08-88	26,5	15,0	20,8	1,4	13	S-E	84	95
17-08-88	22,5	13,0	17,8	1,4	0	Aucune	94	94
18-08-88	21,0	10,5	15,8	0,0	18	N-O	50	59
23-08-88	21,5	5,0	13,3	0,0	10	N-E	55	72
24-08-88	17,5	12,0	14,8	3,6	6	E	81	69
25-08-88	19,5	12,0	15,8	17,8	13	N-E	83	89
26-08-88	23,5	15,0	19,3	0,6	20	S-E	69	76
30-08-88	21,0	9,0	15,0	0,0	5	O	81	89
31-08-88	23,0	8,0	15,5	0,0	1	N-O	66	79
06-09-88	16,0	4,0	10,0	1,4	18	O	64	75
07-09-88	20,5	5,0	12,8	0,0	8	N-O	64	88
08-09-88	22,5	10,0	16,3	0,0	15	S-O	59	73
09-09-88	23,0	9,0	16,0	0,0	18	S-E	66	73
12-09-88	18,5	9,0	13,8	6,8	5	N-O	60	71
13-09-88	18,0	13,0	15,5	0,6	10	S	70	94
19-09-88	22,5	12,0	17,3	0,0	5	N-O	72	84
23-09-88	19,5	10,0	14,8	2,2	0	Aucune	83	93

<sup>1</sup> Ces données sont fournies par Environnement Canada, station météo de Berthierville, août et septembre 1988.

<sup>2</sup> Cette donnée est la moyenne entre la température maximale et minimale.

<sup>3</sup> Le % d'humidité relative moyenne (moyenne entre le % d'humidité relative du matin et celle du soir) et le % d'humidité relative du matin proviennent de la station météo d'Environnement Canada à L'Assomption.

TABLEAU Vb  
 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES POUR JOLIETTE  
 AOUT ET SEPTEMBRE 1988

DATE	MAXI- MALE <sup>1</sup> (°C)	TEMPÉRATURE MINI- MALE <sup>1</sup> (°C)	MOYEN- NE <sup>2</sup> (°C)	PLUIE <sup>1</sup> (mm)	VITES- SE DU VENT <sup>1</sup> (km/h)	DIREC- TION DU VENT <sup>1</sup>	HUMIDITÉ RELATIVE MOY- ENNE <sup>3</sup> (%)	DU MATIN <sup>3</sup> (%)
03-08-88	30,0	16,0	23,0	0,0	20	E	80	94
04-08-88	33,0	21,0	27,0	0,0	25	S	65	73
09-08-88	31,5	20,0	25,8	-	0	Aucune	75	83
15-08-88	26,5	16,0	21,3	3,4	20	S	84	95
17-08-88	22,0	13,0	17,5	1,4	0	Aucune	94	94
18-08-88	21,0	10,5	15,8	0,0	25	N-E	50	59
23-08-88	21,0	4,5	12,8	0,0	0	Aucune	55	72
24-08-88	16,5	11,5	14,0	13,2	20	E	81	69
25-08-88	19,5	11,0	15,3	13,1	15	E	83	89
26-08-88	23,5	13,5	18,5	-	20	S	69	76
30-08-88	21,5	8,0	14,8	0,0	0	Aucune	81	89
31-08-88	22,5	8,0	15,3	0,0	0	Aucune	66	79
06-09-88	15,5	3,5	9,5	1,8	20	S-E	64	75
07-09-88	20,0	5,0	12,5	0,0	0	Aucune	64	88
08-09-88	22,0	8,5	15,3	0,0	20	S	59	73
09-09-88	22,5	6,0	14,3	0,0	0	Aucune	66	73
12-09-88	19,0	8,5	13,8	7,8	0	Aucune	60	71
13-09-88	18,0	9,5	13,8	0,0	20	S	70	94
19-09-88	23,5	11,5	17,5	0,0	0	Aucune	72	84
23-09-88	19,5	9,5	14,5	1,0	0	Aucune	83	93

<sup>1</sup> Ces données sont fournies par Environnement Canada, station météo de Joliette, août et septembre 1988.

<sup>2</sup> Cette donnée est la moyenne entre la température maximale et minimale.

<sup>3</sup> Le % d'humidité relative moyenne (moyenne entre le % d'humidité relative du matin et celle du soir) et le % d'humidité relative du matin proviennent de la station météo d'Environnement Canada à L'Assomption.

TABLEAU Vc  
 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES POUR ST-ESPRIT  
 AOUT ET SEPTEMBRE 1988

DATE	MAXI- MALE <sup>1</sup> (°C)	TEMPÉRATURE MINI- MALE <sup>1</sup> (°C)	MOYEN- NE <sup>2</sup> (°C)	PLUIE <sup>1</sup> (mm)	VITES- SE DU VENT <sup>1</sup> (km/h)	DIREC- TION DU VENT <sup>1</sup>	HUMIDITÉ RELATIVE MOY- ENNE <sup>3</sup> (%)	DU MATIN <sup>3</sup> (%)
03-08-88	31,0	16,0	23,5	0,0	0	Aucune	80	94
04-08-88	33,0	21,0	27,0	0,0	0	Aucune	65	73
09-08-88	28,5	19,0	23,5	0,0	0	Aucune	75	83
15-08-88	27,0	16,0	21,5	4,0	0	Aucune	84	95
17-08-88	21,0	13,0	17,0	4,0	0	Aucune	94	94
18-08-88	21,0	9,0	15,0	0,0	19	N-E	50	59
23-08-88	20,5	4,0	12,3	0,0	0	Aucune	55	72
24-08-88	15,5	11,0	13,3	16,0	12	E	81	69
25-08-88	20,0	11,0	15,5	11,0	0	Aucune	83	89
26-08-88	23,5	11,5	17,5	2,0	0	Aucune	69	76
30-08-88	21,5	7,0	14,3	8,0	12	O	81	89
31-08-88	22,0	8,0	15,0	0,0	0	Aucune	66	79
06-09-88	15,0	3,0	9,0	2,0	0	Aucune	64	75
07-09-88	20,0	3,0	11,5	0,0	0	Aucune	64	88
08-09-88	22,0	8,0	15,0	0,0	10	S-O	59	73
09-09-88	24,0	6,0	15,0	0,0	0	Aucune	66	73
12-09-88	19,0	7,5	13,3	6,0	0	Aucune	60	71
13-09-88	18,0	9,0	13,5	0,0	8	S	70	94
19-09-88	23,0	9,0	16,0	0,0	0	Aucune	72	84
23-09-88	19,0	10,0	14,5	4,0	0	Aucune	83	93

<sup>1</sup> Ces données sont fournies par Environnement Canada, station météo de St-Jacques, août et septembre 1988.

<sup>2</sup> Cette donnée est la moyenne entre la température maximale et minimale.

<sup>3</sup> Le % d'humidité relative moyenne (moyenne entre le % d'humidité relative du matin et celle du soir) et le % d'humidité relative du matin proviennent de la station météo d'Environnement Canada à L'Assomption.

TABLEAU Vd  
 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES POUR L'ASSOMPTION ET REPENTIGNY  
 AOÛT ET SEPTEMBRE 1988

DATE	MAXI- MALE <sup>1</sup> (°C)	TEMPÉRATURE MINI- MALE <sup>1</sup> (°C)	MOYEN- NE <sup>2</sup> (°C)	PLUIE <sup>1</sup> (mm)	VITES- SE DU VENT <sup>1</sup> (km/h)	DIREC- TION DU VENT <sup>1</sup>	HUMIDITÉ RELATIVE MOY- ENNE <sup>3</sup> (%)	DU MATIN <sup>3</sup> (%)
03-08-88	31,5	17,0	24,3	0,2	5	N-O	80	94
04-08-88	33,0	21,5	27,3	0,0	14	S-O	65	73
09-08-88	27,5	21,0	24,3	1,4	5	S-O	75	83
15-08-88	27,0	17,0	22,0	7,4	6	S-O	84	95
17-08-88	22,5	13,0	17,8	3,2	3	N-E	94	94
18-08-88	20,5	9,5	15,0	0,0	23	N-O	50	59
23-08-88	21,0	4,5	12,8	0,0	2	E	55	72
24-08-88	16,5	13,0	14,8	8,8	13	N-E	81	69
25-08-88	20,0	12,0	16,0	24,2	5	N-E	83	89
26-08-88	24,0	14,5	19,3	1,4	16	S	69	76
30-08-88	22,0	9,5	15,8	0,0	11	O	81	89
31-08-88	22,0	7,5	14,8	0,0	6	N-O	66	79
06-09-88	15,0	4,5	9,8	2,0	16	S-O	64	75
07-09-88	19,5	5,0	12,3	0,0	10	S-O	64	88
08-09-88	22,5	9,0	15,8	0,0	19	S-O	59	73
09-09-88	23,0	7,0	15,0	0,4	13	N	66	73
12-09-88	18,5	6,5	12,5	5,0	6	N-O	60	71
13-09-88	20,0	12,5	16,3	1,6	11	S-O	70	94
19-09-88	23,0	10,0	16,5	0,0	5	N	72	84
23-09-88	20,0	9,5	14,8	0,6	13	S-E	83	93

<sup>1</sup> Ces données sont fournies par Environnement Canada, station météo de L'Assomption, août et septembre 1988.

<sup>2</sup> Cette donnée est la moyenne entre la température maximale et minimale.

<sup>3</sup> Le % d'humidité relative moyenne correspond à la moyenne entre le % d'humidité relative du matin et celle du soir fournies par Environnement Canada, station météo de l'Assomption, août et septembre 1988.

Les données de température moyenne ( $^{\circ}\text{C}$ ) pour les cinq stations y compris Lanaudière proviennent du calcul de la moyenne de température maximale et minimale.

Enfin, en ce qui concerne les données météo pour Lanaudière (voir tableau Ve), la moyenne des données des cinq stations échantillonnées fut calculée pour la température maximale, la température minimale, la quantité de pluie et la vitesse du vent. Toutefois, il n'y a aucune donnée pour la direction du vent.

#### 5.2.2 Résultats des test statistiques

Pour chacune des stations échantillonnées B-J-A-E-R et pour la région de Lanaudière (moyenne des cinq premières), on examina les diagrammes de dispersion entre les vingt taux de pollen journaliers et chacun des facteurs météo suivants: température maximale, température minimale, température moyenne, pluie, vitesse du vent, humidité relative du matin et humidité relative moyenne (procédure "PLOT"). Aucune forme évidente de relation (linéaire ou autre) n'est apparue suite à l'examen de ces diagrammes.

En effectuant le test non paramétrique du coefficient de corrélation de rang de Spearman, seule la station de Berthierville a révélé une valeur significative de 0,5215 entre le taux de pollen et la température maximale ( $p = 0,009$ ).

TABLEAU V<sub>e</sub>  
 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES POUR LA RÉGION DE LANAUDIÈRE  
 AOÛT ET SEPTEMBRE 1988

DATE	MAXI- MALE <sup>1</sup> (°C)	TEMPÉRATURE MINI- MALE <sup>1</sup> (°C)	MOYEN- NE <sup>1</sup> (°C)	PLUIE <sup>1</sup> (mm)	VITES- SE DU VENT <sup>1</sup> (km/h)	DIREC- TION DU VENT <sup>1</sup>	HUMIDITÉ RELATIVE MOY- ENNE <sup>2</sup> (%)	DU MATIN <sup>2</sup> (%)
03-08-88	30,3	16,4	23,4	0,2	9	-	80	94
04-08-88	33,2	21,3	27,3	0,0	14	-	65	73
09-08-88	28,3	20,4	24,4	1,1	3	-	75	83
15-08-88	26,8	16,2	21,5	4,7	9	-	84	95
17-08-88	22,1	13,0	17,6	2,6	1	-	94	94
18-08-88	20,8	9,8	5,4	0,0	22	-	50	59
23-08-88	21,0	4,5	2,9	0,0	3	-	55	72
24-08-88	16,5	12,1	14,3	10,1	13	-	81	69
25-08-88	19,8	11,6	15,7	18,1	8	-	83	89
26-08-88	23,7	13,8	37,5	1,4	14	-	69	76
30-08-88	21,6	8,6	15,1	1,6	8	-	81	89
31-08-88	22,3	7,8	15,1	0,0	3	-	66	79
06-09-88	15,3	3,9	9,6	1,8	14	-	64	75
07-09-88	19,9	4,6	12,3	0,0	6	-	64	88
08-09-88	22,3	8,9	15,6	0,0	17	-	59	73
09-09-88	23,1	7,0	15,1	0,2	9	-	66	73
12-09-88	18,7	7,6	3,3	6,1	3	-	60	71
13-09-88	18,8	11,3	15,1	0,8	12	-	70	94
19-09-88	23,0	10,5	16,8	0,0	3	-	72	84
23-09-88	19,6	9,7	14,7	1,7	5	-	83	93

<sup>1</sup> Ces données sont les moyennes des données fournies par Environnement Canada apparaissant aux tableaux IIIa, IIIb, IIIc et IIIId.

<sup>2</sup> Le % d'humidité relative moyenne (moyenne entre le % d'humidité relative du matin et celle du soir) et le % d'humidité relative du matin proviennent de la station météo d'Environnement Canada à L'Assomption.

Le coefficient de Spearman indique le degré de liaison existant entre le classement des éléments de la variable  $x$  et le classement des éléments selon  $y$ . Si  $r_s=1$ , les classements selon  $x$  et  $y$  s'avèrent rigoureusement identiques. Si  $r_s=-1$ , ils sont rigoureusement inverses. Si  $r_s=0$ , les deux variables sont indépendantes (Scherrer, 1984).

La valeur de 0,5215 n'indique donc pas une liaison forte entre la variable du taux de pollen et celle de la température maximale à Berthierville.

En ce qui concerne la direction du vent, un tableau de fréquence fut établi pour chacune des stations indiquant pour chaque taux de pollen, le nombre de fois où le vent venait du sud-ouest par exemple. Une fois de plus, aucune forme évidente de relation n'est apparue à la lecture de ces données.

Enfin, un test de régression multiple ("Stepwise") n'a révélé aucune équation de prédiction entre nos taux de pollen et nos facteurs météo (procédure "REGRESSION").

## CHAPITRE 6

### DISCUSSION

#### 6.1 Taux de pollen d'herbe à poux

Les répartitions des taux journaliers de pollen d'herbe à poux au cours de la saison 1988 étaient significativement différentes (seuil 0,05) entre les stations situées à Berthierville, Joliette, L'Assomption, St-Esprit et Repentigny.

Les résultats permettent aussi de confirmer les hypothèses de recherche à savoir que:

- 1° la répartition du taux de pollen journalier d'herbe à poux dans la région de Lanaudière était plus élevée dans la zone sud (Repentigny, L'Assomption et St-Esprit) que dans la zone nord (Joliette et Berthierville) en 1988;

- 2° la répartition du taux de pollen journalier d'herbe à poux dans la région de Lanaudière était plus élevée dans les zones urbaines (Repentigny et Joliette) que dans les zones rurales (Berthier-ville, L'Assomption et St-Esprit) en 1988;
- 3° la répartition du taux de pollen journalier d'herbe à poux dans la région de Lanaudière était comparable à celle sur le territoire de la C.U.M..

Avant de faire l'analyse de ces résultats, on traitera brièvement des résultats obtenus en regroupant les taux par semaine et ceux obtenus selon les deux scénarios apparaissant à l'appendice 2.

D'abord, en regroupant les vingt taux de pollen journaliers en huit semaines, on s'aperçoit que les répartitions des taux hebdomadaires entre nos stations B, J, A, E et R ne sont plus significativement différentes (seuil 0,05). Également, il n'y a plus de différence significative entre la répartition des taux hebdomadaires dans les zones urbaines et les zones rurales de Lanaudière.

Le fait de regrouper les taux par semaine a donc tendance à uniformiser les résultats au point où certaines différences disparaissent. C'est ce que rapportait d'ailleurs Spieksma (1980) en mentionnant que les similitudes entre les échantillons sont plus

frappantes quand on regroupe les taux de pollen sur dix jours.

Comme le nombre de données par semaine est très petit, il se peut que ces résultats soient faussés.

C'est pourquoi, pour fins d'analyse, seuls les résultats obtenus avec les taux journaliers seront retenus tout en sachant que si certaines différences disparaissent en utilisant les taux hebdomadaires, c'est peut-être que ces différences quoique significatives étaient faibles.

Par ailleurs, il est intéressant de constater la grande similitude des résultats obtenus en considérant que les données journalières sont issues d'échantillons soit appariés, soit indépendants, puis que dans ce dernier cas, les données obéissent ou non à une loi normale (appendice 2).

Par rapport à ce qui a été mentionné au début de la section 6.1, les résultats se trouvant à l'appendice 2 confirment les hypothèses et viennent même préciser que le taux de pollen journalier à la station de Repentigny est supérieur à celui des stations de Berthierville, Joliette, St-Esprit et possiblement L'Assomption (seulement avec le test de Mann-Whitney). De plus, les taux de pollen des quatre dernières stations ne sont pas différents entre eux.

Voyons maintenant comment peut s'expliquer l'ensemble de ces résultats.

Par rapport au taux de pollen plus faible dans la zone nord de Lanaudière que dans la zone sud, il se peut que l'emplacement du collecteur Durham, surtout pour la station de Berthierville, ait contribué au faible taux de cette zone. En effet, cette station était constamment balayée par de forts vents sans compter que la moindre précipitation noyait littéralement la lame et son contenu. Selon l'étude de Bassett, Crompton et Parmelee (1978), l'indice à Berthierville en 1939-1941 était relativement élevé par rapport à d'autres stations au Québec. La situation a peut-être bien changé depuis 1940!

Quant au taux relativement élevé de la zone sud, particulièrement pour les stations de Repentigny et L'Assomption, deux éléments auraient pu y contribuer: une abondance plus grande de plants d'herbe à poux dans le secteur et un apport de pollen des régions plus au sud. On sait qu'en août et septembre 1988, les vents dominants mesurés à la station de L'Assomption venaient du sud (donc de la région montréalaise), pour 50 % du temps. D'ailleurs, il a déjà été mentionné dans ce travail que le taux de pollen est plutôt élevé dans l'est de l'île de Montréal (Collins, 1988). Il nous est toutefois impossible de savoir dans quelle proportion le pollen des stations du sud de Lanaudière est émis localement ou s'il provient de régions encore plus au sud.

Quant au taux de pollen plus élevé dans les zones urbaines de Lanaudière par rapport aux zones rurales, cela vient contredire ce que Fischbach (1976b) a trouvé à Green Bay au Wisconsin, à savoir, une diminution du taux de pollen journalier moyen des zones rurales jusqu'au centre-ville. La présence de nombreux champs d'avoine où prolifère l'herbe à poux en périphérie de Green Bay explique en partie l'énoncé de Fischbach (1976b).

Dans la région de Lanaudière, nos observations très sporadiques dans les milieux où prolifère l'herbe à poux laisse croire que cette plante est plus abondante dans les villes qu'en milieu rural ou agricole. En effet, l'herbe à poux fut surtout notée aux abords des trottoirs et des rues ainsi que sur les terrains vagues et, à la campagne, quelquefois, dans des champs abandonnés et des champs cultivés où aucun épandage d'herbicides chimiques ne fut effectué (surtout les champs de seigle).

Il serait intéressant d'évaluer la densité de plants d'herbe à poux dans quelques municipalités de Lanaudière et de la comparer au taux de pollen comme l'a déjà réalisé Collins (1988) dans la région montréalaise.

Enfin, les résultats montrent que la répartition du taux journalier dans la région de Lanaudière n'est pas significativement différente de celle sur le territoire de la C.U.M. Les différences de climat entre les deux régions ne furent pas considérées, ce qui aurait nécessité possiblement un décalage de quelques jours entre les deux répartitions. En procédant ainsi deux répartitions de pollen différentes auraient peut-être pu être observées. Par ailleurs, le fait d'avoir comparé des taux qui en fait sont, dans un cas, une moyenne de cinq stations et, dans l'autre, une moyenne de seize stations, ne signifie peut-être finalement pas grand chose par rapport à l'exposition de la population. Par exemple, l'indice de pollen évalué par la C.U.M. (1989) au cours de la saison de 1987 pouvait varier considérablement entre deux stations soit de 3 à 22 grains/cm<sup>2</sup>.

Par rapport aux indices de pollen d'herbe à poux de Bassett et coll. (1978) et de la C.U.M. (1977), aucun calcul ne fut réalisé avec les données de cette recherche. Pour l'indice de Bassett et coll. (1978), il fallait d'abord transformer le décompte de pollen mesuré en cm<sup>2</sup>, en m<sup>3</sup> d'air et ceci en multipliant le taux de pollen par 3,6. Or, comme il a été dit dans le chapitre 2, il n'existe pas à date de facteurs de correction convenables.

Quant à l'indice de la C.U.M., la méthode de calcul apparaît bien arbitraire, ne pouvant pas savoir d'où provient cet indice et quel en est la rationalité. C'est d'ailleurs pourquoi seules les données brutes de pollen telles que récoltées dans les seize stations de la C.U.M. furent retenues.

Aussi, puisqu'aucune référence n'a permis de valider les seuils d'allergie à l'herbe à poux de ces deux dernières études, soit un indice de "7 grains/cm<sup>2</sup>" d'après la C.U.M. (1989) et un indice égal à "10" d'après Basset et ses coll. (1978), on n'a pas tenté d'interpréter les résultats en fonction de ces seuils. D'ailleurs, seul un projet de recherche mettant en relation d'une part la prévalence de rhume des foins due à l'herbe à poux (mesurée au moyen d'un suivi de l'état de santé de la population) et d'autre part les taux de pollen dans l'air permettra d'établir les seuils d'allergie et ceci en fonction du type de collecteur utilisé. En connaissant les taux de pollen dans divers secteurs de Lanaudière, ces seuils pourraient éventuellement permettre de savoir d'une part si la lutte à l'herbe à poux doit être entreprise et d'autre part de reconnaître le moment où les risques pour la santé seront assez minimales pour interrompre cette lutte.

Quant aux études antérieures ayant évalué le taux de pollen grâce à des collecteurs volumétriques, l'absence de facteurs de correction

empêche de comparer les données de cette recherche avec les leurs.

## 6.2 Facteurs météorologiques

Malheureusement, les résultats ne permettent pas de déterminer la relation existant entre les variations du taux de pollen d'herbe à poux dans Lanaudière et certains facteurs météorologiques. En effet, pratiquement aucune relation significative (seuil 0,05) ne fut obtenue entre le taux de pollen journalier des stations échantillonnées dans Lanaudière en 1988 et les facteurs météo suivants: température maximale, température minimale, température moyenne, pluie, vitesse et direction du vent, humidité relative moyenne et humidité relative du matin.

Certaines études antérieures, quoique peu nombreuses, (Cohart et Kandle, 1959; Raynor, Ogden et Hayes, 1970) n'avaient pas trouvé de relation entre le taux de pollen d'herbe à poux et certains facteurs météo.

Une seule relation significative fut trouvée ( $r_s = 0,5215$ ) soit celle entre le taux de pollen journalier à Berthierville en août et septembre 1988 et la température maximale. Ainsi, plus la température maximale à Berthierville augmentait, plus le taux de pollen journalier avait tendance à augmenter. Cette même relation ne fut pas observée

dans les autres stations échantillonnées. Ceci n'est pas nécessairement étonnant si on se réfère à l'étude de Farnham et de ses coll. (1989) où chacune des stations d'échantillonnage comportait ses propres facteurs météo de variation du taux de pollen.

Ce qui est plus étonnant, c'est que seule la température maximale semble influencer le taux de pollen d'herbe à poux, du moins à Berthierville. Certaines études ont tout de même permis de trouver des relations significatives entre le taux de pollen journalier (Sheldon et Hewson, 1960; Holmes et Bassett, 1963; Farnham et coll., 1989) ou le taux de pollen total d'herbe à poux (Comtois et ses coll., 1989) et des facteurs météo comme ceux retenus dans ce projet.

Plusieurs éléments peuvent expliquer cette quasi-absence de relation entre le taux de pollen et certains facteurs météo. D'abord, dans une récente étude, Gagnon et Comtois (1990) ont montré que le collecteur Durham, par rapport au Burkard et au Rotorod, ne permet pas de trouver le taux réel de pollen dans l'air.

Aussi, le nombre très restreint de données (vingt par station) n'améliore sûrement pas la situation.

Le fait que les stations d'échantillonnage de pollen étaient relativement éloignées des stations météo aurait pu fausser les données

(Spieksma, 1980). Pourtant, ce biais était absent en ce qui concerne la station de L'Assomption et, pourtant, aucune relation significative n'a pu y être trouvée.

Par ailleurs, l'enregistrement de d'autres facteurs météo aurait peut-être donné des résultats significatifs comme par exemple la turbulence de l'air, citée par Holmes et Bassett (1963). Toutefois, il fallait s'en tenir aux facteurs météo disponibles dans la région.

De plus, un élément important est le fait d'avoir comparer le taux de pollen d'une journée donnée avec les facteurs météo enregistrés au cours de la même journée. Il faudrait tenter d'utiliser les données météo des dernières 24 heures comme dans l'étude de Farnham et coll. (1989) ou encore les données météo présaison (Comtois, 1989) pour découvrir plus de relations significatives entre le taux de pollen et les facteurs météo les plus souvent cités comme la température, les précipitations et possiblement la turbulence de l'air.

Enfin, l'émission de pollen dépend de facteurs météorologiques, certes, mais des facteurs biologiques comme la croissance florale viennent aussi régir le taux de pollen (Raynor, Odgen et Hayes, 1970).

Il ne saurait être question de terminer cette discussion sans aborder les limites mêmes de la méthodologie employée dans ce projet.

D'abord le type d'appareil utilisé, le collecteur Durham, tel qu'évalué par une récente étude de Gagnon et Comtois (1990) n'aurait pas la capacité de recueillir un échantillonnage représentatif du pollen dans l'air, par rapport à deux autres collecteurs, soit le Burkard et le Rotorod. Également, le type de substance adhésive appliquée sur les lames du collecteur pourrait affecter considérablement le taux de pollen mesuré.

De plus, comme le mentionne Fischback (1976b), un seul appareil d'échantillonnage serait nettement insuffisant pour évaluer le taux de pollen urbain. On peut se demander aussi à quel point un appareil sur le sol peut donner une bonne idée du nuage de pollen qui flotte dans l'air.

Par ailleurs, les "récolteurs" de pollen n'étaient pas nécessairement expérimentés pour ce genre de travail, quoiqu'ils l'aient accompli avec beaucoup de soins. Certains d'entre eux rencontrèrent des difficultés techniques par rapport à la cueillette du pollen ou manquèrent de la disponibilité voulue lors de la prise de données.

## CONCLUSION

La répartition du taux de pollen d'herbe à poux au cours des mois d'août et septembre 1988 n'était pas significativement différente (seuil 0,5) aux stations de Berthierville, Joliette, L'Assomption et St-Esprit. Toutefois, par rapport à ces dernières, la répartition du taux de pollen d'herbe à poux était significativement supérieure à la station de Repentigny.

Aussi, trois des quatre hypothèses de recherche se sont avérées vraies. En effet, aucune différence significative n'a pu être trouvée entre les répartitions de taux de pollen de la région de Lanaudière et du territoire de la Communauté urbaine de Montréal. Par contre, les répartitions du taux de pollen se sont avérées significativement supérieures dans la zone sud de Lanaudière (stations de Repentigny, L'Assomption et St-Esprit) par rapport à la zone nord (Joliette et Berthierville) et supérieures dans les zones urbaines (Repentigny et Joliette) par rapport aux zones rurales (Berthierville, L'Assomption et St-Esprit).

En ce qui concerne l'impact de certains facteurs météorologiques sur les données de pollen, une seule corrélation significative, quoique

faible (seuil 0,05) a pu être établie entre le taux de pollen et la température maximale ( $^{\circ}\text{C}$ ), et ceci pour la seule station de Berthier-ville.

L'hypothèse de recherche voulant qu'il y ait une relation positive entre le taux de pollen et certains facteurs comme la température et les précipitations n'a donc pas pu être vérifiée. Beaucoup d'éléments présentés au chapitre 6 peuvent expliquer cette quasi absence de relation dont la mauvaise période d'enregistrement des données météo.

On doit toutefois tenir compte de plusieurs limites méthodologiques dans ce travail de recherche. Par exemple, les taux de pollen récoltés à l'été 1988 dans la région de Lanaudière ne font référence qu'à une seule saison d'herbe à poux, proviennent d'une seule station par municipalité et ont été récoltés par un type d'appareil qui très probablement sous-estime le taux réel de pollen dans l'air. Les résultats de cette étude devraient donc être utilisés avec prudence pour évaluer le degré d'exposition de la population au pollen d'herbe à poux.

D'autant plus qu'on ne connaît pas le seuil d'allergie à l'herbe à poux pour le collecteur Durham. Aussi, les taux de pollen récoltés sur une période de 24 heures ne nous indiquent aucunement la présence

à un moment donné de la journée de taux élevés qui affectent davantage les personnes allergiques. Les résultats ne révèlent sans doute que des tendances générales qui devraient de toute façon être vérifiées sur plusieurs années et surtout au moyen d'appareils plus efficaces que le Durham.

Il serait intéressant dans un avenir prochain de réaliser une étude dans certaines zones de Lanaudière (comme celles plus au sud) qui permettra de connaître et de comparer le taux de pollen avec la densité de plants et avec la prévalence de rhume des foins causé par le pollen d'herbe à poux, et ceci, pour plus d'une année.

## BIBLIOGRAPHIE

- BASSETT, I.J., CROMPTON, C.W., PARMELEE, J.A., An atlas of airborne pollen grains and common fungus spores of Canada, Ottawa, Biosystematics Research Institute, Canada Department of Agriculture, Monograph no. 18, 1978, 321 pages.
- BASSETT, I.J., FRANKTON, C., Canada havens from hay fever, Ottawa, Information Canada, 1971, 28 pages.
- COHART, E.M., KANDLE, R.P., «The effect of a ragweed pollen control program on hay fever», The Journal of Allergy, vol. 30, no 4, 1959, p. 299-310.
- COLE, A.L., HARRINGTON, J.B. Jr, «Air pollution by ragweed pollen. III. Atmospheric dispersion of ragweed pollen», Journal of Air Pollution Control Association, vol. 17, no 10, 1967, p. 654-656.
- COLLINS, Louise, Distribution et écologie d'une plante nuisible: Ambrosia artemisiifolia, le cas de Montréal, Montréal, Université de Montréal, Département de géographie, Rapport préliminaire, 1988.
- COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL, Pollution atmosphérique par le pollen de l'herbe à poux. Service de l'Assainissement de l'air et de l'inspection des aliments. 1977.
- COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL, Une personne sur dix y est allergique, Communiqué de presse du 14 juin 1985. Bureau du président du Comité exécutif.
- COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL, Raport sur la campagne d'éradication de l'herbe à poux 1988, Service de l'environnement, février 1989, 16 pages.
- COMTOIS, P., BATCHELDER, G., SHERKNIES, D., Pre-season forecasting. Aerobiology - Health - Environment, A symposium, Paul Comtois (Ed), Université de Montréal, 1989, p: 1-14.
- COMTOIS, P., GAGNON, L., «Concentration pollinique et fréquence des symptômes de pollinose: une méthode pour déterminer les seuils cliniques», Rev. Fr. Allergol., vol. 28, no 4, 1988, p. 279-286 (sous presse).

- DURAND, L., Description du contenu pollinique de l'atmosphère à Montréal et Québec, MSc thesis, Université de Montréal, 1986.
- FARHNAM, J.E., MASON, D., BATCHELDER, G.L., COLBY, F.P., Ragweed pollen forecasting - A proposal, Aerobiology -Health -Environment, A symposium, Paul Comtois (Ed), Université de Montréal, 1989, p: 15-24.
- FISCHBACH, F.A., WENGER, R.B., "An air quality management model for urban ragweed pollen«Ragweed pollinosis, locating and qualifying dominant sources of , Environmental Letters, vol. 10, no 4, 1975, p. 335-351.
- FISCHBACH, F.A., "Preliminary report on the total season ragweed pollen count in an urban area", Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, vol. 64, 1976b, p. 121-131.
- FREEDMAN, B., «Ragweed pollenosis control», Journal of Environmental Health, vol. 30, no 2, 1967, p. 151-156.
- GAGNON, L., COMTOIS, P., Peut-on comparer les résultats de différents capteurs polliniques? Article accepté à la revue GRANA. 1990.
- GROUPE FLEURBEC, Plantes sauvages des villes et des champs. Éditeur officiel du Québec, 1978, p. 210-212.
- HOLMES, R.M., BASSETT, I.J., «Effect of meteorological events on ragweed pollen count», Int. J. Biometeor, 7 issué, 1963, p. 27-34.
- MARIE-VICTORIN, Flore laurentienne, Montréal, Presses de l'Université de Montréal, 2e édition, revue et mise à jour par E. Rouleau, 1964, p. 562.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE DU QUÉBEC, Loi des abus préjudiciables à l'agriculture, Section IV Mauvaises herbes, 1964.
- NEW YORK STATE DEPARTMENT OF HEALTH, DIVISION OF ENVIRONMENTAL HEALTH SERVICES, BUREAU OF AIR POLLUTION CONTROL SERVICES, Manuel of field operating practice, Part 4, Sampling-Particulate Contaminants, Section 41, Ragweed pollen, 1969, p. 4102-4107.
- PAYNE, W.W., «Air pollution by ragweed pollen. II. The source of ragweed pollen», Journal of the Air Pollution Control Association, vol. 17, no 10, 1967, p. 653-654.

- PHANEUF, R., Enquête sur la prévalence de rhume des foins dans Lanaudière (1985-1986), Données non publiées, DSC Lanaudière, 1986.
- RAYNOR, G.S., HAYES, J.V., OGDEN, E.C., «Temporal variability in airborne pollen concentrations», Annals of allergy, vol. 36, 1976, p. 386-396.
- RAYNOR, G.S., HAYES, J.V., «Experimental prediction of daily ragweed concentration», Annals of allergy, vol. 28, 1970, p. 580-585.
- RAYNOR, G.S., OGDEN, E.C., HAYES, J.V., «Dispersion and deposition of ragweed pollen from experimental sources», Journal of applied meteorology, vol. 9, 1970, p. 885-895.
- ROGERS, C.A., Seasonal patterns of allergic pollen at Toronto, Aerobiology - Health - Environment, a symposium, Paul Comtois (Ed), Université de Montréal, 1989, p: 77-91.
- SCHERRER, B., Biostatistique. Chicoutimi, Gaëtan Morin (Ed), 1984, 850 pages.
- SPIEKSMAN, F., «Daily hay fever forecast in the netherlands», Allergy, vol. 35, 1980, p. 593-603.
- SPSS INC., SPSS-PC + TM V2.0 Base manual, Chicago, SPSS Inc., 1988.
- VINCENT, G., L'herbe à poux: source de bien des malaises! Le Pharmacien, Ordre des pharmaciens du Québec, Division formation continue, 120° cours, avril 1988, 3 pages.

## APPENDICE 1

DESCRIPTION SOMMAIRE DES STATIONS  
D'ÉCHANTILLONNAGE D'HERBE A POUX  
DANS LANAUDIÈRE

## 1. Berthierville, Ile Dupas (46,05 N : 73,10 O)

La station d'échantillonnage de Berthierville était située en zone rurale (activités agricoles et de villégiature) sur un terrain privé de la municipalité de L'Ile Dupas en bordure d'un chenal du fleuve St-Laurent (îles de Sorel).

Le terrain recouvert de gazon était complètement et constamment exposé à des vents de fortes intensités. Une maison assurait une mince protection en cas de rafales de pluie ou de vents.

Quelques terrains et bords de route avoisinants comportaient un nombre assez grand de plants d'herbe à poux.



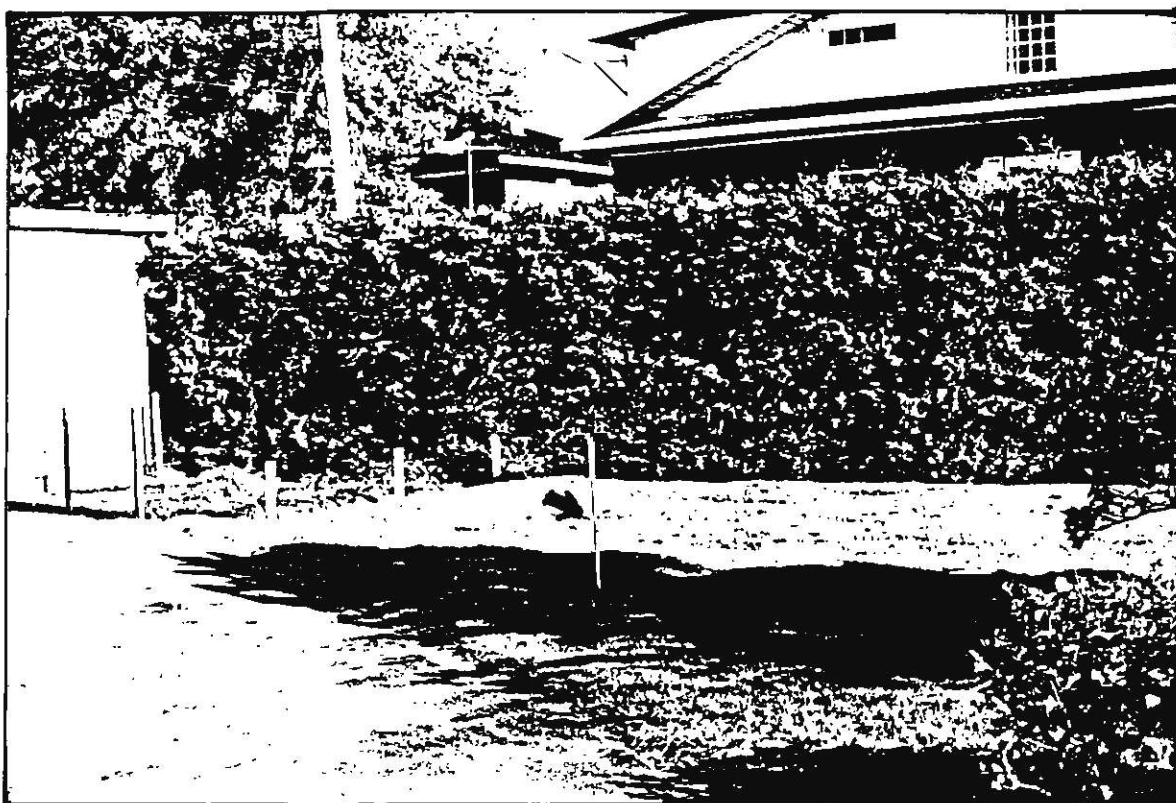
## APPENDICE 1 (suite)

## 2. Joliette (46,01 N : 73,27 O)

La station d'échantillonnage de Joliette était située au coeur d'une zone urbaine résidentielle sur un terrain privé, au coin de la rue Précieux-Sang et du boul. Ste-Anne.

Comme le montre la photographie ci-dessous, le collecteur Durham était placé au centre de la cour arrière bordée au sud par une rangée de grands arbres et au nord par une maison à deux étages. Toutefois, rien n'entravait la libre circulation de l'air à l'est et à l'ouest.

Dans le voisinage, on retrouvait des plants d'herbe à poux sur les abords de trottoirs et les terre-pleins.

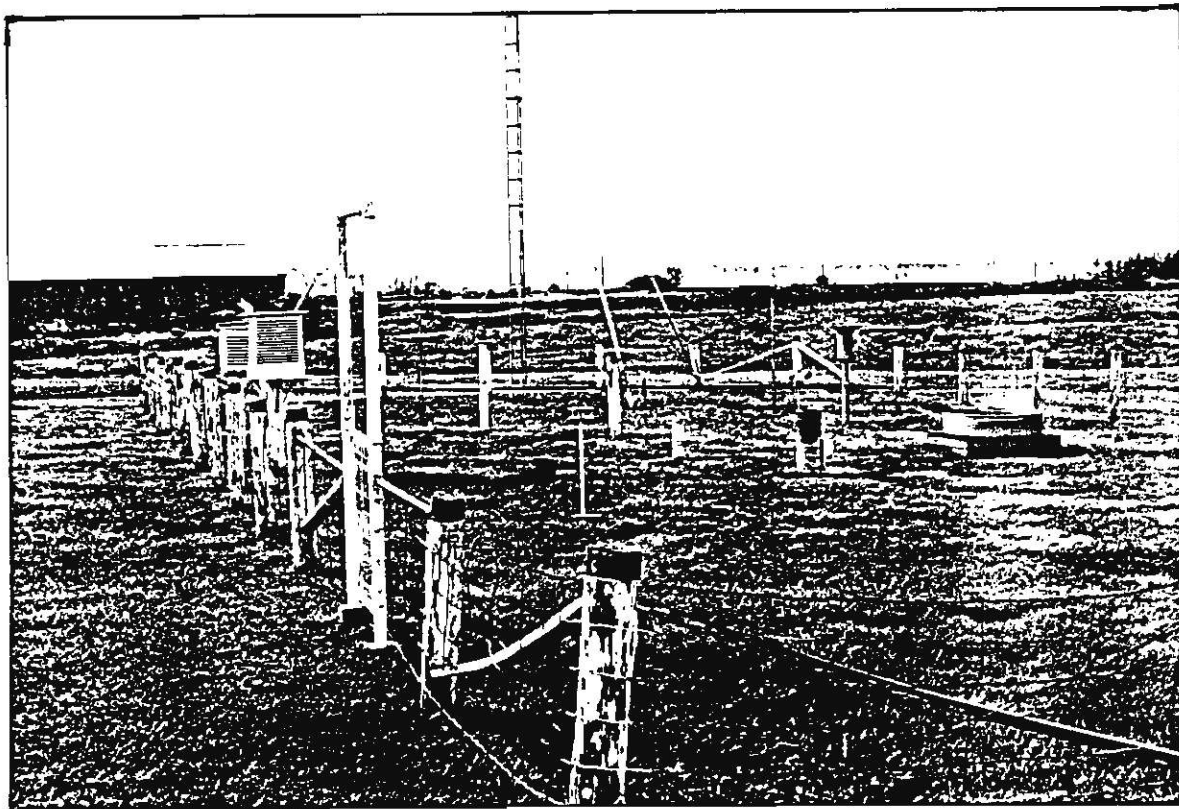


## APPENDICE 1 (suite)

## 3. L'Assomption (45,50 N : 73,25 O)

La station d'échantillonnage de L'Assomption était située à la Ferme expérimentale de L'Assomption (Agriculture Canada) en pleine zone rurale agricole. Notre collecteur Durham était placé parmi des appareils de mesures de la météo.

Très peu d'herbe à poux a été vu dans les environs immédiats de la Ferme. Le sol était recouvert surtout d'herbacées, de gazon, et de verge d'or. Le site était balayé constamment par le vent.



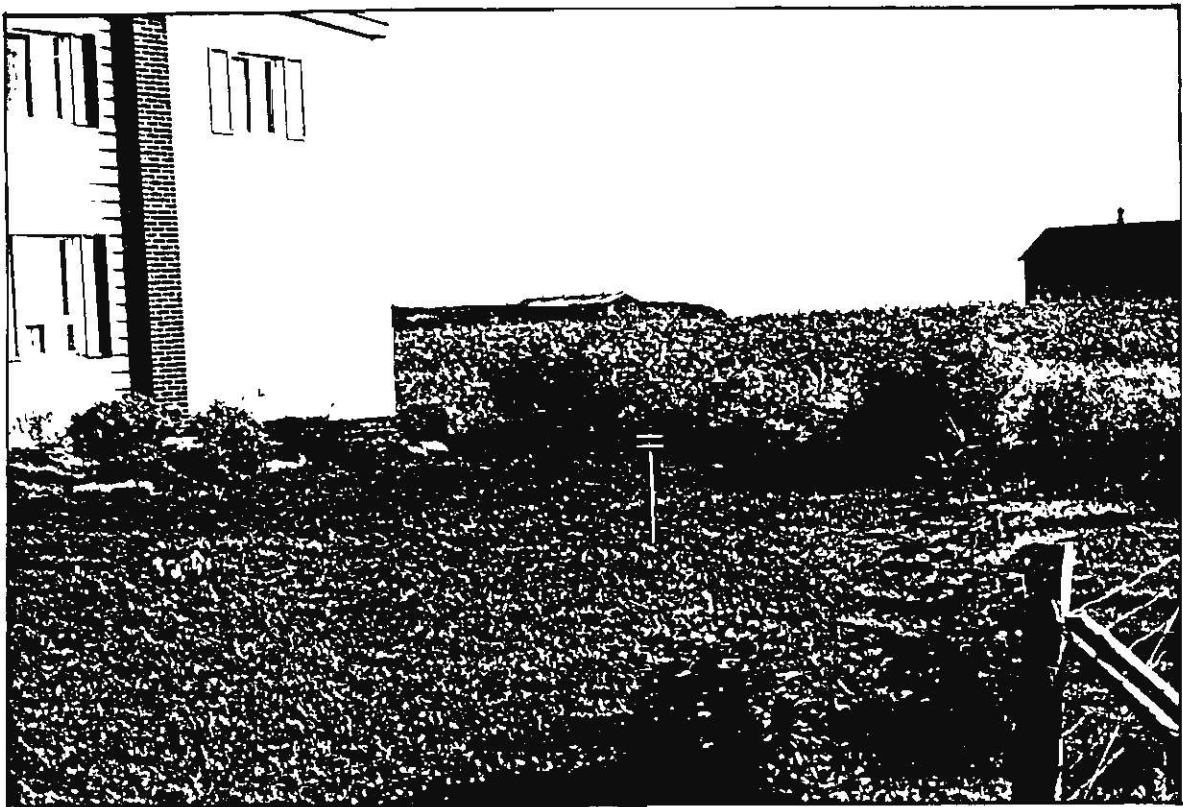
## APPENDICE 1 (suite)

## 4. St-Esprit (45,52 N : 73,27 O)

La station d'échantillonnage de St-Esprit était située en pleine zone rurale agricole sur un terrain privé du rang des Pins.

Le terrain gazonné était entouré de champs de maïs et le seul obstacle à la libre circulation de l'air était une maison à deux étages.

A proximité du collecteur Durham se trouvait un rang infesté d'herbe à poux (en bordure seulement).

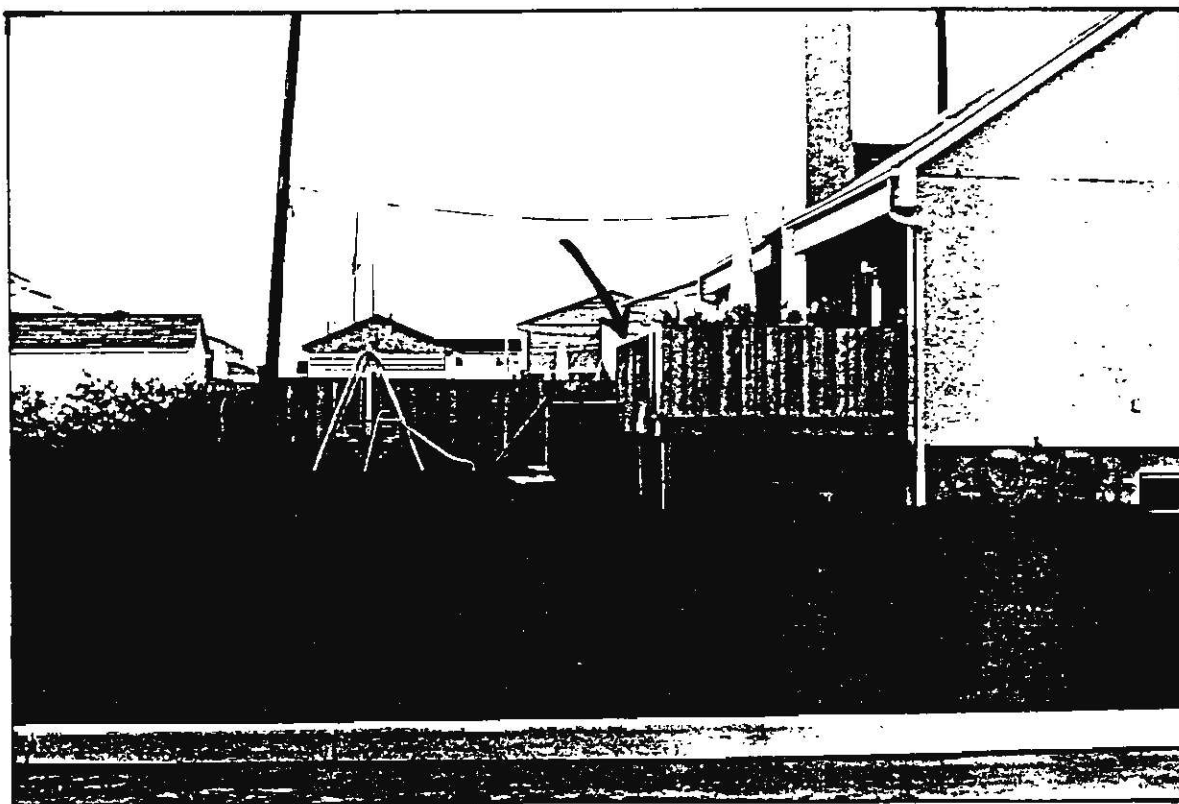


## APPENDICE 1 (suite)

## 5. Repentigny (45,44 N : 73,28 O)

La station d'échantillonnage de Repentigny était située en zone urbaine résidentielle sur un terrain privé.

Le collecteur Durham était placé dans une cour arrière sur une galerie à environ un mètre du sol. Les terrains avoisinants étaient gazonnés et très bien entretenus. Très peu d'herbe à poux fut aperçu à proximité.



## APPENDICE 2

## AUTRES TESTS STATISTIQUES EFFECTUÉS

Au lieu de présenter les données sous la forme des variables apparaissant aux tableaux IIa et IIb tels le taux de Berthierville (B), le taux de Joliette (J), le taux de L'Assomption (A), etc... et d'effectuer les tests entre les taux jour après jour (ex.: Friedman B-J-A-E-R), nous aurions pu considérer les taux indépendamment des jours auxquels ils étaient associés. A ce moment-là, nous aurions eu deux variables au lieu d'une pour la même station, comme par exemple le taux de pollen (T) en fonction de la station de Berthierville (ville 1). Nous présentons ici deux scénarios où les données auraient été tirées d'échantillons indépendants: le cas où les données obéissent à une loi normale et le cas où elles n'obéissent pas à une loi normale.

Scénario de données normales au sein d'échantillons indépendants

Si on considère que les distributions de taux de pollen obéissent à une loi normale, il faut utiliser, d'une part, l'analyse de variance pour comparer les moyennes de plusieurs échantillons à la fois et, d'autre part, le test de t pour comparer les moyennes des deux échantillons.

Voyons d'abord ce qu'une analyse de variance sur les stations B-J-A-E-R donne avec la procédure ONEWAY ("taux by ville 1 à 5") sur SPSS.

## APPENDICE 2 (suite)

TABLEAU VI

Résultats de la procédure ONEWAY sur les taux de pollen journaliers

Villes	Test de Bartlett Box	F	SCHEFFE
B-J-A-E-R (1,2,3,4,5)	P = 0,000	P=0,0002	R-J, R-B et R-A sont des groupes significativement différents (seuil 0,05)

La procédure "ONEWAY" permet d'abord de savoir si les variances des échantillons sont égales (test de Bartlett-Box), ceci étant une condition préalable à l'utilisation de l'analyse de variances. Ici, l'hypothèse d'égalité des variances est rejetée ( $p=0,000$ ) mais il est possible quand même d'effectuer l'analyse de variance puisque la grosseur des échantillons est la même, soit 20 données (SPSS Inc., 1988).

L'analyse de variance elle-même (test de Fisher) montre que l'hypothèse d'égalité des cinq moyennes de taux de pollen est rejetée ( $p=0,0002$ ). Pour savoir quelles moyennes au juste sont différentes, on a recouru à un test de comparaisons multiples (ex.: Scheffe). Scheffe est un test dit conservateur en ceci que les différences remarquées sont nécessairement très significatives. Le test Scheffe montre que les moyennes des échantillons R-J, R-B et R-A sont significativement différentes (seuil 0,05).

En comparant, d'autre part, les moyennes deux à deux des échantillons de Lanaudière-C.U.M., des zones nord et sud ainsi que des zones urbaines et rurales, on arrive aux résultats suivants avec le test de t ("groups = ville (6,7), ville (8,9), ville (10,11)") sur SPSS.

## APPENDICE 2 (suite)

TABLEAU VII  
 Résultats du test de t sur les taux de pollen journaliers

Villes	"Separate variance estimate"	Égalité des moyennes des échantillons
Lanaudière et C.U.M. (6,7)	p = 0,806	Lanaudière = C.U.M.
Zones nord et sud de Lanaudière (8, 9)	p = 0,004	Zones nord ≠ sud
Zones urbaines et rurales de Lanaudière (10, 11)	p = 0,039	Zones urbaines ≠ rurales

Les résultats indiquent que l'on accepte l'hypothèse d'égalité des moyennes des taux de pollen des échantillons de Lanaudière et la C.U.M. (seuil = 0,05) mais que l'on rejette cette hypothèse dans le cas des zones nord-sud et des zones urbaines-rurales (seuil 0,05).

## APPENDICE 2 (suite)

Scénario de données non normales au sein d'échantillons indépendants

Si on considère que les distributions ne suivent pas une loi normale, il faut utiliser à ce moment-là le test non paramétrique de Mann-Whitney. Ce test cherche à vérifier si les éléments de deux groupes, classés par ordre croissant sur une même échelle ordinale, occupent des positions (rangs) équivalentes permettant de connaître la similitude des deux distributions. Le test de Mann-Whitney donne les résultats suivants sur SPSS (ex.: NPARTESTS M=W = Taux by ville: 1,2)

TABLEAU VIII

Résultats du test Mann-Whitney sur les taux de pollen journaliers

Villes	Valeur de U	Probabilité (test bila- téral)	Égalité des échantillons (seuil 0,05)
B et J (1,2)	192,0	0,8209	B = J
B et A (1,3)	196,5	0,9220	B = A
B et E (1,4)	168,5	0,3850	B = E
B et R (1,5)	84,0	0,0015	B ≠ R
J et A (2,3)	198,0	0,9546	J = A
J et E (2,4)	159,5	0,2590	J = E
J et R (2,5)	86,0	0,0016	J ≠ R
A et E (3,4)	173,5	0,4642	A = E
A et R (3,5)	103,5	0,0080	A ≠ R
E et R (4,5)	121,0	0,0312	E ≠ R
Lanaudière et C.U.M. (6,7)	197,5	0,9455	Lanaudière = CUM Nord ≠ Sud
Zones Nord et Sud de Lanaudière (8,9)	104,0	0,0081	
Zones rurales et urbaines de Lanau- dière (10,11)	129,5	0,0546	Rurales ≠ Urbaines

Les résultats obtenus ici sont pareils à ceux obtenus avec l'analyse de variance et le test de t à la différence que le test de Mann-Whitney fait ressortir une non-égalité des échantillons entre St-Esprit et Repentigny.

DÉPARTEMENT DE SANTÉ COMMUNAUTAIRE DU HAUT-RICHÉLÉU  
119, Rue St-Luc  
St-Jean-sur-Richelieu (Québec)  
J3A 1G2

P 7047  
ex.2 Schneeberger, R-M.

AUTEUR  
Rapport de recherche : Comparai-  
son du taux de pollen d'herbe à  
poux de quelques municipalités et

TITRE

P 7047  
ex.2

DÉPARTEMENT DE SANTÉ COMMUNAUTAIRE DU HAUT-RICHÉLÉU  
119, Rue St-Luc  
St-Jean-sur-Richelieu (Québec)  
J3A 1G2