

**ASSEMBLAGES D'OISEAUX EN HIVER DANS DES PARCS URBAINS
DE 39 VILLES DES BASSES-TERRES DU SAINT-LAURENT : RICHESSE,
HABITAT ET COMPARAISON BIOGÉOGRAPHIQUE**

François Morneau, Mario-St-George et Daniel Lambert, G.R.E.B.E. inc. 2045, rue Stanley,
Montréal, Québec, H3A 2V4.

Jean-Luc DesGranges, Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1141, route de
l'Église, C.P. 10100, Sainte-Foy, Québec, G1V 4H5

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUE NO 258

Région du Québec 1996

Service canadien de la faune

© Ministère des Approvisionnement et Services Canada 1996

Numéro de catalogue CW 69-5/258F

ISBN 0-662-81452-5

Citation recommandée :

Morneau, F., M. St-Georges, D. Lambert et J.-L. DesGranges. 1996. Assemblages d'oiseaux en
hiver dans des parcs urbains de 39 villes des basses-terres du Saint-Laurent : richesse,
habitat et comparaison biogéographique. G.R.E.B.E. inc. pour Environnement Canada.
Série de rapports techniques No. 258. Service canadien de la faune, Région du Québec,
x + 67 p. + 11 annexes.

Copies disponibles auprès du :

Service canadien de la faune
Région du Québec
1141, route de l'Église, C.P. 10100
Sainte-Foy, Québec
G1V 4H5

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Direction de projet	Mario St-Georges ¹ Jean-Luc DesGranges ²
Planification	Mario St-Georges Alain Lanoue ¹ Jean-Luc DesGranges
Rédaction	François Morneau ¹ Mario St-Georges Daniel Lambert ¹ Jean-Luc DesGranges
Coordination	Mario St-Georges Louis Messely ¹
Équipe de terrain	Voir remerciements
Traitement des données	Daniel Lambert Mario St-Georges François Morneau
Conseils statistiques	Pierre Legendre ³
Soutien technique	Luce Venne-Forcione ¹ Daniel Lambert Guylaine Forest
Graphisme	Daniel Lambert Marcel Smit ⁴

¹ G.R.E.B.E. inc.

² Service canadien de la faune, région du Québec

³ Université de Montréal

⁴ Groupe Cartier Ltée

REMERCIEMENTS

Le présent document est le fruit de nombreux relevés effectués sur le terrain par plusieurs ornithologues amateurs, tous bénévoles. Sans leur coopération, il n'aurait pu voir le jour. Nous remercions ces gens dont le nom apparaît dans la liste ci-dessous et aussi M. Normand David, directeur de l'Association québécoise des groupes d'ornithologues qui a donné son appui au projet. Nous remercions également M. Jean-Pierre Savard du Service canadien de la faune pour ses conseils lors de la planification de l'étude et M. Pierre Legendre pour ses recommandations sur certains traitements statistiques.

Club aux oiseaux Charlevoix

Alain Boucher

Club d'ornithologie d'Ahuntsic

Marie-Hélène Bécot

Jean Couchouron

Gilles Duval

Henri Hamel

Denis Jutras

Marguerite Larouche

Yolande Michaud

Patrick Samson

André Schmidt

Jacques St-Pierre

Louise Thibaudeau

Club d'ornithologie de l'Outaouais

Martin Aubé

André Cloutier

Gérard Desjardins

Gisèle Grenier

Club d'ornithologie de la Région des Moulins

Andrée Bonneville

Lucie Gagnon

Club d'ornithologie de Longueuil

Daniel Daigneault

Samuel Denault

Pierre Wery

Club d'ornithologie de Trois-Rivières

Jean Dubé

Patrick Lamy

Club d'ornithologie du Bas-Saint-Laurent

Raymond Côté

Pierre Fradette

Serge Rhéaume

Rita St-Laurent

Club d'ornithologie Sorel-Tracy

Yves Gadbois

Roger Lord

Nicole Trépanier

Club des ornithologues de Québec

Jean-François Bédard

Réal Bisson

Marc-André Brochu

Alain Cayer

André Desrochers

Gilbert Dubé

Anne Gagnon

Benoît Gariépy

Robin Gingras

Jacques Lachance

James Lafollette

Richard Lavoie

Marie-Anne Leblanc

Guy Lemelin

Marc-André Lemieux

Louis Messely

Jean-Guy Picard

Arne Rasmussen

Line Rochefort

Claude Simard

Mathieu Simoneau

Géry Van der Kelen

Jacqueline Vincent

Service canadien de la faune

Pierre Brousseau

Alain Demers

Jean-Luc DesGranges

Benoît Jobin

Jean Rodrigue

Jean-Pierre Savard

François Shaffer

Société d'ornithologie de Lanaudière

Romuald Barrette

Claire Gauvreau-Asselin

Josette Lamontagne

Roger Turgeon

Société de biologie de Montréal

Gilles Bélanger

Lucette D'Amours

Bernard Goulet

Suzie Goyer

Huguette Longpré

Claudette Phaneuf

Daniel Rondeau

Gert-Uwe Schonbeck

Société québécoise de protection des oiseaux

Pierre Bannon

Raymond Gomm

Felix Hilton

Chuck Kling

Mable McIntosh

Guy Zenaitis

RÉSUMÉ

Nous avons étudié la composition, l'abondance et la richesse de l'avifaune hiémale dans 128 parcs urbains localisés dans 39 villes du Québec méridional. Celles-ci étaient réparties sur plus de 600 km le long du fleuve Saint-Laurent. Les objectifs étaient de décrire les assemblages d'oiseaux des parcs urbains et d'identifier les éléments qui les structurent, en distinguant et comparant les facteurs internes des facteurs externes.

Chaque parc a fait l'objet d'au moins trois dénombrements de l'avifaune entre le 21 janvier et le 7 mars 1995. La valeur la plus élevée des visites pour chaque espèce a servi dans les analyses subséquentes. Plusieurs variables environnementales ont été mesurées dans les parcs, incluant le nombre d'arbres morts, le nombre de mangeoires et la superficie de chacun des biotopes. D'autres variables ont servi à décrire le voisinage des parcs. Nous avons utilisé une Analyse de Groupement pour déterminer les principaux assemblages d'oiseaux. Puis, l'Analyse en Coordonnées Principales a permis de décrire tant les assemblages d'oiseaux que l'environnement des parcs qui les abritaient. L'Analyse Canonique des Correspondances (ACC) avec covariable a ensuite permis de discriminer les principaux facteurs explicatifs et de tenir compte de l'autocorrélation spatiale entre les parcs, en considérant comme covariable les coordonnées géographiques de ces derniers. D'autres analyses décrivent la fréquentation des biotopes, l'utilisation des mangeoires, la répartition géographique des espèces d'oiseaux, l'association entre les espèces, etc.

Cinq grands assemblages d'oiseaux ont été identifiés. Les très petits parcs sans arbre ou presque n'abritaient pas d'oiseaux, sinon de façon sporadique. Les parcs plus vastes, couverts en partie d'une forêt jardinée et souvent pourvus de bâtiments, dans un tissu résolument urbain, abritaient une avifaune abondante mais peu diversifiée, largement dominée par le Pigeon biset et le Moineau domestique. Les grands parcs hétérogènes qui comportent une partie forestière et une partie de biotopes ouverts naturels, champs et marais, dans un voisinage agricole ou doté de beaucoup d'arbres, hébergeaient une avifaune abondante et très diversifiée. Les grands parcs boisés ou ouverts comportaient une avifaune peu abondante mais relativement diversifiée. Enfin, le dernier assemblage d'oiseaux était hétéroclite.

L'ACC révèle que les assemblages d'oiseaux dépendraient en partie de facteurs externes et internes. Parmi ces derniers, les résultats portent à croire que l'abondance des ressources alimentaires et des abris constitueraient les principaux facteurs. La situation géographique ou le paysage jouent un rôle important dans la structure des assemblages d'oiseaux. Le premier facteur agit surtout sur la composition. Il pourrait refléter la proximité avec la forêt boréale, le climat, une répartition inachevée, comme dans le cas du Roselin familier — une espèce qui a envahie récemment le Québec par le sud —, ou des relations biotiques, comme la compétition. Le faciès du voisinage des parcs explique une partie de la variation de la matrice espèces.

ABSTRACT

We studied the composition, abundance and diversity of winter birdlife in 128 urban parks in 39 southern Quebec towns. These were spread along a 600 km stretch of the St Lawrence. Our objectives were to describe bird assemblages in urban parks and to identify key elements in their structure, distinguishing between and comparing internal and external factors.

At least three bird counts were conducted in each park between January 21 and March 7, 1995, and the highest count recorded for each species was retained for subsequent analyses. A number of environmental variables were measured in the parks, including the number of dead trees, the number of feeders and the area of each biotope. Other variables were used to describe the vicinity of the parks. Cluster analysis was used to determine the main bird assemblages. Afterwards, principal co-ordinate analysis was applied to both bird assemblages and the corresponding park environments. Canonical correspondence analysis with a covariable then served to pick out the main explanatory factors and to account for spatial self-correlation among the parks by taking their geographic co-ordinates as covariable.

Other analyses describe occurrence patterns in biotopes, feeder use, geographic distribution of bird species, associations among species, etc.

Five major bird assemblages were identified. In the three small parks largely or wholly devoid of trees, birds were absent or at best sporadic. Larger parks with some managed woodland and often containing buildings, in a solidly urban setting, were home to an abundant but poorly diversified birdlife dominated chiefly by the Rock Dove and the House Sparrow. Extensive varied parks, with woodland and some natural open biotopes, fields and marsh, near farmland or with plenty of trees, had an abundant and very varied birdlife. Large wooded or open parks had few birds, though these were relatively diverse. The last assemblage was miscellaneous.

Canonical analysis shows that bird assemblages may depend on both external and internal factors. The results suggest that chief the latter are food resources and cover. Geographic location and landscape play a major role in the structure of bird assemblages. The first affects primarily composition, possibly reflecting proximity to the boreal forest, climate, an expanding range, as in the case of the House Finch -- this species has recently colonized Quebec from the south --- or biotic relationships such as competition. The aspect of the parks' surroundings accounts for some of the variation in the species matrix.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	i
REMERCIEMENTS	ii
RÉSUMÉ	iii
ABSTRACT	iv
TABLE DES MATIÈRES	v
LISTE DES TABLEAUX	viii
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES ANNEXES	xiii
1. INTRODUCTION	1
2. ZONES D'ÉTUDE	2
3. MÉTHODES	5
3.1 Dénombrement de l'avifaune des parcs urbains	5
3.2 Description de l'environnement	6
3.2.1 Environnement des oiseaux aperçus	6
3.2.2 Environnement dans les parcs et à plus vaste échelle	8
3.3 Traitements des données	8
3.3.1 Variabilité et représentativité des résultats	8
3.3.2 Répartition des espèces	11
3.3.3 Groupement des parcs d'après leur assemblage d'oiseaux	12
3.3.4 Éléments qui structurent l'avifaune des parcs	13
4. RÉSULTATS	15
4.1 Conditions des inventaires	15
4.2 Variabilité et représentativité des résultats	16
4.2.1 Variabilité entre les inventaires: 1995	16
4.2.2 Variabilité inter-annuelle: 1995 vs 1994	21
4.3 Sommaire de la campagne de terrain de 1995	26
4.4 Répartition des espèces	31
4.4.1 Utilisation de l'environnement	31
4.4.2 Répartition géographique	36
4.4.3 Association des espèces	39
4.5 Groupement des parcs d'après leur avifaune	41
4.5.1 Détermination des groupes de parcs	41
4.5.2 Caractéristiques aviaires des groupes de parcs	42

4.5.3	Caractéristiques environnementales des groupes de parcs	47
4.6	Éléments qui structurent l'avifaune des parcs	49
5.	DISCUSSION	58
5.1	Variabilité et représentativité des résultats	58
5.2	Assemblages d'oiseaux	60
6.	CONCLUSION	64
7.	RÉFÉRENCES	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Quelques caractéristiques climatiques des villes du Québec où se situent les parcs urbains étudiés	4
Tableau 2.	Liste des variables mesurées ou calculées à l'échelle des parcs, 1995	9
Tableau 3.	Richesse cumulée (Ri_{cum}) de 11 parcs visités de 5 à 7 fois entre le 21 janvier et le 7 mars 1995 et probabilité d'obtenir la Ri_{cum} et une valeur située dans l'intervalle $[Ri_{cum} - 2, Ri_{cum}]$ après 3 visites	20
Tableau 4.	Comparaison de la richesse aviaire observée en hiver dans 25 parcs urbains de Montréal entre 1994 et 1995	27
Tableau 5.	Comparaison entre l'hiver 1994 et 1995 du pourcentage et du nombre de parcs urbains de Montréal où chaque espèce d'oiseau a été observée	28
Tableau 6.	Abondance et constance des espèces d'oiseaux observées dans 128 parcs urbains du Québec méridional entre le 21 janvier et le 7 mars 1995	29
Tableau 7.	Sélection des biotopes par les 10 espèces aviaires le plus souvent observées, à l'hiver 1995, dans des parcs urbains des basses-terres du St-Laurent, Québec	32
Tableau 8.	Sélection des biotopes quant à la mixité de la végétation arborescente et arbustive par les 10 espèces aviaires le plus souvent observées, à l'hiver 1995, dans des parcs urbains des basses-terres du St-Laurent, Québec	34
Tableau 9.	Espèces qui se nourrissaient aux mangeoires en hiver dans les parcs urbains	37
Tableau 10.	Richesse et abondance aviaires dans les parcs urbains en hiver par région et espèces dont la répartition suggère une inégalité régionale	38
Tableau 11.	Corrélations (τ_b de Kendall) significatives entre les variables descriptives des parcs et les axes 1 et/ou 2 de l'analyse en composantes principales	48

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Localisation des villes où se trouvent les parcs étudiés à l'hiver 1995	3
Figure 2.	Description des biotopes et codification utilisée lors des recensements des parcs urbains, hiver 1995	7
Figure 3.	Richesse (a) et abondance (b) observées par visite dans 11 parcs inventoriés cinq fois ou plus en 1995	17
Figure 4.	Courbes de richesse cumulée établies à l'aide des combinaisons possibles de chaque cumul de visites dans 11 parcs inventoriés cinq fois ou plus à l'hiver 1995	18
Figure 5.	Comparaison entre 1994 et 1995 de l'effort de dénombrement dans 27 parcs urbains de Montréal: (a) diagramme de dispersion représentant la relation entre la durée d'inventaire • nombre de personnes en 1994 et la durée moyenne d'inventaire par visite en 1995, (b) diagramme de dispersion représentant la relation entre la durée d'inventaire • nombre de personnes en 1994 et la somme des durées d'inventaire pour trois visites en 1995, et (c) régression linéaire simple entre le $\log(\text{durée d'inventaire} \cdot \text{nombre de personnes} + 1)$ en 1994 et le $\log(\text{somme des durées d'inventaire de trois visites} + 1)$ en 1995	22
Figure 7.	Comparaison de la richesse aviaire entre 1994 et 1995 dans 25 parcs urbains de Montréal: (a) diagramme de dispersion représentant la relation entre la richesse obtenue lors de l'unique visite en 1994 et celle obtenue à partir du cumul de trois visites en 1995, (b) régression linéaire simple entre le $\log(\text{richesse aviaire} + 1)$ en 1994 et le $\log(\text{richesse aviaire} + 1)$ en 1995	24
Figure 8.	Comparaison de l'abondance totale de l'avifaune en hiver dans 25 parcs urbains de Montréal entre 1994 et 1995: (a) diagramme de dispersion représentant la relation entre l'abondance totale obtenue en 1994 et celle obtenue en 1995, (b) régression linéaire simple entre le $\log(\text{abondance totale} + 1)$ de l'avifaune en 1994 et le $\log(\text{abondance totale} + 1)$ de l'avifaune en 1995	25
Figure 9.	Position stratigraphique des oiseaux dans les parcs urbains en hiver et nombre d'observations	35
Figure 10.	Analyse de groupement (association moyenne de Lance et William à partir de la matrice de similarité établie avec le coefficient de Kendall [Legendre et Legendre 1984]) des 62 espèces d'oiseaux en fonction de leur abondance dans les 128 parcs urbains à l'hiver 1995	40
Figure 11.	Analyse de groupement (association moyenne de Lance et William à partir de la matrice de similarité établie avec le coefficient de Steinhaus [Legendre et Legendre 1984]) de 120 parcs urbains en fonction de la composition et de l'abondance des espèces d'oiseaux	43

Figure 12.	Ordination obtenue par une analyse en coordonnées principales de la matrice de similarité (coefficient de Steinhaus) des abondances spécifiques dans 120 parcs urbains	45
Figure 13.	Position des espèces en fonction de leur relation (corr. de Kendall) avec les coordonnées des parcs selon l'analyse en coordonnées principales sur l'abondance spécifique	46
Figure 14a.	Partition de la variance aviaire des parcs urbains en hiver en fonction de son explication selon la répartition spatiale des parcs et selon les variables environnementales mesurées par les observateurs	50
Figure 14b.	Partition de la variance aviaire des parcs urbains en hiver en fonction de son explication selon les variables environnementales décrivant le voisinage des parcs et selon les variables mesurées à l'intérieur des parcs	50
Figure 15.	Vecteurs exprimant la variation des variables environnementales mesurées à l'intérieur des parcs dans le plan formé par les deux premiers axes de l'analyse canonique des correspondances sous contrainte des variables décrivant l'environnement interne des parcs	52
Figure 16.	Position des espèces dans le plan formé par les deux premiers axes de l'analyse canonique des correspondances sous contrainte des variables qui décrivent l'environnement à l'intérieur des parcs	53
Figure 17.	Vecteurs exprimant la variation des variables environnementales décrivant le voisinage des parcs dans le plan formé par les deux premiers axes de l'analyse canonique des correspondances sous contrainte des variables qui représentent le voisinage des parcs	55
Figure 18.	Position des espèces dans le plan formé par les deux premiers axes de l'analyse canonique des correspondances sous contrainte des variables qui décrivent le voisinage des parcs	56

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1. Lettres de transmission et procédure de recensement en français.
- Annexe 2. Lettre de transmission et procédure de recensement en anglais.
- Annexe 3. Liste des parcs urbains inventoriés lors de la campagne d'hiver 1995.
- Annexe 4. Fiche de terrain: observations ornithologiques (français et anglais), hiver 1995.
- Annexe 5. Fiche de terrain: description des caractéristiques des parcs urbains (français et anglais), hiver 1995.
- Annexe 6. Critères de classification des parcs urbains dans les catégories urbanistiques, hiver 1995.
- Annexe 7. Liste des noms français et scientifiques des espèces d'oiseaux mentionnées dans le texte et codification employée.
- Annexe 8. Richesse et abondance (par espèce) dans chaque parc urbain inventorié, hiver 1994.
- Annexe 9. Nombre de visites, richesse et abondance maximale (par espèce) dans chaque parc urbain inventorié, hiver 1995.
- Annexe 10. Caractéristiques des biotopes des parcs urbains inventoriés, hiver 1995.
- Annexe 11. Résultats de la photointerprétation.

1. INTRODUCTION

Au mois de janvier 1994, le Service canadien de la faune a commandé à G.R.E.B.E. inc. un inventaire de l'avifaune hiémale des parcs de Montréal. Ce mandat avait pour but de compléter l'étude des oiseaux des parcs de Montréal en période estivale réalisée en 1994 pour un groupe de commanditaires¹. L'objectif de ces études consistait à documenter l'utilisation des parcs urbains par les oiseaux en vue de la rédaction d'un guide d'aménagement pour en faire des lieux plus favorables à la diversité aviaire (Momeau *et al.* 1995). Ce projet s'insère dans le cadre de la stratégie de mise en oeuvre, au Québec, de la convention sur la diversité biologique, dont l'un des objectifs est: «de préserver et mettre en valeur la diversité biologique en milieu urbain et périurbain» (Gouvernement du Québec 1995:114).

Afin d'accroître la portée des résultats déjà obtenus et préciser des questions laissées en suspens en 1994, il devenait nécessaire de procéder, en hiver, à une deuxième campagne de terrain. De plus, à des fins de comparaison et dans la perspective d'une gestion cohérente de la biodiversité en milieu urbain, il apparaissait pertinent de procéder à une étude analogue dans d'autres villes de taille et de degré d'urbanisation variables.

Les objectifs de la présente étude sont:

- 1) évaluer la variabilité et la représentativité d'inventaires de l'avifaune réalisés en 1995 en hiver dans des parcs urbains;
- 2) décrire les assemblages d'oiseaux des parcs urbains en hiver dans les Basses-terres du Saint-Laurent;
- 3) identifier les éléments qui structurent les assemblages d'oiseaux dans les parcs en hiver, en considérant des facteurs mesurés à l'échelle des biotopes, du paysage et biogéographique.

¹ Service canadien de la faune, Ville de Montréal, Société des musées de sciences naturelles de Montréal, Fondation de la faune du Québec, Habitat faunique Canada.

2. ZONES D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée dans 39 villes du Québec méridional (figure 1). Elles sont toutes situées dans les basses-terres du Saint-Laurent, sauf Rimouski et La Malbaie. En janvier, qui s'avère le mois le plus froid dans ces villes, les températures maximales et minimales quotidiennes moyennes varient respectivement de - 5,5 à - 7,7 °C et de - 14,9 à - 18,1 °C (tableau 1). Les températures maximales et minimales quotidiennes moyennes les plus élevées en janvier, février et mars ont été enregistrées à Montréal et dans les villes avoisinantes. L'épaisseur du couvert nival diminue en mars dans toutes les villes. À Montréal et dans sa région, la neige est souvent disparue à la fin de mars, parfois avant.

Le relief général (altitude < 120 m) est celui de la plaine du Saint-Laurent, à l'exception des collines vallonnées du mont-Royal, qui culminent à 233 m. Toutes les villes se situent dans la zone bioclimatique des feuillus, sauf Rimouski; cette dernière est localisée dans la forêt mixte (Thibault et Hotte 1987).

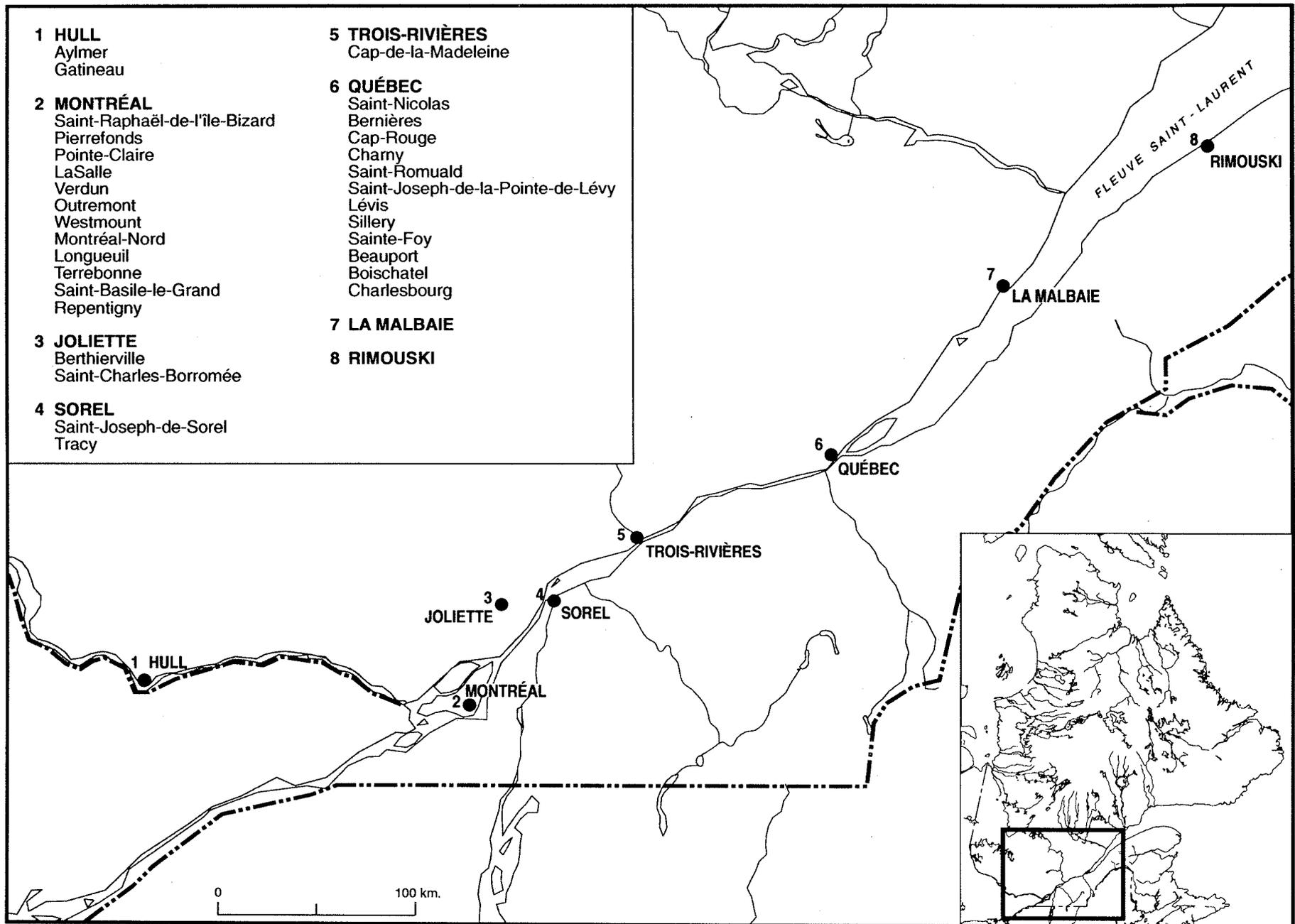


Figure 1. Localisation des villes où se trouvent les parcs étudiés à l'hiver 1995.

Tableau 1. Quelques caractéristiques climatiques des villes du Québec où se situent les parcs urbains étudiés.

Ville ^a (Altitude des stations météorologiques en m)	Épaisseur de la neige à la fin du mois (cm)			Température : maximum et minimum quotidiens (°C)					
	Janvier	Février	Mars	Janvier		Février		Mars	
Montréal (Dorval) (46), Lasalle, St-Raphaël-de-l'Île-Bizard, Verdun, Montréal-Nord, Outremont, Westmount, Pointe-Claire, Pierrefonds	— ^b	—	—	-5,8	-14,9	-4,2	-13,5	2,0	-6,9
Saint-Hubert ^c (27), Longueuil et St-Basile-le-Grand	27	26	3	-5,5	-15,1	-4,1	-13,8	2,3	-7,0
L'Assomption ^c (21), Terrebonne, Repentigny	33	40	14	-6,7	-17,2	-5,0	-16,0	1,3	-8,5
Chelsea ^c (112), Aylmer, Hull, Gatineau	—	—	—	-6,6	-16,6	-4,6	-15,7	1,8	-8,5
Sorel (15), St-Joseph-de-Sorel, Tracy	48	54	22	-6,2	-16,3	-4,3	-14,8	2,0	-7,9
Berthierville (12)	48	55	21	-6,6	-16,6	-4,7	-15,4	1,4	-8,0
Joliette (46), St-Charles-Borromée	46	45	16	—	—	-4,3	-14,5	1,7	-7,9
Trois-Rivières (53), Cap-de-la-Madeleine	54	63	37	-7,5	-17,7	-5,1	-15,9	1,3	-8,5
Québec (70), St-Joseph-de-la-Pointe-de-Lévy, Charny, Boischatel, Cap-Rouge, Sillery, Ste-Foy, Beauport, Charlesbourg, Lévis, St-Romuald, Bernières, St-Nicolas	70	79	47	-7,7	-17,3	-6,0	-16,1	0,1	-9,4
La Malbaie (23)	—	—	—	-7,1	-18,1	-5,1	-16,8	0,5	-9,7
Rimouski (36)	—	—	—	-7,3	-15,4	-5,7	-14,3	-0,1	-8,5

Source : Canada (1993), moyennes de 1961 à 1990

^a Les noms en caractères gras sont ceux des villes où se trouve une station météorologique; les données météorologiques de leur station ont été inférées aux autres villes étudiées qui leurs sont voisines.

^b Données non disponibles.

^c Aucun parc n'a été étudié dans cette ville.

3. MÉTHODES

3.1 Dénombrement de l'avifaune des parcs urbains

Les observateurs comprenaient des ornithologues amateurs et quelques professionnels, tous bénévoles. Une partie des participants ont été sollicités par l'entremise des responsables d'associations d'ornithologues amateurs. D'autres furent rejoints directement. Dans le cadre du projet, une variété de parcs a été sélectionnée, où toute la gamme de superficie, de biotopes, de faciès et de fonction devait être représentée. La liste de ces parcs fut établie de concert avec les participants, ces derniers connaissant le mieux les parcs de leur voisinage. La procédure de collecte de l'information — dans laquelle une codification des biotopes était présentée — fut distribuée à tous les participants afin d'harmoniser les relevés (annexes 1 et 2). Une ligne téléphonique, appelée *info-inventaire*, fut mise sur pied.

Pour réduire les effets confondants des changements de saisons, l'étude a été effectuée entre le 21 janvier et le 7 mars 1995. Pendant cette période, 78 observateurs ont dénombré l'avifaune dans 128 parcs (annexe 3). Ces parcs ont été visités de trois à sept reprises (moyenne = 3,2, $s_x = 0,89$), sauf six qui ne l'ont été que deux ($n = 5$) ou une fois ($n = 1$). Les visites, qui se chiffrent à 415, ont généralement eu lieu le matin. Elles totalisent 401 heures d'observation pour l'ensemble des parcs. Lors de chaque visite dans un parc, l'observateur notait le nom de ce dernier et celui des rues qui le bordent au sud et à l'ouest, la date, l'heure du début et de la fin du dénombrement, la couverture des nuages (aucun, peu, moyen ou beaucoup) et la température (°C), telle qu'annoncée dans les médias (annexe 4). Il parcourait toute l'étendue du parc et enregistrait le nombre d'oiseaux repérés par espèce, en évitant de compter les individus plus d'une fois. Parfois, des oiseaux, décelés grâce à leurs cris, n'étaient pas aperçus; leur nombre était alors estimé en distinguant les individus d'après la provenance des cris.

À Montréal, l'avifaune de 27 des parcs avaient aussi été dénombrée au cours de l'hiver 1994, du 1^{er} au 18 mars (Pelletier 1994). Les observateurs avaient effectué une seule visite. Les parcs de superficie inférieure à cinq ha avaient été couverts par un seul observateur alors qu'une équipe, composée de deux à six observateurs, avait parcouru les plus grands.

3.2 Description de l'environnement

Cette section présente des variables qui décrivent l'environnement des parcs urbains. Leur choix repose sur l'hypothèse à l'effet que les assemblages d'oiseaux dans les parcs dépendraient de phénomènes qui exercent leur influence à différentes échelles d'observation. Dans les paragraphes suivants, ces variables, et la façon dont elles ont été mesurées, sont présentées selon une échelle d'observation croissante.

3.2.1 Environnement des oiseaux aperçus

L'observateur notait, à l'aide de codes, la position verticale de chaque oiseau aperçu et le biotope dans lequel il se trouvait. Une position dominante était attribuée pour tous les individus de chaque espèce composant un groupe d'oiseaux. La position verticale comprenait trois modalités:

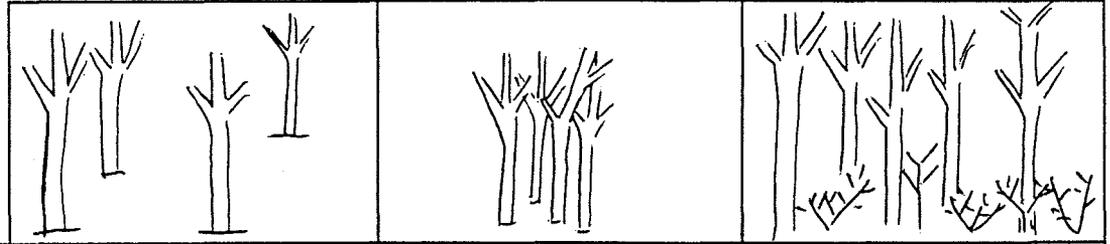
- a) un oiseau au vol était désigné par un «V»;
- b) un oiseau situé plus bas que la hauteur des yeux de l'observateur était identifié par un «B»;
- c) enfin, un oiseau situé plus haut que la hauteur des yeux de l'observateur était désigné par un «H».

L'observateur identifiait le type de biotope qui dominait dans un rayon de 20 m de chaque observation d'oiseaux, en tenant compte de la forme de la végétation (arborescent, bordure, arbustif, ouvert), de la répartition de ses éléments (haie, rangée d'arbres, etc.) et de la mixité (figure 2). Cette dernière variable comprenait quatre classes:

- décidu (au moins 80 % d'arbres ou d'arbustes feuillus);
- coniférien (au moins 80 % d'arbres ou d'arbustes conifériens);
- mixte (au moins 20 % de feuillus dans des conifères et la réciproque);
- sans arbre ou arbuste (toutes les zones ne correspondant pas aux classes précédentes).

MILIEU

ARBORESCENT
(Décidu [D],
Mixte [M],
Coniférien [C])

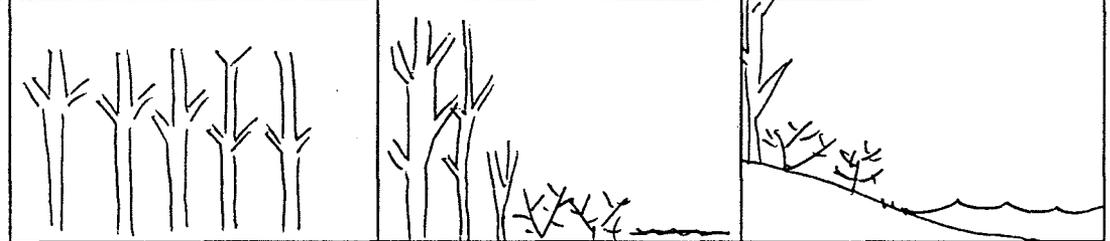


FORÊT JARDINÉE (J)
(Arbres espacés, peu
d'arbustes)

ILÔT D'ARBRES (I)
(Groupe [5-30] d'arbres
isolés)

FORÊT NATURELLE (N)
(régénération, arbres morts,
arbustes)

BORDURE
(Décidue [D],
Mixte [M],
Coniférienne [C])

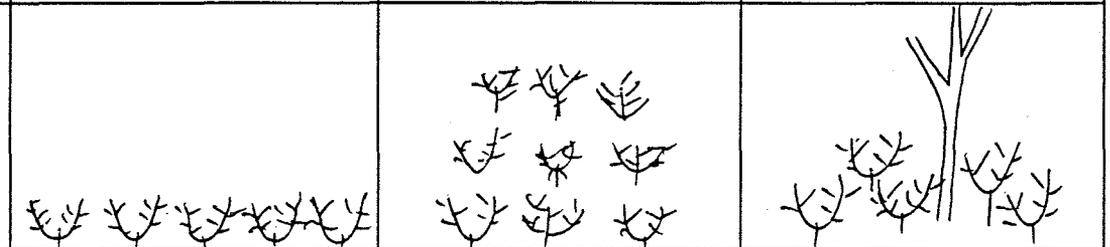


RANGÉE D'ARBRES (RA)
(Bord d'allée, d'aire de jeux
ou gazonnée)

LISIÈRE DE FORÊT (L)
(Bordure de forêt, jardinée
ou non)

ZONE RIVERAINE (RI)
(Bord de cours d'eau, de lac
ou d'étang)

ARBUSTIF
(Décidu [D],
Mixte [M],
Coniférien [C])

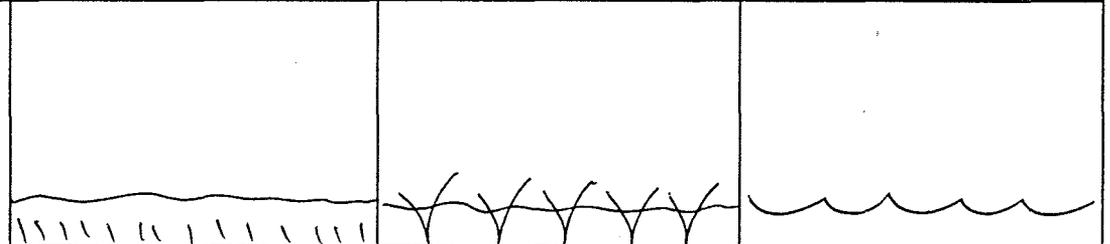


HAIE (H)
(Structure linéaire, bord de
sentier, d'aire gazonnée)

ILÔT AMÉNAGÉ (IA)
(Plate-bande, groupe
d'arbustes)

FRICHE (FR)
(Repousse arbustive
naturelle)

OUVERT



AIRE GAZONNÉE (G)
(Herbacées très basses, sous
la neige)

CHAMP-MARAIS (C)
(Herbacées hautes, émergeant
de la neige [foin, roseaux])

PLAN D'EAU (E)
(Fleuve, rivière, lac, étang)

NOURRITURE

MT: tournesol
MA: autres graines
MS: Suif

SG: graines au sol
SP: pain au sol

BT: édifice, pont, ...
P: stationnelle, ...

MANGEOIRE

SOL

Figure 2. Description des biotopes et codification utilisée lors des recensements des parcs urbains, hiver 1995.

De plus, l'observateur notait la nature des sources de nourritures artificielles que les oiseaux exploitaient et leur emplacement, le cas échéant: sur une mangeoire, il distinguait entre graines de tournesol (MT), autres graines (MA) et suif (MS); au sol, il distinguait les graines (SG) et le pain (SP) (figure 2). Enfin, il identifiait les oiseaux (posés ou au vol) associés à des structures artificielles, en distinguant deux classes: (1) les édifices, les ponts, etc. (BT) et (2) les aires de stationnement (P) (figure 2).

3.2.2 Environnement dans les parcs et à plus vaste échelle

Les variables présentées ici ont été mesurées ou calculées à l'aide de photographies aériennes ou de cartes, ou encore sur le terrain, lors d'une des visites de l'observateur (tableau 2, annexe 5). Une première série de variables caractérise toute l'étendue de chaque parc. Une seconde série de variables s'attache à décrire l'entourage des parcs. Enfin, l'identification des coordonnées géographiques des parcs vise à rendre compte de phénomènes régionaux.

Deux autres éléments ont été considérés afin de qualifier les parcs: la catégorie urbanistique, telle que définie par le Service des parcs de la ville de Montréal (métropolitain, urbain, quartier, voisinage, mini-parc [annexe 6]) et leur potentiel d'aménagement, tel qu'établi selon les critères de Morneau *et al.* (1995).

3.3 Traitements des données

3.3.1 Variabilité et représentativité des résultats

Cette section analyse la variabilité de la richesse et de l'abondance obtenues dans les parcs en 1995 en fonction du nombre d'inventaires. Est-ce que les résultats représentent l'abondance et la richesse réelles? Combien d'inventaires sont nécessaires pour dépeindre la réalité?

Pour répondre à cette question, la richesse cumulée dans les parcs ayant fait l'objet de cinq inventaires ou plus devient la référence à laquelle est comparée la richesse cumulée obtenue en

Tableau 2. Liste des variables mesurées ou calculées à l'échelle des parcs, 1995.

Description	Unité	Provenance des données ^a
<u>Vocation urbanistique</u>	Classe	D
<u>Type du parc (selon Morneau et al. 1995)</u>	Classe	D
<u>Taille du parc</u>	Superficie (ha)	CP
<u>Biotope</u>		
- J, I, N, IA, FR, G, C (voir figure 2)	% de la superficie du parc ^b	CP
- RA, L, RI, H (voir figure 2)	Longueur (m)	CP
- Arbres morts ou chicots	Nbre (classe) ^c	O
- Arbres ou arbustes avec fruits	Nbre (classe) ^c	O
- Arbres ou arbustes avec cônes	Nbre (classe) ^c	O
<u>Milieu bâti dans le parc</u>		
- Aires de stationnement, allées	Superficie (ha)	CP
- Edifices, piscines, etc.	Nombre	CP
<u>Plan d'eau du parc</u>		
- Type: fleuve, rivière, lac, étang	Classes d'abondance (0, 1, 2, 3)	CP
<u>Source de nourriture dans le parc</u>		
- Mangeoires à graines (pour classes voir figure 2)	Nbre (classe) ^d	O
- Mangeoires à suif (pour code voir figure 2)	Nbre (classe) ^d	O
- Nourriture au sol (pour classes voir figure 2)	Présence	O
<u>Prédation/compétition/dérangement dans le parc</u>		
- Écureuils (voir annexe 1 [#7])	Nbre (classe) ^c	O
- Chiens (voir annexe 1 [#8])	Nbre (classe) ^e	O
- Chats (voir annexe 1 [#9])	Nbre (classe) ^e	O
- Autres animaux	Nbre et espèce ^e	O
- Visiteurs (voir annexe 1 [#10])	Nbre (classe) ^c	O
<u>Entourage du parc</u>		
- Postes d'alimentation (voir annexe 1 [#6])	Présence	O
- Voisinage: urbain [<10 % de couverture arborescente] ou résidentiel [>10 % de couverture arborescente], agricole, forestier	% de la superficie	CP
- Isolement forestier (0-0,3 km du parc)	Nbre + aire (ha)	CP
- Isolement forestier (0-1,0 km)	Nbre + aire (ha)	CP
- Corridor vert	Classes d'abondance (0, 1, 2, 3)	CP
<u>Coordonnées géographiques (coin sud-ouest et centre)</u>	UTM	D

^a CP = Cartographique et/ou photographique; O = mesurée par les observateurs; D = obtenue à l'aide de documents.

^b Estimée en pourcentage de la surface du parc (classe de 10 %), puis transformée en ha.

^c Classes : 0, 1-10, 10-100, 100-1 000, 1 000 +.

^d Classes : 0, 1-3, 3-5, 5-10, 10 +.

^e Classes : 0, 1-10, 10-50, 50-100, 100 +.

considérant moins de visites dans les mêmes parcs. Une figure présente d'abord la richesse par visite dans ces parcs. Une courbe similaire a été produite pour l'abondance par visite.

Puis, des courbes de la richesse cumulée et de l'abondance totale en fonction du nombre de visites ont été produites pour les parcs visités cinq fois ou plus par le même observateur. Les courbes de la richesse cumulée ont été établies pour les valeurs maximales, minimales et la moyenne des combinaisons possibles de chaque cumul de visites des parcs retenus. La probabilité d'obtenir, après trois visites, une richesse égale à la richesse cumulée (Ri_{cum}) de toutes les visites et celle égale à l'intervalle $[Ri_{cum} - 2, Ri_{cum}]$ ont été calculées pour ces mêmes parcs. Par abondance totale, on entend, la somme des abondances spécifiques. Pour chaque espèce, l'abondance dans un parc correspond au nombre le plus élevé d'individus observés au cours d'une visite. Ainsi, l'abondance totale d'un parc est calculée à partir de l'ensemble des visites.

Que représentent les résultats ornithologiques de 1995 par rapport à un hiver moyen? Quelle est l'amplitude des changements des assemblages d'oiseaux dans les parcs au cours d'hivers dont les conditions étaient radicalement différentes? Pour répondre, au moins partiellement, à ces questions, l'avifaune hiémale de 27 parcs urbains de Montréal a été comparée, entre 1994 et 1995.

D'abord l'effort de dénombrement (heure/personne) entre ces deux années a été comparé en utilisant le coefficient de corrélation de rang de Kendall. De plus, la droite de régression associant l'effort de ces deux années a été comparée graphiquement à la droite parfaite associée à des efforts égaux.

Une Analyse en Composantes Principales (ACP) sur les données combinées des parcs recensés les deux années a été effectuée afin de déterminer si de manière générale les assemblages d'oiseaux étaient organisés de la même manière au cours des deux années. À l'instar de l'effort de dénombrement, la richesse et l'abondance totale par parc ont été comparées entre les deux années en utilisant le coefficient de corrélation de rang de Kendall et la régression linéaire simple.

La constance des espèces d'oiseaux en hiver dans les parcs, soit le nombre de parcs qu'elles occupaient sur le nombre total de parcs, a été comparée entre les deux années.

3.3.2 Répartition des espèces

Quels facteurs structurent les assemblages d'oiseaux dans les parcs urbains en hiver? Pour répondre à cette question, six facteurs, relatifs à la répartition, sont tour à tour examinés: la sélection des biotopes, la sélection quant à la mixité, la position stratigraphique, le rôle des mangeoires, la répartition géographique et l'association entre espèces.

Un test G (Scherrer 1984) a été utilisé pour vérifier si la répartition des observations des espèces aviaires dans les biotopes était conforme à la distribution théorique d'après la superficie qu'ils occupent. Compte tenu de leur faible représentation, des biotopes ont été regroupés:

- Champ-marais et étang qui représentent les biotopes ouverts naturels;
- Friche, flot aménagé et haie qui représentent les biotopes ouverts arbustifs;
- Aire gazonnée et aire de stationnement qui représentent les biotopes ouverts artificiels;
- Forêt jardinée, flot d'arbres et rangée d'arbres qui représentent les biotopes arborescents paysagers;
- Forêt naturelle, lisière de forêt et zone riveraine qui représentent les biotopes arborescents naturels.

La même approche a été utilisée pour déterminer la répartition des espèces d'oiseaux par rapport à la mixité (proportion feuillus/conifères).

Lorsque l'hypothèse de non-conformité était retenue, le test de contraste (Neu *et al.* 1974) permettait de déterminer quelles classes (biotope ou modalité de mixité) étaient responsables de cette non-conformité. Le choix des observations d'oiseaux comme unité, au lieu de l'abondance (une observation concerne un oiseau ou plus d'une espèce donnée), permet de respecter le critère d'indépendance des données, condition préalable à l'usage du test. Seules les espèces dont le nombre d'observations était suffisamment élevé ont fait l'objet du test. Pour maximiser le nombre d'espèces, les observations de toutes les visites dans chaque parc ont été utilisées; celles aux mangeoires ont été traitées séparément, à cause de l'attraction de ces dernières. Cette approche s'avère valide s'il n'y a pas d'autocorrélation spatiale et temporelle (Legendre 1993), c'est-à-dire que la position d'un oiseau dans un parc, lors d'une visite, est indépendante de celle qu'il avait à la visite précédente. Cela est probablement le cas, car il s'écoulait toujours au moins une semaine entre deux visites consécutives dans un parc. La règle de Cochran (Scherrer 1984) a permis de

déterminer les espèces (16 % de la richesse) dont l'effectif en observations permettait l'emploi du test de contraste.

La répartition des oiseaux sur le plan géographique a été décrite. Pour mettre en évidence certains types de répartition spécifique, les villes, parce que plusieurs avaient un faible effectif en parcs étudiés, ont été regroupées en cinq régions: (1) Hull, (2) Montréal, (3) Sorel, Joliette et Trois-Rivières, (4) Québec, (5) Rimouski et La Malbaie.

Une Analyse de Groupement (association moyenne de Lance et Williams à partir de la matrice de similarité établie avec le coefficient de corrélation de rang de Kendall [Legendre et Legendre 1984]) a également été utilisée, afin de déterminer les associations entre les espèces d'oiseaux. Ces associations reposent sur la répartition commune d'espèces d'oiseaux dans les parcs.

3.3.3 Groupement des parcs d'après leur assemblage d'oiseaux

Les parcs ont été regroupés en fonction de la composition et de l'abondance des espèces d'oiseaux en utilisant l'Analyse de Groupement (association moyenne de Lance et Williams à partir de la matrice de similarité établie avec le coefficient de corrélation de rang de Kendall [Legendre et Legendre 1984]). Seules les espèces observées dans trois parcs ou plus ($n = 46$) ont été retenues afin d'éviter la discrimination d'un trop grand nombre de groupes. De plus, huit parcs, où aucun oiseau n'a été observé, ont été exclus.

Le test G a été utilisé pour vérifier si les catégories discriminées différaient quant à la proportion de parcs (a) contenant une parcelle boisée, (b) faisant partie de chacune des classes urbanistiques et (c) provenant de chacune des «cinq régions». Des regroupements de classes ont été effectués pour satisfaire à la règle de Cochran.

Une Analyse en Coordonnées Principales (ACOP), faite à partir de la matrice de similarités ayant servi à produire le dendrogramme, a permis de positionner les groupes de parcs dans l'espace multidimensionnel afin de déterminer les caractéristiques aviaires et environnementales des groupes de parcs. À cette fin,

la richesse, l'abondance totale, les abondances spécifiques et les variables environnementales ont été associées aux axes de l'ACOP, à l'aide du coefficient de corrélation de rang de Kendall.

3.3.4 Éléments qui structurent l'avifaune des parcs

L'Analyse Canonique des Correspondances (ACC) a été utilisée pour identifier des facteurs qui structurent les assemblages d'oiseaux à différentes échelles d'observation, en tenant compte de l'autocorrélation entre les variables y compris l'autocorrélation spatiale (Legendre 1993), en utilisant la méthode de Borcard *et al.* (1992). Il est à noter que cette analyse ne permet pas l'utilisation de matrices contenant des données manquantes. C'était le cas de certaines variables d'environnement qui n'ont pu être mesurées dans plusieurs parcs, faute de photographies aériennes récentes et disponibles (voir tableau 2).

Aussi, pour tirer profit du plus grand nombre de données, deux ACC ont été exécutées. La première, portant sur 109 parcs, a visé à dégager l'influence des variables mesurées par les observateurs dans les parcs et celle de la répartition géographique. La seconde a considéré toutes les variables d'environnement mais a porté sur un nombre plus restreint de parcs (89).

Dans les analyses, les espèces d'oiseaux observées dans moins de trois parcs ont été éliminées pour éviter la distorsion qu'elles peuvent entraîner (Ter Braak 1988). Ainsi, après exclusion des parcs avec données environnementales incomplètes, le nombre d'espèces d'oiseaux se trouve réduit à 44 dans la première analyse et 33 dans la seconde, après élimination des oiseaux d'eau (Anatidés et Laridés).

Trois matrices ont été utilisées dans chacune des deux ACC. Le contenu de ces matrices était le suivant:

1 ^{re} ACC (109 parcs)	2 ^e ACC (89 parcs)
Matrice des espèces (44), incluant les oiseaux aquatiques et terrestres;	Matrice des espèces (33), excluant les oiseaux aquatiques;
Matrice de variables d'environnement mesurées par les observateurs à l'échelle du parc;	Matrice des variables d'environnement à l'échelle des parcs comprenant celles mesurées par les observateurs et celles mesurées sur les photographies aériennes;
Matrice des coordonnées géographiques des parcs.	Matrice des coordonnées géographiques augmentée des variables d'environnement décrivant l'entourage des parcs telles que mesurées sur les photographies aériennes.

Les coordonnées géographiques des parcs ont été ramenées à une seule dimension par une régression linéaire simple afin de faciliter le traitement et l'interprétation de cette variable (Legendre 1993). Pour chaque parc, la projection orthogonale sur la droite de régression devient la valeur de la position géographique. Les coordonnées se prêtaient bien à cette opération puisque toutes les villes s'alignaient sur un axe ou presque (voir figure 1).

4. RÉSULTATS

Ce chapitre se divise en six parties. La première (§ 4.1) situe le cadre climatique de l'hiver 1995. La seconde (§ 4.2) examine la variabilité des résultats, d'abord en fonction du nombre d'inventaires et de la taille des parcs, puis entre deux hivers. La partie suivante (§ 4.3) présente un portrait global des résultats obtenus en 1995. Les autres parties traitent successivement de la répartition de l'avifaune (§ 4.4), d'abord au sein des composantes de l'environnement, puis spatialement et au niveau des associations d'oiseaux; des assemblages d'oiseaux (§ 4.5); et enfin, des facteurs qui structurent ces derniers (§ 4.6).

4.1 Conditions des inventaires

L'hiver 1995 a été plus chaud que la moyenne des 30 dernières années à Québec et à Montréal, qui renferment 79 % des parcs étudiés. En 1995, dans ces villes, les températures maximales quotidiennes moyennes de janvier et mars se situaient au-dessus des moyennes de 30 ans, tandis que celle de février était près des moyennes. Cependant, la température minimale s'est maintenue au-dessus de la moyenne pour tous ces mois avec une différence de 3,2-5,9 °C, selon le mois et la ville. L'accumulation de neige à la fin des mois considérés a presque toujours été nettement inférieure à la moyenne de 30 ans. L'hiver 1994 fut le plus froid du siècle au Québec. À Montréal et à Québec, les températures maximales et minimales quotidiennes moyennes de janvier, février et mars se situaient sous les moyennes des 30 dernières années. L'écart était plus prononcé en janvier et en février (2,3-7,2° C; écart moyen = 4,4). L'accumulation nivale à la fin des trois mois a été nettement inférieure à la moyenne de 30 ans (Canada 1994, 1995).

En 1995, un peu plus de la moitié (52,4 %) des visites dans les parcs urbains se sont déroulées sous un ciel faiblement nuageux ou clair; les autres visites ont eu lieu sous un ciel partiellement ou totalement nuageux. Au début des visites, la température présumée s'avérait supérieure ou égale à 0 °C dans 10 % des cas. Elle s'élevait au-dessus de - 9,0 °C dans plus de 50 % des visites et était inférieure à - 16,0 °C dans moins de 10 % des visites. La moitié des visites dans les parcs ont duré moins de 50 min. Le minimum atteignait une minute et le maximum fut de 4h45.

4.2 Variabilité et représentativité des résultats

4.2.1 Variabilité entre les inventaires: 1995

Onze des parcs étudiés ont été visités de cinq à sept fois au cours de la campagne de terrain par le même participant et permettent ainsi d'analyser la variabilité des observations entre les visites (figures 3a, 3b). Ces parcs se situaient dans la région de Montréal (8), Québec (1), Trois-Rivières (1) et Hull (1).

Les valeurs extrêmes de richesse par visite pour l'ensemble des inventaires variaient environ du simple au double pour tous ces parcs (figure 3a). La même constatation s'adresse à l'abondance totale (figure 3b). Cependant, son amplitude était beaucoup plus élevée que celle de la richesse; les nombres extrêmes d'oiseaux repérés lors des visites dans un parc atteignaient 5 et 175 dans un cas (Boisé Saint-Sulpice). En contrepartie, dans la plupart des parcs, une valeur proche de l'abondance maximale a été observée au cours d'au moins un autre inventaire.

En 1995, la variabilité de la richesse observée par visite, telle qu'exprimée par le coefficient de variation, n'était pas associée à la superficie des parcs ($\tau_b = -0,091$; $P = 0,15$; $n = 117$). Il en allait de même de l'abondance par visite ($\tau_b = -0,053$; $P = 0,40$; $n = 117$).

La richesse cumulée augmente avec le nombre de visites (figure 4). La richesse cumulée moyenne ne tend généralement pas vers une asymptote, même après cinq visites. Cependant, la courbe de la valeur maximale de chaque cumul des visites indique qu'entre deux et quatre visites peuvent suffire pour atteindre la richesse cumulée observée après cinq à sept visites. La probabilité qu'un tel événement survienne après trois visites varie, selon le parc, entre 0 et 60 %, et atteint 15,2 % pour l'ensemble des combinaisons (tableau 3). Cependant, cette dernière probabilité, à deux espèces près, augmente à 71,2 %. Ces résultats indiquent que trois inventaires permettent d'estimer d'une façon représentative la richesse aviaire d'un parc. En outre, ils viennent appuyer la façon de calculer l'abondance totale, qui repose sur la somme des abondances spécifiques maximales.

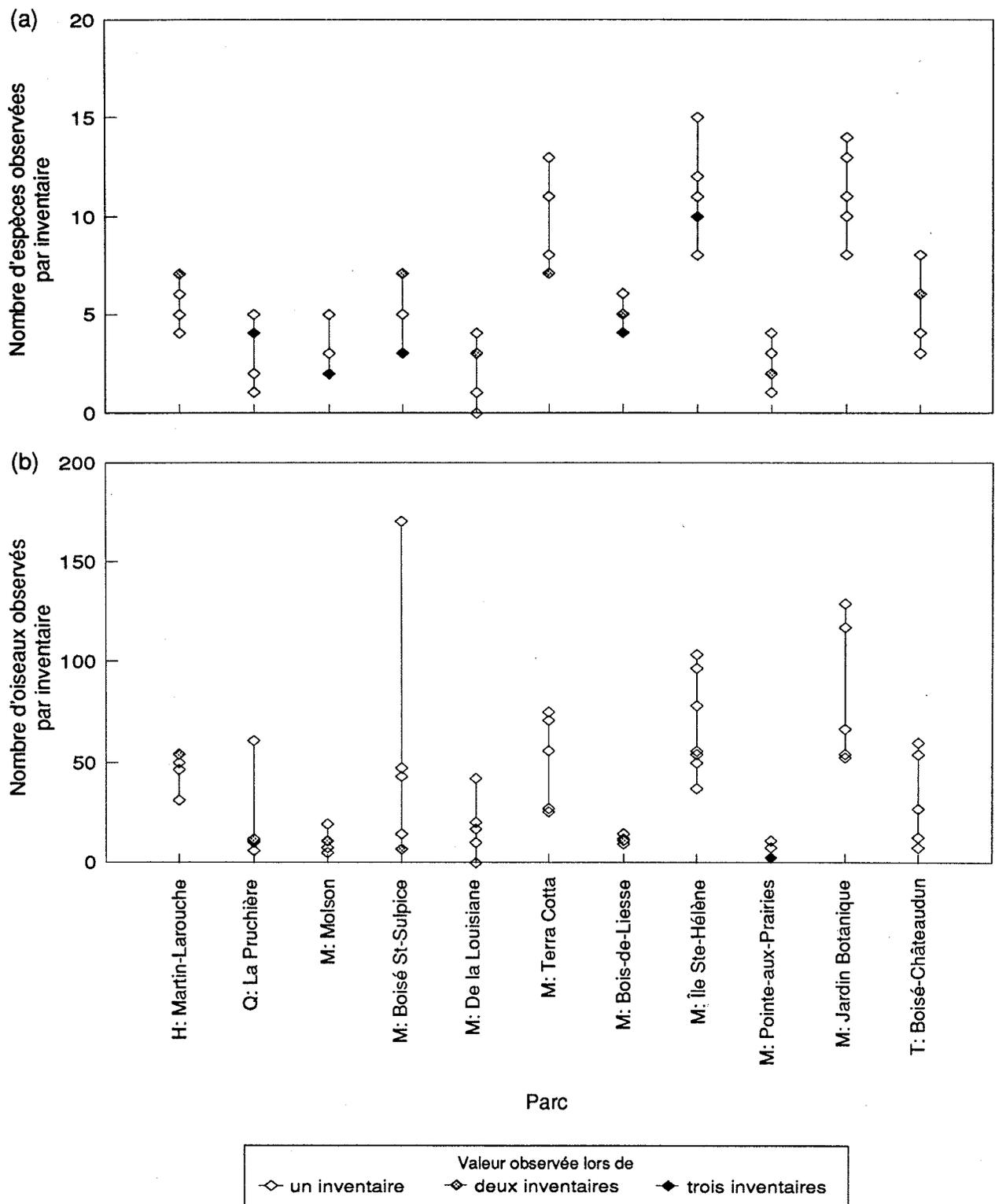


Figure 3. Richesse (a) et abondance (b) observées par visite dans 11 parcs inventoriés cinq fois ou plus en 1995 (les parcs sont présentés par ordre croissant de superficie; M: région de Montréal, Q: région de Québec, T: région de Trois-Rivières, H: région de Hull [voir figure 1]).

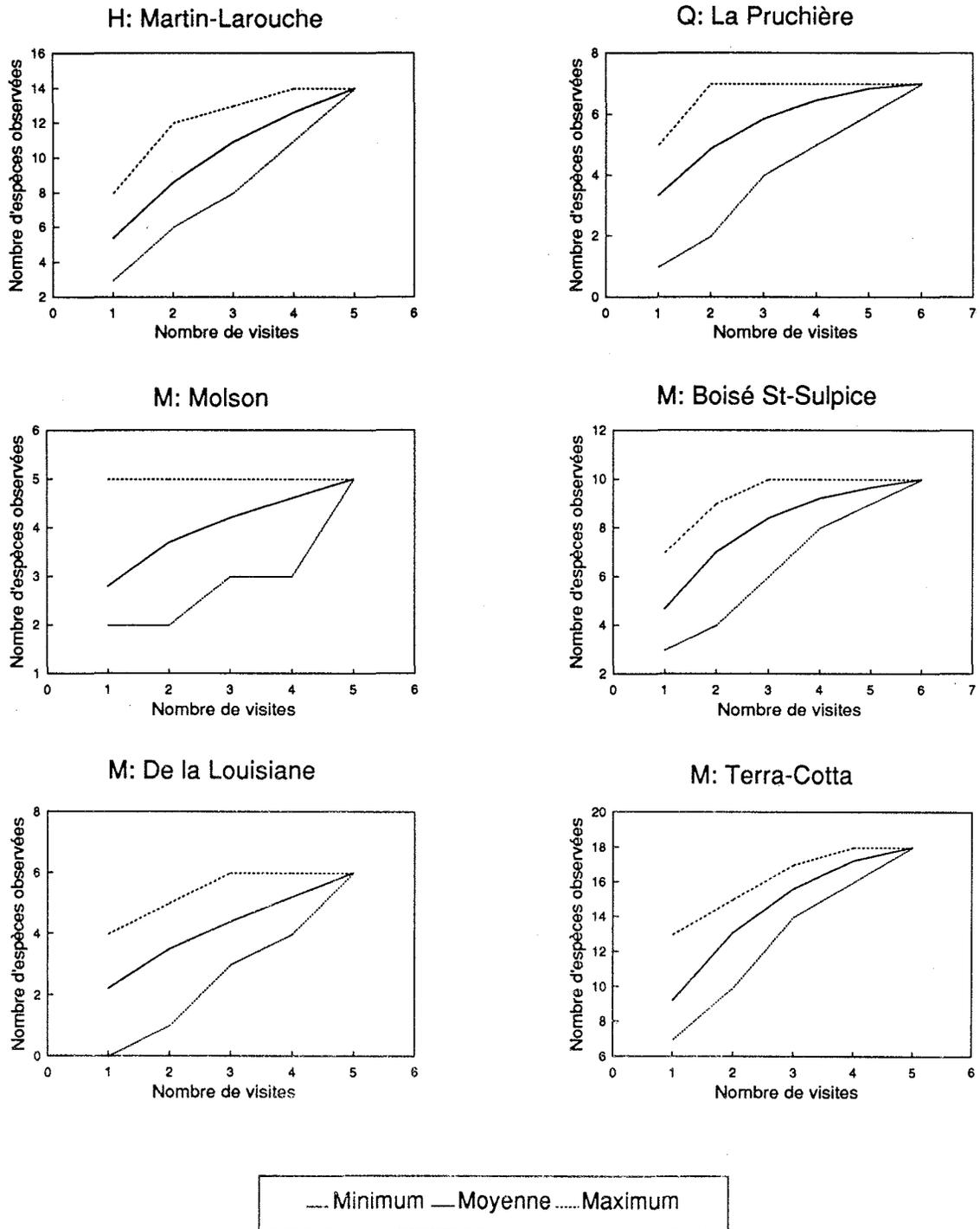


Figure 4. Courbes de richesse cumulée établies à l'aide des combinaisons possibles de chaque cumul de visites (1, 2, 3, ..., n) dans 11 parcs inventoriés cinq fois ou plus à l'hiver 1995 (les parcs sont présentés par ordre croissant de superficie; M: région de Montréal, Q: région de Québec, T: région de Trois-Rivières, H: région de Hull).

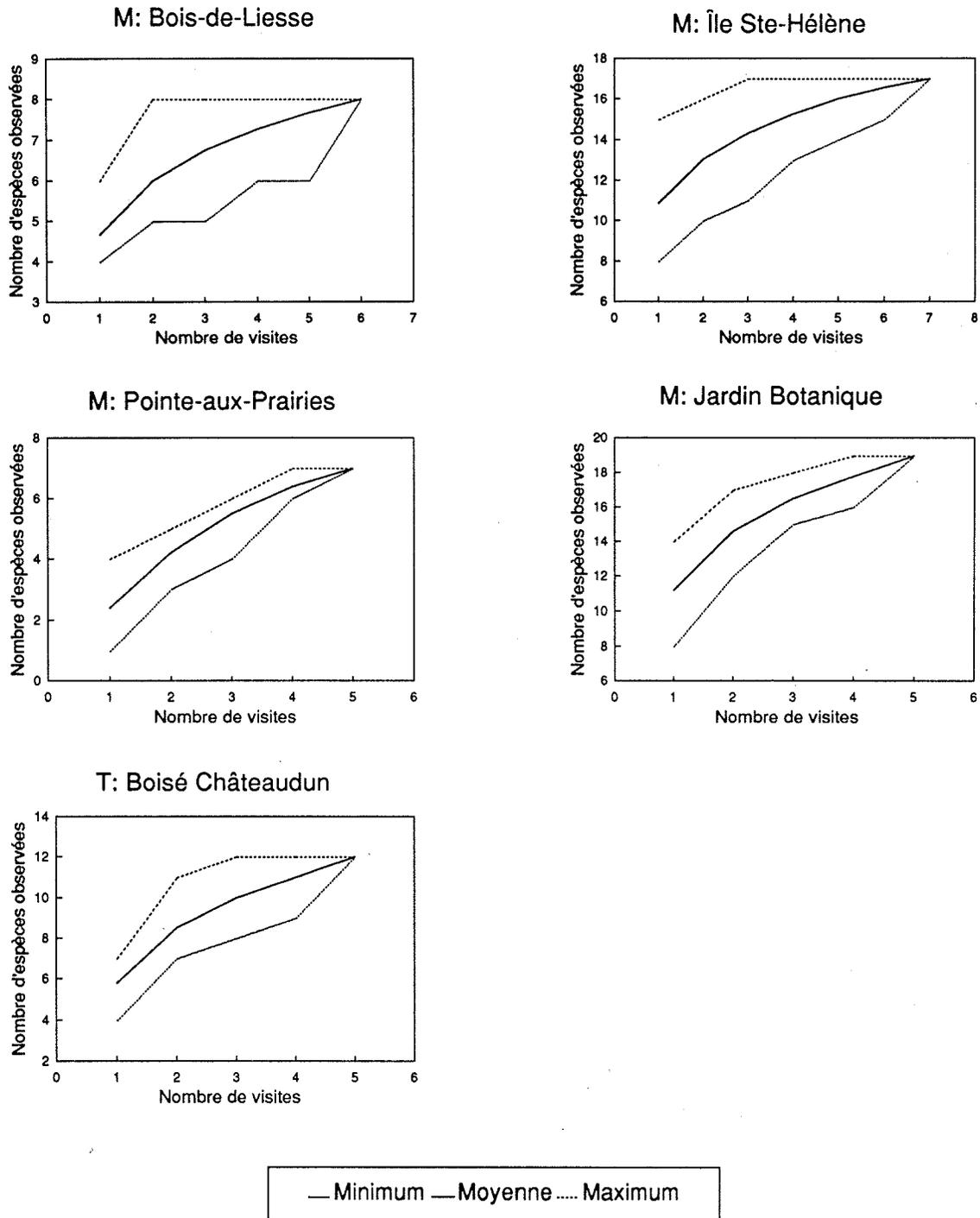


Figure 4 (suite). Courbes de richesse cumulée établies à l'aide des combinaisons possibles de chaque cumul de visites (1, 2, 3, ..., n) dans 11 parcs inventoriés cinq fois ou plus à l'hiver 1995 (les parcs sont présentés par ordre croissant de superficie; M: région de Montréal, Q: région de Québec, T: région de Trois-Rivières, H: région de Hull).

Tableau 3. Richesse cumulée (Ri_{cum}) de 11 parcs visités de 5 à 7 fois entre le 21 janvier et le 7 mars 1995 et probabilité d'obtenir la Ri_{cum} et une valeur située dans l'intervalle $[Ri_{cum} - 2, Ri_{cum}]$ après 3 visites (les parcs sont classés par ordre croissant de superficie).

Parc	Nombre de visites	Richesse cumulée (Ri_{cum})	Nombre de combinaisons de trois visites	Probabilité d'obtenir la Ri_{cum} et une valeur située dans l'intervalle $[Ri_{cum} - 2, Ri_{cum}]$ après 3 visites		
				$P(x = Ri_{cum})$	$P(x \in [Ri_{cum} - 1, Ri_{cum}])$	$P(x \in [Ri_{cum} - 2, Ri_{cum}])$
Martin Larouche	5	14	10	<0,100	0,200	0,400
La Pruchière	6	7	20	0,350	0,600	0,900
Molson	5	5	10	0,600	0,600	1,000
Boisé St-Sulpice	6	10	20	0,100	0,500	0,850
De la Louisiane	5	6	10	0,100	0,500	0,800
Terra Cotta	5	18	10	<0,100	0,300	0,600
Bois-de-Liesse	6	8	20	0,300	0,500	0,950
Île Ste-Hélène	7	17	35	0,057	0,343	0,457
Pointe-aux-Prairies	5	7	10	<0,100	0,600	0,900
Jardin Botanique	5	19	10	<0,100	0,300	0,500
Boisé Châteaudun	5	12	10	0,100	0,500	0,600
Total	--	--	165	0,152	0,448	0,715

4.2.2 Variabilité inter-annuelle: 1995 vs 1994

L'effort de dénombrement en 1994 était supérieur à celui de 1995, tant la moyenne par inventaire que la durée cumulée (figures 5a,b,c). Toutefois, la durée cumulée des visites en 1995 s'approche de celle de 1994 et était corrélée avec l'effort de dénombrement alloué en 1994 (Durée totale: $\tau_b = 0,704$; $P = 0,0001$; $n = 27$). En 1994, les observateurs ont alloué un effort de dénombrement nettement plus grand dans le parc du bois de Saraguay (n° 2) et surtout celui du mont Royal (n° 17) qu'en 1995 (figure 5b). Ces deux parcs ont donc été exclus de toutes les analyses subséquentes.

L'ordination produite par l'ACP permet d'obtenir une image d'ensemble de la variation de l'avifaune des 25 parcs entre l'hiver 1994 et celui de 1995 (figure 6). La superposition des deux points d'un parc, qui correspondent chacun à un hiver, indiquerait que l'avifaune était identique, tant en composition qu'en abondance spécifique, au cours de ces deux hivers. Au contraire, une répartition aléatoire de la paire de points représentant chacun des parcs révélerait que l'avifaune s'est modifiée totalement d'un hiver à l'autre. Bien que la position des points d'aucune paire n'est identique, la plupart des points de chaque paire sont relativement rapprochés l'un de l'autre, sauf en ce qui concerne les parcs de l'île Sainte-Hélène (n° 15) et celui de Cité Jardin (n° 40), à Montréal. Dans le premier cas, la différence s'avère en partie causée par la présence en 1995 de quelques dizaines d'Anatidés et de Laridés, car contrairement à 1994, il n'y avait pas de glace sur les eaux environnantes. Dans le second cas, les oiseaux observés dans le voisinage immédiat du parc ont été intégrés aux résultats. En 1995, leur nombre (105) était relativement élevé à cause de la présence de mangeoires.

La richesse observée dans les parcs en 1994 s'avérait corrélée avec la richesse cumulée en 1995 ($\tau_b = 0,755$; $P = 0,0001$; $n = 25$). Elle a été relativement stable entre 1994 et 1995 (figure 7).

L'abondance totale en 1994 s'avérait corrélée avec la somme des abondances spécifiques les plus élevées en 1995 ($\tau_b = 0,527$; $P = 0,0003$; $n = 25$). L'abondance était plus faible dans les parcs en 1995 (figure 8).

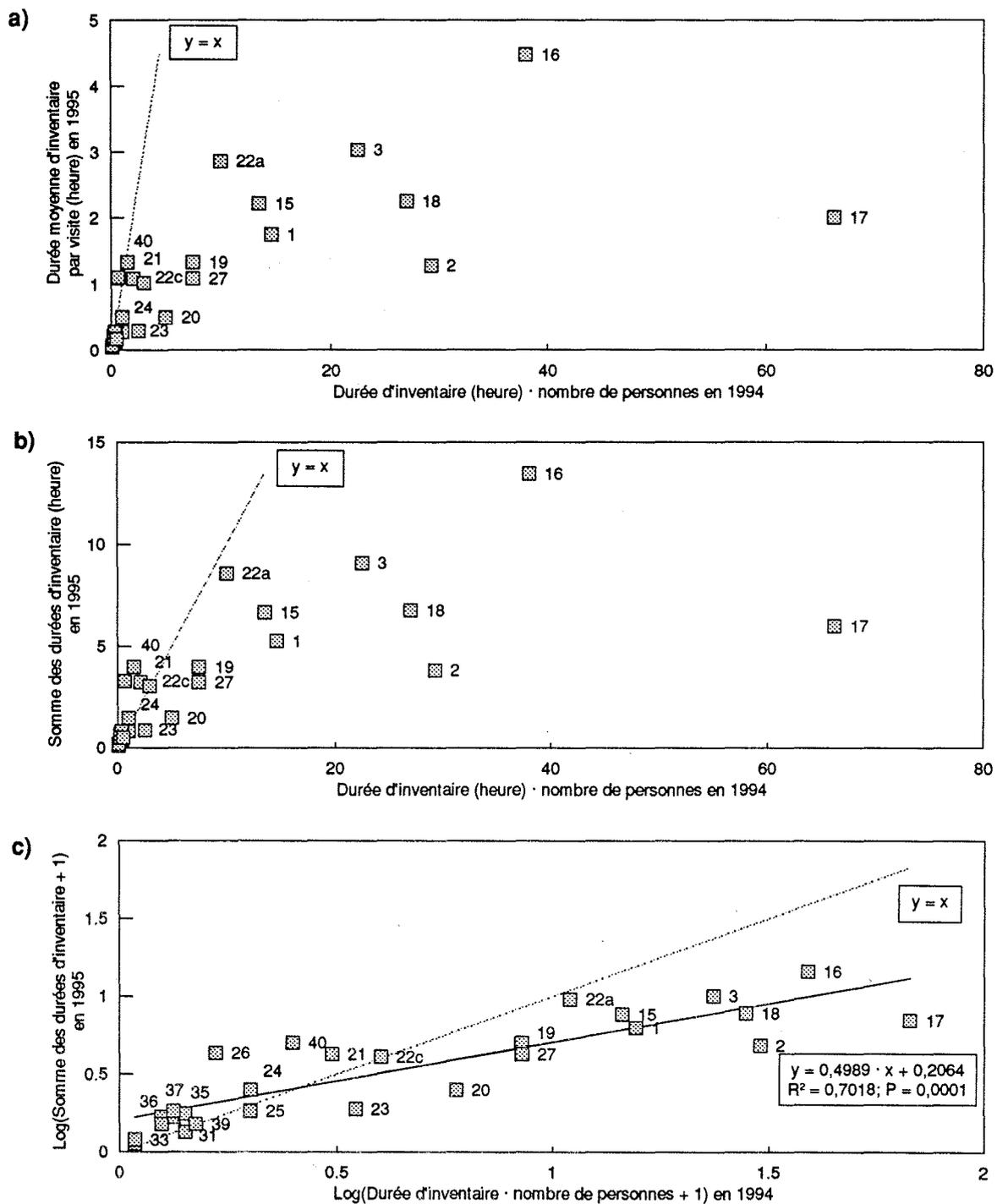


Figure 5. Comparaison entre 1994 et 1995 de l'effort de dénombrement dans 27 parcs urbains de Montréal: (a) diagramme de dispersion représentant la relation entre la durée d'inventaire · nombre de personnes en 1994 et la durée moyenne d'inventaire par visite en 1995, (b) diagramme de dispersion représentant la relation entre la durée d'inventaire · nombre de personnes en 1994 et la somme des durées d'inventaire pour trois visites en 1995, et (c) régression linéaire simple entre le $\text{log}(\text{durée d'inventaire} \cdot \text{nombre de personnes} + 1)$ en 1994 et le $\text{log}(\text{somme des durées d'inventaire de trois visites} + 1)$ en 1995 (chaque numéro identifie un parc, voir tableau 4).

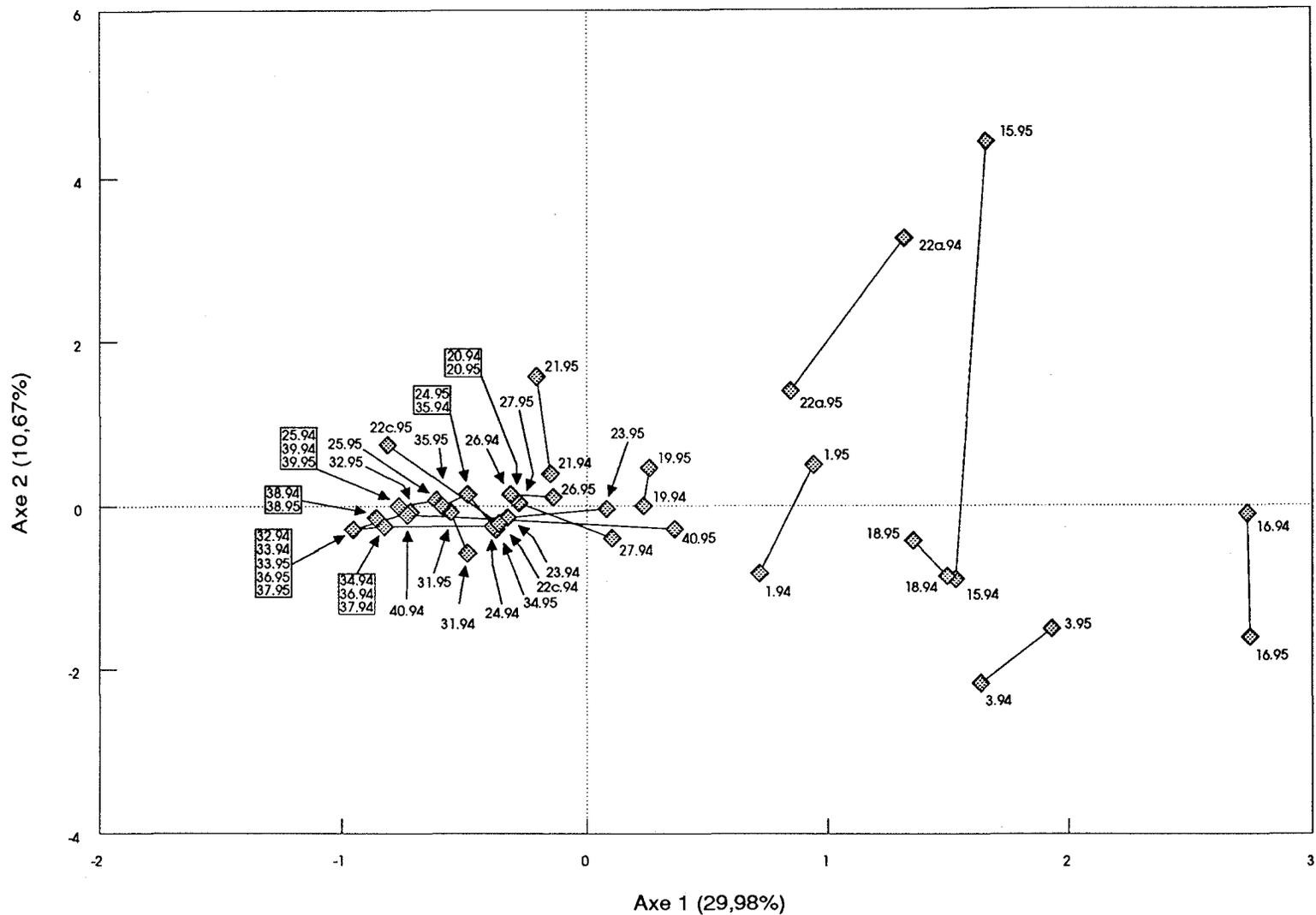


Figure 6. Projection de 25 parcs de Montréal sur l'espace réduit d'une analyse en composantes principales d'après les abondances spécifiques des oiseaux qu'ils abritent en hiver. Chaque parc est représenté par deux points qui correspondent aux avifaunes observées en 1994 et en 1995 (pour chaque point, le premier nombre identifie le parc [voir tableau 4] et le second indique l'année).

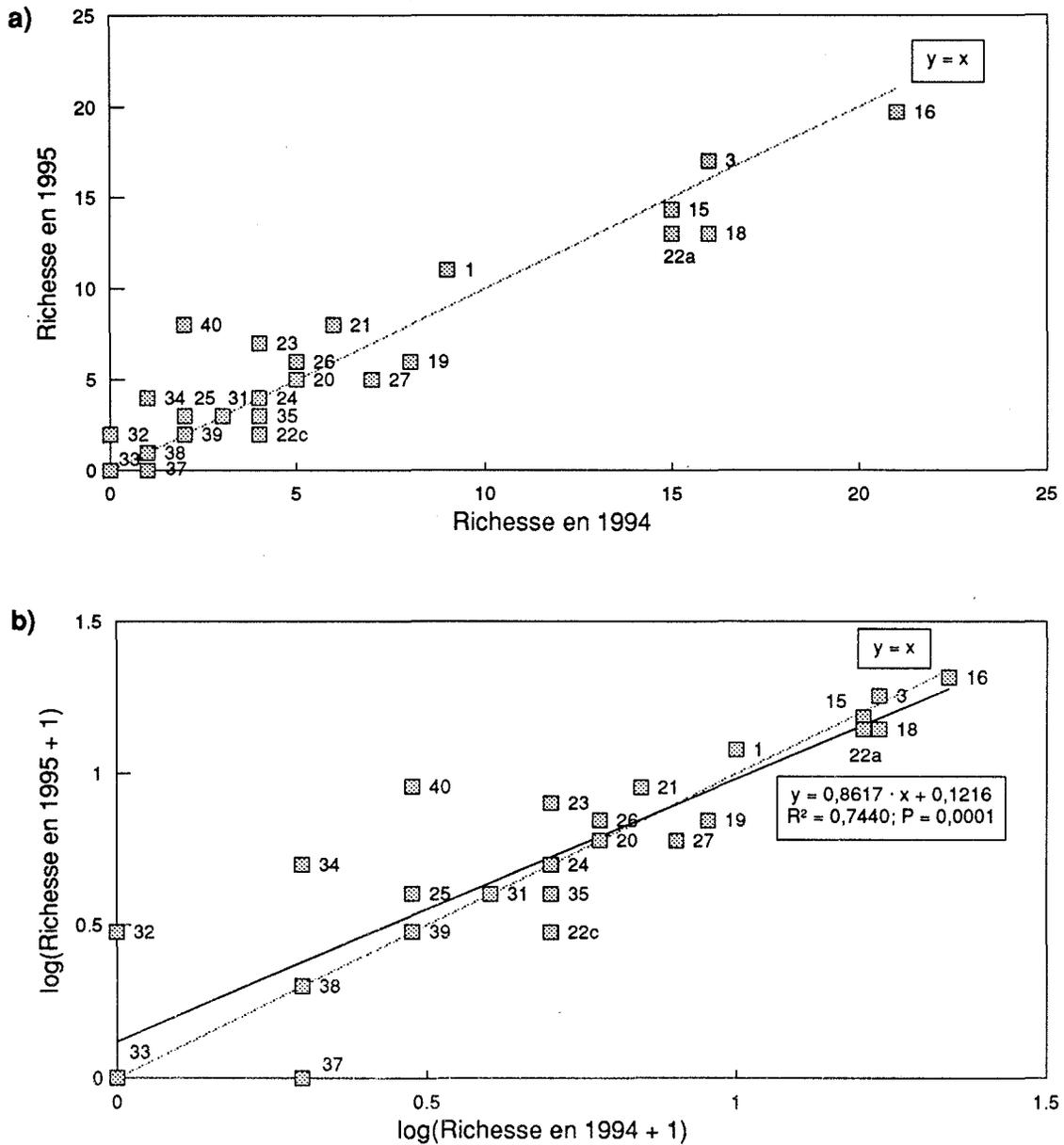


Figure 7. Comparaison de la richesse aviaire entre 1994 et 1995 dans 25 parcs urbains de Montréal: (a) diagramme de dispersion représentant la relation entre la richesse obtenue lors de l'unique visite en 1994 et celle obtenue à partir du cumul de trois visites en 1995, (b) régression linéaire simple entre le $\log(\text{richesse aviaire} + 1)$ en 1994 et le $\log(\text{richesse aviaire} + 1)$ en 1995 (chaque numéro identifie un parc, voir tableau 4).

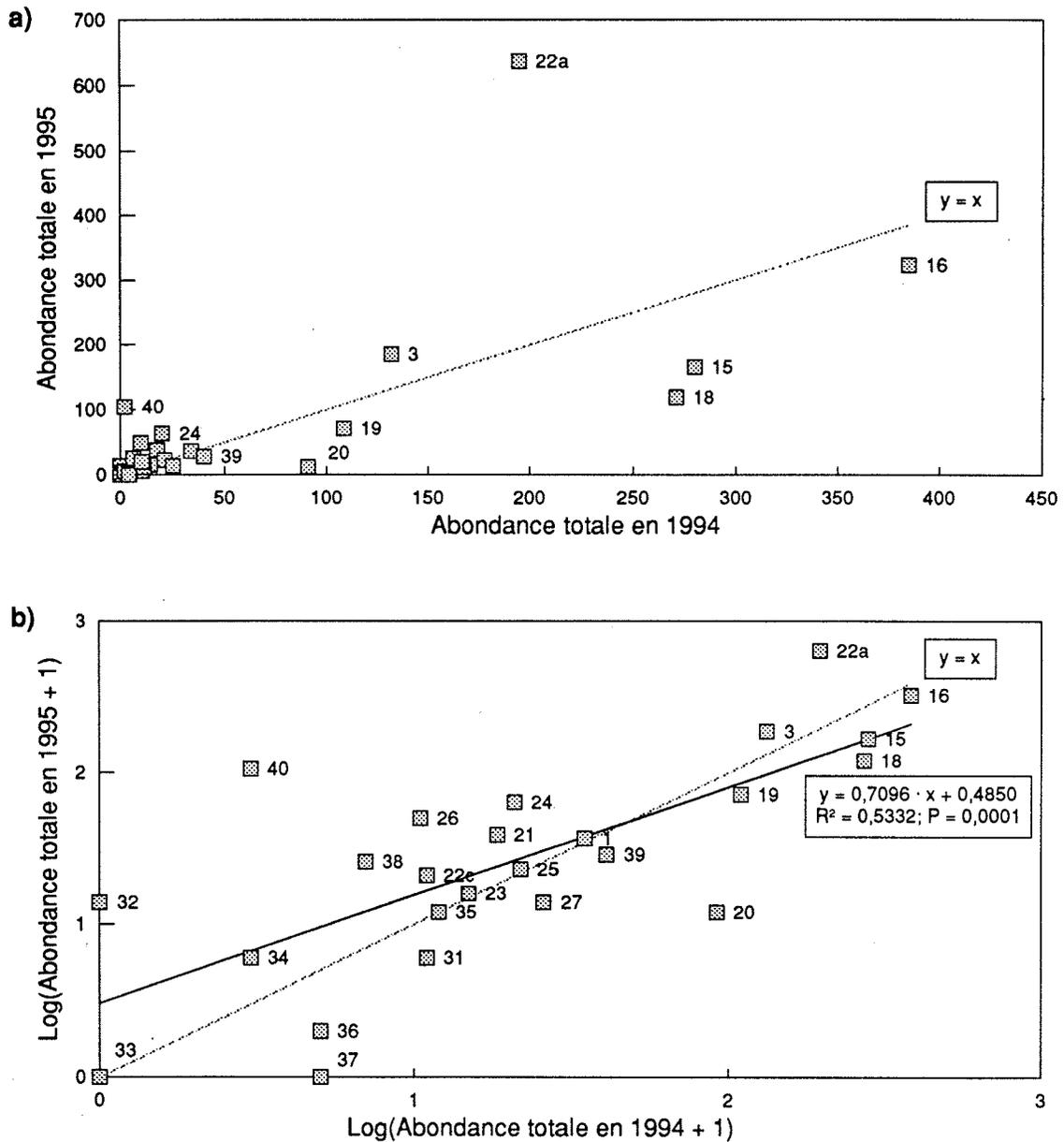


Figure 8. Comparaison de l'abondance totale de l'avifaune en hiver dans 25 parcs urbains de Montréal entre 1994 et 1995: (a) diagramme de dispersion représentant la relation entre l'abondance totale obtenue en 1994 et celle obtenue en 1995, (b) régression linéaire simple entre le $\log(\text{abondance totale} + 1)$ de l'avifaune en 1994 et le $\log(\text{abondance totale} + 1)$ de l'avifaune en 1995 (chaque numéro identifie un parc, voir tableau 4).

Dans les parcs avec une faible richesse, l'observation d'espèces d'oiseaux apparaît fortuite. À l'opposé, dans les parcs plus riches, un fort pourcentage d'espèces ont été vues les deux années (tableau 4).

À Montréal, dans les 25 parcs inventoriés en 1994 et 1995, la richesse cumulée après ces deux hivers s'élevait à 44 espèces, dont 54,5 % ont été repérées les deux années (tableau 5). Sur les 20 espèces qui n'ont été observées qu'une des deux années, une seule avait été repérée dans plus de deux parcs et 75 % dans un seul. La comparaison de la constance des espèces dans les parcs (nombre de parcs où une espèce a été aperçue/nombre total de parcs) entre 1994 et 1995 révèle une différence substantielle (> 3 parcs) chez cinq espèces; le Goéland à manteau noir², le Merle d'Amérique et le Pigeon biset fréquentaient davantage de parcs en 1995; le Sizerin flammé et la Tourterelle triste en fréquentaient davantage en 1994.

4.3 Sommaire de la campagne de terrain de 1995

En 1995, au total, les observateurs ont noté 62 espèces dans les 128 parcs étudiés (tableau 6). En moyenne, ils ont observé 7,3 espèces par parc ($s_x = 5,0$; 0 - 22 espèces). Dans 50 % des parcs, il y avait moins de sept espèces d'oiseaux. Le quart des parcs abritaient plus de dix espèces d'oiseaux. Deux parcs hébergeaient 20 espèces ou plus. La richesse moyenne par visite était corrélée avec la superficie des parcs ($\tau_b = 0,434$; $P = 0,0001$; $n = 117$). Les groupes taxinomiques les mieux représentés étaient les Fringillidés avec neuf espèces, les Emberizidés (8), les Anatidés (7), les Falconiformes (6), les Picidés (6) et les Laridés (5).

Les participants ont réalisé 2980 observations d'oiseaux totalisant 10 813 individus dans l'ensemble des parcs (tableau 6). En moyenne, les observateurs notaient 84,5 oiseaux par parc ($s_x = 14,2$; 0 - 1371 oiseaux; $n = 128$ parcs). L'abondance moyenne par visite était corrélée avec la superficie des parcs ($\tau_b = 0,353$; $P = 0,0001$; $n = 117$).

² Pour simplifier la lecture, le nom scientifique des espèces mentionnées dans le texte est présentée à l'annexe 7.

Tableau 4. Comparaison de la richesse aviaire observée en hiver dans 25 parcs urbains de Montréal entre 1994 et 1995.

Parc No	Nom	Richesse cumulée des 2 hivers	Espèce observée					
			Uniquement en 1994		Uniquement en 1995		En 1994 et en 1995	
			nb	%	nb	%	nb	%
16	Maisonneuve	26	5	19.2	5	19.2	16	61.5
15	Ile Sainte-Hélène	22	5	22.7	7	31.8	10	45.5
3	Cimetière protestant	21	4	19.0	5	23.8	12	57.1
22a	Ile-de-la-Visitation	20	7	35.0	5	25.0	8	40.0
18	Angrignon	17	4	23.5	1	5.9	12	70.6
1	Summit	13	2	15.4	4	30.8	7	53.8
19	Lafontaine	10	2	20.0	2	20.0	6	60.0
21	Promenade Bellerive	10	2	20.0	4	40.0	4	40.0
23	Beauséjour	9	2	22.2	5	55.6	2	22.2
27	Thomas-Chapais	8	3	37.5	1	12.5	4	50.0
40	Cité Jardin	8	0	0.0	6	75.0	2	25.0
26	De la Louisiane	7	1	14.3	2	28.6	4	57.1
20	Jarry	5	0	0.0	0	0.0	5	100.0
24	Henri-Julien	5	1	20.0	1	20.0	3	60.0
31	Lefebvre	5	2	40.0	2	40.0	1	20.0
22c	Parc de la Merci	5	3	60.0	1	20.0	1	20.0
35	St-Benoît	4	1	25.0	0	0.0	3	75.0
34	Salaberry	4	0	0.0	3	75.0	1	25.0
25	Du Pélican	3	0	0.0	1	33.3	2	66.7
39	Montcalm	2	0	0.0	0	0.0	2	100.0
32	Jean Massé	2	0	0.0	2	100.0	0	0.0
38	Martel	1	0	0.0	0	0.0	1	100.0
37	Saint-Alphonse	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
36	Saint-André Apôtre	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
33	Bordeaux	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Tableau 5. Comparaison entre l'hiver 1994 et 1995 du pourcentage et du nombre de parcs urbains de Montréal où chaque espèce d'oiseau a été observée (n = 25 parcs)¹.

Nom des espèces	Parc où l'espèce a été observée						
	Cumul des 2 hivers	Uniquement en 1994		Uniquement en 1995		En 1994 et en 1995	
		nb	nb	%	nb	%	nb
Pigeon biset	21	1	4.8	6	28.6	14	66.7
Corneille d'Amérique	20	3	15.0	1	5.0	16	80.0
Étourneau sansonnet	17	1	5.9	3	17.6	13	76.5
Moineau domestique	16	1	6.3	3	18.8	12	75.0
Mésange à tête noire	13	1	7.7	3	23.1	9	69.2
Pic mineur	11	1	9.1	3	27.3	7	63.6
Roselin familier	10	3	30.0	2	20.0	5	50.0
Pic chevelu	10	5	50.0	2	20.0	3	30.0
Sittelle à poitrine blanche	8	2	25.0	1	12.5	5	62.5
Goéland à manteau noir	8	0	0.0	5	62.5	3	37.5
Chardonneret jaune	7	2	28.6	1	14.3	4	57.1
Cardinal rouge	6	1	16.7	1	16.7	4	66.7
Tourterelle triste	6	4	66.7	0	0.0	2	33.3
Sizerin flammé	6	6	100.0	0	0.0	0	0.0
Grimpereau brun	5	1	20.0	1	20.0	3	60.0
Merle d'Amérique	5	0	0.0	4	80.0	1	20.0
Pic flamboyant	4	2	50.0	2	50.0	0	0.0
Grand Bec-scie	3	1	33.3	2	66.7	0	0.0
Sittelle à poitrine rousse	2	1	50.0	0	0.0	1	50.0
Perdrix grise	2	2	100.0	0	0.0	0	0.0
Autour des palombes	2	1	50.0	1	50.0	0	0.0
Grand-duc d'Amérique	2	1	50.0	1	50.0	0	0.0
Crécérelle d'Amérique	2	0	0.0	2	100.0	0	0.0
Jaseur des cèdres	2	0	0.0	2	100.0	0	0.0
Goéland arctique	2	0	0.0	2	100.0	0	0.0
Petit-duc maculé	1	0	0.0	0	0.0	1	100.0
Goéland argenté	1	0	0.0	0	0.0	1	100.0
Junco ardoisé	1	0	0.0	0	0.0	1	100.0
Geai bleu	1	0	0.0	0	0.0	1	100.0
Bruant chanteur	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Jaseur boréal	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Bruant fauve	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Épervier brun	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Durbec des pins	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Bec-scie à poitrine rousse	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
Bruant des neiges	1	0	0.0	1	100.0	0	0.0
Bruant à gorge blanche	1	0	0.0	1	100.0	0	0.0
Canard colvert	1	0	0.0	1	100.0	0	0.0
Roitelet à couronne dorée	1	0	0.0	1	100.0	0	0.0
Canard noir	1	0	0.0	1	100.0	0	0.0
Chardonneret des pins	1	0	0.0	1	100.0	0	0.0
Goéland à bec cerclé	1	0	0.0	1	100.0	0	0.0
Épervier de Cooper	1	0	0.0	1	100.0	0	0.0
Goéland bourgmestre	1	0	0.0	1	100.0	0	0.0

¹ Voir annexes 8 et 9.

Tableau 6. Abondance et constance (fraction de parcs où l'espèce a été observée) des espèces d'oiseaux observées dans 128 parcs urbains du Québec méridional entre le 21 janvier et le 7 mars 1995.

Espèce	Constance (n = 128 parcs)	Abondance
Mésange à tête noire	0,719	1 126
Étourneau sansonnet	0,664	841
Corneille d'Amérique	0,578	632
Pigeon biset	0,547	1 095
Moineau domestique	0,516	831
Pic mineur	0,406	130
Sittelle à poitrine blanche	0,297	111
Chardonneret jaune	0,281	430
Pic chevelu	0,266	65
Tourterelle triste	0,227	233
Geai bleu	0,227	74
Merle d'Amérique	0,219	203
Roselin familier	0,172	153
Roselin pourpré	0,172	234
Goéland à manteau noir	0,172	716
Chardonneret des pins	0,133	403
Grimpereau brun	0,125	26
Cardinal rouge	0,109	36
Bec-croisé à ailes blanches	0,102	321
Gélinotte huppée	0,094	23
Goéland argenté	0,078	123
Bruant des neiges	0,070	221
Gros-bec errant	0,062	132
Sittelle à poitrine rousse	0,062	41
Canard noir	0,062	189
Grand Bec-scie	0,062	735
Goéland arctique	0,062	17
Sizerin flammé	0,055	30
Grand Corbeau	0,055	9
Canard colvert	0,047	557
Pic flamboyant	0,039	10
Goéland à bec cerclé	0,039	24
Bruant hudsonien	0,039	23

Tableau 6 (suite). Abondance et constance (fraction de parcs où l'espèce a été observée) des espèces d'oiseaux observées dans 128 parcs urbains du Québec méridional entre le 21 janvier et le 7 mars 1995.

Espèce	Constance (n = 128 parcs)	Abondance
Roitelet à couronne dorée	0,039	19
Jaseur des cèdres	0,039	39
Garrot à oeil d'or	0,031	374
Grand-duc d'Amérique	0,031	4
Pie-grièche grise	0,031	4
Bruant chanteur	0,031	6
Junco ardoisé	0,023	10
Grand Pic	0,023	3
Crécerelle d'Amérique	0,023	5
Épervier de Cooper	0,023	3
Épervier brun	0,023	3
Goéland bourgmestre	0,023	7
Alouette cornue	0,023	6
Petit-duc maculé	0,016	3
Pic tridactyle	0,016	2
Autour des palombes	0,016	2
Durbec des pins	0,016	3
Bruant à gorge blanche	0,016	2
Bec-croisé rouge	0,016	22
Buse à queue rousse	0,016	3
Canard pilet	0,016	35
Troglodyte des forêts	0,008	1
Paruline à croupion jaune	0,008	1
Grive solitaire	0,008	1
Quiscale bronzé	0,008	1
Bec-scie couronné	0,008	2
Pic à dos noir	0,008	1
Canard chipeau	0,008	2
Buse pattue	0,008	1
Oiseaux non identifiés	—	454
Total	—	10 813

La Mésange à tête noire était l'espèce la plus abondante avec 1126 individus (tableau 6). L'abondance de sept autres espèces d'oiseaux se chiffrait à plus de 500 individus: le Pigeon biset, l'Étourneau sansonnet, le Moineau domestique, le Grand Bec-scie, le Goéland à manteau noir, la Corneille d'Amérique et le Canard colvert. Plus du tiers (38,7 %) des espèces étaient représentées par moins de dix individus. Les Laridés et les Anatidés composaient plus du quart (25,7 %; 2781 individus) du total d'oiseaux; presque tous les autres étaient des Columbides (12,3 %), des Picides (2 %) ou des passereaux (55,4 %).

Aucune espèce n'a été observée dans tous les parcs (tableau 6). À l'inverse, huit espèces ont été signalées dans un seul parc. Cinq espèces ont été aperçues dans plus de 50 % des parcs. Il s'agissait d'espèces terrestres, dont les trois introduites: l'Étourneau sansonnet, le Pigeon biset et le Moineau domestique; la Mésange à tête noire (71,9 % des parcs) et la Corneille d'Amérique étaient toutefois les plus répandues (57,8 %).

4.4 Répartition des espèces

4.4.1 Utilisation de l'environnement

Biotopes

Sur les 62 espèces d'oiseaux observées à l'hiver 1995 dans les parcs urbains, dix ont fait l'objet d'un nombre suffisant d'observations (≥ 35) pour l'utilisation d'un test de contraste. Les observations de ces dix espèces comprennent 73,7 % de celles associées à un biotope par les observateurs. Ces dernières considérées individuellement, ou les 62 espèces prises globalement, fréquentaient les «champs-marais et étangs» ainsi que les «aires gazonnées et les aires de stationnement» dans une proportion moindre, ou parfois égale, à la disponibilité de ces biotopes (tableau 7). Au contraire, la «forêt jardinée, l'îlot d'arbres et la rangée d'arbres» étaient le biotope fréquenté individuellement par le plus grand nombre d'espèces (8/10) en proportion supérieure à sa disponibilité. D'ailleurs, toutes les espèces d'oiseaux, prises globalement, utilisaient proportionnellement davantage ce biotope qu'il n'était disponible. Il en allait de même de la «forêt naturelle et ses lisières»; cinq espèces prises individuellement étaient dans cette situation. Seul le Moineau domestique fréquentait en proportion plus grande qu'attendue la «friche, îlot aménagé et haie d'arbustes».

Tableau 7. Sélection des biotopes par les 10 espèces aviaires le plus souvent observées, à l'hiver 1995, dans des parcs urbains des basses-terres du St-Laurent, Québec. La sélection est estimée par un test G et les inégalités par le test de contraste (Neu *et al.* 1974).

Espèce	Test			Biotope				
	Nombre d'observations	G_{adj}^a	P	Aire gazonnée et aire de stationnement	Champ-marais et étang	Friche, îlot aménagé et haie d'arbustes	Forêt jardinée, îlot et rangée d'arbres	Forêt et sa lisière
Pic chevelu	56	46,79	< 0,0001	- 1 ^b	- 1	0	0	+ 1
Merle d'Amérique	69	31,99	< 0,0001	- 1	0	0	0	+ 1
Pic mineur	110	99,48	< 0,0001	- 1	- 1	- 1	+ 1	+ 1
Sittelle à poitrine blanche	99	93,38	< 0,0001	- 1	- 1	- 1	+ 1	+ 1
Mésange à tête noire	476	366,59	< 0,0001	- 1	- 1	0	+ 1	+ 1
Corneille d'Amérique	186	102,02	< 0,0001	- 1	0	- 1	+ 1	0
Chardonneret jaune	67	56,08	< 0,0001	- 1	- 1	0	+ 1	0
Pigeon biset	150	31,89	< 0,0001	0	0	- 1	+ 1	0
Étourneau sansonnet	163	123,89	< 0,0001	- 1	- 1	0	+ 1	- 1
Moineau domestique	89	119,67	< 0,0001	- 1	- 1	+ 1	+ 1	- 1
Toutes les observations ^c (62 espèces)	1987	11,63	0,0203	- 1	- 1	0	+ 1	+ 1

^a Correction de William.

^b + 1 = fréquentation supérieure à celle attendue; - 1 = fréquentation inférieure à celle attendue; 0 = fréquentation comme celle attendue.

^c Toutes celles associées à un biotope.

Le Pic mineur, la Sittelle à poitrine blanche et le Moineau domestique s'avéraient les plus sélectives quant aux biotopes utilisés; ces espèces fréquentaient significativement trois des biotopes dans une proportion moindre que leur disponibilité et inversement pour les deux autres (tableau 7). À l'opposé, le Merle d'Amérique et le Pigeon biset fréquentaient trois biotopes en proportion de leur disponibilité. Aucune espèce n'utilisait significativement davantage que leur disponibilité plus de deux biotopes; quatre espèces fréquentaient trois biotopes en proportion moindre que leur disponibilité.

Mixité

Les dix espèces d'oiseaux le plus souvent observées fréquentaient en proportion plus faible qu'attendue les zones sans arbre ou arbuste, sauf le Pigeon biset (tableau 8). À l'opposé, aucune de ces espèces n'utilisaient proportionnellement moins les zones d'arbres et d'arbustes mixtes qu'elles n'étaient disponibles; quatre espèces fréquentaient ces zones dans une proportion supérieure à leur disponibilité. Il en allait de même pour les zones d'arbres ou d'arbustes décidus. Deux espèces utilisaient les zones de conifères proportionnellement plus que leur disponibilité.

Le Pigeon biset fréquentait les types de zones selon leur disponibilité, sauf celles de conifères, qui l'étaient en proportion moindre que celle attendue. Le Pic chevelu et le Moineau domestique utilisaient en proportion moindre que celle attendue seulement les zones sans arbre ou arbuste.

Position stratigraphique

Pour l'ensemble des observations, toutes espèces confondues, la position stratigraphique dominante se situait à une hauteur supérieure aux yeux des observateurs (figure 9). Il en allait de même pour les dix espèces les plus abondantes, bien qu'aucune de ces dernières n'était limitée à cette seule position. Le Pigeon biset et le Moineau domestique ont été observés, en proportion, plus souvent dans la position basse que les autres espèces.

Tableau 8. Sélection des biotopes quant à la mixité de la végétation arborescente et arbustive par les 10 espèces aviales le plus souvent observées, à l'hiver 1995, dans des parcs urbains des basses-terres du St-Laurent, Québec. La sélection est estimée par un test G et les inégalités par le test de contraste (Neu *et al.* 1974).

Espèce	Test			Mixité			
	Nombre d'observations	G_{aju}^a	P	Décidu	Mixte	Conifère	Sans arbre ou arbuste
Pic mineur	102	77,49	< 0,0001	+ 1 ^b	0	0	- 1
Corneille d'Amérique	173	46,48	< 0,0001	+ 1	0	0	- 1
Étourneau sansonnet	128	30,42	< 0,0001	+ 1	0	0	- 1
Sittelle à poitrine blanche	89	73,24	< 0,0001	+ 1	+ 1	0	- 1
Merle d'Amérique	58	44,02	< 0,0001	0	+ 1	0	- 1
Mésange à tête noire	439	405,31	< 0,0001	0	+ 1	+ 1	- 1
Chardonneret jaune	65	72,72	< 0,0001	0	+ 1	+ 1	- 1
Pic cheveu	52	39,98	< 0,0001	0	0	0	- 1
Moineau domestique	76	38,93	< 0,0001	0	0	0	- 1
Pigeon biset	132	9,99	0,0194	0	0	- 1	0
Toutes les observations ^c (62 espèces)	1807	658,9	< 0,0001	0	+ 1	+ 1	- 1

^a Correction de William.

^b + 1 = fréquentation supérieure à celle attendue; - 1 = fréquentation inférieure à celle attendue; 0 = fréquentation comme celle attendue.

^c Toutes celles associées à un biotope.

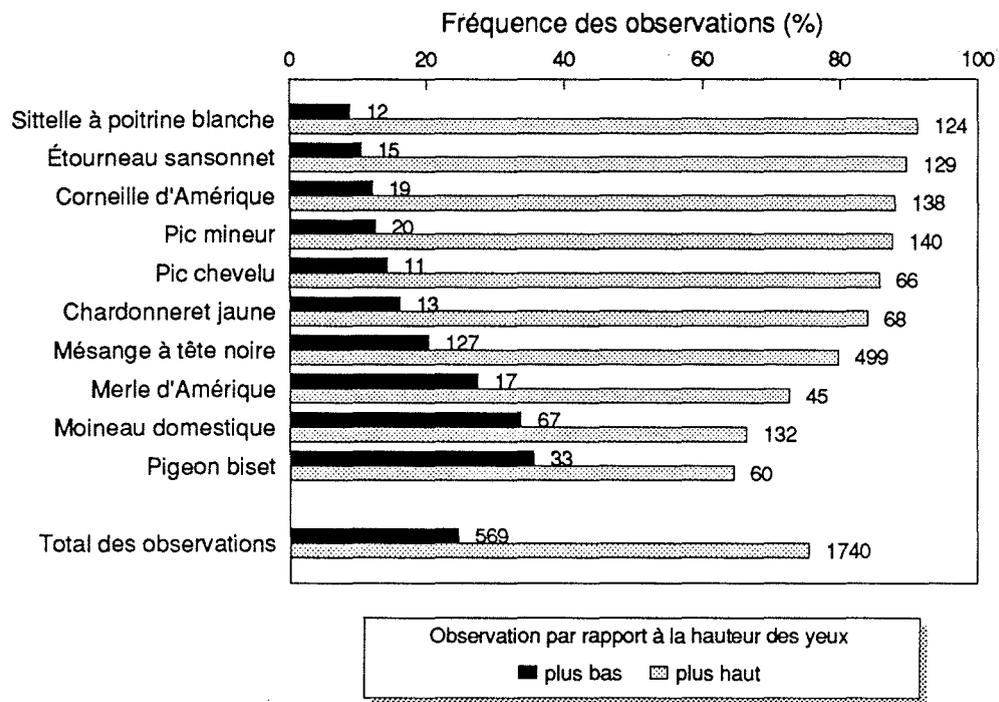


Figure 9. Position stratigraphique des oiseaux dans les parcs urbains en hiver et nombre d'observations (une observation peut inclure plus d'un oiseau).

Exploitation de ressources alimentaires exogènes

Les mangeoires étaient relativement bien répandues dans les parcs étudiés: 19 contenaient des mangeoires à suif et 32 des mangeoires à graines. Des mangeoires ont été repérées dans le voisinage de 81 parcs. Au total, 89 parcs (69,5 %), en incluant leur voisinage immédiat, contenaient des mangeoires.

Sur les 62 espèces d'oiseaux repérées dans les parcs, 22 (35,5 %) ont été observées au moins une fois en train de se nourrir de graines ou de suif sur des mangeoires, ou de graines ou de pain au sol (tableau 9). La liste inclut neuf des dix espèces les plus souvent observées dans les parcs en 1995. Le pourcentage des observations associées à la nourriture d'origine anthropique était fort variable d'une espèce à l'autre (0,7-75 %). Cependant, dix espèces avaient plus de 10 % de leurs observations dans cette situation. Trois espèces, le Bruant à gorge blanche, la Paruline à croupion jaune et le Junco ardoisé, ont été observées à près de la moitié ou plus des occasions en train de se nourrir sur des mangeoires ou au pied de celles-ci. L'Étourneau sansonnet, le Moineau domestique et le Pigeon biset ont été les seules espèces observées en train de se nourrir de pain; la dernière espèce a fait l'objet de 84 % des observations spécifiques de cette nature.

4.4.2 Répartition géographique

La richesse totale des parcs urbains dépendant fortement de leur superficie, la comparaison entre les cinq «régions» n'est possible que si l'effort de recherche, exprimé par le nombre de parcs et leur superficie totale, s'avère similaire. Ainsi, il est possible de comparer cette variable d'une part entre Montréal et Québec, et d'autre part, entre Hull et Rimouski (tableau 10). Apparemment, les parcs urbains de la région de Montréal abritaient une plus grande richesse totale que celle de Québec. Cependant, les valeurs de cette variable étaient pratiquement identiques entre Hull et Rimouski. Aucune différence significative de la richesse moyenne par parc n'a été décelée entre les cinq régions (test de Kruskal-Wallis: $\chi^2 = 4,31$; ddl = 4; $P = 0,366$); il en allait de même pour l'abondance moyenne par parc (test de Kruskal-Wallis: $\chi^2 = 3,60$; ddl = 4; $P = 0,462$).

Tableau 9. Espèces qui se nourrissaient aux mangeoires en hiver dans les parcs urbains.

Espèce	Nombre d'individus-visite	% des individus-visites associés aux mangeoires ¹
Bruant à gorge blanche	4	75,0
Paruline à croupion jaune	2	50,0
Junco ardoisé	21	47,6
Roselin pourpré	305	24,9
Chardonneret jaune	507	16,8
Sittelle à poitrine rousse	75	16,0
Geai bleu	112	14,3
Roselin familier	220	13,2
Mésange à Tête noire	2560	12,1
Pic chevelu	93	10,8
Chardonneret des pins	572	8,9
Bruant hudsonien	29	6,9
Moineau domestique	1492	6,9
Cardinal rouge	59	6,8
Pic mineur	217	6,0
Pigeon biset	1684	5,2
Sittelle à poitrine blanche	202	5,0
Tourterelle triste	341	2,6
Gélinotte huppée	40	2,5
Étourneau sansonnet	1107	1,4
Bruant des neiges	208	1,0
Corneille d'Amérique	886	0,7

¹ Comprend les mangeoires de graines et de suif ainsi que les graines ou le pain jetés au sol ou tombés des mangeoires.

Tableau 10. Richesse et abondance aviaires dans les parcs urbains en hiver par région et espèces dont la répartition suggère une inégalité régionale.

Paramètre	Régions classées latitudinalement et leur effectif en parcs urbains				
	Hull ¹ n = 5	Montréal n = 47	Sorel n = 17	Québec n = 54	Rimouski n = 5
Superficie totale (ha)	24,4	1 307,9	60,2	924,1	20,7
Richesse totale	20	52	25	42	19
Richesse moyenne + écart type	7,8 ± 4,0	8,1 ± 5,4	5,1 ± 3,5	7,4 ± 5,2	6,0 ± 2,6
Abondance moyenne + écart type	57,0 ± 29,4	125,5 ± 244,5	37,1 ± 36,0	68,5 ± 79,0	60,8 ± 81,0
Espèce	Constance (%) et (Abondance) par région				
Pic à dos noir	20,0 (1)	0,0	0,0	0,0	0,0
Grand Pic	20,0 (1)	4,3 (2)	0,0	0,0	0,0
Garrot à oeil d'or	20,0 (20)	6,4 (354)	0,0	0,0	0,0
Canard colvert	20,0 (2)	10,6 (555)	0,0	0,0	0,0
Canard noir	40,0 (17)	12,8 (172)	0,0	0,0	0,0
Cardinal rouge	20,0 (2)	27,7 (34)	0,0	0,0	0,0
Roselin familier	40,0 (21)	31,9 (95)	11,8 (27)	5,6 (10)	0,0
Corneille d'Amérique	80,0 (14)	70,2 (477)	58,8 (25)	48,1 (115)	20,0 (1)
Canard chipeau	0,0	2,1 (2)	0,0	0,0	0,0
Buse pattue	0,0	2,1 (1)	0,0	0,0	0,0
Troglodyte des forêts	0,0	2,1 (1)	0,0	0,0	0,0
Paruline à croupion jaune	0,0	2,1 (1)	0,0	0,0	0,0
Canard pilet	0,0	4,3 (35)	0,0	0,0	0,0
Autour des palombes	0,0	4,3 (2)	0,0	0,0	0,0
Petit-duc maculé	0,0	4,3 (3)	0,0	0,0	0,0
Épervier de Cooper	0,0	6,4 (3)	0,0	0,0	0,0
Crécerelle d'Amérique	0,0	6,4 (5)	0,0	0,0	0,0
Goéland à bec cerclé	0,0	6,4 (18)	11,8 (6)	0,0	0,0
Bruant chanteur	0,0	6,4 (5)	5,9 (1)	0,0	0,0
Pic flamboyant	0,0	8,5 (9)	5,9 (1)	0,0	0,0
Roselin pourpré	0,0	4,3 (15)	11,8 (24)	29,6 (179)	40,0 (16)
Bec-croisé à ailes blanches	0,0	2,1 (1)	0,0	22,2 (320)	0,0
Junco ardoisé	0,0	4,3 (9)	0,0	1,9 (1)	0,0
Jaseur des cèdres	0,0	8,5 (19)	0,0	1,9 (20)	0,0
Chardonneret des pins	0,0	2,1 (6)	0,0	25,9 (366)	40,0 (31)
Gros-bec errant	0,0	0,0	5,9 (26)	7,4 (84)	60,0 (22)
Bec-scie couronné	0,0	0,0	0,0	1,9 (2)	0,0
Grive solitaire	0,0	0,0	0,0	1,9 (1)	0,0
Quiscale bronzé	0,0	0,0	0,0	1,9 (1)	0,0
Buse à queue rousse	0,0	0,0	0,0	3,7 (3)	0,0
Durbec des pins	0,0	0,0	0,0	3,7 (3)	0,0
Bec-croisé rouge	0,0	0,0	0,0	3,7 (22)	0,0
Grand Corbeau	0,0	0,0	0,0	9,3 (7)	40,0 (2)
Sizerin flammé	0,0	0,0	0,0	11,1 (29)	20,0 (1)

¹ Ces «régions» comprennent les parcs des villes regroupées sous ces appellations à la figure 1. Sorel englobe en plus, Joliette et Trois-Rivières; Rimouski inclue aussi La Malbaie.

La richesse totale plus élevée à Montréal qu'à Québec était attribuable en grande partie à des espèces d'oiseaux dont la répartition se limitait seulement à Montréal (tableau 10). Il s'agissait surtout d'Anatidés, d'oiseaux de proie et de quelques passereaux. Ces espèces fréquentaient généralement très peu de parcs et leur abondance était faible, sauf quelques-unes, en particulier des Anatidés.

Hormis Québec et Montréal, les «régions» abritaient peu d'espèces «exclusives». La plupart des espèces aviaires exclusives de Québec occupaient quelques parcs, à l'instar de celles de Montréal. Sept espèces de Fringillidés, soit le Roselin pourpré, le Bec-croisé à ailes blanches, le Chardonneret des pins, le Grosbec errant, le Dur-bec des pins, le Bec-croisé rouge et le Sizerin flammé, avaient une constance et une abondance plus élevées dans les parcs des deux «régions» les plus septentrionales, Québec et Rimouski. La constance et l'abondance des autres espèces observées seulement dans ces régions étaient faibles, sauf celle du Grand Corbeau.

4.4.3 Association des espèces

L'Analyse de Groupement des abondances spécifiques par parc classe les 62 espèces d'oiseaux observées, avec un coefficient de Steinhaus de 0,85, en 14 associations (figure 10). Ces associations représentent des groupes d'espèces qui ont une répartition géographique similaire en hiver. Ces espèces se retrouvent donc sensiblement dans les mêmes parcs mais ne cohabitent pas nécessairement dans les mêmes biotopes. Compte tenu de la faible abondance de plusieurs espèces, et surtout, du faible nombre de parcs qu'elles habitaient (voir tableau 6), certaines de ces associations s'avèrent probablement fortuites. L'association la plus vaste comporte 16 espèces, dont une majorité fréquente la forêt (N° 2, figure 10). Elle réunit plusieurs des espèces les plus abondantes et les plus fréquentes dans les parcs, dont la Mésange à tête noire.

Un second groupe rassemble dix oiseaux d'eau, goélands et canards, à l'exclusion du Goéland à bec cerclé. Une troisième association (N° 12, figure 10) regroupe quatre espèces des milieux urbains: l'Étourneau sansonnet, le Moineau domestique, le Pigeon biset et le Goéland à bec cerclé.

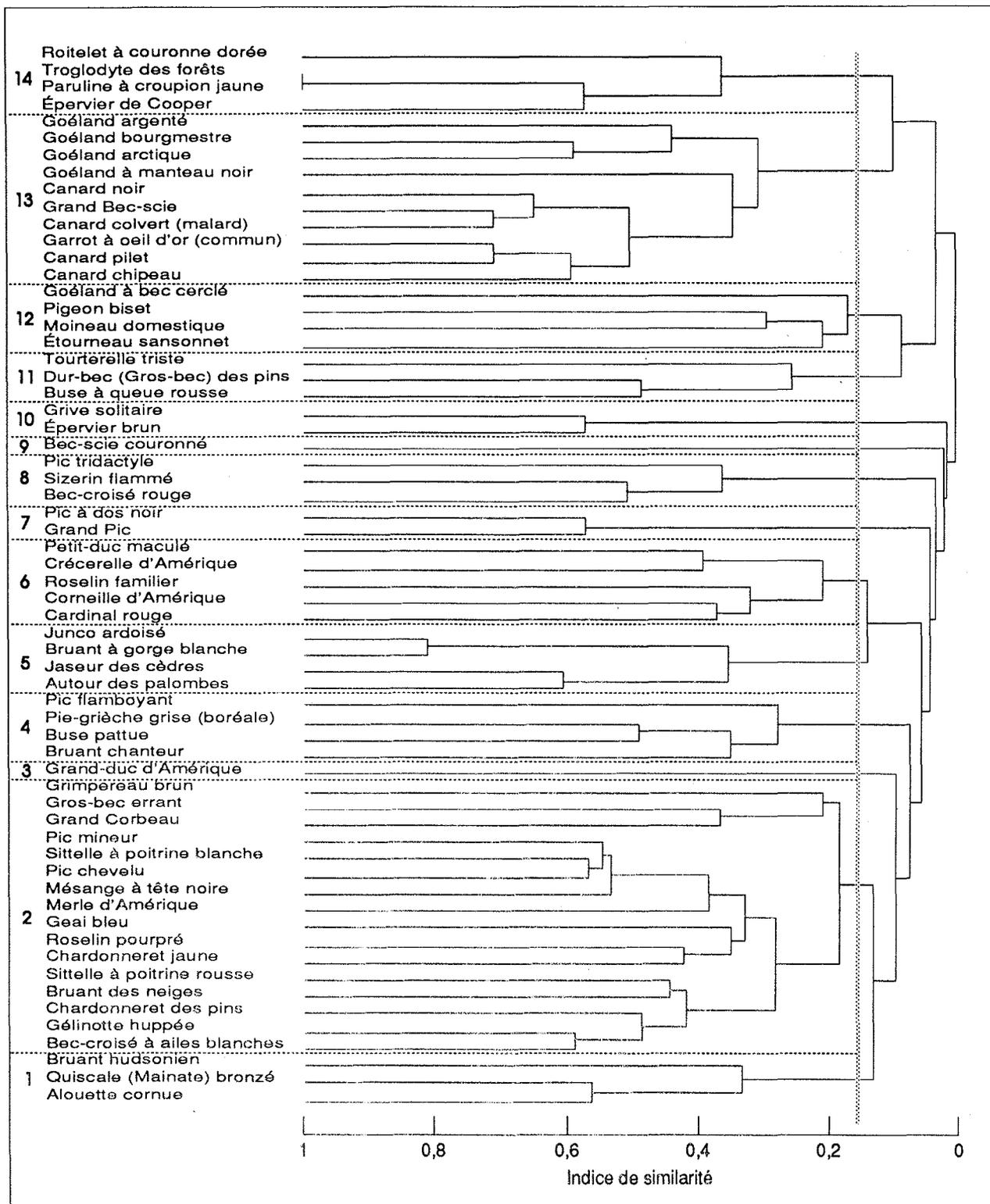


Figure 10. Analyse de groupement (association moyenne de Lance et William à partir de la matrice de similarité établie avec le coefficient de Kendall [Legendre et Legendre 1984]) des 62 espèces d'oiseaux en fonction de leur abondance dans les 128 parcs urbains à l'hiver 1995.

Un autre groupe (N° 6) réunit cinq espèces qui soit ont été signalées seulement dans les parcs les plus méridionaux (Cardinal rouge, Petit-duc maculé, Crécerelle d'Amérique), ou que leur constance dans les parcs présente un gradient décroissant vers le nord (Corneille d'Amérique, Roselin familier) (figure 10).

Le Troglodyte des forêts, la Paruline à croupion jaune, l'Épervier de Cooper et le Roitelet à couronne dorée forment une autre association (N° 14, figure 10). La caractéristique commune à ce groupe d'espèces réside dans le fait qu'elles fréquentaient toutes le parc de l'île Notre-Dame, à Montréal. Les deux premières n'ont été observées que dans ce parc; les trois premières n'ont été observées qu'à Montréal. Un examen des sept parcs fréquentés par ces espèces indique que deux de ceux-ci se situent sur des îles, et qu'au total, cinq se trouvent sur le bord du fleuve, où existent généralement des zones sans glace en hiver.

Enfin, l'association entre le Bruant chanteur, la Buse pattue, la Pie-grièche grise et le Pic flamboyant tient uniquement à leur présence commune dans le parc-nature du Bois-de-l'Île-Bizard, près de Montréal (N° 4, figure 10). Aucun autre parc n'était fréquenté par plus d'une espèce de cette association.

4.5 Groupement des parcs d'après leur avifaune

4.5.1 Détermination des groupes de parcs

L'unité des relevés d'oiseaux est le parc. Comme chaque parc comporte généralement plus d'un biotope, il est plus approprié, à cette échelle, de parler d'assemblages d'oiseaux que de communautés.

L'Analyse de Groupement, réalisée sur les abondances spécifiques par parc, détermine, en fixant le coefficient de Steinhaus à 0,80, trois grands groupes de parcs (A à C) et un amalgame de petits groupes, chacun formé de un à trois parcs (figure 11). Compte tenu de l'hétérogénéité et de leur faible effectif en parcs, ces derniers groupes ont été fusionnés en un seul (D). Les trois grands groupes, A, B et C, contiennent respectivement 52, 15 et 40 parcs. Le groupe D réunit 13 parcs. Les huit parcs où les observateurs n'ont pas aperçu d'oiseaux forment un cinquième groupe de parcs.

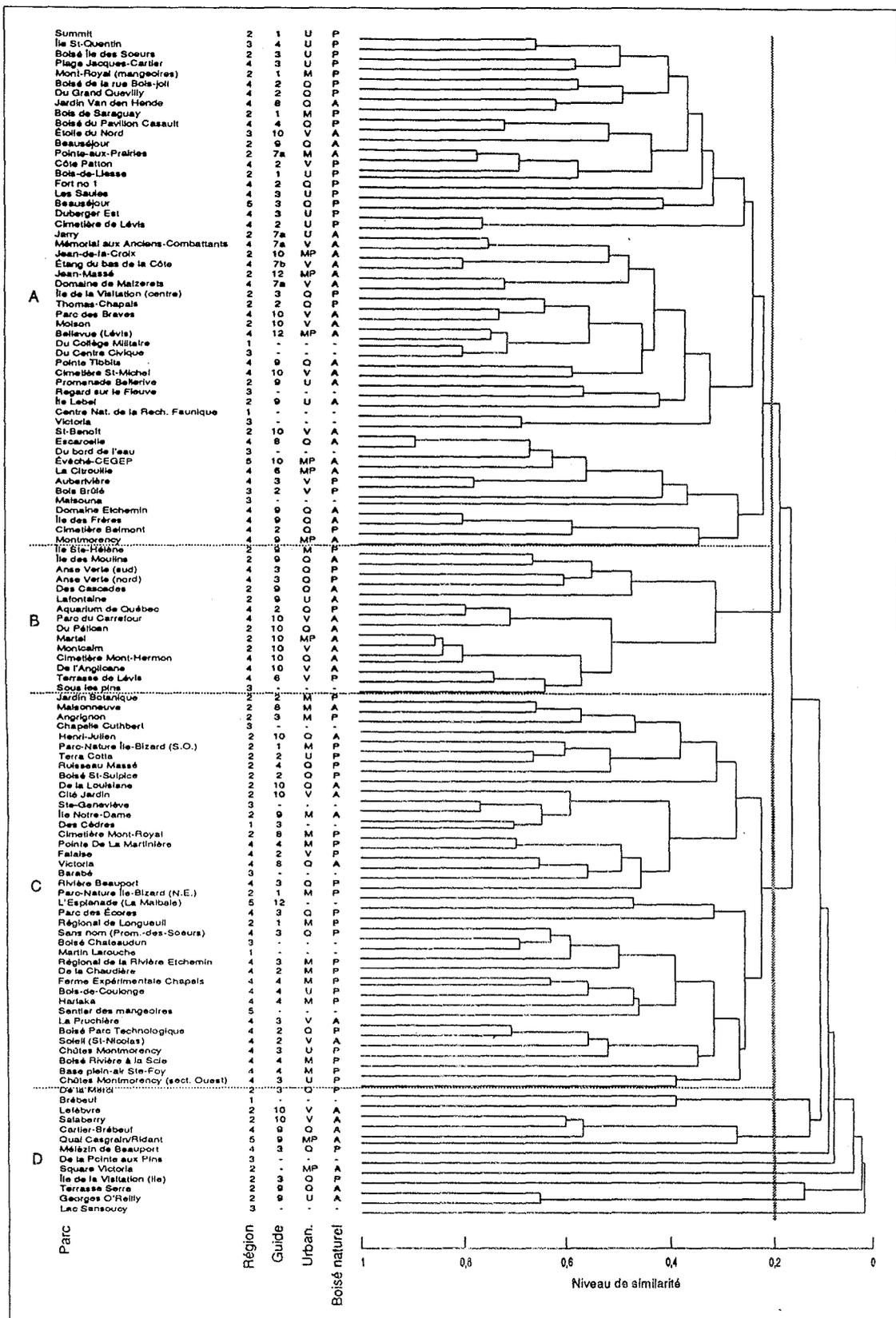


Figure 11. Analyse de groupement (association moyenne de Lance et William à partir de la matrice de similarité établie avec le coefficient de Steinhaus [Legendre et Legendre 1984]) de 120 parcs urbains en fonction de la composition et de l'abondance des espèces d'oiseaux.

L'ordination produite par l'ACOP permet d'obtenir une image globale de la variation entre les assemblages aviaires de chacun des 118 parcs où des oiseaux ont été repérés. L'axe 1 distingue la plupart des parcs du groupe C de ceux des autres groupes (figure 12). Pour sa part, l'axe 2 sépare presque tous les parcs des groupes A et B. Le groupe D, hétérogène, se situe au centre de la distribution bidimensionnelle. Les deux axes expliquaient 16,1 % de la variation totale.

4.5.2 Caractéristiques aviaires des groupes de parcs

La richesse ($\tau_b = 0,52$; $P = 0,0001$; $n = 118$) et l'abondance ($\tau_b = 0,51$; $P = 0,0001$; $n = 118$) étaient corrélées positivement avec l'axe 1 (figure 13). Ainsi, les parcs du groupe C, qui sont situés le plus à droite le long de l'axe 1 (figure 12), se caractérisaient par une avifaune riche et abondante. À l'inverse, le groupe A se distinguait par une faible abondance d'oiseaux et peu d'espèces. Le groupe B abritait une avifaune abondante mais peu diversifiée. Enfin, les parcs du dernier groupe (D) occupaient une position intermédiaire aux trois autres.

Au total, 25 espèces (sur 46) étaient significativement et positivement corrélées à l'axe 1 (figure 13). La Mésange à tête noire ($\tau_b = 0,63$; $P = 0,0000$), le Pic mineur ($\tau_b = 0,50$; $P = 0,0001$), le Pic chevelu ($\tau_b = 0,50$; $P = 0,0001$), le Chardonneret jaune ($\tau_b = 0,47$; $P = 0,0001$), la Sittelle à poitrine blanche ($\tau_b = 0,45$; $P = 0,0001$) et le Merle d'Amérique ($\tau_b = 0,41$; $P = 0,0001$) étaient les plus fortement corrélées à l'axe 1 ($\tau_b > 0,40$). Fait à remarquer, quatre de ces espèces se nourrissent sur les troncs d'arbres. Elles caractérisent donc les parcs du groupe C.

Le Pigeon biset ($\tau_b = 0,56$; $P = 0,0000$; $n = 120$), le Moineau domestique ($\tau_b = 0,43$; $P = 0,0001$) et le Goéland à manteau noir ($\tau_b = 0,27$; $P = 0,0002$) sont les espèces les plus corrélées à l'axe 2, et par conséquent, caractérisent, par leur abondance, les parcs du groupe B (figure 13).

Deux espèces d'Anatidés et de goélands, ainsi que l'Étourneau sansonnet et le Roselin familier composaient le reste du cortège des espèces significativement corrélées ($P < 0,05$) à l'axe 2, et contribuaient à discriminer certains parcs du groupe D. Aucune de toutes ces espèces, sauf la dernière, n'était corrélée à l'axe 1.

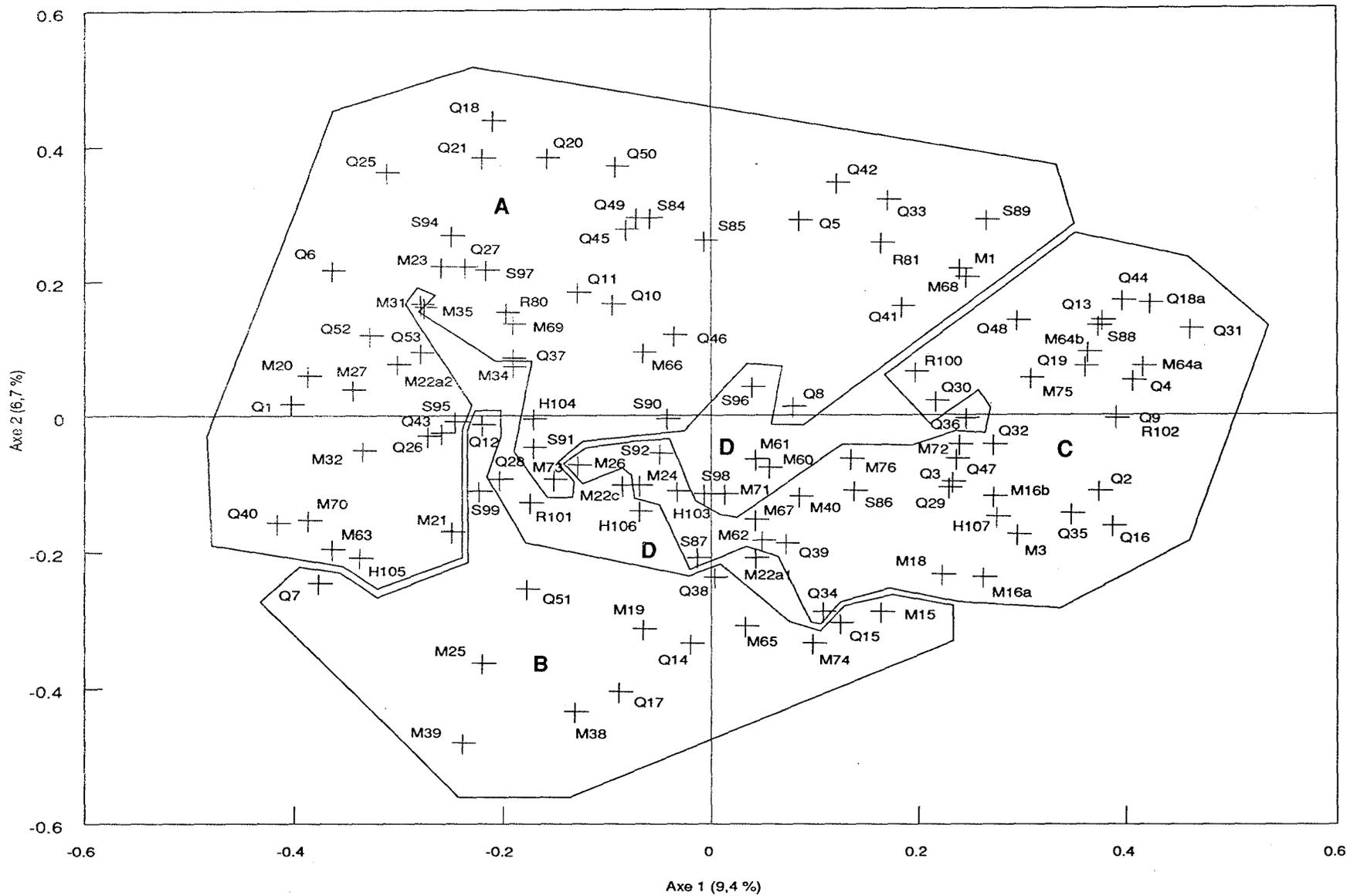
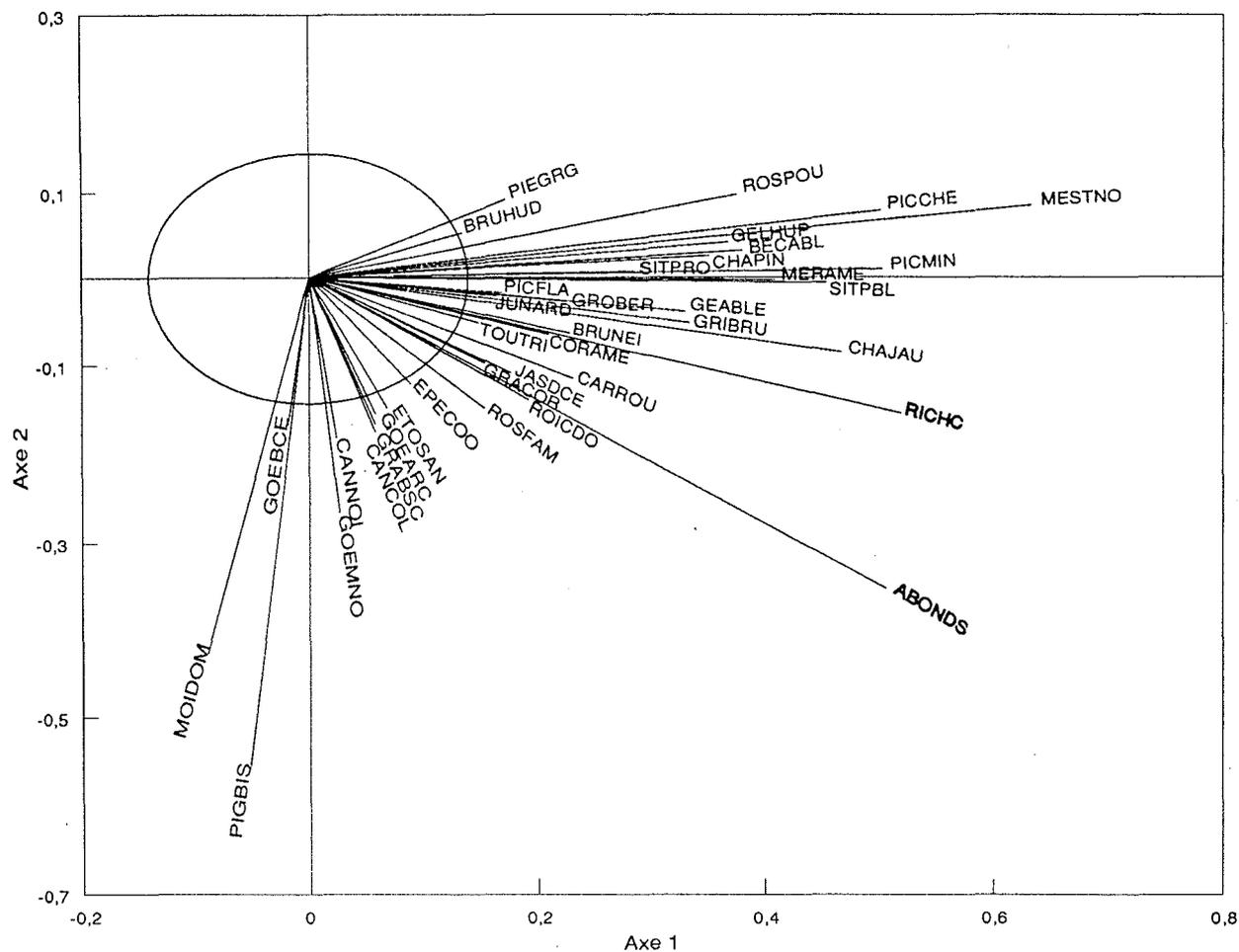


Figure 12. Ordination obtenue par une analyse en coordonnées principales (ACOP) de la matrice de similarité (coefficient de Steinhaus) des abondances spécifiques dans 120 parcs urbains; les groupes de parcs (A, B, C, D) déterminés par l'analyse de groupement (voir figure 11) sont indiqués; la lettre qui précède le numéro de chaque parc identifie la région: H: Hull, M: Montréal, Q: Québec, R: La Malbaie, Rimouski, S: Joliette, Sorel, Trois-Rivières.



Légende

RICHC	Richesse cumulée	GEABLE	Geai bleu	MOIDOM	Moineau domestique
ABONDS	Abondance spécifique	GELHUP	Gélinotte huppée	PICCHE	Pic chevelu
BECABL	Bec-croisé à ailes blanches	GOEARC	Goéland arctique	PICFLA	Pic flamboyant
BRUHUD	Bruant hudsonien	GOEBCE	Goéland à bec cerclé	PICMIN	Pic mineur
BRUNEI	Bruant des neiges	GOEMNO	Goéland à manteau noir	PIEGRG	Pie-grièche grise (boréale)
CANCOL	Canard colvert (malard)	GRABSC	Grand Bec-scie	PIGBIS	Pigeon biset
CANNOI	Canard noir	GRACOR	Grand Corbeau	ROICDO	Roitelet à couronne dorée
CARROU	Cardinal rouge	GRIBRU	Grimpereau brun	ROSFAM	Roselin familial
CHAJAU	Chardonneret jaune	GROBER	Gros-bec errant	ROSPOU	Roselin pourpré
CHAPIN	Chardonneret des pins	JASDCE	Jaseur des cèdres	SITPBL	Sittelle à poitrine blanche
CORAME	Corneille d'Amérique	JUNARD	Junco ardoisé	SITPRO	Sittelle à poitrine rousse
EPECOO	Épervier de Cooper	MERAME	Merle d'Amérique	TOUTRI	Tourterelle triste
ETOSAN	Étourneau sansonnet	MESTNO	Mésange à tête noire		

Figure 13. Position des espèces en fonction de leur relation (corr. de Kendall) avec les coordonnées des parcs selon l'analyse en coordonnées principales (figure 12) sur l'abondance spécifique (le cercle indique le seuil de signification: $P= 0,05$).

Les parcs du groupe A se caractérisaient par une richesse et une abondance faibles où forcément ne dominait aucune espèce. Enfin, les parcs du groupe D abritaient une avifaune différente des parcs des autres groupes mais ils ne semblaient posséder aucune caractéristique aviaire commune. Cependant, dans quelques parcs, les Laridés et les Anatidés dominaient l'avifaune.

Chacun des quatre groupes étaient composés de parcs provenant d'au moins trois régions (figure 12). Cependant, le groupe de parcs B comprenait presque exclusivement des parcs des deux grandes agglomérations urbaines: Montréal et Québec.

4.5.3 Caractéristiques environnementales des groupes de parcs

Au total, 22 variables s'avèrent corrélées significativement avec l'axe 1; six le sont avec l'axe 2 (tableau 11). Le groupe C réunissait généralement de grands parcs, situés dans un entourage agricole ou forestier mais non «urbain»; souvent un cours d'eau les longe. La forêt couvrait une grande partie de ces parcs, mais des champs et des marais étaient aussi présents. Les arbres morts, les arbres fruitiers, les conifères avec cônes, les zones d'arbres ou d'arbustes décidus ou mixtes en accentuaient l'hétérogénéité. Les écureuils et les mangeoires à suif étaient abondants dans ces parcs. Il s'agissait donc de grands parcs hétérogènes, en partie boisés et en partie ouverts.

Pour sa part, le groupe A se composait généralement de petits parcs localisés dans un voisinage urbain. La plupart de leurs attributs étaient opposés à ceux du groupe précédent: faible superficie du parc et de la forêt, peu d'arbres morts, peu d'écureuils, etc. Un petit noyau de parcs de ce groupe partageaient quelques caractéristiques du groupe C: superficie élevée, nombreux arbres morts et voisinage forestier. Il s'agit de parcs essentiellement couverts par une forêt naturelle.

Quant à eux, les parcs du groupe B se distinguaient par la présence de bâtiments, par une superficie importante de forêt jardinée, de bosquets et de rangées d'arbres. Bien que les arbres soient une composante importante de ces parcs, il y avait peu d'arbres morts et le voisinage comportait peu d'arbres.

Tableau 11. Corrélations (τ_b de Kendall) significatives entre les variables descriptives des parcs et les axes 1 et/ou 2 de l'analyse en composantes principales.

Variable	Effectif	Axe 1		Axe 2	
		Coefficient	<i>P</i>	Coefficient	<i>P</i>
Forêt et sa lisière	98	0,541	0,0001	0,088	0,2126
Arbres morts	114	0,448	0,0001	0,174	0,0134
Écureuils	115	0,405	0,0001	0,050	0,4875
Décidus	98	0,381	0,0001	-0,029	0,6696
Arbres fruitiers	111	0,372	0,0001	0,008	0,9023
Voisinage agricole	98	0,371	0,0001	0,089	0,2748
Superficie forestière 0-1 km	98	0,360	0,0001	0,171	0,0127
Superficie du parc	113	0,356	0,0001	-0,011	0,8601
Arbres avec cônes	114	0,351	0,0001	0,031	0,6573
Mixtes	98	0,315	0,0001	0,040	0,6062
Mangeoire avec suif	112	0,311	0,0001	0,007	0,9230
Superficie forestière 0-300 m	98	0,305	0,0001	0,101	0,0001
Voisinage forestier	98	0,303	0,0001	0,039	0,0001
Nb de zones boisées 0-1 km	113	0,287	0,0001	0,112	0,1157
Nb de zones boisées 0-300 m	98	0,271	0,0003	0,133	0,0737
Champ, étang, marais	98	0,269	0,0008	0,058	0,4735
Rivière	98	0,261	0,0010	0,108	0,1748
Voisinage urbain	98	-0,224	0,0019	-0,066	0,3603
Superficie sans arbres	98	0,212	0,0021	-0,078	0,2608
Mangeoire avec graines	114	0,185	0,0129	0,065	0,380
Corridor vert	98	0,180	0,0208	0,026	0,7427
Conifères	98	0,178	0,0211	-0,103	0,1830
Bâtiment	97	0,114	0,1242	-0,164	0,0263
Forêt jardinée, îlot et rangée d'arbres	98	-0,100	0,1606	-0,214	0,0026

Les huit parcs sans observation d'oiseaux se distinguent par une faible superficie (moyenne = $1,59 \pm 1,48$ ha; $n = 7$), une forte dominance de pelouse sans arbre (en moyenne $54,1 \pm 37,9$ % de la superficie; $n = 7$) et par une partie de la superficie en forêt jardinée (moyenne $13,5 \pm 18,4$ %; $n = 7$).

La proportion de parcs avec une parcelle boisée diffère entre les catégories ($G = 11,1$; ddl. = 3; $P < 0,011$). Elle s'avère supérieure (66,7 %) dans la catégorie «C». Il existe une hétérogénéité entre les catégories quant à la proportion de parcs appartenant à chacune des classes urbanistiques ($G = 29,8$; ddl. = 9; $P < 0,001$). La catégorie «C» renfermait en proportion plus de parcs métropolitains et moins de parcs de voisinage et de mini-parcs que les autres catégories de parcs. La catégorie A contenait moins de parcs métropolitains que les autres. Les types d'assemblages d'oiseaux ne semblent pas associées aux catégories d'aménagement des parcs. Les parcs de chacune des régions se retrouvaient en proportion similaire dans les quatre catégories ($G = 5,1$; ddl. = 6; $P = 0,536$).

4.6 Éléments qui structurent l'avifaune des parcs

Les résultats de la première ACC, effectuée entre les assemblages d'oiseaux et les variables environnementales mesurées par les observateurs (seuil d'inclusion dans l'analyse $\alpha = 0,1$) combinées à la variable géographique, révèlent que les axes dits canoniques expliquent au total 22,6 % de la variation totale de la matrice «espèces», soit celle des variables dépendantes. La variation d'origine environnementale «pure», soit celle des variables mesurées par les observateurs, contribue à expliquer 16,7 % de la variation totale. La variation d'origine spatiale «pure», qui correspond strictement à la répartition des parcs telle qu'exprimée par la coordonnée sur l'axe géographique et la variation d'origine à la fois spatiale et environnementale ne contribuent à expliquer qu'une faible partie de la variation totale (respectivement 2,7 et 3,2 %). Ainsi, 77,4 % de la variation totale ne sont pas interprétables à l'aide des variables incluses dans le modèle (figure 14a). Les Laridés et les Anatidés concourent à une grande partie de la variation totale de la matrice espèces. Aussi, ont-ils été exclus de la seconde analyse afin d'augmenter les chances d'identifier les variables déterminantes de la variation des oiseaux terrestres car la plupart des variables explicatives se rapportent à ces derniers. Pour cette raison, et parce que la variation inexpliquée est élevée dans la première ACC, l'interprétation détaillée a été limitée à la seconde analyse.

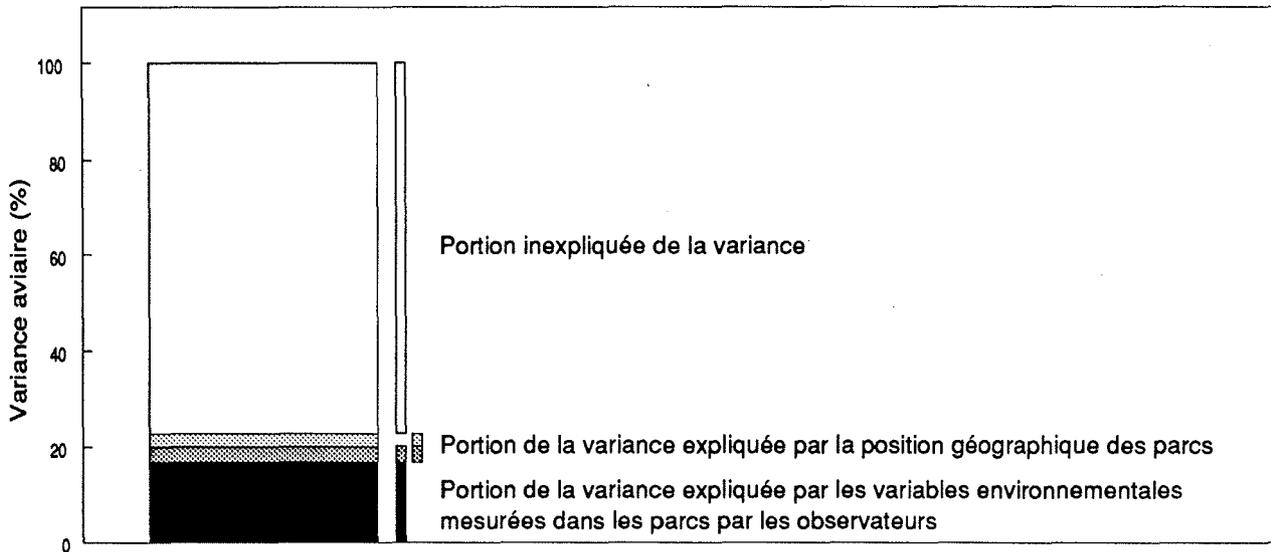


Figure 14a. Partition de la variance aviaire des parcs urbains en hiver en fonction de son explication selon la répartition spatiale des parcs et selon les variables environnementales mesurées par les observateurs.

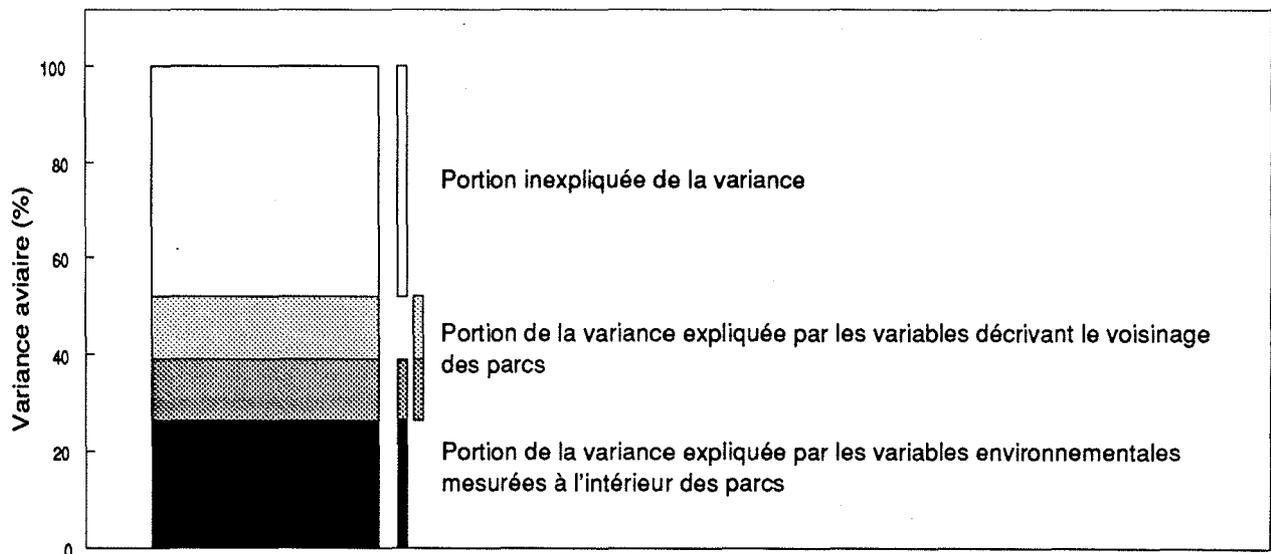
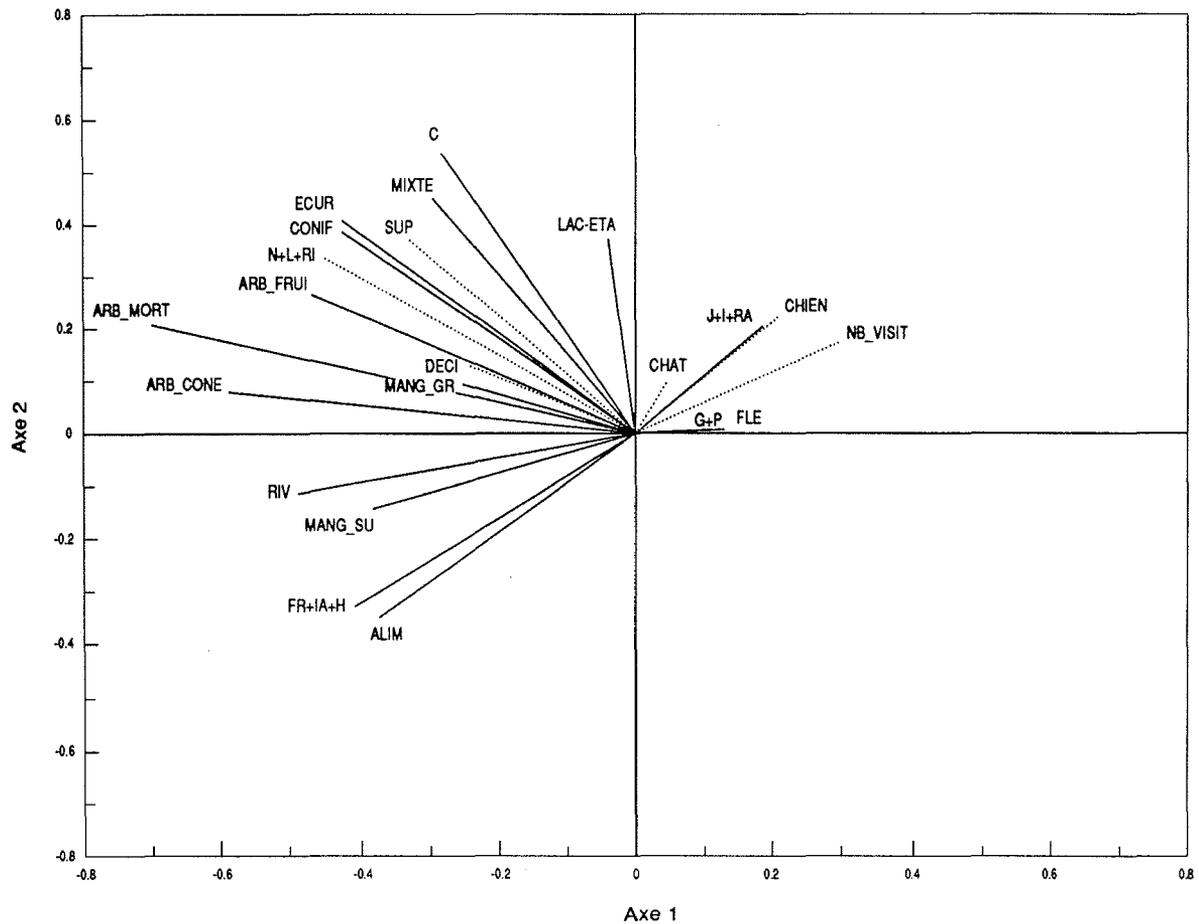


Figure 14b. Partition de la variance aviaire des parcs urbains en hiver en fonction de son explication selon les variables environnementales décrivant le voisinage des parcs et selon les variables mesurées à l'intérieur des parcs.

Dans la seconde ACC, les axes canoniques expliquent ensemble 52,2 % de la variation totale de la matrice «espèces», soit celle des variables dépendantes. Les 47,8 % restants ne sont pas interprétables à l'aide des variables mesurées. La variation d'origine environnementale «pure», soit celle due aux variables mesurées à l'intérieur des parcs, s'élève à 26,3 %. La variation qui est uniquement corrélée avec les variables décrivant le voisinage des parcs et leur répartition spatiale s'élève à 13,1 %. Enfin, la variation due à la fois aux variables environnementales mesurées dans les parcs, aux variables du voisinage et à la position géographique se chiffre à 12,8 % (figure 14b). Cette dernière variation pourrait avoir pour origine une ou des variables environnementales structurées spatialement (Borcard *et al.* 1992), ou plus vraisemblablement, des corrélations entre les trois types de variables.

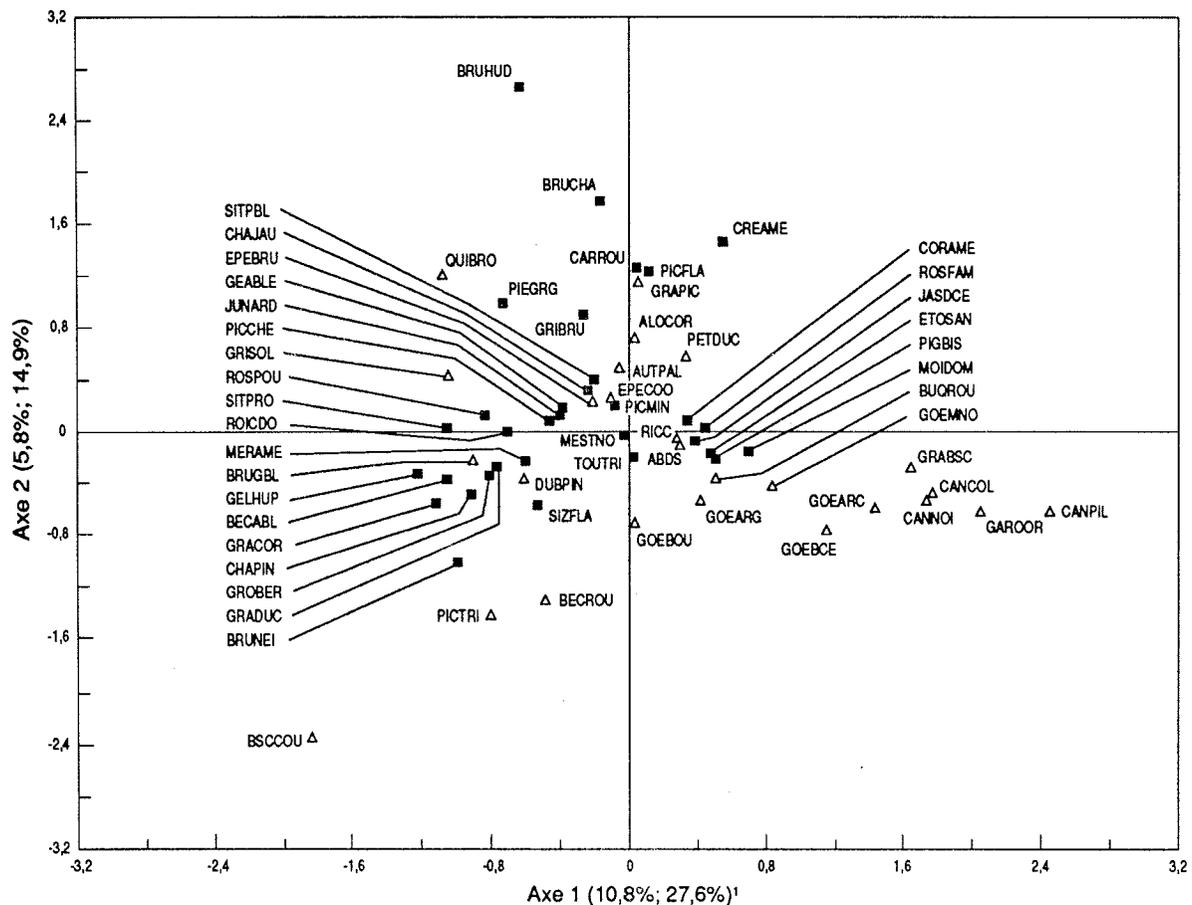
Les variables environnementales mesurées à l'intérieur des parcs expliquent 39,1 % de la variation totale de la matrice «espèces». Les corrélations des variables explicatives avec les axes canoniques montrent que l'axe 1 semble correspondre principalement à un gradient d'abondance de ressources alimentaires et peut-être aussi d'abris («arbres morts», «arbres avec cônes», «arbres fruitiers», «conifères», «mangeoires à suif» et «présence de mangeoires à l'extérieur des parcs»). Les variables «rivière» et «écureuil» s'avèrent aussi fortement corrélées à l'axe 1. Cependant, la première est aussi corrélée avec plusieurs variables du voisinage et son association avec l'axe 1 pourrait donc être fallacieuse. Elle pourrait aussi être corrélée à une variable explicative non mesurée. Pour sa part, la variable «écureuil», une variable intégratrice, est corrélée avec la superficie de «Forêt naturelle, lisière de forêt et zone riveraine» ($\tau_b = 0,538$; $P = 0,0001$; $n = 97$), la superficie d'arbres et d'arbustes décidus ($\tau_b = 0,501$; $P = 0,0001$), la superficie du parc ($\tau_b = 0,497$; $P = 0,0001$), «chien» ($\tau_b = 0,344$; $P = 0,0001$) et «nombre de visiteurs» ($\tau_b = 0,306$; $P = 0,0005$). Elle représenterait donc en partie la superficie.

Quant à l'axe 2, il semble associé à des biotopes («champ et marais», «mixtes» et «lac-étang») (figure 15). Il représenterait un gradient d'ouverture des parcs où l'on retrouve, à une extrémité, les parcs qui contiennent une importante superficie couverte par des champs et des marais et à l'autre, les parcs où ces biotopes sont absents. Aussi, les espèces d'oiseaux typiques de ces milieux (Bruant hudsonien, Bruant chanteur et Crécerelle d'Amérique) se retrouvent le long de cet axe, tandis que les autres se situent à l'intersection des axes (figure 16).



Légende			
ALIM	Postes d'alimentation	FR+IA+H	Friche, îlot aménagé et haie d'arbustes
ARB_CONE	Arbres et arbustes avec cônes	G+P	Aire gazonnée et aire de stationnement
ARB_FRUI	Arbres et arbustes avec fruits	J+I+RA	Forêt jardinée, îlot et rangée d'arbres
ARB_MORT	Arbres morts ou chicots	LAC-ETA	Rives de lac et d'étang
C	Champ-marais et étang	MANG_GR	Mangeoires à graines
CHAT	Chats	MANG_SU	Mangeoires à suif
CHIEN	Chiens	MIXTE	Végétation arborescente et arbustive mixte
CONIF	Végétation arborescente et arbustive coniférienne	NB_VISIT	Visiteurs
DECI	Végétation arborescente et arbustive caducifoliée	N+L+RI	Forêt non aménagée et sa lisière
ECUR	Écueils	RIV	Rives de rivière
FLE	Rive fluviale	SUP	Taille du parc
—— Variable contribuant de façon significative à l'analyse		..... Variable supplémentaire	

Figure 15. Vecteurs exprimant la variation des variables environnementales mesurées à l'intérieur des parcs dans le plan formé par les deux premiers axes de l'analyse canonique des correspondances (ACC) sous contrainte des variables décrivant l'environnement interne des parcs.



Légende

ABDS	Abondance totale	CREAME	Crécerelle d'Amérique	JASDCE	Jaseur des cèdres
RICC	Richesse cumulée	DUBPIN	Dur-bec des pins	JUNARD	Junco ardoisé
ALOCOR	Alouette cornue	EPEBRU	Épervier brun	MERAME	Merle d'Amérique
AUTPAL	Autour des palombes	EPECOO	Épervier de Cooper	MESTNO	Mésange à tête noire
BECABL	Bec-croisé à ailes blanches	ETOSAN	Étourneau sansonnet	MOIDOM	Moineau domestique
BECROU	Bec-croisé rouge	GAROOR	Garrot à œil d'or	PETDUC	Petit-duc maculé
BRUCHA	Bruant chanteur	GEABLE	Geai bleu	PICCHE	Pic chevelu
BRUGBL	Bruant à gorge blanche	GELHUP	Gélinotte huppée	PICFLA	Pic flamboyant
BRUHUD	Bruant hudsonien	GOEARC	Goéland arctique	PICMIN	Pic mineur
BRUNEI	Bruant des neiges	GOEARG	Goéland argenté	PICTRI	Pic tridactyle
BSCCOU	Bec-scie couronné	GOEBCE	Goéland à bec cerclé	PIEGRG	Pie-grièche grise
BUQROU	Buse à queue rousse	GOEBOU	Goéland bourgmestre	PIGBIS	Pigeon biset
BUSPAT	Buse pattue	GOEMNO	Goéland à manteau noir	QUIBRO	Quiscale bronzé
CANCOL	Canard colvert	GRABSC	Grand Bec-scie	ROICDO	Roitelet à couronne dorée
CANNOI	Canard noir	GRACOR	Grand Corbeau	ROSFAM	Roselin familial
CANPIL	Canard pilet	GRADUC	Grand-duc d'Amérique	ROSPOU	Roselin pourpré
CARROU	Cardinal rouge	GRAPIC	Grand Pic	SITPBL	Sittelle à poitrine blanche
CHAJAU	Chardonneret jaune	GRIBRU	Grimpeur brun	SITPRO	Sittelle à poitrine rousse
CHAPIN	Chardonneret des pins	GRISOL	Grive solitaire	SIZFLA	Sizerin flammé
CORAME	Cornelle d'Amérique	GROBER	Gros-bec errant	TOUTRI	Tourterelle triste

■ Variable contribuant à l'analyse

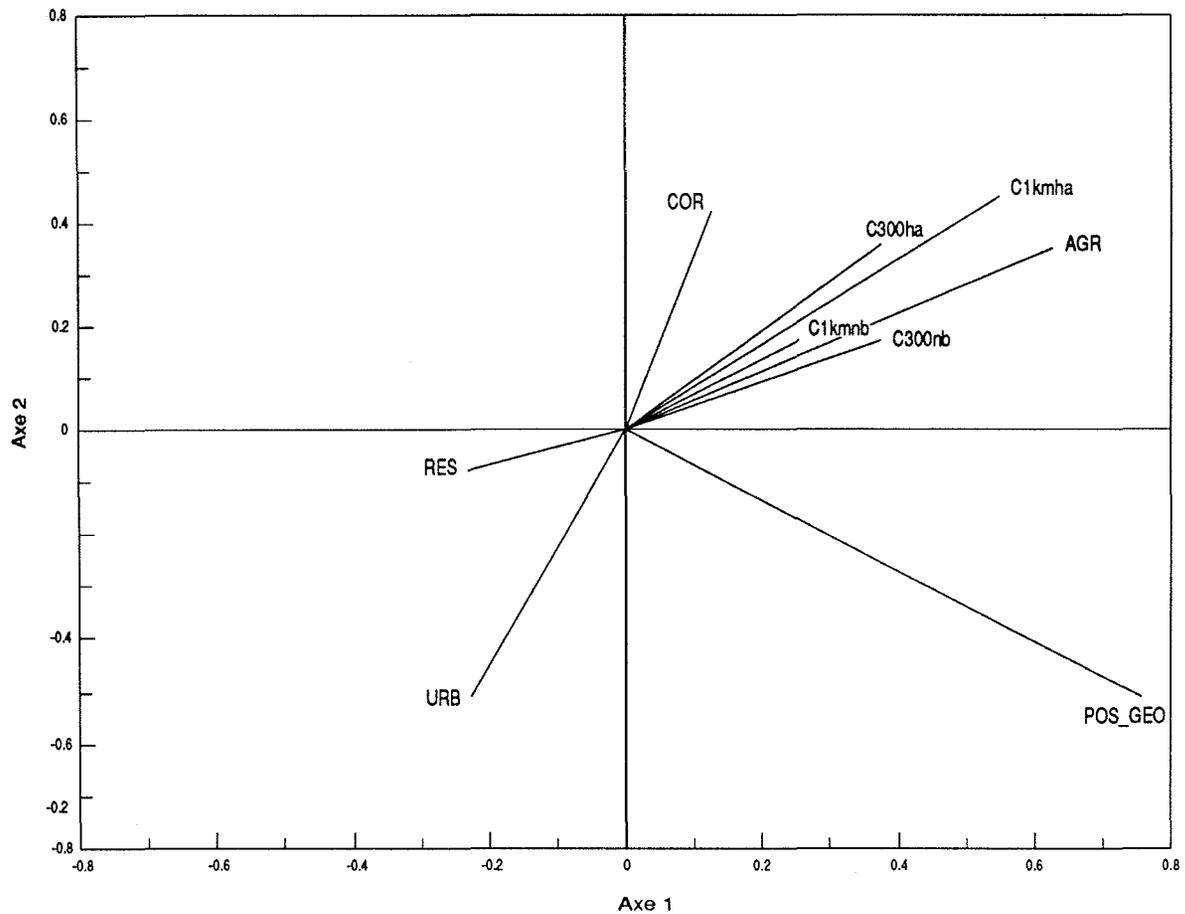
△ Variable supplémentaire

Figure 16. Position des espèces dans le plan formé par les deux premiers axes de l'analyse canonique des correspondances (ACC) sous contrainte des variables qui décrivent l'environnement à l'intérieur des parcs (1 pourcentage de la variation de la matrice d'abondance des espèces; pourcentage de la variation expliquée par les axes canoniques).

La position des espèces d'oiseaux le long de l'axe 1 traduit en quelque sorte leur degré de spécialisation alimentaire et peut-être leur besoin en abris. Un petit nombre d'espèces fréquentaient surtout les parcs pourvus d'abondantes ressources. Par exemple, la Sittelle à poitrine rousse, le Roselin pourpré et le Roitelet à couronne dorée étaient associés aux parcs dotés de beaucoup de conifères. À l'opposé, le Moineau domestique fréquentait les parcs les plus simples, relativement dépourvus de ressources. Enfin, la position d'une majorité d'espèces près de l'axe 2 peut refléter l'une ou l'autre des deux situations suivantes: 1) leur abondance spécifique fluctue plus ou moins régulièrement avec la quantité des ressources dans les parcs; 2) leur abondance spécifique s'avère plutôt indépendante de la quantité de ressources à cause de la prépondérance d'un autre facteur.

Les variables du voisinage des parcs et la variable géographique expliquent 25,9 % de la variation totale de la matrice espèces. Les corrélations des variables explicatives avec les axes canoniques montrent que l'axe 1 correspond essentiellement aux «coordonnées géographiques» et de façon moindre au «paysage agricole» et qu'il dessine un gradient latitudinal. Les «coordonnées géographiques» et le «paysage urbain» identifient le second axe canonique qui correspond à un gradient d'urbanisation du voisinage des parcs (figure 17). Ainsi, à une extrémité se trouvent le voisinage urbain, puis le voisinage résidentiel, alors que les voisinages agricole et forestier se situent à l'autre extrémité. Les parcs dont le voisinage est essentiellement agricole ou forestier se trouvent à l'une des extrémité du gradient d'urbanisation et les parcs entourés d'un tissu urbain dense, sans végétation, à l'autre extrémité. Les cinq ou six parcs qui baignent le plus dans un paysage agricole ou forestier appartiennent à la région de Québec.

La première ACC indique que la variation totale de la matrice espèces dépend peu du gradient géographique (figure 18). Cela suggère soit que les espèces d'oiseaux qui contribuaient le plus à la variation totale étaient réparties plus ou moins régulièrement dans la zone d'étude à l'hiver 1995, soit que leur abondance se concentrait dans les parcs des villes situées au centre de l'axe formé par les villes, dans la région de «Sorel». Toutefois, comme le montre le tableau 10, aucune espèce ne présentait ce dernier type de répartition. Par contre, d'autres espèces affichaient une présence plus forte au nord-est; c'était le cas, en particulier, de sept Fringillidés associés à la forêt boréale (Gros-bec errant, Sizerin flammé, Chardonneret des pins, Bec-croisé à ailes blanches, Roselin pourpré, Bec-croisé rouge et Durbec des pins), de la Gêlinotte huppée et du Grand Corbeau.

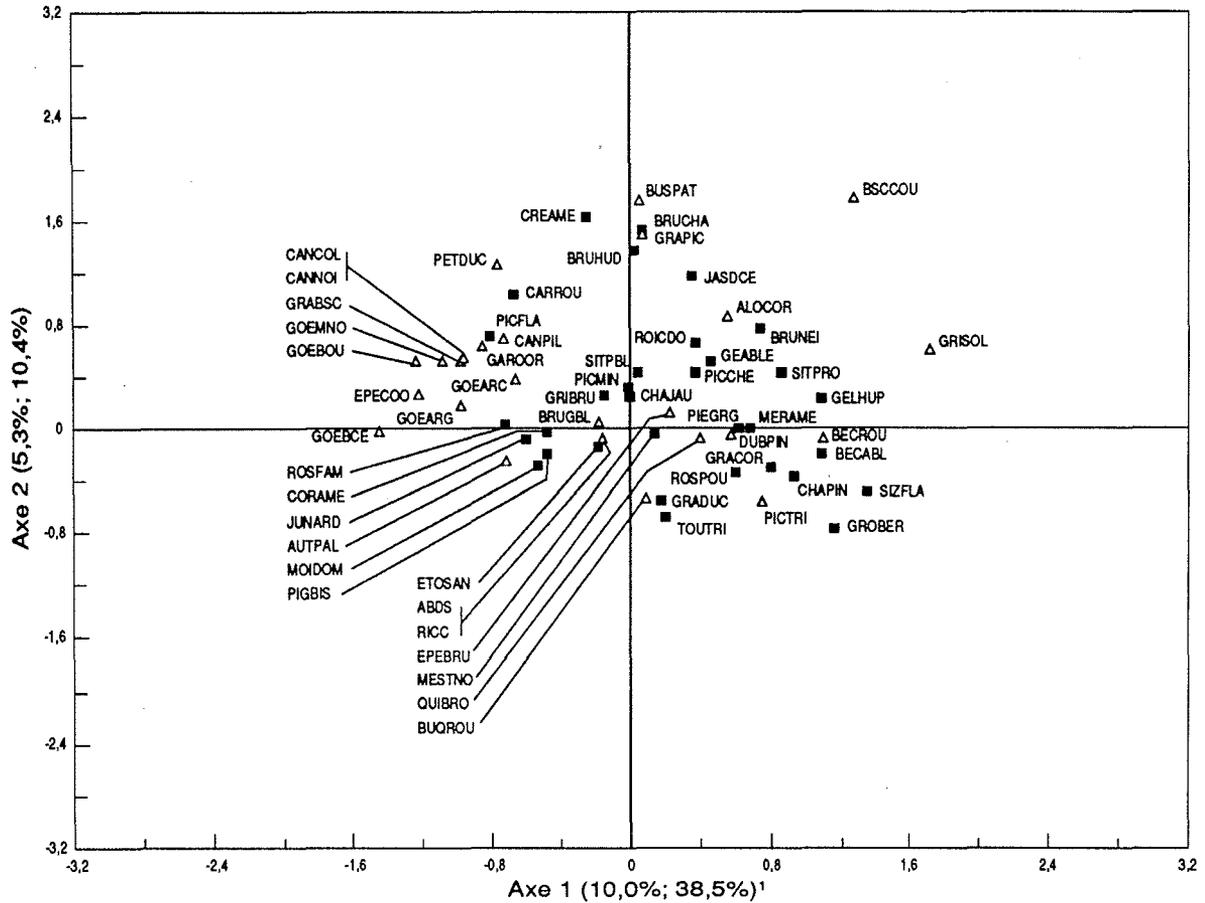


Légende

AGR	Voisinage agricole	COR	Corridor vert
C1kmha	Isolement forestier 0-1,0 km: aire	POS_GEO	Position géographique (sud-ouest, nord-est)
C1kmnb	Isolement forestier 0-1,0 km: nombre	RES	Voisinage résidentiel
C300ha	Isolement forestier 0-0,3 km: aire	URB	Voisinage urbain
C300nb	Isolement forestier 0-0,3 km: nombre		

—— Variable contribuant de façon significative à l'analyse Variable supplémentaire

Figure 17. Vecteurs exprimant la variation des variables environnementales décrivant le voisinage des parcs dans le plan formé par les deux premiers axes de l'analyse canonique des correspondances (ACC) sous contrainte des variables qui représentent le voisinage des parcs.



Légende

ABDS	Abondance totale	CREAME	Créceraille d'Amérique	JASDCE	Jaseur des cèdres
RICC	Richesse cumulée	DUBPIN	Dur-bec des pins	JUNARD	Junco ardoisé
ALOCOR	Alouette cornue	EPEBRU	Épervier brun	MERAME	Merle d'Amérique
AUTFAL	Autour des palombes	EPECOO	Épervier de Cooper	MESTNO	Mésange à tête noire
BECABL	Bec-croisé à ailes blanches	ETOSAN	Étourneau sansonnet	MOIDOM	Moineau domestique
BECROU	Bec-croisé rouge	GARROO	Garrot à oeil d'or	PETDUC	Petit-duc maculé
BRUCHA	Bruant chanteur	GEABLE	Geai bleu	PICCHE	Pic chevelu
BRUGBL	Bruant à gorge blanche	GELHUP	Gélinotte huppée	PICFLA	Pic flamboyant
BRUHUD	Bruant hudsonien	GOEARC	Goéland arctique	PICMIN	Pic mineur
BRUNEI	Bruant des neiges	GOEARG	Goéland argenté	PICTRI	Pic tridactyle
BSCCOU	Bec-scie couronné	GOEBCE	Goéland à bec cerclé	PIEGRG	Pie-grièche grise
BUQROU	Buse à queue rousse	GOEBOU	Goéland bourgmestre	PIGBIS	Pigeon biset
BUSPAT	Buse pattue	GOEMNO	Goéland à manteau noir	QUIBRO	Quiscale bronzé
CANCOL	Canard colvert	GRABSC	Grand Bec-scie	ROICDO	Roitelet à couronne dorée
CANNOL	Canard noir	GRACOR	Grand Corbeau	ROSFAM	Roselin familier
CANPIL	Canard pilet	GRADUC	Grand-duc d'Amérique	ROSPOU	Roselin pourpré
CARROU	Cardinal rouge	GRAPIC	Grand Pic	SITPBL	Sittelle à poitrine blanche
CHAJAU	Chardonneret jaune	GRIBRU	Grimpereau brun	SITPRO	Sittelle à poitrine rousse
CHAPIN	Chardonneret des pins	GRISOL	Grive solitaire	SIZFLA	Sizerin flammé
CORAME	Cornelle d'Amérique	GROBER	Gros-bec errant	TOUTRI	Tourterelle triste

■ Variable contribuant à l'analyse

△ Variable supplémentaire

Figure 18. Position des espèces dans le plan formé par les deux premiers axes de l'analyse canonique des correspondances (ACC) sous contrainte des variables qui décrivent le voisinage des parcs (1 pourcentage de la variation de la matrice d'abondance des espèces; pourcentage de la variation expliquée par les axes canoniques).

Au contraire, la présence de l'Épervier de Cooper, du Petit-duc maculé, du Pic flamboyant, du Roselin familier, du Cardinal rouge et de la Crécerelle d'Amérique était principalement limitée au «sud-ouest» (figure 18).

Plusieurs espèces d'oiseaux semblaient relativement indifférentes au degré d'urbanisation du voisinage des parcs, en particulier les neuf espèces de Fringillidés, l'Épervier de Cooper et l'Épervier brun. Les espèces les plus «urbaines», sont, par ordre décroissant, le Moineau domestique, le Pigeon biset, la Corneille d'Amérique, la Tourterelle triste et l'Étourneau sansonnet. À l'opposé, le Jaseur des cèdres, le Bruant chanteur, le Bruant hudsonien, la Crécerelle d'Amérique, le Bruant des neiges, la Gélinothe huppée, la Sittelle à poitrine rousse et le Geai bleu préfèrent un environnement moins urbain (figure 18).

Sur le gradient du degré d'urbanisation, la position de la Gélinothe huppée et de la Sittelle à poitrine rousse dans le voisinage forestier, et de façon moindre celle des becs-croisés, indiquent que ces espèces se trouvaient en plus grande abondance - ou plus souvent - dans les parcs au voisinage le plus boisé. Leur présence prépondérante au «Nord» dépendrait en partie du fait que ce type de parcs est surtout observé à Québec et à Rimouski.

5. DISCUSSION

5.1 Variabilité et représentativité des résultats

La variabilité de la richesse et de l'abondance semblent caractériser les réplicats des inventaires d'oiseaux en hiver. Au Maryland, en hiver, la variabilité du nombre d'oiseaux observés par espèce d'une visite à l'autre, dans de petites parcelles boisées était très élevée, notamment celle des Fringillidés (Robbins 1981).

Ce phénomène a été hypothétiquement attribué à divers facteurs: le fait que certains oiseaux pouvaient se déplacer à l'extérieur ou à l'intérieur des parcelles boisées entre deux visites consécutives, les conditions météorologiques lors des décomptes et l'erreur liée à la méthode (Robbins 1981). Plus récemment, Erskine (1992) énumère une série de facteurs (bruits ambiants, reflets du soleil sur la neige, etc.) qui pourraient affecter le repérage des oiseaux en hiver.

La période de la journée s'avère une autre source de variation. Au Maryland, le nombre d'espèces observées et l'abondance de la plupart de ces dernières étaient plus élevés le matin que l'après-midi (Robbins 1981). Gutzwiller (1991) a observé une plus grande variation de l'estimation de la richesse l'après-midi qu'au cours de la matinée. Rollfinke et Yahner (1990) ont déterminé que le nombre d'oiseaux repérés, toutes espèces confondues, était similaire le matin et au milieu de la journée, mais plus faible l'après-midi ($\geq 14h00$). Cette source de variation a été réduite au cours de la présente étude car presque toutes les visites dans les parcs ont été effectuées avant 14h00.

La période de la saison a aussi une influence sur les résultats des décomptes. Rollfinke et Yahner (1990) ont observé plus souvent la Mésange à tête noire, la Sittelle à poitrine blanche, la Mésange bicolore, le Roitelet à couronne dorée et le Bruant à gorge blanche au début de l'hiver (avant le 19 janvier) qu'à la fin. Gutzwiller (1991) a noté une réduction de la richesse en lisière de forêt après la mi-février. Dans la présente étude, le fait d'avoir limité les inventaires à six semaines plutôt que de les avoir étendus à toute la durée de l'hiver réduit l'influence de ce facteur.

Les différences entre observateurs ont sans doute introduit une source de variation dans les résultats. Cependant, Smith (1984) a observé que la variation de la densité totale et du nombre d'espèces d'oiseaux

par visite entre deux années ou entre sites était plus élevée que celle introduite par la différence entre les observateurs.

La présence de mangeoires à l'extérieur ou à l'intérieur des parcs influence certainement les résultats des décomptes d'oiseaux dans ces derniers. Brittingham et Temple (1992) ont noté que des Mésanges à tête noire franchissaient en moyenne 400 m entre le centre de leur domaine vital et la mangeoire.

Compte tenu de toutes ces sources de variation et afin de mettre en évidence les caractéristiques qui déterminent la présence des espèces aviaires dans les parcs étudiés, il s'avère justifié d'associer les abondances spécifiques au décompte le plus élevé des trois visites plutôt que d'utiliser la moyenne des inventaires.

Plusieurs facteurs rendent difficile la comparaison de l'avifaune des parcs entre les hivers 1995 et 1994. Les méthodes employées différaient par le nombre d'inventaires (3 vs 1), l'effort global de dénombrement (durée en heures), le nombre d'observateurs dans les parcs ≥ 5 ha (1 à 3 vs 2 à 6), le nombre d'observateurs pour couvrir l'ensemble des parcs (plus élevé en 1995), la période (milieu vs fin d'hiver) et les conditions climatiques (hiver doux vs hiver très froid). Malgré tous ces facteurs, les résultats indiquent que l'avifaune de ces parcs était relativement similaire les deux années. En Pennsylvanie, Rollfinke et Yahner (1990) ont observé une importante variation interannuelle de l'abondance spécifique d'une partie des espèces à l'étude et de la richesse par visite dans une forêt. Cette divergence de résultats entre les deux études est probablement attribuable en partie au fait que, dans la présente étude, le noyau d'espèces d'oiseaux (Pigeon biset, Corneille d'Amérique, Moineau domestique, Étourneau sansonnet, Mésange à tête noire et quelque autres) qui composent la plus grande partie de l'avifaune des parcs urbains en hiver sont sédentaires et se protègent des rigueurs climatiques extrêmes en utilisant des ressources d'origine anthropique: bâtiments, bosquets de conifères, nourriture fournie par les mangeoires, etc. En Alberta, la survie de Mésanges à tête noire était supérieure dans une zone approvisionnée en graines de toumesols, via des mangeoires, que dans une zone témoin (Desrochers *et al.* 1988). Brittingham et Temple (1988) ont montré expérimentalement, qu'en hiver, l'apport de nourriture exogène augmentait la survie de Mésanges à tête noire, particulièrement durant les mois les plus froids.

5.2 Assemblages d'oiseaux

À l'hiver 1995, quatre grands types d'assemblages d'oiseaux ont été identifiés dans des parcs aux caractéristiques environnementales particulières. Les **très petits parcs sans arbre ou presque** n'abritaient pas d'oiseaux, sinon de façon sporadique. Les **parcs plus vastes, couverts en partie d'une forêt jardinée**, souvent pourvus de bâtiments et situés dans un tissu résolument urbain, abritaient une avifaune abondante mais peu diversifiée, largement dominée par le Pigeon biset et le Moineau domestique. Les **grands parcs hétérogènes qui comportent une partie forestière et une partie de biotopes ouverts naturels** («champs, marais et étangs») dans un voisinage agricole ou doté de beaucoup d'arbres, contenaient une avifaune abondante et très diversifiée. Enfin, les **grands parcs, qu'ils soient essentiellement boisés ou ouverts**, comportaient une avifaune peu abondante mais relativement diversifiée.

Ces assemblages d'oiseaux dépendraient en partie de facteurs internes aux parcs et en partie de facteurs externes. Les résultats de l'ACC portent à croire que, parmi les premiers, l'abondance des ressources alimentaires et peut-être celle des abris constitueraient les principaux facteurs. Plusieurs auteurs ont avancé l'hypothèse que les ressources alimentaires en hiver dans les régions tempérées seraient en quantité limitative au point de contrôler la densité des populations d'oiseaux (Lack 1966, Fretwell 1972, Brittingham et Temple 1988). Les résultats de la présente étude supportent cette hypothèse.

La superficie des parcs urbains et de leurs habitats semble jouer un plus faible rôle dans la variation des assemblages d'oiseaux en hiver qu'en été (Gavareski 1976, Suhonen and Jokimäki 1988, Morneau *et al.* 1995, voir aussi Robbins 1989 et Askins 1993). Cela expliquerait pourquoi la désignation urbanistique des parcs était peu associée aux assemblages d'oiseaux car celle-ci repose surtout sur la superficie des parcs. Il en va de même des catégories d'aménagement des parcs qui reposent aussi, pour une bonne part, sur la superficie (Morneau *et al.* 1995). À l'origine, ces dernières catégories ont été déterminées d'après une ordination de l'avifaune en période de reproduction. La non concordance donne à penser que les facteurs qui structurent les assemblages d'oiseaux des parcs urbains l'hiver ne sont pas les mêmes qu'en été.

La superficie des biotopes «champ-marais-étang» et «friche-îlot aménagé et haies d'arbustes» dans les parcs explique davantage la variation de l'abondance des oiseaux que celle du biotope «forêt jardinée, îlots et rangées d'arbres». L'analyse d'utilisation des biotopes par les dix espèces les plus abondantes, prises

individuellement, fournit un certain éclairage à ce chapitre. Bien qu'une majorité de ces espèces utilisent plus qu'elles ne sont disponibles les «forêts jardinées» et la «forêt et sa lisière», davantage d'espèces fréquentent en proportion moindre que leur disponibilité les milieux ouverts herbacés, et surtout, les «champs, marais et étangs». Par conséquent, la variation de la superficie des «champs, marais et étangs» et des «friches, flots aménagés et haies d'arbustes» contribue davantage à la variation du nombre d'oiseaux dans un parc que celle des autres biotopes.

Il s'avère difficile de tirer des conclusions quant à la fréquentation des biotopes par les espèces d'oiseaux et l'influence de la mixité sur celle-ci, à cause de la forte présence des mangeoires. En 1995, des mangeoires étaient installées dans les parcs ou leur voisinage immédiat dans 69 % des cas au moins (certaines de ces structures ont pu échapper aux observateurs). Wilson (1992) a observé que lorsque les stations pourvues de mangeoires étaient retranchées d'une analyse de préférence de biotopes, quatre espèces d'oiseaux sur les cinq traitées montraient un changement de préférence de biotopes.

Le pourcentage des observations de chaque espèce effectuées aux mangeoires ne doit donc être considéré que comme un indice relatif de la durée de temps passée aux mangeoires car on ne peut déduire du temps que passe une espèce aviaire aux mangeoires l'importance relative de celles-ci comme source de nourriture. Au Wisconsin, seule une fraction des Mésanges à tête noire qui se nourrissent quotidiennement aux mangeoires pouvait être observée, en moyenne, à chaque demi-heure (Brittingham et Temple 1992). Au cours de la présente étude, la période d'observation aux mangeoires était nettement inférieure à 30 minutes. Néanmoins, la présence de mangeoires dans des parcs ou leur voisinage explique probablement la présence de plusieurs espèces d'oiseaux comme le suggère la seconde ACC. D'aucuns attribuent, au moins partiellement, l'expansion septentrionale de l'aire d'hivernage de certaines espèces, tels le Cardinal rouge, le Chardonneret jaune et la Tourterelle triste, à l'augmentation phénoménale de la popularité des postes d'alimentation pour les oiseaux sauvages (Brittingham 1991).

La seconde ACC indique que la situation géographique et le paysage jouent un rôle important dans la structure des assemblages d'oiseaux. Cependant, l'analyse des deux ACC révèle que les variables de voisinage rendent compte d'une plus grande partie de la variation des assemblages d'oiseaux que la situation géographique.

La variable géographique intégrerait plusieurs variables. La première ACC indique qu'une grande partie de la variation due à la géographie dérive de variables environnementales internes qui seraient corrélées avec l'axe géographique. Par exemple, les conifères pourraient être plus abondants dans les parcs du «nord». De même, certains types de voisinage pourraient être structurés spatialement. C'est le cas, notamment, du voisinage forestier qui prédomine à Québec. Enfin, une partie de la variation dite spatiale pourrait découler d'une corrélation entre l'axe géographique et les variables du voisinage et internes.

La variation d'origine purement spatiale, c'est-à-dire celle qui est indépendante du voisinage des parcs ou des variables décrivant les parcs, est plutôt faible. Elle correspond vraisemblablement en partie à des variables qui n'ont pas été mesurées. La présence plus forte des Fringillidés dans les parcs de Québec et des villes plus septentrionales pourrait refléter la proximité de la forêt boréale où la plupart de ces espèces se reproduisent (voir Gauthier et Aubry 1995). Elle pourrait aussi représenter des relations biotiques, comme la compétition (Borcard *et al.* 1992).

La variable géographique pure pourrait aussi intégrer l'influence climatique. Ainsi, la nature des lieux que fréquentait l'association du Troglodyte des forêts, de la Paruline à croupion jaune, de l'Épervier de Cooper et du Roitelet à couronne dorée (souvent des parcs bordant des segments du Saint-Laurent où l'on trouve des zones sans glace en hiver) donne à penser que la répartition de ces oiseaux pourrait être tributaire de microclimats plus doux. La plupart des mentions hivernales des trois premières espèces au Québec proviennent de la zone d'étude et surtout, du sud de celle-ci (Cyr et Larivée 1995).

Par ailleurs, l'association entre le Petit-duc maculé, le Cardinal rouge, le Roselin familier, la Corneille d'Amérique et la Crécerelle d'Amérique pourrait aussi être façonnée, en partie, par des facteurs climatiques. Toutes ces espèces sont résidentes ou sédentaires (Cyr et Larivée 1995) et la limite septentrionale de l'aire de reproduction des trois premières n'atteint pas la ville de Québec (Gauthier et Aubry 1995). Plusieurs espèces d'oiseaux pourraient donc avoir une répartition dans la zone d'étude limitée par les conditions climatiques. Ainsi, la variable géographique aurait une influence plus déterminante sur la composition des espèces que sur la variabilité totale de l'abondance.

Le faciès du voisinage des parcs explique une partie de la variation de la matrice espèces et semble, lui aussi, influencer la composition de l'avifaune. En hiver, DeGraaf (1991) a observé une corrélation entre la distance de la parcelle boisée la plus rapprochée et l'abondance des guildes de granivores et

d'omnivores en milieu urbain. En Espagne, Telleria et Santos (1994) ont montré l'importance de la superficie des parcelles boisées pour des espèces d'oiseaux insectivores en hiver.

La variation des assemblages d'oiseaux corrélée aux variables décrivant le voisinage des parcs dépendrait de quatre composantes : la variation associée aux variables du voisinage corrélées à l'axe géographique, qui s'avère très faible, comme l'indiquent les résultats de la première ACC; la variation découlant à la fois du voisinage et des variables mesurées dans les parcs; la variation due aux trois types de variables combinées et enfin, la variation due seulement au voisinage des parcs. Il est impossible de départager le rôle des variables internes de celui des variables du voisinage. Leur forte corrélation indique que certaines variables internes se trouvent souvent associées à des voisinages particuliers. Par exemple, les parcs les plus forestiers pourraient être entourés des voisinages les plus forestiers.

Les résultats indiquent que les facteurs internes rendent compte d'une plus grande partie de la variation totale de l'abondance des oiseaux que les facteurs externes. Cependant, on ne peut conclure à la prépondérance des facteurs internes. D'abord, la partie non expliquée de la variation totale est très élevée. Cela porte à croire que d'autres facteurs non mesurés — internes et/ou externes — pourraient déterminer une partie des assemblages d'oiseaux. Puis, parmi les variables significatives qui servent à décrire l'environnement interne des parcs figurent «rivière», «fleuve» et «postes d'alimentation périphériques» qui, en réalité, dépeignent le voisinage des parcs. Enfin, les variables du paysage ont été mesurées à une échelle relativement restreinte, d'au plus un kilomètre. Des mesures à une échelle plus vaste auraient peut-être pu expliquer davantage de la variation des assemblages d'oiseaux.

6. CONCLUSION

Les résultats de la présente étude indiquent qu'en hiver, l'influence de l'environnement interne des parcs sur son avifaune est substantielle. Les facteurs externes, soit le «paysage» les entourant et leur situation géographique contribuent aussi pour une bonne part à structurer cette avifaune. Les résultats ne permettent pas de conclure à la prépondérance des premiers sur les seconds.

Dans une perspective d'aménagement des parcs urbains pour l'avifaune, les facteurs externes devraient être considérés au même titre que les facteurs internes. Le succès d'aménagement devrait être plus élevé dans les grands parcs urbains et/ou ceux plus petits situés en périphérie des villes ou dans un tissu urbain «boisé». Dans un tissu urbain plus dense, le plan d'aménagement devrait intégrer le quartier et comporter des corridors «verts». Finalement, l'aménagement de parcs plus petits ou plus isolés devraient viser un petit groupe d'espèces spécialisées.

7. RÉFÉRENCES

- Askins, R.A., 1993. Population trends in grassland, shrubland, and forest birds in eastern North America. In: D.M. Power (Editor), *Current Ornithology*, Plenum Press, New York. Vol. 11, pp. 1-34.
- Borcard, D. P., Legendre et P. Drapeau. 1992. Partialling out the spatial component of ecological variation. *Ecology* 73:1045-1055.
- Brittingham, M.C. 1991. Effects of winter bird feeding on wild birds. Pp 185-190 *in* *Wildlife conservation in metropolitan environments, Proceedings of a national symposium on urban wildlife, 11-14 November 1990, Cedar Rapids, Iowa.* ed. L.W. Adams et D.L. Leedy. National institute for Urban Wildlife, Columbia, Md, USA.
- Brittingham, M.C et S.A. Temple. 1988. Impacts of supplemental feeding on survival rates of black-capped chickadees. *Ecology* 69:581-589.
- et ———. 1992. Use of winter bird feeders by black-capped chickadees. *J. Wildl. Manage.* 56:103-110.
- Canada, ministère de l'Environnement, Service de l'environnement atmosphérique. 1993. Normales climatiques au Canada, 1961-1990. Gouvernement du Canada, ministère des Approvisionnement et Services. 157 p.
- Canada, ministère de l'Environnement, Service de l'environnement atmosphérique. 1994. Sommaire météorologique annuel.
- Canada, ministère de l'Environnement, Service de l'environnement atmosphérique. 1995. Sommaire météorologique annuel.
- Cyr, A. et J. Larivé. 1995. Atlas saisonnier des oiseaux du québec. presses de l'Université de sherbrooke et Société de loisir Ornithologique de l'Estrie, Sherbrooke. 711 p.
- DeGraaf, R.M. 1991. Winter foraging guild structure and habitat associations in suburban bird communities. *Landscape and Urban planning* 21:173-180.
- Desrochers, A., S.J. Hannon et K.E. Nordin. 1988. Winter survival and territory acquisition in a northern population of black-capped chickadees. *Auk* 105:727-736.
- Erskine, A.J. 1992. A ten-year urban winter bird count in Sackville, New Brunswick. *Can. Field-nat.* 106:499-506.
- Fretwell, S.D. 1972. *Populations in a seasonal environment.* Monographs in population biology No 5. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey. 217 p.
- Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional.* Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société

québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295 p.

Gavareski, C.A., 1976. Relation of park size and vegetation to urban bird population in Seattle, Washington. *Condor* 78:375-382.

Gouvernement du Québec, Comité interministériel sur la diversité biologique. 1995. Convention sur la diversité biologique – *Projet de stratégie de mise en oeuvre au Québec*. 193 p.

Gutzwiller, K.J. 1991. Estimating winter species richness with unlimited-distance point counts. *Auk* 108:853-862.

Lack, D. 1966. Population studies in birds. Oxford University Press, London, England.

Legendre, L. et P. Legendre. 1984. *Écologie numérique*. 2^e éd., Masson, Paris et Québec, 2 vol. 260 et 335 pp.

Legendre, P. 1993. Spatial autocorrelation: trouble or new paradigm? *Ecology* 74(6):1659-1673.

Morneau, F., R. Décarie, M. St-Georges, J.-L. DesGranges et J.-P. Savard. 1995. Guide d'aménagement de l'avifaune en milieu urbain. Rapport technique préparé par G.R.E.B.E. inc. 160 p. + 4 annexes.

Neu, C.W., C.R. Byers et J.M. Peek. 1974. A technique for analysis of utilization-availability data. *J. Wildl. Manage.* 38:541-545.

Pelletier, R. 1994. Inventaire des oiseaux d'hiver dans les parcs urbains de Montréal. Rapport présenté à Environnement Canada, Service canadien de la faune. G.R.E.B.E. inc. Montréal. 8 p. + 8 annexes.

Robbins, C.S. 1981. Reappraisal of the winter bird-population study technique. Pages 52-57 in *Estimating the numbers of terrestrial birds*. Éditeurs: C.J. Ralph et J.M. Scott. *Studies in Avian Biology* No 6.

Robbins, C.S., Dawson, D.K. and Dowell, B.A., 1989. Habitat area requirements of breeding forest birds of the middle Atlantic states. *Wildl. Monogr.* 103:1-34.

Rollfinke, B.F. et R.H. Yahner. 1990. Effects of time of day and season on winter bird counts. *Condor* 92:215-219.

Scherrer, B. 1984. *Biostatistique*. Gaëtan morin éditeur, Chicoutimi. Qué. 839 pp.

Smith, P.G.R. 1984. Observer and annual variation in winter bird population studies. *Wilson Bull.* 96:561-574.

Suhonen, J. and Jokimäki, J., 1988. A biogeographical comparison of the breeding bird species assemblages in twenty Finnish urban parks. *Ornis Fennica* 65:76-83.

- Telleria, J.L. et T. Santos. 1995. Effects of forest fragmentation on a guild of wintering passerines: the role of habitat selection. *Biol. Conserv.* 71:61-67.
- Ter Braak, C.J.F. 1988. CANACO - a Fortran program for canonical community ordination. Microcomputer power, Ithaca, New York, USA. 95 p.
- Thibault, M. et D. Hotte. 1987. Les régions écologiques du Québec méridional. Deuxième approximation. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec.
- Wilson, W. Jr. 1992. The distribution of wintering birds in central Maine: the interactive effects of landscape and bird feeders. *J. Field Ornithol.* 65:512-519.

ANNEXES

Annexe 1

Lettres de transmission et procédure de recensement en français.



G.R.E.B.E. inc.

2045, rue Stanley, Montréal (Québec) H3A 2V4
(514) 982-1721 Télécopieur : (514) 499-4515

Montréal, le 18 janvier 1995

Bonjour,

Il me fait plaisir, au nom de *G.R.E.B.E.* et du *Service canadien de la faune - région du Québec*, de vous transmettre les documents nécessaires à la réalisation des recensements ornithologiques d'hiver dans les espaces verts urbains comme nous en avons discuté.

Comme vous le savez, cette étude vise à documenter l'utilisation hivernale des parcs urbains par les oiseaux dans le but de connaître la biodiversité aviaire de ces milieux et d'y établir les liens entre les oiseaux et les habitats. Ces informations serviront à la rédaction d'un guide d'aménagement des parcs urbains afin d'en accroître la qualité comme habitat faunique.

À des fins de comparaisons et dans la perspective d'une gestion cohérente de la biodiversité en milieu urbain, des recensements ont lieu dans les communautés urbaines de Montréal, de Québec et dans des villes situées le long du Saint-Laurent ou en périphérie de ces grands centres. Il s'agit donc d'un projet d'envergure et je tiens à vous remercier d'y participer.

Vous trouverez donc ci-joints les procédures de recensement visant à harmoniser la prise de données entre les observateurs, les formulaires où seront consignés les observations ainsi qu'une tablette et des crayons qui vous seront utiles lors de vos sorties. Il est très important de les lire attentivement avant de commencer vos recensements.

Nous garderons le contact tout au long de la période d'inventaire mais si vous avez des questions, n'hésitez pas. Merci beaucoup, bonne lecture et bonnes observations!

Ornithologiquement,

Mario St-Georges
Coordonnateur

RECENSEMENTS D'HIVER 1995

PROCÉDURE

Objectifs

- Dénombrer l'avifaune d'une sélection d'espaces verts urbains;
- Décrire le lien existant entre les oiseaux et leur environnement immédiat;
- Caractériser sommairement les espaces verts recensés.

Espaces verts visés

Les espaces verts à dénombrer sont composés de parcs municipaux et régionaux existants, de projets de parcs et de terrains vagues. Ils diffèrent par leur superficie (< 0,5 ha, 0,5-4 ha, 4-20 ha, > 20 ha) et leur degré d'aménagement. Une liste d'espaces qui doivent être visités a été dressée mais d'autres peuvent s'ajouter.

Période d'inventaire

La période d'inventaire s'étend de la mi-janvier au 7 mars 1995.

Fréquence des visites des espaces verts

Chaque espace vert doit être recensé au moins trois fois de manière à pouvoir apprécier la variabilité entre les dénombrements. Idéalement, ces visites seront assez rapprochées dans le temps (deux ou trois semaines).

Par ailleurs, un certain nombre d'espaces verts seront visités à six occasions afin de suivre l'évolution temporelle des peuplements d'oiseaux au cours de la période d'inventaire. La coordination de ces visites sera assurée par le coordonnateur du projet

Méthode de dénombrement

Le dénombrement consiste à noter sur une fiche de terrain le nombre d'individus et les espèces d'oiseaux rencontrés au cours d'une visite dans un parc, l'habitat où ils auront été vus et leur position dans le milieu (haute, basse, vol). Lors de cette visite, toute la surface du parc sera parcourue à pied. L'observation devra être active et une attention particulière devra être portée afin d'éviter de compter les mêmes individus deux fois au cours d'une même visite. Il n'y a pas de durée minimale de temps pour recenser un parc. Il s'agit simplement de s'assurer qu'il a été bien couvert.

Inscription des données

Les données sont inscrites sur les feuilles de terrain au cours de la visite. Une tablette a été prévue à cet effet.

1) Identification du parc et conditions de dénombrement

Avant d'entreprendre le dénombrement lui-même, l'observateur s'assurera que la première partie de la fiche de terrain aura été complétée (voir l'exemple à la page 5). On y inscrira:

- le nom du parc;
- les rues bordant le parc au sud et à l'ouest;
- la date;
- l'heure du début et de la fin du recensement;
- la température telle qu'annoncée dans les médias;
- le niveau d'enneigement;
- le nom de l'observateur.

2) Données ornithologiques

Les données d'oiseaux sont enregistrées par espèce (rangées de la fiche de terrain).

Pour chaque observation d'une espèce, on notera le nombre d'individus et leur position verticale dans le milieu. La position dans le milieu peut s'exprimer de trois manières:

- a) les oiseaux sont en vol: le nombre d'individus sera accompagné d'un «V»;
- b) les oiseaux sont situés plus bas que la hauteur des yeux de l'observateur: le nombre d'individus sera accompagné d'un «B»;
- c) les oiseaux sont situés plus haut que la hauteur des yeux de l'observateur: le nombre d'individus sera accompagné d'un «H»;

Lorsqu'un groupe d'oiseaux est aperçu, on séparera les nombres d'individus par espèce puis on leur attribuera la position de la majorité des individus de l'espèce. Par exemple, 12 Mésanges à tête noire observées ensemble — 8 dans les branches hautes d'un bouleau et 4 en vol — seront notées 12H (voir l'exemple de la page 5).

3) Données d'habitat

L'observateur remarquera l'environnement immédiat (dans un rayon de 20 m) dans lequel les oiseaux auront été aperçus. À l'aide de la description de la page 4, il associera le ou les oiseaux vus à l'habitat où ils se trouvent et inscrira le code d'habitat dans la colonne correspondante sur la feuille de terrain (voir l'exemple de la page 5).

Lorsque cela s'appliquera, l'observateur évaluera si il s'agit d'un milieu:

- décidu (au moins 80 % d'arbres ou d'arbustes feuillus);
- coniférien (au moins 80 % d'arbres ou d'arbustes conifériens); ou
- mixte (au moins 20 % de feuillus dans des conifères et vice versa).

Par exemple, si les oiseaux observés se trouvent dans une forêt jardinée mixte, on inscrira «JM» dans la colonne habitat.

Au cours du dénombrement, les oiseaux peuvent être entendus ou vus. Toutefois, seuls les oiseaux dont on est absolument certain de la localisation (essentiellement les oiseaux vus) seront associés à leur habitat. Pour les autres, on estimera le nombre minimal d'oiseaux qui se manifestent et on les associera à un milieu «non identifié»

Enfin, un espace pour des remarques de toute nature est prévu sur la feuille de terrain.

Résumé de la marche à suivre lorsque des oiseaux sont observés

A) Première rencontre d'une espèce:

- 1) Identifier l'espèce et inscrire son nom dans la colonne espèce:
- 2) Estimer le nombre d'individus et déterminer la position verticale.
- 3) Inscrive le nombre et la lettre dans la colonne prévue (ex. 12H) sous «observation 1».
- 4) Déterminer l'habitat où les oiseaux sont vus à l'aide de la feuille de codification.
- 5) Inscrive le code d'habitat vis-à-vis le nombre d'oiseaux vus sous «observation 1».

B) Rencontre subséquente de la même espèce:

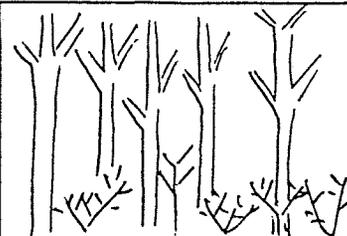
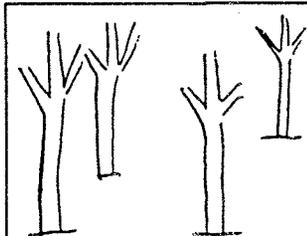
- 1) Répéter les étapes précédentes sous «observation 2», «observation 3», etc.

Répéter ces étapes pour toute nouvelle espèce rencontrée. Si plus d'une espèce composent un groupe d'oiseaux, chaque espèce est considérée séparément. Continuer sur une autre feuille si l'espace vient à manquer. Bien identifier les pages qui s'ajoutent en inscrivant le nom du parc, la date et celui de l'observateur.

DESCRIPTION ET CODIFICATION DES HABITATS

MILIEU

ARBORESCENT
(Décidu [D],
Mixte [M],
Coniférien [C])

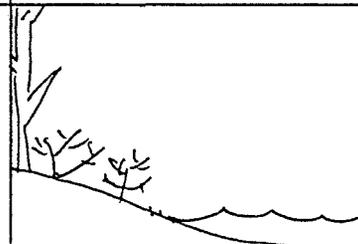
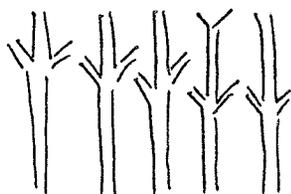


FORÊT JARDINÉE (J)
(Arbres espacés, peu
d'arbustes)

ILÔT D'ARBRES (I)
(Groupe [5-30] d'arbres
isolés)

FORÊT NATURELLE (N)
(régénération, arbres morts,
arbustes)

BORDURE
(Décidue [D],
Mixte [M],
Coniférienne [C])

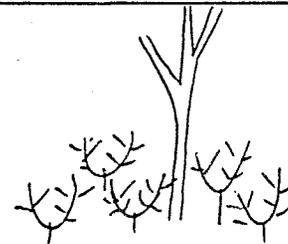
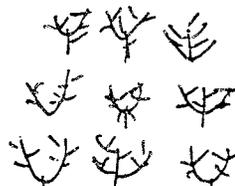


RANGÉE D'ARBRES (RA)
(Bord d'allée, d'aire de jeux
ou gazonnée)

LISIÈRE DE FORÊT (L)
(Bordure de forêt, jardinée
ou non)

ZONE RIVERAINE (RI)
(Bord de cours d'eau, de lac
ou d'étang)

ARBUSTIF
(Décidu [D],
Mixte [M],
Coniférien [C])

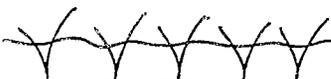


HAIE (H)
(Structure linéaire, bord de
sentier, d'aire gazonnée)

ILÔT AMÉNAGÉ (IA)
(Plate-bande, groupe
d'arbustes)

FRICHE (FR)
(Repousse arbustive
naturelle)

OUVERT



AIRE GAZONNÉE (G)
(Herbacées très basses, sous
la neige)

CHAMP-MARAIS (C)
(Herbacées hautes, émergeant
de la neige [foin, roseaux])

PLAN D'EAU (E)
(Fleuve, rivière, lac, étang)

NOURRITURE

MT: tournesol
MA: autres graines
MS: Suif

SG: graines au sol
SP: pain au sol

BT: Edifice, pont, ...
P: Stationnement, ...

MANGEOIRE

SOL

ÉTUDE DE L'AVIFAUNE DES ESPACES VERTS URBAINS 1995

Parc: LA FONTAINE Rue sud: SHERBROOKE Rue ouest: PARC LAFONTAINE Date: 17 JANV Observateur: MARIO ST-GEORGES

Nuages¹: BEAUCOUP Température: 1°C Heure début: 8h30 Heure fin: 11.45

ESPÈCES	OBSERVATIONS																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab
Mésange à tête noire	12h	ND	8b	1c	2v	Hm	3v	LC	2h	Hm								
Pic mineur	2h	ND	1h	Hm	2h	Hm												
Dur-bec des pins	1	inc																
Chardonneret jaune	13h	MA	4b	MT														

REMARQUES: - Des chiens faisaient fuir les oiseaux

¹ Nuages: peu, moyen ou beaucoup

Communication

Tout au long de la période d'inventaire, la communication entre le coordonnateur et les observateurs sera assurée au moyen d'un suivi téléphonique et d'une ligne *Info-recensement*. Pour toute question ou information, le numéro à rejoindre est le suivant:

Info-recensement: (514) 982-1721. Demander Mario St-Georges ou Alain Lanoue. Les frais d'appel sont acceptés.

Après chacun des dénombrements, les feuilles de terrain seront retournées rapidement au coordonnateur (télécopieur et/ou courrier) afin que celui-ci puisse suivre le déroulement de l'opération et saisir les données sur informatique. Il est prié de ne pas attendre la fin de la période d'inventaire. Les coordonnées pour le retour des feuilles de terrain sont les suivantes:

Courrier: **Campagne d'hiver 1995**
a/s M. Mario St-Georges
G.R.E.B.E. inc.
2045, rue Stanley (11e étage)
Montréal, Québec
H3A 2V4

Télécopieur: (514) 499-4515

Destinataire: Mario St-Georges
G.R.E.B.E.

Après la campagne de terrain, le coordonnateur informera les observateurs des résultats de celle-ci par le biais d'un sommaire de la campagne et d'un article dans la revue QuébecOiseau. La participation de chacun sera soulignée tant dans cette publication que dans le rapport technique accompagnant la remise des données.

Annexe 2

Lettre de transmission et procédure de recensement en anglais.



G.R.E.B.E. inc.

2045, rue Stanley, Montréal (Québec) H3A 2V4
(514) 982-1721 Télécopieur : (514) 499-4515

Montreal, February 9, 1995

Hi !

I am pleased, in the name of *G.R.E.B.E.* and the *Canadian Wildlife Service - Quebec Region*, to send you the entire documentation allowing you to complete the ornithological censuses in urban parks as Alain Lanoue has already discussed with you.

Included within are all the information to ensure homogeneity in data collection among all observers, blank forms to register observations as well as a pad and pencils to facilitate your field work. It is very important to read everything carefully before beginning the actual census.

We will be in contact with you throughout the entire census period, but feel free to contact us for any questions at any time. Thank you very much, and enjoy the reading and the observations!

Birdly yours,

Mario St-Georges
Coordinator

WINTER BIRDS CENSUS 1995 PROCEDURE

Objectives

- To count the birds wintering in a selection of urban green spaces (parks, etc.);
- To describe the relationship between the birds and their immediate surroundings;
- To briefly characterize the green spaces covered.

Census period

The census period spread out over seven weeks between January 20 and March 7.

Number of visits in the selected green spaces

Each green space must be covered at least three times in order to assess the variability between the censuses.

Census methodology

The field work consist of:

- 1- identifying the species and counting the birds encountered during a visit in a park;
- 2- positioning the birds in their environment (high (tree top), low (ground, on a shrub), flying);
- 3- classifying the habitat in which each observation is made.

The **entire area** of the park must be covered in order to achieve a total census. Active search of birds is required, especially in dense thickets of shrubs. As far as possible, please make sure not to count the same birds twice during the same visit. There is no minimum time to census a park, just make sure it has been well covered.

Writing down the data

The data are noted down in the field on the forms enclosed (see p. 5).

1) Identification of the park and census condition

Before beginning the census, make sure that the first part of the form is filled out. The following are note down:

- name of the park;
- name of the streets bordering the park south and west;
- date (month-day-year);
- starting and ending hour;
- temperature (°C);
- cloudiness;
- observer's name.

2) Bird data

The ornithological data are registered by species (rows of the form).

For each observation of a species, the vertical position of the bird(s) in its environment is noted down. It could be expressed in one of three ways:

- a) the birds are flying: the number of individuals seen is annotated by a "F";
- b) the birds are standing below the observer's eye level: the number of individuals seen is annotated by a "B";;
- c) the birds are standing above the observer's eye level: the number of individuals seen is annotated by an "A";;

For instance, one Black-capped Chickadee seen flying is marked "1F". If a group of birds is observed, the position of a majority of all birds is noted down. As an example, if 12 Goldfinches are seen — 8 in the top of a birch and 4 are flying — they would be noted "12A" (see the form on p. 5).

3) Habitat data

The observer must pay attention to the immediate surroundings (20 meters radius) in which a bird or a group of birds is located. The birds are linked to the habitat type (see description given on p. 4) in which they are seen and the habitat codification is noted in the corresponding column, beside the number of individuals (see the form on p. 5).

When it applies to the habitat identified, try to estimate if the habitat is:

- deciduous (at least 80 % of deciduous trees or shrubs);
- coniferian (at least 80 % of evergreen trees or shrubs); or
- mixed (more than 20 % deciduous within the evergreens or "vice versa").

For instance, if the birds are spotted in a deciduous natural forest, we should read «ND» in the habitat column (Hab).

During the census, birds can be observed, or identified only by sounds. However the surrounding habitat will be given a code only in the cases of visual identifications. In other situations, a minimal number of birds has to be estimated and the habitat column should read as «UNK» for unidentified (unknown) habitat specifications.

Finally you can add any important comments or notes using the space below the table.

Step by step procedure for birds observations

A) First encounter with a species:

- 1) Identify the species and write down the name in column "species":
- 2) Evaluate the number of individuals and their vertical position.
- 3) Write down the number and height letter in column Nb (ex:12H) under «observation 1».
- 4) Determine the habitat surrounding the observation using descriptions on page 3.
- 5) Write down the appropriate code next to the number of birds all under «observation 1».

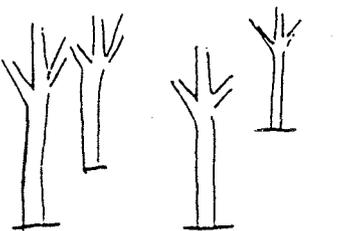
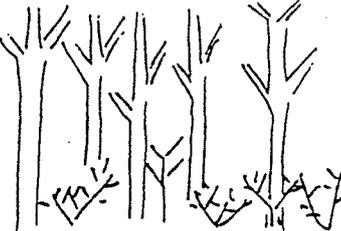
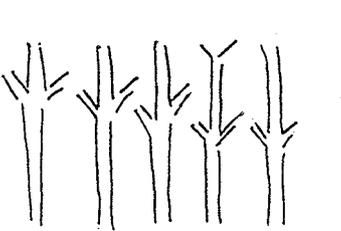
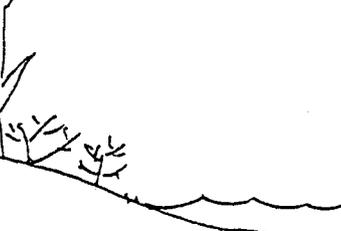
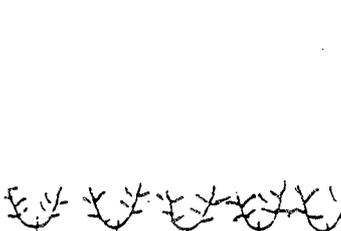
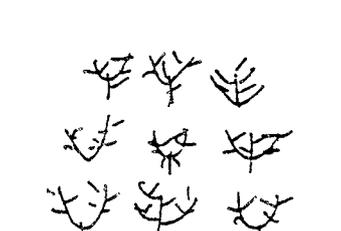
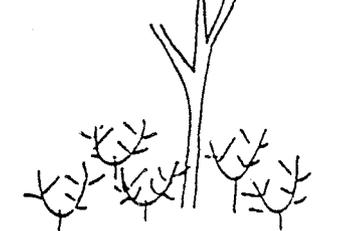
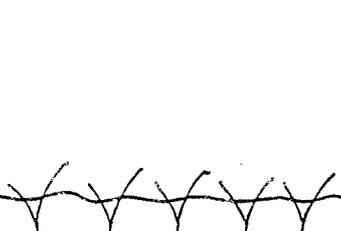
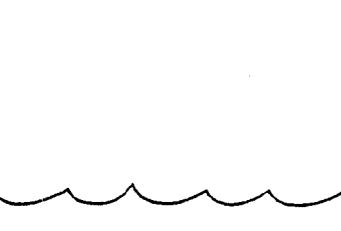
B) Subsequent observations of the same species:

- 1) Repeat the procedure in A using a new column each time (under «observation 2», «observation 3», etc.).

Go through A and B for every other species. If more than one species is observed at the same time and place; each one has to be considered separately. Use a second page if necessary. In this case the information preceding the table (Park, street, etc...) have to be repeated.

DESCRIPTION AND CODIFICATION OF HABITATS

CATEGORY

<p>TREES (Deciduous [D], Coniferian [C], Mixed [M])</p>			
	<p>MANAGED FOREST (M) (Sparsed trees, few shrubs)</p>	<p>GROUPS OF TREES (GT) (Isolated groups [5-30] of trees)</p>	<p>NATURAL FOREST (N) (Natural growth, live and dead trees, shrubs)</p>
<p>EDGE (Deciduous [D], Coniferian [C], Mixed [M])</p>			
	<p>TREE ROW (RT) (Roadsides, along sides of playgrounds)</p>	<p>FOREST EDGE (E) (Edge of natural or managed wooded area)</p>	<p>WATER EDGE (WE) (Vegetation along river, lake or pond)</p>
<p>SHRUBS (Deciduous [D], Coniferian [C], Mixed [M])</p>			
	<p>HEDGE OF SHRUBS (HS) (Linear structure along paths, buildings, etc.)</p>	<p>GROUPS OF SHRUBS (GS) (non-linear regroupment of planted shrubs)</p>	<p>SHRUB REGROWTH (RS) (Natural growth, mainly shrubs, few or no trees)</p>
<p>OPEN</p>			
	<p>GRASSY AREAS (GA) (Grass or very low vegetation)</p>	<p>FIELD-MEADOW (FM) (Tall grass or vegetation higher than snow cover)</p>	<p>WATER (W) (River, lake, pond)</p>
<p>FOOD</p>	<p>SF: Sunflower seeds OF: Other types of seeds FF: Fat or suet</p>	<p>SG: Seeds on the ground BG: Bread on the ground</p>	<p>B: Building, bridge, etc. P: Parking lot</p>
	<p style="text-align: center;">FEEDERS</p>	<p style="text-align: center;">GROUND</p>	

1995 WINTER BIRDS CENSUS OF URBAN GREEN SPACES

Park: SUMMIT Street (south): UPPER BELLEVUE Street (west): OAKLAND Date: _____

Clouds¹: few Temperature: -10°C Time (start): 8:00 Time (end): 10:30 Observer: ALAIN LANOUÉ

SPÈCIES	OBSERVATIONS																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab
BLACK-CAPPED CHICKADEE	12A	ND	8B	GTC	2F	HSC	3F	RTD										
DOWNY WOODPECKER	2A	ND	1A	RTD	2A	EM												
PINE GROSBEAK	1B	SF	1F	UNK														
AMERICAN GOLDFINCH	13A	RSD	4B	OF														

NOTES: 2 DOGS ARE SCARING BIRDS AWAY

¹ Clouds: none, few, several, many

Communication

During the entire census period, the study coordinator will keep a phone contact with the observers. It will also be possible for you to contact us during regular business hours through the *Info-census* line. For any question or information, simply dial the following number:

Info-census: (514) 982-1721. Ask for Mario St-Georges or Alain Lanoue. All fees are accepted.

All the forms completed on the field should be sent back shortly to the coordinator after each census (fax and/or mail) for a better following of the study and a quick computerization of all data. It would not be appropriate to wait at the end of the entire census period. The address to return the completed census forms is as followed:

Mail: **Campagne d'hiver 1995**
a/s M. Mario St-Georges
G.R.E.B.E. inc.
2045, rue Stanley (11e étage)
Montréal, Québec
H3A 2V4

Fax: (514) 499-4515

Attention: Mario St-Georges
G.R.E.B.E.

All observers will receive a summary of the entire data collection at the end of the field session. Conclusions of this study could also be presented later on in QuébecOiseau magazine. Your participation will be underlined in this publication as well as in the technical report of this study.

Annexe 3

Liste des parcs urbains inventoriés lors de la campagne d'hiver 1995.

#Parc	Parc	Ville	Région
H103	Des Cèdres	Aylmer	Hull
H104	Centre Nat. de la Rech. Faunique	Hull	Hull
H105	Du Collège Militaire	Hull	Hull
H106	Brébeuf	Hull	Hull
H107	Martin Larouche	Gatineau	Hull
M1	Summit	Westmount	Montréal
M2	Bois de Saraguay	Montréal	Montréal
M3	Cimetière Mont-Royal	Outremont	Montréal
M15	Île Ste-Hélène	Montréal	Montréal
M16a	Jardin Botanique	Montréal	Montréal
M16b	Maisonneuve	Montréal	Montréal
M17	Mont-Royal (mangeoires)	Montréal	Montréal
M18	Angrignon	Montréal	Montréal
M19	Lafontaine	Montréal	Montréal
M20	Jarry	Montréal	Montréal
M21	Promenade Bellerive	Montréal	Montréal
M22a1	Île de la Visitation (île)	Montréal	Montréal
M22a2	Île de la Visitation (centre)	Montréal	Montréal
M22c	De la Merci	Montréal	Montréal
M23	Beauséjour	Montréal	Montréal
M24	Henri-Julien	Montréal	Montréal
M25	Du Pélican	Montréal	Montréal
M26	De la Louisiane	Montréal	Montréal
M27	Thomas-Chapais	Montréal	Montréal
M31	Lefèbvre	Montréal	Montréal
M32	Jean-Massé	Montréal	Montréal
M33	Bordeaux	Montréal	Montréal
M34	Salaberry	Montréal	Montréal
M35	St-Benoît	Montréal	Montréal
M36	St-André Apôtre	Montréal	Montréal
M37	St-Alphonse	Montréal	Montréal
M38	Martel	Montréal	Montréal
M39	Montcalm	Montréal	Montréal
M40	Cité Jardin	Montréal	Montréal
M60	Terrasse Serre	La Salle	Montréal
M61	Georges O'Reilly	Verdun	Montréal
M62	Île Notre-Dame	Montréal	Montréal
M63	Jean-de-la-Croix	Montréal	Montréal
M64a	Parc-Nature Île-Bizard (N.E.)	St-Raphaël-Île-Bizard	Montréal
M64b	Parc-Nature Île-Bizard (S.O.)	St-Raphaël-Île-Bizard	Montréal
M65	Des Cascades	Montréal-Nord	Montréal
M66	Bois-de-Liesse	Pierrefonds	Montréal
M67	Boisé St-Sulpice	Montréal	Montréal
M68	Boisé Île des Soeurs	Verdun	Montréal
M69	Pointe-aux-Prairies	Montréal	Montréal
M70	Molson	Montréal	Montréal
M71	Square Victoria	Montréal	Montréal
M72	Terra Cotta	Pointe-Claire	Montréal
M73	Île Lèbel	Repentigny	Montréal
M74	Île des Moulins	Terrebonne	Montréal
M75	Régional de Longueuil	Longueuil	Montréal
M76	Ruisseau Massé	St-Basile-le-Grand	Montréal
Q1	Domaine de Maizerets	Québec	Québec
Q2	Ferme Expérimentale Chapais	St-Romuald	Québec
Q3	Boisé Rivière à la Scie	Lévis	Québec

#Parc	Parc	Ville	Région
Q4	Harlaka	St-Joseph-de-la-pointe-de-Lévis	Québec
Q5	Fort no 1	Lévis	Québec
Q6	Mémorial aux Anciens-Combattants	Lévis	Québec
Q7	Terrasse de Lévis	Lévis	Québec
Q8	Cimetière de Lévis	Lévis	Québec
Q9	Pointe De La Martinière	Lévis	Québec
Q10	Côte Patton	Lévis	Québec
Q11	Du Grand Quevilly	Lévis	Québec
Q12	De l'Anglicane	Lévis	Québec
Q13	La Pruchière	St-Nicolas	Québec
Q14	Anse Verte (sud)	St-Nicolas	Québec
Q15	Anse Verte (nord)	St-Nicolas	Québec
Q16	De la Chaudière	Charny	Québec
Q17	Parc du Carrefour	St-Nicolas	Québec
Q18	La Citrouille	St-Nicolas	Québec
Q18a	Soleil (St-Nicolas)	St-Nicolas	Québec
Q19	Régional de la Rivière Etchemin	St-Romuald	Québec
Q20	Domaine Etchemin	St-Romuald	Québec
Q21	Île des Frères	St-Romuald	Québec
Q22	Rigolet	St-Romuald	Québec
Q23	Battures de St-Romuald	St-Romuald	Québec
Q24	Anse Benson	St-Romuald	Québec
Q25	Auberivière	Lévis	Québec
Q26	Pointe Tibbits	Lévis	Québec
Q27	Escarcelle	Lévis	Québec
Q28	Cartier-Brébeuf	Québec	Québec
Q29	Rivière Beauport	Beauport	Québec
Q30	Parc des Écores	Cap-Rouge	Québec
Q31	Sans nom (Prom.-des-Soeurs)	Ste-Foy	Québec
Q32	Base plein-air Ste-Foy	Ste-Foy	Québec
Q33	Plage Jacques-Cartier	Ste-Foy	Québec
Q34	Falaise	Sillery	Québec
Q35	Bois-de-Coulonge	Sillery	Québec
Q36	Mélèzin de Beauport	Beauport	Québec
Q37	Jardin Van den Hende	Ste-Foy	Québec
Q38	Aquarium de Québec	Ste-Foy	Québec
Q39	Victoria	Québec	Québec
Q40	Étang du bas de la Côte	Beauport	Québec
Q41	Duburger Est	Québec	Québec
Q42	Les Saules	Québec	Québec
Q43	Parc des Braves	Québec	Québec
Q44	Boisé Parc Technologique	Ste-Foy	Québec
Q45	Montmorency	Québec	Québec
Q46	Boisé de la rue Bois-joli	Ste-Foy	Québec
Q47	Chûtes Montmorency (sect. Ouest)	Beauport	Québec
Q48	Chûtes Montmorency	Boischatel	Québec
Q49	Cimetière Belmont	Ste-Foy	Québec
Q50	Boisé du Pavillon Casault	Ste-Foy	Québec
Q51	Cimetière Mont-Hermon	Sillery	Québec
Q52	Cimetière St-Michel	Sillery	Québec
Q53	Bellevue (Lévis)	Lévis	Québec
R80	Évêché-CEGEP	Rimousky	La Malbaie - Rimouski
R81	Beauséjour	Rimousky	La Malbaie - Rimouski
R100	L'Esplanade (La Malbaie)	La Malbaie	La Malbaie - Rimouski
R101	Quai Casgrain/Ridant	La Malbaie	La Malbaie - Rimouski

#Parc	Parc	Ville	Région
R102	Sentier des mangeoires	La Malbaie	La Malbaie - Rimouski
S83	Émile Prévost	Joliette	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S84	Étoile du Nord	Joliette	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S85	Bois Brûlé	St-Charles-Borromée	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S86	Chapelle Cuthbert	Bertierville	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S87	Ste-Geneviève	Ste-Geneviève-de-Berthier	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S88	Boisé Châteaudun	Cap-de-la-Madeleine	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S89	Île St-Quentin	Trois-Rivières	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S90	Victoria	Trois-Rivières	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S91	Regard sur le Fleuve	Sorel	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S92	Barabé	Sorel	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S93	Bibeau	Sorel	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S94	Du bord de l'eau	Sorel	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S95	Du Centre Civique	Tracy	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S96	Lac Sansoucy	Tracy	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S97	Maisouna	Tracy	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S98	De la Pointe aux Pins	St-Joseph-de-Sorel	Joliette - Sorel - Trois-Rivières
S99	Sous les pins	Sorel	Joliette - Sorel - Trois-Rivières

Annexe 4

Fiche de terrain:
observations ornithologiques (français et anglais), hiver 1995.

ÉTUDE DE L'AVIFAUNE DES ESPACES VERTS URBAINS 1995

Parc: _____ Rue sud: _____ Rue ouest: _____ Date: _____

Nuages¹: _____ Température: _____ Heure début: _____ Heure fin: _____ Observateur: _____

ESPÈCES	OBSERVATIONS																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab

REMARQUES: _____

¹ Nuages: peu, moyen ou beaucoup

1995 WINTER BIRDS CENSUS OF URBAN GREEN SPACES

Park: _____ Street (south): _____ Street (west): _____ Date: _____

Clouds¹: _____ Temperature: _____ Time (start): _____ Time (end): _____ Observer: _____

SPÈCIES	OBSERVATIONS																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab	Nb	Hab

NOTES: _____

¹ Clouds: none, few, several, many

Annexe 5

Fiche de terrain:
description des caractéristiques des parcs urbains (français et anglais),
hiver 1995.

Recensement des oiseaux dans les espaces verts urbains, hiver 1995
Caractéristiques des espaces verts recensés
Fiche descriptive

Dans le cadre du projet de recensement des oiseaux dans les espaces verts urbains, la description des caractéristiques biophysiques des parcs inventoriés est une information importante. Afin d'ajouter à l'information disponible, nous vous prions de compléter la présente fiche en encerclant la valeur estimée pour l'ensemble du parc. Il n'est pas nécessaire de la remplir sur le terrain. Une seule fiche par espace vert doit être complétée.

Nom du parc: _____

Observateur: _____

Végétation

1- Nombre d'arbres morts ou de chicots	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +
2- Nombre d'arbres et d'arbustes portant des fruits (sorbier, pimbina, rosier, amélanchier, etc.)	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +
3- Nombre d'arbres et d'arbustes portant des cônes (pin, épinette, sapin, etc.)	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +

Nourriture

4- Nombre de mangeoires à graines	0	1-3	3-5	5-10	10 +
5- Nombre de mangeoires à suif	0	1-3	3-5	5-10	10 +
6- Présence de postes d'alimentation dans le voisinage du parc		oui	non		

Prédation/compétition/dérangement d'origine urbaine

Selon votre connaissance de l'espace vert recensé, le nombre d'individus aperçus et le nombre de pistes dans la neige, tentez d'estimer:

7- le nombre d'écureuils qui habitent le parc	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +
8- le nombre de chiens qui visitent le parc (qu'ils soient accompagnés ou non de leur maître)	0	1-10	10-50	50-100	100 +
9- le nombre de chats qui visitent le parc	0	1-10	10-50	50-100	100 +
10- le nombre moyen de visiteurs par jour en hiver	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +

Birds census in green urban spaces, winter 1995
Physical description of the census sites

In order to complete the birds census, a fine description of the biophysical attributes of the study site brings very valuable informations. Please fill the following form by cercling only one of the presented categories for each of the ten questions. It does not have to be completed during the actual field trips. A single form should be use for every park visited.

Name of the park: _____

Observer's name: _____

Vegetation

1- Number of dead trees	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +
2- Number of fruit trees (or shrubs) (Crabapple, dogwood, hawthorn, wild rose, etc.)	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +
3- Number of trees and shrubs with cones (Pine, spruce, fir, etc.)	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +

Food

4- Number of bird feeders with seeds	0	1-3	3-5	5-10	10 +
5- Number of bird feeders with fat or suet	0	1-3	3-5	5-10	10 +
6- Presence of bird feeders in the park vicinity		yes	no		

Predation/competition/human disturbance

Using your previous knowledge of the site, the number of individuals encountered and the amount of tracks in the snow, try to estimate:

7- the number of squirrels inhabiting the park	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +
8- the number of dogs visiting the park (alone or with their master)	0	1-10	10-50	50-100	100 +
9- the number of cats visiting the park	0	1-10	10-50	50-100	100 +
10- the average number of visitor per day in winter	0	1-10	10-100	100-1000	1000 +

Annexe 6

Critères de classification des parcs urbains dans les catégories urbanistiques, hiver
1995.

CRITÈRES DE CLASSIFICATION DES PARCS

- Catégories de parc -

CRITÈRES DE CLASSIFICATION	MÉTROPOLITAIN	URBAIN	QUARTIER	VOISINAGE	MINI-PARC	PARC-ÉCOLE	ORNEMENTAL
1. Superficie	40 hectares et plus	20 à 40 hectares	4 à 20 hectares	0,5 à 4 hectares	moins de 0,5 hectare	0 à 4 hectares	moins de 0,5 hectare
2. Desserte	Région métro	Secteur ou arrondissements (100 000 à 150 000 h.)	Quartier (15 000 à 40 000 h.)	Unité de voisinage (1000 à 5000 h.)	Îlot (1000 h.)		
3. Fonction / Activité	<ul style="list-style-type: none"> - Toutes les catégories d'activité - Activités spéciales et souvent exclusives 	<ul style="list-style-type: none"> - Sports de toutes les catégories - Jeux pour tous les âges - Repos, détente - Activités spéciales 	<ul style="list-style-type: none"> - Jeux adolescents - Sports organisés - Sports libres - Repos, détente 	<ul style="list-style-type: none"> - Jeux pour enfants - Sports libres - Repos, détente 	<ul style="list-style-type: none"> - Jeux tout-petits - Jeux d'adultes - Repos, détente 		
4. Clientèle	- Pour tous (familial)	- Pour tous (familial)	- Pour tous	- Enfants (adultes)	- Tout-petits (adultes)		
5. Équipements	<ul style="list-style-type: none"> - Tous les équipements spéciaux - Jeux et sports de toutes catégories 	<ul style="list-style-type: none"> - Grands terrains - Sports organisés - Jeux de toutes les catégories 	<ul style="list-style-type: none"> - Terrains sportifs éclairés - Terrains sportifs libres 	<ul style="list-style-type: none"> - Terrains sportifs libres - Terrains jeux enfants - Jeux pour adultes 	<ul style="list-style-type: none"> - Appareils pour tout-petits - Jeux pour adultes 		
6. Accessibilité / Localisation	- Sans restriction	- Sans restriction	- Moins de 20 minutes de marche ou 5 min. à bicyclette (rayon d'un mile)	- Moins de 5 minutes de marche sans traverser d'artère majeure (rayon 1/4 de mile)	- Accès direct de la maison sans traverser plus d'une voie locale		

Annexe 7

Liste des noms français et scientifiques des espèces d'oiseaux mentionnées dans le texte et codification employée.

Codes et noms d'espèces utilisés dans le texte.

Code Signification

ALOCOR Abouette cornue (*Eremophila alpestris*)
AUTPAL Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)
BECABL Bec-croisé à ailes blanches (*Loxia leucoptera*)
BECROU Bec-croisé rouge (*Loxia curvirostra*)
BRUCHA Bruant chanteur (*Melospiza melodia*)
BRUGBL Bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*)
BRUHUD Bruant hudsonien (*Spizella arborea*)
BRUNEI Bruant des neiges (*Plectrophenax nivalis*)
BSCCOU Bec-scie couronné (*Lophodytes cucullatus*)
BUQROU Buse à queue rousse (*Buteo jamaicensis*)
BUSPAT Buse pattue (*Buteo lagopus*)
CANCHI Canard chipeau (*Anas strapera*)
CANCOL Canard colvert (*Anas platyrhynchos*)
CANNOI Canard noir (*Anas rubripes*)
CANPIL Canard pilet (*Anas acuta*)
CARROU Cardinal rouge (*Cardinalis cardinalis*)
CHAJAU Chardonneret jaune (*Carduelis tristis*)
CHAPIN Chardonneret des pins (*Carduelis pinus*)
CORAME Corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*)
CREAME Crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*)
DUBPIN Dur-bec des pins (*Pinicola enucleator*)
EPEBRU Épervier brun (*Accipiter striatus*)
EPECOO Épervier de Cooper (*Accipiter cooperii*)
ETOSAN Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)
GAROOR Garrot à oeil d'or (*Bucephala clangula*)
GEABLE Geai bleu (*Cyanocitta cristata*)
GELHUP Gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*)
GOEARC Goéland arctique (*Larus glaucoides*)
GOEARG Goéland argenté (*Larus argentatus*)
GOEBCE Gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*)
GOEBOU Goéland bourgmestre (*Larus hyperboreus*)
GOEMNO Goéland à manteau noir (*Larus marinus*)

CANSP Canard sp.
GOESP Goéland sp.

Autres codes utilisés

NbVIS Nombre de visites
RICH Richesse totale pour l'ensemble des visites
SABOND Somme des abondances maximales

Code Signification

GRABSC Grand Bec-scie (*Mergus merganser*)
GRACOR Grand Corbeau (*Corvus corax*)
GRADUC Grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus*)
GRAPIC Grand Pic (*Dryocopus pileatus*)
GRIBRU Grimpeur brun (*Certhia americana*)
GRISOL Grive solitaire (*Catharus guttatus*)
GROBER Gros-bec errant (*Coccythraustes vespertinus*)
JASDCE Jaseur des cèdres (*Bombycilla cedrorum*)
JUNARD Junco ardoisé (*Junco hyemalis*)
MERAME Merle d'Amérique (*Turdus migratorius*)
MESTNO Mésange à tête noire (*Parus atricapillus*)
----- Mésange bicolor (*Parus bicolor*)
MOIDOM Moineau domestique (*Passer domesticus*)
PARCRJ Paruline à croupion jaune (*Dendroica coronata*)
PETDUC Petit-duc maculé (*Otus asio*)
PICCHE Pic chevelu (*Picoides villosus*)
PICDNO Pic à dos noir (*Picoides arcticus*)
PICFLA Pic flamboyant (*Colaptes auratus*)
PICMIN Pic mineur (*Picoides pubescens*)
PICTRI Pic tridactyle (*Picoides tridactylus*)
PIEGRG Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*)
PIGBIS Pigeon biset (*Columba livia*)
QUIBRO Quiscale bronzé (*Quiscalus quiscula*)
ROICDO Roitelet à couronne dorée (*Regulus satrapa*)
ROSFAM Roselin familier (*Carpodacus mexicanus*)
ROSPOU Roselin pourpre (*Carpodacus purpureus*)
SITPBL Sittelle à poitrine blanche (*Sitta carolinensis*)
SITPRO Sittelle à poitrine rousse (*Sitta canadensis*)
SIZFLA Sizerin flammé (*Carduelis flammaea*)
TOUTRI Tourterelle triste (*Zenaida macroura*)
TROFOR Troglodyte des forêts (*Troglodytes troglodytes*)

HIBOU Hibou (*Strigidé*)
PICSP Pic sp.

Annexe 8

Richesse et abondance (par espèce) dans chaque parc urbain inventorié,
hiver 1997.

P A R C	J A S D C E	J U N A R D	M E R A M E	M E S T N O	M O I D O M	P E R G R I	P E T D U C	P I C H E	P I C F L A	P I C M I N	P I G B I S	R O S F A M	S I T P B L	S I T P R O	S I Z F L A	T R O F O R
M1	0	0	0	5	0	0	0	2	0	3	0	0	2	0	0	0
M2	0	0	0	51	1.5	0.5	0	2.5	0	6	0	0.5	13	2	3.5	0
M3	0	0	0	39	0	0	1	10	0	7	8	3	3	0	3	3
M15	0	0	0	35	66	0	0	1	0	6	68	9	7	2	19	1
M16a,b	0.5	2.5	0.5	74.5	13	0	0	3.5	0.5	14.5	57.5	35	0.5	8	42	1.5
M17	0	0	0	100	32	1	1	9	0	23	34	5	12	0	2	0
M18	0	0	0	53	33	1	0	3	0	23	11	3	12	0	15	0
M19	0	0	0	2.5	2	0	0	2	0	2.5	92	1	0	0	0	0
M20	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	36	7	0	0	0	0
M21	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	5.5	0	0	0	0	0.5
M22a1,2	0	0	0	27	19	0	0	3	1	2	81	11	0	0	0	5
M23	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
M24	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M25	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
M26	0	0	0	1.5	6	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
M27	0	0	0	14	2	0	0	0	0	2	3	0	2	0	1	0
M31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0
M32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M35	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
M36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
M39	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0
M40	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M22c	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0

Annexe 9

Nombre de visites, richesse et abondance maximale (par espèce) dans chaque parc urbain inventorié, hiver 1995.

Signification des codes utilisé dans l'annexe

Code	Signification	Code	Signification
PARC	Numéro du parc (voir annexe 3)	GOEBCE	Goéland à bec cerclé
VISITE	Nombre de visites	GOEBOU	Goéland bourgmestre
ABDMX	Abondance spécifique maximale	GOEMNO	Goéland à manteau noir
RICH	Richesse totale pour l'ensemble des visites	GRABSC	Grand Bec-scie
ALOCOR	Alouette cornue	GRACOR	Grand Corbeau
AUTPAL	Autour des palombes	GRADUC	Grand-duc d'Amérique
BECABL	Bec-croisé à ailes blanches	GRAPIC	Grand Pic
BECROU	Bec-croisé rouge	GRIBRU	Grimpereau brun
BRUCHA	Bruant chanteur	GRISOL	Grive solitaire
BRUGBL	Bruant à gorge blanche	GROBER	Gros-bec errant
BRUHUD	Bruant hudsonien	JASDCE	Jaseur des cèdres
BRUNEI	Bruant des neiges	JUNARD	Junco ardoisé
BSCCOU	Bec-scie couronne	MERAME	Merle d'Amérique
BUQROU	Buse à queue rousse	MESTNO	Mésange à tête noire
BUSPAT	Buse pattue	MOIDOM	Moineau domestique
CANCHI	Canard chipeau	PARCRJ	Paruline à croupion jaune
CANCOL	Canard colvert (malard)	PETDUC	Petit-duc maculé
CANNOI	Canard noir	PICCHE	Pic chevelu
CANPIL	Canard pilet	PICDNO	Pic à dos noir
CARROU	Cardinal rouge	PICFLA	Pic flamboyant
CHAJAU	Chardonneret jaune	PICMIN	Pic mineur
CHAPIN	Chardonneret des pins	PICTRI	Pic tridactyle
CORAME	Corneille d'Amérique	PIEGRG	Pie-grièche grise (boréale)
CREAME	Crécerelle d'Amérique	PIGBIS	Pigeon biset
DUBPIN	Dur-bec (Gros-bec) des pins	QUIBRO	Quiscale (Mainate) bronzé
EPEBRU	Épervier brun	ROICDO	Roitelet à couronne dorée
EPECOO	Épervier de Cooper	ROSFAM	Roselin familial
ETOSAN	Étourneau sansonnet	ROSPOU	Roselin pourpré
GAROOR	Garrot à oeil d'or (commun)	SITPBL	Sittelle à poitrine blanche
GEABLE	Geai bleu	SITPRO	Sittelle à poitrine rousse
GELHUP	Gélinotte huppée	SIZFLA	Sizerin flammé
GOEARC	Goéland arctique	TOUTRI	Tourterelle triste
GOEARG	Goéland argenté	TROFOR	Troglodyte des forêts

P A R C	V I S I T E	A B D M X	R I C H	A L O C C O R	A U T P A L	B E C A B L	B E C R O U	B R U C H A	B R U G B L	B R U H U D	B R U N E I	B S C C O U	B U Q R O U	B U S P A T	C A N C H I	C A N C O L	C A N N O I	C A N P I L	C A R R O U	C H A J A U	C H A P I N	C O R A M E
H103	3	69	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
H104	3	40	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
H105	3	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H106	3	72	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15	0	0	0	0	4
H107	5	89	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	4
M1	3	36	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
M2	3	14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
M3	6	185	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	10
M15	7	166	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	10
M16a	5	193	19	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	52	6	25
M16b	3	130	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	40	0	17
M17	3	38	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M18	3	119	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15	0	15
M19	6	79	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
M20	3	11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
M21	3	38	8	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
M22a1	3	614	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4
M22a2	3	22	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
M22c	3	20	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0
M23	3	15	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
M24	3	63	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
M25	3	22	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M26	5	49	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
M27	3	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
M31	3	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
M32	3	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M33	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M34	3	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M35	3	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M36	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M37	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M38	3	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M39	3	28	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M40	3	105	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
M60	3	905	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	100	25	0	0	0	0
M61	3	1371	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	200	40	10	0	0	0	0
M62	2	119	17	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	1	0	0	1	0	0
M63	3	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M64a	3	102	16	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	10	19	0	9
M64b	3	93	11	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	37
M65	3	240	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	8
M66	6	21	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	5
M67	6	204	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153
M68	3	38	12	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	2
M69	5	16	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
M70	5	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M71	3	235	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M72	5	118	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	58
M73	3	55	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
M74	3	181	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	12	0	0	14	0	5
M75	1	72	13	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
M76	3	78	14	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Q1	3	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q2	3	213	20	1	0	12	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6	10
Q3	3	88	12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Q4	3	190	12	0	0	57	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0
Q5	3	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Q6	3	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Q7	3	18	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q8	3	70	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Q9	3	146	16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Q10	4	25	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Q11	3	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Q12	3	28	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Q13	6	69	7	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	0

P A R C	M E R A M E	M E S T N O	M O J I D O M	P A R C R J	P E T D U C	P I C H E	P I C D N O	P I C F L A	P I C M I N	P I C T R I	P I E R R G	P I G B I S	Q U I B R O	H O I C D O	H O S F A M	H O S P O U	S I T P B L	S I T P R O	S I Z F L A	T O U R I	T R O F O R
H103	0	5	22	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	9	0
H104	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	17	0	0	0	0	0	0
H105	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H106	0	4	15	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0
H107	4	40	13	0	0	1	1	0	1	0	0	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0
M1	0	14	0	0	0	3	0	1	4	0	0	1	0	0	2	0	6	0	0	0	0
M2	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
M3	4	38	8	0	1	3	0	0	3	0	0	11	0	0	1	0	6	0	0	0	0
M15	1	13	6	0	0	0	0	0	3	0	0	71	0	0	2	0	4	0	0	2	0
M16a	3	16	22	0	0	0	0	0	4	2	0	19	0	2	22	0	0	2	0	1	0
M16b	0	21	5	0	0	0	0	0	2	0	0	6	0	4	10	0	1	0	0	0	0
M17	11	12	3	0	0	1	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0
M18	1	14	35	0	0	2	0	0	4	0	0	19	0	0	3	0	5	0	0	0	0
M19	0	4	6	0	0	0	0	0	2	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M20	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
M21	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M22a1	0	1	17	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M22a2	1	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M22c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M23	0	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0
M24	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M26	0	2	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M27	0	2	5	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M34	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M39	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M40	0	5	36	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0
M60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M62	0	5	30	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	5	0	0	0	0	10	1
M63	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M64a	1	22	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	14	4	0	0	0	0	0
M64b	0	24	0	0	0	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
M65	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	82	0	0	2	0	0	0	0	0	0
M66	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M67	0	2	10	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0	0	24	0	0	0	0	0	0
M68	0	10	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
M69	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0
M70	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M71	0	0	234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M72	1	11	0	0	2	2	0	0	3	0	0	8	0	0	2	1	4	0	0	5	0
M73	0	3	15	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M74	0	3	5	0	0	0	0	0	1	0	0	80	0	0	2	0	2	0	0	1	0
M75	0	34	7	0	0	3	0	0	6	1	1	0	0	0	3	0	3	0	0	1	0
M76	0	13	10	0	0	2	0	0	7	0	0	6	0	0	1	0	2	0	0	0	0
Q1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q2	2	64	15	0	0	9	0	0	9	0	0	4	1	0	0	2	7	5	0	0	0
Q3	9	17	0	0	0	1	0	0	2	0	0	16	0	0	0	0	2	0	2	0	0
Q4	1	70	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	1	4	3	20	0	0	0
Q5	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Q6	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Q7	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q8	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	0	0	1	2	0	0	40	0	0
Q9	12	40	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	2	4	0	0	3	0
Q10	0	8	2	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	1	0
Q11	0	8	3	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Q12	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	2	0	0	1	0	0
Q13	4	11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0

Annexe 10

Caractéristiques des biotopes des parcs urbains inventoriés, hiver 1995.

- A Nombre d'arbres morts ou de chicots
 B Nombre d'arbres et arbustes avec fruits
 C Nombre d'arbres et arbustes avec cônes
 D Nombre de mangeoires à graines
 E Nombre de mangeoires à suif
 F Présence de postes d'alimentation dans le voisinage du parc
 G Nombre d'écureuils qui habitent le parc
 H Nombre de chiens qui visitent le parc
 I Nombre de chats qui visitent le parc
 J Nombre moyen de visiteurs par jour en hiver

#Parc ¹	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
H103	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2
H104	1	2	3	2	0	1	1	1	1	2
H105	0	2	2	0	0	1	1	1	1	1
H106	0	1	2	0	0	1	1	1	1	2
H107	2	2	0	0	0	1	1	0	1	1
M1	2	1	2	0	0	1	2	3	0	2
M2	2	1	0	0	0	1	1	2	.	2
M3	1	3	2	1	0	1	3	1	1	2
M15	2	2	1	0	0	0	2	1	1	1
M16a	2	4	3	4	1	1	2	0	1	3
M16b	1	4	4	0	0	1	2	1	1	2
M17	2	2	2	3	3	.	2	1	0	2
M18	3	1	3	0	0	0	3	3	1	2
M19	0	0	2	0	0	0	2	2	0	3
M20	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2
M21	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
M22a1	1	2	3	1	1	1	2	2	1	3
M22a2	1	2	3	1	1	1	2	2	1	3
M22c	0	1	2	0	0	0	2	3	1	2
M23	1	0	1	0	0	1	1	2	1	2
M24	0	2	2	0	0	0	0	1	1	2
M25	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
M26	0	2	1	0	0	0	0	2	1	2
M27	2	2	2	0	0	0	1	1	0	2
M31	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
M32	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
M33	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
M34	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2
M35	0	1	2	0	0	0	0	1	1	2
M36	0	0	1	0	0	0	0	2	1	2
M37	0	0	1	0	0	0	1	1	1	3
M38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M39	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
M40	0	0	1	0	0	1	2	2	1	1
M60	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
M61	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
M62	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M63	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M64a	3	4	4	2	0	0	3	1	0	2
M64b	3	4	4	0	0	0	3	1	0	2
M65	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1
M66	2	3	2	1	0	1	1	1	1	2
M67	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2
M68	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2
M69	3	2	2	0	0	1	2	1	1	2
M70	0	0	2	0	0	0	1	2	1	2
M71	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
M72	2	3	1	0	0	1	1	3	1	2
M73	1	0	2	0	0	1	2	1	0	3
M74	1	1	2	0	0	1	2	1	0	3
M75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M76	3	1	2	0	0	0	1	1	1	2
Q1	1	1	1	1	0	1	2	1	0	3
Q2	3	2	3	0	0	1	2	1	1	0
Q3	1	4	4	1	0	1	2	1	0	1

¹ Voir annexe 3

#Parcel	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Q4	4	4	4	1	1	1	3	1	0	1
Q5	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1
Q6	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Q7	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2
Q8	2	2	0	0	0	1	2	1	0	1
Q9	3	3	4	2	1	1	2	1	1	1
Q10	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1
Q11	1	1	3	0	0	1	2	1	0	2
Q12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2
Q13	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1
Q14	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Q15	2	1	1	0	0	1	0	1	1	0
Q16	3	3	3	3	2	1	2	1	1	2
Q17	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
Q18	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
Q18a	1	2	2	1	1	1	1	1	0	2
Q19	3	2	3	0	0	1	1	0	0	1
Q20	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0
Q21	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2
Q22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q25	2	1	2	2	0	1	1	0	0	1
Q26	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
Q27	1	1	2	1	0	1	0	0	0	1
Q28	0	0	2	0	0	1	1	1	1	2
Q29	2	2	2	0	0	1	2	2	1	2
Q30	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Q31	3	1	3	0	0	1	2	0	0	0
Q32	4	3	4	3	2	1	3	2	1	2
Q33	1	2	2	0	0	0	1	1	0	1
Q34	2	3	2	0	0	1	1	1	1	1
Q35	1	2	3	1	1	1	2	2	1	2
Q36	2	2	2	0	0	1	2	0	0	0
Q37	0	2	3	0	0	1	1	0	0	2
Q38	3	1	3	0	0	0	1	1	0	3
Q39	0	0	2	0	0	0	1	2	1	2
Q40	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
Q41	2	0	0	1	0	1	2	1	0	1
Q42	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Q43	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
Q44	4	1	4	1	1	1	1	0	0	1
Q45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Q46	3	1	1	0	0	1	2	1	0	2
Q47	2	2	4	0	0	1	1	1	1	2
Q48	2	2	3	0	0	1	2	2	0	2
Q49	1	0	2	0	0	1	2	0	0	1
Q50	2	1	2	0	0	1	2	1	0	2
Q51	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q52	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q53	1	0	0	2	1	1	1	1	0	2
R80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R81	3	3	3	0	0	1	1	2	1	4
R100	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0
R101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R102	3	1	4	4	4	1	2	1	1	2
S83	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
S84	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1
S85	3	2	4	0	0	0	1	1	1	2
S86	0	1	2	0	0	1	1	1	1	1
S87	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1

#Parcel	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
S88	3	1	4	1	1	0	2	0	0	2
S89	2	1	1	1	1	0	1	1	0	3
S90	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
S91	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2
S92	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
S93	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
S94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S95	1	0	2	0	0	1	1	1	0	1
S96	2	1	3	0	0	0	1	1	0	1
S97	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
S98	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
S99	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1

Annexe 11

Résultats de la photointerprétation.

Parc ¹	Superficie (ha)	Forêt jardinée			Ilôt d'arbres			Forêt naturelle			Aire gazonnée (ha)	Champ- marais (ha)	Station- nement (ha)
		Décl. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Décl. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Décl. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)			
H103	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H104	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H106	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H107	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M1	29.40	0	0	0	0	0	0	29.4	0	0	0	0	0
M2	85.54	0	0	0	0	0	0	67.6	8.45	0	0	8.45	0
M3	86.23	51.18	8.53	0	0	0	0	8.53	0	0	17.06	0	0
M15	41.95	24.9	0	0	0	0	0	12.45	0	0	4.15	0	0
M16a	81.20	15.88	7.94	7.94	0	7.94	7.94	7.94	0	0	15.88	0	0
M16b	60.75	0	5.93	0	5.93	5.93	5.93	0	0	0	35.58	0	0
M17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M18	117.06	11.7	0	0	0	0	0	81.9	0	0	11.7	0	11.7
M19	37.00	32.13	0	0	0	0	0	0	0	0	3.57	0	0
M20	40.35	3.97	0	0	0	0	0	0	0	0	31.76	0	0
M21	18.14	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	13.6	0	0
M22a1	12.05	0	0	0	0	0	0	6.6	0	0	2.2	0	0
M22a2	16.43	1.54	0	0	0	0	1.54	4.62	0	0	7.7	0	0
M22c	13.15	0	0	0	0	0	0	5	0	0	6.25	0	0
M23	8.38	5.67	0	0	0	0	0	0	0	0	1.62	0	0.81
M24	12.36	2.44	0	0	0	0	0	0	0	0	9.76	0	0
M25	6.33	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	4.8	0	0
M26	9.14	0.88	0	0	0	0	0	0	0	0	7.92	0	0
M27	15.50	0	0	0	0	0	0	12.08	0	0	1.51	0	0
M31	1.16	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0.99	0	0
M32	0.34	0	0	0	0.15	0	0	0	0	0	0.15	0	0
M33	0.60	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0.54	0	0
M34	1.90	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M35	4.02	0	0.19	0	0.19	0	0	0	0	0	3.42	0	0
M36	1.75	0	0.17	0	0	0	0	0	0	0	1.53	0	0
M37	3.25	0.31	0	0	0	0	0	0	0	0	2.79	0	0
M38	0.41	0.02	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0.34	0	0
M39	1.22	0	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0.77	0	0
M40	2.00	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	1.53	0	0
M60	18.20	4.95	0	0	0	0	0	0	0	0	9.9	0	0
M61	21.25	0	2.05	0	0	0	0	0	0	0	16.4	0	2.05
M62	41.28	0	0	0	16.4	0	12.3	0	0	0	8.2	0	0
M63	0.50	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0
M64a	110.80	0	0	0	0	0	0	22	33	22	0	33	0
M64b	76.00	0	0	0	0	0	0	52.5	7.5	0	0	15	0
M65	4.09	0.32	0	0	0	0	0.32	0	0	0	2.24	0	0
M66	36.65	0	0	0	0	0	0	17.5	0	0	0	17.5	0
M67	6.50	0	0	0	0	0	0	5.85	0	0	0.65	0	0
M68	33.30	0	0	0	0	0	0	19.8	0	0	0	13.2	0
M69	53.96	15.45	0	0	0	0	0	0	0	0	25.75	5.15	0
M70	2.00	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0
M71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M72	35.18	0	0	0	0	0	0	14	0	0	7	7	3.5
M73	29.16	2.78	0	0	0	0	0	0	0	0	8.34	5.56	8.34
M74	5.01	0.9	0	0	0.9	0	0	0	0	0	2.7	0	0
M75	136.00	0	0	0	0	0	0	94.5	13.5	0	13.5	13.5	0
M76	19.30	0	0	0	0	0	0	0	11.83	0	0	3.38	0
Q1	3.69	0.36	0	0	0	0	0	0	0	0	2.52	0	0.36
Q2	49.13	0	0	0	0	0	0	14.4	9.6	4.8	0	19.2	0
Q3	103.75	0	0	0	0	0	0	50	10	0	0	20	0
Q4	91.35	0	0	0	0	0	0	81	0	0	0	0	0
Q5	6.70	0	0	0	0	0	0	1.34	0	0	5.36	0	0
Q6	3.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0
Q7	2.13	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0.21	1.68	0	0
Q8	22.75	2.2	0	0	0	0	0	4.4	0	0	15.4	0	0
Q9	106.73	0	0	0	0	0	0	21	10.5	10.5	0	42	0
Q10	2.70	0	0	0	0	0	0	2.43	0	0	0.27	0	0
Q11	4.08	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1.6	0	0.4
Q12	0.75	0.525	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0	0.075
Q13	1.78	0	0	0	0	0	0	0.8	0.16	0.48	0.16	0	0
Q14	4.18	0	0	0	0	0	0.4	2	0	0	0.4	0	0

Parcel	Superficie (ha)	Forêt jardinée			Ilôt d'arbres			Forêt naturelle			Aire gazonnée (ha)	Champ-marais (ha)	Stationnement (ha)
		Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)			
Q15	7.55	0	0	0	0	0	0	2.19	0	0	2.92	0	0
Q16	69.38	0	0	0	0	0	0	20.4	10.2	3.4	10.2	3.4	6.8
Q17	0.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.63	0	0
Q18	0.25	0	0	0	0	0	0	0.125	0	0	0	0	0
Q18a	3.53	0.35	0	0	0	0	0	0	0	0.7	1.75	0	0.35
Q19	51.40	0	0	0	2.5	0	0	10	12.5	5	0	0	0
Q20	4.68	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	1.35	0	0.45
Q21	5.48	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	2
Q22	2.25	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	1.32	0	0.66
Q23	1.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0	0
Q24	0.48	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q25	3.50	0	0	0	0	0	0	0	1.65	0	0	0	0
Q26	8.13	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	6.93	0	0
Q27	14.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.8	0	2.8
Q28	5.90	0	0	0	0	0	1.16	0	0	0	4.06	0	0.58
Q29	7.58	0	0	0	0	0	0	6.8	0	0	0	0	0
Q30	7.35	0	0	0	0	0	0	5.4	0.6	0	0	0	0
Q31	13.60	0	0	0	0	0	0	1.35	1.35	2.7	0	0	8.1
Q32	104.45	0	0	0	0	0	0	61.5	0	0	20.5	0	0
Q33	20.75	0	0	0	0	0	0	16.4	2.05	0	2.05	0	0
Q34	3.00	0.56	0	0	0	0	0	1.12	0	0	1.12	0	0
Q35	20.60	0	0	0	0	0	0	16.4	0	0	2.05	0	2.05
Q36	9.50	0	0	0	0	0	0	0	0	5.7	0	0	0
Q37	10.75	0	0	0	0	1.03	1.03	0	0	0	6.18	1.03	1.03
Q38	6.20	0	0	0	0	0	0	4.27	0	0	0.61	0	1.22
Q39	16.23	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.2	0	1.6
Q40	0.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q41	24.23	0	0	0	0	0	0	13.2	0	0	8.8	0	0
Q42	27.50	0	0	0	0	0	0	17.85	0	0	2.55	0	2.55
Q43	3.60	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0
Q44	6.80	0	0	0	0	0	0	6.8	0	0	0	0	0
Q45	0.54	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0	0
Q46	6.90	0	0	0	0	0	0	5.52	0	0	1.38	0	0
Q47	23.78	2.33	0	0	0	0	0	0	0	9.32	9.32	0	2.33
Q48	20.16	1.98	0	0	0	0	0	0	1.98	3.96	5.94	5.94	0
Q49	12.80	0	0	0	2.46	0	0	6.15	0	0	3.69	0	0
Q50	10.10	0	0	0	0	0	0	10.1	0	0	0	0	0
Q51	9.20	2.76	1.84	0	0	0	0	0	0	0	4.6	0	0
Q52	1.27	0	0.12	0	0	0	0	0	0	0	1.08	0	0
Q53	0.30	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0
R80	0.54	0	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0
R81	8.30	0	0	0	0	0	0	0	3.2	0	0	0	0.8
R100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R101	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R102	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S83	0.70	0.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0.35	0	0
S84	0.75	0.06	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0.48	0	0
S85	3.00	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	1.5	0	0
S86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S89	38.35	10.95	0	0	0	0	0	18.25	0	0	3.65	0	3.65
S90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S91	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S95	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Parcel	Rangée d'arbres			Lisière de forêt			Zone riveraine			Haie			Îlot aménagé		
	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)
H103	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H104	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H106	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H107	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M2	0	0	0	0.575	0	0	0.463	0	0	0	0	0	0	0	0
M3	0.75	0	0	0.175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M15	0	0	0	0	0	0	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0
M16a	1.5	0	0.15	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	7.94	0	0
M16b	0.75	0.1	0.525	0	0	0	0	0	0	0	0	0.075	0	0	0
M17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M18	0	0	0.063	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M19	0.5	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
M20	0.65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.97
M21	0.3	0	0.063	0	0	0	0.775	0	0	0	0	0	1.7	0	0
M22a1	0	0	0	0	0	0	1.05	0	0	0	0	0	0	0	1.1
M22a2	0.475	0	0	0	0	0	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0
M22c	0	0	0	0	0	0	0.65	0	0	0	0	0	0	0	1.25
M23	0	0	0	0	0	0	0.125	0	0	0.15	0	0	0	0	0
M24	0.163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M25	0.325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0
M26	0.338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M27	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1.51	0	0
M31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.055	0	0	0	0	0
M32	0.038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M35	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M36	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M37	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M38	0.013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M39	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0	0
M40	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M60	0.513	0	0	0	0	0	1.188	0	0	0	0	0	1.65	0	0
M61	0	0	0	0	0	0	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0
M62	0.2	0	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	4.1
M63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M64a	0	0	0	0.15	0.1	0.125	0.275	0.1	0.05	0	0	0	0	0	0
M64b	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M65	0.275	0	0.113	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.32	0	0
M66	0.15	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
M67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M68	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0
M69	2.25	0	0.063	0	0	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0
M70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M72	0	0	0	0.175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M73	0.088	0	0	0	0	0	1.275	0	0	0	0	0	2.78	0	0
M74	0	0	0	0	0	0	0.513	0	0	0	0	0	0	0	0
M75	0	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M76	0	0	0	0	1.025	0	0	1.375	0	0	0	0	0	0	0
Q1	0.05	0	0.038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.36
Q2	0.125	0	0.05	0.425	0	0.075	0	0.45	0	0	0	0	0	0	0
Q3	0	0	0	0.75	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Q4	0	0	0	1.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q7	0.025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q8	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q9	0.55	0	0	0	0.45	0	0.35	0.2	0.175	0	0	0	0	0	0
Q10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q11	0.075	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q13	0	0	0	0.15	0	0.025	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q14	0	0	0	0.125	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ Voir annexe 3

Parc ¹	Rangée d'arbres			Lisière de forêt			Zone riveraine			Haie			Îlot aménagé		
	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)
Q15	0	0	0	0.1	0	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0
Q16	0.125	0	0	0.5	0	0	0.5	0.25	0	0	0	0	3.4	0	0
Q17	0	0	0.013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07
Q18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.125
Q18a	0	0	0	0	0	0.025	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q19	0.15	0	0	0.1	0	0	1.15	0	0	0	0	0	2.5	0	0
Q20	0	0	0	0	0	0	0.175	0	0	0	0	0	0	0	0
Q21	0.225	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0
Q22	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q23	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0.81	0	0
Q24	0.075	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q25	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
Q26	0	0	0	0	0	0	0.425	0	0	0	0	0	0	0	0
Q27	0.025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q28	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q29	0	0	0	0	0	0	0.775	0	0	0	0	0	0	0	0
Q30	0	0	0	0	0	0	1.2	0.15	0	0	0	0	0	0	0
Q31	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q32	0.475	0	0	0.275	0	0	1.2	0	0	0	0	0	10.25	0	0
Q33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0
Q34	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q35	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q37	0	0	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q38	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q39	0.225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q41	0.025	0	0	0	0	0	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0
Q42	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Q43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q45	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q47	0.375	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
Q48	0.275	0	0	0	0	0	0.088	0	0	0	0	0	0	0	0
Q49	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q52	0.05	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R80	0.038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R81	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0
R100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R101	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R102	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S84	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S89	0	0	0	0	0	0	1.85	0	0	0	0	0	0	0	0
S90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S91	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S95	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

¹ Voir annexe 3

Parc ¹	Friche			Voisinage immédiat du parc				Isolement forestier				Corridor vert (classe)
	Décl. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Urbain (%)	Résidentiel (%)	Agricole (%)	Forestier (%)	0-0,3 km du parc		0-1,0 km du parc		
								nb	ha	nb	ha	
H103	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H104	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H106	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H107	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M1	0	0	0	0	100	0	0	3	5.6	4	40.8	2
M2	0	0	0	30	70	0	0	3	12.5	9	64.5	2
M3	0	0	0	0	30	0	70	2	60	4	169	3
M15	0	0	0	50	50	0	0	0	0	1	5	1
M16a	0	0	0	30	70	0	0	2	22.8	6	33	0
M16b	0	0	0	20	60	0	20	3	3.8	6	35.7	1
M17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M18	0	0	0	90	10	0	0	2	6.4	2	7.8	1
M19	0	0	0	100	0	0	0	0	0	2	2.9	0
M20	0	0	0	100	0	0	0	0	0	2	0.8	0
M21	0	0	0	50	50	0	0	2	1	2	1.5	2
M22a1	1.1	0	0	10	90	0	0	1	1.3	3	9.3	2
M22a2	0	0	0	0	100	0	0	3	11	3	14.8	2
M22c	0	0	0	30	70	0	0	4	2.5	8	11.2	0
M23	0	0	0	0	100	0	0	2	2.6	3	26.8	1
M24	0	0	0	70	30	0	0	0	0	2	4.9	1
M25	0	0	0	90	10	0	0	0	0	1	2.1	0
M26	0	0	0	10	90	0	0	2	2	6	29.5	0
M27	0	0	0	50	50	0	0	0	0	1	0.5	0
M31	0	0	0	50	50	0	0	0	0	4	34	0
M32	0	0	0	60	40	0	0	1	0.3	2	7.6	1
M33	0	0	0	100	0	0	0	1	0.35	3	15.85	0
M34	0	0	0	0	100	0	0	1	0.6	6	14.7	1
M35	0	0	0	60	40	0	0	1	1	2	2.4	0
M36	0	0	0	0	100	0	0	0	0	5	6.7	0
M37	0	0	0	100	0	0	0	2	0.8	2	4.9	0
M38	0	0	0	100	0	0	0	0	0	2	0.45	0
M39	0	0	0	100	0	0	0	0	0	5	8.5	0
M40	0	0	0	10	90	0	0	3	1.8	9	40.2	0
M60	0	0	0	100	0	0	0	2	2.7	9	43.1	1
M61	0	0	0	30	70	0	0	1	1.5	4	9.7	1
M62	0	0	0	50	50	0	0	0	0	1	16	1
M63	0	0	0	100	0	0	0	0	0	2	0.65	0
M64a	0	0	0	0	20	40	40	0	0	6	7	0
M64b	0	0	0	10	0	40	50	1	1	1	30.8	0
M65	0	0	0	50	50	0	0	1	1.3	3	16.3	2
M66	0	0	0	20	30	0	50	4	10	7	46	2
M67	0	0	0	100	0	0	0	0	0	3	8.5	0
M68	0	0	0	0	10	60	30	1	5	1	11	2
M69	5.15	0	0	80	0	0	20	2	11	2	25.5	1
M70	0	0	0	100	0	0	0	0	0	1	0.8	0
M71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M72	3.5	0	0	40	60	0	0	1	3.3	4	10.1	1
M73	0	0	0	70	30	0	0	0	0	0	0	1
M74	0	0	0	0	100	0	0	4	4.4	5	16	1
M75	0	0	0	50	30	0	20	6	12.5	7	61	2
M76	0	1.69	0	30	0	70	0	2	3	2	26.8	1
Q1	0	0	0	50	0	0	50	1	11.3	1	12.3	0
Q2	0	0	0	60	40	0	0	5	13.5	7	93.5	2
Q3	20	0	0	10	30	50	10	6	32	6	172	2
Q4	9	0	0	30	0	70	0	4	50	4	140	1
Q5	0	0	0	60	20	0	20	2	9	4	49	0
Q6	0	0	0	20	80	0	0	3	14	4	25.5	0
Q7	0	0	0	10	90	0	0	1	1.5	2	7	1
Q8	0	0	0	50	50	0	0	3	2.5	6	29.5	0
Q9	0	21	0	20	30	50	0	5	16.5	8	61.5	2
Q10	0	0	0	50	50	0	0	2	2.5	3	20	2
Q11	0	0	0	60	40	0	0	0	0	3	20	0
Q12	0	0	0	0	100	0	0	1	1.5	3	7.7	1
Q13	0	0	0	0	100	0	0	0	0	1	100	0
Q14	1.2	0	0	0	50	0	50	4	22	5	82	3

¹ Voir annexe 3

Parc ¹	Friche			Voisinage immédiat du parc				Isolement forestier				Corridor vert (classe)
	Déci. (ha)	Mixte (ha)	Coni. (ha)	Urbain (%)	Résidentiel (%)	Agricole (%)	Forestier (%)	0-0,3 km du parc		0-1,0 km du parc		
								nb	ha	nb	ha	
Q15	2.19	0	0	0	70	0	30	1	2	2	27	1
Q16	10.2	0	0	0	65	0	35	1	3.5	2	203.5	1
Q17	0	0	0	0	50	0	50	2	4	5	54	1
Q18	0	0	0	0	100	0	0	0	0	1	2.2	1
Q18a	0.35	0	0	0	50	50	0	2	1	2	1	3
Q19	17.5	0	0	0	25	25	50	5	35	5	165	3
Q20	0	0	0	90	10	0	0	1	1	5	41	2
Q21	0	0	0	0	100	0	0	1	1	1	1	0
Q22	0	0	0	100	0	0	0	0	0	4	15	1
Q23	0	0	0	0	100	0	0	1	7	4	27	2
Q24	0.28	0	0	0	100	0	0	2	20	2	20	0
Q25	0	1.65	0	100	0	0	0	2	5.5	2	43.5	2
Q26	0	0	0	0	100	0	0	1	7	2	13	2
Q27	1.4	0	0	100	0	0	0	1	1.5	5	87.5	0
Q28	0	0	0	90	10	0	0	0	0	0	0	0
Q29	0	0	0	50	50	0	0	1	2	2	8	1
Q30	0	0	0	90	0	0	10	1	1	5	66	0
Q31	0	0	0	30	60	0	10	3	15	7	76.2	1
Q32	10.25	0	0	70	0	20	10	7	31	9	58.3	0
Q33	0	0	0	0	100	0	0	6	18	6	93.2	2
Q34	0	0	0	20	80	0	0	2	4	3	10.5	2
Q35	0	0	0	0	100	0	0	3	11.2	5	22.3	2
Q36	0	0	3.8	50	0	50	0	0	0	3	11	0
Q37	0	0	0	100	0	0	0	3	4.2	4	28.7	0
Q38	0	0	0	80	0	0	20	3	7	3	14	1
Q39	0	0	0	100	0	0	0	0	0	2	3	0
Q40	0.8	0	0	100	0	0	0	3	2.6	3	9.2	1
Q41	0	0	0	60	40	0	0	3	5.7	7	38.7	0
Q42	2.55	0	0	80	0	0	20	4	13.8	8	49.5	1
Q43	0	0	0	40	60	0	0	0	0	0	0	1
Q44	0	0	0	10	20	0	70	2	8	5	48	0
Q45	0	0	0	90	10	0	0	2	2.1	2	6.6	1
Q46	0	0	0	10	90	0	0	0	0	1	1	0
Q47	0	0	0	60	0	40	0	3	11	3	37	1
Q48	0	0	0	50	0	50	0	3	9.5	6	50.5	1
Q49	0	0	0	90	10	0	0	2	1.3	4	22.5	2
Q50	0	0	0	50	50	0	0	6	6.4	6	30.7	1
Q51	0	0	0	60	40	0	0	2	2	2	11	2
Q52	0	0	0	40	60	0	0	0	0	3	18.5	0
Q53	0	0	0	30	70	0	0	3	3.7	4	12.3	2
R80	0	0	0	70	30	0	0	0	0	2	1	0
R81	0	4	0	40	20	0	40	3	10	4	40	2
R100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R101	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R102	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S83	0	0	0	0	100	0	0	1	0.3	3	13	0
S84	0	0	0	0	100	0	0	3	1.6	5	18.1	0
S85	0	0	0	40	0	40	20	2	7	5	53.5	2
S86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S89	0	0	0	60	0	0	40	3	7	6	17.2	2
S90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S91	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S95	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

¹ Voir annexe 3

Parc ¹	Plans d'eau (classe d'abondance)		
	Fleuve	Rivière	Lac-Étang
H103	.	.	.
H104	.	.	.
H105	.	.	.
H106	.	.	.
H107	.	.	.
M1	0	0	0
M2	2	0	1
M3	0	1	0
M15	3	0	0
M16a	0	0	2
M16b	0	0	0
M17	.	.	.
M18	0	1	2
M19	0	0	1
M20	0	0	1
M21	3	0	0
M22a1	3	0	0
M22a2	3	0	0
M22c	3	0	0
M23	2	0	0
M24	0	0	0
M25	0	0	0
M26	0	0	0
M27	0	0	1
M31	0	0	0
M32	0	0	0
M33	0	0	0
M34	0	0	0
M35	0	0	0
M36	0	0	0
M37	0	0	0
M38	0	0	0
M39	0	0	0
M40	0	0	0
M60	3	0	0
M61	3	0	0
M62	3	0	2
M63	0	0	0
M64a	1	1	1
M64b	0	0	0
M65	3	0	0
M66	2	2	0
M67	0	0	0
M68	0	0	3
M69	1	1	2
M70	0	0	0
M71	.	.	.
M72	0	1	0
M73	3	0	0
M74	3	0	0
M75	0	0	1
M76	0	2	0
Q1	0	0	1
Q2	2	1	0
Q3	0	1	0
Q4	0	0	1
Q5	0	0	0
Q6	0	0	1
Q7	2	0	0
Q8	0	0	0
Q9	3	1	0
Q10	2	0	0
Q11	0	0	0
Q12	0	0	0
Q13	0	0	0
Q14	0	1	0

¹ Voir annexe 3

Parc ¹	Plans d'eau (classe d'abondance)		
	Fleuve	Rivière	Lac-Étang
Q15	2	0	1
Q16	0	6	0
Q17	0	0	0
Q18	0	0	0
Q18a	0	0	0
Q19	0	6	0
Q20	3	3	0
Q21	3	3	0
Q22	3	0	0
Q23	3	0	0
Q24	3	0	0
Q25	0	2	0
Q26	3	0	0
Q27	0	0	0
Q28	0	2	1
Q29	0	2	0
Q30	0	3	0
Q31	0	0	1
Q32	0	0	2
Q33	3	0	0
Q34	2	0	0
Q35	2	0	0
Q36	0	1	0
Q37	0	0	0
Q38	2	0	0
Q39	0	1	0
Q40	3	0	3
Q41	0	1	0
Q42	0	3	0
Q43	0	0	0
Q44	0	0	0
Q45	1	0	0
Q46	0	0	0
Q47	2	3	0
Q48	2	3	0
Q49	0	0	0
Q50	0	0	0
Q51	2	0	0
Q52	0	0	0
Q53	3	0	0
R80	0	0	0
R81	0	2	1
R100	.	.	.
R101	.	.	.
R102	.	.	.
S83	0	0	0
S84	0	0	0
S85	0	1	0
S86	.	.	.
S87	.	.	.
S88	.	.	.
S89	3	3	0
S90	.	.	.
S91	.	.	.
S92	.	.	.
S93	.	.	.
S94	.	.	.
S95	.	.	.
S96	.	.	.
S97	.	.	.
S98	.	.	.
S99	.	.	.

¹ Voir annexe 3