

2m11.2854.8

Université de Montréal

Taxinomie et variation géographique chez la  
Paruline des ruisseaux (*Seiurus noveboracensis*)

par

Pierre Molina

Département de sciences biologiques

Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de  
Maître ès sciences (M.Sc.)  
en sciences biologiques

Décembre, 2000

© Pierre Molina, 2000



PH  
302  
U54  
2001  
N. 004

11 2 22

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé:

Taxinomie et variation géographique chez la  
Paruline des ruisseaux (*Seiurus noveboracensis*)

présenté par:

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

Président-rapporteur	BARON, Georg P.J.
Directeur de recherche	McNEIL, Raymond
Codirecteur	Ouellet, Henri
Membre du jury	Simon, Jean-Pierre

Mémoire accepté le:

le 9 avril 2001

## Sommaire

La Paruline des ruisseaux (*Seiurus noveboracensis*) a une aire de nidification qui s'étend de l'Alaska à Terre-Neuve, et sa limite méridionale est délimitée par les états nordiques des États-Unis. Jusqu'à ce jour, quatre sous-espèces de la Paruline des ruisseaux (*Seiurus noveboracensis*) ont été décrites selon des caractéristiques de coloration et des caractéristiques morphométriques. L'espèce nominale, *S. n. noveboracensis*, et deux autres sous-espèces, *S. n. notabilis* et *S. n. limnaeus*, ont été reconnues par l'American Ornithologists' Union en 1957, tandis que la dernière sous-espèce décrite en 1948, *S. n. uliginosus*, n'a toujours pas été officiellement reconnue.

Cette étude fait l'analyse des variations géographiques et des sous-espèces de la Paruline des ruisseaux à l'aide de nouvelles données morphométriques et des données de coloration. Nous avons examiné 490 spécimens échantillonnés à travers l'aire de nidification entière de l'espèce. Pour chaque spécimen, quatre mesures morphologiques (mesure de la corde de l'aile, mesure du bout du bec à une narine, mesure de la queue et mesure du tarse) et trois mesures de coloration (la coloration dorsale, la coloration ventrale et le degré de tacheture de la région ventrale) ont été prises.

L'analyse de variance non-paramétrique de Kruskal-Wallis a montré que les mâles étaient significativement de plus grande taille que les femelles de cette espèce. Suite à ces résultats, les sexes ont été traités comme deux groupes séparés.

L'étude des variations géographiques des variables morphométriques et colorimétriques a été faite sous deux approches : univariée et multivariée. L'analyse univariée démontre que, chez les mâles, toutes les mesures morphologiques et celles de coloration varient géographiquement. Les variables morphométriques des mâles sont positivement corrélées avec leur longitude et leur latitude. Seule la mesure du bec fait exception, étant négativement corrélée avec la latitude. Les colorations dorsales et ventrales des deux sexes sont négativement corrélées avec la latitude et la longitude, c'est-à-dire que plus l'on se déplace vers la portion sud-est de l'aire de nidification, plus la coloration jaunâtre de la poitrine et la coloration olivâtre du dos s'accroissent.

L'analyse en composante principale montre que chez les mâles la taille varie significativement avec la longitude et la latitude tandis que la forme ne varie qu'avec la longitude.

L'analyse multivariée de la coloration indique que la coloration jaunâtre de la région ventrale et la coloration olivâtre du dos s'accroissent proportionnellement selon un gradient ouest-est.

Finalement, l'analyse de variance permet, dans le cas de la mesure de l'aile et des mesures de colorations ventrales, puis dorsales, une différenciation des populations les plus éloignées géographiquement.

Nos résultats montrent que les variations géographiques de la Paruline des ruisseaux sont clinales et ne permettent pas de confirmer la validité des sous-espèces décrites jusqu'à ce jour. Les variations dans la forme des individus suivent un gradient ouest-est. Le même phénomène est observé pour la coloration jaunâtre du ventre et la coloration olivâtre du dos.

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>Sommaire</b> .....	iii
<b>Table des matières</b> .....	v
<b>Liste des tableaux</b> .....	vii
<b>Liste des figures</b> .....	vii
<b>Remerciements</b> .....	xi
<b>Chapitre 1. Introduction générale</b> .....	1
Contexte historique.....	2
Approche méthodologique.....	9
Résultats.....	26
Bibliographie.....	26
<b>Chapitre 2. Geographic variation and taxonomy of the Northern Waterthrush</b> .....	28
Abstract.....	29
Introduction.....	29
Methods.....	33

Results.....	35
Discussion.....	49
Acknowledgments.....	51
Literature cited.....	52
<b>Chapitre 3. Discussion et conclusion générale.....</b>	<b>55</b>
Bibliographie.....	63
<b>Appendice I. Tableaux des données brutes provenant des spécimens mâles de la Paruline des ruisseaux.....</b>	<b>65</b>
<b>Appendice II. Tableaux des données brutes provenant des spécimens femelles de la Paruline des ruisseaux.....</b>	<b>77</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Chapitre 1.</b>	<b>Introduction générale</b>	
<b>Tableau 1.</b>	Numéros et noms des différentes classes pour la coloration dorsales et ventrales des spécimens de la Paruline des ruisseaux selon le <i>Naturalist's color guide supplement</i> (Smithe 1974).....	25
<b>Chapitre 2.</b>	<b>Geographic variation and taxonomy of the Northern Waterthrush</b>	
<b>Table 1.</b>	Coefficient of correlation $r$ and $P$ values from regression of morphometric and color variables with longitude and latitude in male and female Northern Waterthrushes.....	38
<b>Table 2.</b>	Coefficient of correlation $r$ and $P$ values from regression of principal component analysis and multiple correspondence analysis characters scores of Northern Waterthrushes with longitude and latitude....	39
<b>Table 3.</b>	Principal component analysis characters scores from morphometric variables in male and female Northern Waterthrushes.....	41
<b>Table 4.</b>	Multiple correspondence analysis of character scores from the first axis of color measurements in male and female Northern Waterthrushes.....	44
<b>Table 5.</b>	Percentage of specimens from each color classes clustered by subspecies.....	48



## LISTE DES FIGURES

<b>Chapitre 1.</b>	<b>Introduction générale</b>	
Figure 1.	La Paruline des ruisseaux.....	3
Figure 2.	La Paruline des ruisseaux dans son habitat.....	5
Figure 3.	Illustration de la mesure de la corde de l'aile.....	11
Figure 4.	Illustration de la mesure de la queue.....	13
Figure 5.	Illustration de la mesure du culmen à une narine.....	15
Figure 6.	Illustration de la mesure du tarse.....	17
Figure 7.	Étude de la coloration dorsale de la Paruline des ruisseaux. Le spécimen de gauche provient de la classe un et celui de droite provient de la classe trois.....	19
Figure 8.	Étude de la coloration ventrale de la Paruline des ruisseaux. Le spécimen de gauche provient de la classe quatre et celui de droite de la classe deux.....	21
Figure 9.	Étude du degré de tacheture de la région ventrale de la Paruline des ruisseaux. Le spécimen de gauche provient de la classe un, celui du centre de la classe deux et celui de droite de la classe trois.....	23

**Chapitre 2. Geographic variation and taxonomy of the Northern Waterthrush**

- Fig. 1. Breeding range of the four subspecies of the Northern Waterthrush (Burleigh and Peters 1948, AOU 1957, Godfrey 1986). Dots correspond to the locations of the 490 specimens used in this study..... 31
- Fig. 2. Isocontours for (A) wing chord, (B) tail and (C) bill lengths in male Northern Waterthrushes based on their breeding distribution. The legends on the right indicate the limit values between isocontour shades..... 36
- Fig. 3. Isocontours from principal component analysis (PC1 for size and PC2 for shape) of male morphometric characters in Northern Waterthrushes. Histograms represent the relative contribution of each individual variable to the total variance of a principal axis (see Table 3). The legends on the right indicate the limit values between isocontour shades..... 42
- Fig. 4. Isocontours from multiple correspondence analysis (MC1) of male (A) and female (B) Northern Waterthrushes. Histograms represent the relative contribution of each color class category to the total variance of a principal axis. Dorsal color: 1 = dark brown, 2 = olivaceous brown, 3 = olive; ventral color: 1 = white, 2 = yellowish, 3 = yellow, 4 = intense yellow; underpart markings: 1 = few, 2 = intermediate amount, 3 = densely marked. The legends on the right indicate the limit values between isocontour shades..... 45

<b>Chapitre 3.</b>	Discussion et conclusion générale	
Figure 10.	Mesures morphométriques (moyennes et intervalles de confiance à $\pm$ 95 %) des mâles et des femelles de la Paruline des ruisseaux.....	57
Figure 11.	Isocontours des trois mesures de coloration chez la Paruline des ruisseaux sur son aire de distribution. La légende indique les valeurs limites pour chaque classe de mesures.....	61

## Remerciements

Je tiens à remercier tout d'abord le professeur Raymond McNeil pour m'avoir accueilli dans son laboratoire pour me permettre d'accomplir ce projet de carrière personnel.

Un merci tout spécial à feu Dr Henri Ouellet, mon codirecteur dans cette aventure, une personne riche en conseils et en savoir, qui n'a pu voir l'achèvement de ce projet.

Merci à tous mes compagnons d'armes, tout particulièrement de cubicule, qui ont partagé avec moi les bons moments qu'ont été ces études. Merci à ma bonne amie Audrey Petit pour sa complicité et son ardeur à rendre service à tout moment, sans oublier l'oreille toujours attentive de Christelle Bouchard et son sourire inépuisable.

Merci à mon bon ami Yves de Repentigny, avec qui j'ai pu partager ma passion des oiseaux, et qui m'a accompagné pour défendre les intérêts des étudiants gradués. Je n'oublierais pas non plus nos bons matchs de racquetball.

Un merci très chaleureux à deux personnes que je considère être les âmes du département à l'égard des étudiants gradués, Louise Cloutier et Claudette Blanchard. Merci à vous deux pour votre cœur et votre support face à tous les petits, moyens et gros problèmes de la vie quotidienne. Mon séjour sans votre présence n'aurait sûrement pas été aussi agréable qu'il le fut.

Finalement, un gros merci à tous les étudiants du premier cycle avec qui j'ai pu partager mon goût pour l'enseignement, qui fut une des parties les plus stimulantes de mes études.

*À mes parents, Pedro et Denise, qui m'ont donné tous les ingrédients nécessaires me permettant d'accomplir les entreprises de mon choix, les unes les plus folles que les autres*

*À Claude, ma douce et vive compagne de vie, qui fut infallible par son encouragement et son support moral*

*À feu Dr. Henri Ouellet*

## **Chapitre 1**

### **Introduction générale**

## Contexte historique

L'aire de nidification de la Paruline des ruisseaux s'étend du nord de l'Alaska à l'extrême est du Canada, en empiétant sur le nord des États-Unis (A.O.U., 1957, 1983, 1998, Godfrey, 1986). Une distribution de cette étendue recoupe plusieurs régions écologiques, ce qui est une condition propice aux variations géographiques d'une espèce. Dans le cas de la Paruline des ruisseaux, jusqu'à quatre sous-espèces ont été décrites : *S. n. noveboracensis* (Gmelin 1789), *S. n. notabilis* (Ridgway 1880, 1902), *S. n. limnaeus* (McCabe et Miller 1933) et *S. n. uliginosus* (Burleigh et Peters 1948).

L'espèce nominale, *Seiurus n. noveboracensis*, fut pour la première fois décrite par Gmelin, en 1789, qui l'a classée parmi les grives (d'où son nom anglais *waterthrush*) plutôt que parmi les parulines. Malgré une morphologie qui la distingue bien des autres membres de la famille Parulidae, le genre *Seiurus* comprend les espèces, *S. aurocapillus*, *S. motacilla* et *S. noveboracensis*. Ces trois espèces affichent une coloration dorsale brunâtre et une poitrine blanchâtre densément tachetée, en plus de vivre près du sol, ce qui les a toujours apparentées aux grives nord-américaines. L'habitat de la Paruline des ruisseaux est caractérisé par les milieux forestiers parsemés de mares d'eau peu profondes et par les forêts en bordure de cours d'eau (Godfrey 1986) (figures 1 et 2). Cette espèce affiche une coloration dorsale brun-olive et une poitrine jaune pâle tachetée de petits triangles noirs. Sa distribution s'étend de l'est du Québec jusqu'à l'extrême est du Canada continental, sa limite méridionale est le nord de la Pennsylvanie (A.O.U. 1957, Godfrey 1986) (figure 1, page 31 de l'article).

Ridgway (1880, 1902) décrit la seconde sous-espèce, *S. n. notabilis*. Son aire de distribution (A.O.U. 1957) s'étend du nord de l'Alaska, couvrant tout le Canada jusqu'à l'ouest du Québec et inclut les parties nordiques du Montana, de l'Idaho, du Dakota du nord, du Minnesota, du Wisconsin, du Michigan, de l'Ohio et de la Pennsylvanie (figure 1 du chapitre 2). En comparaison avec *S. n. noveboracensis*, elle possède un bec plus long, une coloration ventrale moins jaunâtre, plutôt chamois, et une coloration dorsale moins olive, mais plutôt gris-olive (Godfrey, 1986).

**Figure 1.** La Paruline des ruisseaux.





**Figure 2.** La Paruline des ruisseaux dans son habitat.



McCabe et Miller (1933) ont décrit la troisième sous-espèce (*S. n. limnaeus*). Son aire de distribution comprend le nord-ouest et le centre de la Colombie-Britannique (A.O.U. 1957, Godfrey 1986) (figure 1 du chapitre 2). McCabe et Miller (1933) la caractérisent comme un intermédiaire entre les deux sous-espèces précédentes. Sa coloration dorsale est plus foncée que *S. n. notabilis* et la poitrine est d'un jaune intermédiaire entre *S. n. noveboracensis* et *S. n. notabilis*. Les dimensions de ses ailes, de sa queue et de son bec sont plus petites que celles des sous-espèces mentionnées plus haut.

La quatrième sous-espèce (*S. n. uliginosus*) a été décrite par Burleigh et Peters (1948). Elle correspond aux populations des îles de Terre-Neuve et de St-Pierre et Miquelon (figure 1 du chapitre 2). Cette sous-espèce a le dos le plus olive et le ventre le plus jaunâtre de toutes, et ses ailes et sa queue sont les plus grandes. *S. n. limnaeus* semble l'opposé de cette dernière sous-espèce, car elle est la plus foncée dorsalement (la moins verdâtre) et la plus claire ventralement.

En 1957, l'*American Ornithologists' Union*, dans le *Check-list of North American Birds*, a reconnu les trois premières sous-espèces (rejetant *S. n. uliginosus*) et les distributions qui leur avaient été attribuées. Selon l'*American Ornithologists' Union*, la distribution donnée pour la description de *S. n. uliginosus* n'est que l'extension la plus orientale de *S. n. noveboracensis*. La même année, Eaton (1957) a procédé à la dernière étude portant sur les variations géographiques de taille et de couleur de la Paruline des ruisseaux. Ce dernier a utilisé 500 spécimens d'adultes et de juvéniles, sans toutefois préciser la période à laquelle ils avaient été capturés. Après une analyse de la longueur de l'aile, un indicateur important de la taille générale chez les oiseaux (James 1970), Eaton a remarqué que les variations suivaient la loi de Bergman, qui prédit que certains oiseaux d'une même espèce vivant dans les climats froids ont une taille plus grande que ceux vivant dans les climats plus chauds. Par ailleurs, Eaton n'a constaté aucun changement brusque dans la longueur de l'aile de cette espèce le long d'un gradient géographique nord-sud, ce qui le pousse à qualifier ces variations de clinales. Les mesures de la queue suivaient la même tendance, mais montraient une grande variabilité le long du gradient nord-sud. Eaton a aussi remarqué une diminution graduelle (de 70% à 30%)

de la proportion d'individus à poitrine blanchâtre selon un gradient longitudinal ouest-est (du Montana à New-York).

Eaton (1957) a été le premier à mettre en doute l'étude de Ridgway (1902), mentionné plus haut, qui a décrit la première sous-espèce, *S. n. notabilis*. En examinant le modèle type que Ridgway avait utilisé pour décrire cette sous-espèce, Eaton s'est rendu compte qu'il s'agissait d'un spécimen aberrant. En le comparant aux 500 spécimens qu'il avait échantillonnés, il remarqua que le spécimen type de Ridgway avait une longueur d'aile de plus d'un millimètre et une longueur de bec de plus de deux millimètres que tous les autres. Qui plus est, ce spécimen aberrant avait été capturé au Wyoming le 10 mai, période à laquelle ces oiseaux sont encore en migration.

En 1963, Todd, qui avait originalement reconnu la validité des trois sous-espèces (Todd 1940), a reconsidéré ses conclusions et a fini par appuyer celles d'Eaton. Eaton (1957) et Todd (1963) ont tous deux conclu que l'on peut observer des variations géographiques chez la Paruline des ruisseaux, mais que celles-ci ne sont pas assez marquées pour identifier des sous-espèces différentes. Les nombreuses exceptions et une trop grande superposition des aires délimitant la distribution des sous-espèces ont amené Eaton (1957) et Todd (1963) à qualifier les variations géographiques de cette espèce de tendance clinale. Aucune autre étude n'a révisé le statut taxinomique ou les variations géographiques observées de cette espèce.

L'*American Ornithologists' Union* (A.O.U.) a cessé d'énumérer les sous-espèces dans les dernières éditions du *Check-list of North American birds* (1983, 1998) et les conclusions d'Eaton (1957) et de Todd (1963) n'ont pas encore été reconnues. Le *Check-list* de 1957 demeure aujourd'hui la seule autorité quant à la subdivision taxinomique de cette paruline, ce qui a entraîné une référence continue à ses sous-espèces dans les ouvrages subséquents (Gabrielson 1959, Oberholser 1974, Godfrey 1986, Pulich 1988, Howard and Moore 1991). Certains guides d'identification (Peterson 1994) mentionnent des divergences de coloration entre les populations de l'ouest et de l'est, ou se limitent à souligner l'existence de variations individuelles (National Geographic Society 1987).

Les dernières études taxinomiques citées plus haut concernant cette paruline sont basées sur des échantillons relativement faibles (de 50 à 150 spécimens). Eaton (1957) a utilisé jusqu'à 500 spécimens. Cependant, il a regroupé les immatures et les adultes et n'a pas tenu

compte de la période de l'année à laquelle les spécimens avaient été capturés. Ceci est un problème pour la validation de coloration ventrale, car Todd (1963) a remarqué que chez un même individu la coloration ventrale de la poitrine peut passer d'un jaune marqué à une coloration presque blanchâtre avant la mue automnale. Dans les études citées plus haut, lors des comparaisons morphométriques, seules les moyennes des mesures corporelles ont été analysées, par exemple, lors de la comparaison de *S. n. uliginosus* et *S. n. noveboracensis*, quant à la longueur de leurs ailes (Burleigh et Peters 1948). Eaton est le seul à avoir utilisé des intervalles de confiance lors de la comparaison de mesures corporelles et dans l'établissement de gradients de variation géographique des populations de cette paruline. Aujourd'hui, la notion de variance est un moyen plus juste pour comparer des individus ou des groupes d'individus.

Étant donné que les variations de couleur constituent la forme de variation la plus importante chez cet oiseau (Ridgway 1880, 1992, McCabe et Miller 1933, Burleigh et Peters 1948), il semble important de pouvoir significativement tester ces données de coloration et non pas seulement regrouper des individus puis les commenter, sans plus d'analyse, comme ont fait la majorité des auteurs mentionnés plus haut.

La confusion entourant le statut taxinomique de la Paruline des ruisseaux et le contexte de son étude jusqu'à maintenant nous ont amené à réévaluer les variations géographiques de cette espèce. Notre but est de revoir les patrons de variations latitudinaux et longitudinaux et de les comparer avec l'information existante sur les différentes populations de *Seiurus noveboracensis*, cela grâce à l'utilisation d'un plus grand nombre de spécimens accessibles dans plusieurs collections de musées nord-américains et en ayant recours à des méthodes statistiques plus évoluées que celles utilisées auparavant.

### **Approche méthodologique**

Pour effectuer cette étude, nous avons utilisé 556 spécimens de la Paruline des ruisseaux provenant de l'ensemble de son territoire de nidification (Musée canadien de la nature, 221 spécimens; Royal Ontario Museum, 137; American Museum de New York, 90; Smithsonian Institution de Washington, 108). Parmi ce nombre, 66 spécimens furent exclus de l'étude

parce qu'il démontrait un plumage usé, pouvant fausser les résultats de l'étude. Tous les spécimens étaient des adultes capturés sur l'aire de nidification pendant la période de reproduction (du 15 mai au 31 juillet).

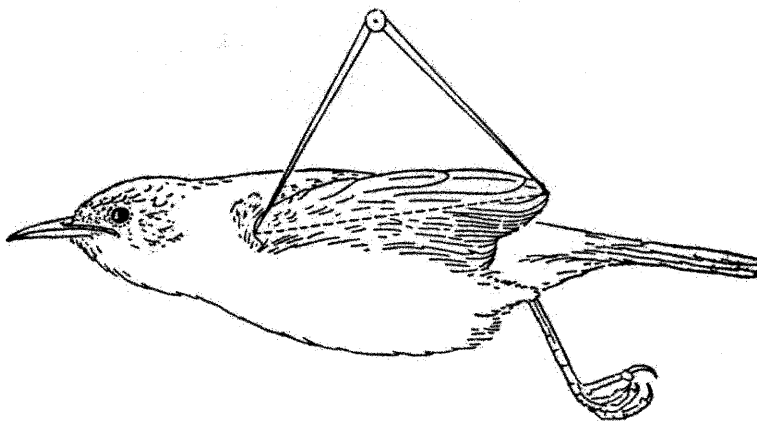
Les paramètres choisis pour cette étude sont regroupés sous deux catégories, soit la taille et la couleur. Les paramètres de la taille (longueur de la corde de l'aile, longueur du tarse, longueur du culmen jusqu'aux narines, et longueur de la queue) ont été obtenus à l'aide d'un pied à coulisse précis au dixième de millimètre. La longueur de la corde de l'aile est la mesure entre le poignet et la plus longue primaire de celle-ci (figure 3). La longueur de la queue est la mesure prise du point d'insertion des rectrices médianes au bout de la plus longue rectrice (figure 4). La longueur du culmen est la mesure de la partie antérieure d'une narine à l'extrémité de la mandibule antérieure (figure 5). La longueur du tarse est la mesure prise de l'articulation du tibia et du métatarse à l'articulation entre le métatarse et le doigt médian (figure 6).

Trois mesures de coloration ont été prises, soit celle du dos, celle de la région ventrale, et le degré de concentration de taches sur la partie ventrale. Les mesures de coloration ont été subdivisées en plusieurs classes, rendant possible l'analyse statistique. Les classes de couleur ont été déterminées en choisissant des individus étalons représentant le mieux les motifs de variation des spécimens provenant du Musée canadien de la nature. La coloration du dos a été divisée en trois classes (figure 7), celle du ventre en quatre classes (figure 8) et finalement, l'abondance de taches de la partie ventrale en trois classes (figure 9). Les palettes de couleur du *Naturalist's color guide supplement* (Smithe 1974) nous ont permis de standardiser la valeur de la couleur choisie pour les colorations dorsales et ventrales (tableau 1).

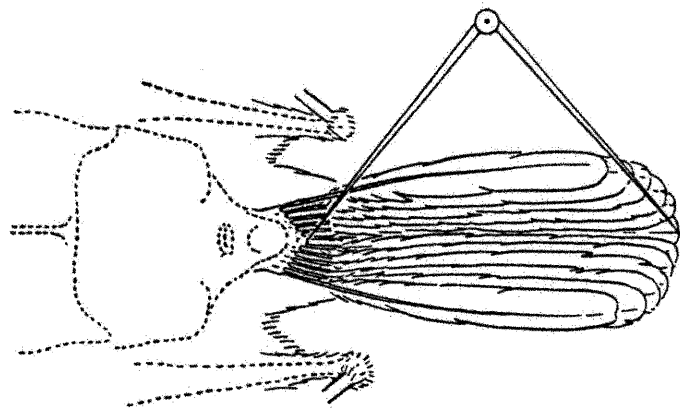
Chaque spécimen comportait une étiquette indiquant le sexe, la date et le lieu de capture. L'utilisation des relevés toponymiques a permis de déterminer les coordonnées géographiques de chacun des spécimens.

**Figure 3.** Illustration de la mesure de la corde de l'aile.

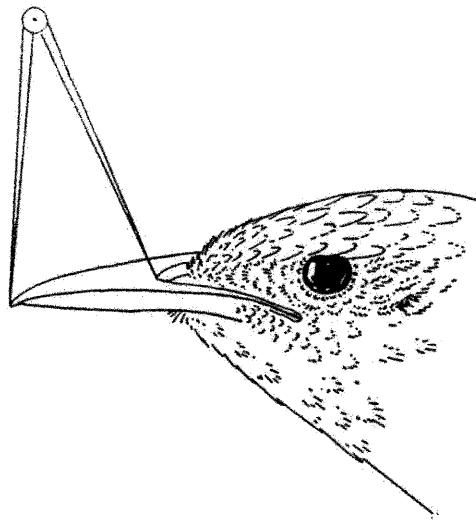




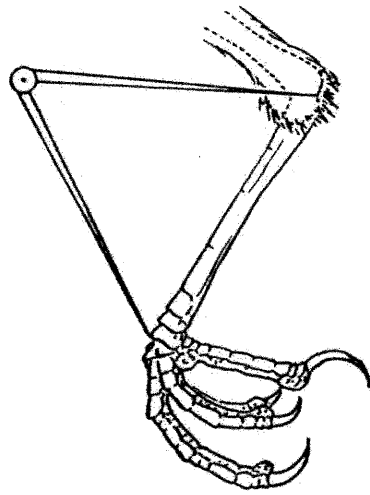
**Figure 4.** Illustration de la mesure de la queue.



**Figure 5.** Illustration de la mesure du culmen à une narine.

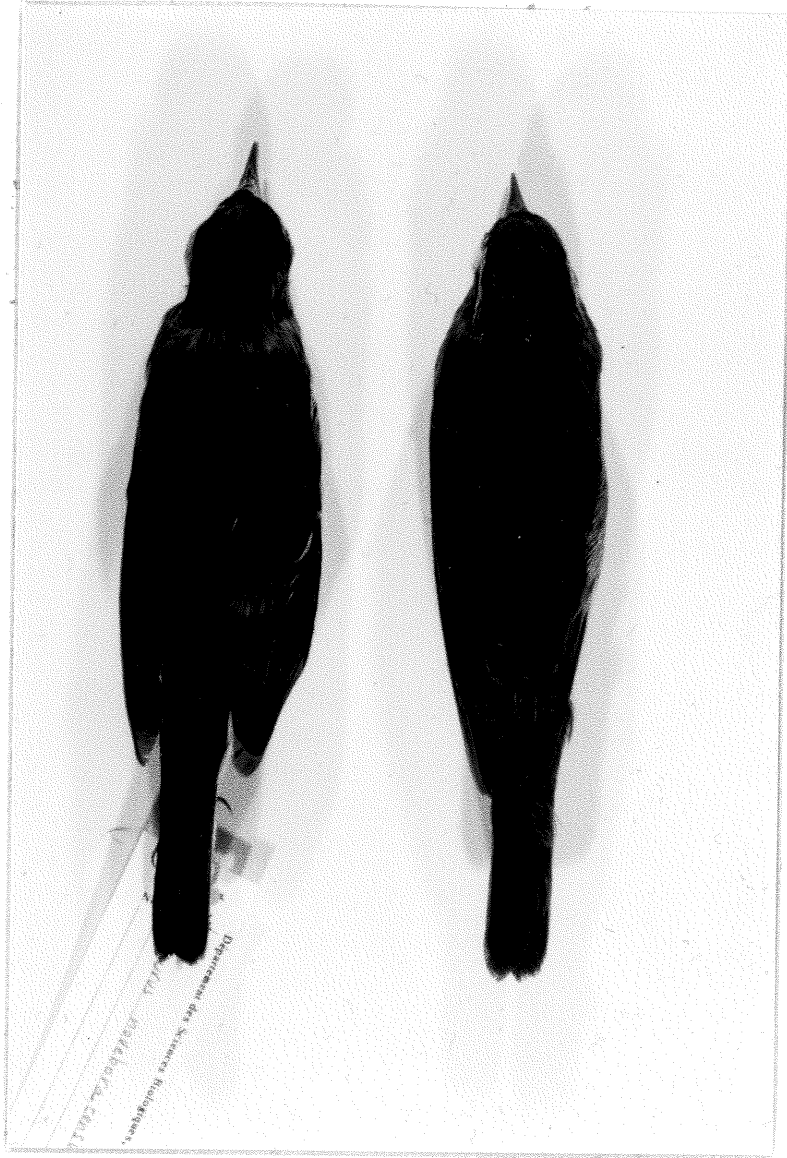


**Figure 6.** Illustration de la mesure du tarse.



**Figure 7.** Étude de la coloration dorsale de la Paruline des ruisseaux. Le spécimen de gauche provient de la classe un et celui de droite provient de la classe trois.

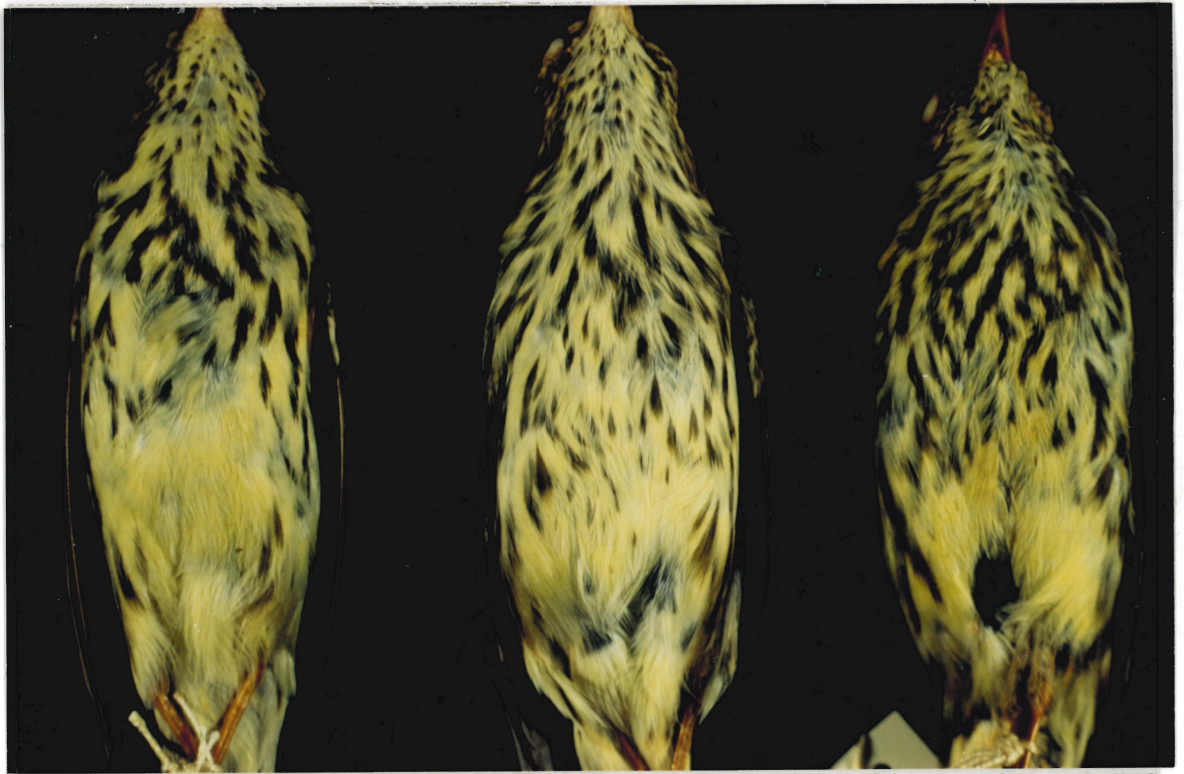




**Figure 8.** Étude de la coloration ventrale de la Paruline des ruisseaux. Le spécimen de gauche provient de la classe quatre et celui de droite de la classe deux.



**Figure 9.** Étude du degré de tacheture de la région ventrale de la Paruline des ruisseaux. Le spécimen de gauche provient de la classe un, celui du centre de la classe deux et celui de droite de la classe trois.



**Tableau 1.** Numéros et noms des différentes classes pour les colorations dorsales et ventrales des spécimens de la Paruline des ruisseaux selon le *Naturalist's color guide supplement* (Smithe 1974).

Code de coloration selon Smithe (1974)		
	Numéros	Nom
Coloration dorsale		
Classe 1	121	<i>vandyke brown</i>
Classe 2	129	<i>dark brownish olive</i>
Classe 3	29	<i>brownish olive</i>
Coloration ventrale		
Classe 1	92	<i>pale horn color</i>
Classe 2	57	<i>sulphur yellow</i>
Classe 3	157	<i>sulphur yellow</i>
Classe 4	55	<i>spectrum yellow</i>

## Résultats

Les résultats de cette étude sont décrits et commentés dans l'article (chapitre 2) publié dans *Wilson Bulletin* (Molina et al. 2000).

Les différences de mesures morphométriques entre les sexes ont été illustrées à la figure 10 (page 57). La figure 11 (page 61) résume les tendances géographiques des trois mesures de coloration en mode univarié.

## Bibliographie

- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION. 1957. Check-list of North American birds, fifth ed. American Ornithologists' Union, Baltimore, Maryland.
- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION. 1998. Check-list of North American birds, seventh ed. American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- BURLEIGH, T. ET H. PETERS. 1948. Geographic variation in Newfoundland birds. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 61:111–126.
- EATON, S. W. 1957. Variation in *Seiurus noveboracensis*. *Auk* 74:229–239.
- GABRIELSON, I. N. 1959. The birds of Alaska. Stackpole Co., Harrisburg, Pennsylvania.
- GODFREY, W. E. 1986. The birds of Canada. National Museum of Natural Sciences, Ottawa, Ontario.
- HOWARD, R. ET A. MOORE. 1991. A complete check-list of the birds of the world. Oxford Univ. Press, Oxford.
- JAMES, F. C. 1970. Geographic size variation in birds and its relationship to climate. *Ecology* 51:365–390.
- MCCABE, T. T. ET A. H. MILLER. 1933. Geographic variation in the Northern Waterthrush. *Condor* 35:192–197.
- NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. 1987. Field guide to the birds of North America. National Geographic Society, Washington, D.C.

- OBERHOLSER, H. C. 1974. The bird life of Texas, vol. 2. Univ. of Texas Press, Austin, Texas.
- PETERSON, R. T. 1980. A field guide to the birds: a completely new guide to all the birds of eastern and central North America. Houghton Mifflin, Boston, Massachusetts.
- PULICH, W. M. 1988. The birds of north central Texas. Texas A & M Univ. Press, College Station, Texas.
- RIDGWAY, R. 1880. Revisions of nomenclature of certain North American birds. Proc. U.S. Natl. Mus. 3:1-16.
- RIDGWAY, R. 1902. The birds of North and Middle America, Part 2. U.S. Natl. Mus. Bull., 50. Washington, D.C.
- SMITHE, F.B. 1975. Naturalist's Color Guide. The American Museum of Natural History, New-York.
- TODD, W. E. C. 1940. Birds of western Pennsylvania. Pittsburgh Univ. Press, Pittsburgh, Pennsylvania.
- TODD, W. E. C. 1963. Birds of the Labrador Peninsula and adjacent areas. Univ. of Toronto Press, Toronto, Ontario.



**Chapitre 2**

**Geographic variation and taxonomy of the Northern Waterthrush**

**Par**

**Pierre Molina, Henri Ouellet et Raymond McNeil**

[Article publié dans Wilson Bulletin, 112(3), 2000]

ABSTRACT.—In this study we analyzed geographic variation in the Northern Waterthrush (*Seiurus noveboracensis*) and reassessed the status of the four subspecies described between 1880 and 1948, three of which were recognized by the AOU Checklist (1957) and Godfrey (1986). We examined 490 specimens that came throughout the entire breeding range of the Northern Waterthrush and used four morphometric data sets and three color variables to investigate geographic variation. Males differed from females based on morphometric characters. Males, contrary to females, showed a morphometric trend with latitude and longitude. Their wing chord, tail and tarsus lengths showed a gradual decrease in length from north to south while their tail and tarsus lengths gradually decreased eastward. The body shape showed a longitudinal trend where western specimens tended to have proportionally longer tails than wings compared to specimens from the eastern part of the range. Color was more strongly related to geography than morphometric characters and showed both longitudinal and latitudinal trends. Specimens from the southeastern part of the range were more olive dorsally and yellow ventrally and had less underpart markings than most specimens from the northwestern part of the range. Only the wing length permitted us to discriminate between the most distant populations. These trends are clinal and cannot support the recognition of subspecies. *Received 5 July 1999, accepted 4 March 2000.*

The breeding range of the Northern Waterthrush (*Seiurus noveboracensis*) extends along tree line from Alaska to Newfoundland and south to the northern part of the United States (Godfrey 1986, AOU 1998). Differences between populations have been primarily based on color variation and, to a lesser extent, on morphometric distinctions. Ridgway (1880, 1902) divided the species into two subspecies, *S. n. notabilis*, ranging from northwestern Alaska to western Quebec, and *S. n. noveboracensis*, ranging from western Quebec to Newfoundland. The western form was similar to the eastern subspecies, but had a larger bill, whiter ventral coloration, and more grayish olive dorsal coloration. McCabe and Miller (1933) proposed a third subspecies, *S. n. limnaeus*, restricted to

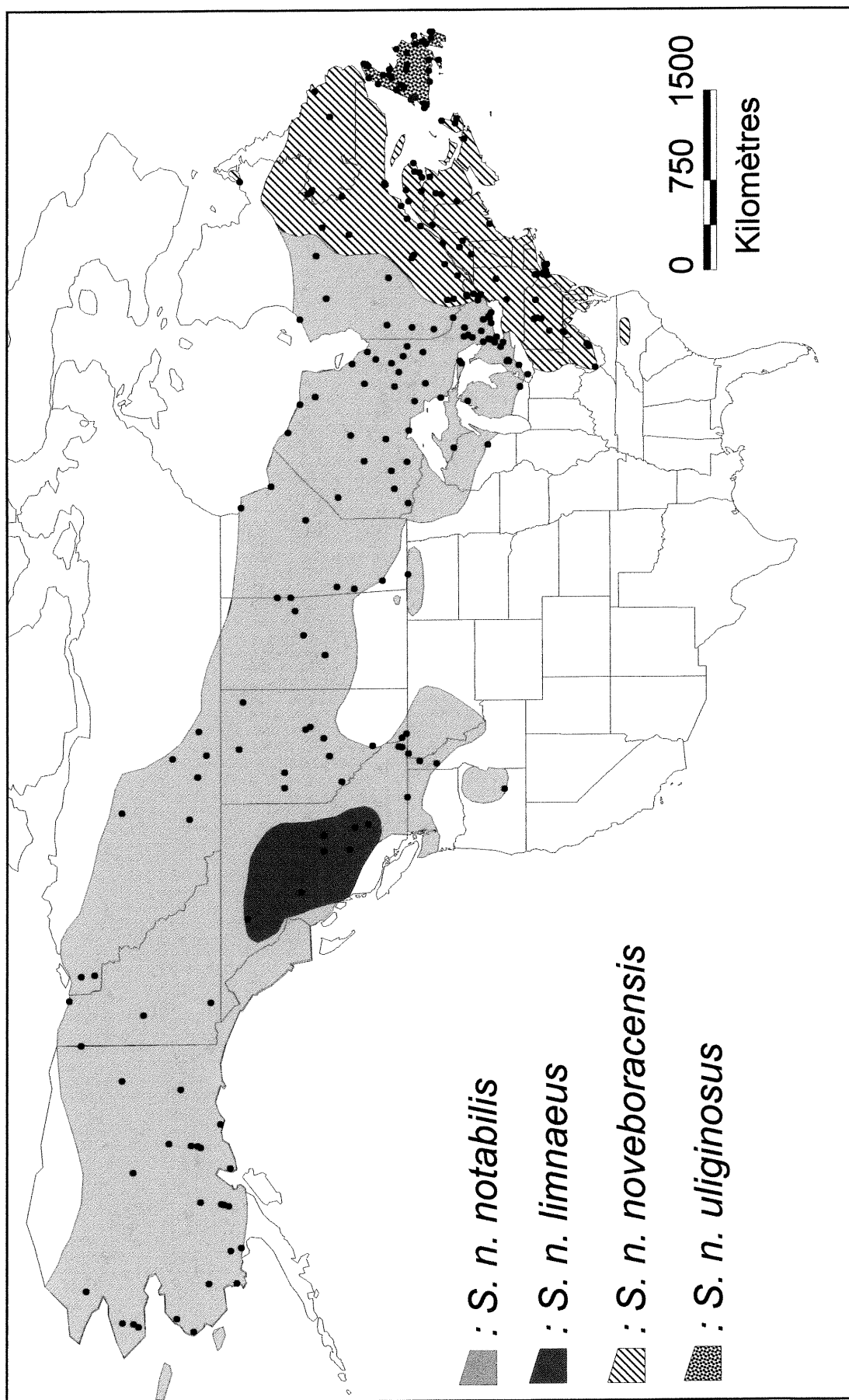
northwestern and central British Columbia that represented an intermediate form with a darker dorsal coloration, olivaceous black to dark grayish olive, and yellowish ventral coloration, paler than *S. n. noveboracensis* but darker than *S. n. notabilis*. Its bill, wing, and tail lengths were smaller than those of the other subspecies but tarsus was similar to *S. n. notabilis* (McCabe and Miller 1933). A fourth subspecies, *S. n. uliginosus* (Burleigh and Peters 1948), was described as olivaceous dorsally and yellowish ventrally with longer wing and tail than those of the other populations. Its breeding range was restricted to the islands of Newfoundland, Saint-Pierre, and Miquelon. The geographical distribution of the four subspecies on their breeding range, based on Burleigh and Peters (1948), AOU (1957) and Godfrey (1986), is given Fig. 1.

Eaton (1957) concluded that Northern Waterthrush was monotypic and believed that geographic variation indicated only geographic trends. Todd (1940) originally recognized the validity of the subspecies but later supported Eaton's conclusions (Todd 1963). No other studies have addressed the status of the Northern Waterthrush subspecies or geographic variation within this species.

Eaton's (1957) and Todd's (1963) papers appeared too late to be taken into account for the AOU (1957) Check-list, which continued the broad use of the subspecies recognized at that time (Gabrielson 1959, Godfrey 1986).

The disagreement over the validity of subspecies in *Seiurus noveboracensis* (AOU 1957 vs Eaton 1957) led us to re-examine geographic variation in this species. Our goal was to review variation patterns and to assess the taxonomic status of the known subspecies. Availability of new specimens in museum collections and more sensitive statistical analyses provided the basis for our study.

**FIG. 1.** Breeding range of the four subspecies of the Northern Waterthrush (Burleigh and Peters 1948, AOU 1957, Godfrey 1986). Dots correspond to the locations of the 490 specimens used in this study.



## Methods

We examined 556 museum specimens, but data from only 490 (329 males and 161 females) were analyzed. To minimize variation caused by sex, age, or season, juveniles and birds with worn or broken feathers were excluded. Furthermore, only adults taken on the breeding range and during the breeding season (May 15 to July 31) were analyzed. We included samples from the entire breeding range (Fig. 1).

Sex, age, date of collection, and locality were obtained from specimen labels. Buffy tipped tertials and/or pointed rectrices were used to identify immature specimens. When no geographical coordinates were available from the labels, we obtained the information from the web sites of the Geographic Names Information System of the U.S. Geological Survey, U.S. Department of the Interior (<http://www.nmd.usgs.gov/www/gnis/gnisform.html>) and Geomatics Canada, Natural Resources Canada (<http://Geonames.NRCan.gc.ca/english/cgndb.html>).

We measured four characters with dial calipers ( $\pm 0.1$  mm) on all specimens: (1) unflattened wing chord, from bend of wing to longest primary; (2) tail length, from point of insertion to tip of longest rectrix; (3) bill length from a nostril to tip; and (4) tarsus length.

Plumage coloration was assessed under natural light on sunny days or under artificial overhead lighting. The colors of three areas were recorded: dorsal coloration, ventral coloration, and underpart markings (breast streaks). Each area was divided into classes and was scored on that basis. The scoring of each color class was made by studying the 221 specimen that came from the Canadian Museum of Nature and by identifying the specimens that best represented the different color trends of that sample. Those specimens were kept as standards when we assessed the color classes at other museums. The color classes were given the following numerical values: dorsal coloration: 1 for dark brown, 2 for olivaceous brown, and 3 for olive; the ventral coloration: 1 for white, 2 for yellowish, 3 for yellow, and 4 for intense yellow; and the underparts: 1 for few markings, 2 for intermediate amount, and 3 for densely marked.

We tested sexual dimorphism for both morphometric and coloration variables with the Kruskal-Wallis test (Sokal and Rohlf 1981).

*Geographic variation.*—We examined the relationships between morphometric and geographic variables using a principal component analysis (PCA; Jolicoeur and Mosimann 1960). The centered PCA performed on the covariance matrix was found to be the most efficient method. The results of the principal component axis one (PC1) were interpreted as the size components and those of axis 2 (PC2) were considered as indicators of body shape (Jolicoeur and Mosimann 1960, Yoccoz 1993). The size variable described the magnitude of a given character, whereas shape was estimated by the relationship between two or more characters (e.g., the wing becoming larger when the tail shortens; Jolicoeur and Mosimann 1960, Somers 1986). Because previous studies on the Northern Waterthrush used techniques that did not differentiate between size and shape (Ridgway 1902, McCabe and Miller 1933, Burleigh and Peters 1948), we used both components for analyzing geographic variation patterns. Regressions of PCA scores against latitude and longitude were made to analyze geographic variation in size and shape.

Color data were analyzed by multiple correspondence analysis (MCA). The multiple correspondence analysis of qualitative color variables is equivalent to normalized PCA of quantitative variables (Tenenhaus and Young 1985). As for the morphological analyses, regression of the components against latitude and longitude was calculated and one-tailed tests of significance ( $F$ -test) were computed for regression coefficients.

Maps with isocontours are used to display geographic variation over the breeding range. Calculations for PCA, MCA and contour curves were made with the ADE-4 (1997) software, version 1997 for Windows 95 (Chessel et al. 1996, Thioulouse et al. 1997).

*Size and color differences.*—The specimens were separated into four groups based on the known breeding distribution of the four subspecies (Burleigh and Peters 1948, AOU 1957, Godfrey 1986; see Fig. 1). The Kruskal-Wallis test, done with Statistix (1996) version 1.0 for Windows 95, was used to indicate which of the described subspecies could be differentiated by the morphological and color variables.

## Results

*Sexual dimorphism.*—The four morphometric measurements (wing:  $F = 107.86$ , 1 df,  $P < 0.001$ ; tail:  $F = 66.34$ , 1 df,  $P < 0.001$ ; bill:  $F = 45.34$ , 1 df,  $P < 0.001$ ; tarsus:  $F = 7.43$ , 1 df,  $P < 0.0066$ ) showed a significant difference between sexes. In addition, females had dorsal color more olivaceous than males ( $F = 36.42$ , 1 df,  $P < 0.001$ ). As a consequence, all subsequent analyses of size and color parameters were performed separately for each sex.

*Geographic variation.*—Wing chord, tail and tarsus lengths of males were positively correlated with latitude, but bill length was negatively correlated (Figs. 2A–C, Table 1). Tarsus length and tail length were correlated with longitude, but not bill length or wing chord (Table 1). Tail length showed the strongest relationship with latitude (Table 1; Tail =  $49.422 + 0.069$  Lat.) and longitude (Table 1; Tail =  $51.104 + 0.02$  Long.). No significant relationship was found for females between morphometrics and geographic location, except for tarsus, which was positively correlated with longitude (Table 1).

The dorsal and ventral coloration of both sexes varied with latitude and longitude (Table 1). In males, the yellowish coloration of the breast and the olivaceous color of the dorsal region both increased in the southeastern portion of the range. Females from the northwestern parts of the range had heavier markings on their undersides than those from the east (Table 1).

Males showed significant relationships between the size (PC1) component and both with latitude and longitude (Table 2). They showed similar relationships between the shape component (PC2) with longitude, but not with latitude. Such relationships were lacking for females. The large percentage of variance (64.6%) explained for male



**FIG. 2.** Isocontours for (A) wing chord, (B) tail and (C) bill lengths in male Northern Waterthrushes based on their breeding distribution. The legends on the right indicate the limit values between isocontour shades.

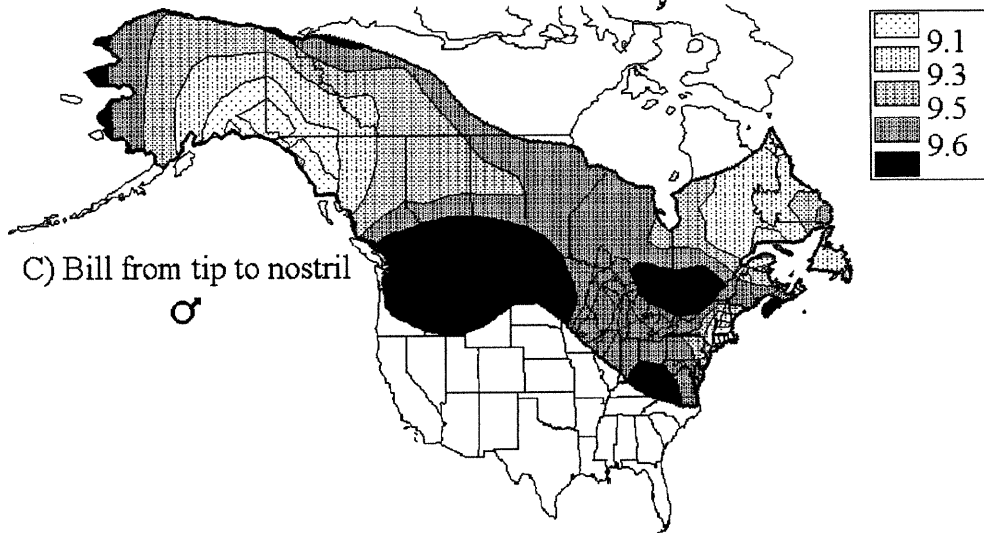
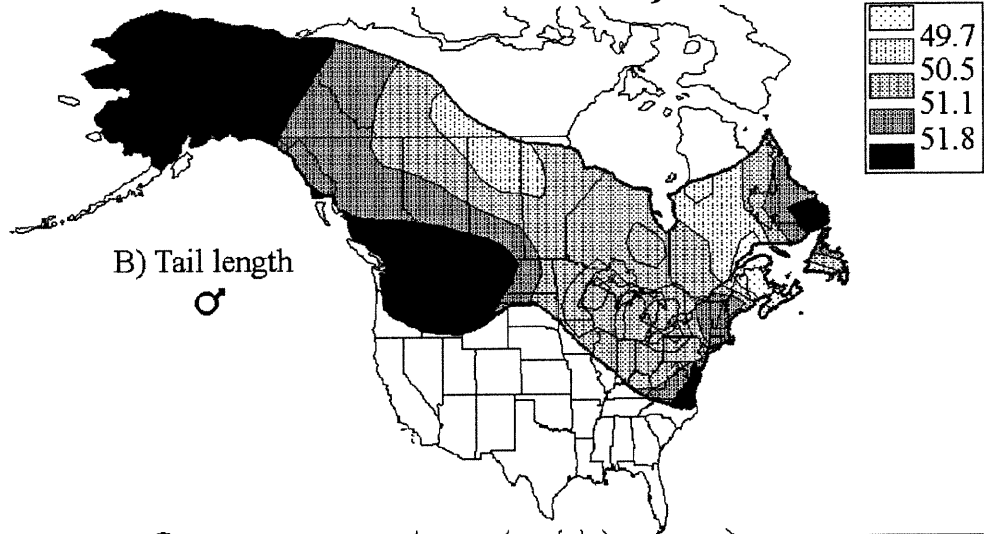
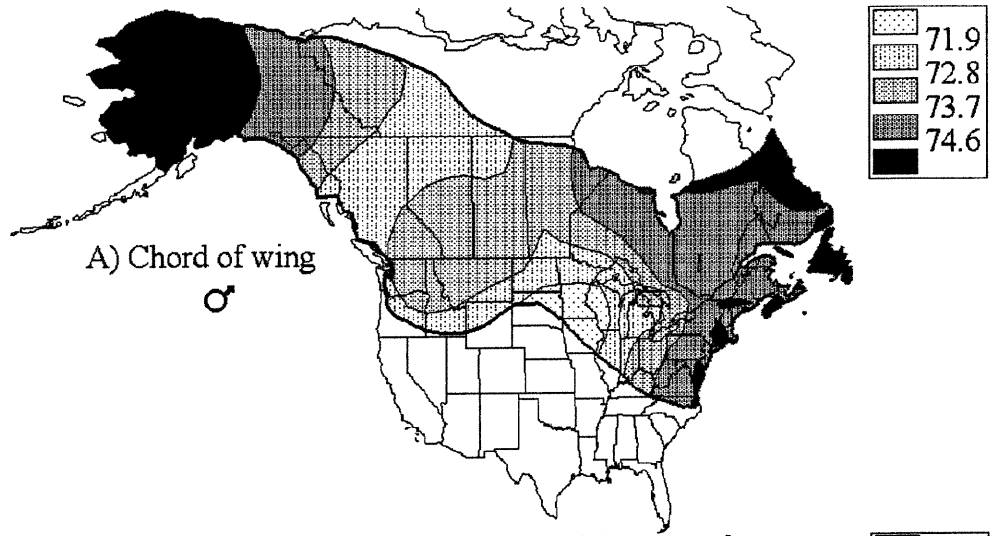


TABLE 1. Coefficient of correlation ( $r$ ) and  $P$  values from regression of morphometric and color variables with longitude and latitude in male and female Northern Waterthrushes.

	Longitude				Latitude			
	Males	$P$	Females	$P$	Males	$P$	Females	$P$
Morphometric variables								
Chord of wing	0.023	n.s. <sup>a</sup>	-0.122	n.s.	0.139	0.0114	0.013	n.s.
Tail length	0.281	0.0000	0.028	n.s.	0.235	0.0000	-0.016	n.s.
Culmen length	-0.003	n.s.	0.122	n.s.	-0.155	0.0046	0.036	n.s.
Tarsus length	0.172	0.0017	0.203	0.0095	0.118	0.0313	0.139	n.s.
Color variables								
Dorsal color	-0.212	0.0001	-0.257	0.0010	-0.208	0.0001	-0.135	n.s.
Ventral color	-0.376	0.0000	-0.507	0.0000	-0.187	0.0007	-0.389	0.0000
Under parts marking	0.013	n.s.	0.224	0.0042	-0.081	n.s.	0.231	0.0033

<sup>a</sup>n.s. : non-significant relation ( $P > 0.05$ )

TABLE 2. Coefficient of correlation ( $r$ ) and  $P$  values from regression of principal component analysis and multiple correspondence analysis characters scores of Northern Waterthrushes with longitude and latitude.

	Longitude				Latitude			
	Males		Females		Males		Females	
	$r$	$P$	$r$	$P$	$r$	$P$	$r$	$P$
PCA1	0.174	0.0015	0.077	n.s. <sup>a</sup>	0.220	0.0001	0.029	n.s.
PCA2	0.247	0.0000	0.027	n.s.	0.095	n.s.	0.029	n.s.
MCA1	0.280	0.0000	0.482	0.0000	0.251	0.0000	0.384	0.0000

<sup>a</sup>n.s. : non-significant relation ( $P > 0.05$ )

measurements by PC1 and the positive loadings of all the morphological variables (Table 3) clearly indicate that the PC1 axis is a size or feather length vector. Furthermore, 96.5% (50.0% + 46.5%; Table 3) of the total variance from the first principal component is represented by the tail and wing measurements, body size indicators in birds (James 1970, Brumfield and Remsen 1996). The first principal component demonstrates a significant latitudinal and longitudinal trend where northwestern male specimens were the largest, mid-continental ones the smallest, and eastern coastal specimens intermediate (Fig. 3A). The second principal component, the shape component, was related to a bipolar (inverse) relationship between wing and tail that explained 92.3% (44.6% + 47.7%) of total variance for males from that second principal axis (Table 3). As shown in Figure 3B, PC2 was correlated with longitude ( $r = 0.247$ , 327 df,  $P < 0.005$ ; Table 2) where western specimens had proportionally longer tails and shorter wings when compared to eastern specimens.

The results of the multivariate analysis of color demonstrate geographic trends more clear than body size (Table 2). When comparing both sexes, we observed similar patterns in dorsal and ventral coloration (Table 4). The geographic trend (Figs. 4A, 4B) was that western specimens were lighter ventrally and more gray dorsally than the most eastern birds, which were more yellow ventrally and more olivaceous dorsally. In addition, the amount of underpart markings in females decreased from east to west while the ventral and dorsal color patterns became more saturated. The underparts markings of males displayed no clear geographic pattern, with only 8.9% of the variance from that variable explained by the first axis (Table 4).

*Size tendencies and described subspecies.*—Differences in male wing length (means  $\pm$  95% confidence intervals) allowed the separation of *S. n. uliginosus* from *S. n. notabilis* and *S. n. limnaeus* ( $F = 6.47$ , 3 df,  $P = 0.004$ ). *Seiurus n. uliginosus* had the longest wing ( $76.8 \pm 0.6$ ) compared to *S. n. notabilis* ( $75.6 \pm 0.3$ ) and *S. n. limnaeus* ( $74.0 \pm 1.0$ ). The same is true for females also ( $F = 5.00$ , 3 df,  $P = 0.026$ ), *S. n. uliginosus* had a longer wing ( $74.7 \pm 0.9$ ) than *S. n. notabilis* ( $73.3 \pm 0.5$ ) and *S. n. limnaeus* ( $71.3 \pm 0.8$ ). The difference in female wing length between *S. n. uliginosus* and *S. n. noveboracensis* (73.1

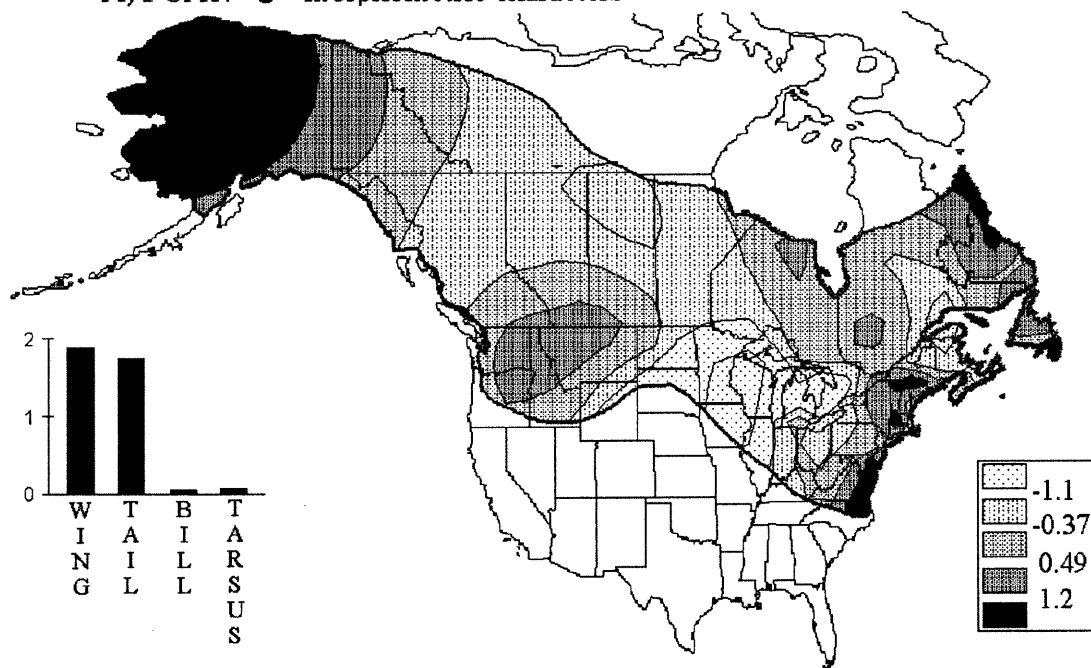
TABLE 3. Principal component analysis characters scores from morphometric variables in male and female Northern Waterthrushes.

	PCA1				PCA2			
	Males		Females		Males		Females	
	Score	Row	Score	Row	Score	Row	Score	Row
	s	inertia <sup>a</sup>	s	inertia <sup>a</sup>	s	inertia <sup>a</sup>	s	inertia <sup>a</sup>
Chord of wing	1.879	50.0	2.128	49.2	-1.127	-44.6	-1.239	-46.1
Tail length	1.747	46.5	2.026	46.9	1.205	47.7	1.295	48.2
Culmen length	0.059	1.6	0.088	2.0	0.084	3.3	0.090	3.4
Tarsus length	0.073	1.9	0.080	1.9	0.110	4.3	0.061	2.3
Percentage of variance	64.6		69.1		26.9		25.8	

<sup>a</sup> The row inertia gives the percentage of variance from a variable explaining the principal axis.

**FIG. 3.** Isocontours from principal component analysis (PC1 for size and PC2 for shape) of male morphometric characters in Northern Waterthrushes. Histograms represent the relative contribution of each individual variable to the total variance of a principal axis (see Table 3). The legends on the right indicate the limit values between isocontour shades.

A) PCA1: ♂ morphometric characters



B) PCA2: ♂ morphometric characters

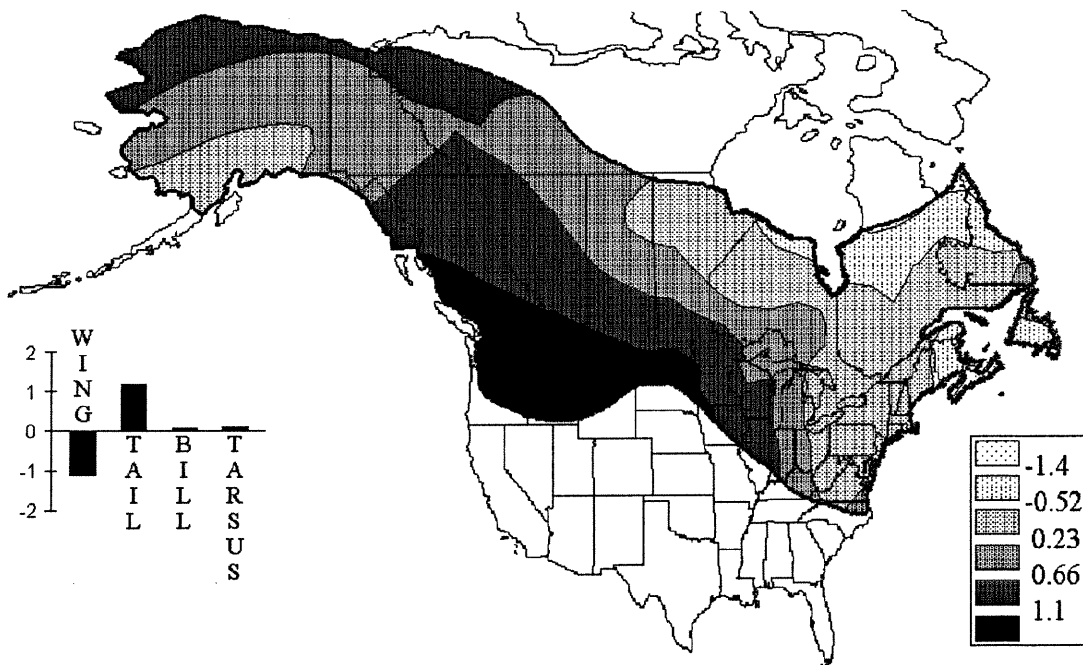




TABLE 4. Multiple correspondence analysis of character scores from the first axis of color measurements in male and female Northern Waterthrushes.

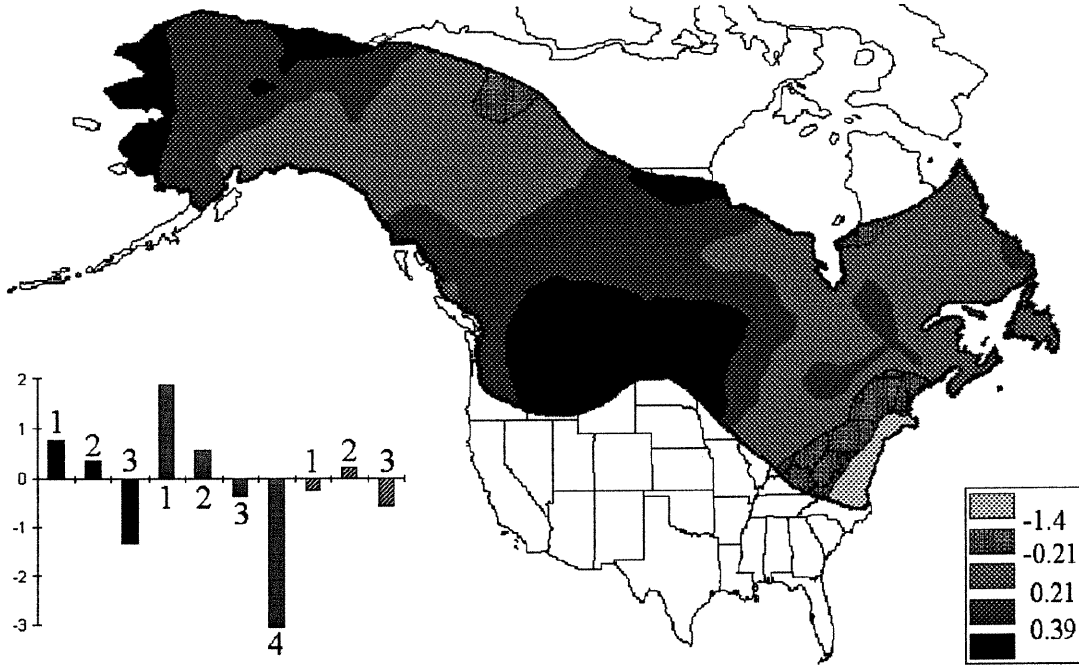
Color class modalities	Males		Females	
	Scores	Correlation ratio <sup>a</sup>	Scores	Correlation ratio <sup>a</sup>
Dorsal coloration				
Dark brown (1)	0.756	66.3	0.453	41.8
Brown olivaceous (2)	0.343		0.713	
Olive (3)	-1.340		-0.623	
Ventral coloration				
White (1)	1.871	60.5	-0.491 <sup>b</sup>	59.9
Yellowish (2)	0.571		0.738	
Yellow (3)	-0.384		-0.838	
Intense yellow (4)	-3.082		-0.706	
Under part markings				
Few markings (1)	-0.240	8.9	-1.889	41.7
Intermediate (2)	0.187		0.039	
Densely marked (3)	-0.582		0.777	
Percentage of variance		19.4		20.5

<sup>a</sup> The correlation ratio indicates the percentage of variance coming from the modalities of a variable explaining an axis.

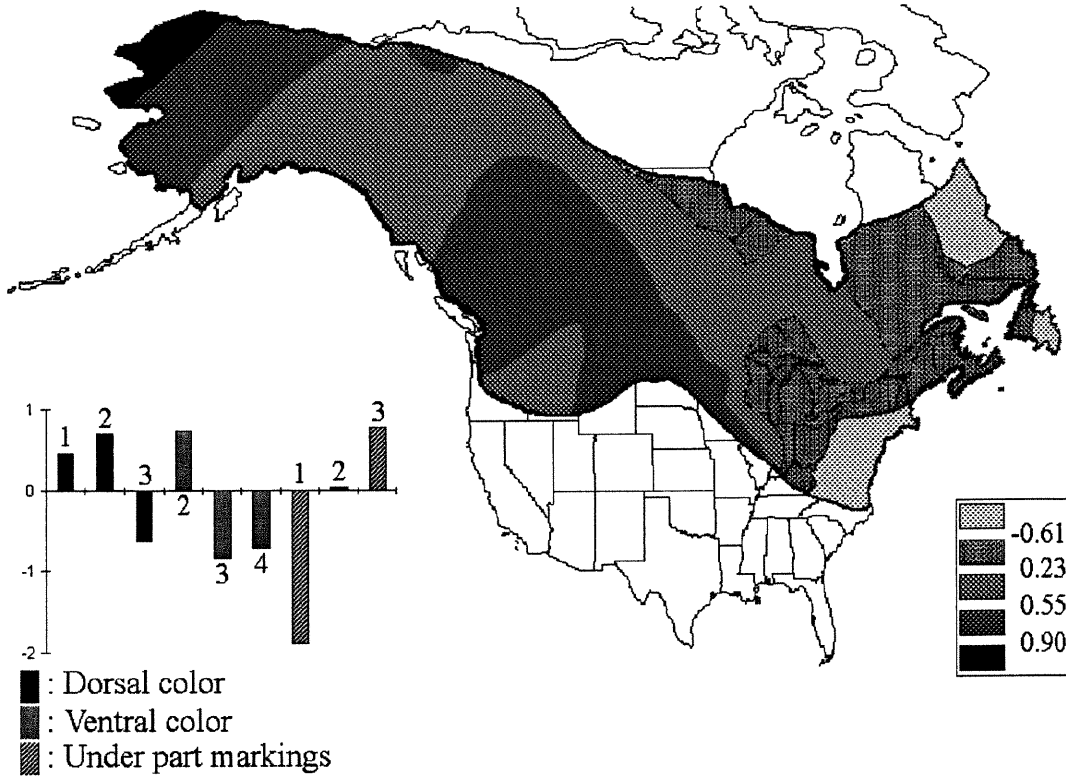
<sup>b</sup> This value was omitted from the discussion because of its low representation over the total number of specimens sampled. Only four specimens out of 161 females represent the modality number one in the ventral color.

**FIG. 4.** Isocontours from multiple correspondence analysis (MC1) of male (A) and female (B) Northern Waterthrushes. Histograms represent the relative contribution of each color class category to the total variance of a principal axis. Dorsal color: 1 = dark brown, 2 = olivaceous brown, 3 = olive; ventral color: 1 = white, 2 = yellowish, 3 = yellow, 4 = intense yellow; underpart markings: 1 = few, 2 = intermediate amount, 3 = densely marked. The legends on the right indicate the limit values between isocontour shades.

A) MCA1: ♂ color characters



B) MCA1: ♀ color characters



$\pm 0.8$ ) was not significant.

In males, tarsus length allowed the discrimination of *S. n. notabilis* from both *S. n. noveboracensis* and *S. n. uliginosus* ( $F = 6.30$ , 3 df,  $P = 0.0004$ ). In this case, the tarsus (mean  $\pm$  95% confidence intervals) was smaller in the easternmost subspecies, *S. n. noveboracensis* ( $20.35 \pm 0.18$ ) and *S. n. uliginosus* ( $20.26 \pm 0.25$ ) than in *S. n. notabilis* ( $20.66 \pm 0.10$ ). The difference in bill length between *S. n. notabilis* and *S. n. uliginosus* was not significant, although nearly so ( $F = 2.52$ , 3 df,  $P = 0.0571$ ). *S. n. notabilis* had a longer tail than *S. n. noveboracensis* ( $F = 3.35$ , 3 df,  $P = 0.0193$ ).

*Color tendencies and subspecies.*—In both sexes, *S. n. notabilis* differed from *S. n. uliginosus* by its dorsal (males:  $F = 13.75$ , 3 df,  $P < 0.001$ ; females:  $F = 11.5$ , 3 df,  $P < 0.001$ ) and ventral coloration (males:  $F = 29.42$ , 3 df,  $P < 0.001$ ; females:  $F = 23.70$ , 3 df,  $P < 0.001$ ). It also varied from *S. n. noveboracensis* by the dorsal coloration in males ( $F = 13.75$ , 3 df,  $P < 0.001$ ) and the ventral coloration in both sexes (males:  $F = 29.42$ , 3 df,  $P < 0.001$ ; females:  $F = 23.70$ , 3 df,  $P < 0.001$ ). Finally, *S. n. uliginosus* differed from *S. n. limnaeus* by the ventral coloration in males ( $F = 29.42$ , 3 df,  $P < 0.001$ ) and by the dorsal coloration in both sexes (males:  $F = 13.75$ , 3 df,  $P < 0.001$ ; females:  $F = 11.5$ , 3 df,  $P < 0.001$ ). The eastern populations, *S. n. uliginosus* and *S. n. noveboracensis*, were generally more olive dorsally and more yellow ventrally than the western populations. Ventrally, 82% (74% + 8%) of *S. n. uliginosus* and 74% of *S. n. noveboracensis* were from the yellowest categories whereas only 28% of *S. n. notabilis* and 39% of *S. n. limnaeus* were from the same categories (Table 5). Dorsally the differences were smaller but 29% of *S. n. uliginosus* and 44% of *S. n. noveboracensis* were from the most olive category whereas only 23% of *S. n. notabilis* and 6% of *S. n. limnaeus* of the westernmost populations were from the same category.

---

 TABLE 5. Percentage of specimens from each color classes clustered by subspecies.
 

---

Subspecies	Dorsal coloration			Ventral coloration			
	1	2	3	1	2	3	4
<i>S. n. uliginosus</i>	0%	71%	29%	0%	18%	74%	8%
<i>S. n. noveboracensis</i>	11%	45%	44%	0%	26%	65%	9%
<i>S. n. notabilis</i>	28%	49%	23%	3%	69%	27%	1%
<i>S. n. limnaeus</i>	22%	72%	6%	0%	61%	39%	0%

---

## Discussion

Our data clearly indicate that adult males are larger than adult females and that size dimorphism, very strong in the wing, tail, and bill, is greater than previously reported (Ridgway 1902, Eaton 1957, Godfrey 1986, Eaton 1995). The greater size dimorphism could be explained by the exclusion of juveniles from our data, an accurate identification of sexes in the process of preparing the specimens, and the use of specimens captured only during the breeding season.

Only males showed geographic variation in size (Table 1). When describing the subspecies of *Seiurus noveboracensis*, Ridgway (1902), McCabe and Miller (1933), and Burleigh and Peters (1948) discussed both sexes, but in reality, their sample contained mainly males because females were not available in any significant number in collections at the time (25 females were used by McCabe and Miller and 8 females were used by Burleigh and Peters). In our case, the absence of significant morphometric geographic variation in females (Table 1), in spite of our large sample size (161 females), is surprising.

In agreement with James' (1970) observations on the patterns of geographic size variation in birds in the eastern and central United States, size in males gradually increased northward, which is consistent with "Bergmann's Rule", and westward. There was no clear geographic grouping of specimens based on size but instead, a complex cline. This cline illustrates that the most northwesterly specimens were the largest and that wing and tail lengths decreased gradually eastward (Figs. 2A, B, 3A) with the smaller individuals in the center of the continent. We also noted another increase in size from the Great Lakes towards the east coast.

The trend in bill size is the opposite. Eaton (1957) related the trend to Allen's Rule, which states that animals living in warmer climates have longer extremities. Earlier, Ridgway (1902) reported that bills in the southwestern portion of the range were longer than those from eastern populations. However, McCabe and Miller (1933) found that bills from the southwestern populations were shorter.

Body shape (Fig. 3B) indicates a more consistent clinal variation than size (Fig. 3A).

The shape principal component is a tail/wing relationship. Western specimens tend to have proportionally longer tails than wings when compared with specimens coming from the eastern part of the range. The tail/wing ratio is lowest on Newfoundland, in southeastern Quebec, and in New Brunswick. This may explain why Ridgway (1902), and Burleigh and Peters (1948) observed so much difference between western and eastern birds. The absence of sudden breaks in shape variation (Fig. 3B) indicates that this trend, as well as size variation, is clinal. Such trends appear to be associated with environmental components such as climate (James 1970, Aldrich and James 1991, Bronner 1996).

Our findings are consistent with Eaton's (1957) with regard to dorsal and ventral color variation. Specimens from eastern states (West Virginia, Ohio, Pennsylvania, Maryland, Delaware, New Jersey, New York, Connecticut, Rhode Island, Massachusetts, New Hampshire, Vermont, and Maine) are more yellow ventrally and more olivaceous dorsally. The strong association between the two characters suggests that a "yellow coloration" is involved here. In females, the increase in yellow is accompanied by a significant decrease of the markings on the breast (Table 4). The apparent cluster of specimens having more yellow does not correspond to any subspecies distribution. It is tempting to attribute yellow color to *S. n. uliginosus* because this form represents the typical easternmost birds.

Du Mont (1930) stressed the difficulty in distinguishing between *S. n. noveboracensis* and *S. n. notabilis* in the Mississippi Valley. Cory (1909) proposed the Mississippi Valley as the border between *S. n. noveboracensis* and *S. n. notabilis*. This region seems to coincide with an intermediate zone of wing length for males (Fig. 2A), size variation contained in PC1 (Fig. 3A), and color patterns (Figs. 4A, 4B) in both sexes. However, this region is not a border but a section of a complex cline (Figs. 2A, 3A). Furthermore, because the differences between the groups are slight and difficult to interpret, McCabe and Miller (1933: 196) concluded "either three subspecific names or none should be employed to suggest conditions known to exist". Taverner (1938) found the distinctions between *S. n. noveboracensis* and *S. n. notabilis* were so fine that they could be disregarded.

Our study does not support the existence of morphologically distinct populations in

the Northern Waterthrush. Although *S. n. uliginosus* and *S. n. limnaeus* can be differentiated on the basis of wing measurements alone, the geographic variation in the other size variables show too much overlap to confirm the validity of the previously described subspecies. There is an interesting variation in body shape (Fig. 3B), but it is mainly clinal; the western specimens have proportionally longer tails and shorter wings than eastern ones. A similar cline is also observed in color variations. However, when describing the size and color differences between the four subspecies, we assumed that the ranges between the subspecies (Fig. 1) did not overlap. This assumption enabled us to analyze the validity of the four subspecies based on our new data set of morphological and color variables. If strong differences between the subspecies had been found (which is not the case), one could argue that those differences would have been less likely if the range overlaps were appreciable.

The particular pattern of variation in size and coloration may also be attributed to the degree of genetic differentiation within this species. When compared to other members of the same family, Barrowclough and Corbin (1978) noticed that the Northern Waterthrush was genetically more heterogeneous than 14 other parulid species. A more detailed genetic analysis of populations and a study of winter distribution patterns compared to breeding distribution could help in further evaluating the validity of subspecies in the Northern Waterthrush.

### **Acknowledgments**

We thank the curators and collection staff of the Canadian Museum of Nature, Royal Ontario Museum, United States National Museum of Natural History (Smithsonian Institution), and the American Museum of Natural History for allowing us to study the specimens in their collections. We are also thankful to F.-J. Lapointe and P. Legendre for their statistical advice. This study was partly financed by the Université de Montréal and The National Science and Engineering Research Council of Canada through research grants to R. M.



### Literature cited

- ADE-4. 1997. Version 1997 for Windows 96. Laboratoire de biométrie, Univ. de Lyon 1, Villeurbanne, France (available on the web: <http://pbil.univ-lyon1.fr/ADE-4/Download.html>).
- ALDRICH, J. W. AND F. C. JAMES. 1991. Ecogeographic variation in the American Robin (*Turdus migratorius*). *Auk* 108:230–249.
- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION. 1957. Check-list of North American birds, fifth ed. American Ornithologists' Union, Baltimore, Maryland.
- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION. 1998. Check-list of North American birds, seventh ed. American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- BARROWCLOUGH, G. F. AND K. W. CORBIN. 1978. Genetic variation and differentiation in the Parulidae. *Auk* 95:691–702.
- BRONNER, G. N. 1996. Geographic patterns of morphological variation in the Hottentot Golden Mole, *Amblysomus hottentotus* (Insectivora: Chrysochloridae). A multivariate analysis. *Mammalia* 60:729–751.
- BRUMFIELD, R. T. AND J. V. REMSEN, Jr. 1996. Geographic variation and species limits in *Cinnycerthia* wrens of the Andes. *Wilson Bull.* 108:205–227.
- BURLEIGH, T. AND H. Peters. 1948. Geographic variation in Newfoundland birds. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 61:111–126.
- CHEssel, D., M. SIMIER, AND M. HANAFI. 1996. STATICO: STATIS et Co-inertie. Documentation de la programmathèque ADE-4 "Analyses multivariées et expression graphique des données environnementales". Univ. de Lyon 1, Lyon, France.
- CORY, C. B. 1909. The birds of Illinois and Wisconsin. Field Museum of Natural History, 131. Chicago, Illinois.
- DU MONT, P. A. 1930. The distribution westward of *Seiurus noveboracensis*. *Auk* 47:91–93.

- EATON, S. W. 1957. Variation in *Seiurus noveboracensis*. *Auk* 74:229–239.
- EATON, S. W. 1995. Northern Waterthrush (*Seiurus noveboracensis*). In *The birds of North America*, no. 182 (A. Poole and F. Gill, Eds.). The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, Pennsylvania; The American Ornithologist's Union, Washington, D.C.
- GABRIELSON, I. N. 1959. *The birds of Alaska*. Stackpole Co., Harrisburg, Pennsylvania.
- GODFREY, W. E. 1986. *The birds of Canada*. National Museum of Natural Sciences, Ottawa, Ontario.
- JAMES, F. C. 1970. Geographic size variation in birds and its relationship to climate. *Ecology* 51:365–390.
- JOLICOEUR, P. AND J. E. MOSIMANN. 1960. Size and shape variation in the painted turtle. A principal component analysis. *Growth* 24:339–354.
- MCCABE, T. T. AND A. H. MILLER. 1933. Geographic variation in the Northern Waterthrush. *Condor* 35:192–197.
- RIDGWAY, R. 1880. Revisions of nomenclature of certain North American birds. *Proc. U.S. Natl. Mus.* 3:1–16.
- RIDGWAY, R. 1902. *The birds of North and Middle America*, part 2. *U.S. Natl. Mus. Bull.* 50:634–648.
- SOKAL, R. R. AND F. J. ROHLF. 1981. *Biometry*. W. H. Freeman, New York.
- SOMERS, K. M. 1986. Multivariate allometry and removal of size with principal component analysis. *Syst. Zool.* 35:359–368.
- STATISTIX. 1996. Version 1.0 for Windows 95. Analytical Software Div., Sigma Research Association, La Jolla, CA.
- TAVERNER, P. A. 1938. *Birds of Canada*. Musson Book, Toronto, Ontario.

- TENENHAUS, M. AND F. W. YOUNG. 1985. An analysis and synthesis of multiple correspondence analysis, optimal scaling, dual scaling, homogeneity analysis and other methods for quantifying categorical multivariate data. *Psychometrika* 50:91–119.
- THIOULOUSE, J., D. CHESSEL AND J. M. OLIVIER. 1997. ADE-4: a multivariate analysis and graphical display software. *Stat. Computing* 7:7583.
- TODD, W. E. C. 1940. *Birds of western Pennsylvania*. Pittsburgh Univ. Press, Pittsburgh, Pennsylvania.
- TODD, W. E. C. 1963. *Birds of the Labrador Peninsula and adjacent areas*. Univ. of Toronto Press, Toronto, Ontario.
- YOCCOZ, N. G. 1993. Morphométrie et analyses multidimensionnelles. Une revue des méthodes séparant taille et forme. Pp. 73–100 *in* *Biométrie et environnement* (J.-D. Lebreton and B. Asselain, Eds.). Masson, Paris, France.

**Chapitre 3**

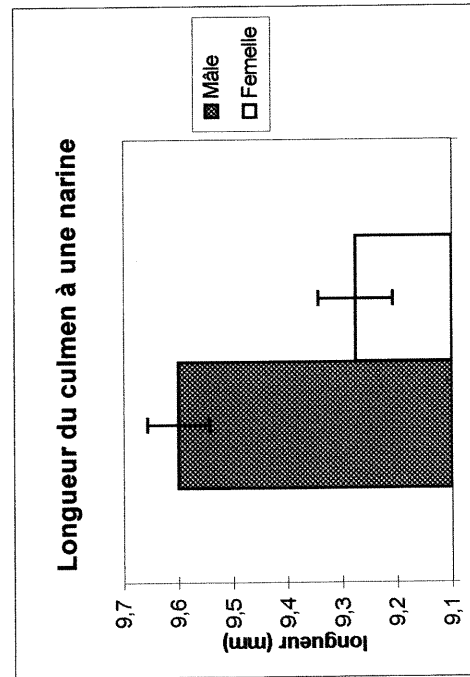
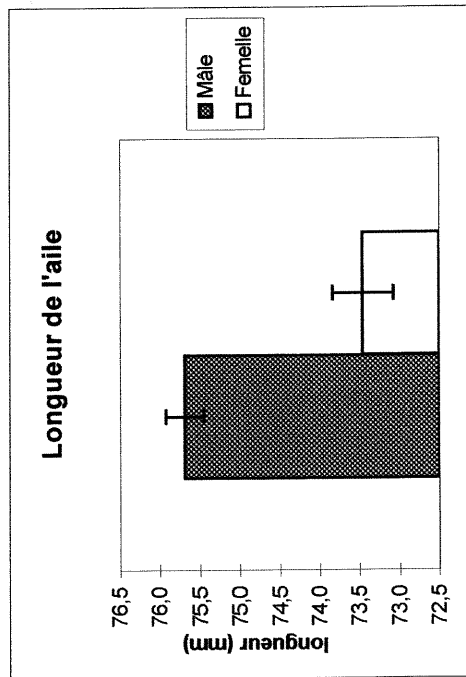
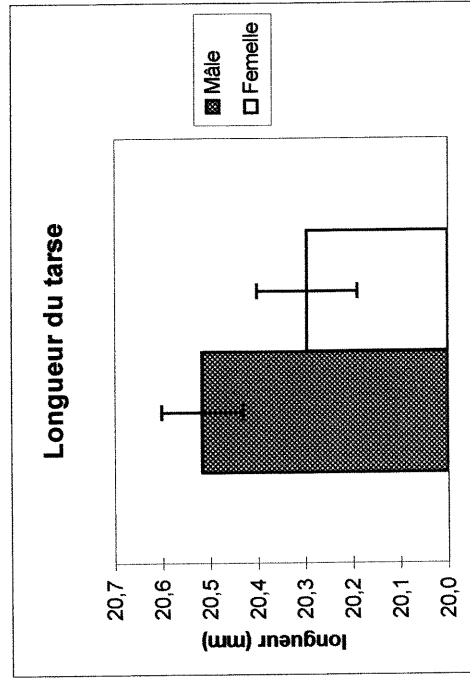
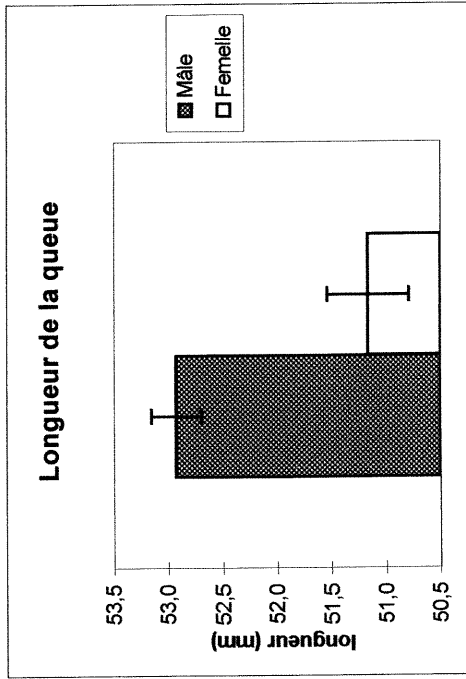
**Discussion et conclusion générale**

Un dimorphisme sexuel basé sur les mesures corporelles et les mesures de coloration a été statistiquement démontré. Les mâles ont tendance à posséder des mensurations légèrement plus grandes que les femelles. La figure 10 résume les écarts de différences morphométriques entre les sexes selon un intervalle de confiance de quatre-vingt-quinze pour cent. Les mesures de l'aile et de la queue sont les plus efficaces pour différencier les sexes, malgré que seul un peu plus d'un millimètre (pour les deux mesures) distingue la majorité des mâles et des femelles. Sur des spécimens vivants, les outils utilisés par l'ornithologue de terrain permettent rarement d'être précis à un millimètre près. La présence de la plaque incubatrice sur un individu demeure le seul moyen d'identifier une femelle et la présence d'une protubérance cloacale permet de confirmer le sexe mâle (Service canadien de la faune et U.S. Fish and Wildlife Service 1977).

Les différences dans la taille des Parulines des ruisseaux sont principalement latitudinales chez les mâles. Ce type de variation s'associe à la règle de Bergmann et aux conclusions de James (1970) sur les zones de variations géographiques chez les oiseaux de l'Amérique du Nord. Les spécimens les plus au nord-ouest de l'aire de distribution sont les plus grands et, plus on se déplace vers l'est, jusqu'au milieu du continent, plus la taille des ailes et celle de la queue diminuent. À partir des Grands-Lacs, la taille augmente de nouveau jusqu'à la côte est, limite orientale de l'aire de distribution.

L'hypothèse du "leap-frog migration" (Greenberg 1986) peut expliquer les différences de la taille des ailes chez les individus les plus éloignés de leur aire d'hivernage, i.e. les individus le plus au nord de l'aire de distribution chez la Paruline des ruisseaux (figure 2A, page 36 de l'article). Mulvihill et Chandler (1990) ont remarqué que certaines espèces d'oiseaux ayant une forte distribution sur le plan latitudinal peuvent démontrer une différence de leur mesure de l'aile. Ils ont remarqué que chez une espèce migratrice, les individus les plus au nord de l'aire de reproduction sont parfois les individus les plus au sud de l'aire d'hivernage. Une plus grande taille des ailes serait une adaptation favorisant les individus d'une même espèce devant parcourir les plus grandes distances lors de la migration. Malgré que la Paruline des ruisseaux effectue de longues migrations

**Figure 10.** Mesures morphométriques (moyennes et intervalles de confiance à  $\pm 95\%$ ) des mâles et des femelles de la Paruline des ruisseaux.



(jusqu'au nord du Pérou), le manque d'information sur le patron de distribution des individus de la Paruline des ruisseaux sur l'aire d'hivernage nous empêche d'adhérer avec plus de conviction à l'hypothèse du "leap-frog migration".

La mesure du bec affiche une relation inverse par rapport à celles de l'aile et de la queue. Les individus provenant du sud de l'aire de distribution possèdent les plus longs becs et, plus on se déplace vers le nord, plus le bec tend à être court. Ridgway (1902) a remarqué que les individus provenant à l'ouest de l'aire de distribution possédaient un bec de plus grande taille que ceux de l'est. McCabe et Miller (1933) ont observé qu'un groupe d'individus provenant à l'ouest de cette aire possédait un bec de plus petite taille. L'analyse de la figure 2C (page 35 de l'article) montre que Ridgway (1902) a plutôt décrit la tendance de la mesure du bec au sud de l'aire de distribution, tandis que McCabe et Miller (1933) ont décrit la tendance observée au nord-ouest cette aire. Eaton (1957) a associé le gradient clinale que nous observons (figure 2C, page 36 de l'article) à la règle d'Allen qui affirme que les animaux vivant dans les climats plus chauds ont des extrémités plus longues.

La forme des individus montre une relation clinale encore plus marquée que pour la taille (figure 3B, page 42 de l'article). Cette relation est représentée par une combinaison de la taille de l'aile et celle de la queue. Les individus provenant de la portion occidentale de l'aire de distribution ont un ratio longueur de la queue / longueur de l'aile plus grand que ceux de la portion orientale. Il revient à dire que les individus provenant de l'ouest ont proportionnellement une queue plus longue que leur aile en comparaison de ceux provenant de l'est. Cette tendance est la plus marquée sur l'île de Terre-Neuve et au Nouveau-Brunswick (figure 3B, page 42 de l'article), ce qui peut expliquer pourquoi Burleigh et Peters (1948) ont observé autant de différences entre les spécimens provenant de ces deux régions, ce qui les a poussés à décrire une population différente, *S. n. uliginosus*, possédant une aile plus grande.

L'absence de variations morphologiques liées à la distribution des femelles est surprenante, mais pas exceptionnelle. Prescott (1994) souligne ce genre de phénomène chez le Gros-bec errant (*Coccothraustes vespertinus*), mais dans ce cas ce sont les mâles qui ne montrent pas de variations géographiques, et les femelles en affichent.

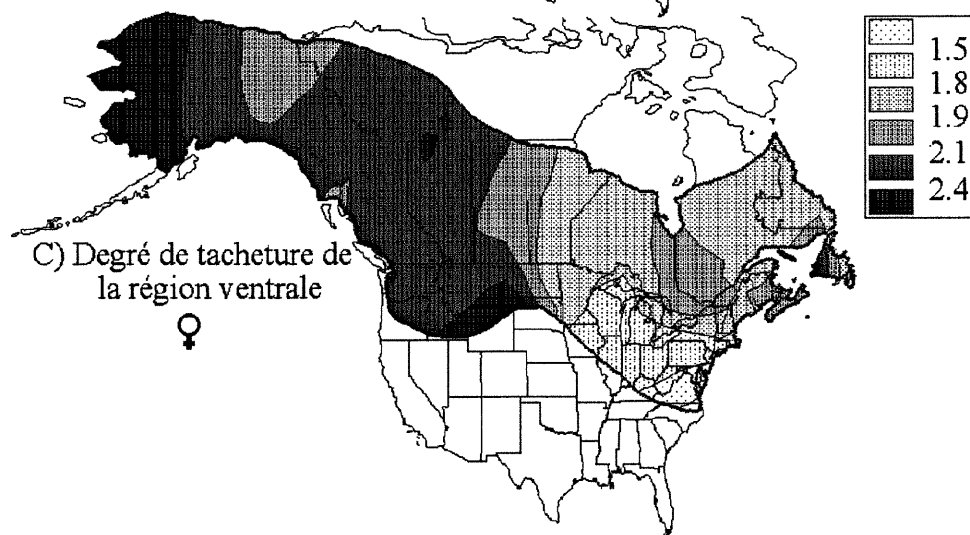
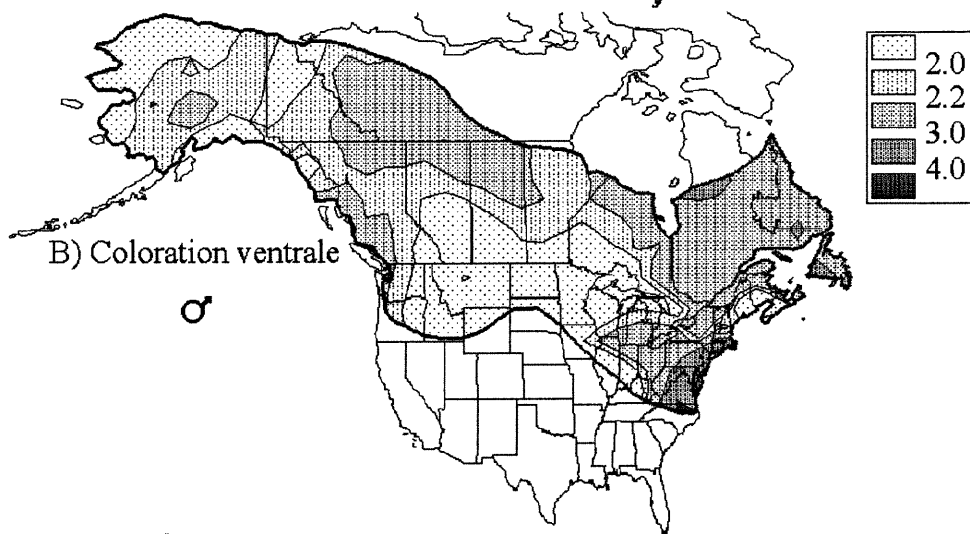
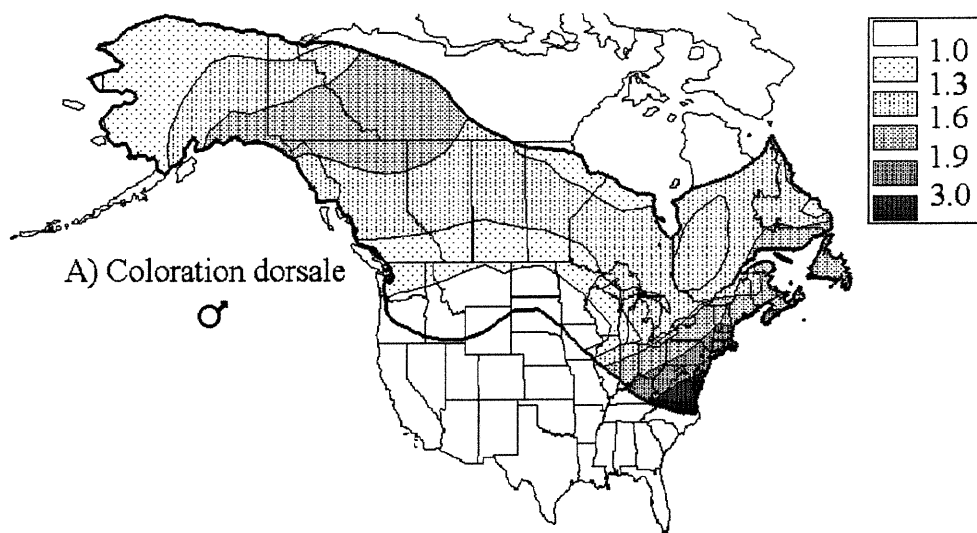


Les patrons de variations géographiques de la Parulines des ruisseaux sont complexes (figures 2 et 3, pages 36 et 42 de l'article). La présence d'un gradient continu de variations géographiques de la taille (figures 2 et 3A, pages 36 et 42 de l'article) et de la forme (figure 3B, page 42 de l'article) des Parulines des ruisseaux nous indique que ces variations sont de nature clinale. Ce type de variation a une valeur taxinomique très faible puisqu'il est surtout associé à des mécanismes complexes, tels les composantes environnementales, affectant la physiologie d'un organisme (James 1970, Aldrich et James 1991, Brooner 1996).

L'analyse des variations géographiques de colorations nous indique que les colorations du dos et du ventre sont négativement corrélées avec la latitude et la longitude (tableau 1, page 38 de l'article). Les individus provenant de la partie occidentale de l'aire de distribution sont plus jaunâtres sur le ventre (figure 8, voir le spécimen provenant de la classe 3) et plus olive sur le dos (figure 7 mémoire, voir le spécimen provenant de la classe 3). Les individus de la partie occidentale sont plus blanchâtres (ou jaunes très pâle) sur le ventre (figure 8, voir le spécimen provenant de la classe 1) et gris-brun sur le dos (figure 7, voir le spécimen provenant de la classe 1). Les tendances de chaque mesure de coloration sont résumées dans la figure 11 et dans la figure 4 (page 45 de l'article). Ces tendances de variations supportent l'étude d'Eaton (1957) à propos des variations géographiques de couleur du dos et du ventre chez l'espèce. Les individus des états du sud-est de l'aire de distribution (Virginie de l'ouest, Ohio, Pennsylvanie, Maryland, Delaware, New-Jersey, New York, Connecticut, Rhode Island, Massachusetts, New Hampshire, Vermont et Maine) sont ceux qui ont le ventre le plus jaunâtre et le dos le plus olive. Finalement, il mérite de signaler la relation inverse observée entre le nombre de taches, d'une part, et l'accentuation de la coloration jaunâtre du ventre et celle de l'olive du dos, d'autre part, chez les femelles (tableau 4, page 44 de l'article). Les oiseaux de l'est ont le ventre moins tacheté que ceux de l'ouest.

Les variations géographiques de la Paruline des ruisseaux ont depuis longtemps intrigué les ornithologues. Du Mont (1930) et Cory (1909) ont souligné la difficulté de distinguer *S. n. notabilis* de *S. n. noveboracensis* dans la région de la vallée du Mississippi. Cory (1909) a considéré cette région comme la limite entre ces deux sous-

**Figure 11.** Isocontours des trois mesures de coloration chez la Paruline des ruisseaux sur son aire de distribution. La légende indique les valeurs limites pour chaque classes de mesures.



espèces. D'après nos résultats (figures 2, 3 et 4, pages 36, 42 et 45 de l'article), cette région semble n'être qu'une zone intermédiaire appartenant au complexe patron de variations clinales de la Paruline des ruisseaux. McCabe et Miller (1933) ont fortement hésité à décrire la troisième sous-espèce. Leur étude n'a montré que de faibles différences entre trois groupes d'individus de l'aire de distribution. Ils ont hésité entre trois sous-espèces ou aucune. Taverner (1938) est allé plus loin en affirmant que les différences entre *S. n. noveboracensis* et *S. n. notabilis* sont trop faibles pour considérer une division subsppécifique chez l'espèce.

Cette étude des variations géographiques de la Paruline des ruisseaux n'appuie pas la reconnaissance des sous-espèces. Les variations géographique de la taille, de la forme et de la coloration sont clinales. La complexité des patrons de variations observés jusqu'à maintenant est peut-être associée au degré de différenciation génétique observé par Barrowclough et Corbin (1978). Ils ont observé que la Paruline des ruisseaux était génétiquement plus hétérogène que quatorze autres espèces provenant de la famille Parulidae.

### **Bibliographie**

- ALDRICH, J. W. ET F. C. JAMES. 1991. Ecogeographic variation in the American Robin (*Turdus migratorius*). *Auk* 108:230–249.
- BARROWCLOUGH, G. F. ET K. W. CORBIN. 1978. Genetic variation and differentiation in the Parulidae. *Auk* 95:691–702.
- BRONNER, G. N. 1996. Geographic patterns of morphological variation in the Hottentot Golden Mole, *Amblysomus hottentotus* (Insectivora: Chrysochloridae). A multivariate analysis. *Mammalia* 60:729–751.
- BURLEIGH, T. ET H. PETERS. 1948. Geographic variation in Newfoundland birds. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 61:111–126.
- CORY, C. B. 1909. The birds of Illinois and Wisconsin. Field Museum of Natural History, 131. Chicago, Illinois.

- DU MONT, P. A. 1930. The distribution westward of *Seiurus noveboracensis*. *Auk* 47:91–93.
- EATON, S. W. 1957. Variation in *Seiurus noveboracensis*. *Auk* 74:229–239.
- GREENBERG, R. 1986. Competition in migrant birds in the nonbreeding season. *dans* *Current ornithology*, vol. 3. Plenum Publishing Corporation, New-York.
- JAMES, F. C. 1970. Geographic size variation in birds and its relationship to climate. *Ecology* 51:365–390.
- MCCABE, T. T. ET A. H. MILLER. 1933. Geographic variation in the Northern Waterthrush. *Condor* 35:192–197.
- MULVUHILL, R. S. ET C. R. CHANDLER. 1990. The relationship between wing shape and differential migration in the Dark-eyed Junco. *Auk* 107:490–499.
- PRESCOTT, D. R. C. 1994. Intraspecific and geographic trends in body size of a differential migrant, the Evening Grosbeak. *The Auk* 111:693–702.
- RIDGWAY, R. 1902. The birds of North and Middle America, Part 2. U.S. Natl. Mus. Bull., 50. Washington, D.C.
- SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE ET U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. 1977. *Baguage des oiseaux de l'Amérique du Nord*. Pêches et Environnement Canada, Ottawa, Ontario.
- TAVERNER, P. A. 1938. *Birds of Canada*. Musson Book, Toronto, Ontario.

**Appendice I**

**Tableaux des données brutes provenant des spécimens mâles de la Paruline des ruisseaux**

Musée	Numéros	Latitude	Longitude	Date	A	Q	C	N	T	CD	CV	DT	Pr/État/Rég
ROM	67082	41,47,00	82,40,00	5-15-1941	75,0	53,0	12,3	10,3	20,6	1	3	2	Ontario
ROM	70153	41,47,00	82,40,00	5-15-1911	75,4	54,2	12,1	9,8	20,0	1	3	2	Ontario
ROM	72064	45,20,00	79,13,00	5-15-1945	78,5	54,5	12,7	10,1	20,5	1	2	2	Ontario
ROM	BKM1319	44,02,00	77,44,00	5-15-1968	77,8	54,2	11,8	9,4	20,2	3	2	3	Ontario
ROM	2853162	49,54,01	91,02,28	5-16-1928	67,5	47,1	11,5	8,5	19,8	2	2	2	Ontario
ROM	62155	43,39,00	79,23,00	5-16-1901	76,8	53,4	12,0	9,5	21,7	2	2	1	Ontario
ROM	269310	43,25,00	80,15,00	5-17-1925	74,0	51,8	12,5	9,6	21,3	2	2	2	Ontario
ROM	62132	43,15,00	79,51,00	5-17-1892	72,2	50,4	11,5	8,5	20,8	3	3	3	Ontario
ROM	62156	53,50,00	107,01,00	5-19-1922	74,0	52,0	12,4	9,7	21,7	3	2	1	Saskatchewan
ROM	62157	43,15,00	79,51,00	5-20-1893	73,2	49,7	11,5	9,4	20,0	2	2	2	Ontario
ROM	70159	44,33,00	78,52,00	5-20-1926	70,0	49,9	11,9	9,1	20,7	1	2	2	Ontario
ROM	0142746	43,39,00	79,23,00	5-21-1915	79,9	55,4	11,4	9,5	21,8	2	3	3	Ontario
ROM	72868	43,58,00	78,10,00	5-22-1886	73,5	49,7	11,7	10,2	21,2	1	3	2	Ontario
ROM	67285	43,46,00	79,53,00	5-24-1937	72,9	51,8	12,2	10,0	20,0	2	2	2	Ontario
ROM	70156	42,57,00	81,26,00	5-24-1888	73,2	50,3	12,6	10,0	20,5	2	3	1	Ontario
ROM	74395	45,07,00	72,11,00	5-25-1947	76,3	54,1	12,0	9,4	19,8	2	2	2	Québec
ROM	85247	42,16,00	83,45,00	5-25-1924	74,2	51,4	12,2	9,5	19,7	3	3	2	Michigan
ROM	0142740	45,24,00	75,50,00	5-25-1922	73,8	51,9	11,3	9,7	21,5	1	2	2	Québec
ROM	81111	44,33,00	78,52,00	5-26-1938	74,4	53,0	11,3	9,9	20,4	3	2	3	Ontario
ROM	11330382	43,39,00	79,23,00	5-28-1899	75,2	52,7	10,9	9,2	21,0	3	2	3	Ontario
ROM	85238	53,55,00	124,09,00	5-28-1954	73,0	53,5	11,9	10,4	20,0	2	3	3	Colombie-Britannique
ROM	31209	45,34,00	79,21,00	5-29-1930	74,5	53,0	12,5	10,4	22,2	1	2	2	Ontario
ROM	30777	53,03,00	93,20,00	5-31-1938	73,6	51,8	12,0	9,8	19,5	2	3	1	Ontario
ROM	2691177	43,59,00	79,37,00	6-2-1926	68,4	48,1	12,1	9,9	19,0	1	2	3	Ontario
ROM	29980	49,10,00	81,01,00	6-3-1939	76,3	52,3	11,2	8,9	18,9	2	2	2	Ontario
ROM	30778	53,03,00	93,20,00	6-3-1938	75,3	52,9	11,7	9,7	20,3	3	2	2	Ontario
ROM	137323	54,22,00	84,33,00	6-4-1980	78,1	54,9	12,6	10,2	21,5	2	3	3	Ontario
ROM	27605	47,50,00	83,24,00	6-5-1937	75,5	53,9	12,1	9,9	20,3	2	2	2	Ontario
ROM	251016203	48,55,00	80,09,00	6-6-1925	76,3	53,9	11,8	9,7	21,7	2	2	2	Ontario

ROM	32490	52,18,00	87,54,00	6-6-1939	76,5	52,4	11,4	9,8	20,1	2	2	Ontario
ROM	62158	55,52,,00	102,00,00	6-6-1914	74,1	52,3	11,7	9,4	20,8	1	3	Saskatchewan
ROM	32491	52,18,00	87,54,00	6-7-1939	75,1	52,6	12,7	10,5	21,4	1	2	Ontario
ROM	251016202	48,55,00	80,09,00	6-8-1925	74,1	52,1	11,9	9,7	20,1	1	2	Ontario
ROM	95119	55,16,00	85,12,00	6-8-1965	74,8	53,4	11,8	9,3	21,3	1	3	Ontario
ROM	30779	53,03,00	93,20,00	6-10-1938	75,4	49,6	11,6	9,9	20,0	2	2	Ontario
ROM	68030	52,12,00	81,40,00	6-10-1942	74,9	52,9	12,0	9,5	20,8	2	3	Ontario
ROM	80110	49,41,00	83,40,00	6-10-1952	73,1	51,0	12,2	9,6	20,1	2	3	Ontario
ROM	80612	48,59,00	56,04,00	6-10-1952	78,1	54,5	11,7	9,1	19,2	3	2	Terre-Neuve
ROM	29982	49,41,00	83,40,00	6-12-1939	73,3	51,2	11,8	9,9	20,8	1	2	Ontario
ROM	336131	42,19,00	81,51,00	6-13-1933	74,0	51,3	10,7	8,3	20,6	1	2	Ontario
ROM	32493	52,18,00	87,54,00	6-13-1939	80,7	55,6	11,0	9,6	21,2	3	3	Ontario
ROM	93029	47,59,17	80,40,42	6-20-1962	76,9	52,9	11,2	9,5	18,8	2	3	Ontario
ROM	3091249	43,58,00	77,17,00	6-21-1930	75,5	51,5	13,4	10,3	21,5	2	2	Ontario
ROM	3091251	43,58,00	77,17,00	6-21-1930	75,5	52,9	12,7	10,1	20,4	1	2	Ontario
ROM	3091254	43,58,00	77,17,00	6-21-1930	75,0	55,9	12,5	10,6	21,1	1	2	Ontario
ROM	28166	49,43,00	92,35,00	6-21-1937	76,3	55,0	11,7	9,5	18,9	2	1	Ontario
ROM	68031	52,12,00	81,40,00	6-21-1942	78,9	56,3	12,0	9,5	20,1	2	3	Ontario
ROM	32494	52,18,00	87,54,00	6-22-1939	75,6	52,7	11,3	10,3	20,7	2	2	Ontario
ROM	133868	51,30,00	90,09,00	6-22-1979	79,2	57,2	11,6	9,6	21,1	1	3	Ontario
ROM	3091252	43,58,00	77,17,00	6-24-1930	73,2	52,1	13,1	10,3	20,2	2	2	Ontario
ROM	2499188	50,12,00	88,15,00	6-25-1924	77,3	53,1	12,3	10,0	20,0	2	2	Ontario
ROM	30782	53,03,00	93,20,00	6-27-1938	75,6	51,1	11,3	9,2	20,6	1	2	Ontario
ROM	66432	55,59,00	87,38,00	6-27-1940	76,4	55,0	11,3	9,5	19,9	1	3	Ontario
ROM	28167	49,43,00	92,35,00	6-29-1937	78,0	52,7	12,5	10,1	20,5	2	3	Ontario
ROM	0142743	53,55,00	124,09,00	6-29-1952	76,6	57,2	11,8	9,8	19,6	1	2	Colombie-Britannique
ROM	29984	49,51,00	81,37,00	6-30-1939	75,2	51,2	11,9	10,2	20,1	2	2	Ontario
ROM	30783	53,03,00	93,20,00	6-30-1938	75,0	51,0	11,9	9,6	20,3	2	2	Ontario
ROM	30784	53,03,00	93,20,00	7-2-1938	74,0	50,0	11,0	9,5	19,7	3	2	Ontario
ROM	3681620	48,29,00	84,57,00	7-3-1936	76,9	53,2	11,8	9,6	20,4	1	2	Ontario



ROM	2999243	48,54,00	93,49,00	74,8	53,4	12,5	9,5	20,3	1	2	1	Ontario
ROM	2999254	48,54,00	93,49,00	72,9	50,4	12,0	9,6	20,0	2	2	2	Ontario
ROM	32495	52,18,00	87,54,00	76,4	52,4	12,3	10,5	21,8	1	2	2	Ontario
ROM	29985	51,17,00	80,39,00	74,5	50,1	11,6	9,3	20,5	2	2	2	Ontario
ROM	28168	48,57,00	90,15,00	73,7	54,5	11,5	9,9	20,2	2	2	3	Ontario
ROM	29987	51,17,00	80,39,00	75,7	52,9	11,2	9,3	21,6	2	2	3	Ontario
ROM	32496	52,18,00	87,54,00	75,6	52,3	11,7	9,3	20,1	2	2	2	Ontario
ROM	94539	47,59,17	80,40,42	78,4	56,1	11,6	9,8	20,4	1	3	3	Ontario
ROM	75404	55,16,00	85,12,00	75,2	51,7	12,0	10,1	20,3	1	2	2	Ontario
ROM	30621292	44,43,00	75,51,00	72,9	49,0	11,0	8,5	21,5	1	2	2	Ontario
ROM	77258	44,07,00	79,34,00	73,4	48,1	11,2	9,0	20,4	2	3	2	Ontario
ROM	32119104	52,24,00	124,02,00	76,1	54,4	11,5	8,9	20,9	1	2	2	Colombie-Britannique
ROM	68564	52,24,00	124,02,00	74,7	55,3	10,1	8,5	19,4	2	2	3	Colombie-Britannique
ROM	62159	44,26,00	77,53,00	76,6	52,8	11,6	9,9	21,6	1	2	2	Ontario
PMA	WBM8652	51,04,00	114,59,00	76,8	57,1	12,0	9,7	20,5	1	1	2	Alberta
PMA	GME9596	58,56,00	115,14,00	76,0	53,5	12,4	9,4	20,3	1	3	2	Alberta
NMNH	286750	65,10,19	152,04,44	78,8	55,8	11,5	8,9	20,9	2	2	2	Alaska
NMNH	295549	61,12,06	154,41,07	77,2	53,3	11,5	9,1	20,9	3	3	3	Alaska
NMNH	440404	40,51,41	73,59,19	81,0	56,3	12,1	10,0	20,0	3	3	3	New Jersey
NMNH	235896	41,22,09	73,58,00	75,1	51,6	10,7	8,5	19,5	3	2	3	New York
NMNH	468217	68,13,09	140,59,58	75,6	53,6	11,2	9,6	19,9	1	2	3	Alaska
NMNH	468218	68,13,09	140,59,58	74,6	52,3	11,3	10,1	20,5	2	2	2	Alaska
NMNH	137255	41,2524	77,50,23	74,1	51,6	12,0	9,6	20,0	2	3	2	Pennsylvanie
NMNH	137257	41,25,24	77,50,23	74,7	50,5	12,0	9,5	20,3	2	2	2	Pennsylvanie
NMNH	137258	41,25,19	77,52,08	77,6	52,2	11,9	9,5	20,7	2	2	1	Pennsylvanie
NMNH	137259	41,15,09	77,43,28	76,7	54,5	12,4	10,3	20,1	2	2	2	Pennsylvanie
NMNH	137262	40,31,10	78,52,17	75,7	50,5	11,9	9,2	20,2	3	3	2	Pennsylvanie
NMNH	158132	41,25,24	77,50,23	77,3	52,8	12,0	9,7	18,3	3	3	2	Pennsylvanie
NMNH	158133	41,25,24	77,50,23	77,3	53,9	12,1	10,0	19,6	3	3	2	Pennsylvanie
NMNH	165452	39,42,52	78,56,44	73,8	51,6	12,5	10,5	20,0	3	3	2	Maryland

NMNH	165453	39,42,52	78,56,44	06-19-1899	75,2	51,7	11,2	9,4	20,2	3	2	Maryland
NMNH	239252	48,56,31	100,03,58	6-18-1912	75,6	54,9	13,0	11,1	22,2	1	2	Dakota du Nord
NMNH	239253	48,56,31	100,03,58	6-18-1912	75,2	52,6	12,9	10,5	20,8	1	2	Dakota du Nord
NMNH	464939	47,15,47	116,33,01	6-30-1956	73,7	53,9	12,0	9,9	21,0	1	2	Idaho
NMNH	86539	58,47,58	158,37,57	06-25-1881	78,8	57,1	11,1	9,7	19,9	3	3	Alaska
NMNH	231319	58,47,58	158,37,57	6-2-1991	74,5	51,9	12,0	9,5	20,6	2	3	Alaska
NMNH	301538	38,19,00	80,02,00	6-19-1931	77,6	56,8	11,9	9,8	21,4	3	2	Virginie-Occidentale
NMNH	348655	38,12,03	80,16,06	6-10-1936	74,3	53,1	12,2	10,5	19,4	3	1	Virginie-Occidentale
NMNH	348656	38,12,03	80,16,06	6-10-1936	76,4	54,5	12,3	9,8	19,3	3	2	Virginie-Occidentale
NMNH	418330	48,14,52	116,18,22	6-13-1950	77,9	57,8	11,7	10,0	20,7	2	3	Idaho
NMNH	468221	68,13,09	140,59,58	5-29-1957	75,9	54,9	11,1	9,7	21,5	2	3	Alaska
NMNH	468222	68,13,09	140,59,58	5-28-1957	74,5	54,1	11,9	9,8	20,5	1	1	Alaska
NMNH	478485	43,15,57	118,47,00	5-19-1961	74,6	53,7	13,1	10,5	21,1	1	2	Oregon
NMNH	592895	42,16,14	83,43,35	5-15-1924	78,3	56,4	12,3	10,3	20,8	2	2	Michigan
NMNH	186920	65,49,32	144,03,38	7-7-1903	77,2	53,0	10,2	8,9	20,0	2	2	Alaska
NMNH	186924	65,49,32	144,03,38	7-9-1903	78,1	53,7	12,0	9,4	20,7	1	3	Alaska
NMNH	187196	65,49,32	144,03,38	7-11-1903	77,5	53,5	11,8	9,1	20,5	2	2	Alaska
NMNH	187191	65,49,32	144,03,38	7-2-1903	76,9	54,9	12,2	10,0	22,2	1	3	Alaska
NMNH	187199	65,49,32	144,03,38	7-3-1903	78,5	54,8	12,0	9,4	20,0	2	2	Alaska
NMNH	187194	65,49,32	144,03,38	7-4-1903	76,8	55,2	12,2	9,9	21,2	1	3	Alaska
NMNH	187195	65,49,32	144,03,38	7-9-1903	78,9	55,5	11,4	9,2	20,7	2	1	Alaska
NMNH	268805	44,09,10	88,45,32	7-12-1917	71,2	50,7	11,8	9,0	19,7	1	2	Wisconsin
AMNH	38751	45,22,24	84,57,19	5-25-1888	76,3	51,8	12,5	10,3	21,5	3	2	Michigan
AMNH	383685	40,42,51	74,00,23	5-19-1884	75,9	52,1	10,9	9,3	20,1	3	4	New York
AMNH	383688	40,42,51	74,00,23	5-12-1890	79,0	52,7	11,7	9,8	20,4	3	2	New York
AMNH	768611	40,42,22	73,37,09	5-17-1917	77,0	54,5	11,7	9,3	20,6	3	2	New York
AMNH	440435	43,40,15	74,20,37	3-15-1905	79,1	57,4	10,9	9,8	20,7	3	2	New York
AMNH	71999	40,42,51	74,00,23	5-19-1899	75,7	52,1	12,1	9,6	21,3	3	4	New York
AMNH	383687	40,42,51	74,00,23	5-19-1885	75,6	53,6	11,6	9,6	19,8	3	2	New York
AMNH	383721	37,49,36	82,05,05	6-12-1897	75,2	52,4	12,2	9,9	21,6	3	2	Virginie-Occidentale

AMNH	383723	37,49,36	82,05,05	6-12-1897	74,9	51,8	11,9	9,4	19,4	3	2	2	Virginie-Occidentale
AMNH	383724	37,49,36	82,05,05	6-15-1891	74,6	50,4	12,2	9,7	19,2	3	3	2	Virginie-Occidentale
AMNH	383719	41,19,53	76,12,37	6-16-1891	72,6	49,9	11,9	9,3	19,8	2	3	1	Pennsylvanie
AMNH	383720	41,19,53	76,12,37	6-16-1891	74,8	50,0	12,9	10,4	20,2	2	3	1	Pennsylvanie
AMNH	507458	41,22,09	73,58,00	5-15-1877	77,7	52,8	11,8	8,9	20,7	3	3	3	New York
AMNH	176504	44,35,11	75,38,55	5-26-1023	78,0	54,8	11,6	10,9	21,2	2	3	2	New York
AMNH	71998	40,40,04	73,03,17	5-17-1899	74,2	52,8	11,2	8,8	21,1	3	4	3	New York
AMNH	47078	43,40,15	74,20,37	5-17-1902	77,5	54,3	11,7	9,1	21,4	3	3	2	New York
AMNH	25959	43,40,15	74,20,37	5-20-1882	80,4	56,7	11,8	10,0	20,8	3	4	3	New York
AMNH	66294	40,40,04	73,03,17	5-19-1882	76,3	53,6	11,6	9,2	19,9	3	3	3	New York
AMNH	47079	40,42,51	74,00,23	5-24-1899	76,5	54,7	11,2	9,0	20,4	3	4	3	New York
AMNH	66296	40,42,51	74,00,23	5-19-1985	77,0	51,8	11,7	10,3	22,9	2	3	2	New York
AMNH	71996	40,40,04	74,00,23	5-17-1899	77,8	55,8	11,9	9,9	20,5	3	4	2	New York
AMNH	383757	38,54,14	106,17,49	7-12-1895	72,1	53,1	12,8	10,2	20,9	1	2	2	Colorado
AMNH	759938	65,09,21	165,13,21	7-29-1911	78,6	56,0	11,2	9,4	20,1	1	2	2	Alaska
AMNH	90865	59,26,17	151,42,41	7-4-1903	78,7	53,4	10,7	9,2	20,6	3	2	2	Alaska
AMNH	79038	40,50,50	73,51,19	5-23-1904	72,4	50,4	12,0	9,4	19,4	3	4	2	New York
AMNH	248878	41,15,08	73,55,55	5-22-1929	72,5	47,8	11,9	9,5	20,3	3	3	1	New York
MVZ	141521	61,13,05	149,54,01	5-25-1955	77,9	50,8	11,0	8,9	21,2	1	2	2	Alaska
MVZ	141525	61,13,05	149,54,01	5-29-1959	76,4	53,5	11,2	9,1	20,7	1	3	2	Alaska
MVZ	141519	60,42,29	161,45,58	5-24-1956	75,0	50,6	11,6	9,5	21,8	1	2	2	Alaska
MVZ	141523	61,13,05	149,54,01	5-23-1959	78,8	56,9	11,9	10,4	20,7	2	3	2	Alaska
MVZ	141529	59,32,12	155,01,28	6-1-1958	75,9	52,3	11,9	9,7	21,1	1	3	2	Alaska
MVZ	141520	59,58,25	154,50,45	6-22-1959	72,3	50,4	11,6	9,3	20,1	2	2	2	Alaska
MVZ	156355	48,55,22	115,39,41	7-4-1966	78,1	57,8	13,3	11,2	19,4	1	2	2	Montana
MVZ	158482	67,55,07	162,21,03	7-18-1961	79,9	58,3	11,7	9,8	19,2	1	2	1	Alaska
MVZ	156356	48,55,22	115,39,41	7-3-1966	75,5	54,9	11,3	9,5	20,3	1	2	1	Montana
MVZ	37718	70,06,53	157,57,24	6-06-1899	79,1	59,2	12,2	9,8	19,9	2	2	2	Alaska
MVZ	141530	59,32,12	155,01,28	6-5-1959	76,7	56,8	11,1	9,7	21,4	1	2	2	Alaska
MVZ	37719	70,06,53	157,57,24	6-06-1899	75,7	53,9	12,1	10,3	20,2	1	2	1	Alaska

MVZ	141522	61,13,05	149,54,01	5-26-1959	74,5	52,2	12,2	10,1	21,1	2	2	Alaska
MVZ	141528	59,32,12	155,01,28	5-25-1958	76,5	54,7	12,2	9,6	19,8	1	3	Alaska
MVZ	141526	61,21,57	149,47,58	5-30-1959	76,1	54,7	11,1	8,8	20,3	2	3	Alaska
MVZ	141532	59,32,12	155,01,28	6-17-1959	76,2	55,2	11,7	9,1	20,8	2	2	Alaska
MVZ	141524	61,13,05	149,54,01	5-30-1959	78,7	55,2	11,3	9,2	21,0	2	2	Alaska
MVZ	164689	71,17,26	156,47,19	6-5-1973	73,5	51,4	11,8	8,8	20,6	3	3	Alaska
MVZ	156354	48,55,22	115,39,41	7-4-1966	75,7	55,4	12,9	10,9	20,6	1	2	Montana
MVZ	141531	59,32,12	155,01,28	6-12-1959	77,9	54,8	12,1	9,4	20,6	1	2	Alaska
MVZ	37717	70,06,53	157,57,24	6-01-1899	76,9	57,3	11,4	9,6	21,5	1	2	Alaska
MVZ	141527	59,49,31	154,53,17	6-10-1959	77,1	55,5	11,3	9,9	20,9	1	2	Alaska
MVZ	156353	48,55,22	115,39,41	7-4-1966	74,4	54,9	12,3	10,4	20,0	1	2	Montana
MVZ	156352	65,47,12	165,06,54	7-8-1966	73,4	54,5	12,3	10,2	20,9	2	1	Montana
NMNH	19501	61,51,45	121,20,55	5-22-1860	76,4	54,3	11,9	9,5	22,0	3	2	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	183228	58,42,00	111,08,00	5-27-1901	73,2	52,3	11,4	10,0	20,7	2	3	Alberta
NMNH	195061	61,51,45	121,20,55	5-26-1904	74,5	53,7	12,1	9,9	20,6	2	2	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	195062	61,51,45	121,20,55	5-27-1904	73,9	50,7	12,9	9,9	21,4	3	1	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	195063	61,51,45	121,20,55	5-30-1901	76,7	54,2	11,2	9,0	20,9	3	1	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	195064	61,21,00	117,39,00	5-17-1904	75,1	54,3	11,9	9,4	20,9	2	2	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	195065	61,21,00	117,39,00	5-22-1904	73,1	51,2	11,2	9,3	21,7	2	2	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	394082	47,48,00	59,13,00	5-25-1947	78,0	53,9	12,0	9,8	20,7	2	3	Terre-Neuve
NMNH	394083	48,30,00	58,26,00	5-23-1947	77,7	56,6	12,2	9,9	20,2	3	3	Terre-Neuve
NMNH	394084	48,30,00	58,26,00	5-22-1947	75,4	53,5	11,4	9,3	20,0	3	2	Terre-Neuve
NMNH	528840	45,59,00	67,32,00	5-24-1950	76,5	53,1	11,8	10,3	20,0	3	1	Nouveau Brunswick
NMNH	528841	45,59,00	67,32,00	5-24-1950	77,3	54,1	12,0	9,9	19,5	2	2	Nouveau Brunswick
NMNH	6019	45,59,00	67,32,00	5-30-1947	75,0	52,0	11,7	9,5	19,5	2	2	Nouveau Brunswick
NMNH	283025	54,43,00	113,17,00	6-9-1920	75,4	51,5	10,9	8,8	21,3	2	1	Alberta
NMNH	283103	54,43,00	113,17,00	6-9-1926	76,7	54,6	11,6	9,1	19,5	2	2	Alberta
NMNH	283105	54,43,00	113,17,00	6-9-1920	74,6	49,8	11,2	9,4	20,2	2	2	Alberta
NMNH	381354	49,06,00	57,35,00	6-2-1942	78,6	55,1	11,5	9,6	21,0	3	2	Terre-Neuve
NMNH	381356	48,56,00	55,40,00	6-13-1942	79,1	55,1	10,8	9,2	21,1	3	1	Terre-Neuve

AMNH	825860	49,32,00	57,52,00	6-30-1987	79,3	55,3	11,5	9,8	21,1	3	3	2	Terre-Neuve
AMNH	825861	47,54,55	59,02,20	6-3-1987	78,4	55,5	10,9	9,5	20,6	3	3	2	Terre-Neuve
AMNH	825857	47,54,55	59,02,20	6-3-1987	74,0	52,7	11,0	9,1	20,2	3	4	2	Terre-Neuve
AMNH	825859	47,54,55	59,02,20	6-3-1987	78,2	51,7	11,7	9,0	20,5	3	3	1	Terre-Neuve
AMNH	2349	48,42,00	58,41,00	6-25-1912	79,1	51,1	11,4	9,3	20,3	3	3	2	Terre-Neuve
AMNH	383732	48,09,00	69,43,00	7-29-1896	73,8	54,4	10,5	9,4	19,9	3	3	2	Québec
AMNH	383733	48,09,00	69,43,00	7-19-1896	77,1	53,2	12,2	9,8	21,1	2	3	2	Québec
AMNH	759931	43,01,00	81,30,00	7-26-1920	77,1	52,0	11,1	8,9	19,5	2	3	2	Ontario
AMNH	759930	43,01,00	81,30,00	5-22-1919	73,5	54,0	10,2	8,5	21,1	2	2	2	Ontario
AMNH	759933	43,01,00	81,30,00	5-24-1918	72,4	48,2	12,0	10,0	20,0	2	2	2	Ontario
AMNH	825856	47,54,55	59,02,20	6-3-1987	77,1	54,8	10,7	9,1	20,6	3	3	2	Terre-Neuve
AMNH	825715	59,25,00	158,55,00	6-17-1988	80,0	56,5	11,9	9,9	20,2	1	2	2	Alaska
NMC	31247	48,39,00	72,27,00	6-29-1946	76,5	54,6	11,7	10,2	20,3	2	2	2	Québec
NMC	RR482	48,51,00	67,32,00	6-5-1968	75,1	51,3	11,6	9,3	19,3	2	3	2	Québec
NMC	40710	48,32,00	64,13,00	7-4-1955	75,2	50,6	12,1	9,8	20,3	2	2	2	Québec
NMC	80324	52,47,00	67,05,00	6-22-1983	72,8	53,7	12,0	9,6	22,1	2	3	2	Québec
NMC	32051	49,17,00	67,56,00	6-23-1947	75,6	49,6	12,0	9,8	21	2	3	2	Québec
NMC	32049	49,17,00	67,56,00	7-5-1947	73,7	50,1	11,9	9,4	19,3	2	2	2	Québec
NMC	62346	49,00,00	66,33,00	6-15-1968	74,8	52,1	10,6	9,5	19,9	2	2	2	Québec
NMC	31245	48,39,00	72,27,00	6-21-1946	78,1	54,7	12,1	9,4	21,3	1	2	2	Québec
NMC	29895	46,11,00	76,04,00	5-25-1946	75,2	52,6	12,0	10,0	20,7	1	2	2	Québec
NMC	51572	47,26,00	69,36,00	5-30-1963	75	51,4	11,8	10	20,2	1	3	2	Québec
NMC	80317	50,02,00	74,11,00	6-12-1983	77,6	49,7	11,3	9	19,9	1	3	2	Québec
NMC	58466	50,08,00	78,19,00	7-1-1972	73,4	54,8	12,3	10,4	20,5	1	3	2	Québec
NMC	57915	55,16,00	77,47,00	6-12-1971	75,8	50,3	12	9,9	19,2	3	4	2	Québec
NMC	57917	55,16,00	77,47,00	7-6-1971	78,9	51	11,9	9,7	19,8	1	3	2	Québec
NMC	80315	54,18,00	72,15,00	6-20-1983	75,9	53,4	12,0	9,7	21,2	1	3	2	Québec
NMC	80318	54,18,00	72,15,00	6-20-1983	75,7	54,8	11,4	9,1	20,4	2	3	2	Québec
NMC	80316	54,18,00	72,15,00	6-19-1983	75,7	51,4	11,2	9,4	20,4	2	3	1	Québec
NMC	80313	53,44,00	75,59,00	6-16-1983	74,2	53,5	11,6	9,5	19,7	1	3	2	Québec

NMC	80314	53,44,00	75,59,00	6-17-1983	78,6	48,6	11,6	9,1	20,1	2	3	2	Québec
NMC	80325	52,47,00	67,05,00	6-24-1983	77,0	54,2	11,4	9,3	20,2	1	3	2	Québec
NMC	80322	52,47,00	67,05,00	6-22-1983	76,9	52,6	11,0	9,0	20,2	1	3	2	Québec
NMC	80321	52,47,00	67,05,00	6-22-1983	76,5	52,3	11,9	9,7	21,3	2	3	2	Québec
NMC	80323	52,47,00	67,05,00	6-22-1983	71,3	52,1	12,4	9,8	19,3	2	3	2	Québec
NMC	80326	53,58,00	69,47,00	7-5-1983	74,2	52,1	11,6	8,9	18,7	2	3	2	Québec
NMC	80327	53,58,00	69,47,00	7-5-1983	77,3	48,1	12,0	10,0	19,4	2	3	2	Québec
NMC	80319	46,34,00	76,09,00	6-5-1983	76,3	53,8	12,0	9,9	20	2	3	1	Québec
NMC	32047	49,17,00	67,56,00	7-16-1947	71,3	51,9	11,7	9,1	19,7	2	3	2	Québec
NMC	58996	58,51,00	65,47,00	7-4-1973	78,8	51,9	11,3	9,4	20,6	2	3	1	Québec
NMC	58990	58,51,00	65,47,00	6-21-1973	79,9	53,3	11,9	9,4	21,3	2	3	1	Québec
NMC	58994	58,51,00	65,47,00	6-30-1973	77,8	50,8	10,2	9,1	19,8	2	3	1	Québec
NMC	58992	58,51,00	65,47,00	6-22-1973	75,7	53,3	10,9	9	22,1	2	3	1	Québec
NMC	58995	58,51,00	65,47,00	7-1-1973	76,3	53,7	10,6	9,5	20,1	2	3	2	Québec
NMC	62340	48,03,00	65,29,00	6-19-1967	77,2	51,6	12,1	9,4	20,6	2	3	2	Québec
NMC	62339	48,05,00	66,41,00	5-30-1967	75,9	51,6	12,2	10	21,5	2	3	2	Québec
NMC	62341	48,11,00	65,01,00	6-27-1967	76,2	50,9	10,7	8,7	22	2	3	2	Québec
NMC	53161	48,39,00	78,32,00	6-16-1965	77,9	52,4	12,1	9,5	19,4	1	3	2	Québec
NMC	79279	48,31,00	72,13,00	6-7-1969	78,1	54,0	12,6	10,0	20,0	1	3	2	Québec
NMC	71153	45,56,00	74,01,00	6-16-1980	77,7	50,8	12,0	9,4	19,7	2	3	2	Québec
NMC	66377	45,50,00	71,33,00	6-16-1977	75,0	54,1	12,5	10	19,8	2	3	2	Québec
NMC	66378	45,40,00	71,00,00	6-25-1977	72,7	50,9	12,2	9,7	20,2	1	3	2	Québec
NMC	78468	46,12,00	77,41,00	6-20-1982	77,0	49,4	12,3	10,3	20,6	1	3	2	Québec
NMC	43776	47,21,00	78,41,00	7-24-1958	76,9	54,3	11,7	9,3	20,6	3	4	1	Québec
NMC	78467	46,12,00	77,41,00	5-31-1982	74,9	53,2	13,1	10,3	21,1	2	3	2	Québec
NMC	51574	48,56,00	69,02,00	6-26-1963	76,5	51,7	10,5	8,8	19,9	3	3	1	Québec
NMC	51573	48,56,00	69,02,00	6-24-1963	74,8	53,0	11,6	9,0	20,9	2	3	2	Québec
NMC	51578	48,56,00	69,02,00	7-1-1963	77,0	50,6	11,9	9,4	20,5	3	3	2	Québec
NMC	51575	48,56,00	69,02,00	6-26-1963	75,9	53,7	11,4	9,2	20,9	2	3	2	Québec
NMC	22768	50,16,00	65,56,00	6-4-1928	77,1	52,7	10,3	8,5	21,4	3	3	2	Québec

NMC	51579	48,56,00	69,02,00	7-1-1963	74,2	51,8	10,7	9,3	21,0	3	3	2	Québec
NMC	51576	48,56,00	69,02,00	6-28-1963	68,7	50,2	10,9	9,3	20,6	2	2	1	Québec
NMC	18479	45,26,00	75,44,00	7-26-1922	77,1	47,8	12,4	9,9	21,1	2	2	1	Québec
NMC	22818	50,16,00	65,56,00	6-11-1928	72,4	52,7	10,9	9,0	20,6	3	3	2	Québec
NMC	4316	49,18,00	115,07,00	5-21-1904	75,9	55,9	12,3	10,2	20,3	2	2	2	Colombie-Britannique
NMC	11256	55,15,00	127,40,00	6-28-1917	72,6	52,8	11,6	10,2	19,7	2	2	2	Colombie-Britannique
NMC	48219	52,07,00	122,04,00	6-21-1950	76,2	50,5	12,7	9,8	20,5	2	2	1	Colombie-Britannique
NMC	50135	58,26,00	130,01,00	6-5-1962	75,0	51,5	12,3	9,4	19,8	2	2	2	Colombie-Britannique
NMC	50138	58,26,00	130,01,00	6-15-1962	75,8	53,6	11,6	8,8	20,6	2	3	2	Colombie-Britannique
NMC	38766	49,30,00	115,04,00	6-17-1953	74,5	53,5	11,7	9,7	20,8	2	2	2	Colombie-Britannique
NMC	38884	49,00,00	119,29,00	7-16-1952	76,5	53,4	12,4	10,4	21,4	3	2	1	Colombie-Britannique
NMC	52671	50,45,00	125,03,00	7-1-1964	73,0	54,3	11,7	9,7	21,1	2	3	2	Colombie-Britannique
NMC	52674	51,19,00	121,48,00	7-9-1964	72,1	50,9	12,4	9,9	21,1	2	3	1	Colombie-Britannique
NMC	52673	50,45,00	125,03,00	7-1-1964	73,7	52,3	11,8	9,6	21,4	2	2	2	Colombie-Britannique
NMC	52672	50,45,00	125,03,00	7-1-1964	72,9	53,1	11,5	9,0	19,7	2	3	2	Colombie-Britannique
NMC	57055	53,55,00	122,45,00	6-10-1969	70,4	48,7	11,2	9,0	22,0	2	2	2	Colombie-Britannique
NMC	43342	45,01,00	75,38,00	6-25-1958	74,0	53,7	12,7	10,7	21,1	2	2	2	Ontario
NMC	43344	45,01,00	75,38,00	6-20-1958	74,8	53,5	13,1	10,5	20,6	2	2	3	Ontario
NMC	43343	45,01,00	75,38,00	6-19-1958	76,2	53,0	13,6	11,5	19,2	2	2	3	Ontario
NMC	43345	45,01,00	75,38,00	6-18-1958	76,2	52,7	12,3	10,4	24,3	2	2	2	Ontario
NMC	43347	45,01,00	75,38,00	6-20-1958	74,4	53,0	13,0	11,4	20,9	3	2	2	Ontario
NMC	36920	50,48,00	81,17,00	7-2-1949	77,2	55,0	11,2	9,6	21,1	3	2	2	Ontario
NMC	32753	50,48,00	81,17,00	5-30-1947	74,1	53,5	11,4	9,3	20,6	3	2	2	Ontario
NMC	13495	49,25,00	82,26,00	6-25-1949	76,3	54,2	11,0	9,1	20,4	3	2	2	Ontario
NMC	13518	49,25,00	82,26,00	6-27-1919	71,7	54,8	12,5	9,8	20,9	3	2	2	Ontario
NMC	56355	45,04,00	79,27,00	6-21-1967	72,2	50,0	13,0	10,9	20,6	2	2	2	Ontario
NMC	56353	45,04,00	79,27,00	6-11-1967	75,6	50,1	12,3	10,2	21,2	2	2	1	Ontario
NMC	56354	45,04,00	79,27,00	6-21-1967	74,3	53,6	13,0	10,2	21,3	2	2	2	Ontario
NMC	36917	50,48,00	81,17,00	6-24-1949	75,6	54,3	11,1	9,2	21,3	3	2	2	Ontario
NMC	25971	46,57,00	84,41,00	7-17-1935	75,6	54,8	11,8	9,8	21,6	2	2	3	Ontario

NMC	36919	51,17,00	80,39,00	6-30-1949	76,6	52,8	12,6	9,9	21,4	2	2	2	Ontario
NMC	2453	45,33,00	78,35,00	5-28-1900	76,3	53,4	12,1	10,0	21,4	2	2	2	Ontario
NMC	13552	49,25,00	82,26,00	6-30-1919	73,8	55,0	11,7	9,1	21,1	3	2	1	Ontario
NMC	12475	44,45,00	76,12,00	6-26-1918	73,1	52,7	12,8	10,0	21,5	1	2	2	Ontario
NMC	12474	44,45,00	76,12,00	6-26-1918	75,4	50,9	10,8	8,7	21,8	2	3	3	Ontario
NMC	67739	55,06,00	105,17,00	6-30-1978	74,6	55,6	12,0	9,5	20,0	1	2	2	Saskatchewan
NMC	67737	55,06,00	105,17,00	6-14-1978	72,4	52,3	11,3	9,8	20,0	2	3	2	Saskatchewan
NMC	12279	50,26,16	100,35,28	5-16-1918	77,7	52,8	11,4	9,1	20,9	2	2	2	Manitoba
NMC	24144	58,46,51	94,11,13	7-19-1930	75,0	52,8	11,8	9,8	21,3	2	2	2	Manitoba
NMC	26851	56,38,00	102,01,00	6-26-1936	76,1	51,7	11,6	10,0	20,5	2	2	2	Manitoba
NMC	27836	52,06,21	101,16,00	6-30-1937	76,9	54,3	11,9	9,5	21,1	2	3	3	Manitoba
NMC	13421	50,26,16	100,35,28	5-18-1917	70,0	52,5	12,0	9,3	21,1	2	2	3	Manitoba
NMC	44978	61,51,45	121,20,55	5-31-1958	75,8	53,3	12,1	9,7	21,7	3	2	2	Territoire du Nord-Ouest
NMC	44979	61,51,45	121,20,55	6-18-1958	69,4	52,2	11,8	9,9	21,2	2	3	2	Territoire du Nord-Ouest
NMC	85941	60,35,00	137,17,00	5-21-1986	75,8	54,5	10,6	8,8	20,8	2	3	3	Yukon
NMC	79634	68,56,00	137,08,00	7-4-1980	76,0	54,4	11,3	9,3	20,7	2	2	2	Yukon
NMC	35991	50,39,00	57,18,00	7-3-1950	75,6	55,2	11,0	9,5	18,4	2	3	3	Terre-Neuve
NMC	36000	49,59,00	56,02,00	7-7-1949	76,8	52,5	12,1	9,5	19,5	2	2	3	Terre-Neuve
NMC	35992	50,39,00	57,18,00	6-30-1950	75,5	53,0	11,3	9,4	19,2	2	3	3	Terre-Neuve
NMC	35987	47,04,00	55,13,00	6-14-1949	76,7	54,0	10,4	8,8	20,5	2	3	3	Terre-Neuve
NMC	45829	47,27,00	52,46,00	6-29-1959	77,2	51,8	11,0	9,0	20,2	2	2	3	Terre-Neuve
NMC	35994	49,59,00	56,02,00	7-7-1949	74,0	52,8	11,6	9,5	21,9	2	3	2	Terre-Neuve
NMC	35996	49,59,00	56,02,00	6-27-1949	77,6	49,7	10,8	9,1	19,7	3	2	2	Terre-Neuve
NMC	35997	49,59,00	56,02,00	6-27-1949	75,5	56,5	12,1	9,8	21,7	3	3	2	Terre-Neuve
NMC	35998	49,59,00	56,02,00	7-4-1949	79,6	52,0	11,4	9,1	20,3	3	2	2	Terre-Neuve
NMC	45819	47,27,00	52,46,00	6-19-1959	77,1	51,3	11,9	9,5	20,4	2	2	2	Terre-Neuve
NMC	45831	47,27,00	52,46,00	6-30-1959	76,0	52,6	11,5	9,8	20,9	2	2	2	Terre-Neuve
NMC	45832	47,54,00	59,25,00	7-4-1959	77,5	49,9	11,5	9,2	18,7	2	3	2	Terre-Neuve
NMC	45825	47,27,00	52,46,00	6-27-1959	73,6	55,3	12,1	9,2	19,9	2	3	2	Terre-Neuve
NMC	35989	47,04,00	55,13,00	6-16-1949	75,5	51,1	11,3	9,4	20,0	2	4	2	Terre-Neuve



NMC	45820	47,27,00	52,46,00	6-23-1959	76,8	51,2	12,5	10,0	20,4	2	3	2	Terre-Neuve
NMC	77821	48,26,00	58,29,00	6-9-1981	76,2	52,1	11,7	9,6	19,8	2	4	2	Terre-Neuve
NMC	36001	49,59,00	56,02,00	7-4-1949	80,3	51,6	11,2	9,5	19,7	2	3	2	Terre-Neuve
NMC	77822	49,18,00	57,23,00	6-16-1981	72,8	54,3	10,9	9,6	20,5	2	3	2	Terre-Neuve
NMC	77823	50,00,00	56,32,00	7-2-1981	76,0	55,2	12,1	10,3	20,6	2	3	2	Terre-Neuve
NMC	77824	50,00,00	56,32,00	7-2-1981	76,2	52,9	11,7	9,5	20,5	2	3	3	Terre-Neuve
NMC	40182	46,06,00	60,45,00	6-12-1954	76,0	52,3	12,2	9,9	19,9	2	2	2	Nouvelle-Écosse
NMC	40181	46,53,00	60,31,00	6-22-1954	80,0	42,1	10,5	8,8	18,8	3	3	2	Nouvelle-Écosse
NMC	40183	46,06,00	60,45,00	6-12-1954	76,0	53,4	11,8	9,6	18,9	3	3	2	Nouvelle-Écosse
NMC	47298	48,25,00	53,50,00	6-16-1960	76,8	53,4	11,3	9,4	21,0	2	3	1	Labrador
NMC	47299	48,25,00	53,50,00	6-23-1960	75,5	52,8	11,3	9,4	19,6	3	3	2	Labrador
NMC	66144	54,35,15	66,39,45	6-21-1977	80,2	53,2	11,4	9,5	20,6	1	3	2	Labrador
NMC	66146	54,35,15	66,39,45	6-21-1977	75,9	55,3	11,4	9,6	19,4	2	3	2	Labrador
NMC	66145	54,35,15	66,39,45	6-21-1977	75,6	53,5	11,0	8,8	20,2	2	3	1	Labrador
NMC	66143	54,33,00	66,30,00	6-20-1977	73,6	52,4	11,6	9,7	20,0	2	3	2	Labrador
NMC	66148	54,48,00	66,50,00	7-12-1977	77,4	52,5	12,1	9,3	18,8	2	3	2	Labrador
NMC	87795	62,22,00	144,50,00	5-15-1981	80,7	55,8	10,7	9,1	22,0	3	2	3	Alaska
NMC	87796	62,22,00	144,50,00	5-15-1981	75,4	54,5	11,5	9,3	20,8	3	3	3	Alaska
NMC	87797	62,22,00	144,50,00	5-17-1981	76,2	54,7	11,2	9,2	21,1	2	2	2	Alaska
NMC	87803	63,05,00	149,35,00	6-18-1981	76,1	52,7	11,1	9,3	21,5	3	3	2	Alaska
NMC	87801	61,45,00	149,45,00	6-15-1981	80,1	52,8	10,9	9,3	20,7	3	2	2	Alaska
NMC	87798	62,22,00	144,50,00	5-17-1981	71,5	53,0	10,2	8,0	21,4	3	2	2	Alaska
NMC	71271	47,14,00	66,52,00	6-19-1980	75,2	49,1	11,1	9,2	20,4	1	3	2	Nouveau Brunswick
NMC	71273	47,14,00	66,52,00	6-19-1980	74,1	52,5	10,4	9,2	20,5	2	3	1	Alberta
NMC	71270	47,14,00	66,52,00	6-18-1980	74,3	50,0	11,3	9,5	20,6	1	3	2	Alberta
NMC	71265	46,53,00	66,55,00	7-1-1980	70,5	49,8	10,1	8,6	19,2	2	3	2	Alberta
NMC	18681	49,03,00	113,55,00	7-6-1923	75,3	51,9	12,7	10,3	21,6	2	2	2	Alberta
NMC	2995	56,15,00	117,17,00	6-24-1903	77,1	50,4	12,9	10,1	21,2	2	2	3	Alberta
NMC	11332	52,53,00	118,05,00	7-25-1917	73,5	54,0	11,5	9,0	20,6	3	3	3	Alberta
NMC	21195	53,55,00	114,18,00	5-24-1926	72,4	52,2	12,1	9,9	20,5	2	2	2	Alberta

## **Appendice II**

**Tableaux des données brutes provenant des spécimens femelles de la Paruline des ruisseaux**

Musée	Numéros	Latitude	Longitude	Date	A	Q	C	N	T	CD	CV	DT	Pr/État/Rég
ROM	0142750	42,55,00	81,31,00	5-15-1918	74,7	52,0	11,4	9,4	20,6	1	3	2	Ontario
ROM	315173	44,26,00	79,50,00	5-16-1931	71,4	54,0	11,8	8,8	21,3	3	2	3	Ontario
ROM	0142744	43,39,00	79,23,00	5-19-1917	73,5	52,3	11,6	9,1	20,2	1	2	2	Ontario
ROM	62173	43,15,00	79,51,00	5-24-1890	75,1	50,0	10,2	9,0	20,1	3	3	2	Ontario
ROM	337173	49,25,00	82,26,00	5-27-1933	78,8	54,1	11,5	9,7	20,8	2	2	3	Ontario
ROM	3681619	48,50,00	87,31,00	6-4-1936	71,1	51,3	11,4	9,5	20,3	2	3	1	Ontario
ROM	32492	52,18,00	87,54,00	6-8-1939	71,6	51,7	11,1	8,8	20,6	2	2	2	Ontario
ROM	68029	52,12,00	81,40,00	6-9-1942	73,3	56,0	10,9	9,8	20,1	2	2	2	Ontario
ROM	95120	55,16,00	85,12,00	6-9-1965	72,9	49,6	11,7	9,1	20,8	3	2	2	Ontario
ROM	62174	44,06,00	77,35,00	6-17-1890	71,2	51,0	12,5	10,5	21,0	2	2	2	Ontario
ROM	30780	53,03,00	93,20,00	6-22-1938	71,4	48,5	10,7	8,5	19,7	2	3	2	Ontario
ROM	68032	52,12,00	81,40,00	6-23-1942	72,7	52,7	11,7	9,6	20,8	3	3	2	Ontario
ROM	30781	53,03,00	93,20,00	6-26-1938	74,4	53,0	11,5	9,5	19,2	2	2	2	Ontario
ROM	251016201	51,29,00	83,25,00	6-27-1925	71,6	48,7	11,8	9,7	20,1	2	2	2	Ontario
ROM	62175	55,36,00	103,11,00	6-28-1914	72,7	50,4	11,1	9,4	20,5	3	3	2	Saskatchewan
ROM	29983	49,51,00	81,37,00	6-30-1939	73,4	55,4	11,5	9,8	20,0	2	2	3	Ontario
ROM	74396	45,07,00	72,11,00	7-4-1947	71,4	53,0	11,5	9,4	19,7	2	2	3	Québec
ROM	74397	45,07,00	72,11,00	7-4-1947	69,5	49,8	12,1	9,5	18,6	2	2	2	Québec
ROM	0142742	53,55,00	124,09,00	7-10-1952	72,1	52,3	11,8	9,7	20,3	1	3	2	Colombie-Britannique
ROM	30785	53,03,00	93,20,00	7-11-1938	74,6	53,2	12,0	9,4	20,0	1	2	2	Ontario
ROM	32497	52,18,00	87,54,00	7-11-1939	72,0	51,5	10,8	9,0	19,1	1	2	2	Ontario
ROM	29988	51,17,00	80,39,00	7-12-1939	77,2	54,3	12,4	10,0	21,0	2	3	2	Ontario
ROM	66433	55,59,00	87,38,00	7-16-1940	69,3	47,7	11,8	9,8	19,5	2	2	2	Ontario
ROM	32292	51,17,00	80,39,00	7-26-1939	73,6	50,5	12,0	8,2	20,5	2	2	2	Ontario
ROM	3219105	52,24,00	124,02,00	7-28-1931	71,3	50,2	11,9	9,6	19,6	1	3	2	Colombie-Britannique
ROM	28756	43,39,00	79,23,00	7-28-1930	76,1	54,2	11,3	9,2	20,4	3	3	2	Ontario
ROM	65721	44,26,00	77,53,00	7-31-1844	72,1	49,9	10,9	9,0	19,9	1	2	2	Ontario
PMA	GME8364	54,58,00	113,30,00	5-31-1983	72,4	52,0	12,1	10,0	21,0	2	2	3	Alberta
PMA	GME9231	49,18,00	114,16,00	6-6-1992	73,1	54,5	12,2	9,8	21,0	2	1	3	Alberta

PMA	GME9231	49,18,00	114,16,00	6-6-1992	73,1	54,5	12,2	9,8	21,0	2	1	3	Alberta
PMMA	67265	53,37,00	115,51,00	6-28-1967	70,4	48,7	12,1	8,9	21,5	1	2	2	Alberta
NMNH	468220	68,13,09	140,59,58	6-5-1957	72,1	52,6	11,3	9,3	20,0	1	2	2	Alaska
NMNH	468225	68,13,09	140,59,58	6-7-1957	73,4	50,8	11,4	9,6	20,5	2	2	3	Alaska
NMNH	529917	70,03,03	142,51,00	6-14-1963	72,3	47,7	11,8	9,5	20,0	3	1	2	Alaska
NMNH	574924	44,03,35	69,31,28	6-14-1965	71,1	48,3	11,6	9,5	18,2	2	2	2	Maine
NMNH	440405	40,48,55	73,06,46	5-31-1909	70,5	52,0	10,5	8,5	19,8	3	4	3	New York
NMNH	440406	40,48,55	73,06,46	5-31-1909	72,6	52,3	11,6	9,5	20,8	3	4	2	New York
NMNH	110324	60,02,13	147,53,52	6-10-1886	72,1	50,4	10,9	9,4	20,6	2	2	3	Alaska
NMNH	110326	60,02,13	147,53,52	6-02-1886	76,6	55,9	11,5	9,8	20,5	3	2	2	Alaska
NMNH	119099	35,54,30	84,56,43	06-30-xxxx	72,1	50,0	11,4	9,5	21,2	2	2	2	Tennessee
NMNH	137256	41,25,24	77,50,23	6-15-1895	69,1	47,4	11,5	9,1	20,5	2	2	1	Pennsylvania
NMNH	187237	64,52,21	165,30,02	6-22-1903	76,7	52,2	12,2	9,4	20,1	3	2	3	Alaska
NMNH	187279	62,35,55	164,48,00	6-27-1903	75,6	53,2	10,6	9,0	20,7	2	2	3	Alaska
NMNH	231320	58,47,58	158,37,57	6-12-1911	72,8	51,8	11,1	9,1	20,9	3	2	2	Alaska
NMNH	268724	46,11,27	89,23,49	6-08-1918	74,7	54,0	12,2	10,1	20,1	2	2	2	Wisconsin
NMNH	333121	59,04,54	161,42,50	6-11-1933	73,6	52,2	11,9	9,9	21,6	3	2	3	Alaska
NMNH	348654	38,12,03	80,16,06	6-10-1936	71,1	51,0	12,1	10,0	19,7	3	3	1	Virginie-Occidentale
NMNH	418588	39,38,39	78,59,50	6-14-1956	72,8	50,6	11,5	9,6	19,5	2	3	2	Maryland
NMNH	187099	65,49,32	144,03,38	7-13-1903	74,1	53,2	11,2	8,6	20,0	3	2	2	Alaska
NMNH	298177	61,37,03	165,56,01	7-09-1924	77,2	53,4	11,5	9,1	20,1	2	2	3	Alaska
NMNH	299338	68,13,09	140,59,58	7-03-1926	74,1	54,2	11,9	8,9	20,0	3	2	3	Yukon
AMNH	66299	40,40,04	74,00,23	5-18-1888	73,5	52,1	10,7	8,8	20,3	3	4	1	New York
AMNH	69550	43,02,53	76,08,52	5-22-1887	71,6	50,4	11,1	9,2	20,8	3	2	2	New York
AMNH	71997	40,40,04	74,00,23	5-17-1899	75,0	52,0	10,8	9,0	20,0	3	3	1	New York
AMNH	440438	43,40,15	74,20,37	5-24-1900	72,6	50,0	10,5	9,4	20,6	2	3	2	New York
AMNH	440437	43,40,15	74,20,37	5-16-1900	76,2	52,0	10,5	9,5	20,3	3	3	2	New York
AMNH	440439	43,40,15	74,20,37	5-31-1901	73,3	51,2	11,3	9,7	20,1	3	2	2	New York
AMNH	383691	40,42,51	74,00,23	5-26-1886	72,4	52,5	11,0	9,3	20,0	3	3	1	New York
AMNH	71995	40,40,04	74,00,23	5-17-1899	77,6	52,2	11,3	9,5	20,0	3	3	2	New York

MVZ	158483	67,55,07	162,21,03	6-6-1961	69,4	46,6	12,5	9,9	20,7	1	2	3	Alaska
MVZ	141518	60,42,29	161,45,58	5-28-1956	74,1	53,7	11,5	9,2	20,6	2	2	1	Alaska
MVZ	37716	70,06,53	157,57,24	6-01-1899	71,9	49,9	10,5	8,7	20,4	1	2	2	Alaska
MVZ	158485	67,55,07	162,21,03	7-6-1961	72,1	50,4	11,6	9,7	20,3	2	2	2	Alaska
NMNH	186922	6549,32	144,03,38	7-9-1903	71,4	50,4	12,4	9,5	20,4	3	2	2	Alaska
NMNH	187097	65,49,32	144,03,38	7-2-1903	75,7	53,9	11,9	9,9	20,8	2	2	2	Alaska
NMNH	167230	57,00,06	92,18,21	7-14-1900	72,9	49,1	12,3	10,1	21,3	2	3	2	Manitoba
NMNH	167231	57,00,06	92,18,21	7-16-1900	77,5	54,3	11,1	9,0	20,9	2	3	2	Manitoba
NMNH	203975	45,34,00	62,05,00	7-25-1907	72,6	51,1	11,4	8,7	20,4	3	3	2	Nouvelle-Écosse
NMNH	206279	60,51,00	115,44,00	7-4-1908	72,6	49,8	11,8	9,2	20,4	2	3	3	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	381367	49,51,00	56,47,00	7-5-1943	73,4	53,3	10,7	9,1	19,6	3	2	2	Yukon
NMNH	381385	48,03,00	53,36,00	7-15-1945	72,4	50,6	11,6	9,4	19,4	3	3	1	Terre-Neuve
NMNH	381386	47,46,35	53,46,30	7-16-1945	72,1	53,4	11,0	9,1	21,1	3	3	2	Terre-Neuve
NMNH	381387	47,38,00	55,13,00	7-17-1945	70,6	48,6	10,1	8,6	19,1	3	3	1	Terre-Neuve
NMNH	381389	47,39,00	56,10,00	7-23-1945	75,5	51,6	11,2	9,2	21,6	3	3	3	Terre-Neuve
NMNH	592886	46,49,00	71,14,00	6-8-1947	74,9	51,0	11,5	9,5	21,3	3	2	3	Québec
NMNH	381358	47,29,00	53,19,00	6-27-1942	75,0	52,6	11,6	9,7	20,6	3	3	1	Terre-Neuve
NMNH	381360	46,00,00	60,19,00	6-5-1943	75,2	53,7	10,9	9,3	20,0	3	3	2	Nouvelle-Écosse
NMNH	381361	50,22,00	56,31,00	6-14-1943	79,0	56,6	11,2	9,8	20,0	3	3	2	Terre-Neuve
NMNH	381362	54,23,22	57,56,30	6-17-1943	78,6	55,5	12,0	9,1	20,3	3	4	2	Terre-Neuve
NMNH	381363	51,22,00	55,35,00	6-22-1943	78,2	55,0	12,1	10,0	20,2	3	2	2	Terre-Neuve
NMNH	381383	49,35,00	54,17,00	7-2-1945	79,4	54,5	11,7	9,9	20,1	3	4	3	Terre-Neuve
NMNH	381384	48,31,00	53,05,00	7-12-1945	76,5	53,4	11,3	9,3	20,3	3	3	2	Terre-Neuve
NMNH	381388	46,00,00	56,00,00	7-19-1945	80,9	55,2	10,9	8,9	20,8	2	3	2	Terre-Neuve
NMNH	381390	47,34,27	57,06,45	7-24-1945	74,7	49,5	10,4	8,4	19,9	3	2	3	Terre-Neuve
NMNH	425130	53,31,00	60,09,00	7-4-1950	75,2	51,2	10,3	8,6	18,9	1	3	2	Terre-Neuve
NMNH	183229	62,50,00	116,03,00	7-27-1901	73,8	52,7	11,0	8,8	19,7	3	2	3	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	187857	61,22,00	117,39,00	7-2-1903	77,4	55,1	12,2	10,0	20,4	1	2	2	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	195060	67,26,20	134,52,50	7-4-1904	77,4	55,6	11,3	9,3	21,7	2	3	2	Territoire du Nord-Ouest
NMNH	381365	51,30,00	55,30,00	7-1-1943	76,4	51,3	10,5	8,6	20,4	3	2	2	Terre-Neuve

NMNH	381366	51,15,00	55,45,00	7-2-1943	77,0	54,7	10,7	8,9	19,3	3	2	Terre-Neuve
NMNH	289020	54,43,00	113,17,00	6-13-1920	76,6	52,0	12,0	9,5	20,5	2	2	Alberta
NMNH	283101	54,43,00	113,17,00	6-18-1920	69,8	46,8	10,9	8,8	20,8	2	3	Alberta
NMNH	283102	54,43,00	113,17,00	6-9-1996	75,3	56,1	11,6	9,6	20,7	2	2	Alberta
NMNH	283104	54,43,00	113,17,00	6-9-1920	72,7	52,2	11,2	9,0	20,5	2	2	Alberta
NMNH	381357	48,57,00	54,37,00	6-19-1942	72,7	50,7	11,4	9,3	20,7	3	2	Terre-Neuve
NMNH	381359	47,34,00	52,44,00	6-30-1942	77,8	53,3	12,6	9,9	21,7	3	1	Terre-Neuve
NMNH	469657	68,13,10	135,00,20	6-18-1958	70,7	48,2	11,4	9,2	19,5	2	2	Territoire du Nord-Ouest
AMNH	2350	48,42,00	58,41,00	6-25-1912	74,4	51,9	10,8	8,6	18,2	3	2	Terre-Neuve
AMNH	825858	47,54,55	59,02,20	6-4-1987	75,7	53,6	11,3	9,2	19,0	3	3	Terre-Neuve
AMNH	383729	43,57,00	59,55,00	5-30-1894	73,6	50,2	10,5	9,2	20,5	3	2	Nouvelle-Écosse
AMNH	383738	48,09,00	69,43,00	7-17-1893	71,8	51,3	12,0	9,2	20,1	3	1	Québec
AMNH	119512	61,18,00	113,40,00	6-22-1908	71,2	51,7	11,4	9,0	19,9	3	2	Territoire du Nord-Ouest
NMC	57918	55,16,00	77,47,00	7-8-1971	72	44,5	11,6	8,8	19,4	3	2	Québec
NMC	66147	54,48,00	66,50,00	7-7-1977	69,1	47	11,1	9,1	20,8	3	2	Québec
NMC	57916	55,16,00	77,47,00	6-12-1971	70,1	47,1	10,4	8,6	18,8	2	2	Québec
NMC	32050	49,17,00	67,56,00	7-16-1947	73,1	49,8	11,4	8,8	19,6	3	2	Québec
NMC	32052	49,17,00	67,56,00	7-16-1947	69,6	47,8	12,2	9,6	20,9	3	2	Québec
NMC	31246	48,39,00	72,27,00	6-20-1946	74,3	49,6	10,7	8,6	19,9	2	2	Québec
NMC	80320	52,23,00	70,24,00	7-6-1983	77,2	49,2	11,1	9,4	19,5	2	2	Québec
NMC	31601	50,12,00	66,04,00	5-28-1952	72,3	54,2	11,7	9,5	20,3	3	2	Québec
NMC	58991	58,51,00	65,47,00	6-22-1973	70	48,0	11,5	9,5	20,8	3	2	Québec
NMC	61889	46,43,00	73,02,00	5-18-1973	70,5	50,1	12,3	10	20,7	3	2	Québec
NMC	62342	48,29,00	64,57,00	6-27-1967	73,3	48,4	11,3	9,3	19,5	2	2	Québec
NMC	51577	48,56,00	69,02,00	7-1-1963	77,4	49,5	10,8	9,0	21,2	3	2	Québec
NMC	50136	58,26,00	130,01,00	6-6-1962	71,8	48,3	11,2	8,8	19,7	3	2	Colombie-Britannique
NMC	52670	50,45,00	125,03,00	7-1-1964	69,7	51,1	12,1	9,5	20,6	2	2	Colombie-Britannique
NMC	11241	55,15,00	127,40,00	6-26-1917	71,8	50,9	11,6	9,3	20,7	2	3	Colombie-Britannique
NMC	13496	49,25,00	82,26,00	6-25-1919	70,0	53,0	11,6	9,5	20,3	3	1	Ontario
NMC	12473	44,45,00	76,12,00	6-26-1918	71,3	49,7	10,6	8,1	20,8	2	2	Ontario

NMC	75209	45,50,00	81,28,00	7-15-1975	69,8	50,5	9,8	8,4	21,2	2	2	Ontario
NMC	32571	45,42,00	81,40,00	7-10-1947	70,6	47,1	11,6	9,1	20,5	3	2	Ontario
NMC	35572	52,18,00	87,54,00	7-5-1947	75,1	49,9	11,5	9,0	20,3	3	2	Ontario
NMC	67740	55,06,00	105,17,00	6-30-1978	71,6	53,4	11,8	9,4	21,5	2	2	Saskatchewan
NMC	67738	55,06,00	105,17,00	6-30-1978	75,5	52,1	11,4	9,2	20,2	2	2	Saskatchewan
NMC	12281	50,26,16	100,35,28	5-17-1918	72,3	50,3	11,6	9,7	20,7	2	2	Manitoba
NMC	13422	50,26,16	100,35,28	6-2-1917	74,0	49,8	11,5	9,4	19,9	3	2	Manitoba
NMC	37938	53,08,29	101,05,34	7-26-1951	74,9	52,1	12,4	10	21,0	2	1	Manitoba
NMC	36648	54,56,54	95,15,56	7-4-1949	73,0	52,4	12,8	10,5	21,4	3	2	Manitoba
NMC	23894	58,46,51	94,11,13	6-8-1930	72,5	48	11,3	9,4	20,6	3	2	Manitoba
NMC	26852	56,38,00	102,01,00	6-26-1936	76,8	53,2	12,1	9,8	21,0	2	2	Manitoba
NMC	44980	65,50,00	120,45,00	7-15-1958	75,3	47,4	11,3	9,6	21,2	3	2	Territoire du Nord-Ouest
NMC	79635	68,56,00	137,08,00	7-4-1980	72,4	48,4	11,1	9,1	20,7	2	2	Yukon
NMC	79637	68,56,00	137,08,00	7-17-1980	75,0	49,9	11,5	9,3	20,6	2	2	Yukon
NMC	68213	64,34,00	138,22,00	5-23-1977	68,7	54,8	11,1	9,6	20,6	3	2	Yukon
NMC	68214	64,34,00	138,22,00	5-27-1977	73,2	48,3	10,6	9,0	21,1	3	2	Yukon
NMC	68215	64,34,00	138,22,00	5-28-1977	73,2	52,5	10,3	8,8	20,0	3	2	Yukon
NMC	77825	51,12,00	56,46,00	7-2-1981	74,1	51,2	11,2	8,8	21,1	3	2	Terre-Neuve
NMC	35995	49,59,00	56,02,00	7-4-1949	74,4	52,0	11,5	9,5	21,3	3	2	Terre-Neuve
NMC	35990	47,04,00	55,13,00	6-16-1949	69,9	50,0	10,5	8,4	20,0	3	3	Terre-Neuve
NMC	35999	49,59,00	56,02,00	7-1-1949	74,6	47,6	12,1	9,0	19,8	3	2	Terre-Neuve
NMC	45824	47,27,00	52,46,00	6-27-1959	73,4	51,5	12,0	9,6	20,3	3	2	Terre-Neuve
NMC	45838	47,27,00	52,46,00	6-27-1959	73,8	50,1	11,4	9,1	21,3	3	2	Terre-Neuve
NMC	45822	47,27,00	52,46,00	6-24-1959	75,4	50,4	11,3	9,1	20,4	3	2	Terre-Neuve
NMC	45833	47,27,00	52,46,00	7-6-1959	70,3	50,6	12,3	9,4	21,0	3	2	Terre-Neuve
NMC	45830	47,27,00	52,46,00	6-29-1959	79,7	47,0	10,6	8,9	19,7	2	2	Terre-Neuve
NMC	45827	47,27,00	52,46,00	6-27-1959	73,9	57,5	10,9	9,4	20,1	3	2	Terre-Neuve
NMC	45821	47,27,00	52,46,00	6-24-1959	75,1	50,0	11,3	9,3	18,6	3	2	Terre-Neuve
NMC	45826	47,27,00	52,46,00	6-27-1959	71,4	51,7	11,6	9,1	19,5	3	2	Terre-Neuve
NMC	45836	47,27,00	52,46,00	7-18-1959	74,2	49,1	11,3	9,1	19,6	2	2	Terre-Neuve

NMC	35988	47,04,00	55,13,00	6-13-1949	71,5	51,1	11,0	8,8	20,6	2	3	3	Terre-Neuve
NMC	35993	50,39,00	57,18,00	7-8-1950	78,4	48,5	11,1	8,7	19,7	2	4	2	Terre-Neuve
NMC	87800	62,22,00	144,50,00	6-8-1981	72,2	47,9	11,5	9,3	20,8	3	2	2	Alaska
NMC	87802	61,45,00	149,45,00	6-15-1981	74,3	48,8	10,0	8,6	21,1	3	2	2	Alaska
NMC	7338	47,35,00	65,25,00	6-1-1914	74,1	46,6	10,9	8,8	19,8	3	3	2	Alberta
NMC	7410	47,35,00	65,25,00	6-8-1914	72,8	48,4	11,6	9,5	20,5	2	3	2	Alberta
NMC	71272	47,14,00	66,52,00	6-19-1980	72,2	48,5	11,2	9,5	20,3	2	3	1	Alberta
NMC	71274	47,14,00	66,52,00	7-7-1980	74,3	48,1	11,2	9,2	20,4	1	3	2	Alberta
NMC	71269	47,14,00	66,52,00	6-21-1980	71,3	49,7	11,5	9,2	20,1	1	3	2	Alberta
NMC	71266	46,53,00	66,55,00	7-2-1980	74,6	51,2	11,3	9,1	20,0	2	3	2	Alberta
NMC	35724	56,15,00	118,36,00	7-18-1950	72,3	50,6	11,3	9,2	18,8	2	2	3	Alberta
NMC	12758	52,53,00	118,05,00	7-4-1918	72,7	52,0	11,5	9,4	19,6	2	2	2	Alberta



## Légende des titres des colonnes pour l'appendice I et II:

Musée: Lieu où était entreposé le spécimen

Numéros: Numéro correspondant à l'étiquette du spécimen

Abbréviations des musées:

ROM :	Royal Ontario Museum
PMA :	Provincial Museum of Alberta
NMNH :	United States National Museum of Natural History
AMNH et MVZ :	American Museum of Natural History
NMC :	Canadian Museum of Nature

Date: Date de la capture du spécimen

Aile: Longueur de la corde de l'aile en millimètre

Queue: Longueur de la queue en millimètre

C: Longueur du culmen exposé en millimètre

N: Longueur du culmen jusqu'aux narines en millimètre

T: Longueur du tarse en millimètre

C D: Coloration dorsale (3 classes de coloration)

C V: Coloration ventrale (4 classes de coloration)

D T: Degré de concentration de taches sur la partie ventrale (3 classes de degré)