

NANCY OTIS

**ÉTUDE DES INTERVALLES INTERGÉNÉRATIONNELS ET DE LA
REPRODUCTION UTILE AU SEIN DE LA POPULATION DE CHARLEVOIX
ENTRE 1675 ET 1971**

Mémoire présenté

à la faculté des études supérieures de l'Université Laval
comme exigence partielle du programme de maîtrise en médecine expérimentale
offerte à l'Université du Québec à Chicoutimi
en vertu d'un protocole d'entente avec l'Université Laval
pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M. Sc.)

FACULTÉ DE MÉDECINE
UNIVERSITÉ LAVAL
QUÉBEC

et

DÉPARTEMENT DES SCIENCES HUMAINES
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
SAGUENAY

AÔUT 2004



Mise en garde/Advice

Afin de rendre accessible au plus grand nombre le résultat des travaux de recherche menés par ses étudiants gradués et dans l'esprit des règles qui régissent le dépôt et la diffusion des mémoires et thèses produits dans cette Institution, **l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** est fière de rendre accessible une version complète et gratuite de cette œuvre.

Motivated by a desire to make the results of its graduate students' research accessible to all, and in accordance with the rules governing the acceptance and diffusion of dissertations and theses in this Institution, the **Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** is proud to make a complete version of this work available at no cost to the reader.

L'auteur conserve néanmoins la propriété du droit d'auteur qui protège ce mémoire ou cette thèse. Ni le mémoire ou la thèse ni des extraits substantiels de ceux-ci ne peuvent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

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

RÉSUMÉ

En génétique des populations et en démographie historique, la mesure des intervalles entre les générations est un paramètre fréquemment utilisé. Les progrès actuels en génétique moléculaire permettent d'estimer l'âge et l'origine de certaines mutations. De tels calculs nécessitent une variable correspondant à l'écart entre 2 générations. Jusqu'à tout récemment, on utilisait, dans la majorité des cas, des valeurs théoriques de 20 ou 25 ans comme intervalles intergénérationnels. Dans cette étude sur la population mariée dans Charlevoix au cours des trois derniers siècles, la longueur moyenne des intervalles intergénérationnels a été estimée à 30 ans. De plus, la longueur moyenne des intervalles féminins (28 ans) est plus courte que celle des intervalles masculins (34 ans). Ce constat permet de supposer qu'une mutation se transmet à un rythme différent selon le type de chromosome sur lequel celle-ci est située. Enfin, l'étude de la reproduction utile a permis d'observer une variation temporelle du nombre d'enfants mariés par famille dans la région, le premier siècle étant caractérisé par une reproduction utile significativement plus importante que durant les deux siècles suivants.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce projet de recherche a nécessité l'aide et le soutien d'un bon nombre de personnes autour de moi.

Mes premiers remerciements vont à mes deux directeurs de maîtrise, Marc Tremblay et Hélène Vézina. Sincères remerciements pour votre compréhension, votre soutien et pour avoir cru en moi durant toute cette période.

Je remercie toutes les personnes que j'ai côtoyées de près ou de loin au Projet Balsac (autrefois l'IREP). Un merci particulier à Michèle Jomphe et Mario Bourque pour avoir participé au développement des bases de données qui ont servi pour cette recherche. Mes sincères remerciements à France Néron pour son expertise en généalogie et pour m'avoir permis de travailler dans un environnement agréable.

Un merci particulier à feu René Jetté, celui dont la passion pour la généalogie a apporté une aide précieuse en ce qui a trait à la quête de nos ancêtres.

Je tiens à remercier tous mes proches qui m'ont toujours encouragée dans la poursuite de ce travail et plus particulièrement mes parents et mon ami Jean-Denis Lambert qui m'a donné la confiance et surtout l'encouragement nécessaires à l'aboutissement de mon travail ainsi que le goût de poursuivre des études supérieures. Merci mille fois.

Pour finir, je dois remercier mon frère, Jean-François Otis. J'espère qu'il aurait été fier de moi.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	II
Remerciements.....	III
Table des matières.....	IV
Liste des tableaux.....	VI
Liste des figures	VIII
Introduction.....	1
Chapitre 1 État des recherches et problématique	3
1.1 Histoire du peuplement de Charlevoix.....	3
1.1.1 <i>Début du peuplement (1675-1763)</i>	7
1.1.2 <i>Régime anglais : période de croissance et d'expansion</i> <i>(1763-1827)</i>	8
1.1.3 <i>Expansion du territoire de Charlevoix vers les terres en</i> <i>périphérie (1827-1883)</i>	8
1.1.4 <i>Stabilisation et décroissance (1884-1971)</i>	9
1.2 Études démogénétiques de la population de Charlevoix.....	10
1.3 Les intervalles intergénérationnels et leur importance dans l'estimation de l'âge des mutations	13
1.4 La reproduction utile	17
1.5 Objectifs	19
Chapitre 2 Données et méthodologie	20
2.1 Reconstitution des familles de Charlevoix (base de données BALSAC).....	20
2.1.1 <i>Mesure des intervalles intergénérationnels</i>	21
2.1.2 <i>Mesure de la reproduction utile</i>	22
2.1.3 <i>Traitement des données</i>	22

2.2 Échantillon de cent généalogies ascendantes extraites de la base de données RETRO.....	23
Chapitre 3 Résultats : Analyse par descendance.....	26
3.1 Caractérisation de la population mariée de Charlevoix (1675-1971)	26
3.2 Calcul des intervalles intergénérationnels.....	28
3.3 Étude de la reproduction utile dans Charlevoix	32
3.4 Relation entre le nombre d'enfants mariés et la longueur des intervalles intergénérationnels.....	37
3.4 Remariages et longueur des intervalles intergénérationnels	39
3.5 Synthèse des résultats.....	40
Chapitre 4 Résultats : Analyse par ascendance.....	43
4.1 Mesures descriptives du corpus des cent généalogies de Charlevoix	43
4.2 Distribution géographique des ancêtres du corpus généalogique.....	45
4.3 Mesure des intervalles intergénérationnels dans les généalogies	49
4.4 Mesure des intervalles intergénérationnels en fonction du nombre total d'ancêtres retrouvés dans les généalogies.....	51
4.5 Mesure des intervalles intergénérationnels en fonction du nombre d'ancêtres distincts retrouvés dans les généalogies et comparaison entre les intervalles distincts et l'ensemble des intervalles	54
4.6 Mesure des intervalles intergénérationnels dans les lignées paternelles et maternelles	59
4.7 Mesure des intervalles intergénérationnels à partir des ancêtres mariés dans Charlevoix	62
4.8 Synthèse des résultats.....	63
Conclusion	66
Bibliographie.....	70

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Effectifs et taux de croissance de la population de Charlevoix de 1692 à 1960.....	4
Tableau 1.2	Principales maladies héréditaires retrouvées dans la population de Charlevoix et du Saguenay	11
Tableau 1.3	Intervalles intergénérationnels moyens selon le type de locus.....	16
Tableau 3.1	Nombre d'hommes et de femmes mariés dans Charlevoix et leur rapport de masculinité (Rm) par période, 1675-1971	27
Tableau 3.2	Mesures des intervalles intergénérationnels masculins et féminins calculés en fonction du sexe des parents et des enfants, Charlevoix (1675-1924).....	29
Tableau 3.3	Distribution des hommes mariés selon leur nombre de fils et de filles mariés dans Charlevoix, 1675-1924	34
Tableau 3.4	Nombre total et moyen de fils, filles et enfants mariés, pour les pères mariés dans Charlevoix, par période, 1675-1924	37
Tableau 3.5	Distribution des intervalles intergénérationnels en fonction du nombre de mariages des hommes et des femmes mariés dans Charlevoix, 1675-1924.....	39
Tableau 4.1	Mesures descriptives du corpus des cent généalogies ascendantes d'individus mariés dans Charlevoix entre 1900 et 1974	45

Tableau 4.2	Distribution des individus de départ des cent généalogies de Charlevoix selon leur sexe et leur lieu de mariage, 1900-1974.....	46
Tableau 4.3	Distribution (%) des ancêtres distincts (n=7013) retrouvés dans les généalogies de Charlevoix selon le lieu de mariage des parents, par période	47
Tableau 4.4	Comparaison du nombre et de la longueur moyenne des intervalles masculins et féminins totaux et distincts dans les généalogies de Charlevoix, par période	56
Tableau 4.5	Distribution et longueur moyenne des intervalles intergénérationnels distincts dans les lignées paternelles et maternelles des généalogies de Charlevoix, selon la période	61
Tableau 4.6	Distribution, nombre total et moyen d'apparitions et intervalle moyen des fils et des filles dont les parents se sont mariés dans Charlevoix, selon la période	62
Tableau 4.7	Mesures des intervalles intergénérationnels dans les généalogies de Charlevoix selon les différents types de calculs effectués.....	63

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Les régions du Québec	5
Figure 1.2	Ouverture des registres paroissiaux dans la région de Charlevoix	6
Figure 3.1	Nombre d'hommes et de femmes mariés dans Charlevoix entre 1675 et 1971 par période de 25 ans	27
Figure 3.2	Distribution des intervalles intergénérationnels masculins et féminins en fonction du sexe des parents et de la longueur des intervalles	29
Figure 3.3	Distribution des intervalles intergénérationnels masculins, féminins et totaux mesurés dans Charlevoix selon leur longueur	30
Figure 3.4	Longueur moyenne des intervalles intergénérationnels selon la période de mariage des enfants, Charlevoix, 1700-1971	31
Figure 3.5	Distribution (%) des hommes mariés dans Charlevoix selon leur nombre d'enfants, de fils et de filles mariés dans la région, 1675-1924	33
Figure 3.6	Distribution (%) des hommes mariés selon leur nombre d'enfants mariés dans la région, par période de mariage, Charlevoix, 1675-1924	36
Figure 3.7	Relation entre le nombre de fils et de filles mariés par père et la longueur des intervalles intergénérationnels, Charlevoix, 1675-1924	38
Figure 3.8	Relation entre le nombre de fils et de filles mariés et la longueur moyenne des intervalles par période, Charlevoix, 1675-1924	38
Figure 4.1	Distribution des ancêtres distincts de Charlevoix selon le lieu de mariage des parents, 1600-1971	49

Figure 4.2	Relation entre la longueur moyenne des intervalles masculins et féminins et leur nombre par généalogie	50
Figure 4.3	Distribution des cent généalogies de Charlevoix selon la longueur moyenne des intervalles intergénérationnels.....	50
Figure 4.4	Distribution (%) des intervalles intergénérationnels dans les généalogies de Charlevoix selon leur longueur	51
Figure 4.5	Distribution du nombre d'intervalles intergénérationnels dans les généalogies de Charlevoix, selon la période.....	52
Figure 4.6	Longueur moyenne des intervalles intergénérationnels dans les généalogies de Charlevoix, selon la période.....	53
Figure 4.7	Distribution du nombre d'intervalles intergénérationnels distincts dans les généalogies de Charlevoix, selon la période	55
Figure 4.8	Distribution des intervalles totaux et distincts dans les généalogies de Charlevoix selon leur longueur.....	55
Figure 4.9	Proportion d'intervalles distincts parmi l'ensemble des intervalles dans les généalogies de Charlevoix, selon la période et le sexe	58
Figure 4.10	Longueur moyenne des intervalles intergénérationnels distincts et totaux dans les généalogies de Charlevoix, selon la période.....	59
Figure 4.11	Distribution des généalogies de Charlevoix selon la longueur moyenne des intervalles dans les lignées paternelles et maternelles	60
Figure 4.12	Distribution (%) des intervalles intergénérationnels dans les lignées paternelles et maternelles des généalogies de Charlevoix selon leur longueur	60
Figure 4.13	Distribution des intervalles moyens dans les lignées paternelles et maternelles des généalogies de Charlevoix, selon la période.....	61

INTRODUCTION

La génétique des populations est un domaine qui étudie les variations génétiques à grande échelle. Elle s'intéresse en particulier au calcul des fréquences alléliques au sein des populations et à l'étude de l'évolution des populations dans leurs dimensions génétiques (Hartl, 1994). On cherche ainsi à associer les diverses mutations observées dans le génome à différents phénomènes pouvant influencer la distribution des variants alléliques dans le temps. En effet, on sait que les migrations, les grandes épidémies ainsi qu'une multitude de facteurs sociaux et environnementaux peuvent moduler le pool génique d'une population à travers le temps.

Les progrès récents en génétique moléculaire nous permettent d'estimer l'âge et l'origine des mutations. Pour ce faire, les chercheurs utilisent les études de déséquilibre de liaison pour estimer le moment auquel sont apparues les modifications au niveau du génome. Les mutations germinales sont transmises via la reproduction des individus porteurs de celles-ci à condition que celles-ci ne soient pas létales pour l'individu porteur. À partir de ce fait, l'âge d'une mutation est généralement estimé en nombre de générations passées depuis la modification génétique.

La principale problématique de cette étude porte sur l'estimation de l'intervalle de temps qui s'écoule entre deux générations humaines. Les recherches sur l'origine des mutations utilisent principalement des valeurs de 20 ou 25 ans comme longueur moyenne des intervalles (ex. : Labuda et al, 1997, Rannala et Bertorelle, 2001, Thompson et Neel, 1997). Toutefois, les résultats d'une étude effectuée auprès de la population du Saguenay révèlent qu'une valeur moyenne de 30 ans serait une meilleure estimation et que les valeurs de 20 ou 25 ans seraient trop faibles et sous-estimeraient ainsi l'âge des mutations (Tremblay et Vézina, 2000).

Un autre fait intéressant qui ressort de cette étude est l'observation d'une différence de la longueur moyenne des intervalles en fonction du sexe. En effet, il existe une différence approximative de cinq ans entre les intervalles masculins et féminins, ce qui permet de supposer que le rythme de transmission des mutations varierait selon le type de chromosome auquel sont rattachées les mutations étudiées.

La présente étude s'insère dans un vaste projet en cours sur l'étude démogénétique de la population québécoise et vise notamment à corroborer les résultats de l'étude effectuée sur la population du Saguenay. Les données disponibles sur la population de Charlevoix ont permis de mesurer la longueur moyenne des intervalles intergénérationnels au sein de cette population ainsi que l'importance de la reproduction utile dans la région. De plus, une étude de corrélation entre la longueur des intervalles intergénérationnels et la reproduction utile a été effectuée afin de vérifier si la longueur des intervalles est influencée par le nombre d'enfants par famille.

Deux types d'approche ont été utilisés pour étudier la longueur des intervalles intergénérationnels au sein de la population de Charlevoix. La première, une analyse par descendance à partir des données sur les mariages dans Charlevoix (base de données BALSAC) a permis de mesurer la longueur moyenne des intervalles ainsi que sa variation dans le temps grâce à un regroupement des données en périodes de 25 ans. La seconde approche est une analyse généalogique d'un échantillon de cent individus mariés dans Charlevoix entre 1900 et 1974 (base de données BALSAC-RETRO). Ce type d'approche a permis de mesurer les intervalles intergénérationnels et leur variation dans le temps jusqu'au début de la colonisation de la Nouvelle-France au début du 17^e siècle. En ce qui concerne l'étude de la reproduction utile, celle-ci a été réalisée grâce aux données contenues dans la base de données BALSAC qui inclut tous les individus mariés dans la région ainsi que leur nombre d'enfants mariés à leur tour dans Charlevoix.

CHAPITRE 1

ÉTAT DES RECHERCHES ET PROBLÉMATIQUE

1.1 Histoire du peuplement de Charlevoix

Petit coin de pays montagneux, la région de Charlevoix est localisée sur la rive nord du fleuve St-Laurent (figures 1.1 et 1.2). Située à une centaine de kilomètres en aval de la ville de Québec, cette région semble isolée du reste du territoire, d'une part par le relief montagneux du plateau laurentien et d'autre part par le fleuve et l'embouchure du fjord du Saguenay. Étendu sur une superficie approximative de 5700 km², seulement le quart de ce territoire est propice à l'habitation (Guérin, 1988). En effet, les municipalités de cette région sont concentrées sur le bord du littoral et sur les plateaux juchés dans le massif montagneux.

Sillonné par les pêcheurs basques au XV^e siècle, devenu par la suite territoire de chasse et de pêche pour les peuples autochtones, Charlevoix est aussi l'un des plus vieux terroirs canadien-français. Bien que les missionnaires jésuites et les premiers explorateurs aient parcouru son territoire, Charlevoix n'est demeuré longtemps qu'un comptoir de traite où coureurs des bois et Amérindiens venaient commercer la fourrure à Tadoussac (Perron et Gauthier, 2000). C'est avec le débarquement de l'intendant Talon en Nouvelle-France en 1670, qu'une nouvelle étape importante allait être marquée pour Charlevoix. Ayant comme mandat de développer l'économie de cette nouvelle colonie royale, Talon a encouragé la production de matériaux pour les chantiers navals dans cette région.

Le peuplement de Charlevoix ne s'est pas toujours effectué au même rythme (voir le tableau 1.1). Les données recueillies principalement à partir des registres paroissiaux et des recensements montrent que l'histoire de ce peuplement peut être abordée en fonction de quatre grandes périodes démographiques (Guérin, 1988). La première période, qui

s'étend de 1675 à 1763, correspond au début de la colonisation, à une époque où la croissance des effectifs, plutôt lente, était tributaire du rythme des concessions des terres par les seigneurs français. La seconde période débute en 1763, année où la Nouvelle-France passait sous domination britannique. On observe alors une augmentation importante du développement démographique des basses terres de la région. Cette explosion démographique aura vite fait de saturer les terres sises sur le littoral et de là a débuté la troisième étape importante de la colonisation avec l'ouverture, au 19^e siècle, des terres situées plus haut sur le plateau laurentien. La croissance était alors beaucoup plus modérée. Enfin, avec la venue du 20^e siècle, le taux de croissance de la population devient presque nul (Guérin, 1988).

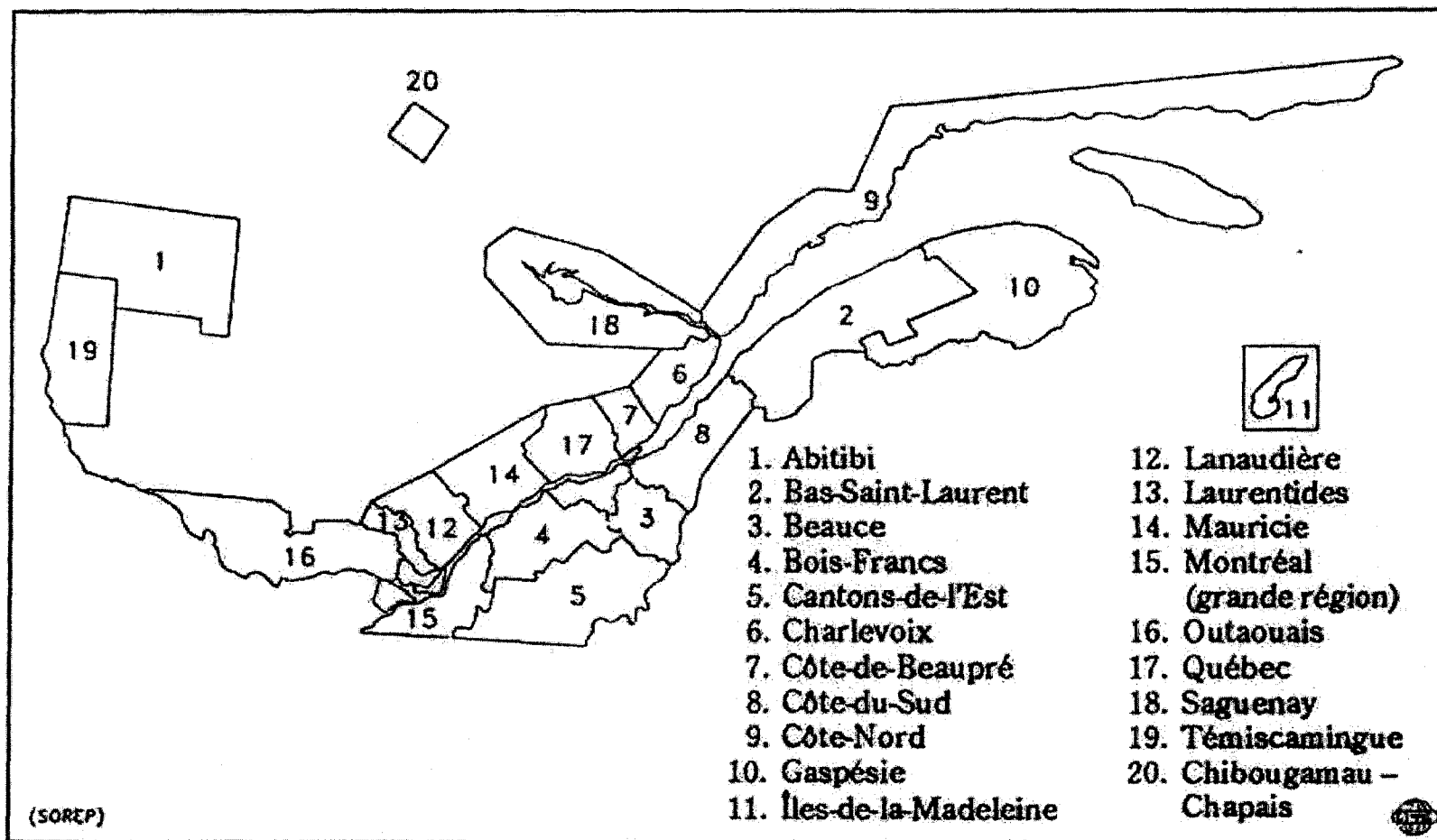
Tableau 1.1

Effectifs et taux de croissance de la population de Charlevoix de 1692 à 1960

Période	Effectifs en début de période	Taux de croissance annuels moyens (%)	Période démographique
1692-1697	171	5,4	Début du peuplement (1675-1763)
1698-1738	221	1,7	
1739-1764	445	3,4	
1765-1789	1054	4,0	Régime anglais (1763-1827)
1790-1830	2830	2,6	
1831-1843	8385	2,4	Expansion du territoire (1828-1883)
1844-1851	11767	1,2	
1852-1860	13041	1,7	
1861-1870	15223	0,3	
1871-1880	15611	1,4	
1881-1890	17901	0,6	Stabilisation et croissance (1883-1971)
1891-1900	19038	0,2	
1901-1910	19334	0,7	
1911-1920	20637	0,0	
1921-1930	20708	1,0	
1931-1940	22940	1,2	
1941-1950	25600	1,0	
1951-1960	28200	0,9	

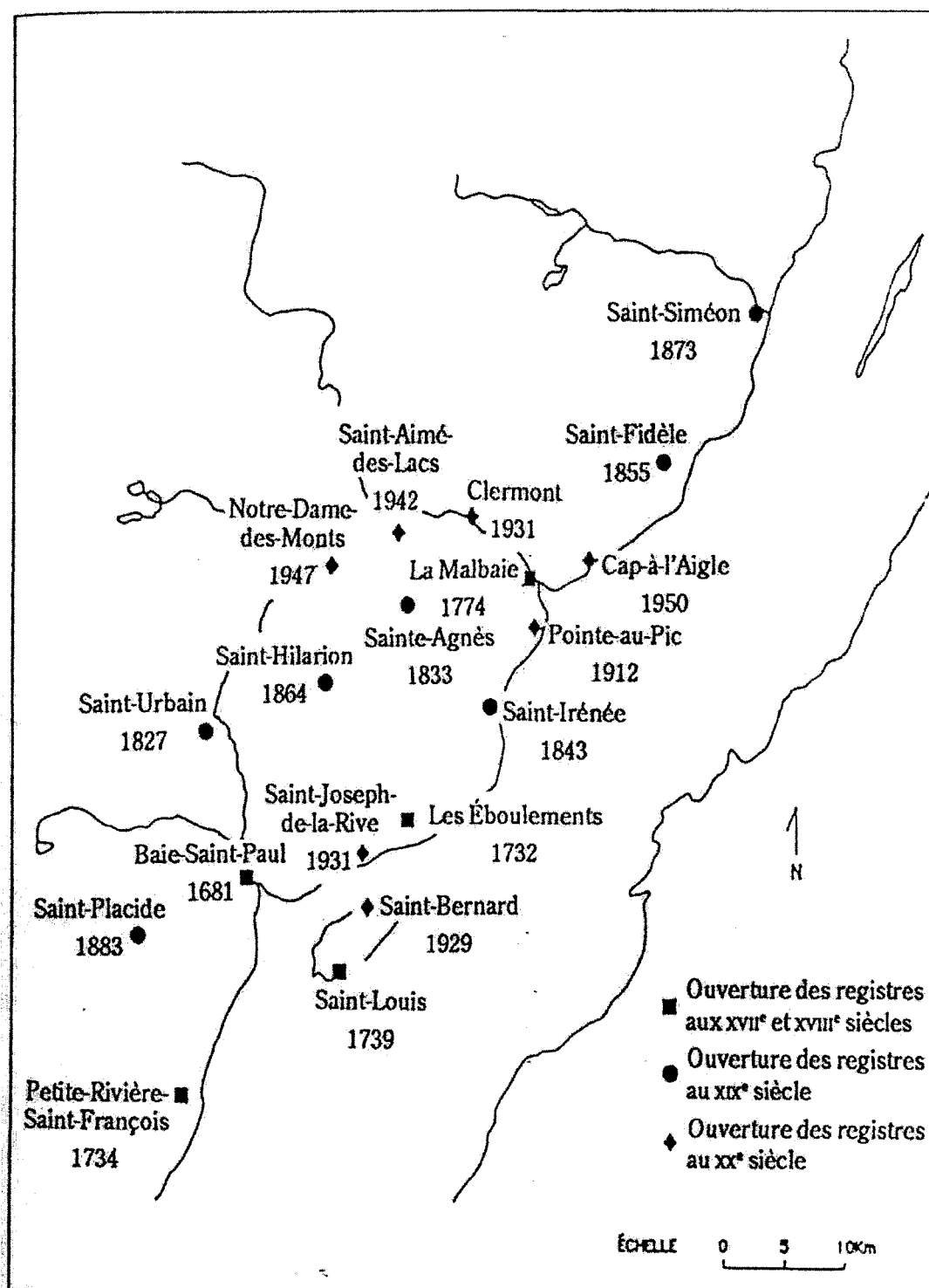
Source : Guérin, 1988

Figure 1.1
Les régions du Québec



Bouchard, 1991

Figure 1.2
Ouverture des registres paroissiaux dans la région de Charlevoix



1.1.1 *Début du peuplement (1675-1763)*

C'est avec l'arrivée, au Canada, des premiers immigrants d'origine européenne au début du 17^e siècle que l'histoire de la Nouvelle-France a débuté. Venant principalement de l'ouest et du centre de la France, beaucoup de jeunes célibataires instaurèrent l'implantation d'une nouvelle aire de peuplement. Suite à cette importante vague d'immigration, le principal moteur du développement démographique du Canada devint l'accroissement naturel de la population (Gauvreau et Jetté, 1992). Au début de la colonisation, la majorité des Canadiens-français vivaient aux abords du fleuve et plus précisément dans la vallée du St-Laurent. Porté par un taux de fécondité élevé, ce peuplement a alors pris rapidement de l'expansion de sorte qu'une fraction de la population a émigré vers de nouveaux territoires, donnant lieu à l'ouverture de nouvelles régions dont celle de Charlevoix. À cette époque, le peuplement de la Nouvelle-France était sous un régime seigneurial : le roi de France attribuait des concessions de territoires à des seigneurs qui, en redevance, devaient y établir des colons (Guérin, 1988). Ainsi, le roi Louis XIV espérait instaurer une organisation économique propice au développement du pays et procéder progressivement à sa colonisation. L'acquisition par Monseigneur de Laval, en 1662, de deux des cinq seigneuries des terres habitables de ce terroir aura marqué une nouvelle étape pour Charlevoix. D'une terre de passage, la région est devenue progressivement une zone de peuplement et les premiers colons, qui venaient principalement de la région limitrophe de Beupré, commencèrent à s'installer définitivement sur les terres de Charlevoix. Le village de Petite-Rivière-Saint-François a été le premier lieu de la colonisation agricole de la région en 1675. Au départ, les premiers colons venaient s'installer sur la partie ouest des terres cultivables situées le long des berges du St-Laurent. Vers 1688, débute à Baie-St-Paul et dans la vallée de La Malbaie, l'exploitation du bois nécessaire à l'approvisionnement des chantiers navals de Québec (Guérin, 1988). La première paroisse de la région à être officiellement ouverte fût celle de Baie-St-Paul en 1681. Trois autres furent fondées un demi-siècle plus tard : celles des Éboulements (1732), de Petite-Rivière-Saint-François (1734), de Saint-Louis-de-l'Ile-aux-Coudres (1739) (voir figure 1.2).

1.1.2 *Régime anglais : période de croissance et d'expansion (1763-1827)*

L'année 1763 marque, avec le traité de Paris, la fin de la guerre de Sept Ans. C'est à partir de ce moment que l'on dénote un changement démographique majeur dans la croissance de la population de Charlevoix. Le nouveau régime en place permet aux officiers et soldats anglais de bénéficier de concessions de terres à l'intérieur de cette nouvelle colonie américaine. Nairne et Fraser, deux officiers écossais, acquièrent cette année-là la grande seigneurie de La Malbaie. Scindée en deux par ses nouveaux propriétaires, la région de Malbaie s'ouvre ainsi à la colonisation agricole. Au début, les nouveaux seigneurs accueillent principalement des familles anglophones mais rapidement, soit en l'espace d'une seule génération, cette communauté a été assimilée au peuplement francophone de la région (Bluteau et Gauthier, 1984). La paroisse de la Malbaie ouvre officiellement ses registres en 1774. L'occupation de cette vallée vient accentuer la croissance économique et démographique de la région qui est alors soutenue par l'agriculture, l'exploitation forestière, la pêche et le transport maritime (Guérin, 1988).

1.1.3. *Expansion du territoire de Charlevoix vers les terres en périphérie (1827-1883)*

Dès le début du 19^e siècle, les terres situées sur le bord du littoral ne suffisent plus à accueillir le surplus d'effectif causé par l'augmentation du taux de croissance de la population. Dans un contexte où la terre représente la survie de la majorité de la population, une migration familiale et/ou individuelle (surtout des hommes célibataires) s'imposait pour cette population. Un nouveau mouvement de colonisation s'amorce alors en direction des plateaux intermédiaires. Entre 1827 et 1883, sept nouvelles paroisses seront érigées (figure 1.2) : Saint-Fidèle, Saint-Urbain, Saint-Siméon, Saint-Irénée, Sainte-Agnès, Saint-Hilarion et Saint-Placide. Ce nouveau mouvement migratoire est représentatif d'une population isolée dont les terres propices au défrichement sont plutôt rares (Gauvreau et al., 1991). D'autant plus que, pour ces territoires rocheux, la colonisation est vite limitée par la rareté des terres et la rudesse du climat (Guérin, 1988).

Durant cette époque, on note aussi un bilan migratoire négatif dans la région. La difficulté pour les colons de s'installer sur de nouvelles terres est en partie responsable de cette émigration. Mais cette époque correspond aussi à une vague d'émigration vers les régions urbaines du Québec et vers les États-Unis (Guérin, 1988). Finalement, c'est aussi dans cette tension démographique due au problème de saturation des terres qui sévit dans Charlevoix depuis le début du 19^e siècle, que certaines familles vont contribuer, dès les années 1830, à l'ouverture d'une nouvelle région, le Saguenay. Dès le premier quart du 19^e siècle, des pressions sont exercées auprès des autorités du Bas-Canada par la population de Charlevoix pour ouvrir le territoire du Saguenay à la colonisation (Boillard, 1991). Les terres y semblent propices à l'agriculture et les richesses forestières dévoilent un potentiel économique non négligeable (Gauvreau et al., 1991). Sous l'initiative de la Société des Vingt-et-Un, le Saguenay s'ouvre en 1838 à l'établissement de colons. Jusqu'en 1870, 80% des immigrants au Saguenay provenaient de Charlevoix et principalement de Baie-St-Paul et de la Malbaie, les paroisses les plus densément peuplées (Gauvreau et Jetté, 1992). Ce mouvement migratoire dirigé vers la région du Saguenay est d'ailleurs à l'origine d'une vaste enquête génétique visant à expliquer l'origine de taux élevés de certaines maladies héréditaires communes au Saguenay et à Charlevoix (Bouchard, 1991).

1.1.4 Stabilisation et décroissance (1884-1971)

La croissance de la population de Charlevoix devient plus modérée à partir de la seconde moitié du 19^e siècle. Malgré l'amorce d'un développement industriel dans les environs de La Malbaie, la construction d'un chemin de fer reliant Charlevoix à la région de la Côte de Beaupré et l'ouverture de nouvelles paroisses (voir figure 1.2), la région se retrouve, entre la fin du 19^e siècle et le début du 20^e siècle, livrée à son propre sort. Malgré les initiatives locales, l'industrialisation n'aura pas passé par Charlevoix. Le cabotage¹, qui jadis était une source d'emploi et d'initiative, s'est refermé dans la tradition, cette activité ne s'étant pas adaptée aux nouvelles techniques de construction

¹ Le cabotage est un type de navigation marchande caractérisé par la desserte des ports côtiers.

des navires de fer (Guérin, 1988). L'économie de la région s'oriente alors vers le tourisme. L'hôtel Tadoussac et le premier manoir Richelieu (incendié en 1928 et reconstruit en 1929) sont alors construits. À partir de 1961, la croissance de la population de Charlevoix est pratiquement nulle. On assiste alors à une baisse du taux de natalité et à une augmentation parallèle des taux de mortalité et d'émigration (Boillard, 1991).

1.2 Études démogénétiques de la population de Charlevoix

La population de Charlevoix se prête bien à des études concernant l'évolution de son patrimoine génétique au cours du temps puisque l'histoire de son peuplement est, d'une certaine façon, marquée génétiquement grâce à l'enregistrement, par l'Église catholique, des actes de mariage. Tous les mariages célébrés dans la région ont été consignés dans les registres paroissiaux. Ces actes, qui contiennent de précieuses informations démographiques, ont été informatisés et jumelés. Le jumelage entre le nom des époux et ceux de leurs parents a permis de reconstituer une partie de l'histoire du peuplement de la région soit celle de sa population mariée. Toutes les données relatives aux mariages qui ont eu lieu dans Charlevoix entre 1675 et 1971 ont été compilées dans le fichier de population BALSAC. Cette reconstitution familiale est intéressante pour des études en démogénétique puisque qu'elle permet de suivre, sans interruption, la descendance d'ancêtres sur plusieurs générations.

Plusieurs recherches ont été menées pour expliquer l'origine des taux élevés de certaines maladies héréditaires trouvées dans les populations de Charlevoix et du Saguenay (tableau 1.2) (Bouchard & De Braekeleer, 1991). Celles-ci ont révélé que les gènes délétères responsables de ces génopathies seraient probablement arrivés dans la région du Saguenay lors de sa fondation alors que la majorité des immigrants provenaient de Charlevoix. L'incidence observée de ces maladies spécifiques aux régions de Charlevoix et du Saguenay reflète la fréquence élevée de porteurs de ces gènes délétères.

Tableau 1.2
Principales maladies héréditaires retrouvées dans la population de Charlevoix et du Saguenay

Maladie	Type de transmission	Taux de porteurs
Acidose lactique	Récessive	1/23
Ataxie spastique de Charlevoix-Saguenay	Récessive	1/22
Dystrophie myotonique	Dominante	1/600
Fibrose kystique	Récessive	1/15
Hémochromatose	Récessive	n.d.
Hypercholestérolémie familiale (type IIa)	Dominante	1/122
Mucopolipidose de type II	Récessive	n.d.
Polyneuropathie sensitivomotrice avec ou sans agénésie du corps calleux (PNSM)	Récessive	1/23
Rachitisme vitamino-dépendant	Récessive	n.d.
Tyrosinémie	Récessive	1/21

Source : www.coramh.com

On a constaté que la plupart des maladies héréditaires identifiées au Saguenay se retrouvent avec une prévalence (maladies dominantes) ou une fréquence de porteurs (maladies récessives) comparables dans la région de Charlevoix (Bouchard et al., 1988). La question qui se posait alors était d'expliquer comment, en moins de deux siècles, certains gènes délétères ont pu se répandre dans de telles proportions dans la population charlevoisienne. Les travaux effectués à partir des données contenues dans la base de données BALSAC (Bouchard, 1991) ont montré que :

- un petit nombre d'immigrants ont fondé la région ;
- les gènes délétères n'auraient pas subi de pression sélective puisque la fécondité des porteurs et/ou des malades est semblable à celle des témoins;
- le taux de fécondité dans la population était élevé durant cette période ;
- l'immigration dans la région fût relativement restreinte.

Dans ce contexte, la diffusion des gènes délétères dans Charlevoix aurait été la conséquence d'un effet fondateur (Bouchard & De Braekeleer, 1991). En effet, il arrive parfois qu'un petit groupe d'émigrants quittent une population pour aller en fonder une

nouvelle. La population qui se développera à partir de ce nouveau bassin de fondateurs aura donc une structure génétique différente de celle de la population mère. Dans certaines de ces populations dites à effet fondateur, on remarque que certaines maladies à caractère génétique se retrouvent avec des taux plus élevés qu'ailleurs alors que d'autres y sont plus rares voire même absentes. Donc, lorsque la structure des pools géniques est modifiée, des changements au niveau des traits biologiques d'une population peuvent apparaître et certains de ces traits s'exprimeront de façon pathologique, prenant la forme de maladies héréditaires (Bouchard, 1991).

Ainsi dans le cas de Charlevoix, un nombre restreint d'individus, dont certains auraient été vraisemblablement atteints ou porteurs de l'une ou l'autre des génopathies caractéristiques de la région, se sont établis dans cette région au cours du dernier quart du 17^e siècle. De plus, le degré d'apparentement au sein du groupe des fondateurs était probablement élevé (Gauvreau et Jetté, 1992) puisque l'information contenue dans les actes de mariages de la région révèle que plusieurs de ces fondateurs étaient issus d'une même fratrie (frères-sœurs). Ces derniers ont été suivis par un nombre restreint d'immigrants, alors que leur descendance a fait preuve d'un taux de fécondité élevé et d'une émigration relativement faible (Jetté et Gauvreau, 1991). Des six cents fondateurs de Charlevoix identifiés avant 1850, une bonne partie était apparentée par sang ou par alliance. Ces fondateurs, avec leur niveau d'apparentement élevé et leur nombreuse descendance, ont apporté à la population contemporaine une importante contribution génétique et seraient donc responsables du degré élevé d'homogénéisation génétique de cette région.

Dans une population plus ou moins fermée aux échanges migratoires telle que celle de Charlevoix, on remarque donc une perte d'hétérozygotie au profit d'une augmentation d'homozygotes. Autrement dit, même si les mariages ont eu lieu de façon aléatoire la consanguinité éloignée a augmenté puisque le principal effet de cette dernière est d'augmenter la fréquence des génotypes homozygotes (Hartl, 1994). Ce principe est important puisqu'il permet de retracer l'histoire de certaines populations.

Au Saguenay, on estime que plus du tiers des immigrants venus de Charlevoix entre 1852 et 1871 auraient été porteurs des gènes responsables des génopathies retrouvées aujourd'hui dans ces deux populations (Bouchard et al., 1985). Cette situation ainsi que l'existence d'une consanguinité éloignée au sein de plusieurs couples a favorisé une apparition ultérieure d'un taux d'homozygotie élevé et ce, d'autant plus rapidement et intensément que la proportion de nouveaux immigrants dans la région était faible et la fécondité de la population élevée.

1.3 Les intervalles intergénérationnels et leur importance dans l'estimation de l'âge des mutations

Depuis quelques décennies, les chercheurs en génétique des populations humaines se servent des progrès réalisés en biologie moléculaire pour estimer certains paramètres d'intérêt tels que l'âge des mutations ou de certains événements historiques qui auraient pu modifier substantiellement le patrimoine génétique d'une population (ex. : mouvement migratoire significatif ou isolement d'un peuplement). On peut d'ailleurs relier l'âge des mutations à certains événements démographiques survenus dans l'histoire de l'évolution humaine (migration massive, guerres, épidémies) avec leurs influences sur le pool génétique actuel. L'interprétation génétique du passé est maintenant une discipline aussi utilisée que les études traditionnelles (paléanthropologie, archéologie, linguistique) concernant l'histoire évolutive de l'être humain (Comas et al, 1996).

La méthode qui est utilisée pour cartographier les mutations génétiques et pour estimer l'âge des mutations et leurs liens avec certains événements démographiques historiques est appelée déséquilibre de liaison (linkage disequilibrium ou LD). L'information potentielle concernant l'âge des mutations provient de l'analyse de la variation observée entre des marqueurs génétiques relativement liés (Rannala et Bertorelle, 2001) ; un nombre important de loci possèdent un certain degré de polymorphisme qui peut varier selon les individus et ainsi permettre d'estimer le nombre de générations survenues depuis ces changements nucléotidiques.

On définit généralement l'âge d'une mutation comme étant le moment t où cette mutation est survenue (Rannala et Bertorelle, 2001). Cet âge est calculé en nombre de générations passées depuis l'événement. En effet, puisque la transmission des mutations passe inévitablement par la reproduction des individus porteurs, on estime souvent l'âge d'une mutation en termes de générations. Il s'avère donc nécessaire de connaître la durée moyenne d'une génération. En biologie, celle-ci correspond à la période de temps passée entre 2 méioses successives. En démographie, cet écart est plutôt défini en termes d'intervalle intergénérationnel et correspond à la période de temps qui s'écoule entre deux événements démographiques (ex.: naissances, mariages, décès) de même nature et qui touchent deux générations successives (Tremblay et Vézina, 2000).

À l'intérieur des populations humaines, la longueur d'une génération n'est pas un paramètre fixe et varie selon les individus, les sociétés et les époques (Tremblay et Vézina, 2000). Au niveau de l'individu, certaines contraintes biologiques confinent cette valeur dans un intervalle plus restreint en fonction de l'âge à la reproduction, du nombre d'enfants, de la différence d'âge entre les parents et leurs enfants, du sexe des individus ainsi que de leur espérance de vie. Certaines contraintes imposées par les sociétés peuvent aussi influencer la longueur des intervalles intergénérationnels (ex.: religion) à un moment donné ou selon les différentes époques. Ainsi, de nombreux facteurs démographiques, sociaux et culturels influencent le sort des gènes dans une population en y façonnant l'histoire et la dynamique d'une collectivité.

La plupart des mutations génétiques sont très anciennes et l'information sur la dynamique des populations à travers cette période est la plupart du temps absente. Or, la longueur moyenne d'une génération demeure l'une des pierres angulaires de l'étude de l'âge des mutations et sa valeur mérite une attention particulière. Dans les recherches réalisées sur le sujet, les résultats sont d'abord exprimés en termes de nombre de générations passées depuis l'événement génétique en question. La transformation ultérieure des résultats en années dépend de la longueur moyenne d'une génération. Les chercheurs utilisent des valeurs variant entre 20 et 30 ans comme longueur d'un intervalle intergénérationnel et la plupart du temps sans aucun argument concernant leur

choix, cela malgré le fait que celle-ci a un impact direct sur les résultats (Tremblay et Vézina, 2000). Sur plusieurs générations, l'utilisation de différentes valeurs de longueurs d'intervalles entraîne inévitablement des inégalités considérables sur l'estimation de l'époque où un événement génétique particulier a pris naissance. Il apparaît donc important de déterminer un intervalle intergénérationnel moyen théorique pour ce type d'études puisque l'absence de données démographiques est fréquente. De cette façon, les résultats des différentes recherches sur le sujet seront plus uniformes et ce, même si les méthodes actuelles pour estimer l'âge des mutations sont récentes, qu'il reste beaucoup de travail à faire pour développer des outils statistiques robustes pour augmenter la précision de ces calculs et que ce type de calcul soit accompagné d'importantes marges d'erreurs (Forster, 1996).

Certaines populations possèdent suffisamment de données démographiques pour permettre d'estimer une valeur moyenne de ce paramètre. On peut mesurer les intervalles entre les générations avec l'aide d'enquêtes généalogiques de populations pouvant être reconstituées sur plusieurs générations. À partir d'un tel type de données, certaines études ont permis de mesurer la longueur moyenne des intervalles intergénérationnels à l'intérieur de populations réelles. Par exemple, dans une étude sur la population du Saguenay, Tremblay et Vézina (2000) estiment qu'une valeur moyenne de 30 ans serait une estimation appropriée de l'écart entre deux générations. C'est à partir du fichier de population BALSAC, qui contient des données permettant des reconstitutions généalogiques pour la plupart des régions du Québec, que cette nouvelle valeur a été établie. Utilisant les données tirées de ce fichier, qui contient, pour la région du Saguenay, tous les actes de baptême, mariage et sépulture, de l'ouverture de la région vers 1840 jusqu'à 1971, les auteurs ont analysé les valeurs et la distribution de milliers d'intervalles intergénérationnels. Ils sont arrivés à la conclusion que des valeurs de 20 ou 25 ans sous-estimeraient l'âge des mutations et que 20 ans correspondrait plutôt à l'âge moyen de la mère à la naissance de son premier enfant et cela même si les caractéristiques démogénétiques peuvent être différentes d'une population à l'autre et d'une époque à l'autre. Dans une autre étude réalisée par Forster (1996) portant sur des populations du nord de l'Allemagne et du Danemark, un intervalle de 30 ans a été

mesuré à partir d'un échantillon d'une population de femmes vivant en milieu rural entre le 17^e et le 19^e siècles. Enfin, une étude récente sur la longueur des intervalles intergénérationnels dans la population de l'Islande (Helgason et al., 2003) arrive à des résultats similaires à ceux de la population du Saguenay. Une différence entre les longueurs moyennes des intervalles intergénérationnels selon le sexe a aussi été constatée dans l'étude de Tremblay et Vézina (2000). Ces résultats ont permis de préciser différentes valeurs d'intervalles selon le type de chromosome porteur de la mutation étudiée (Tableau 1.3). Effectivement, la diversité allélique au niveau de l'ADN mitochondrial et du chromosome Y font l'objet de différentes études ayant comme but d'évaluer l'évolution différentielle entre les deux sexes (Hammer et Zegura, 1997).

Bien que les paramètres démographiques de la population québécoise peuvent différer de ceux des autres populations, le contexte démographique dans lequel a évolué le peuple québécois est similaire à celui de plusieurs populations anciennes (Tremblay et Vézina, 2000). Ce contexte inclut un taux de fécondité et de mortalité élevés et un âge relativement jeune au mariage. On sait que plusieurs populations européennes ont vécu dans des conditions similaires au cours des cinq derniers siècles (Rallu et Blum, 1991) mais il est impossible de définir précisément si de telles conditions s'appliquent à des populations plus anciennes (Tremblay et Vézina, 2000).

Tableau 1.3
Intervalles intergénérationnels moyens selon le type de locus

Type de locus	Intervalle intergénérationnel (années)
Autosomique	32
Chromosome X	31
Chromosome Y	35
Mitochondrial	29

Source : Tremblay et Vézina (2000)

1.4. La reproduction utile

Dans toute population, l'évolution du pool génique est invariablement associée à la reproduction de l'espèce. Seuls les enfants qui parviennent à l'âge adulte sont susceptibles de contribuer effectivement au renouvellement des générations. Les données démographiques sur les populations humaines permettent d'estimer les probabilités d'origine des gènes (ou la contribution génétique) que chaque individu fournit aux générations suivantes et qui est fonction de son nombre d'enfants (Heyer et Cazes, 1999). Dans une étude menée par Austerlitz et Heyer (1998) sur la mesure de l'importance des comportements sociaux reliés à la reproduction, on remarque que certains comportements démographiques, tel que le taux de reproduction différentiel des femmes, auraient un impact sur la fréquence des gènes et que ceux-ci devraient être pris en compte en génétique des populations dans des études où la reproduction peut influencer les variables étudiées comme c'est le cas pour les intervalles intergénérationnels. Toutefois, certains enfants meurent avant d'atteindre l'âge de la reproduction, d'autres demeurent célibataires (en supposant une population où le célibat implique l'absence de reproduction) ou encore émigrent suffisamment loin de leur population d'origine pour que leur contribution génétique dans cette population devienne nulle. Un indice plus précis, le nombre d'enfants utiles, est alors utilisé. Cet indice correspond au nombre d'enfants mariés d'une cohorte de femmes mariées. Leurs enfants utiles sont ceux qui naissent, survivent, n'émigrent pas de leur région avant l'âge du mariage, se marient dans la même région et finalement s'y reproduisent à leur tour (Perrenoud, 1993). Le nombre d'enfants utiles est donc toujours inférieur ou égal au nombre d'enfants.

Ainsi défini, le terme utile concerne non plus deux générations mais trois (la génération de référence, celle de leurs enfants utiles et celle de leurs petits-enfants). En termes génétiques, les enfants utiles correspondent à ceux qui procréeront et qui auront donc une contribution génétique non nulle à la génération suivante (Heyer et Cazes, 1999).

« La procréation est une victoire sur le temps : les gènes que nous transmettons à nos enfants seront à leur tour transmis à nos petits- »

enfants. Notre passage sur terre, en tant qu'individu, est provisoire. Cependant, il aura son importance pour l'avenir biologique du groupe auquel nous appartenons si nos gènes sont transmis, grâce à nos enfants puis à nos petits-enfants, à une descendance ultérieure. » (Heyer et Cazes, 1999)

Le nombre d'enfants utiles devient alors un indice de meilleure précision que le nombre total d'enfants pour des études en génétique et en démographie historique (Heyer et Cazes, 1999). Il est intéressant de connaître le nombre moyen d'enfants utiles et la distribution de ce nombre car celui-ci permet d'observer la variabilité de la transmission génétique d'un individu à l'autre et dans le temps (Austerlitz et Heyer, 1998). En complément du nombre moyen d'enfants utiles, les données sur la distribution des individus qui ne transmettront pas de gènes à la génération suivante permettent d'observer dans quelle mesure certains gènes peuvent disparaître. La mortalité, l'émigration ainsi que le célibat et la stérilité contribuent à réduire l'effectif des hommes et des femmes qui contribuent au renouvellement de la population. Dans une étude sur la reproduction de femmes nées au Saguenay, Tremblay et Heyer (1993) mentionnent que le phénomène de reproduction dans cette région présente une grande variabilité. Le nombre d'enfants utiles serait aussi plus élevé chez les hommes que chez les femmes puisque les hommes se remarient plus fréquemment et bénéficient d'une période de vie féconde plus étendue (Jetté et Gauvreau, 1991).

L'étude de la reproduction utile aide à mieux comprendre la distribution des fréquences géniques et génotypiques dans une population (Tremblay et al., 2000). Le nombre d'enfants par famille et à l'échelle de la population influence effectivement la distribution de la fréquence des gènes. Par exemple, en utilisant des généalogies ascendantes, Thompson et Neel (1997) ont étudié l'impact du taux de reproduction des familles sur la fréquence des gènes. Ces derniers révèlent qu'une seule copie d'un allèle introduite dans une population en forte expansion peut atteindre des fréquences très élevées.

1.5 Objectifs

Ce projet de recherche vise donc à étudier l'ampleur et la variation des intervalles intergénérationnels au sein de la population de Charlevoix sur une période de 300 ans. Actuellement, les connaissances sur les différentes structures généalogiques humaines sont encore très limitées puisque très peu de populations (Québécois, Mormons (Utah) et Islandais) possèdent les informations nécessaires à de telles études (pour une revue des travaux à ce sujet voir Helgason et al., 2003). L'étude d'une population ou d'une fraction de celle-ci sur plusieurs générations nécessite l'utilisation de bases de données portant sur une longue période.

Les données sur la population de Charlevoix permettent d'étudier la longueur moyenne des intervalles au sein de cette population. Les données issues des fichiers de population BALSAC et BALSAC-RETRO serviront ainsi à mesurer les intervalles intergénérationnels mais aussi d'autres facteurs démogénétiques (reproduction utile, remariages et rapport de masculinité) qui influencent la longueur des intervalles.

CHAPITRE 2

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les données utilisées dans le cadre de cette recherche proviennent des bases de données BALSAC et BALSAC-RETRO. Dans ces fichiers, les données disponibles pour calculer l'intervalle de temps qui s'écoule entre deux générations sont les dates de mariage des individus. Afin de mesurer ces intervalles, il est donc nécessaire de pouvoir déterminer les liens de filiation entre les parents et leurs enfants. Ceci peut s'effectuer de deux façons, soit en établissant les liens entre un individu et ses parents (généalogies ascendantes) ou entre l'individu et ses enfants (généalogies descendantes). Pour Charlevoix, les deux types d'approches ont pu être utilisées. Les données concernant les généalogies descendantes (reconstitutions familiales) proviennent de la base de données BALSAC, les données des généalogies ascendantes ont été tirées de la base de données RETRO.

2.1 Reconstitution des familles de Charlevoix (base de données BALSAC)

Les données sur la population de Charlevoix couvrent une période de près de trois cents ans, ce qui favorise la réalisation d'études reposant sur une approche intergénérationnelle. D'autre part, puisque les données disponibles pour la région de Charlevoix se rapportent à toute la population mariée de la région, l'effectif étudié est suffisamment élevé pour permettre une analyse significative des variables mesurées.

Les travaux qui ont mené au développement de la base de données BALSAC ont débuté en 1972. Ils ont d'abord porté sur la collecte, la saisie et la validation des données provenant des actes de baptême, mariage et sépulture de la population du Saguenay-Lac-St-Jean. Les chercheurs ont alors mis au point un système de reconstitution automatique

basé sur le jumelage informatique des données nominatives (Bouchard et al., 1991). Puisque les actes de mariage catholiques incluent généralement le nom des parents des époux ou dans le cas d'un remariage le nom du conjoint précédent, une bonne partie de la reconstitution des familles a été effectuée par jumelage automatique. Depuis 1989, la base de données BALSAC est en cours d'extension pour l'ensemble du Québec pour les actes de mariage des 19^e et 20^e siècles (Bouchard, 2003). Dans le cas de la région de Charlevoix cependant, tous les mariages célébrés depuis la fondation de la région jusqu'en 1971 ont déjà été compilés et jumelés.

Afin de faire l'étude de la longueur des intervalles intergénérationnels et du nombre d'enfants mariés à partir des données sur la reconstitution des familles de Charlevoix, deux différents types de bases de données ont été développées. Les données sur la population de Charlevoix sont gérées à l'aide du système de base de données relationnelles INGRES et la création des bases de données relatives à cette étude a nécessité un accès dûment accordé par le comité d'éthique mis en place par le projet BALSAC ainsi que par le comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Chicoutimi. De plus, par souci de confidentialité, les données nominatives ont été remplacées par des données numériques.

2.1.1 Mesure des intervalles intergénérationnels

Deux bases de données (une pour les pères, une pour les mères) ont été créées. Elles contiennent tous les enfants mariés dans la région de Charlevoix dont les parents se sont aussi mariés dans la région. Pour chacune, on retrouve les variables suivantes :

- le numéro d'individu du parent
- la date de mariage du parent
- le nombre de mariage (s) du parent
- le numéro d'individu de l'enfant
- le sexe de l'enfant
- la date de mariage de l'enfant
- l'écart mesuré entre la date de mariage de l'enfant et celle du parent

Afin d'étudier la variation des intervalles intergénérationnels parents-enfants dans le temps, la période de référence utilisée correspond à la date de mariage des enfants plutôt que celle du parent. Ce choix repose sur le fait que les différences de longueur des intervalles attribuables au sexe peuvent être étudiées, à partir des données disponibles, en classant les intervalles selon le sexe des enfants.

2.1.2 Mesure de la reproduction utile

Deux bases de données, encore une fois fondées sur le sexe du parent, ont été créées dans le but d'étudier la reproduction utile. Tous les hommes et les femmes mariés dans la région sont inclus dans ces deux bases de données. Pour chacune, le nombre de fils et de filles mariés aussi dans la région est donné. De plus, ces bases de données nous donnent les longueurs moyennes des intervalles intergénérationnels entre les hommes et les femmes et leurs enfants mariés. On retrouve donc les variables suivantes dans chaque base de données :

- le numéro d'individu du parent
- la date de mariage du parent
- le nombre d'enfants de sexe masculin
- le nombre d'enfants de sexe féminin
- l'intervalle moyen entre le mariage du parent et celui de ses fils
- l'intervalle moyen entre le mariage du parent et celui de ses filles

2.1.3 Traitement des données

Ces quatre bases de données ont été traitées à l'aide du logiciel statistique SPSS. Les différentes mesures relatives aux intervalles intergénérationnels et à la reproduction utile ont été calculées. L'ampleur et la variation de ces paramètres dans le temps ont été étudiées en divisant les 300 années recensées en périodes de 25 ans. Ce regroupement par tranche de 25 ans a permis d'étudier l'évolution de ces variables dans le temps.

Bien que les données portent sur la période 1675-1971, les analyses ont été limitées aux individus mariés avant 1925. Au delà de cette année, la probabilité d'avoir des enfants mariés après 1971 devient non négligeable (surtout en ce qui concerne les intervalles masculins).

2.2 Échantillon de cent généalogies ascendantes extraites de la base de données RETRO

En marge de BALSAC, une autre base de données d'intérêt pour des projets en génétique des populations et en démographie historique a été créée en 1992 (BALSAC-RETRO) (Bouchard, 2003). Cette base de données contient des généalogies qui ont été reconstituées et validées dans le cadre de différents projets de recherche, portant notamment sur certaines maladies héréditaires, dans le but de rechercher un ancêtre commun aux individus concernés et qui aurait pu vraisemblablement être à l'origine des mutations responsables de ces maladies ; ceci a nécessité la reconstitution de généalogies d'individus (malades, porteurs ou témoins) en provenance de différentes régions du Québec. Cette base de données compte actuellement près de 340 000 mentions d'individus et plus de 175 000 mentions de couples (Bouchard, 2003).

Ce type de base de données permet de faire des liens généalogiques entre les générations successives. Les principales données emmagasinées dans la base de données BALSAC-RETRO sont les noms et prénoms des conjoints, les noms de leurs parents ou du conjoint précédent lorsqu'il s'agit d'un remariage ainsi que les lieux et les dates de mariages des individus et de leurs parents. Le principe général est de rechercher le père et la mère pour chaque individu et ceci pour chaque génération. Les liens généalogiques entre les individus et leurs parents sont suivis jusqu'à ce que les liens ne puissent être remontés, c'est-à-dire jusqu'aux fondateurs qui sont définis comme étant des individus dont les parents sont inconnus (Jomphe et al., 2000). Toute l'information relative à chacun des individus est ensuite recueillie dans une base de données ou table d'ascendance.

Voici les principales variables obtenues pour chaque sujet (Jomphe et al., 2000):

EGO	numéro d'ascendance associé à l'individu de départ
GEN	génération à laquelle se trouve l'individu IND
SOSA	numérotation des ascendants (généré par la requête)
IND	numéro de l'individu dans RETRO
DATE_M	date de mariage de l'individu
PERE	numéro d'individu du père
MERE	numéro d'individu de la mère
SEXE	sexe de l'individu (H ou F)
DATE_P	date de mariage des parents
POIDS	$(0,5 \exp^{\text{GEN}}) \times 10\,000$ (calculé par requête)
LIEU_P	lieu de mariage des parents (paroisses, villes ou villages)
RÉGION_C_P	région de mariage des parents

Enfin, la base de données obtenue contiendra autant de lignes qu'il y a d'individus dans l'arbre généalogique (un même individu est répété autant de fois que son nombre d'apparitions dans l'arbre).

L'échantillon utilisé pour la présente étude a été créé dans le cadre d'un projet de recherche réalisé par Tremblay et al. (2001) portant sur la comparaison des structures patronymiques et génétiques dans la population québécoise. Les individus de départ ont été sélectionnés aléatoirement dans la base de données BALSAC-RETRO parmi les couples mariés dans la région de Charlevoix entre 1900 et 1974. Les couples ont été sélectionnés de façon à former un échantillon de 100 sujets. Le fait de choisir des couples comme échantillon peut causer un léger biais statistique lorsqu'il s'agit d'étudier les coefficients d'apparentement. Par contre, les mesures portant sur les intervalles intergénérationnels ne sont pas influencées par ce type de sélection. De plus, les individus apparentés au 1^{er} degré ont été exclus et remplacés. Par la suite, la reconstitution des généalogies a été complétée en remontant le plus loin possible, c'est-à-dire, dans la majorité des cas, jusqu'aux immigrants et souvent jusqu'aux parents de ces immigrants.

La base de données généalogiques RETRO a été conçue de manière à permettre l'application de requêtes d'analyses descriptives et démogénétiques des généalogies, tels que les calculs de coefficients de consanguinité et d'apparentement, de profondeur généalogique, de contribution génétique, la recherche d'ancêtres communs, etc. (voir Jomphe et al., 2000 pour une description détaillée de ces variables). La *profondeur généalogique* correspond au nombre moyen de générations jusqu'où il a été possible de compléter les ascendances. Elle permet d'évaluer la richesse relative des généalogies. En principe, plus l'année de mariage des individus de départ (EGOs) est récente, plus profonde devrait être la généalogie. Le *coefficient d'apparentement* mesure la probabilité qu'un allèle porté par un individu (X) soit identique par ascendance à un allèle choisi au hasard au même locus chez un autre individu (Y). Cette mesure permet de vérifier le degré d'apparentement biologique entre les individus d'une population, soit que l'un soit l'ancêtre de l'autre ou que ces derniers aient un ou plusieurs ancêtres communs. Le *coefficient de consanguinité* (F) mesure la probabilité que les deux allèles à un locus donné chez un individu (X) transmis, l'un par son père et l'autre par sa mère, soient identiques par ascendance. Le coefficient de consanguinité d'un individu est égal au coefficient d'apparentement de ses parents.

Pour les intervalles intergénérationnels, certaines mesures ont nécessité des traitements informatiques spécifiques à partir des bases de données créées. C'est le cas notamment pour ce qui concerne le calcul des intervalles distincts et l'étude comparative des lignées paternelles et maternelles. Les intervalles distincts ont été mesurés en considérant chaque ancêtre une seule fois peu importe le nombre de fois où il apparaît dans les généalogies et en calculant le nombre d'années qui sépare son mariage de celui de ses parents. Les intervalles ont ensuite été classés comme intervalle masculin ou féminin selon le sexe de l'ancêtre. Pour l'étude des intervalles dans les lignées maternelles, un traitement informatique a été effectué afin de prendre uniquement en compte les intervalles entre le mariage d'une fille et celui de sa mère puis de sa grand-mère maternelle, son arrière-grand-mère, etc. La même procédure a été effectuée en ce qui concerne les lignées paternelles.

CHAPITRE 3

RÉSULTATS : ANALYSE PAR DESCENDANCE

Les données utilisées pour cette section de résultats proviennent de la base de données BALSAC. Le nombre d'individus étudiés est de 22229 hommes et de 23524 femmes. Les variables étudiées sont la longueur des intervalles intergénérationnels, le nombre d'enfants mariés ainsi que le nombre de mariage des individus.

3.1 Caractérisation de la population mariée de Charlevoix (1675-1971)

La figure 3.1 et le tableau 3.1 présentent la distribution des hommes et des femmes qui se sont mariés dans la région de Charlevoix depuis son ouverture jusqu'en 1971, selon leur période de mariage (périodes de 25 ans). Les premiers mariages à avoir été célébrés dans Charlevoix datent de 1686, soit environ 10 ans après l'arrivée des premiers pionniers en 1675. Le nombre de mariages par période augmente continuellement dans le temps suivant le taux de croissance de la population (voir Tableau 1.1). La figure 3.1 permet aussi d'observer une légère variation du nombre de mariages en fonction du sexe. On remarque effectivement que le nombre de femmes mariées est plus élevé que celui des hommes et ce, plus particulièrement à partir de 1825. Cette augmentation différentielle du nombre de mariages en faveur des femmes s'explique par un nombre plus important de remariages chez les hommes que chez les femmes.

Figure 3.1

Nombre d'hommes et de femmes mariés dans Charlevoix entre 1675 et 1971 par période de 25 ans

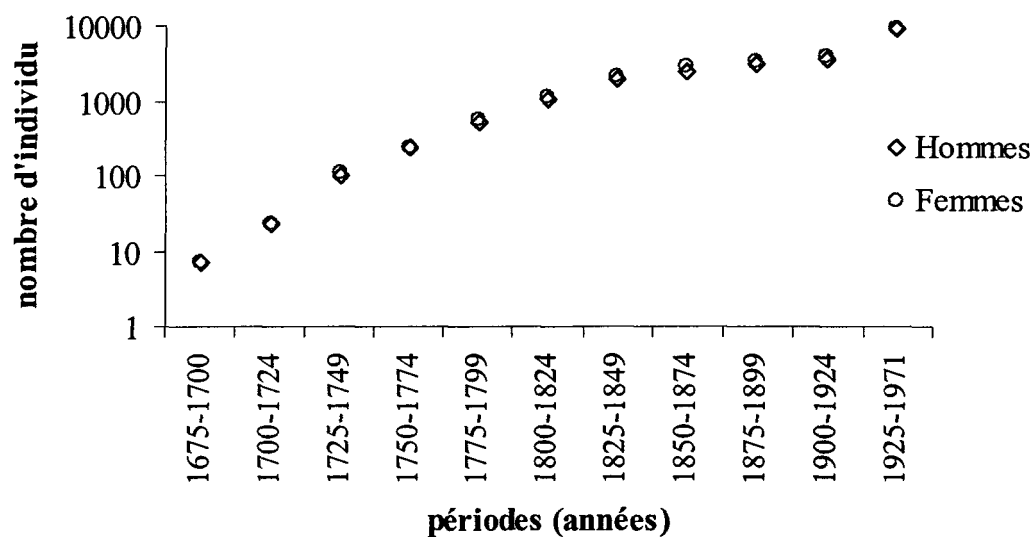


Tableau 3.1

Nombre d'hommes et de femmes mariés dans Charlevoix et leur rapport de masculinité (Rm) par période, 1675-1971

période	mariages (nb)		<u>Rm</u>
	hommes	femmes	
1675-1724	29	29	1,00
1725-1749	102	108	0,94
1750-1774	231	240	0,96
1775-1799	508	545	0,93
1800-1824	1033	1102	0,94
1825-1849	1973	2138	0,92
1850-1874	2536	2769	0,92
1875-1899	3113	3413	0,91
1900-1924	3658	3940	0,93
1925-1971	9046	9240	0,98
Total	22229	23524	0,94

3.2 Calcul des intervalles intergénérationnels

Les données nécessaires aux calculs des intervalles proviennent des deux bases de données contenant tous les écarts entre le mariage des parents et des enfants mesurés dans la région en fonction du sexe des parents. Pour les pères, on retrouve 39374 intervalles ou enfants mariés dans Charlevoix entre 1709 et 1971. Du côté des mères, ce nombre est de 39543. Rappelons toutefois que les parents mariés après 1925 n'ont pas été retenus pour les calculs puisque le nombre d'enfants mariés pourrait être incomplet pour certains parents et occasionner ainsi un biais dans les résultats.

Le tableau 3.2 présente la description de tous les intervalles intergénérationnels mesurés dans Charlevoix. En ne considérant que les mariages des parents célébrés avant 1925, le nombre d'enfants (ou intervalles) inclus dans les calculs diminue d'environ 5000. Au total, un peu plus de 16000 fils et 18000 filles se sont mariés dans Charlevoix. L'écart le plus bas observé entre la date de mariage d'un père et celle de son fils est de 15,2 ans et l'écart le plus haut est de 85,8 ans. Chez les filles, les valeurs sont similaires (min. :14,6 et max. :85,3). La longueur moyenne des intervalles intergénérationnels parent-enfant diffère selon le sexe des parents prenant des valeurs de 33,1 ans (mère-enfant) et 33,7 ans (père-enfant) alors que pour les intervalles masculins on obtient plutôt des valeurs de 34,7 ans et 35,3 ans et les intervalles féminins de 31,7 ans et 32,4 ans.

Les résultats du tableau 3.2 démontrent que la mesure des intervalles intergénérationnels varie essentiellement en fonction du sexe des enfants. Les différentes valeurs observées en fonction du sexe des parents s'expliquent par un nombre plus important de remariages chez les hommes que chez les femmes. La figure 3.2 présente la distribution des intervalles masculins et féminins en fonction du sexe des parents et de la longueur des intervalles. Le premier graphique porte sur la comparaison des intervalles masculins et féminins mesurés à partir des pères et le second à partir des mères. La variation de la distribution des intervalles en fonction du sexe des parents étant minime, l'analyse des résultats a pu être limitée aux données relatives à un seul parent. D'une manière arbitraire, les bases de données sur les pères ont été sélectionnées.

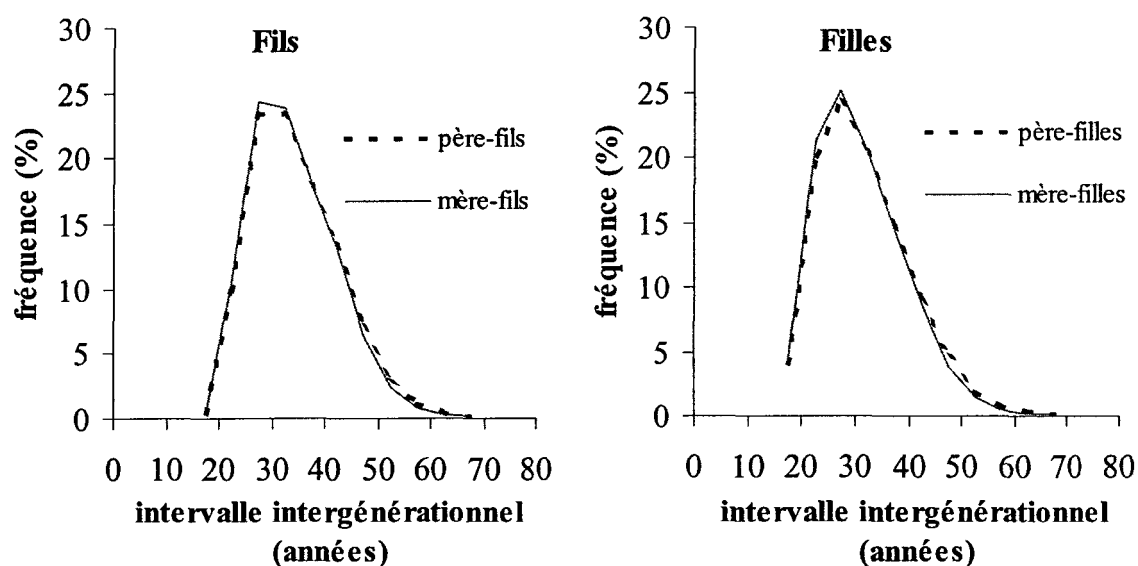
Tableau 3.2

Mesures des intervalles intergénérationnels masculins et féminins calculés en fonction du sexe des parents et des enfants, Charlevoix (1675-1924)

	Intervalles intergénérationnels (années)				
	N	Min	Max	Moyenne	Écart type
<i>Masculins</i>					
Père-fils	16042	15,2	85,8	35,3	8,5
Mère-fils	16082	15,1	85,0	34,7	8,0
<i>Féminins</i>					
Père-fille	18081	14,6	85,3	32,4	8,8
Mère-fille	18089	14,6	83,0	31,7	8,4
<i>Enfants</i>					
Père-enfant	34123	14,6	85,8	33,7	8,8
Mère-enfant	34171	14,6	85,0	33,1	8,3

Figure 3.2

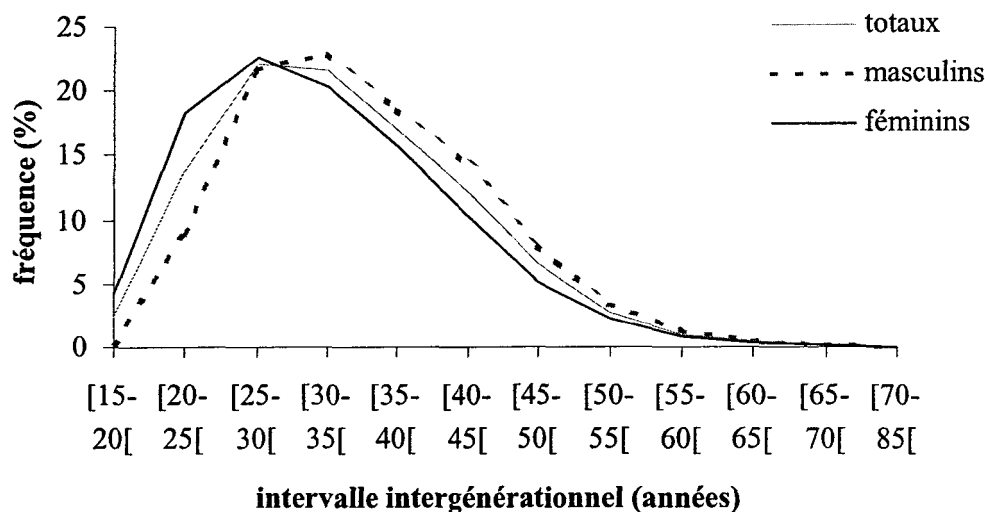
Distribution des intervalles intergénérationnels masculins et féminins en fonction du sexe des parents et de la longueur des intervalles



La distribution des 34123 intervalles père-enfant en fonction de leur longueur et du sexe des enfants est présentée à la figure 3.3. Les intervalles ont été regroupés par classes de 5 ans sauf la dernière qui inclut tous les intervalles plus grands ou égaux à 70 ans. On observe un décalage d'environ 4 ans entre la distribution des intervalles masculins et féminins. Chez les fils, près des deux tiers (63%) des intervalles sont concentrés entre 25 et 40 ans alors que la classe la mieux représentée est celle de 30-34 ans où on retrouve 22,8% de tous les intervalles père-fils. 95% des intervalles se situent entre 20 et 50 ans. Pour ce qui est de la distribution des intervalles féminins, les trois quarts se situent entre 20 et 40 ans. Moins de 5% des intervalles père-fille sont inférieurs à 20 ans. La classe la plus représentée est celle des 25-29 ans (24,2%), soit celle qui précède la classe la mieux représentée chez les fils. La classe où la différence entre les intervalles masculins et féminins est la plus élevée est celle de 20-24 ans où le nombre d'intervalles féminins représente plus du double du nombre d'intervalles masculins. Ces écarts en fonction du sexe des enfants seraient attribuables au fait que les femmes se marient généralement plus jeunes que les hommes.

Figure 3.3

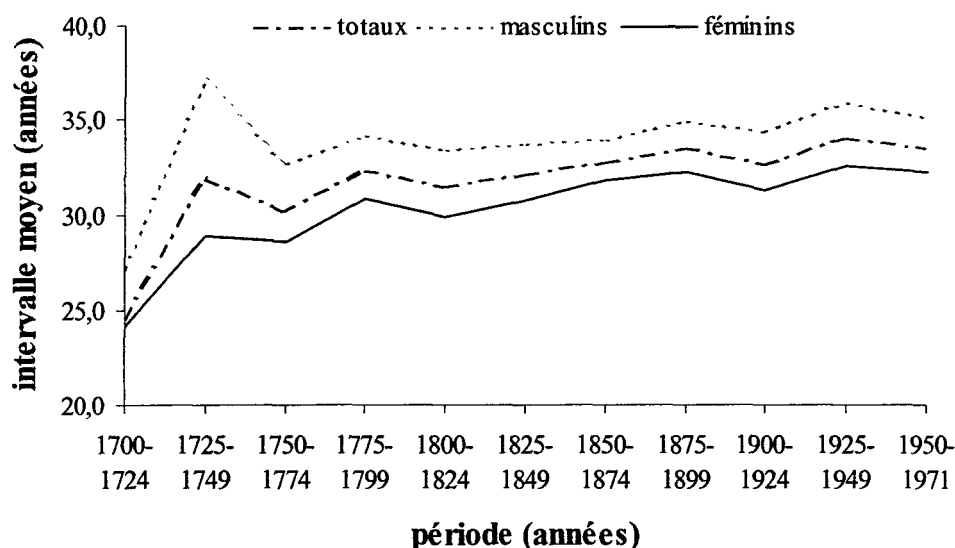
Distribution des intervalles intergénérationnels masculins, féminins et totaux mesurés dans Charlevoix selon leur longueur



Ces intervalles mesurés dans la population de Charlevoix s'étendent sur une période de plus de deux siècles et demi. L'importance de l'effectif disponible a permis d'étudier cette variable dans le temps en classant les intervalles par période de 25 ans en prenant l'année de mariage des enfants comme référence. La figure 3.4 présente la distribution de la longueur moyenne des intervalles par période. Pour chaque type d'intervalles, on observe une importante variation dans le temps. Celle-ci est principalement prononcée entre la fondation de la région en 1675 et 1750. La valeur moyenne la plus basse observée pour les deux sexes se situe entre 1700 et 1724 (24,1 ans chez les femmes et 27,2 ans pour les hommes) alors que la longueur moyenne maximum chez les hommes se situe à l'intérieure de la période 1725-1749 où on observe un intervalle moyen de 37 ans. La longueur moyenne des intervalles féminins (28 ans) durant cette période est de 9 ans inférieure à celle des intervalles masculins. Cette importante variation s'explique par le faible effectif de la population avant le 19^e siècle (voir le tableau 3.4). Enfin, la longueur moyenne maximum chez les femmes se retrouve entre 1925 et 1949.

Figure 3.4

Longueur moyenne des intervalles intergénérationnels selon la période de mariage des enfants, Charlevoix, 1700-1971



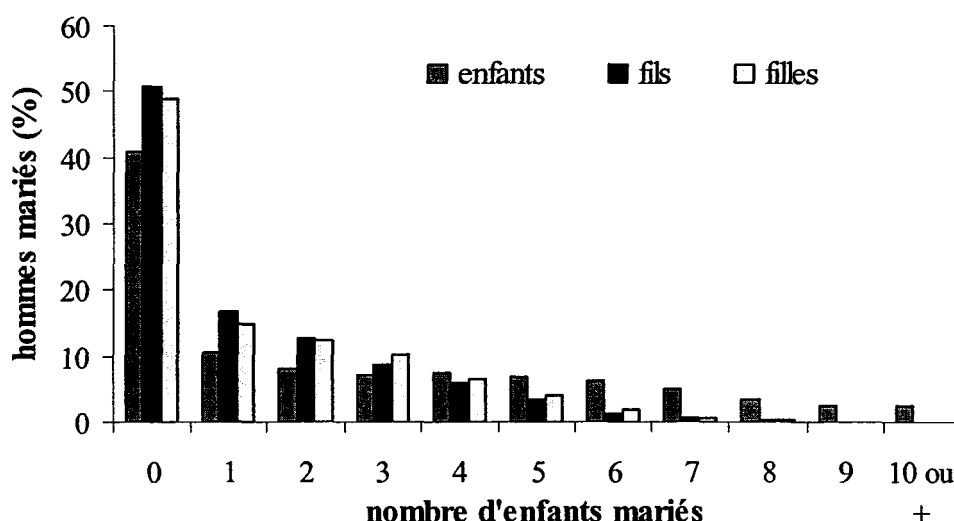
3.3 Étude de la reproduction utile dans Charlevoix

Les données sur la population de Charlevoix nous renseignent sur le nombre d'enfants mariés dans la région pour chaque homme et chaque femme qui se sont mariés précédemment dans la région. Ces données peuvent être utilisées pour étudier la distribution de la reproduction utile dans la région. Il est certain que le nombre d'enfants mariés ne représente qu'une partie du nombre total d'enfants par familles; certains enfants sont demeurés célibataires, d'autres sont décédés ou ont émigré avant de se marier. Ces données sur le nombre d'enfants mariés peuvent aussi servir d'indice sur les mouvements migratoires dans la région. En effet, dans une population où le taux de fécondité est élevé, on s'attend à retrouver un nombre relativement élevé d'enfants mariés. Or, la présence d'une quantité importante d'individus mariés qui n'ont eu aucun enfant marié dans la région laisse supposer un mouvement d'émigration pour un bon nombre de ces individus.

L'étude de la reproduction utile dans la région de Charlevoix a été effectuée uniquement à partir des hommes mariés avant 1925. La figure 3.5 montre la distribution du nombre total d'enfants mariés par homme marié dans la région. Ce nombre varie entre 0 et 18 enfants, le nombre maximum de garçons et de filles mariés étant de 10 et de 12 respectivement (le nombre d'hommes qui ont eu 10 enfants mariés ou plus étant relativement faible, ceux-ci ont été regroupés dans une même classe). Ces 13183 hommes ont eu, au total, 34123 enfants qui se sont mariés à leur tour dans la région. Toutefois, pour 41% d'entre eux ($n=5374$), on n'observe aucun mariage d'enfant dans la région. Pour l'autre 59% ($n=7809$), on retrouve 16042 intervalles père-fils et 18081 intervalles pères-filles. De plus, on constate que la proportion d'hommes mariés diminue en fonction du nombre d'enfants mariés. On remarque aussi que la proportion de pères qui ont eu seulement 1 ou 2 fils mariés est plus importante que celle qui ont eu le même nombre de filles alors qu'après ce nombre c'est le contraire.

Figure 3.5

Distribution (%) des hommes mariés dans Charlevoix selon leur nombre d'enfants, de fils et de filles mariés dans la région, 1675-1924



Le tableau 3.3 présente la distribution des hommes mariés entre 1686 et 1924 mais cette fois selon le nombre et le sexe des enfants mariés. On constate que 5433 (41,2%) ont eu au moins un fils et une fille mariés, 1308 (9,9%) ont eu seulement des filles mariées et 1068 (8,1%) seulement des garçons mariés. Environ 17,5% des hommes qui ont eu des enfants mariés en ont eu seulement un.

Afin d'étudier la distribution de ces enfants utiles dans le temps, les pères ont été regroupés par période de mariage (figure 3.6). On remarque que la proportion d'hommes n'ayant aucun enfant marié dans la région augmente de façon importante avec le temps, passant de 15 % entre 1675 et 1750 à près de 50 % au début du 20^e siècle et cette augmentation devient plus importante à partir de la période de 1800-1849. Cette tendance, bien qu'à plus petite échelle, s'observe aussi pour les hommes ayant eu seulement un enfant marié en région. Par contre, le nombre de pères qui ont eu deux enfants mariés ou plus décroît avec le temps. En gros, le premier siècle du peuplement de Charlevoix est plutôt caractérisé par un nombre relativement important d'enfants mariés dans la région par rapport à la période suivante, où on retrouve une proportion plus faible de pères qui ont eu deux enfants mariés ou plus dans la région.

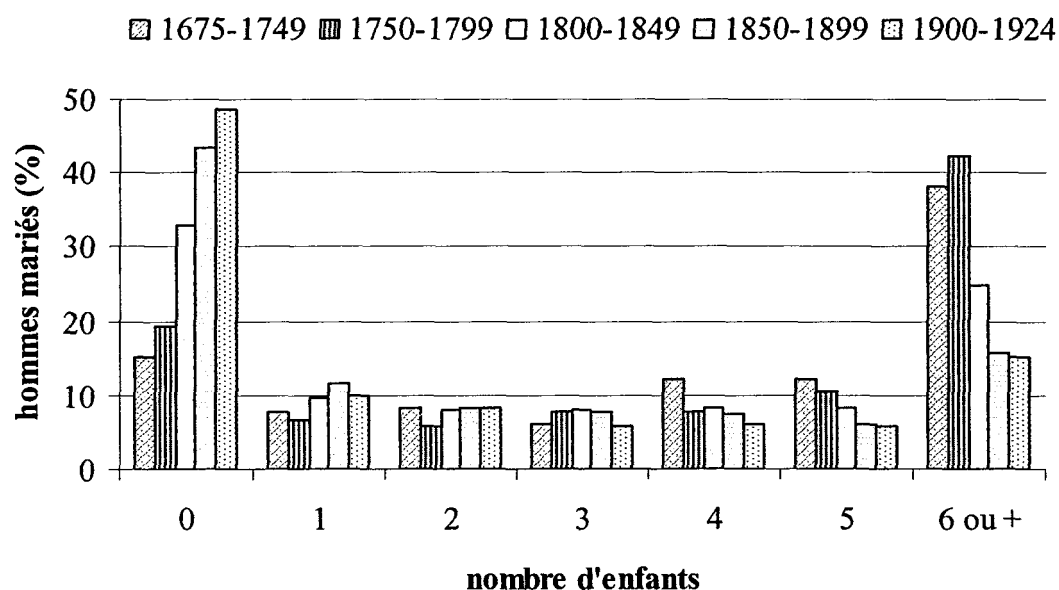
Tableau 3.3

Distribution des hommes mariés selon leur nombre de fils et de filles mariés dans Charlevoix, 1675-1924

Fils	filles mariées (nb)													
mariés (nb)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
0	5374	712	325	139	76	30	14	6	4	1	-	1	-	6682
1	654	511	391	306	160	110	42	16	5	4	1	-	-	2200
2	238	325	353	322	207	135	68	27	8	2	-	-	-	1685
3	99	179	252	239	181	112	56	21	7	5	1	-	-	1152
4	46	108	178	164	119	85	37	16	2	2	-	-	1	758
5	23	69	84	94	83	49	21	6	4	-	-	-	-	433
6	3	21	37	34	20	19	9	3	1	2	-	1	-	150
7	2	12	15	26	13	6	4	3	-	-	-	-	-	81
8	2	5	9	9	2	1	-	-	-	-	-	-	-	28
9	1	4	-	1	2	1	-	-	-	1	-	-	-	10
10	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Total	6442	1947	1646	1335	863	548	251	98	31	17	2	2	1	13183

Figure 3.6

Distribution (%) des hommes mariés selon leur nombre d'enfants mariés dans la région,
par période de mariage, Charlevoix, 1675-1924



Un autre point d'intérêt dans cette étude est le nombre moyen d'enfants mariés dans la région. Le tableau 3.4 porte sur la distribution du nombre total et moyen d'enfants mariés par homme marié par période. Évidemment, on remarque que le nombre absolu de pères et d'enfants augmente dans le temps. Toutefois, on constate que le nombre moyen d'enfants diminue tout au long de la période. Le nombre moyen de fils mariés passe de 2,1 entre 1675-1724 à 1,0 après 1875, soit la moitié moins. La même situation s'observe dans le cas des filles, sauf que le nombre moyen de filles mariées est un peu plus élevé. Le nombre moyen d'enfants mariés demeure relativement élevé jusqu'à la fin du 18^e siècle (min.= 4,4 et max.= 4,9). Ces valeurs sont semblables à celles calculées par Gauvreau et Jetté (1992) dans leur étude sur les fondateurs de Charlevoix jusqu'en 1849. Pour les 5 décennies suivantes, on aperçoit une diminution importante du nombre moyen d'enfants mariés qui passe de 3,9 entre 1800 et 1825 à 2,7 entre 1825 et 1849. Par la suite, le nombre moyen d'enfants mariés diminue toujours mais plus faiblement (jusqu'à 2,1 en 1900-1924). Le nombre moyen de fils mariés demeure toujours inférieur à celui des filles mariées, quelle que soit la période. Cette observation serait attribuable

au fait que les couples se mariaient plus souvent dans le lieu de résidence de l'épouse (Tremblay et al., 2000)

Tableau 3.4
Nombre total et moyen de fils, filles et enfants mariés, pour les pères mariés dans Charlevoix , par période, 1675-1924

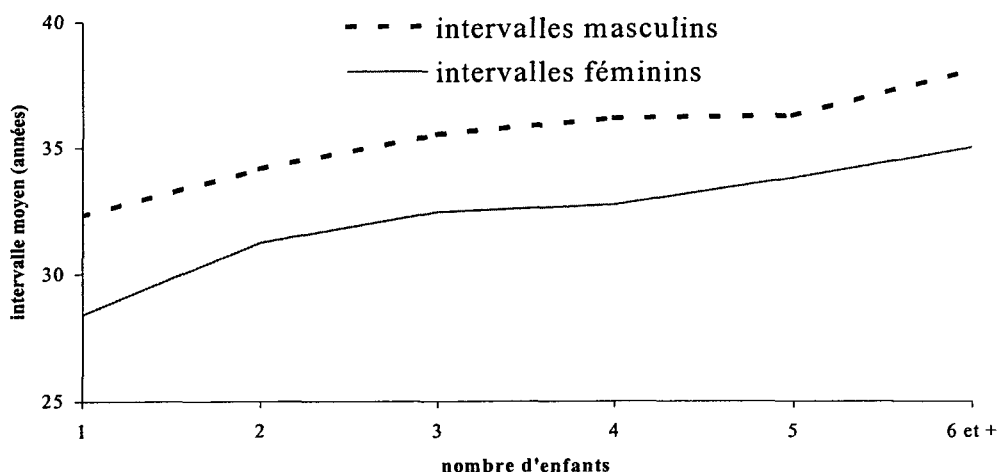
période	N (pères)	<i>filles</i>		<i>fils</i>		<i>enfants</i>	
		N	moy.	N	moy.	N	moy.
1675-1724	29	81	2,8	60	2,1	141	4,9
1725-1749	102	247	2,4	201	2,0	448	4,4
1750-1774	231	527	2,3	508	2,2	1035	4,5
1775-1799	508	1224	2,4	1141	2,2	2365	4,7
1800-1824	1033	2109	2,0	1951	1,9	4060	3,9
1825-1849	1973	2737	1,4	2619	1,3	5356	2,7
1850-1874	2536	3317	1,3	2925	1,2	6242	2,5
1875-1899	3113	3587	1,2	3107	1,0	6694	2,2
1900-1924	3658	4254	1,2	3532	1,0	7786	2,1
Total	13183	18083	1,4	16044	1,2	34127	2,6

3.4 Relation entre le nombre d'enfants mariés et la longueur des intervalles intergénérationnels

Un des objectifs de cette étude était de vérifier la relation entre le nombre d'enfants mariés par parent et la longueur des intervalles intergénérationnels. On suppose que plus un couple a d'enfants mariés, plus la longueur moyenne des intervalles intergénérationnels sera grande. En effet, plus le nombre d'enfants d'un couple est élevé, plus, de façon générale, la période de fécondité est longue et plus la probabilité d'observer de longs intervalles augmente. Les données de la figure 3.7 démontrent cette relation. Effectivement, la longueur moyenne des intervalles augmente en fonction du nombre d'enfants mariés. Cette augmentation est d'environ 1 an par enfant supplémentaire.

Figure 3.7

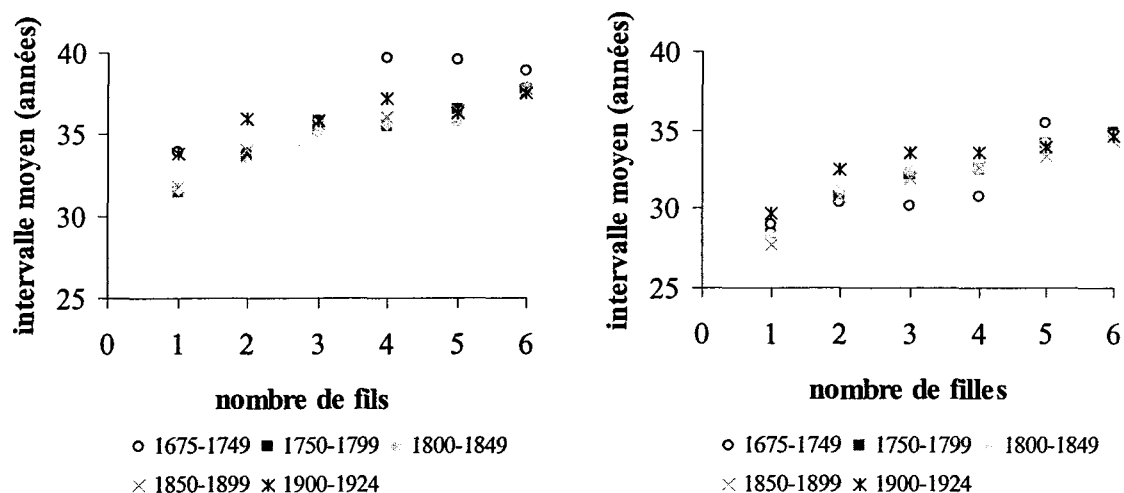
Relation entre le nombre de fils et de filles mariés par père et la longueur des intervalles intergénérationnels, Charlevoix, 1675-1924



Il est intéressant de vérifier cette relation en découpant la couverture des données en périodes plus courtes (figure 3.8). La longueur moyenne des intervalles en fonction du nombre de fils et de filles mariés varie selon les périodes mais, dans les deux cas, on observe tout de même une augmentation de la longueur des intervalles selon le nombre de fils et de filles.

Figure 3.8

Relation entre le nombre de fils et de filles mariés et la longueur moyenne des intervalles par période, Charlevoix, 1675-1924



3.5 Remariages et longueur des intervalles intergénérationnels

Le nombre de mariages pour un individu pourrait aussi être un facteur qui influence la longueur des intervalles. Le tableau 3.5 nous montre la relation entre le nombre de mariages des hommes et des femmes ayant eu au moins un enfant marié dans la région et la longueur moyenne des intervalles intergénérationnels. Le nombre de remariages est beaucoup plus élevé chez les hommes que chez les femmes. Effectivement, le calcul du nombre de remariages des femmes révèle que seulement 8 % d'entre elles se sont mariées plus d'une fois comparativement à 17,5% chez les hommes, ce qui s'explique en partie par un taux relativement élevé de mortalité féminine (suite à un accouchement) durant cette époque (Guérin, 1988). Par contre, le nombre d'hommes et de femmes mariés 3 fois ou plus est relativement faible (moins de 2% des intervalles concernés). En ce qui a trait à la possible influence du nombre de mariages d'un individu sur la longueur des intervalles, on remarque que chez les hommes, la longueur des intervalles augmente en fonction du nombre de mariages alors que chez les femmes, on n'observe pratiquement aucune différence. Cette particularité s'expliquerait par une différence au niveau de la longueur de la période de fécondité entre les hommes et les femmes, celle des hommes étant plus longue que celle des femmes. Donc, ces derniers ont une plus grande probabilité de fonder une nouvelle famille que les femmes.

Tableau 3.5

Distribution des intervalles intergénérationnels en fonction du nombre de mariages des hommes et des femmes mariés dans Charlevoix, 1675-1924

mariages (nombre)	hommes			femmes		
	n	%	int. (moy.)	n	%	int. (moy.)
1	6444	82,52	33,30	7534	92,31	33,09
2	1209	15,58	35,52	598	7,33	33,01
3	149	1,91	35,81	27	0,33	31,63
4	7	0,19	33,78	3	0,04	28,58
total	7809	100	33,73	8162	100	33,08

3.6 Synthèse des résultats

Cette première partie des résultats a permis d'étudier la population mariée dans Charlevoix depuis sa fondation jusqu'en 1971. Bien que la région ait été fondée en 1675, on ne note aucun mariage avant 1686. Au total, 22229 hommes se sont mariés et 23524 femmes soit 1300 de plus que les hommes. Le calcul du rapport de masculinité (R_m) selon les différentes périodes de 25 ans montre effectivement que le ratio entre le nombre d'hommes et de femmes mariés est, exception faite de la première période (1675-1724) où le R_m est égal à 1, toujours en faveur des femmes. De plus, bien que celui-ci fluctue selon les périodes, on observe une diminution du R_m dans le temps. Cette diminution s'expliquerait par un nombre de remariages plus important chez les hommes.

Bien que les données sur les mariages dans la région soient compilées jusqu'en 1971, les parents mariés après 1924 ont été exclus des calculs puisque le nombre d'enfants mariés après cette date pouvait ne pas être complet. La mesure des intervalles intergénérationnels a tout d'abord été effectuée en fonction du sexe des parents. Les résultats obtenus ont permis de conclure que le sexe des parents avait très peu d'influence sur la longueur des intervalles lorsque ceux-ci sont mesurés à partir des dates de mariage. Ainsi seulement les données à partir des pères ont été utilisées. Le nombre d'hommes mariés avant 1924 est de 13183 dont 41% n'ont eu aucun enfant marié dans la région l'autre 59% a eu entre 1 et 18 enfants mariés pour un total de 34123 enfants mariés dont 47% sont des fils et 53% des filles. Cette différence de pourcentage serait attribuable à une émigration plus élevée des hommes célibataires que des femmes célibataires ainsi qu'au fait qu'à cette époque le mariage était généralement célébré dans la paroisse de l'épouse. On remarque aussi que le nombre de pères diminue en fonction de leur nombre d'enfants mariés. 18% des pères ont eu seulement un enfant marié dans Charlevoix alors que seulement 12% en ont eu 5 et 4% en ont eu 10 ou plus. Par ailleurs, on observe un ratio différent selon le sexe des enfants. Au total, le nombre de filles mariées est plus élevé que celui des fils. Parmi les pères ayant eu seulement 1 enfant marié dans la région, la proportion de ceux qui ont eu un seul fils est plus

importante que ceux qui ont eu une seule fille. À partir de deux enfants ou plus, on observe le contraire, la proportion du nombre de pères en fonction du sexe de ces enfants mariés augmentant plutôt en faveur des filles. Cette observation peut s'expliquer par le fait que les hommes émigrent plus que les femmes ou encore que ces dernières migrent après leur mariage, celles-ci étant plus jeunes lors de l'union.

L'évolution temporelle de la reproduction utile a aussi été étudiée. On constate que la distribution du nombre d'enfants mariés par père varie dans le temps et selon le sexe des enfants. Dans les deux cas, le nombre d'hommes qui n'ont eu aucun enfant marié dans la région augmente de façon significative à partir de la période de 1800-1850. Alors que moins du quart des hommes mariés avant le 19^e siècle n'avait aucun fils ou aucune fille marié(e), après 1850, c'est plus de la moitié qui n'ont pas eu d'enfants mariés dans Charlevoix. Par ailleurs, les nombres moyens d'enfants, de fils et de filles mariés ont été calculés par périodes de 25 ans. Jusqu'à la fin du 18^e siècle, le nombre moyen d'enfants mariés varie entre 4,4 et 4,9 alors qu'après 1800, il diminue constamment et de manière plus importante à partir de 1825 de sorte qu'entre 1900 et 1924, le nombre moyen d'enfants mariés est de 2,1 soit la moitié moins qu'au 18^e siècle. On sait que la saturation des terres dans la région s'est produite rapidement de sorte que, dès le premier quart du 19^e siècle, une baisse de la fécondité régionale conjuguée à une émigration importante expliquerait cette diminution du nombre moyen d'enfants mariés. En ce qui a trait aux pères qui n'ont eu qu'un seul fils ou fille marié (e), les proportions entre les deux sexes varient considérablement dans le temps. Entre 1675 et 1749, plus du double d'hommes ont eu un seul fils comparativement à ceux qui ont eu une seule fille. Par la suite, les proportions deviennent plus égales; le pourcentage de pères ayant eu un seul enfant augmentant continuellement (mis à part la période de 1900-1925 où près de 60% des hommes n'ont eu aucun enfant marié). Enfin, on voit qu'à partir de 1800-1850, la proportion d'hommes ayant plus de deux enfants diminue continuellement, ce qui vient appuyer l'hypothèse de l'émigration importante des habitants de Charlevoix suite à la saturation de ses terres. Avant cette période, le nombre d'enfants mariés était significativement plus important.

La mesure des intervalles intergénérationnels au sein de la population mariée de Charlevoix a été effectuée à partir de tous les individus mariés dont le père s'est marié précédemment dans la région. Les longueurs moyennes obtenues sont de 33,7 ans pour les intervalles sans distinction du sexe des enfants, de 35,3 ans pour les intervalles pères-fils et de 32,4 pour les intervalles pères-filles. On observe donc un écart d'environ 3 ans entre les hommes et les femmes. La longueur minimum des intervalles est d'environ 15 ans et la longueur maximum de 85 ans. De plus, selon une des hypothèses de départ qui était de vérifier la possible relation entre le nombre d'enfants par famille (qui est dans ce cas-ci représenté par le père) et la longueur des intervalles, on a étudié la relation entre ces deux variables et effectivement on retrouve une relation entre les deux : la longueur des intervalles augmente sensiblement lorsque le nombre d'enfants par famille augmente.

Lorsque calculé par périodes de 25 ans, on note une importante variation de la valeur moyenne des intervalles dans le temps. En ce qui concerne les intervalles féminins, la longueur moyenne minimum observée est de 24,1 ans (1700-1724) et la longueur maximum de 32,6 ans (1925-1949). Chez les hommes, la longueur moyenne minimum est de 27,2 ans (1700-1724) et la longueur maximum de 37 ans (1725-1749). Les valeurs extrêmes se situent donc principalement avant 1775, à une époque où l'effectif de la population était relativement bas.

Finalement, ayant l'information sur le nombre de mariages célébrés pour chaque père marié dans Charlevoix, on a pu quantifier cette variable et vérifier s'il y a une relation entre celle-ci et la longueur des intervalles intergénérationnels. Effectivement, on observe une légère variation de la longueur des intervalles en fonction du nombre de mariages des pères. Un père s'étant marié plus d'une fois a un intervalle moyen un peu plus élevé avec ses enfants que ceux qui se sont mariés seulement une fois, ce qui sous-tend une période de fécondité plus longue. Par contre, on n'observe pas de telles variations chez les femmes.

CHAPITRE 4

RÉSULTATS : ANALYSE PAS ASCENDANCE

Les données utilisées pour cette section de résultats proviennent de la base de données BALSAC-RETRO. Le nombre total d'ancêtres obtenus est de 214932. Par contre, seulement les 64597 sujets dont la date de mariage ainsi que celle de ses parents sont connues ont été retenus pour les calculs des intervalles intergénérationnels. Les principales variables étudiées sont la distribution géographique des individus de départ et des ancêtres distincts, la longueur des intervalles intergénérationnels parmi les ancêtres totaux, les ancêtres distincts, les cent généalogie, les lignées paternelles, les lignées maternelles et les ancêtres de Charlevoix.

4.1 Mesures descriptives du corpus des cent généalogies de Charlevoix

Plusieurs mesures descriptives concernant la table d'ascendances des généalogies étudiées ont été obtenues à partir de requêtes préalablement conçues pour caractériser les généalogies (tableau 4.1). Tout d'abord, l'année moyenne des mariages des cent individus de départ est 1937. La profondeur moyenne des généalogies, qui correspond au nombre moyen de générations nécessaire pour compléter les ascendances, est de 9,3 générations. Le nombre total d'ancêtres qui ont été rattachés aux généalogies est de 214932. Toutefois, ce nombre inclut une bonne partie d'ancêtres qui sont apparus plus d'une fois à l'intérieur des généalogies. Ainsi, le nombre total d'individus distincts est plutôt de 10785, soit seulement 5% du nombre total d'ancêtres. En d'autres mots, un ancêtre apparaît en moyenne 20 fois à

l'intérieur de l'une et/ou l'autre des généalogies, bien que le nombre d'apparitions soit cependant très variable d'un ancêtre à l'autre (Tremblay et al., 2001).

La mesure du coefficient d'apparentement a été effectuée à deux profondeurs généalogiques (quatre et huit générations). L'apparentement demeure relativement faible avant la 5^e génération (environ 6×10^{-4}), mais il augmente rapidement par la suite (environ 98×10^{-4} à la 8^e génération). Le coefficient de consanguinité a été mesuré aux deux mêmes profondeurs généalogiques. À la 4^e génération, la valeur du coefficient est de 42×10^{-4} et de 135×10^{-4} pour la 8^e génération. Ainsi, entre ces quatre générations, on observe une augmentation importante de la proportion d'individus consanguins. Avant la 4^e génération, on compte très peu de sujets consanguins. D'autre part, on observe des niveaux plus élevés de consanguinité que d'apparentement. Cette différence pourrait refléter un effet de recrutement non aléatoire de la part des conjoints (Tremblay et al., 2001).

Au total, 64597 intervalles intergénérationnels ont pu être mesurés, soient 28016 intervalles masculins (44%) et 36581 intervalles féminins (56%). En plus de la différence du nombre d'intervalles en fonction du sexe, les intervalles masculins varient entre 17 et 70 ans alors que pour les filles, ceux-ci se concentrent entre 15 et 61 ans soit près de 10 ans de moins que chez les garçons. Enfin, les 65000 intervalles proviennent de 7013 ancêtres distincts (3297 hommes et 3716 femmes) soit environ 65% de tous les ancêtres distincts ($n=10785$). L'autre fraction des ancêtres distincts a été exclue due à une absence de données concernant la date de mariage des parents et/ou des enfants, ce qui rend impossible le calcul d'un intervalle. Ceci est particulièrement le cas de nombreux fondateurs du 17^e siècle dont les parents se sont mariés à l'extérieur de la Nouvelle-France et dont on ne peut retracer les données relatives à leur mariage.

Tableau 4.1
Mesures descriptives du corpus des cent généalogies ascendantes d'individus
mariés dans Charlevoix entre 1900 et 1974

Mesures descriptives	Valeur
année moyenne de mariage des sujets	1937
profondeur généalogique	9,3
nombre total d'ancêtres	214932
nombre d'ancêtres distincts	10785
nombre total d'intervalles	64597
nombre d'intervalles distincts	7013
coefficient d'apparentement (X10000)	
4 ^e génération	6
8 ^e génération	98
coefficient de consanguinité (X 10000)	
4 ^e génération	42
8 ^e génération	135

4.2 Distribution géographique des ancêtres du corpus généalogique

La distribution des lieux de mariage des cent individus dont on a fait l'ascendance généalogique est présentée au tableau 4.2. Chacune des paroisses de Charlevoix est représentée mais on note un nombre plus important d'individus mariés dans les deux paroisses les plus importantes en terme d'effectifs soient Baie-St-Paul et La Malbaie.

Tableau 4.2

Distribution des individus de départ des cent généalogies de Charlevoix selon leur sexe et leur lieu de mariage, 1900-1974

Paroisses de Charlevoix	Individus de départ		
	Homme	Femme	Total
Ste-Agnès	7	6	13
Cap-à-l'Aigle	1	1	2
Baie-St-Paul	11	11	22
Clermont	1	1	2
Les Éboulements	2	1	3
St-Fidèle	4	4	8
St-Firmin	1	1	2
St-Hilarion	2	3	5
Île-aux-coudres	1	1	2
Malbaie	10	11	21
Pointe-au-Pic	1	1	2
St-Placide	1	1	2
Petite-Rivière-St-François	2	2	4
St-Siméon	5	5	10
St-Urbain	1	1	2
Total	50	50	100

La table d'ascendances obtenue pour cet échantillon nous a aussi permis d'étudier la distribution géographique de tous les ancêtres à partir des données sur le lieu de mariage des parents de ces ancêtres. Le tableau 4.3 présente cette distribution à l'intérieur de 13 différentes périodes. L'unité du lieu de mariage correspond à un découpage du Québec en 22 régions dont seulement 17 sont représentées à l'intérieur de ces généalogies.

Tableau 4.3

Distribution (%) des ancêtres distincts (n=7013) retrouvés dans les généalogies de Charlevoix selon le lieu de mariage des parents, par période

Lieu de mariage des parents	Période de mariage des parents													
	<1625	1625-	1650-	1675-	1700-	1725-	1750-	1775-	1800-	1825-	1850-	1875-	>1899	total
		1649	1674	1699	1724	1749	1774	1799	1824	1849	1874	1899		
Abitibi-Temiscamingue	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bas-St-Laurent	-	-	-	-	0,1	0,6	0,2	0,1	0,4	0,8	0,9	0,8	-	0,2
Beauce	-	-	-	-	-	0,4	1,2	1,5	1,5	1,1	2,4	2,4	2,3	0,7
Bois-Francs	-	-	0,6	0,7	0,5	-	0,1	-	-	-	0,5	-	-	0,3
Charlevoix	-	-	-	3,7	15,6	39,6	65,1	82,8	85,8	90,3	84,8	82,1	86,2	40,0
Côte-de-Beaupré	-	1,5	25,3	39,2	31,8	23,2	11,7	4,1	1,7	2,2	-	-	-	17,8
Côte-du-Sud	-	-	-	9,4	16,0	14,6	10,5	4,8	4,1	2,2	0,9	-	-	6,9
Côte-Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,5	2,4	-	0,1
Estrie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gaspésie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Île de Montréal	-	1,5	3,4	2,4	1,4	0,6	-	0,1	0,2	-	-	1,6	1,1	1,3
Îles-de-la-Madeleine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanaudière	-	-	-	0,4	0,1	0,9	0,1	0,1	0,7	-	0,5	-	-	0,3
Laurentides	-	-	-	-	0,1	0,4	0,1	0,1	0,6	-	-	0,8	1,1	0,2
Mauricie	-	5,7	5,4	2,6	2,9	1,0	1,1	0,7	0,4	-	-	-	-	2,2
Outaouais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agglomération de Québec	6,9	33,8	53,7	27,4	17,9	10,3	4,2	2,4	1,8	0,5	0,5	2,4	-	18,4
Région de Québec	-	-	0,3	8,5	8,1	6,0	3,7	2,0	2,2	1,6	1,4	0,8	1,1	3,7
Richelieu	-	-	0,7	2,0	1,6	0,5	0,4	0,4	0,4	-	-	-	-	0,7
Rive Nord Ouest (Mtl)	-	-	-	-	0,9	0,5	0,9	0,7	0,4	0,5	0,5	-	-	0,4
Rive Sud (Mtl)	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	0,0
Saguenay/Lac-Saint-Jean	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,6	6,5	8,0	0,4
Extérieur du Québec	93,1	57,5	10,7	3,7	3,0	1,4	0,7	0,3	-	0,3	0,5	-	-	6,4

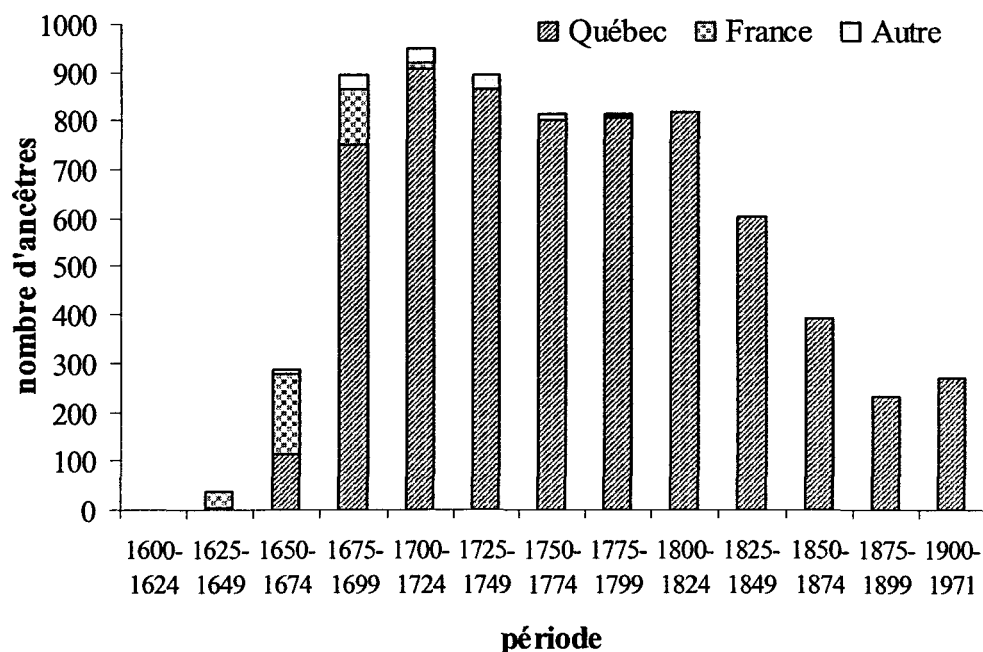
La division par périodes de mariage permet de broser un portrait des origines géographiques des ancêtres à travers le temps. On constate que la région la plus représentée est Charlevoix avec au total 40% de tous les ancêtres. Les premiers ancêtres retrouvés dans Charlevoix se situent dans la période allant de 1675 à 1699 soit lors de la fondation de la région. Dès 1700, ce pourcentage augmente continuellement jusqu'en 1850, moment à partir duquel on commence à observer une légère diminution de la proportion d'ancêtres. Quant au 20^e siècle, période qui

correspond principalement aux mariages des individus de départ ainsi qu'en partie à celle de leurs parents, la majorité des individus sont concentrés dans Charlevoix (86%) avec un faible pourcentage provenant de 5 autres régions dont le Saguenay et la Beauce. Deux autres régions sont relativement bien représentées parmi l'ensemble des ancêtres, soit la région limitrophe de la Côte de Beaupré et celle de l'agglomération de Québec, constituant chacune environ 18% des ancêtres. Ces ancêtres se retrouvent toutefois principalement avant 1750 soit avant la fin de la colonisation de Charlevoix. En plus, on note un certain décalage entre les deux régions. Jusqu'en 1675, la région la plus représentée est celle de Québec. Entre 1625 et 1649, plus de 30% des ancêtres proviennent de cette région et entre 1650 et 1674 ce pourcentage monte à plus de 50%. Les deux périodes suivantes sont plutôt représentées par des ancêtres mariés dans la région de Beaupré. Un autre point qui ressort de ce tableau est la proportion des parents mariés au Saguenay-Lac-Saint-Jean. Bien que l'on note une proportion totale de seulement 0,4% pour cette région, après 1850, période suivant la colonisation de cette région, la proportion d'ancêtres provenant de la région devient la seconde en importance après Charlevoix. Enfin, pour ce qui est des ancêtres provenant de l'extérieur du Québec, ceux-ci représentent 6,4% des ancêtres totaux mais sont principalement concentrés avant 1625 (93%). Il s'agit principalement des parents des premiers fondateurs québécois venus participer à la colonisation de la Nouvelle-France. Ce tableau fournit donc des informations intéressantes sur l'histoire du peuplement de Charlevoix et révèle l'importance de l'endogamie régionale au sein de cette cohorte.

La figure 4.1 porte sur la distribution géographique des ancêtres distincts des cent généalogies de Charlevoix. On constate que les individus dont les parents se sont mariés en France sont nombreux au 17^e siècle puisque cette période correspond au début de la colonisation du Québec. De plus, on remarque la faible proportion d'ancêtres provenant de régions autres que le Québec et la France.

Figure 4.1

Distribution des ancêtres distincts présents dans les généalogies de Charlevoix selon le lieu et la date de mariage de leurs parents, 1600-1971

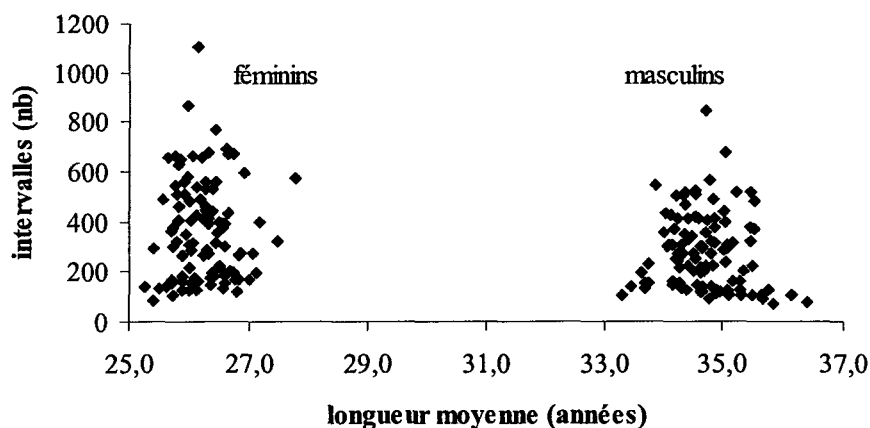


4.3 Mesure des intervalles intergénérationnels dans les généalogies

Les intervalles ont été obtenus en faisant la différence entre la date de mariage de tous les ancêtres identifiés dans chacune des branches ascendantes des 100 généalogies et celle de leurs parents. Le nombre d'intervalles calculés varie selon les généalogies. En moyenne, on retrouve 366 intervalles féminins et 280 intervalles masculins par généalogie. Par ailleurs, il ne semble pas y avoir de corrélation entre le nombre d'intervalles et la longueur moyenne par généalogie (voir la figure 4.2). Le nombre d'intervalles féminins par généalogie varie entre 84 et 1102 et les valeurs minimales des intervalles féminins varient peu (15 ou 16 ans) alors que les valeurs maximales fluctuent beaucoup plus (de 41 à 61 ans). Du côté des intervalles masculins, leur nombre varie entre 69 et 846 intervalles par généalogie, la longueur minimale des intervalles varie entre 17 et 24 ans et les valeurs maximales entre 51 et 70 ans. La comparaison des valeurs minimales et maximales selon le sexe révèle que les intervalles masculins sont plus variables que les intervalles féminins.

Figure 4.2

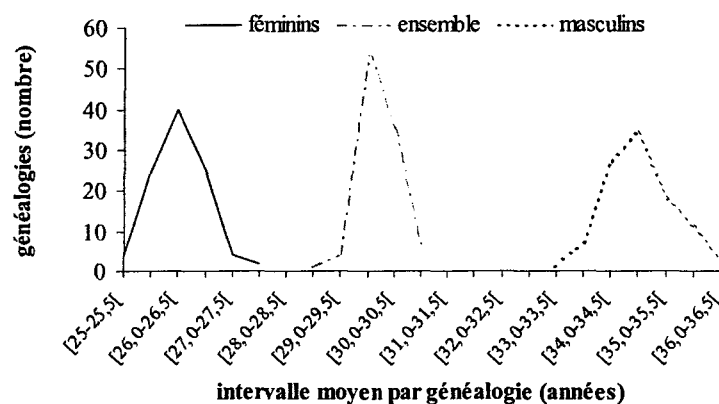
Relation entre la longueur moyenne des intervalles masculins et féminins et leur nombre par généalogie



La figure 4.3 présente la distribution des généalogies selon les longueurs moyennes de l'ensemble des intervalles, des intervalles masculins et des intervalles féminins. Les intervalles féminins moyens varient de 25,0 ans à 28,0 ans avec un pic entre 26,0 et 26,5 ans (40% des généalogies). En ce qui concerne les intervalles masculins, les valeurs moyennes varient entre 33,0 et 36,5 ans alors que 60% se situent entre 34 et 35 ans. Enfin, lorsque l'on calcule les intervalles sans différenciation des sexes, les valeurs moyennes varient entre 28,5 et 31,0 ans alors que la moitié des généalogies ont un intervalle moyen situé entre 29,5 et 30,0 ans. Les trois courbes sont nettement démarquées sur l'axe des X, les intervalles féminins étant beaucoup plus courts que les intervalles masculins.

Figure 4.3

Distribution des cent généalogies de Charlevoix selon la longueur moyenne des intervalles intergénérationnels

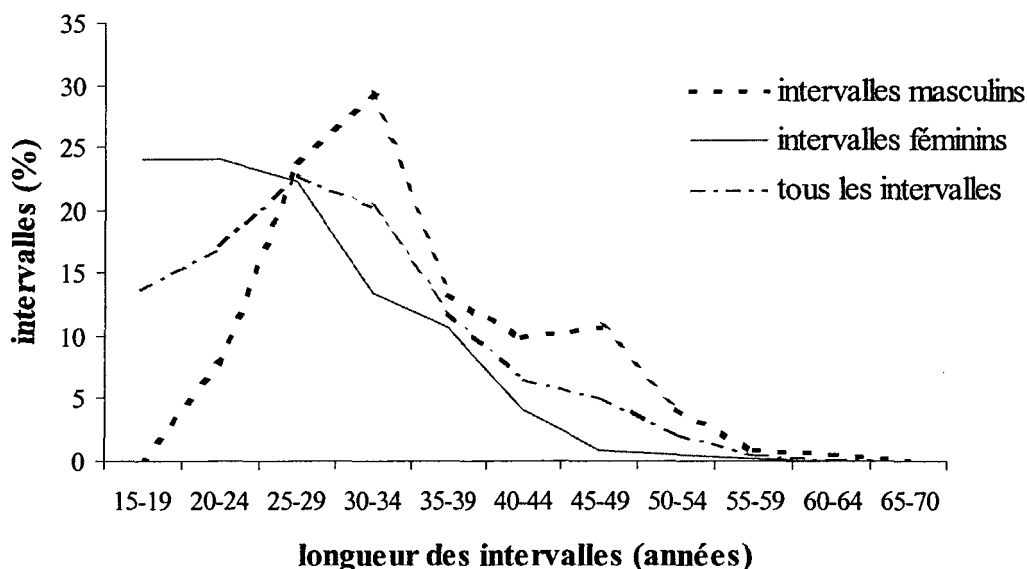


4.4 Mesure des intervalles intergénérationnels en fonction du nombre total d'ancêtres retrouvés dans les généalogies

La figure 4.4 présente la distribution des intervalles masculins (n=28016), féminins (n=36581) et l'ensemble des intervalles (n=64597) selon leur longueur. Pratiquement aucun intervalle masculin n'est inférieur à 20 ans (0,07%) alors que chez les filles, près de 25% sont situés entre 15 et 19 ans. Chez les hommes, les intervalles sont concentrés entre 25 et 34 ans alors que plus de la moitié des intervalles se situent dans cet intervalle, un autre 40% se situant à 35 ans et plus. Pour ce qui est des intervalles féminins, 70% sont inférieurs à 30 ans. Après 40 ans, on retrouve seulement 5% des intervalles féminins comparativement à plus du quart des intervalles masculins.

Figure 4.4

Distribution (%) des intervalles intergénérationnels dans les généalogies de Charlevoix selon leur longueur

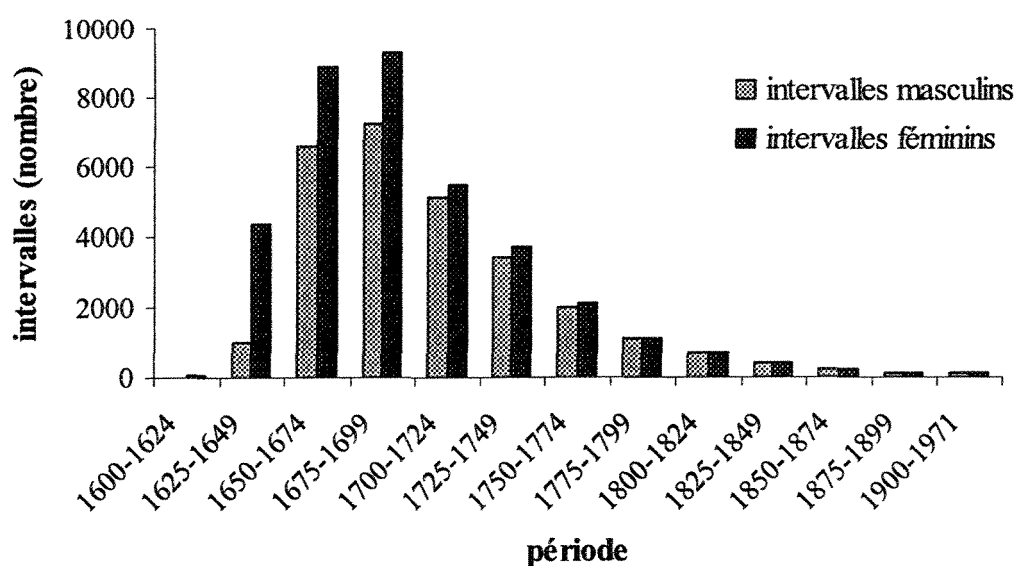


Les 64597 intervalles ont été aussi analysés sur une base temporelle. Tout comme pour l'approche par descendance, les intervalles ont été classés par périodes de 25 ans (sauf la dernière période qui inclut les individus de départ) dont la date de référence correspond à celle du mariage des enfants (figure 4.5). On remarque qu'à partir de 1900-1971 jusqu'entre 1675 et 1699, les nombres d'intervalles masculins et

féminins augmentent continuellement puis à partir de 1650-1674 jusqu'à 1600-1624, ceux-ci diminuent. Cette diminution est attribuable au fait que la plupart des parents des ancêtres de cette époque provenaient de la France et que les données sur leurs mariages sont, pour la plupart, absentes. Le surplus d'intervalles féminins par rapport aux intervalles masculins est faible pour la période s'échelonnant entre 1775 et 1971. Par contre, entre 1600 et 1774, on observe une surreprésentation des intervalles féminins et principalement pour la période de 1625 à 1649 où 80% des intervalles sont féminins. Ce déséquilibre s'expliquerait par le fait qu'au début de la colonisation, la plupart des immigrants étaient des hommes. Or, l'absence d'information sur le mariage de leurs parents rend impossible le calcul de leur intervalle intergénérationnel.

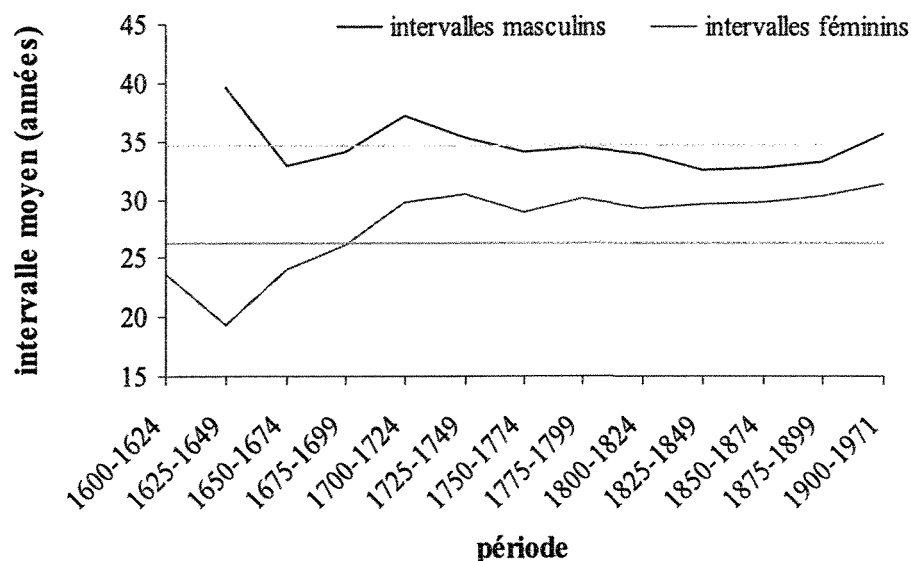
Figure 4.5

Distribution du nombre total d'intervalles intergénérationnels dans les généalogies de Charlevoix, selon la période



Pour chacune de ces périodes correspondant à la date de mariage des enfants, les valeurs moyennes de l'ensemble des intervalles, des intervalles masculins et des intervalles féminins ont été calculées. Les résultats sont présentés à la figure 4.6.

Figure 4.6
Longueur moyenne des intervalles intergénérationnels dans les généalogies de Charlevoix, selon la période



On remarque tout d'abord que la longueur moyenne des intervalles masculins est toujours supérieure à celle des intervalles féminins. Cette différence est toutefois plus importante parmi les ancêtres éloignés (1600-1725). Par après, l'écart entre les deux sexes est moindre, les intervalles masculins étant toujours supérieurs d'environ 4 ans. Par ailleurs, on note une certaine dispersion autour de la valeur moyenne calculée à partir de tous les intervalles. Les intervalles masculins moyens varient entre 32,5 et 39,7 ans alors que la longueur moyenne des intervalles féminins varie entre 19,4 et 31,3 ans. Les intervalles moyens masculins varient donc d'environ 7 ans au cours de ces périodes et les intervalles féminins de 12 ans. La valeur la plus élevée en ce qui concerne les intervalles masculins (39,7 ans) se situe entre 1625 et 1649. Durant cette même période, la valeur moyenne des intervalles féminins est à son plus bas (19,4 ans). Les intervalles féminins moyens sont inférieurs à la moyenne globale (26,24 ans) jusqu'au 18^e siècle. Après cette date, ils sont toujours supérieurs. Le 17^e siècle correspond donc à une période où l'intervalle de temps entre le mariage des filles et celui de leurs parents est relativement faible. Cette observation est particulièrement vraie pour la période allant de 1625 à 1674 où la valeur moyenne des intervalles est d'environ 6 ans inférieure à la valeur moyenne

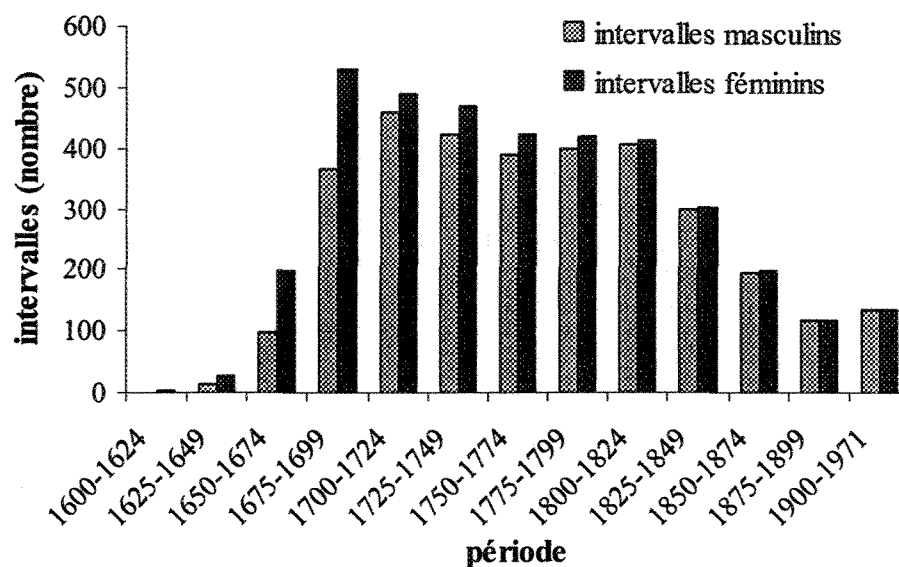
totale jusqu'en 1649 et de 4 ans entre 1650 et 1674. Après cette date, l'écart avec la moyenne totale est beaucoup moindre et la variation entre les différentes périodes est négligeable. Pour ce qui est des hommes, l'écart des intervalles moyens par période avec la valeur moyenne pour les 3 siècles est moindre que pour les femmes. En effet, dans chacune des périodes de 25 ans, cet écart ne dépasse pas 3,2 ans et la variation la plus importante se situe entre 1625 et 1674 soit durant la même période que chez les femmes. La moyenne générale est de 34,7 ans. Comparativement aux femmes, la variation dans le temps de ce paramètre est plus faible.

4.5 Mesure des intervalles intergénérationnels en fonction du nombre d'ancêtres distincts retrouvés dans les généalogies et comparaison entre les intervalles distincts et l'ensemble des intervalles

Les calculs des intervalles intergénérationnels ont aussi été effectués à partir des données provenant des individus distincts; i.e. sans égard à leur nombre d'apparitions dans les généalogies. Le nombre d'intervalles ainsi calculés est donc beaucoup plus restreint. Chez les hommes ceux-ci passent de 28016 à 3297 soit environ 9 fois moins et chez les femmes, le nombre d'intervalles distincts ($n=3716$) est 10 fois moins élevé que le nombre total d'intervalles ($n=36581$). La distribution du nombre d'intervalles masculins et féminins distincts selon la période est présentée à la figure 4.7. Le nombre d'intervalles augmente à mesure que l'on recule dans le temps, jusqu'à la période 1675-1699 chez les femmes et 1700-1724 chez les hommes. Cette augmentation est toutefois beaucoup moins marquée que celle du nombre total d'intervalles (voir figure 4.5) puisque beaucoup de ces intervalles proviennent d'un nombre plus restreint d'ancêtres dont certains apparaissent un grand nombre de fois dans les différentes généalogies.

Figure 4.7

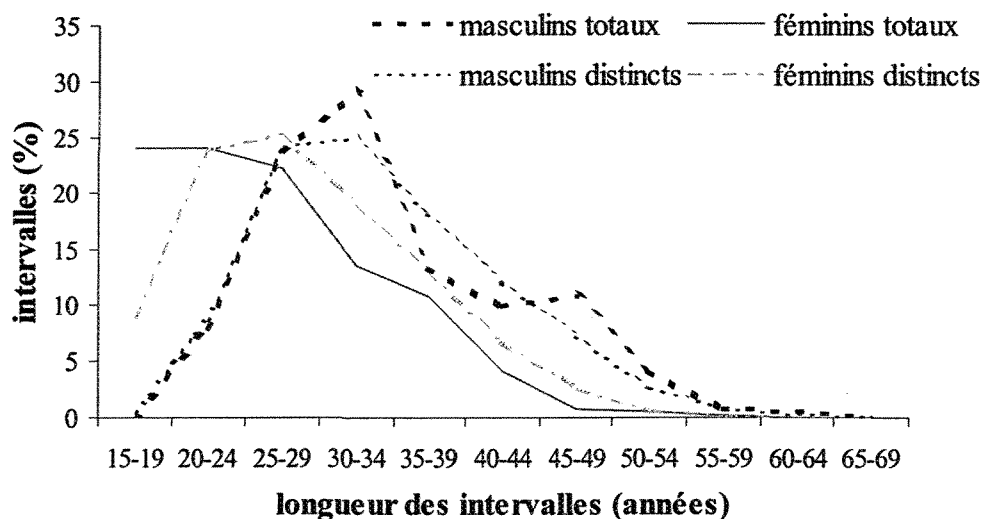
Distribution du nombre d'intervalles intergénérationnels distincts dans les
généalogies de Charlevoix, selon la période



La figure 4.8 (longueur des intervalles) et le tableau 4.4 (longueur moyenne et période des intervalles) comparent les distributions des intervalles masculins et féminins totaux et distincts.

Figure 4.8

Distribution des intervalles totaux et distincts dans les généalogies de Charlevoix
selon leur longueur



La figure 4.8 fait ressortir trois variations importantes entre les intervalles masculins totaux et distincts. Entre 35 et 39 ans, la fréquence des intervalles distincts est plus importante que celle des intervalles totaux alors qu'entre 30-34 ans et 45-49 ans, c'est la fréquence des intervalles totaux qui est supérieure d'environ 4% à celle des intervalles distincts. Chez les femmes, le pourcentage d'intervalles totaux situés entre 15 et 19 ans est d'environ 15 points au-dessus de celui des intervalles distincts. Cette différence reflète le nombre important d'apparitions des femmes mariées en bas âge lors du 17^e siècle (tableau 4.4). Pour toutes les autres classes d'intervalles, le pourcentage d'intervalles distincts est toujours un peu plus élevé.

Tableau 4.4

Comparaison du nombre et de la longueur moyenne des intervalles masculins et féminins totaux et distincts dans les généalogies de Charlevoix, par période

Période	Intervalles masculins				Intervalles féminins			
	totaux		distincts		totaux		distincts	
	N	moy.	N	moy.	N	moy.	N	moy.
1600-1624	-	-	-	-	49	23,7	2	23,0
1625-1649	1006	39,7	13	35,6	4363	19,4	26	22,5
1650-1674	6608	32,9	96	30,5	8856	24,0	198	22,6
1675-1699	7206	34,0	367	32,8	9293	26,1	529	26,5
1700-1724	5093	37,1	458	36,0	5490	29,8	488	30,1
1725-1749	3385	35,3	424	35,6	3684	30,5	468	30,6
1750-1774	2005	34,2	389	33,9	2133	28,9	423	29,2
1775-1799	1137	34,5	399	33,8	1141	30,1	420	29,7
1800-1824	687	34,0	406	33,6	690	29,2	411	28,9
1825-1849	404	32,5	298	32,5	398	29,6	302	29,4
1850-1874	225	32,6	196	32,8	226	29,7	198	29,7
1875-1899	124	33,2	117	33,5	123	30,2	116	30,2
1900-1971	136	35,7	134	35,7	135	31,3	135	31,3
Total	28016	34,7	3297	34,0	36581	26,2	3716	28,9

La diminution progressive de la proportion d'intervalles distincts est présentée à la figure 4.9. Au départ (1900-1971), la presque totalité des intervalles sont distincts. Environ un siècle et demi avant (1750-1774) on retrouve seulement 20% d'intervalles distincts, l'autre 80% provenant d'une seconde apparition ou plus de certains ancêtres. Entre 1750 et 1774, les 2000 intervalles calculés proviennent de seulement 390 individus. Enfin, entre 1600 et 1624, les 49 intervalles mesurés proviennent de 2 individus seulement. Les valeurs moyennes des intervalles mesurés dans le temps sont donc influencés par le nombre d'apparitions des ancêtres distincts et particulièrement pour les périodes plus anciennes

La figure 4.10 montre la variation de la longueur moyenne des intervalles masculins et féminins, totaux et distincts, selon la période. Pour un sexe donné, on remarque que les longueurs moyennes des intervalles totaux et distincts sont similaires après 1700. Au 17^e siècle, le nombre d'intervalles totaux est très élevé comparativement au nombre d'intervalles distincts, ce qui entraîne des écarts plus prononcés entre les deux valeurs moyennes. Chez les femmes, entre 1625 et 1649, la longueur moyenne mesurée à partir des intervalles totaux (19,4 ans) est significativement plus basse que celle calculée à partir des intervalles distincts (22,5 ans). Pour cette période, le nombre d'intervalles distincts est de 26 et le nombre total d'intervalles est de 4363. Parmi ces 26 ancêtres, deux femmes apparaissent plus de 1000 fois et représentent ainsi près de la moitié des intervalles totaux. L'intervalle entre leur date de mariage et celle de leurs parents est dans les deux cas inférieur à 19 ans (un de 17 ans et l'autre de 18 ans). Chez les hommes, sur les 1006 intervalles totaux calculés entre 1625 et 1649, 60% sont le fait d'un seul ancêtre dont l'intervalle intergénérationnel est de 43 ans. Cet individu a un impact majeur sur le calcul de la valeur moyenne à partir des intervalles totaux (39,7 ans comparativement à 35,6 ans pour les intervalles distincts). Après 1725, l'impact des ancêtres dont le nombre d'apparitions est relativement élevé devient moins important. Parmi les 34 hommes qui apparaissent plus de cent fois dans les généalogies, 75% se sont mariés avant 1700.

Au total, la longueur moyenne des intervalles féminins distincts est de 28,9 ans, soit 2 ans et demi de plus que la longueur moyenne de tous les intervalles féminins. Chez les hommes, la différence est beaucoup moins importante (34,0 ans comparativement à 34,7 ans pour tous les intervalles).

Figure 4.9

Proportion d'intervalles distincts parmi l'ensemble des intervalles dans les généalogies de Charlevoix, selon la période et le sexe

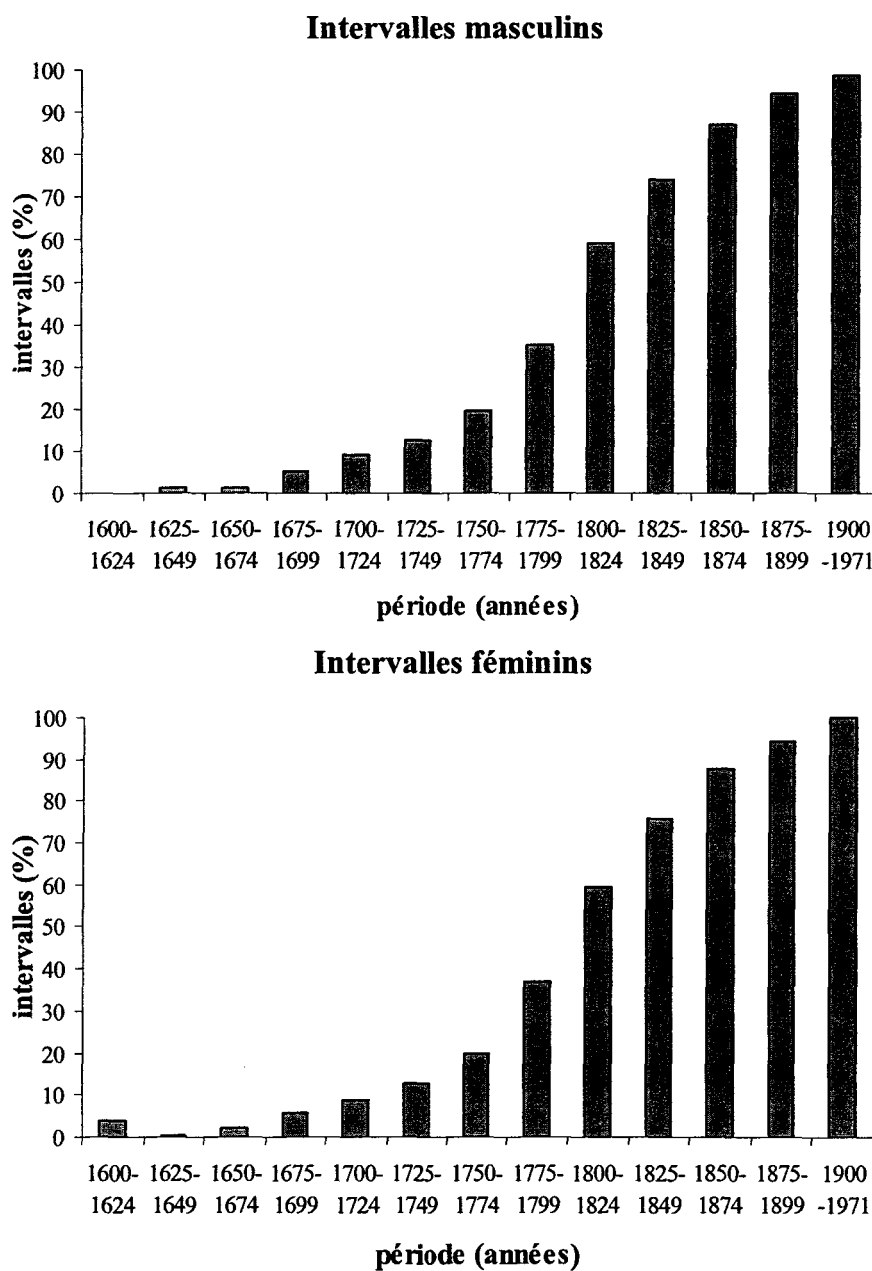
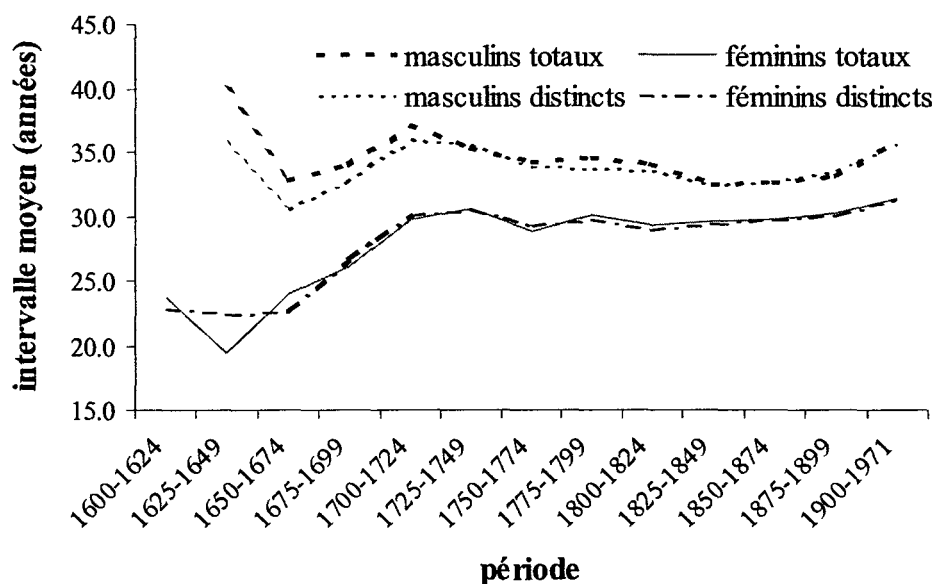


Figure 4.10

Longueur moyenne des intervalles intergénérationnels distincts et totaux dans les
généalogies de Charlevoix, selon la période

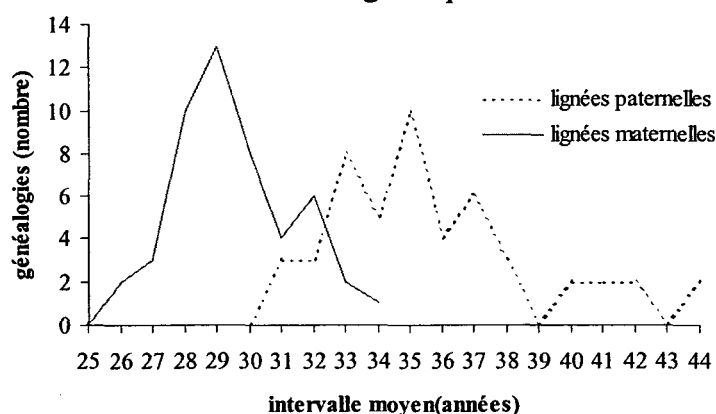


4.6 Mesure des intervalles intergénérationnels dans les lignées paternelles et maternelles

Le calcul des intervalles à l'intérieur des lignées paternelles et maternelles permet de nuancer les valeurs moyennes obtenues en fonction du type de transmission des gènes. 378 intervalles masculins et 492 intervalles féminins distincts ont été ainsi calculés. La distribution des généalogies selon les valeurs moyennes des intervalles des lignées paternelles et maternelles (figure 4.11) est plus dispersée que celle obtenue à partir des intervalles moyens masculins et féminins (figure 4.3), le nombre d'intervalles par généalogie étant beaucoup moins important. Dans les lignées maternelles, la longueur moyenne des intervalles varie entre 25 et 34 ans alors que la majorité se situe entre 27 et 31 ans. Pour ce qui est des lignées paternelles, la longueur moyenne des intervalles varie entre 30 et 44 ans. Toutefois, la plupart sont situés entre 33 et 37 ans.

Figure 4.11

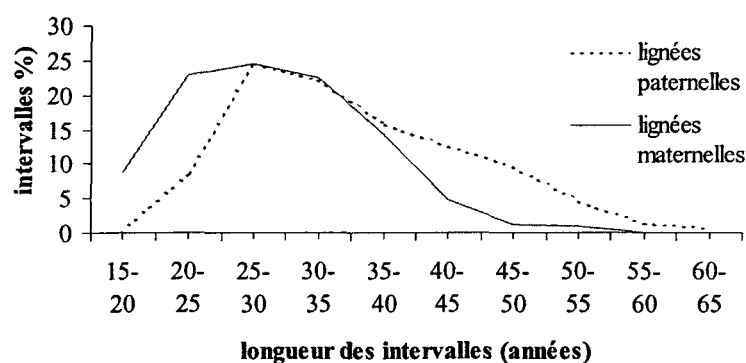
Distribution des généalogies de Charlevoix selon la longueur moyenne des intervalles dans les lignées paternelles et maternelles



La figure 4.12 représente la distribution de tous les intervalles mesurés dans les lignées maternelles et paternelles, selon leur longueur. Pour les lignées maternelles, la longueur des intervalles varie entre 15 et 59 ans alors que pour les lignées paternelles, celle-ci varie entre 20 et 65 ans soit un décalage d'environ 5 ans entre les deux sexes. Plus de 70% des intervalles sont situés entre 20 et 35 ans dans les lignées maternelles et entre 25 et 45 ans dans les lignées paternelles.

Figure 4.12

Distribution (%) des intervalles intergénérationnels dans les lignées paternelles et maternelles des généalogies de Charlevoix selon leur longueur



La variation temporelle des intervalles à l'intérieur des lignées paternelles et maternelles a aussi été mesurée (tableau 4.5 et figure 4.13). Quelle que soit la période, les intervalles moyens dans les lignées paternelles sont toujours supérieurs à

ceux des lignées maternelles. On note quelques fluctuations des valeurs moyennes selon la période, surtout lors des deux premières périodes, époque où l'effectif est très faible (9 intervalles dans les lignées paternelles et 39 dans les lignées maternelles).

Figure 4.13

Distribution des intervalles moyens dans les lignées paternelles et maternelles, des généalogies de Charlevoix, selon la période

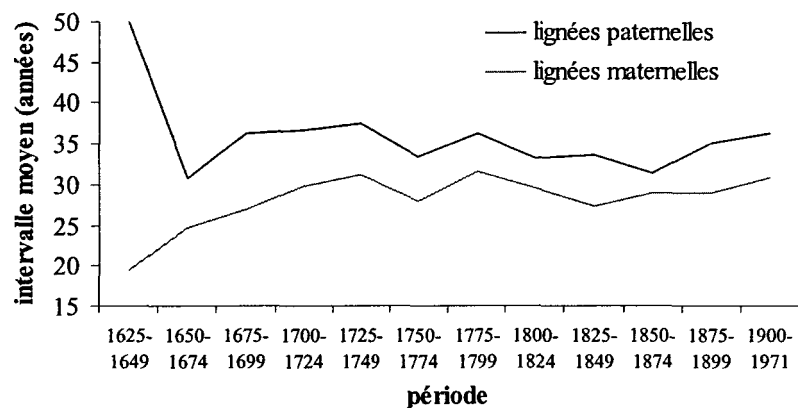


Tableau 4.5

Distribution et longueur moyenne des intervalles intergénérationnels distincts dans les lignées paternelles et maternelles des généalogies de Charlevoix, selon la période

Période	Intervalles intergénérationnels			
	lignées paternelles		lignées maternelles	
	N	moy.	N	moy.
1625-1649	1	50,0	13	19,4
1650-1674	8	30,9	26	24,7
1675-1699	23	36,2	41	27,0
1700-1724	26	36,7	34	29,7
1725-1749	30	37,4	45	31,1
1750-1774	36	33,5	42	27,9
1775-1799	34	36,2	39	31,5
1800-1824	35	33,3	42	29,6
1825-1849	38	33,7	40	27,3
1850-1874	37	31,4	43	28,9
1875-1899	29	35,0	36	29,0
1900-1971	81	36,3	91	30,7
Total	378	34,9	492	28,9

4.7 Mesure des intervalles intergénérationnels à partir des ancêtres mariés dans Charlevoix

Finalement, dans le but de comparer les résultats obtenus à partir de la reconstitution familiale de Charlevoix (Chapitre 3), les intervalles intergénérationnels ont été mesurés en sélectionnant uniquement les individus dont les parents se sont mariés dans Charlevoix. Effectivement, un nombre important d'ancêtres se sont mariés dans cette région (40%). Le tableau 4.6 présente le nombre de fils et de filles mariés dont les parents se sont mariés dans Charlevoix durant chaque période de 25 ans ainsi que la mesure des nombres total et moyen d'apparitions des ancêtres et la longueur moyenne des intervalles parmi ces ancêtres. Entre 1675 et 1774, le nombre d'apparitions par ancêtre est considérablement élevé allant jusqu'à une moyenne de 98 apparitions. Toutefois, après 1774, le nombre moyen d'apparitions de fils et de filles mariés dans Charlevoix diminue de sorte que ceux-ci n'apparaissent pas plus qu'en moyenne 3 fois à l'intérieur des généalogies. Pour ce qui est du calcul des intervalles uniquement à partir des individus de Charlevoix, la longueur moyenne des intervalles féminins obtenue est de 28,4 ans et celle des intervalles masculins de 33,9 ans.

Tableau 4.6

Distribution, nombres total et moyen d'apparitions et intervalle moyen des fils et des filles dont les parents se sont mariés dans Charlevoix, selon la période

Période	Parents mariés dans Charlevoix							
	Fils				Filles			
	N	Apparition (N)	Apparition (moy.)	Int. (moy.)	N	Apparition (N)	Apparition (moy.)	Int. (moy.)
1675-1699	6	313	52	41,5	6	590	98	30,5
1700-1724	25	996	40	34,8	26	1211	47	28,2
1725-1749	67	944	14	33,7	74	1299	18	27,7
1750-1774	137	768	6	32,6	147	818	6	28,8
1775-1799	201	467	2	32,1	208	534	3	28,0
1800-1824	203	297	1	31,1	196	303	2	28,1
1825-1849	149	184	1	31,7	157	188	1	28,5
1850-1874	86	95	1	33,2	87	98	1	28,8
1875-1899	44	49	1	34,4	52	53	1	30,0
1900-1971	30	31	1	33,0	43	44	1	29,4
total	948	4144	4	33,9	996	5138	5	28,4

4.8 Synthèse des résultats

Le tableau 4.7 résume les résultats des calculs des intervalles intergénérationnels qui ont été réalisés à partir des cent généalogies ascendantes de Charlevoix.

Tableau 4.7

Mesures des intervalles intergénérationnels dans les généalogies de Charlevoix selon les différents types de calculs effectués

<i>Type d'intervalles</i>	N	min	max	moy	écart type
<i>Tous les intervalles</i>					
masculins	28016	17	70	34,7	8,1
féminins	36581	15	61	26,2	7,6
ensemble	64597	15	70	29,9	8,9
<i>Tous les intervalles distincts</i>					
masculins	3297	17	70	34,0	8,0
féminins	3716	15	61	28,9	7,6
ensemble	7013	15	70	31,3	8,2
<i>Tous les intervalles mesurés par généalogie</i>					
masculins	14389	17	70	34,3	8,2
féminins	18291	15	61	27,7	7,6
ensemble	32680	15	70	30,6	8,5
<i>Tous les intervalles par lignées</i>					
paternelles	378	20	61	34,9	8,7
maternelles	492	16	55	28,9	7,2
<i>Tous les intervalles distincts de Charlevoix</i>					
masculins	948	17	63	33,9	7,6
féminins	996	16	61	28,4	7,3
ensemble	1944	16	63	31,06	7,7

Dans un premier temps, l'étude des intervalles a été réalisée à partir du nombre total d'écarts entre le mariage d'un enfant et celui de ses parents, donc indépendamment du nombre d'apparitions des ancêtres à l'intérieur des différentes généalogies. La longueur moyenne des intervalles masculins obtenue ainsi est de 34,7 ans, comparativement à 26,2 ans pour les intervalles féminins, soit une différence de 8 ans entre les deux sexes. Ensuite, afin de quantifier l'impact du nombre d'apparitions des ancêtres sur la longueur moyenne des intervalles, ceux-ci ont été calculés à partir d'une seule apparition par individu. La longueur moyenne des intervalles masculins n'est pas influencée outre mesure par le nombre d'apparitions des ancêtres. Toutefois, pour ce qui est des filles, le nombre d'occurrences de certaines filles a influencé de façon importante la valeur moyenne des intervalles féminins puisque celle-ci est passée de 26 ans à 29 ans, une augmentation significative de trois ans. La comparaison des intervalles totaux et distincts dans le temps appuie ce constat. Quelques ancêtres, principalement du 17^e siècle, apparaissent de nombreuses fois dans les différentes généalogies et ont donc une influence importante lors du calcul des intervalles totaux.

Une autre méthode qui a été utilisée pour le calcul des intervalles est la mesure de l'écart moyen à l'intérieur de chacune des cent généalogies différentes. Ce type de mesure sert principalement à vérifier le degré de variabilité entre les lignées ascendantes de chacun des individus. Les valeurs moyennes obtenues sont relativement similaires entre les différentes généalogies bien que la variation soit un peu plus marquée du côté des intervalles masculins. Les valeurs moyennes des intervalles parmi l'ensemble des généalogies sont de 34,3 ans pour les intervalles masculins et de 27,7 pour les intervalles féminins. La valeur moyenne plus basse des intervalles féminins s'explique probablement encore une fois par le nombre élevé d'apparitions de certaines ancêtres.

Les intervalles intergénérationnels ont aussi été étudiés à l'intérieur des lignées paternelles et maternelles. Bien que l'effectif obtenu à partir de ce type de mesure soit relativement faible, les résultats sont similaires à ceux calculés à partir des

intervalles distincts (34,9 ans pour les intervalles masculins et 28,9 ans pour les intervalles féminins).

Finalement, dans le but de comparer les résultats obtenus à partir de la reconstitution familiale de Charlevoix (Chapitre 3), les intervalles intergénérationnels ont été mesurés en sélectionnant uniquement les individus dont les parents se sont mariés dans Charlevoix. Effectivement, un nombre important d'ancêtres se sont mariés dans cette région (40%) suggérant ainsi la présence d'une certaine corrélation entre le lieu de mariage des parents et celui de leurs enfants. La longueur moyenne des intervalles féminins obtenue (29,1 ans) s'approche de celle obtenue à partir de la population mariée de Charlevoix (31,3 ans si on calcule les intervalles en fonction du nombre d'enfants par famille). La valeur moyenne des intervalles masculins (33,1 ans) descend, elle, sous le seuil des 34 ans et est inférieure à celle de 34,3 ans mesurée à partir du nombre de fils par pères mariés dans Charlevoix. Ainsi on remarque que les valeurs moyennes pour les intervalles masculins varient entre 33,1 et 34,9 ans alors qu'en ce qui concerne les intervalles féminins, la distinction entre les différents calculs est plus importante : la valeur moyenne passant de 26,2 (en utilisant tous les intervalles) à 29,1 (avec seulement les individus de Charlevoix) soit une différence de près de 3 ans.

Selon les résultats obtenus à partir des différents types de mesure utilisés, le calcul des intervalles intergénérationnels à partir de généalogies ascendantes devrait être effectué à partir des individus distincts, évitant ainsi un biais causé par le nombre d'apparitions des ancêtres.

CONCLUSION

Dans cette étude démogénétique sur la région de Charlevoix, nous avons cherché à quantifier la longueur des intervalles intergénérationnels. Pour étudier ce paramètre, nous avons mesuré, pour tous les hommes mariés dans la région entre 1675 et 1925, l'écart entre leur date de mariage et celle de leur(s) enfant(s) qui se sont mariés aussi dans la région. Un tel type de calcul à partir de données sur une population réelle permet ainsi d'estimer une longueur moyenne théorique de l'écart entre deux générations humaines. Effectivement, bien que les différents facteurs démographiques puissent varier d'une population à l'autre et d'une époque à l'autre, le contexte démographique dans lequel se situe la population québécoise du 17^e siècle au début de 20^e siècle serait similaire à celui qui caractérise plusieurs populations anciennes (Tremblay et Vézina, 2000). Ce contexte inclut un taux de fécondité élevé (près du taux de fécondité naturelle), un taux de mortalité élevé et un âge au mariage relativement bas.

Deux méthodes différentes (reconstitution familiale et généalogies ascendantes) ont été mises à contribution afin de mesurer les intervalles intergénérationnels. Pour la région de Charlevoix, les résultats obtenus montrent que l'intervalle moyen entre deux générations serait de 30 ans. Ces résultats, tout comme ceux de quelques études antérieures (Helgason et al., 2003, Tremblay et Vézina, 2000 et Forster, 1996), laissent envisager que les valeurs de 20 ans ou 25 ans actuellement utilisées dans les études sur l'estimation de l'origine des mutations seraient trop faibles et auraient comme conséquence de sous-estimer l'âge des mutations (20% en utilisant un intervalle de 25 ans et 50% avec un intervalle de 20 ans).

Un autre point marquant de cette étude est l'observation d'une variation de la longueur des intervalles intergénérationnels selon le sexe des individus. La longueur moyenne

des intervalles masculins (34 ans) est supérieure à celle des intervalles féminins (29 ans). Cette différence s'expliquerait par le fait que les filles se marient généralement plus jeunes que les garçons, autrement dit l'âge moyen à la maternité est plus bas que l'âge moyen à la paternité. Cette différence peut avoir un impact majeur sur les résultats d'études à caractère intergénérationnel et principalement celles qui portent sur une longue période. Effectivement, bien que la transmission des gènes passe inévitablement par la reproduction sexuée et que la moitié du bagage génétique d'un enfant provient de la mère et l'autre du père, le sexe des parents pourrait avoir une certaine influence en ce qui concerne la fréquence allélique de certains gènes. On sait qu'une fraction des gènes est transmise de façon différentielle, soit ceux qui sont situés à l'intérieur des chromosomes sexuels et des mitochondries. De plus, dans les études sur l'histoire des populations, les marqueurs génétiques les plus utilisés sont généralement situés sur ces deux types d'ADN. On peut donc penser que cette différence entre les intervalles masculins et féminins pourrait avoir un impact sur l'évolution des gènes selon les différents types de chromosomes. Ainsi, selon les résultats de cette étude, l'intervalle de temps moyen relatif à la transmission d'un gène situé sur le chromosome Y serait de 34 ans, de 28 ans s'il est situé sur l'ADNmt et enfin de 31 ans s'il est situé sur le chromosome X. Quelques études ont déjà été réalisées en ce sens mais deux conclusions divergentes ont été retenues. La première, basée sur la fréquence des comportements polygames chez les hommes et de l'importante variation de leurs taux de reproduction, suppose que la vitesse d'évolution des fréquences alléliques des gènes portés sur le chromosome Y en fonction du taux de reproduction différentielle selon le sexe serait plus rapide qu'à l'intérieur des lignées responsables de la transmission de l'ADNmt (Cavalli-Sforza et Bodmer, 1971; Seielstad et al., 1998; Avise, 2000). L'influence de la polygynie sur les fréquences alléliques s'expliquerait par un nombre d'enfants plus élevé chez les hommes que chez les femmes; le bagage génétique se transmettrait alors à un plus grand nombre d'enfants et donc de fils. La seconde conclusion suppose le contraire c'est-à-dire que les fréquences alléliques de l'ADNmt évolueraient plus rapidement que l'ADN du chromosome Y (Helgason et al, 2003, Tremblay et Vézina, 2000). Si on cherche par exemple l'origine d'une mutation située sur le chromosome Y à partir du nombre de générations passées depuis la modification génétique : selon l'hypothèse que

la longueur moyenne des intervalles masculins est plus élevée que pour celle des intervalles féminins, on peut penser qu'à un nombre de générations égal concernant la transmission d'un gène autosomique, l'origine de la mutation portée sur le chromosome Y sera plus ancienne que celle de la mutation située sur le chromosome autosomique. La fréquence allélique est donc influencée par certains facteurs sociaux dont le taux de reproduction des individus à l'intérieur d'une population.

Les données sur la population de Charlevoix ont aussi fourni des informations intéressantes sur le phénomène de la reproduction utile dans la région ainsi que son évolution dans le temps. Les résultats obtenus permettent de constater qu'un nombre important d'individus mariés dans la région (40%) n'ont eu aucun enfant marié dans cette région. Par ailleurs, l'observation d'un nombre plus important de filles mariées dans la région que de fils sous-tendrait une émigration différentielle en faveur des hommes. De plus, les résultats obtenus révèlent que le nombre d'enfants mariés était significativement plus important avant le 19^e siècle que par la suite, avec un nombre moyen de quatre enfants mariés par père. Après cette période, le nombre moyen d'enfants mariés a diminué de moitié. Cette observation, conjuguée à un nombre important d'individus mariés qui n'ont eu aucun enfant marié subséquemment dans la région, laisse envisager une émigration régionale importante. Effectivement, si peu de gens migrent vers Charlevoix, plusieurs quittent leur terre natale au 19^e siècle. La saturation des terres conjuguée à une forte fécondité a eu effectivement comme répercussion majeure d'accroître l'exode régional et d'homogénéiser le pool génique de la population. Il a été aussi démontré que le nombre d'enfants mariés par parent influençait la longueur moyenne des intervalles. Le nombre d'enfants dépend de plusieurs facteurs et a une influence sur les fréquences alléliques dans une population ainsi que sur leur transmission aux générations futures. L'âge à la première naissance a une influence importante sur le nombre moyen d'enfants mariés. Ainsi, lorsque le nombre d'enfants mariés augmente, la longueur des intervalles s'accroît aussi. Un nombre plus élevé d'enfants suggère une période de fécondité plus longue et par extension, un écart entre deux générations plus élevé.

Pour faire suite à la présente étude, il serait intéressant de pouvoir mesurer la longueur des intervalles intergénérationnels au sein de populations dont la fécondité serait différente de celle des populations étudiées à ce jour. Par exemple, une étude sur une population polygame permettrait de vérifier l'ampleur de la différence entre les intervalles masculins et féminins et d'en quantifier son impact sur les fréquences alléliques relatives aux différents types de chromosomes.

BIBLIOGRAPHIE

- Austerlitz, F. & Heyer, H. (1998) Social transmission of reproductive behavior increases frequency of inherited disorders in a young-expanding population. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (anthropology, evolution)* 95: 15140-15144.
- Avise, J.C. (2000) *Phylogeography : the history and formation of species*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Bluteau, M. & Gauthier, S. (1984) Éléments de recherche en vue d'une étude historique du peuplement de Charlevoix. *Revue de la Société d'histoire de Charlevoix* 2, 1 : 4-8.
- Boillard, L. (1991) La mobilité interne dans Charlevoix : La première moitié du XIX^e siècle. Mémoire de maîtrise (études régionales), Chicoutimi, Université du Québec à Chicoutimi, 141 p.
- Bouchard, G. (1991) Pour une approche historique et sociale du génome québécois. Dans *Histoire d'un génome. Population et génétique dans l'est du Québec*. Presse de l'Université du Québec, p. 5-18.
- Bouchard, G. (2003) *Projet BALSAC : Rapport annuel 2002-2003*. Université du Québec à Chicoutimi, Université Laval, Université McGill et Université de Montréal, 52 p.
- Bouchard, G. & De Braekeleer, M. (1991) Mouvements migratoires, effets fondateurs et homogénéisation génétique. Dans *Histoire d'un génome. Population et génétique dans l'Est du Québec*, Bouchard, G. et De Braekeleer, M. éd., Québec, Presses de l'université du Québec, p. 283-321.
- Bouchard, G., Laberge, C. & Sriver, C.R. (1985) La tyrosinémie héréditaire et le rachitisme vitamino-dépendant au Saguenay. Une approche génétique et démographique. *L'Union médicale du Canada* 114 : 633-636.
- Bouchard, G., Laberge, C., Sriver, C.R. & Declos, M. (1988) Recherche d'un effet fondateur de la tyrosinémie et du rachitisme vitamino-dépendant au Saguenay. SOREP, Document no. : III-C-65, Université du Québec à Chicoutimi, 34 p.

- Bouchard, G., Roy, R., Casgrain, B. & Bourque, M. (1991) L'état civil saguenayen et la reconstitution automatique des familles. Dans *Histoire d'un génome. Population et génétique dans l'Est du Québec*, Bouchard, G. et De Braekeleer, M. éd., Québec, Presses de l'université du Québec, p. 23-46.
- Cavalli-Sforza, LL. & Bodmer, WF (1971) *The Genetics of Human Populations*. WH Freeman and Co. San Francisco.
- Charbonneau, H., Desjardins, B., Guillemette, A., Landry, Y., Légaré, J. & Nault, F. (1987) *Naissance d'une population : Les Français établis au Canada au XVIIe siècle*. Presses de l'Université de Montréal et Presses Universitaires de France, Montréal, Paris.
- Comas, D., Calafell, F., Mateu, E., Perez-Lezaun, A. & Bertranpetit, J. (1996) Geographic variation in human mitochondrial DNA control region sequence : the population history of Turkey and its relationship to the European populations. *Journal of Molecular Biology and Evolution* 13 : 1067-1077.
- Forster, P. (1996) *Dispersal and differentiation of modern Homo Sapiens analysed with mitochondrial DNA*. PhD thesis, Hamburg University, Germany.
- Gauvreau, D., & Jetté, R. (1992) Histoire démographique et génétique humaine dans une région du Québec avant 1850. *Annales de démographie historique* 1992 : 245-267.
- Gauvreau, D., Guérin, M. & Hamel, M. (1991) De Charlevoix au Saguenay : mesure et caractéristiques du mouvement migratoire avant 1911. Dans *Histoire d'un génome. Population et génétique dans l'Est du Québec*, Bouchard, G. et De Braekeleer, M. éd., Québec, Presses de l'université du Québec, p. 145-159.
- Guérin, M. (1988) *Peuplement et dynamique démographiques de Charlevoix : des origines à aujourd'hui*. Mémoire de maîtrise (études régionales), Chicoutimi, Université du Québec à Chicoutimi, 343 p.
- Hammer, M.F. & Zegura, S.L. (1997) The role of the Y chromosome in human evolutionary studies. *Evolutionary Anthropology* 4 : 116-133
- Hartl, D.L. (1994) *Génétique des populations*. Flammarion, Paris, 305 p.
- Helgason, A., Hrafnkelsson, B., Gulcher, J.R., Ward, R. & Stefansson. (2003) A populationwide coalescent analysis of Icelandic matrilineal and patrilineal genealogies : evidence for a faster evolutionary rate of mtDNA lineages than Y chromosomes. *American Journal of Human Genetics*. 72 : 1370-1388.

- Heyer, É. & Cazes, M.H. (1999) Les enfants utiles : une mesure démographique pour la génétique des populations. *Population*, 4, 5: 677-691.
- Jetté, R. & Gauvreau, D. (1991) Fondateurs et descendants de Charlevoix du XVII^e siècle au milieu du XIX^e siècle. SOREP, Document no. : III-C-87, Université du Québec à Chicoutimi, 37 p.
- Jetté, R., Gauvreau, D. & Guérin, M. (1991) Aux origines d'une région : le peuplement fondateur de Charlevoix avant 1850. Dans *Histoire d'un génôme : Population et génétique dans l'Est du Québec*, Bouchard, G. et De Braekeleer, M. éd., Québec, Presses de l'université du Québec, p. 75-106.
- Jomphe, M., Tremblay, M. & Vézina, H. (2000) Analyses généalogiques à partir du fichier RETRO. IREP, Programme de recherches en génétique des populations, Document no. : I-C-204, Université du Québec à Chicoutimi.
- Labuda, D., Zietkiewicz, E. & Labuda, M. (1997) The genetic clock and the age of the founder effect in growing populations: A lesson from French Canadians and Ashkenazim. *The American Journal of Human Genetics* 61: 768-771.
- Perrenoud, A. (1993) Mobilité et reproduction à l'échelle d'une communauté rurale. Dans *Mesurer et comprendre. Mélanges offerts à Jacques Dupâquier*. Presses universitaires de France, p. 449-461.
- Perron, N. & Gauthier, S. (2000) Histoire de Charlevoix. Les Éditions de l'IQRC, Québec, 387 p.
- Rallu, J.L. & Blum, A. (1991) European population 1 : Country Analysis. John Libbey and INED, Paris, France.
- Rannala, B. & Bertorelle, G. (2001) Using linked markers to infer the age of a mutation. *Human Mutation* 18 : 87-100.
- Scriver, C.R. (2001) Human Genetics : lessons from Quebec populations. *Annual Review of Genomics and Human Genetics* 2 : 69-101.
- Seielstad, M.T., Minch, E. & Cavalli-Sforza, L.L. (1998) Genetic evidence for a higher female migration rate in humans. *Nature Genetics* 20 : 278-280

- Thompson, E.A. & Neel, J.V. (1997) Allelic disequilibrium and allele frequency distribution as a function of social and demographic history. *The American Journal of Human Genetics* 60: 197-204.
- Tremblay, M. & Heyer, É. (1993) Reproduction régionale différentielle des femmes nées entre 1860 et 1870 au Saguenay. *Cahiers québécois de démographie* 22 : 263-283.
- Tremblay, M. & Vézina, H. (2000) New estimates of intergenerational time intervals for the calculation of age and origins of mutations. *The American Journal of Human Genetics* 66: 651-658.
- Tremblay, M., Heyer, É. & Saint-Hilaire, M. (2000) Comparaisons intergénérationnelles de l'endogamie à partir des lieux de mariage et de résidence. L'exemple de la population du Saguenay. *Cahiers québécois de démographie* 29, 1 : 119-146.
- Tremblay M, Jomphe M, Vézina H (2001). Comparaison de structures patronymiques et génétiques dans la population québécoise. Dans *Le patronyme: histoire, anthropologie, société*, Brunet G, Darlu P, Zei G (dir.), CNRS Éditions, Paris, 2001, p. 367-389.
- Tremblay, M., Jomphe, M. & Vézina, H. (1998) Comparaison de structures patronymiques et génétiques dans la population québécoise. *Le patronyme : 11e Entretiens du Centre Jacques Cartier*.
- Vézina, H. (1996) Démographie génétique et maladies héréditaires au Québec : l'état des recherches. *Cahiers québécois de démographie* 25 : 293-322.