

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

FACTEURS CONTRIBUANT À L'HOMOGÉNÉISATION
DU POOL GÉNIQUE DE LA POPULATION HUMAINE
DE L'ÎLE-AUX-COUDRES À PARTIR DE L'ÉTUDE DES
CONTRIBUTIONS GÉNÉTIQUES DE SES FONDATEURS

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN BIOLOGIE

PAR
GÉRALDINE ASSELIN

OCTOBRE 2003

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.04-2020). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tout particulièrement Francine M. Mayer pour tous ses avis sages et éclairés, pour sa patience et ses encouragements, ainsi que son dynamisme et sa joie de vivre qui ont fait que les moments difficiles sont passés inaperçus et qui ont permis de rendre ce travail si agréable. Sans oublier nos discussions prolifiques qui m'ont aidée à comprendre tant de choses.

Je remercie également Mireille Boisvert pour son aide précieuse et ses conseils judicieux qui m'ont fait épargner bien du temps ! Sa bonne humeur aura souvent contribué à la mienne.

Merci à Éric Labelle grâce à qui les facettes informatiques du projet ont pu être menées à terme. Sa logique m'a beaucoup appris, et sa patience, beaucoup aidée !

Un gros merci à Stephen Yamasaki qui m'a apporté son soutien inestimable, trouvant toujours les mots justes pour me ramener sur terre lors de mes crises d'angoisse. Je tiens à le remercier également pour ses commentaires pertinents et l'aide qu'il m'a apportée pour le traitement des données.

Je veux remercier grandement mes parents qui m'ont toujours soutenue, quoi que je fasse. Votre confiance m'aura aidée à surmonter bien des obstacles, et les petits coups de campagne, tranquilisés l'esprit.

Finalement, je ne voudrais pas oublier tous mes amis qui m'ont encouragée, merci !

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	ii
LISTE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
RÉSUMÉ.....	viii
INTRODUCTION.....	1
Concepts généraux.....	1
État des connaissances.....	4
Définitions de consanguinité et d'apparentement.....	6
Isolats et effet fondateur.....	7
Effet fondateur par isolement socio-religieux.....	8
Effet fondateur par isolement social.....	8
Effet fondateur et maladies à caractère génétique.....	11
Mesure de l'effet fondateur et de la dérive génique par le calcul de probabilité d'origine des gènes.....	11
Facteurs responsables de contributions différentielles.....	13
Intérêt des études démographiques au Québec.....	13
Problématique.....	15
Objectifs.....	19
Hypothèses de travail.....	20
CHAPITRE I	
POPULATION À L'ÉTUDE.....	23
CHAPITRE II	
MÉTHODOLOGIE.....	26
2.1 Sources et méthodes.....	26
2.1.1 Sources.....	26
2.1.1.1 Recensements fédéraux.....	27
2.1.1.2 Recensement ethnologique de 1967.....	28

2.1.1.3	Registre de la population.....	28
2.1.2	Méthodes.....	29
2.1.2.1	Choix du recensement de 1852.....	30
2.1.2.2	Le recensement de 1967.....	31
2.1.2.3	Critères de sélection des couples.....	31
2.1.2.4	Jumelage des sources.....	32
2.1.2.5	Constitution des pools géniques.....	33
2.1.2.6	Calcul de probabilité d'origine des gènes.....	36
2.1.2.7	Variables retenues pour l'étude et nécessaires aux analyses.....	37
2.1.2.8	Techniques d'analyses choisies.....	41
2.2	Conclusion.....	43
CHAPITRE III		
RÉSULTATS ET ANALYSES.....		
3.1	Résumé des données disponibles.....	44
3.2	Analyse descriptive.....	45
3.2.1	Concepts de fondateur.....	45
3.2.2	Distinction et analyse des fondateurs non-immigrants et fondateurs immigrants.....	47
3.2.3	Concept et identification des immigrants non-fondateurs.....	48
3.2.3.1	Présence de couples non répertoriés au sein des immigrants.....	49
3.2.4	Analyse de l'immigration.....	51
3.2.5	Analyse des fins d'information généalogique.....	53
3.2.5.1	Analyse des 190 fins d'information généalogique.....	53
3.2.5.2	Analyse des 20 fins d'information généalogique rattachées au pool de 1852.....	56
3.2.5.3	Analyse des 50 fins d'information généalogique rattachées au pool de 1967.....	58
3.3	Analyse de l'effet fondateur.....	62

3.4	Étude du rôle des variables démographiques sur les valeurs de probabilité d'origine des gènes.....	67
3.4.1	Tests de corrélations effectuées entre les différents paramètres...	67
3.4.2	Régression multiple.....	70
CHAPITRE IV		
	DISCUSSION.....	72
4.1	Patron d'immigration depuis la colonisation jusqu'en 1967.....	73
4.2	Influence des fondateurs sur le pool génique de l'Île-aux-Coudres.....	75
4.3	Effet fondateur à l'Île-aux-Coudres.....	79
4.4	Impact du rapport de masculinité sur les contributions différentielles des fondateurs	81
	CONCLUSION.....	84
	RÉFÉRENCES.....	88
APPENDICE A		
	EXEMPLES D'UNE BIOGRAPHIE D'UN INDIVIDU ET D'UNE FICHE DE FAMILLE.....	95
APPENDICE B		
	LISTES DES FINS D'INFORMATION GÉNÉALOGIQUE.....	98
APPENDICE C		
	DÉTAILS DES UNIONS TRAITÉES MANUELLEMENT POUR LA RECONSTITUTION DES DEUX POOLS GÉNIQUES.....	106
APPENDICE D		
	RÉSULTATS BRUTS DES TESTS STATISTIQUES APPLIQUÉS AUX DONNÉES.....	110

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
2.1 Schéma représentant la contribution génétique d'un fondateur aux deux pools géniques, et les périodes utilisées pour les analyses des variables...	41
3.1 Distribution des 164 immigrants selon la date d'entrée dans la vie reproductive à l'Île-aux-Coudres et selon leur état matrimonial.....	52
3.2 Distribution des valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) des 190 fondateurs selon les deux pools géniques de 1852 et de 1967.....	55
3.3 Valeurs des pourcentages de probabilité d'origine des gènes (POG) des 20 fondateurs représentés uniquement au pool génique de 1852 selon leur date d'entrée dans la vie reproductive.....	56
3.4 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) des 50 fondateurs représentés uniquement au pool génique de 1967 selon leur date d'entrée dans la vie reproductive.....	60
3.5 Arbres généalogiques tronqués en 1852 des six couples fondateurs représentés au pool génique de 1967 sans être représentés au pool génique de 1852.....	61
3.6 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) au pool génique de 1967 en fonction de la POG au pool génique de 1852 pour chacun des 120 fondateurs.....	64
3.7 Cumuls des pourcentages de probabilité d'origine des gènes (POG) des fondateurs selon l'ordre décroissant des valeurs de POG au pool génique de 1852.....	65
3.8 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) au pool génique de 1967 des 170 fondateurs selon leur date d'entrée dans la vie reproductive.	66
3.9 Modèle de régression multiple où le rapport de masculinité et le nombre de descendants prédisent les proportions des valeurs de la différence de probabilité d'origine des gènes (POG) au pool génique de 1967 et de la POG au pool génique de 1852 par rapport à la valeur au pool de 1852.....	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
2.1 Classement des 314 unions concernant les individus recensés en 1852 et ayant contracté au moins une union au cours de leur vie selon l'âge de l'épouse et la date de l'union.....	34
3.1 Nombre d'individus constituant les pools géniques de 1852 et de 1967 et nombre de fins d'information généalogique retracées selon le pool génique.....	45
3.2 Caractérisation des fins d'information généalogique selon leur statut de fondateur immigrant et non-immigrant et leur statut de couple selon le sexe du conjoint qui immigré.....	47
3.3 Caractéristiques des 164 immigrants à l'île selon leur rattachement aux fondateurs fins d'information généalogique.....	49
3.4 Liste des unions retracées concernant des immigrants non-fondateurs et leurs dates d'entrée dans la vie reproductive.....	50
3.5 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) minimales, maximales et moyennes pour les deux groupes de fondateurs représentés dans les bassins génétiques de 1852 et de 1967.....	54
3.6 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) et caractéristiques démographiques des 10 couples fondateurs représentés uniquement dans le bassin génétique de 1852.....	57
3.7 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) et caractéristiques démographiques des 50 fondateurs, en couple ou seul, représentés uniquement dans le bassin génétique de 1967.....	59
3.8 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) minimales, maximales et moyennes pour chacun des pools géniques du groupe des 120 fins d'information généalogique représentées dans les deux pools géniques	63
3.9 Corrélations entre les différentes variables disponibles.....	69

RÉSUMÉ

Les populations humaines isolées, comme celle de l'Île-aux-Coudres située dans l'estuaire du fleuve St-Laurent au Québec, permettent l'étude de l'effet fondateur et de l'homogénéisation génétique. À partir de variables démographiques tirées du recensement de 1852, d'une étude ethnologique de 1967 et d'un Registre informatisé de la population de l'île, il est possible de créer des ensembles d'individus représentant des bassins génétiques d'époques différentes à partir desquels on peut reconstruire les ascendances jusqu'aux fondateurs de l'île. Le calcul de probabilité d'origine des gènes permet de mesurer les contributions génétiques des fondateurs au cours du temps. De plus, le nombre de descendants, le rapport de masculinité des descendants, et les dates de divers événements démographiques servent à caractériser les contributions différentielles des fondateurs et à tracer l'évolution génétique entre les pools géniques successifs depuis le 18^e siècle jusqu'en 1967. L'immigration des premiers colons à l'île montre un peuplement initial typique et la venue subséquente d'immigrants n'est pas suffisante pour amener un changement important dans les structures génétiques de la population établies par les premiers arrivants, menant donc à une homogénéisation de ce patrimoine génétique. La population actuelle de l'île est donc le produit d'un effet fondateur. Un rapport élevé de masculinité à la naissance dans la descendance des fondateurs pourrait expliquer une augmentation de la contribution génétique de ces derniers. Ainsi, dans un contexte où les terres se transmettent de père en fils, il est naturel que le patrimoine génétique de l'île soit biaisé vers les familles ayant produits plus de descendants mâles, car il y aurait une perte de contribution génétique par les filles, avec ou sans leur famille, qui quittent l'île pour s'établir ailleurs afin de s'assurer une situation économique plus favorable.

INTRODUCTION

Concepts généraux

Depuis longtemps, l'évolution biologique de populations, c'est-à-dire le changement génétique qui s'opère au cours des générations, tente d'être reconstituée. Pour ce faire, on utilise des populations qu'on définit comme étant des sous-unités d'individus de la même espèce conscrits dans un territoire donné (Ricklefs, 1990). Bien que la population soit constituée d'individus qui naissent, se reproduisent et meurent, ce n'est pas l'individu qui est l'unité évolutive, mais bien la population ; l'évolution se fait à travers la variation, au cours des générations, des fréquences des gènes présents dans une population. Cette fréquence est estimée à partir des proportions phénotypiques et génotypiques des différents caractères héréditaires des individus formant la population qui constitue donc l'unité évolutive.

L'étude de la génétique des populations nécessite un découpage adéquat de l'unité de population en se basant sur le critère selon lequel les individus d'un groupe se reproduisent uniquement entre eux, ce qu'on appelle communément l'endogamie, et correspond à une unité de reproduction au sens mendélien du terme, c'est-à-dire composée d'individus diploïdes à reproduction sexuée (Vogel et Angermann, 1994). Il est donc question ici d'une population relativement fermée, dont les membres se reproduisent principalement entre eux. Le pool génique, que l'on définit comme étant l'ensemble des allèles présents dans un groupe d'individus donné, est caractérisé par les fréquences des allèles présents dans l'ensemble des génomes individuels de la population. Si les fréquences des allèles varient à travers les générations, c'est-à-dire à travers les pools géniques successifs, il y aura évolution. La population restera en équilibre, c'est-à-dire qu'elle n'évoluera pas si, à travers les

génération successives, certaines conditions qui sont énoncées dans les postulats préalables à l'énoncé de la loi de Hardy-Weinberg sont respectées.

Le modèle mathématique de Hardy-Weinberg stipule, pour l'obtention d'une constance à travers les générations, que certaines conditions soient respectées. Le non respect de chacune de ces conditions d'application de la loi de l'équilibre neutre de Hardy-Weinberg permet de comprendre son effet en terme évolutif et plus spécifiquement de comprendre comment les mécanismes évolutifs opèrent sur les fréquences alléliques. La petite taille des effectifs de la population, les mutations, la migration, la sélection naturelle, par le biais de la mortalité et de la fécondité différentielles, sont des processus qui permettent l'évolution génétique au sein d'une population. La première loi de Hardy-Weinberg stipule que la population doit être de taille infinie ; un petit effectif de population permet au hasard d'avoir un effet sur la transmission différentielle des allèles d'une génération à l'autre, ce qui produit une diminution ou une augmentation des fréquences de certains allèles sans que nous soyons en mesure de prédire leurs variations ; dans une population ayant un plus grand effectif, l'effet du hasard est beaucoup moins prononcé. Ce phénomène dû au hasard et qui peut mener à la fixation de certains allèles, et donc à l'homogénéisation génétique de la population, se produirait par dérive génique. Ainsi, plus l'effectif de la population sera faible, plus les effets de la dérive se feront sentir (Hiernaux, 1980). Il existe également un autre phénomène qui peut entraîner les mêmes conséquences et qui concerne également un effet d'échantillonnage, il s'agit de l'effet fondateur.

L'effet fondateur est le phénomène par lequel une nouvelle population se retrouve avec une constitution génétique différente de celle de la population mère due à un échantillonnage non représentatif de la population mère, ce qui est d'autant plus probable que l'effectif initial qui a fondé la population fille est petit (Mayr, 1964). Morris (1971) amène trois points qui spécifient davantage l'effet fondateur. Ainsi, une population ayant subi la combinaison des événements suivants, 1) une réduction

draconienne de la population initiale, 2) une expansion rapide de la population, et 3) un isolement relatif avec peu d'apports génétiques, présente les caractéristiques principales d'un effet fondateur. Il est important de ne pas confondre l'effet fondateur et la dérive génique. L'effet fondateur est une force évolutive, alors que la dérive génique serait considérée comme un processus découlant d'un effet du hasard, qui entraîne une fluctuation de la fréquence génétique à travers plusieurs générations. On peut donc considérer que l'effet fondateur permet à la dérive d'opérer plus efficacement sur le pool génique de la population à travers les générations successives (Morris, 1971).

Pour qu'il existe un équilibre de Hardy-Weinberg, il faut que les unions soient faites au hasard à l'intérieur de la population, c'est-à-dire qu'elles doivent être panmictiques, et donc que les sexes soient également distribués, afin d'obtenir une constance génétique. Si un type d'union est défavorisé au sein d'une communauté, il en résulte que sa fréquence sera inférieure à ce qu'elle aurait été en panmixie, ce qui entraîne une distribution différente des types d'unions attendues. Il existe deux façons de s'écarter de la panmixie. Si les individus d'une population se marient préférentiellement entre apparentés ou évitent spécifiquement ce type d'union, on dira que les accouplements sont basés sur le génotype puisque les apparentés sont reliés génétiquement à travers des ancêtres communs ; ils peuvent être aussi basés sur le phénotype. Favoriser les unions entre apparentés, par exemple, augmentera le nombre de génotypes homozygotes et créera une diminution des hétérozygotes porteurs de variabilité génétique, alors que l'évitement de ce type d'union mène à une augmentation de la variabilité (Griffiths *et al.*, 1997). Cependant, dans une population endogame demeurant petite depuis plusieurs générations, il en résulte, en dépit d'une éventuelle panmixie, que les individus de ces populations auront de nombreux ancêtres communs et seront apparentés par plusieurs chemins les rattachant entre eux à travers ces ancêtres. Ceci crée une homogénéisation du pool génique par dérive

(consanguinité de dérive). Au fil des générations, la population fermée verra donc son niveau de consanguinité s'élever et sa variation génétique diminuer.

L'appauvrissement génétique dû à l'effet fondateur et à la dérive génique peut donc être décrit à l'aide de variables démographiques qui constituent les outils nécessaires à l'évaluation des fluctuations des structures génétiques caractérisant, d'un point de vue biologique, une population. Les mouvements démographiques que sont la migration, la natalité et la mortalité, correspondent au comportement biologique d'une population, alors que les contextes temporel, géographique, culturel et économique, en interagissant avec les facteurs biologiques créent une dynamique qui doit être prise en compte lorsque l'on veut comprendre l'évolution de la structure génétique d'une population humaine.

État des connaissances

Étant donné que ce travail porte sur la génétique d'une population humaine, l'état des connaissances sera consacré aux études faites sur *Homo sapiens sapiens* alors que de très nombreux ouvrages portent sur des espèces variées, et ce, depuis le développement du corpus théorique de la discipline. Les études portant sur les groupes humains ont débuté plus récemment, c'est-à-dire vers la fin des années 40 et foisonnent tout autant depuis lors.

Plusieurs recherches ont été effectuées sur des populations humaines qui sont ou ont été géographiquement, culturellement ou religieusement isolées, ce qui peut faciliter grandement l'étude des processus de dérive génétique et d'effet fondateur (Chapman et Jacquard 1971 ; Jacquard 1972 ; Mayer 1977). Ces deux facteurs d'homogénéisation des pools géniques sont efficaces dans les populations de petite taille. Plusieurs études ont aussi porté sur les effets de l'apparentement biologique des couples résultant en une consanguinité de leur progéniture pouvant affecter la fécondité

de ces couples, la survie de leurs enfants et provoquer des pertes intra-utérines de même que l'apparition de pathologies à caractère récessif (Boisvert, 1992 ; Schull *et al.*, 1970 ; Heyer et Tremblay, 1995 ; Liazoghli, 2000 ; Sutter et Tabah, 1971 ; Yamaguchi *et al.*, 1970). Ces études menées auprès d'isolats ou de populations de plus grandes tailles, utilisent souvent une mesure d'apparentement proche entre les couples telle que fournie, par exemple, par les dispenses de l'Église catholique ou par enquête ethnologique auprès des couples, alors que d'autres essaient aussi de prendre en compte l'effet de l'apparentement éloigné de la population.

En épidémiologie génétique plus spécifiquement, on cherche souvent à identifier le ou les ancêtre(s) ayant introduit une pathologie spécifique dans la population concernée. En général, on retient l'idée que l'effet fondateur soit une explication plausible concernant les fréquences élevées de maladies héréditaires, particulièrement dans les populations qui sont petites et isolées (O'Brien *et al.*, 1994).

D'autres recherches portent directement sur la mesure du degré d'homogénéisation du patrimoine génétique des populations par la dérive génétique et l'effet fondateur. Ce degré d'homogénéité peut être mesuré par la consanguinité des individus de la population étudiée, ou par le niveau d'apparentement biologique entre ces membres ou encore par la probabilité d'origine des gènes (Jacquard, 1972). Il faut retenir que la migration peut introduire des fondateurs à n'importe quelle période au cours de l'histoire biologique de la population. Ces immigrants que l'on peut qualifier de fondateurs récents vont, par leur contribution génétique, modeler le pool génique de la population en modifiant par croisement la fréquence des allèles ou en introduisant de nouveaux variants alléliques. De plus, le nombre de ces immigrants, leur fécondité, la taille de la famille utile, le nombre de leurs descendants qui vont survivre et se reproduire dans la population et la composition par sexe de la descendance, sont autant de facteurs qui peuvent faire varier les contributions génétiques des fondateurs initiaux.

Définitions de consanguinité et d'apparentement

La consanguinité individuelle est mesurée à l'aide du coefficient de Wright (1922). Le coefficient de consanguinité «*f*» se définit comme étant la probabilité que les deux gènes que possède un individu à un locus choisi au hasard soient identiques (Jacquard, 1977b). Ceci revient à dire que les deux gènes sont la copie d'un même gène ancestral. Puisque le coefficient de parenté correspond à la probabilité que deux gènes d'un même locus pris au hasard chez deux individus soient identiques, alors le coefficient de consanguinité d'un individu est égal au coefficient de parenté de ses parents (Hiernaux, 1980). Si on désigne un individu au hasard au sein d'une population, la probabilité qu'il possède deux copies d'un même gène à un même locus est le coefficient moyen de consanguinité. En étendant ce coefficient à une population entière, nous obtenons ce coefficient moyen de consanguinité qui est la somme des quotients de tous les individus, divisé par le nombre d'individus dans la population à un moment précis. Ce calcul permet d'obtenir un reflet de l'homogénéisation génétique d'une population.

Dans une population fermée, demeurant petite pendant plusieurs générations, le coefficient de parenté de deux individus pris au hasard tendra vers l'unité, peu importe s'ils ont un lien familial ou non. Ceci est dû au fait qu'à mesure que les générations se succèdent, les liens entre les descendants se font de plus en plus complexes et nombreux et que le nombre d'ancêtres communs de deux individus s'élève (Jacquard, 1977b). De plus, en présence d'un effectif assez faible, l'homogénéisation du patrimoine génétique devrait s'amplifier au sein de la population au cours des générations. Cependant, parce que cette évolution est très lente et que les conditions de base ne sont idéalement jamais rencontrées, entre autres une population totalement fermée, il n'est jamais possible d'observer l'effet ultime de l'homogénéisation pour l'ensemble des loci du pool génique d'une population.

Isolats et effet fondateur

Certaines populations se prêtent mieux que d'autres aux études qui tentent de comprendre les mécanismes par lesquels opèrent l'effet fondateur et la dérive génique, car elles sont ce qu'on appelle des isolats. Ce terme introduit par Wahlund (1928) désigne des populations qui sont isolées soit géographiquement, soit culturellement par rapport à d'autres populations et où la migration n'exerce pas de façon significative de fluctuations sur le patrimoine génétique de l'ensemble des individus de la communauté (Sutter et Goux, 1961 ; Morris, 1971). Bien que les isolats idéaux n'existent pas en pratique, puisqu'il ne se trouve pas de population totalement fermée à la migration, plusieurs populations prises en considération lors d'études antérieures permirent de mettre en évidence le phénomène d'effet fondateur (Martin, 1970 ; Chapman et Jacquard, 1971). Ainsi, lorsqu'un petit groupe d'individus quittent une communauté pour aller fonder une nouvelle population, la petitesse de la nouvelle population est telle qu'il en résulte que le stock génétique emporté n'est plus représentatif de la population initiale (Hiernaux, 1980). Ces individus sont appelés fondateurs de même que tous les immigrants subséquents qui se sont reproduits dans la population et en pratique, ils correspondent aux individus auxquels s'arrêtent les informations généalogiques, rendant la tâche plus facile pour les analyses (Jacquard, 1974). Par définition, ils peuvent appartenir à des générations différentes, car il peut s'agir autant des premiers fondateurs que des individus qui sont venus se greffer à la collectivité à différentes époques (Jacquard, 1974 ; Mayer, 1977).

Bien qu'une grande part du nouveau patrimoine génétique soit due au hasard suite à l'introduction de fondateurs, il n'en demeure pas moins que d'autres facteurs peuvent influencer la structure du pool génique. En effet, ceux qui participent à une même vague d'immigration appartiennent souvent à une même famille ou à un même clan. En considérant qu'il y a N fondateurs non-parents, on retrouve la fréquence de $2N$ allèles en un même locus. Cependant, en regard de ce qui vient d'être mentionné,

le maximum de $2N$ allèles est rarement atteint, contribuant donc à une nouvelle représentation génétique pour cette population (Jacquard, 1981).

Effet fondateur par isolement socio-religieux

D'autres barrières édifiées par certaines populations humaines les ont amenées à se détacher des communautés environnantes et ont contribué à créer un isolement biologique qui s'exprime parfois par une consanguinité élevée chez ses membres et par la présence de maladies génétiques rares. Un facteur important d'isolement est la religion. Plusieurs sectes religieuses en sont de bons exemples. Les Huttérites vinrent s'installer en Amérique du Nord vers la fin du 19^e siècle (Agarwala *et al.*, 2001). À partir de ce groupe initial, plusieurs colonies se sont formées où l'effet fondateur fut accentué dans chacune d'elles et fit en sorte qu'elles se différencièrent grandement d'un point de vue génétique. Ce groupe est un exemple classique d'effet fondateur (O'Brien *et al.*, 1994). Les Amish sont également un bon exemple où la consanguinité est très élevée avec des effets au niveau de la mortalité néonatale et post-natale (Eberst *et al.*, 1999).

Effet fondateur par isolement social

Prenons l'exemple de l'île St-Barthélémy dans les Antilles françaises qui comportait au moment de l'étude réalisée par J. Benoist en 1961 (Benoist, 1964) plus de 1500 habitants d'origine française. L'île accueillit ses premiers occupants en 1659 et cette immigration se poursuivit jusqu'en 1784 par petits groupes. À cette date, l'île passa aux Suédois qui la restituèrent à la France en 1878. Les Blancs vivant sur l'île étaient tenus à distance des Blancs des îles françaises environnantes parce qu'ils possédaient un faible niveau de vie comparativement à eux, alors qu'à l'intérieur de l'île, un strict interdit racial les séparait des Noirs (Benoist, 1980). Ceci fit en sorte que la

population blanche de l'île atteignit un isolement génétique extrême. Cette endogamie a été mesurée à partir d'une enquête ethnologique auprès de couples des différents quartiers et par le dépouillement et l'analyse des dispenses à partir des actes de mariage pour la période allant de 1862 à 1961 (Benoist, 1964). Toutes les unions célébrées l'ont été sans apport de conjoints provenant de l'extérieur de l'île et les unions entre apparentés sont nombreuses. De plus, Oriol et Mayer (2000) ont montré que l'homogénéisation de cette population était déjà fortement amorcée dès le milieu du 19^e siècle. Il est évident que cet exemple tient au fait que la population est relativement petite et qu'elle est demeurée isolée par le maintien de différentes barrières socio-économiques et culturelles. Il est également très intéressant de constater que cet isolat est divisé en sous-isolats hautement endogames. En effet, dans chaque paroisse, on ne se mariait majoritairement qu'avec des gens de la même paroisse. Des différences significatives sont retrouvées entre les individus des deux paroisses au niveau de la fréquence des différents groupes sanguins. Benoist (1964 ; 1980) explique par la dérive génétique ces différences de la population de l'île avec la population française, de même que les différences entre les deux sous-populations. La présence d'une hypoacousie relativement fréquente dans la population est aussi expliquée par un effet fondateur (Bonaïti *et al.*, 1986).

Les Indiens Jicaques du Honduras sont un exemple frappant de l'effet d'isolement, mais également de l'effet de l'immigration sur les modifications des fréquences des allèles du pool génique d'une population de taille restreinte. En 1870, huit Indiens décidèrent de s'isoler afin de fuir les conditions de servage maintenues par les colonisateurs espagnols. Près d'un siècle plus tard, les descendants, au nombre de 300, semblaient toujours maintenir leur isolement. Ce n'est qu'à la troisième génération que vinrent se greffer à la communauté de nouveaux membres extérieurs à la communauté. Ces derniers changèrent radicalement la contribution relative des fondateurs, si bien qu'à la cinquième génération, 40 % des gènes provenaient des nouveaux immigrants. Les couples comprenant un conjoint immigrant avaient une

plus grande fécondité contribuant ainsi à la diffusion des allèles des nouveaux venus dans le pool génique des Jicaques. Il est intéressant de voir que le nombre d'immigrants récents, bien que faible, a joué un rôle important exprimé à travers la taille des familles utiles et la fécondité différentielle des couples composés d'immigrants et de sédentaires (Chapman et Jacquard, 1971). Ici, il est important de noter que l'effectif restreint de la population joue un rôle crucial dans la composition du patrimoine génétique des Jicaques combiné à la fécondité différentielle des couples « hybrides ». Ces auteurs ont démontré qu'il suffit de peu de générations pour que les allèles des immigrants occupent une bonne part du bassin gamétique des générations plus récentes.

Le peuple des Kel Kummer est également un bon exemple de population très isolée. Leur structure sociale très rigide a mené à leur isolement et à une homogénéisation génétique. En effet, des 156 fondateurs, 25 seulement contribuent de façon non négligeable à la tribu et 6 d'entre eux contribuent pour 40 % du pool génique de la population (Jacquard, 1972). Les alliances matrimoniales avec d'autres tribus sont très rares, et si elles ont lieu, les enfants issus de ces mariages doivent rester célibataires ou quitter la tribu afin de se marier (Chaventré, 1972). Il en résulte que les nouveaux gènes introduits dans la tribu sont exclus dès la génération suivante.

Ces deux dernières études montrent à quel point le degré d'isolement et la perméabilité à l'immigration peuvent avoir un impact sur les structures génétiques d'une population.

Effet fondateur et maladies à caractère génétique

En regardant la distribution européenne de différentes mutations possibles de la fibrose kystique, Lucotte et Hazout (1995) ont montré qu'il s'agissait bien d'un effet fondateur initial apparent pour un certain nombre de mutations. Ainsi, la population du Québec et celle des Juifs d'origine Ashkenazique en Israël, chacune pour une mutation spécifique, sont un exemple d'effet fondateur. Ce cas indique également que dans les populations initialement petites avec des taux de croissance élevés, des gènes délétères peuvent atteindre des fréquences au-dessus de 0.01, minimum utilisé afin de reconnaître, pour les variants alléliques d'un gène, la présence de polymorphisme (Lucotte et Hazout, 1995). Bien qu'il soit généralement admis que les fréquences élevées du polymorphisme soient trop considérables pour être dues à un effet fondateur, et qu'elles seraient plutôt dues à la sélection naturelle, elles pourraient être aussi le résultat d'une rapide expansion d'un nombre relativement petit de familles (Lucotte et Hazout, 1995).

Mesure de l'effet fondateur et de la dérive génique par le calcul de probabilité d'origine des gènes

L'effet fondateur et la dérive génique sont indirectement mesurés par le calcul des coefficients de consanguinité et de parenté qui donnent une appréciation du niveau d'homogénéisation du pool génique de la population sans préciser quels sont les fondateurs qui ont le plus contribué aux bassins gamétiques. Il peut être aussi mesuré plus directement par le calcul des contributions génétiques des fondateurs au sein de la population étudiée à l'aide du concept de probabilité d'origine des gènes créé par Jacquard en 1972 et qui se définit comme étant la probabilité qu'un gène pris au hasard chez un fondateur se retrouve chez les individus de la population étudiée. Ce concept décrit de façon simple la complexité de l'information généalogique d'un individu.

Ainsi, en sachant qu'un gène pris au hasard chez un individu A, a une probabilité égale de provenir de sa mère ou de son père, une probabilité de $\frac{1}{4}$ de provenir d'un de ses grands-parents, etc., il devient alors possible de dire que ce gène a une probabilité égale à $1/2^n$ de provenir de ce fondateur, où « n » est le nombre de générations séparant le fondateur de l'individu A. Cependant, il est possible que plusieurs chemins relient un fondateur à un individu, surtout dans les petites populations isolées depuis plusieurs générations, ce qui amène donc la nécessité d'additionner ces différentes probabilités correspondant à chaque chemin. Ceci donne la probabilité d'origine des gènes d'un fondateur chez un individu présent dans sa descendance. Afin de rapporter cette probabilité pour l'ensemble des individus présents dans un pool génique par rapport à un fondateur, il suffit encore une fois d'additionner toutes les probabilités d'origine des gènes décrivant les liens entre ce fondateur et chacun des individus qui composent la population étudiée (Chaventré *et al.*, 1972 ; Jacquard, 1977a ; 1977b). Voici le calcul de Jacquard, résumé dans la formule suivante (Heyer, 1999).

La probabilité d'origine des gènes pour un fondateur est égale à

$$\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^c \left(\frac{1}{2}\right)^{g_j}$$

où p est le nombre de descendants du fondateur, c est le nombre de chemins généalogiques entre le fondateur et un individu et g_j est le nombre de générations séparant le fondateur i pour un chemin j. Pour permettre la comparaison des contributions des différents fondateurs entre eux et dans les pools géniques successifs, il suffit de diviser le résultat obtenu par le nombre d'individus présents dans le pool génique. Comme Jacquard (1972) a fait avec les Kel Kummer, on peut obtenir un nombre, qui rapporté en pourcentage, permet de déterminer l'apport génétique d'un couple de fondateurs ou d'un fondateur par rapport à l'ensemble des contributions de tous les fondateurs au bassin génétique d'une population.

Facteurs responsables de contributions différentielles

Il a été montré que les fondateurs les plus éloignés possèdent généralement une très bonne représentation de leurs gènes dans la population (Mayer et Boisvert, 1994 ; Mayer, 1977), mais il n'en demeure pas moins que les immigrants qui viennent s'installer dans la population au fil du temps diluent le patrimoine génétique originel en apportant leur propre contribution. Ceci entraîne des variations des représentations génétiques des colonisateurs à travers les générations. De plus, il va de soi que la taille des familles utiles et sa variance, c'est-à-dire le nombre d'enfants au sein des familles des fondateurs qui se seront reproduits, aura des répercussions sur la représentation génétique des fondateurs chez leurs descendants et c'est ce qui alimente la dérive génétique. Les fondateurs, ayant le plus grand nombre d'enfants qui se seront reproduits, seront théoriquement davantage représentés au sein du pool génétique. La probabilité d'origine des gènes sert à décrire les variations biologiques au sein d'une population et les valeurs calculées de cette probabilité caractérisent directement la contribution différentielle des fondateurs, alors que les coefficients de consanguinité et de parenté mesurent la perte de variation biologique.

Intérêt des études démographiques au Québec

La colonisation de la Nouvelle-France a commencé au début du 17^e siècle avec près de 8500 colons ou fondateurs, qui vinrent s'installer dans la vallée du Fleuve St-Laurent (Bouchard et Roy, 1990 ; De Braekeleer et Dao, 1994). Il s'ensuivit un boom démographique, un des plus rapides que l'humanité ait connu (Benoist, 1980). On estime à quelques 25 000 le nombre d'individus qui ont migré en Nouvelle-France entre 1608 et 1760 (Boleda, 1984). Parce que la population initiale s'est ensuite subdivisée en petits groupes qui sont allés s'installer ailleurs dans ce qui est aujourd'hui la province de Québec (Gagnon, 2000), il se forma ainsi des sous-

populations qui devinrent vite endogames de par les barrières physiques et les distances qui les séparaient les unes des autres. En une centaine d'années, soit du milieu du 18^e siècle jusqu'au milieu du siècle suivant, la population canadienne passe de 65 000 individus à 900 000, principalement dû à l'accroissement naturel (Gauvreau et Jetté, 1992). De plus, le haut taux de fécondité de la population (avec souvent un nombre supérieur à 7 enfants par famille) permit aux différentes communautés d'obtenir une certaine différenciation des fréquences alléliques entre elles (De Braekeleer et Dao, 1994). Sur les 8500 premiers colons, seulement 217 provenaient de la province du Perche en France et ces derniers contribuèrent largement au profil génétique observé de nos jours dans la population canadienne française (De Braekeleer et Dao, 1994). Les raisons expliquant ce phénomène sont les mariages plus précoces de ces individus, un nombre de descendants plus important et le fait qu'ils se soient fixés davantage dans la partie Est du Québec en comparaison aux autres colons (De Braekeleer et Dao, 1994). De plus, selon une étude récente de Gagnon (2000) sur la fécondité utile de deux générations successives concernant la population du Québec ancien, les individus provenant de familles nombreuses ont tendance à inciter leurs enfants à s'installer dans la même subdivision territoriale qu'eux. Ceci pourrait également expliquer le phénomène par lequel les fondateurs les plus anciens sont généralement les mieux représentés dans différents bassins génétiques, puisqu'ils auraient eu plus d'enfants établis dans le même milieu et donc davantage de contributions au même bassin génétique d'une population occupant un territoire donné.

Parce que certaines communautés étaient isolées et parce qu'elles possédaient un taux de fécondité élevé, certaines maladies à caractère récessif se sont exprimées à des fréquences importantes. La population du Saguenay a fait l'objet de plusieurs études, car elle comporte quelques pathologies héréditaires qui sont rares dans d'autres populations. Par exemple, pour quatre maladies autosomales récessives spécifiques à la population de cette région, soit le rachitisme vitamino-dépendant, la tyrosinémie héréditaire de type 1, l'ataxie spastique et la polyneuropathie sensori-

motrice avec ou sans agénésie du corps calleux, la fréquence des porteurs dans la population actuelle est de 0.035-0.05 (soit 1/28-1/20) (Heyer, 1999). L'auteur mentionne que ces maladies ont été introduites dans la population québécoise par les immigrants français en Nouvelle-France au 17^e siècle. Ainsi selon l'auteur, il semble que l'effet fondateur soit responsable de la présence de ces maladies au sein de la population du Saguenay (Heyer, 1999). De plus, selon un modèle, et considérant que chaque individu porte 4 ou 5 allèles létaux récessifs dans son génome, la démographie pourrait expliquer à elle seule les fréquences élevées retrouvées dans cette population (Austerlitz et Heyer, 1998). Dans d'autres cas, il a même été possible de retracer les fondateurs responsables de l'introduction de certaines pathologies dans la population Saguenayenne (Scriver, 1990).

Nous savons déjà que les premiers arrivants sont en général ceux qui réussiront à établir davantage de leurs enfants sur le territoire Saguenayen (Heyer, 1995 ; Bouchard, 1996) et que ceci est valable en général pour l'ensemble de la Vallée laurentienne en Nouvelle-France, par le biais d'une reproduction utile (Gagnon, 2000). Il est à noter que les enfants de familles nombreuses ont tendance eux aussi à avoir beaucoup d'enfants (Naud *et al.*, 1998). De plus, Bouchard (1990) mentionne que les descendants, de vieilles souches saguenayennes, sont deux fois plus souvent sédentaires que les autres, ce qui démontre un net avantage génétique pour ces individus par rapport aux nouveaux arrivants dans la population considérée.

Problématique

L'étude des populations humaines, d'un point de vue génétique, peut nous permettre de comprendre leur évolution et d'expliquer la présence et les fréquences élevées de certaines pathologies à caractère génétique suite à l'effet de la dérive ou d'un effet fondateur. Ainsi, nous pouvons observer la façon dont ces phénomènes

agissent sur une population humaine et voir les conséquences qu'ils entraînent sur son évolution biologique. Notre travail porte sur l'effet fondateur et les contributions génétiques des fondateurs à l'origine du patrimoine génétique d'une population humaine retenue pour l'étude. Il est important à ce stade, de faire la distinction entre effet fondateur et fondateur. Le phénomène d'effet fondateur implique un seul tirage gamétique originel effectué au hasard au moment de la fondation de la population et qui détermine à plus long terme sa structure génétique. Pour sa part, le concept de fondateur désigne habituellement un individu à l'origine de la population, c'est-à-dire un individu qui introduit dans le pool génique original ses gènes. Il doit être clair que les fondateurs ne sont pas tous arrivés au même moment dans l'histoire biologique de la population et que certains peuvent être arrivés plus tardivement et avoir contribué à introduire dans les pools géniques plus récents de possibles variations génétiques, selon la population dont ils proviennent, et avoir permis ainsi de ralentir le processus d'homogénéisation du bassin génétique.

Il faut aussi reconnaître que différents mécanismes peuvent intervenir simultanément et en interaction pour moduler l'évolution du patrimoine génétique d'une population. La migration est un facteur qui vient modifier la structure génétique d'une population, mais quel est son rôle en terme de mécanisme évolutif et quels sont ses effets sur le patrimoine génétique d'une petite population endogame et de faible effectif d'un point de vue biologique? La migration peut entraîner une variation des fréquences de certains allèles dans la population d'accueil ou introduire des variants alléliques nouveaux et retarder ainsi l'homogénéisation du pool génique entre les individus migrants et ceux de la population (Griffiths *et al.*, 1997). La fécondité des couples influence la transmission différentielle des gènes aux générations subséquentes et peut se mesurer de différentes manières. La mortalité et l'émigration différentielles peuvent aussi façonner la structure des pools géniques. La structure par sexe et par âge de la population a aussi un impact sur les mouvements migratoires des individus et leur accès à la reproduction dans la population. Le contexte environ-

nemental, géographique, culturel et socio-économique dans lequel évolue une société humaine joue un rôle essentiel en interagissant avec les paramètres démo-génétiques et contribue ainsi à son évolution biologique.

Les populations pour lesquelles nous disposons de l'information démographique et dont la taille est relativement restreinte sont de véritables laboratoires pour l'étude des mécanismes évolutifs. Ces derniers nécessitent des conditions spécifiques d'isolement ainsi que de petits effectifs pour être efficaces et plusieurs recherches ont été menées auprès de populations humaines afin d'étudier les mécanismes évolutifs à l'œuvre dans ces populations.

La population de souche du Québec est reconnue pour être une population fondatrice (Bouchard et De Brackeleer, 1992). Ceci peut être expliqué par un petit nombre de fondateurs arrivés de France principalement durant le 17^e siècle et par la suite par un accroissement naturel élevé (Gauvreau et Jetté, 1992). Les contextes historiques et culturels dans lesquels cette population s'est développée ont contribué à modeler son patrimoine génétique. Bien qu'il soit impossible de reconstituer tous les mouvements démographiques de même que toutes les structures démographiques et génétiques qui caractérisent la population depuis son origine jusqu'à nos jours, certains paramètres peuvent être évalués et aider à caractériser un possible effet fondateur ou dérive génique, en tenant compte des divers pools géniques régionaux. Au Québec, les registres paroissiaux dans lesquels ont été consignés les actes d'état civil (baptêmes, mariages et sépultures) depuis le début de la colonie sont très bien tenus et offrent des conditions exceptionnelles de recherches en démographie et en génétique des populations.

Plusieurs études au Québec portant sur le rôle de la migration sur l'évolution biologique de populations du Québec ont été réalisées (Bouchard et Roy, 1990 ; Mayer, 1977, 1981). Heyer (1995) a montré l'importance de la reproduction différen-

tielle sur la composition du pool génique de la population de la région du Saguenay. Le rapport de masculinité observé dans la descendance des fondateurs pourrait également contribuer à expliquer que certaines contributions ancestrales aux pools géniques successifs soient plus importantes. Ce rapport de masculinité calculé transversalement, c'est-à-dire le nombre d'hommes pour cent femmes à la naissance, selon les périodes observées, est sensiblement le même dans toutes les populations humaines, et se modifie en fonction des groupes d'âge considérés. L'utilisation de cette mesure transversale observée de façon non conventionnelle c'est-à-dire longitudinalement, parce qu'appliquée à des descendance, peut renseigner sur une possible contribution différentielle des fondateurs aux pools géniques successifs selon le sexe majoritaire de leurs descendance. Nous pouvons faire l'hypothèse que le type d'activité socio-économique peut influencer l'implantation d'une famille dans une région donnée ou encourager son émigration et contribuer ainsi à une participation différentielle des fondateurs. Dans les familles rurales pyrénéennes d'aujourd'hui où la « continuité de la maison » est assurée par l'aîné des garçons (bien que jadis, il n'y avait pas de discrimination de sexe) et les autres enfants peuvent se marier ou rester célibataires, ou encore émigrer définitivement (Papy, 1980). Alors qu'au Québec, la tradition préconise la célébration des mariages dans la paroisse de la femme, il a été constaté, par exemple, dans la région du Saguenay, que 98 % des mariages sont célébrés dans le regroupement municipal de l'épouse (Tremblay *et al.*, 2000). Par ailleurs, on a estimé pour cette même région que cinq fois plus souvent, le couple allait s'établir dans la paroisse de l'époux plutôt que celle de l'épouse (Bouchard, 1990) ; dans une société de colonisation, l'établissement des enfants répond à des critères culturels et à des impératifs économiques qui influencent certainement les stratégies d'implantation ou d'émigration des familles (Bouchard et Roy, 1991). Il est connu que les terres au Canada du 17^e et 18^e siècles étaient généralement transmises à un ou deux héritiers masculins (Dépatie, 2001), ce qui vient renforcer les observations faites au Saguenay mentionnées précédemment.

Il faut aussi se rappeler que l'attrait des milieux urbains a beaucoup joué dans les déplacements des individus et des familles au Québec et à l'extérieur de celui-ci (Lavoie, 1981). Cette attraction des villes a pu également contribuer à une migration différentielle des individus selon le sexe, mais aussi des familles selon le nombre d'enfants de sexe masculin ou féminin qu'elles comportaient. Par exemple, au Québec, entre 1851 et 1931 le poids de la population urbaine passe de 23 % à 63 % (Marcoux et St-Hilaire, 2001), et on a pu estimer également que dans ces milieux les rapports de masculinité montrent une plus grande proportion de femmes (Gauvreau, 2001). Ceci confirmerait l'existence d'emplois pour les femmes dans les milieux urbains par rapport aux milieux ruraux agricoles où l'emploi favorise davantage la main d'œuvre masculine. On peut penser que dans les communautés isolées ayant de petits effectifs et où le type d'activités socio-économiques est limité et très dépendant du milieu comme tel, la composition de la famille selon le sexe, le nombre de ses membres ainsi que le patrimoine foncier disponible et transmissible seront des facteurs à prendre en compte dans la décision d'établir les enfants ou non dans la communauté et la région.

Objectifs

Ce travail propose de mesurer l'effet fondateur dans la population de Île-aux-Coudres et d'identifier les facteurs qui y ont contribué¹. On connaît, pour cette population humaine isolée (endogame) et de petite taille, l'histoire et l'évolution démographique depuis son origine grâce à un Registre de population reconstituée. Les études précédentes ont montré la présence de consanguinité, mais il n'a jamais été démontré qu'il pourrait s'agir d'une conséquence d'un effet fondateur. La consanguinité de cette population insulaire du Québec a déjà été étudiée (Philippe, 1969), mais pas du point de vue de l'effet fondateur. Nous voulons donc voir s'il est possible

¹ Cette étude est financée par une subvention du conseil de recherche en sciences humaine du Canada (1999 à 2005).

de mesurer cet effet et de documenter le moment où nous pouvons dire qu'il était établi et maintenu dans la population, tout en identifiant les facteurs démographiques qui auraient le plus contribué à son établissement.

De façon plus spécifique, on se propose de mesurer les contributions génétiques des fondateurs les uns par rapport aux autres aux cours des générations, en reconstituant des pools géniques au cours du temps et en vérifiant si leurs contributions s'y sont maintenues. Nous voulons identifier et examiner les facteurs qui ont pu jouer un rôle crucial sur l'effet fondateur, tout en mettant en évidence la dynamique entre ces divers facteurs biologiques, socio culturels et économiques, etc. Un travail antérieur permet de voir qu'une tendance existait entre le nombre plus élevé d'individus s'étant reproduits dans une descendance et l'augmentation de la contribution génétique d'un fondateur dans le pool de la population (Asselin, 2000). Il sera particulièrement intéressant d'examiner le rapport de masculinité chez les descendants des premiers immigrants et de voir s'il existe un lien entre le rapport de masculinité, le mode de vie et la contribution différentielle des fondateurs aux pools géniques successifs.

Hypothèses de travail

Dans une population de petite taille et endogame, l'effet fondateur, par définition, s'établit très rapidement (dès les premières générations) de sorte que les structures génétiques sont peu modifiées par la suite, et ce en dépit de l'introduction dans la population de fondateurs plus récents. On peut faire l'hypothèse selon laquelle la contribution différentielle des fondateurs sera rapidement déterminée dans les premières générations pour ne plus varier beaucoup par la suite, menant ainsi à un effet de fondation. On s'attend donc à ce que les contributions génétiques des fondateurs

les premiers arrivés soient plus élevées que celles des fondateurs entrés plus récemment dans la communauté.

Cependant, on peut s'attendre à ce que la contribution de certains fondateurs arrivés dès l'origine diminue au cours des générations, alors que celle d'autres fondateurs sera élevée et maintenue élevée. On fait donc l'hypothèse que le nombre de descendants est déterminant dans cette variation des contributions et qu'il en est davantage pour ce qui est du nombre de descendants qui se seront reproduits dans la population (famille utile). En fait, il s'agit de la taille de la famille utile, qui désigne le nombre d'enfants nés d'un couple, qui se sont reproduits dans une population donnée (Jacquard, 1977a). La famille utile est le résultat ultime des actions de la mortalité, de la fécondité, de l'émigration et du célibat définitif, car ce sont ces facteurs qui la façonnent (Mayer, 1977). Il est difficile cependant, d'étudier directement le rôle de l'émigration, car les individus quittent notre observation par le biais de cet événement qui ne fait pas l'objet d'une inscription civile, et elle est donc absente du Registre de la population.

Parce que l'émigration pourrait jouer un rôle important, entraînant hors des limites de l'île une partie du patrimoine génétique, nous ajoutons donc une dernière hypothèse selon laquelle la constitution selon le sexe de la descendance utile d'un fondateur serait un facteur explicatif de la modulation de sa contribution génétique. Nous vérifierons cette dernière hypothèse par le biais du rapport de masculinité de la descendance totale et utile. Le rapport de masculinité pour la descendance utile reflète des influences antérieures et serait le résultat de choix stratégiques de la part des familles pour l'établissement des enfants. En effet, il est connu au Québec, que les terres sont transmises de pères en fils, montrant qu'une forte endogamie, dans le cas de l'Île-aux-Coudres, peut être un élément clé d'une certaine organisation sociale (Le Querrec, 1981), d'où il découlerait que les familles de filles émigreraient davantage. Si dans la descendance d'un fondateur, il y a plus de filles que de garçons, cela pour-

rait entraîner une diminution de la contribution génétique du fondateur aux pools génétiques successifs et se refléter dans le rapport de masculinité de sa descendance utile. Il pourrait aussi s'avérer que beaucoup d'hommes ou de familles à forte dominance masculine émigrent pour des emplois dans des milieux urbains, par exemple ou dans d'autres régions en développement.

CHAPITRE I

POPULATION À L'ÉTUDE

L'Île-aux-Coudres, située dans l'estuaire du fleuve St-Laurent presque à la hauteur de Baie St-Paul, fut baptisée ainsi par Jacques Cartier le six septembre 1535 (Des Gagniers, 1969). Ce n'est que beaucoup plus tard, soit dans les années 1720 que le premier habitant de l'île, Joseph Savard, vint s'y installer (Mailloux, 1879). Les premiers arrivants venus dans les années 1720 provenaient principalement de la région de Charlevoix, de l'Île d'Orléans et de la Côte de Beupré (Desjardins-MacGregor, 1992). Depuis ce temps, l'île vécut trois étapes principales dans son évolution démographique, soit : une période d'immigration de 1728 à 1790, une période de stabilité démographique de 1790 à 1870 et une expansion de 1870 à 1961 (Martin, 1957). De façon générale, l'histoire démographique de l'Île-aux-Coudres est très bien décrite dans les travaux de Pierre Philippe (1969). Ainsi, la première période, où on assiste à un accroissement de la population, pourrait être divisée en deux parties : la première serait expliquée par l'immigration, alors que la seconde représenterait davantage une population fermée où l'accroissement serait dû aux mouvements naturels de la population. En 1728, on compte 15 familles, soit 90 individus. En 1773, les dernières concessions de terres eurent lieu (Dépatie *et al.*, 1987). À cette époque, environ 566 individus sont répartis en 65 familles (Philippe, 1969). Pour ce qui est de la deuxième période, l'immigration est encore présente, toutefois l'île possède un taux d'accroissement naturel égal à 2 %, ce qui lui confère une stabilité démographique. Quant à la troisième période, on observe une expansion démographique qui coïncide avec un nouvel essor économique dû à la navigation qui permet aux hommes de charrier le bois de pulpe sur les goélettes (Philippe, 1969). Ainsi, comme le men-

tionne Pierre Philippe (1969), le mouvement démographique observé semble grandement corrélé avec l'incidence des facteurs économiques locaux.

Dès le début de la colonisation, on observe déjà que la majorité des censitaires sont parents (Dépatie *et al.*, 1987 ; Desjardins-MacGregor, 1992) et que toutes les concessions et plusieurs des ventes de terres se font entre individus parents (Dépatie *et al.*, 1987). La venue de fondateurs parents semble assez courante au Québec ancien et s'est produite également dans la région du Saguenay par la suite (Bouchard, 1990). De plus, les travaux de Pierre Philippe (1969) ont permis de mettre à jour la consanguinité élevée présente dans la population équivalente à un apparentement de cousins issus de germains, évalué à 0.015 par le coefficient de consanguinité, et de 0.012 par le coefficient d'apparentement. Ces valeurs montrent le caractère très endogame de l'Île-aux-Coudres. Dans cette population catholique, les unions entre proches parents sont interdites à moins de dispenses de l'Église et les valeurs des coefficients de parenté et de consanguinité sont expliquées principalement par des ancêtres communs relativement éloignés et présents par plusieurs chemins de l'ascendance, c'est-à-dire que l'on peut remonter aux mêmes ancêtres communs par différents ancêtres mentionnés dans l'ascendance. Pour ce qui est des fondateurs de la population, il est également intéressant de noter que 80 % des familles de l'île, en 1954, se rattachaient à 8 patronymes, et que ces mêmes 8 patronymes étaient ceux de 75 % de la population en 1868 (Philippe, 1972). Un premier travail sur les contributions génétiques des fondateurs de la population a déjà montré qu'en général, les fondateurs les plus anciens et possédant un grand nombre de descendants au sein de la population au cours des générations, sont très représentés dans le bassin génétique de la population de l'Île-aux-Coudres (Asselin, 2000).

À ce stade de la description de cette population, il est important de glisser un mot sur la transmission des terres. Comme le mentionne Desjardins-MacGregor (1992) pour la population de l'Île-aux-Coudres, la Coutume de Paris régissait tout au

long du 18^e siècle en Nouvelle-France. Cette coutume stipulait que les biens familiaux du décédé devaient être divisés également entre le conjoint survivant et les enfants. Cela dit, il s'ensuivrait que les terres auraient dû être divisées entre les enfants indéfiniment, alors que rien de tel n'est observé. En effet, la Coutume permettait de faire des donations du vivant du successeur, et de transmettre ses biens à un ou plusieurs héritier(s), ce qui fut un élément important dans l'histoire de la transmission des patrimoines familiaux à l'Île-aux-Coudres, empêchant de diviser les biens, particulièrement les terres qui auraient été ainsi rendues inutilisables. Ce type de transmission permettait d'établir les enfants par donation, et d'assurer l'avenir des parents. En effet, comme c'était souvent le cas, en installant leurs enfants, les parents pouvaient espérer qu'un de leurs enfants s'occuperait d'eux le moment venu ; en fait, il s'agissait souvent d'une condition à une succession.

Cette étude (Desjardins-MacGregor, 1992) ne touche que les premières années de la colonisation de l'île, soit jusqu'en 1750, époque où il y avait encore des terres disponibles. À cette époque, il n'était pas rare de voir des pères de famille acquérir de nouvelles terres pour permettre d'établir leurs enfants. Par contre, une fois que toutes les terres furent concédées sur l'île, les familles possédant les moyens d'établir leurs enfants le faisaient dans d'anciennes paroisses ou dans de nouveaux centres de colonisation (Mailloux, 1879). À l'appui, Philippe et Gomila (1971) montrent qu'en moyenne entre 1770 et 1959, seule la moitié des enfants nés à l'île s'y sont établis ; ceci contribuant à la stabilité démographique de 1790 à 1870.

CHAPITRE II

MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre décrit les sources utilisées ainsi que les méthodes consécutives qui ont été adoptées et élaborées pour répondre aux objectifs fixés pour cette étude. Afin de faciliter la compréhension du texte, nous devons d'abord donner quelques définitions de certaines notions se rapportant à la nomenclature utilisée en démographie, principalement lors des recensements. Dans un recensement, les individus sont regroupés par ménage ; c'est-à-dire un individu seul ou un groupe d'individus qui occupent un même logement (Canada, Statistique Canada, 2002). Dans un ménage, il peut y avoir une ou plusieurs familles qui sont composées de personnes parentes, par le sang ou par alliance (Laslett, 1972).

2.1 Sources et méthodes

2.1.1 Sources

Les sources utilisées sont des recensements nominatifs de la population de l'île dont le recensement ethnologique de 1967 et le Registre informatisé de la population constitué à partir des actes d'état civil principalement de 1741 jusqu'à 1973. Grâce à un certain nombre de variables analogues, il est possible, par jumelage, de procéder à la combinaison de ces deux types de données et ainsi d'obtenir des informations complémentaires nécessaires pour les analyses subséquentes. De plus, les variables utilisées à des fins d'analyses peuvent être regroupées par la création de fichiers et traitées selon les besoins.

2.1.1.1 Recensements fédéraux

Les recensements nominatifs ont été effectués par le gouvernement fédéral et s'étendent sur une période allant du 19^e siècle jusqu'à nos jours, par tranche de 10 ans. Nous avons retenu celui qui officiellement a été réalisé à l'Île-aux-Coudres en 1851 (mais officieusement en janvier 1852) et effectué par le recenseur M. Perron². Il a été dépouillé en 1987 dans le cadre d'un projet pilote sur l'épidémiologie généalogique de deux communautés isolées (Mayer *et al.*, 1986) et jumelé à la base de données informatisées du Registre de la population en 1999 (Asselin, 2000). Le dépouillement a été fait à partir de photocopies du microfilm de ce recensement.

Ce recensement comporte un grand nombre d'informations sur l'ensemble des individus vivant en 1852 et recensés par ménage, facilitant ainsi le jumelage de ces individus recensés avec ceux qui figurent dans le Registre de population. Il comporte d'abord le nom des habitants regroupés par ménage à l'intérieur duquel leur énumération doit suivre un ordre précis, soit en premier lieu le chef de famille, suivi par les hommes du ménage en ordre décroissant d'âge et finalement les femmes habitant le ménage également classées selon leur âge. Cependant, on se rend compte que la rigueur du recenseur n'est pas constante à ce sujet. Pour les ménages 1 à 25, on énumère d'abord les couples, suivis de leurs enfants. Par contre, pour la suite des ménages, on organise les données autrement. Ce recensement permet également d'obtenir des informations complémentaires sur les individus telles que la profession, le lieu de naissance, la religion, l'âge et la date de naissance, l'état civil (célibataire, marié ou veuf), la présence à l'école, etc., ce qui permet, pour certains cas, d'identifier des erreurs de jumelages au sein du Registre informatisé de la population.

D'autres recensements fédéraux de l'Île-aux-Coudres ont été utilisés afin de valider certains renseignements fournis par celui de 1852. En effet, les recensements

précédent et suivant de 1841 et 1861, permirent de clarifier quelques déclarations, soit illisibles ou douteuses, concernant les noms, prénoms et âges des recensés. Ceci permit d'effectuer des jumelages adéquats entre les données nominatives du recensement de 1852 et celles contenues dans le Registre de la population. L'opération des jumelages est expliquée dans la section 2.1.2.4.

2.1.1.2 Recensement ethnologique de 1967

Les données sur les individus recensés par ménage en 1967 proviennent d'un recensement ethnologique effectué dans le cadre du mémoire de maîtrise en anthropologie de Pierre Philippe (Philippe, 1969). Cet ensemble comporte les individus présents à l'île durant l'été 1967.

2.1.1.3 Registre de la population

Le Registre informatisé de la population de l'Île-aux-Coudres fut créé grâce aux travaux de Pierre Philippe (1969) et corrigé par Mireille Boisvert (1992). Il a été constitué à partir du dépouillement des actes d'état civil (baptêmes, mariages et sépultures) provenant des registres religieux des deux paroisses de l'Île-aux-Coudres (de 1741 à 1967 et de l'état civil laïc de 1968 à 1973) (Boisvert, 1992) ainsi que des deux paroisses de «St-Pierre » et «St-Paul » de Baie-St-Paul, pour la période antérieure à 1741. Ces actes saisis sous forme de fiches individus, parents et union(s) ont ensuite été jumelés et un matricule unique accordé à chaque individu de la base de données.

Les données du recensement de 1967, également saisies sous forme de fiches individu, parents et union(s), ont été jumelées avec les actes de l'état civil (Boisvert et Mayer, 1994). Le Registre est donc structuré de telle façon que chaque individu pos-

² Pour des raisons pratiques, le texte fait toujours référence à l'année 1852.

sède un matricule unique, tout comme chaque couple possède un numéro d'union unique.

Le Registre permet de structurer les données de différentes manières, tel qu'il devient possible de constituer des biographies, des fiches de familles de type Louis Henry³ (Fleury et Henry, 1985 ; Henry et Blaum, 1988). Ces fiches regroupent toutes les informations démographiques en provenance des actes d'état civil se rattachant à une union et comprenant les enfants du couple et leur mariage respectif ainsi que les parents du couple. Le Registre permet également de reconstituer des ascendances et des descendances, de calculer différentes mesures génétiques telles que les coefficients de parenté et de consanguinité ainsi que la probabilité d'origine des gènes. Il permet ainsi de reconstituer les structures démographiques de la population étudiée au cours du temps et par le fait même, de suivre l'évolution des structures génétiques. Les informations contenues dans le Registre sont gérées et analysées par le logiciel Analypop (Labelle, 1996) qui permet également de transférer des données de cette base vers d'autres programmes afin de les analyser, comme il a été le cas pour les analyses statistiques avec le logiciel SAS (SAS Institute, 1991).

2.1.2 Méthodes

Afin d'examiner les contributions des fondateurs aux pools géniques successifs, il faut dans un premier temps, choisir les recensements qui correspondent aux pools géniques retenus pour les analyses, reconstituer ces pools puis remonter les ascendances des individus qui les composent jusqu'aux fins d'informations généalogiques, soit jusqu'aux fondateurs⁴. Avec les recensements, on dispose d'un découpage transversal qui correspond à un bassin génétique pour lequel on va pouvoir mesurer les contributions des différents fondateurs. On calcule alors pour chaque

³ Des exemples d'une biographie et d'une fiche de famille se retrouve en annexe, appendice A.

fondateur identifié sa contribution génétique pour chacun des bassins (ensemble d'individus recensés à un moment précis) à l'aide de la formule créée par Jacquard (1972) et on relève les variables pertinentes, rattachées à chacun des fondateurs, qui doivent être examinées afin de vérifier les hypothèses. Les deux contributions génétiques d'un fondateur, correspondant chacune à un pool génique (1852 et 1967 respectivement), peuvent ensuite être comparées entre elles. De la même façon, la contribution d'un fondateur peut être comparée à celles des autres fondateurs pour un seul pool génique à la fois.

2.1.2.1 Choix du recensement de 1852

Afin de constituer le premier pool génique, le plus ancien disponible, donc le plus près des fondateurs, il a fallu sélectionner d'abord un recensement répondant aux besoins des analyses. Nous avons retenu celui de 1852, car il est l'un des plus anciens et des mieux documentés effectués par le gouvernement fédéral. Il était essentiel que le recensement contienne une quantité suffisante d'informations pour permettre un bon jumelage des données à celles du Registre de population et permettre ainsi de réaliser les analyses anticipées. Ainsi, parce que ce recensement ne nomme pas uniquement le chef de famille, mais bien toutes les personnes qui sont résidentes du même ménage, il devient donc un outil d'information très complet qui permet de vérifier en même temps l'authenticité des liens familiaux recréés lors du jumelage des actes d'état civil lors de la reconstitution du Registre de population et les fiches de famille. De plus, ce recensement avait déjà été dépouillé et informatisé, rendant les informations plus rapidement accessibles. Finalement, il s'est avéré que ce recensement se trouve à mi-chemin en terme de générations (4 ou 5 générations, l'ordre de grandeur d'une génération se situant entre 25 et 30 ans) entre le début de la

⁴ La liste des fins d'information généalogique se retrouve en annexe, appendice B.

colonisation de l'île (1720), et les fins d'informations disponibles du Registre informatisé (1973).

2.1.2.2 Le recensement de 1967

Le deuxième pool génique est situé à environ 8 ou 9 générations des fondateurs et à 116 ans du recensement de 1852 et les individus recensés ont déjà été jumelés à la base de données de l'état civil lors de la constitution du Registre de la population (Philippe, 1969).

2.1.2.3 Critères de sélection des couples

Avant de reconstituer les ascendances des individus représentés par le pool génique de 1852 et de celui de 1967, il faut d'abord dresser un certain nombre de critères permettant la sélection de ces personnes qui constitueront ces pools géniques permettant par la suite d'effectuer les analyses. Puisque nous parlons de contributions génétiques, nous avons décidé de travailler avec les individus représentatifs de la population reproductrice, c'est-à-dire les individus en couple. Un couple se reproduit, donc chacun des individus contribue par sa fécondité et par ses gènes à la génération suivante. De plus, seuls les couples dont la femme est ou aurait été âgée entre 15 et 45 ans, le 12 janvier 1852, date du recensement, ont été retenus. Cet intervalle correspond à la période considérée comme féconde chez la femme. Selon ces critères, il est possible qu'un couple retenu ne soit constitué que d'un seul individu ; l'autre conjoint pouvant être décédé ou absent en date du recensement. Cependant, bien que nous nous basions sur une sélection par couple, il ne faut pas perdre de vue que ce sont les individus formant ces couples qui constituent les pools géniques, puisque ce sont eux qui, par leur comportement reproducteur, contribuent à la représentation des fondateurs au pool génique suivant.

2.1.2.4 Jumelage des sources

Avant de pouvoir reconstituer les pools géniques à l'aide du logiciel Analy-pop, c'est-à-dire plus spécifiquement de déterminer les individus qui y participent, nous avons d'abord procédé au jumelage de tous les individus recensés avec les individus présents dans le Registre de population. Le jumelage entre les données nominatives du recensement de 1967 et celles du Registre de population ayant été fait lors de l'étude initiale de Philippe (1969), il restait à jumeler les données nominatives du recensement de 1852 avec celles du Registre.

En vue d'effectuer les bons jumelages entre les données nominatives du recensement de 1852 et le Registre informatisé de la population, un certain nombre de précautions durent être prises. Par exemple, il fallut faire attention aux informations fournies par le recensement, car certaines étaient erronées ou incomplètes ; tel fut le cas pour certains prénoms et certains âges. Il est généralement facile de faire les jumelages, bien que les noms et les prénoms retrouvés à l'Île-aux-Coudres soient peu discriminants. En procédant, en premier lieu, à la recherche dans le Registre informatisé du nom du chef de famille de chaque ménage du recensement, il devient évident qu'en trouvant ensuite l'union et la fiche de famille de ce dernier, la majorité des individus de ce ménage s'y retrouvaient nommés, réduisant grandement le temps de recherche. Par la suite, ce sont les dates de naissance qui ont permis de retracer les individus, bien que certains d'entre eux, lors du recensement, crurent bon de se rajeunir. De plus, les ménages polynucléaires, c'est-à-dire comportant plusieurs noyaux familiaux, ne sont pas clairement indiqués dans le recensement, alors ce fut grâce à l'état civil que nous avons pu reconstituer les couples et les familles constituant ces ménages.

Un code fut ajouté dans le Registre à chaque individu recensé à l'île en 1852. Cette opération était déjà faite pour les individus présents lors de l'enquête ethnologi-

que de 1967 pour les besoins d'une étude antérieure. Ce code permet d'appliquer aux individus les opérations du logiciel Analypop de façon sélective. Le but étant de former des pools géniques, les critères de sélection ont été appliqués seulement aux individus recensés ou à leurs conjoints. Ces manipulations ont donc permis de jumeler une information transversale à l'information longitudinale du Registre de population.

2.1.2.5 Constitution des pools géniques

Avant de reconstruire les ascendances des individus présents dans les pools géniques dans le but de remonter aux fins d'information généalogique, il aura d'abord fallu les identifier dans le Registre informatisé de la population. Dans un premier temps, les deux groupes suivants ont été formés :

1^{er} : Les hommes recensés en 1852 et ayant contracté au moins une union au cours de leur vie.

2^e : Les femmes recensées en 1852 et ayant contracté au moins une union au cours de leur vie.

De ces deux groupes d'individus, nous sommes passés à un seul groupe d'unions. En effet, à partir de chaque individu, nous avons obtenu le ou les numéros d'union(s) qu'il a contractée(s) au cours de sa vie et qui sont inscrites dans le Registre. Ce nouvel ensemble a permis d'obtenir 314 unions différentes. Rappelons qu'il est possible que des unions repérées ainsi n'aient été constituées qu'un d'un seul individu présent au recensement de 1852, l'autre conjoint pouvant être absent ou décédé en date du recensement, mais qui aura été identifié par le numéro d'union attribué lors du jumelage des actes d'état civil.

Ces unions ont été classées selon sept critères différents en fonction de l'âge de l'épouse et de la date de l'union. Voici ces critères :

- 1^{er} : Femmes sans date de naissance ;
 âgées entre 0 et 15 ans au recensement ;
 âgées entre 15 et 45 ans au recensement ;
 âgées de plus de 45 ans au recensement ;
- 2^e : Union sans date de mariage connue ;
 avec date de mariage avant la date de recensement ;
 avec date de mariage célébré après la date de recensement.

Le tableau suivant est ainsi obtenu :

Tableau 2.1
 Classement des 314 unions concernant les individus recensés en 1852
 et ayant contracté au moins une union au cours de leur vie selon
 l'âge de l'épouse et la date de l'union

Unions Femmes	Sans date de mariage	Date mariage avant 1852	Date mariage après 1852	TOTAL
Sans date de naissance	2	1	30	33
Âgées entre 0- 15 ans	1	0	82	83
Âgées entre 15- 45 ans	3	72	54	129
Âgées de plus de 45 ans	4	73	0	69
TOTAL	10	138	166	314

Dans ce tableau, seules les zones ombragées nous intéressent. Les autres cas ne remplissent pas les conditions imposées, soit parce que l'âge de la femme ne correspond pas aux critères de sélection ou bien parce que le mariage est célébré après la date du recensement. Les 72 unions où le mariage a été célébré avant 1852 et pour lesquelles les femmes sont âgées entre 15 et 45 ans au recensement sont retenues d'office pour former le pool génique de 1852. Pour ce qui est des 6 autres cas, ils ont été évalués manuellement. Voici le détail de ces cas.

Pour les deux cas où les dates d'unions et les dates de naissance des femmes sont inconnues, aucune ne fut retenue. Dans le premier cas, la femme est célibataire au recensement, confirmant qu'elle n'était pas encore mariée. Dans le second cas, l'homme est né en 1848, ce qui lui donne 4 ans au recensement, et par conséquent retrouvé célibataire également.

Pour le cas de l'union ayant été célébrée avant 1852, mais pour laquelle la femme n'a pas de date de naissance, nous retrouvons son mari, veuf, au recensement et âgé seulement de 35 ans. Il a donc été entendu que cette union serait retenue, car la femme aurait probablement été âgée de moins de 45 ans en date du recensement et elle a donc pu contribuer avant son décès, par sa fécondité, à la génération suivante.

Finalement, pour deux des trois cas où il ne manque que la date d'union, au moins un des conjoints est classé célibataire dans un ménage au recensement. Cependant, le troisième cas fut retenu, car les dates de naissance des enfants nés de cette union débutent en 1827, ce qui laisse supposer que le couple s'est probablement marié avant 1827.

Suite à ces analyses, le pool génique de 1852 est composé de 74 unions, pour lesquelles les femmes sont âgées entre 15 et 45 ans, et dont le mariage a été célébré avant la date du recensement. Ce qui donne au total, 144 individus différents. Le

nombre d'individus est inférieur à 148 (deux individus par unions), car certains ont contracté plus d'une union qui remplissait les critères établis.

Pour le pool génique de 1967, les mêmes opérations furent effectuées, à partir d'un groupe de 415 unions, 146 furent retenues sans contrainte. Les critères de sélection sont les mêmes, exception faite de la date du recensement qui a été établie au 31 juillet 1967, puisque le recensement s'est déroulé lors du séjour de l'anthropologue durant l'été. Nous avons examiné plus en détail 12 cas dont 5 unions furent ajoutées aux 146 déjà sélectionnées pour former le pool génique de 1967⁵.

Cependant, il est possible qu'un chevauchement de générations persiste, c'est-à-dire qu'un couple et sa descendance mariée soient présents dans le même ensemble. Pour éviter ce problème méthodologique, nous aurions dû exclure systématiquement le couple qui se retrouve dans le même ensemble que sa descendance. De cette façon, une seule génération aurait été présente par pool génique, sans pour autant risquer d'omettre des fondateurs lors de l'étude. En retirant un des couples qui cause un chevauchement de générations, les fins d'informations généalogiques ascendantes sont les mêmes, alors que de garder les couples se succédant sur deux générations dans le même pool génique ne change que très peu les valeurs de POG des fondateurs, c'est donc ce que nous avons choisi de faire.

2.1.2.6 Calcul de probabilité d'origine des gènes

Les ascendances de tous les individus formant les couples sélectionnés dans les deux bassins génétiques (soit 1852 et 1967) ont pu être remontées à partir de la base de données du Registre, aboutissant aux fins d'informations généalogiques, soit aux fondateurs de la population de l'île. Certains fondateurs sont représentés, à tra-

⁵ Le détail de ces cas a été placé en annexe, appendice C.

vers leurs descendance, dans les deux bassins génétiques et d'autres ne sont représentés que dans un seul. Il est également possible qu'un fondateur ait été recensé, et/ou qu'il fasse partie de l'ensemble des individus formant le pool génique ; il s'agirait alors d'un fondateur arrivé plus récemment si on se place au niveau du recensement considéré.

Les probabilités d'origine des gènes furent calculées à l'aide de la formule de Jacquard, mais par la suite, les valeurs furent relativisées. Le résultat obtenu à l'aide de la formule de Jacquard pour chaque fondateur est relativisé par rapport à la contribution de l'ensemble en divisant la contribution de chacun par le nombre d'individus retenus pour former le pool génique. Si on additionne l'ensemble des valeurs relatives de POG de tous les fondateurs, on obtient un total de 1. De cette façon, chaque fondateur est représenté par une valeur qui montre la fraction du pool génique à laquelle il a contribué. Cette valeur peut donc être multipliée par 100 pour rapporter les résultats sous forme de pourcentage.

2.1.2.7 Variables retenues pour l'étude et nécessaires aux analyses

Afin d'effectuer une analyse descriptive des fondateurs et d'expliquer les variations de leurs contributions génétiques entre les deux pools géniques, nous avons utilisé certaines variables démographiques. Pour situer les fondateurs dans le temps, une date était nécessaire. Cette date ne peut être qu'approximative, car il n'existe aucun acte d'état civil qui donne une date d'entrée dans une communauté. C'est donc indirectement par le biais d'un autre événement qui s'est déroulé à l'île qu'une date approximative d'entrée dans la vie reproductive a été attribuée à chaque fondateur. Nous avons utilisé la première date rencontrée dans le Registre de la population concernant le fondateur. Il va de soi que cette date en provenance du Registre de la population variera beaucoup d'un fondateur à l'autre. Ainsi, en nous basant sur la

première date rencontrée dans le Registre de la population concernant un fondateur, nous pouvons identifier la période durant laquelle le fondateur s'est reproduit.

Cette date peut être la date de :

- mariage du fondateur ;
- naissance d'un enfant ;
- décès d'un enfant ;
- mariage d'un enfant ;
- décès d'un fondateur ;
- naissance du fondateur.

La date de mariage du fondateur fut considérée prioritaire et plausible. S'il est impossible d'obtenir directement cette date (mariage du fondateur), nous l'avons extrapolée à partir du premier événement rencontré dans le Registre de la population concernant le couple. Si nous n'avons qu'une date de naissance d'un enfant, nous retranchons 10 années. En effet, rien n'indique que le fondateur n'a pas déjà commencé à fonder une famille ailleurs, et qu'il est donc marié depuis longtemps et dont l'union a été célébrée ailleurs qu'à l'île. Si la seule date disponible est le mariage d'un enfant du fondateur, nous enlevons 35 années, puisque nous considérons l'âge moyen de l'enfant au mariage de 25 ans et que l'enfant marié n'est peut-être pas le premier de sa fratrie, d'où l'ajout des 10 années supplémentaires. Si nous n'avons en tout et pour tout que la date de naissance du fondateur, nous ajoutons 25 années à cette date pour qu'elle équivaille à une date de mariage. La date de naissance d'un fondateur comme date présente dans le Registre peut paraître paradoxale, mais il s'agit de cas où une consultation d'actes d'état civil hors paroisse eut lieu afin de valider certaines données démographiques au sein du Registre. Ces trois situations sont les seuls cas rencontrés lors de ces manipulations dans le Registre de la population de l'Île-aux-Coudres.

Les dates d'entrée en vie reproductive ne sont qu'un repère temporel, car il est possible qu'un fondateur ne soit pas réellement venu vivre sur l'île. Si nous prenons

les cas où les seules dates disponibles dans le Registre sont des dates de mariages d'enfants, les parents de ces enfants, considérés comme fondateurs, ne sont cités que dans l'acte de mariage en tant que parents des mariés, comme il est tenu de le faire lors de la consignation de l'acte. Ils auront donc été intégrés dans le Registre lors du dépouillement de l'acte d'état civil de cette union. Plusieurs mentions pour le même couple de parents auront pu être jumelées en une seule dans le cas où plus d'un enfant s'est lui-même marié à l'île.

Nous voulons connaître les raisons pour lesquelles certaines représentations génétiques des fondateurs ont disparues au deuxième pool génique, alors que pour d'autres, cette représentation aura augmentée ou diminuée. La taille de la famille ou la taille de la famille utile, le rapport de masculinité de la descendance (des familles, ou des familles utiles) ainsi que leur variance respective sont les variables retenues afin de comprendre et d'expliquer les différences observées entre les contributions. Pour chaque fondateur concerné par l'étude, nous disposons de plusieurs variables. Voici celles qui ont été retenues :

- Nombre de descendants ;
- Nombre de descendants utiles (nombre de fratries) ;
- Nombres de descendants utiles jusqu'en 1852 ;
- Nombre de descendants utiles entre 1852 et 1967 ;
- Nombre de chemins généalogiques entre un ancêtre et les individus retenus pour l'étude ;
- Nombre de descendants de chaque sexe ;
- Nombre de descendants utiles de chaque sexe ;
- Nombre de générations couvertes par la descendance du fondateur ;
- Date d'entrée dans la vie reproductive dans la communauté du fondateur ;
- Valeur de probabilité d'origine des gènes pour chaque fondateur à chacun des recensements (pool génique).

Puisque nous voulons comparer, pour un fondateur donné, un certain nombre de variables entre les deux pools géniques (voir figure 2.1), nous devons arrêter l'observation à des dates précises, soit celles des deux recensements. Pour ce qui

est du pool génique de 1967, les observations s'arrêtent d'elles-mêmes, c'est-à-dire six ans plus tard, en 1973 puisqu'il s'agit de la fin de l'information disponible dépouillée et jumelée, dans le Registre de la population. Cependant, aucun moyen ne permet d'arrêter les observations au recensement de 1852, correspondant au premier pool génique. Le logiciel aurait pu arrêter les observations aux individus recensés en 1852, mais il y a certains individus présents dans le Registre qui auraient pu être recensés en 1852, mais qui ne l'ont pas été pour diverses raisons. Il aurait donc été inadéquat d'arrêter les observations aux seuls individus recensés puisque les individus non recensés font partie des descendance des fondateurs et doivent être pris en compte pour les analyses. Afin de pouvoir prendre en compte toute la descendance constituée par les fondateurs au moment de notre observation sans devoir se limiter aux seuls descendants recensés, nous avons utilisé la méthode des composantes connexes développée par Éric Labelle (1997). Cette méthode consiste à attribuer un numéro de génération à chaque individu en tenant compte de la génération de laquelle ses parents sont issus en évitant les chevauchements de générations. En rattachant tous les individus répertoriés dans le Registre à ses parents et à ses enfants, tous les liens de reproduction (le couple) et tous les liens de filiation sont enregistrés et permettent de produire une composante de connexions. Cette dernière rassemble, dans le cas d'une population endogame sur plusieurs générations, tous les individus qui appartiennent et ont appartenu à la population, y compris les nouveaux arrivés qui se sont reproduits avec des individus issus de la population originelle. Les grandes lignes de cette méthode se résument ainsi :

- 1) Chaque fondateur (début de l'information généalogique descendante) se voit attribuer la génération «0 » (sauf dans certains cas, voir point 4) ;
- 2) Les parents auront toujours un numéro de génération plus petit que celui de leurs enfants ;
- 3) Tous les enfants d'une fratrie auront le même numéro de génération ;

- 4) Si les parents ne sont pas de même génération, on attribue aux deux parents le numéro de génération le plus grand.

Cette méthode fut d'abord validée. Pour ce faire, nous avons comparé la liste des individus possédant un numéro de génération attribué à partir de la composante connexe et correspondant approximativement en terme de numéro de génération à celles attendues à l'époque de 1852, avec la liste des individus du pool génique de 1852 qui ont été retenus pour l'étude. Ces derniers ayant été retrouvés en majorité dans la liste constituée par générations, la méthode fut considérée comme adéquate. La sixième génération de la composante connexe a donc été retenue pour faire un découpage adéquat au niveau du pool génique de 1852 et pour ainsi faire nos observations à partir de l'ensemble des fratries appartenant à cette génération.

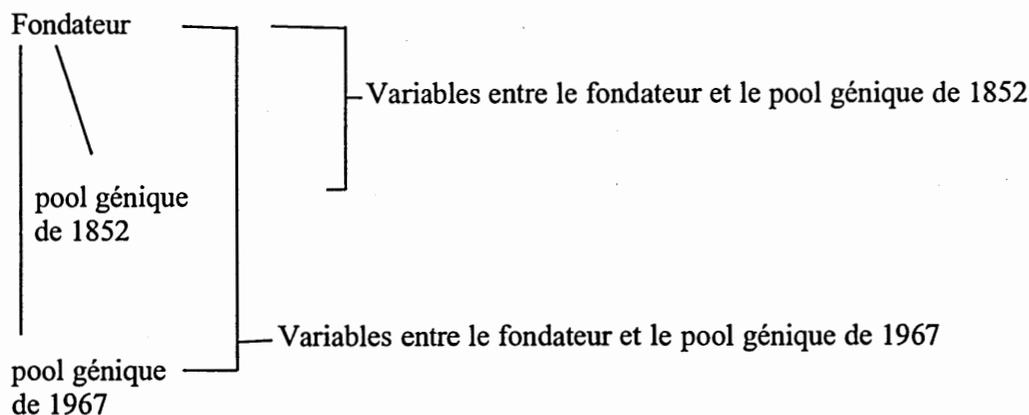


Figure 2.1 : Schéma représentant la contribution génétique d'un fondateur aux deux pools géniques, et les périodes utilisées pour les analyses des variables.

2.1.2.8 Techniques d'analyse choisies

Des tests statistiques ont été utilisés afin de percevoir l'effet des variables sur les contributions différentielles des fondateurs. Pour chacun des fondateurs ayant

contribué aux deux pools successifs, la différence de ses deux valeurs de POG fut calculée, puis relativisée par rapport à la valeur au pool de 1852. Ainsi, nous obtenons un indice qui permet de voir la variation de la probabilité d'origine des gènes pour chacun des fondateurs entre les deux pools successifs. Afin de mettre en parallèle cet indice et les différentes variables, nous avons calculé la différence entre les valeurs des différentes variables au pool de 1967 et celles au pool de 1852 pour chacun des fondateurs. Par la suite, des corrélations ont été effectuées sur les données afin d'évaluer la force d'association linéaire entre les variables quantitatives.

Les corrélations peuvent être positives, neutres ou négatives et le coefficient de corrélation variera de -1 à 1 . Ce coefficient est une mesure standardisée de la covariance entre deux variables. Quand les données sont distribuées normalement, on procède à l'analyse par le coefficient de Pearson. Puisque les données ne montraient pas une distribution normale, elles ont été transformées en log afin de procéder à l'analyse. Les données non corrélées entre elles peuvent être utilisées pour des analyses de régressions multiples par sélection Stepwise. Le niveau de signification pour entrer et sortir du modèle était de 0.15 (valeur par défaut pour SAS). Les indices de variations ont subi une transformation afin de normaliser leur distribution avant d'être soumises aux régressions multiples. La transformation en log n'étant pas adéquate, il aura fallu utiliser la transformation arsin.

2.2 Conclusion

Plusieurs méthodes ont été appliquées pour générer un ensemble de données et de variables à partir desquelles les analyses ont pu être faites. D'abord, deux pools géniques furent reconstitués à partir du recensement de 1852 et d'une enquête ethnologique de 1967. Ces pools géniques ont été constitués à partir de couples dont l'épouse était ou aurait été âgée entre 15 et 45 ans en date des recensements. Les pools géniques sont ensuite considérés comme des ensembles de conjoints et non plus comme des ensembles de couples, dont il a fallu remonter les ascendances respectives. Ces ensembles d'individus ont permis d'identifier un certain nombre de fondateurs pour lesquels les contributions génétiques furent calculées, et des variables démographiques furent mesurées aux pools successifs. Des corrélations et des régressions multiples ont été effectuées sur l'ensemble des données, dont les résultats sont présentés dans le prochain chapitre.

CHAPITRE III

RÉSULTATS ET ANALYSES

3.1 Résumé des données disponibles

Avant de passer aux analyses, nous présentons un tableau récapitulatif (tableau 3.1) des données obtenues suite aux différentes manipulations décrites dans le chapitre précédent. Rappelons que le nombre d'individus constituant un pool génique correspond au nombre de conjoints des différentes unions retenues préalablement pour ce pool. Dans un premier temps, nous avons caractérisé les fondateurs selon le pool génique dans lequel ils sont représentés. Deuxièmement, une analyse de l'effet fondateur a été effectuée et finalement, nous avons évalué le rôle des variables démographiques sur les valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG).

Les fins d'information généalogique, retracées à partir des individus constituant les pools géniques, ont été utilisées pour les analyses subséquentes. Toutes les variables démographiques ont été mesurées pour chacun de ces fondateurs. Ainsi, les 120 fondateurs, représentés dans les deux bassins génétiques, ont deux séries de variables. La première étant calculée sur la descendance d'un fondateur jusqu'à la sixième génération, la seconde étant calculée sur la descendance entre le fondateur et la fin du Registre de la population. Les fondateurs qui sont représentés génétiquement dans un seul pool, ne possèdent qu'une valeur pour chaque variable.

Tableau 3.1

Nombre d'individus constituant les pools géniques de 1852 et de 1967
et nombre de fins d'information généalogique retracées selon le pool génique

	Pool de 1852	Pool de 1967
Nb d'unions constituant le pool génique	74	151
Nb d'individus constituant le pool génique	144	299
Nb de fins d'information généalogique retracées par pool génique	140	170
Nb de fins d'information généalogique retracées par un seul pool génique	20	50
Nb de fins d'information généalogique communes aux deux pools géniques	120	

3.2 Analyse descriptive

3.2.1 Concepts de fondateur

La plupart des analyses montrées dans ce chapitre ont été effectuées à partir des 190 fondateurs tels qu'ils furent retracés dans le Registre de population de l'Île-aux-Coudres comme étant des fins d'informations généalogiques. Parmi les 190 fins d'information généalogique, certains sont réellement venus s'installer à l'île, alors que d'autres n'y sont jamais venus. Afin de clarifier la compréhension des analyses, nous distinguerons ces fins d'information généalogique en deux groupes, soit les fondateurs immigrants et les fondateurs non-immigrants.

La distinction entre ces deux groupes de fondateurs, fondateurs immigrants et non immigrants, fut effectuée grâce aux informations fournies par le Registre de la

population. Grâce aux fiches de familles, nous avons pu déterminer si un fondateur n'est jamais venu à l'île parce que les seules données disponibles à son sujet sont son nom, sans aucune date provenant d'actes d'état civil indiquée ou précisée. En général, ces fondateurs non-immigrants n'ont que très peu d'enfants inscrits dans le Registre de l'Île-aux-Coudres, car seuls ceux dont les enfants se sont mariés à l'île y sont mentionnés. Si l'enfant d'une fin d'information généalogique est né à l'île, cela signifie que les parents sont déjà venus, et dans ces conditions, ils sont considérés comme des fondateurs immigrants. Cependant, il arrive souvent que ces fondateurs immigrants ne soient pas décédés à l'île (pas d'acte de décès) et on connaît encore moins les raisons qui les ont amenés à n'avoir qu'un ou peu d'enfants à l'Île-aux-Coudres, car d'autres enfants ont pu naître ailleurs et ne sont pas l'objet d'acte d'état civil à l'île. D'un point de vue pratique, la presque totalité des analyses a été faite avec les différents paramètres démographiques caractérisant les 190 fins d'information généalogique ; seule la section consacrée aux phénomènes de l'immigration, dont les fondateurs immigrants font partie, fut sujette à une recherche manuelle permettant de retracer les véritables fondateurs afin d'avoir une meilleure estimation démographique et sociale du mouvement des colons et des entrées subséquentes d'individus dans la communauté.

Les 190 fondateurs sont donc considérés comme source ultime de fins d'information généalogique. Dans le cas des fondateurs qui ne sont pas venus à l'île, alors que ce sont leurs enfants qui sont venus, il arrive que nous puissions regrouper un ensemble de frères et de sœurs établis à l'île sous une seule fin d'information généalogique, réduisant d'autant le nombre de fins d'information généalogique et donnant une meilleure estimation des contributions génétiques d'origine.

3.2.2 Distinction et analyse des fondateurs non-immigrants et fondateurs immigrants

Pour mieux comprendre le contexte de peuplement de l'île, deux concepts de fondateurs ont été créés qui ont permis de former deux groupes d'individus dont nous allons parler maintenant. Ces fins d'information généalogique constituées d'immigrants et de non-immigrants ont été classées selon le ou les pools géniques dans lesquels elles sont représentées par leurs descendants et selon leur statut de couple biologique. Ce dernier critère de classification indique si les fins d'information généalogique correspondent à une unité de couple fondateur (où les deux membres peuvent être immigrants fondateurs ou non-immigrants fondateurs) ou à un couple dont un seul membre est fondateur (immigrant ou non-immigrant) en tenant compte du sexe selon le statut migratoire. Dans le cas des couples dont un seul conjoint est fondateur, il est à noter que l'autre conjoint non-fondateur est un individu né à l'île. Les données se retrouvent dans le tableau 3.2.

Tableau 3.2
Caractérisation des fins d'information généalogique
selon leur statut de fondateur immigrant et non-immigrant
et leur statut de couple selon le sexe du conjoint qui immigre

Types de fondateurs	20 fondateurs au pool 1852	50 fondateurs au pool 1967		120 fondateurs communs aux pools 1852 et 1967			Total des fondateurs	
	Couples (deux fondateurs)	Couples (deux fondateurs)	Couples (un fondateur)		Couples (deux fondateurs)	Couples (un fondateur)		
			♂	♀		♂		♀
Fondateurs non-immigrants	16	22			52		1	91
Fondateurs immigrants	4	12	2	14	56	3	8	99
Total des fondateurs	20	34	2	14	108	3	9	190

On dispose de 91 fondateurs non-immigrants et de 99 fondateurs immigrants sur les 190 fins d'information généalogique. Pour les fondateurs non-immigrants, on

constate que les fins d'information généalogique sont regroupées presque totalement en couple où les deux conjoints sont fondateurs. Ces fondateurs non-immigrants sont présents dans le Registre de la population uniquement parce qu'un ou plusieurs de leurs enfants s'est marié ou se sont mariés à l'île. Pour leur part, les fondateurs immigrants sont représentés à 72.7 % par des individus en couples où les deux conjoints sont fondateurs. Le groupe des 20 fondateurs, représentés génétiquement dans le pool de 1852, sont tous des couples formés de deux fondateurs et très peu parmi ceux-ci sont des couples de fondateurs immigrants. Pour les deux autres groupes de fondateurs, on constate l'apparition des couples reproducteurs formés d'un seul fondateur immigrant. De ces couples, on remarque également qu'il y a toujours plus de femmes que d'hommes représentés comme fondateurs, à une seule exception près. Ce qui montre que davantage de femmes que d'hommes venaient s'installer à l'Île-aux-Coudres probablement pour y suivre leur conjoint résidant à l'île.

3.2.3 Concept et identification des immigrants non-fondateurs

Pour pousser plus loin la compréhension du contexte de peuplement, il aura fallu identifier les individus qui sont réellement venus s'installer à l'île et qui sont issus des fondateurs non-immigrants, c'est-à-dire de ceux qui ne sont jamais venus s'installer à l'île. Pour ce faire, nous avons créé le concept d'immigrant non-fondateur. Ces immigrants correspondent aux enfants des fondateurs non-immigrants. À partir des 91 fondateurs non-immigrants, il est possible de retracer 65 immigrants non-fondateurs venus s'établir à l'île. Il y a 29 couples, soit 58 fondateurs non-immigrants qui ont donné naissance à un enfant qui est venu s'installer à l'île ; 9 couples dont chacun d'eux a vu s'installer à l'île deux de leurs enfants à l'île, et 5 couples dont trois enfants ont immigré à l'île aussi. Il y a également deux autres couples formés de 4 fondateurs non-immigrants pour lesquels un seul des conjoints est vraiment venu à l'île ; dans un des cas, il s'agit d'une union célébrée ailleurs, mais

dont un des conjoints est venu s'établir à l'île lors d'un second mariage, alors que dans le second cas, il s'agit d'un mariage entre un fondateur immigrant et un individu illégitime né à l'île, qui est donc un non-immigrant, mais dont l'information généalogique s'arrête à lui. Finalement, il y a un couple qui s'est reproduit à l'île dont un seul conjoint est considéré comme immigrant fondateur, l'autre conjoint devant être considéré comme un immigrant non-fondateur. Le tout est résumé dans le tableau 3.3.

Tableau 3.3
Caractéristiques des 164 immigrants à l'île selon leur rattachement aux fondateurs fins d'information généalogique

72 (36 couples) fondateurs immigrants	72
26 couples dont un seul membre est fondateur immigrant	26
1 fondateur immigrant dont le conjoint est aussi immigrant non-fondateur	2
4 (2 couples) fondateurs immigrants pour lesquels un seul des conjoints est un immigrant	2
1 fondateur non-immigrant illégitime né à l'île	0
58 (29 couples) fondateurs non-immigrants dont un enfant est venu à l'île	29
18 (9 couples) fondateurs non-immigrants dont deux enfants sont venus à l'île	18
10 (5 couples) fondateurs non-immigrants dont trois enfants sont venus à l'île	15
190 fondateurs fins d'information généalogique	164
	immigrants

3.2.3.1 Présence de couples non répertoriés au sein des immigrants

Ce sont les 164 immigrants établis à l'île au cours du temps qui permettront de mieux caractériser l'immigration à l'Île-aux-Coudres. Cependant, parmi les 65 in-

migrants non-fondateurs retracés à partir des 91 fondateurs non-immigrants, bien que la majorité soit arrivée à l'île et s'y soit trouvé un conjoint, quelques-uns parmi ceux-ci sont venus s'installer en couple. C'est le cas de 13 immigrants, formant huit unions différentes. Le détail de ces unions est montré dans le tableau 3.4.

Tableau 3.4
Liste des unions retracées concernant des
immigrants non-fondateurs et leurs dates d'entrée dans la vie reproductive

<u>Numéro d'union</u>	<u>Matricule de l'immigrant</u>	<u>Date d'entrée dans la vie reproductive</u>	<u>Commentaire</u>
100 651	105 242	1742	2 ^e mariage, retenu comme immigrant
	110 175	1756	Considérée comme immigrante
100 611	107 718	1744	Considérés comme couple immigrant
	110 570	1744	
100 588	110 570	1744	2 ^e mariage, mais non retenu (voir union 100 611)
	107 877	1775	2 ^e mariage, mais non retenu (voir union 100 162)
100 162	107 877	1775	Considérés comme couple immigrant
	108 302	1775	
100 950	109 654	1746	Considérés comme couple immigrant
	107 640	1746	
100 952	107 640	1746	2 ^e mariage, mais non retenu (voir union 100 950)
	108 512	1764	Considérée comme immigrante
101 533	107 719	1746	Considérés comme couple immigrant
	108 390	1746	
100 068	106 916	1753	Considérés comme couple immigrant
	107 860	1753	

De ces 8 unions retracées, seulement trois n'ont pas été retenues, soit les unions 100 651, 100 588 et 100 952. Dans le premier cas, l'homme avait déjà contracté une union avec une femme de l'île en 1742. Pour cette raison, nous le considérons comme un immigrant étant venu seul à l'île. Pour ce qui est de sa deuxième femme, nous la considérons également comme immigrante étant venue seule à l'île en date du second mariage. Dans le second cas, il s'agit d'un remariage pour chacun des conjoints, tous deux étant déjà installés à l'île lors de leur premier mariage respectif. Le dernier cas, implique également un remariage, mais seulement

d'un des deux conjoints. Le premier mariage du mari ayant déjà été conservé (union 100 950), on ne pouvait pas le considérer une deuxième fois. L'épouse de ce remariage fut donc considérée comme immigrante étant venue seule à l'île. En ce qui concerne les dates d'entrées pour chacun de ces immigrants, elles se rapportent toutes aux dates de leur premier ou de leur seul mariage.

3.2.4 Analyse de l'immigration

Depuis l'arrivée du premier colon à l'Île-aux-Coudres en 1720, l'île a connu différentes périodes démographiques (Philippe, 1969) caractérisées par une immigration différentielle des individus formant les couples qui se sont effectivement reproduits à l'île. Dans cette section, nous avons utilisé la liste des 190 fondateurs, à partir desquels 99 fondateurs immigrants et 65 immigrants non-fondateurs ont été identifiés. Martin (1957) a déjà bien documenté les mouvements démographiques de la population de l'île, ce qui permettra, dans un premier temps, de voir si les fondateurs immigrants représentent adéquatement l'ensemble des colons établis à l'île. Deuxièmement, nous pouvons qualifier le type d'immigration selon l'état civil des individus (marié ou célibataire). Dans la figure 3.1, les immigrants ont été classés selon la période estimée à laquelle ils sont arrivés et par leur état civil. Nous pouvons déjà constater qu'il y a différentes vagues d'immigration.

Selon le statut des immigrants, certaines choses intéressantes ressortent. D'abord, on observe l'arrivée massive des couples au tout début de l'histoire de l'île, ce qui correspond aux vagues de peuplement du Québec ancien. Peu de temps après, on constate l'arrivée d'hommes, probablement venus à l'île par mariage à des filles des couples immigrants déjà établis. On remarque dans les mêmes périodes, l'arrivée de femmes en moins grand nombre que celle des hommes, mais probablement venues par mariage à des hommes déjà résidents de l'île. L'arrivée de femmes introduites

dans la population par union à des conjoints établis à l'île atteint son sommet à la moitié du 19^e siècle. Par la suite, nous voyons un déclin de l'immigration suivie d'une période de stagnation. Peu de couples et d'individus célibataires viennent s'installer à l'île. On remarque tout de même que davantage de femmes que d'hommes célibataires immigreront.

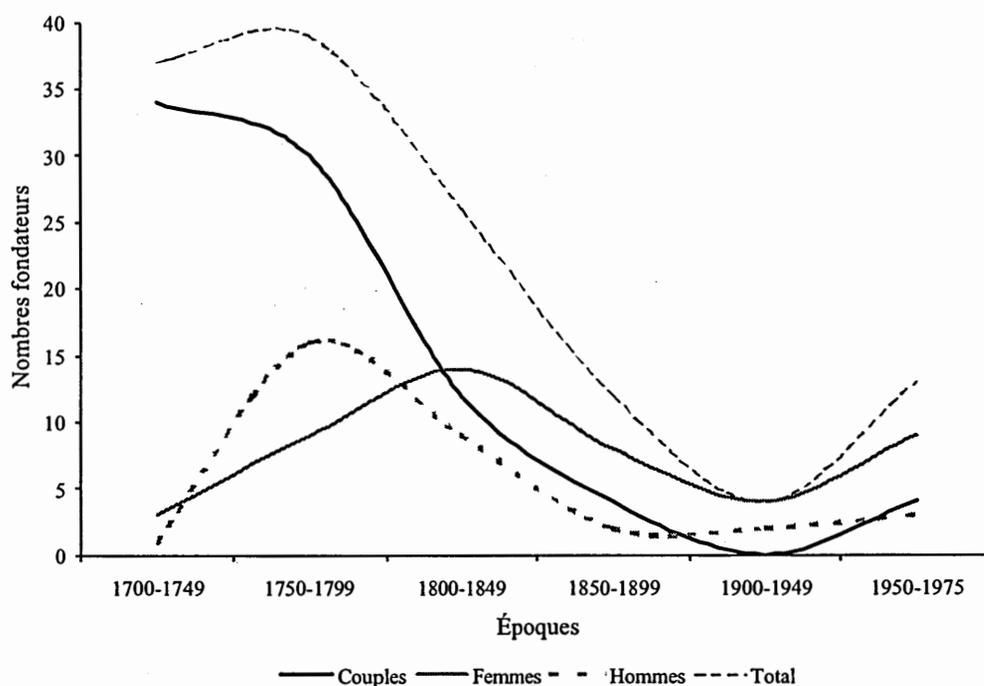


Figure 3.1 Distribution des 164 immigrants selon la date d'entrée dans la vie reproductive à l'Île-aux-Coudres et selon leur état matrimonial.

3.2.5 Analyse des fins d'information généalogique

3.2.5.1 Analyse des 190 fins d'information généalogique

Dans cette section, nous examinons uniquement les caractéristiques des 190 fondateurs qui correspondent aux fins d'information généalogique, par rapport aux pools géniques dans lesquels ils sont représentés. Dans un premier temps, nous avons deux ensembles de fondateurs recréés à partir des ascendances des individus formant les deux pools géniques de 1852 et de 1967. Ces ensembles réunissent respectivement 140 et 170 fins d'information généalogique. Comme le montre le tableau 3.5, Les POG de ces deux groupes ont des valeurs de dispersion minimales (POG la plus faible) et maximales (POG la plus forte) relativement semblables, alors que les moyennes sont légèrement différentes. Mentionnons que les valeurs de POG maximales pour les deux pools géniques sont attribuables au même fondateur. La valeur de POG moyenne est plus élevée pour les fondateurs représentés dans le pool de 1852 par rapport au pool de 1967. Cependant, les données n'étant pas distribuées normalement, il est préférable de regarder les médianes de ces deux groupes. De la même façon, la valeur de la médiane est supérieure à nouveau pour le premier groupe. Cependant, il faut rappeler que 120 fondateurs sont communs aux deux bassins génétiques et possèdent deux valeurs de POG différentes pour chacun des bassins.

Tableau 3.5
Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) minimales, maximales
et moyennes pour les deux groupes de fondateurs représentés
dans les bassins génétiques de 1852 et de 1967

	140 Fondateurs pour 1852	170 fondateurs pour 1967
POG Minimum	0.04%	0.01%
POG maximum	3.21%	3.27%
Moyenne des valeurs de POG	0.71%	0.59%
Médiane	0.61%	0.41%
Écart-type	0.55%	0.54%

Ceci nous amène à la figure 3.2 qui montre que la majorité des fondateurs ont une représentation génétique très faible, alors que peu de fondateurs ont une représentation très élevée. La distribution des fondateurs des deux bassins génétiques est faite selon les valeurs de POG croissantes qui les caractérisent⁶. Pour l'ensemble de ces fondateurs, rappelons que 120 sont communs aux deux pools géniques, ce qui signifie qu'ils sont représentés deux fois dans ce graphique, bien que les valeurs pour un fondateur donné soient différentes aux deux périodes représentées ici.

⁶ L'ensemble des données se retrouve en annexe, appendice B.

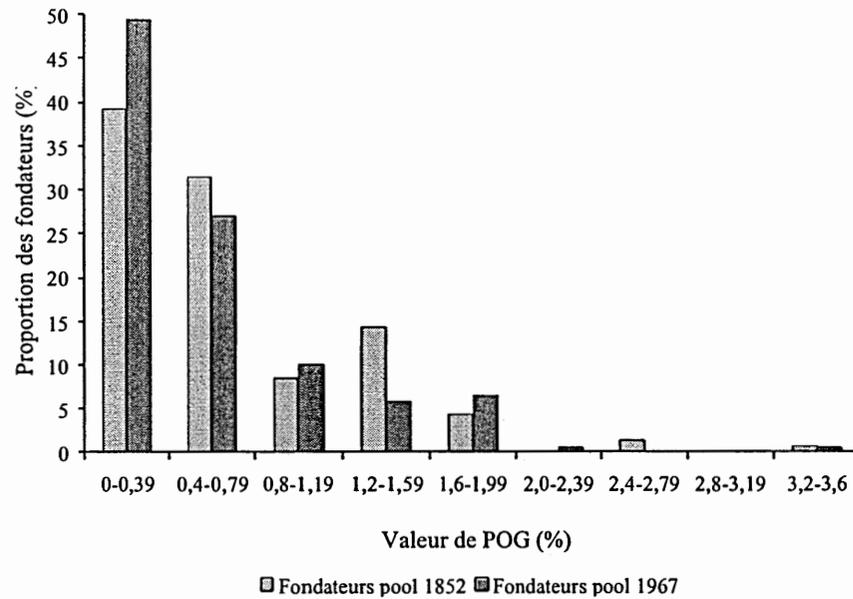


Figure 3.2 Distribution des valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) des 190 fondateurs selon les deux pools géniques de 1852 et de 1967.

Les fondateurs représentés génétiquement dans un seul bassin sont au nombre de 70 : soit 20 pour le pool génique de 1852 et 50 pour celui de 1967. Examinons maintenant plus en détail ces 70 fondateurs représentés que dans un bassin génétique.

3.2.5.2 Analyse des 20 fins d'information généalogique rattachées au pool de 1852

Le premier groupe est formé de 20 fondateurs représentés uniquement dans le pool génique de 1852. Il possède une moyenne de 0.32 %, et une médiane se situant à 0.26 %. Les valeurs de POG de ces 20 fondateurs ont été calculées par rapport à l'ensemble des 140 fondateurs. La contribution de l'ensemble des 20 fondateurs ne représente donc que 6.42 % de la contribution totale au pool de 1852. Bien que seules 6 fins d'information généalogique concernent des fondateurs venus réellement s'installer à l'île, on constate pour l'ensemble de ces 20 fondateurs, en regard des dates d'entrée dans la vie reproductive dans la communauté, que les individus ayant participé plus tôt à la vie reproductive sont en général moins bien représentés dans le bassin de 1852 que ceux qui ont participé plus tard (figure 3.3).

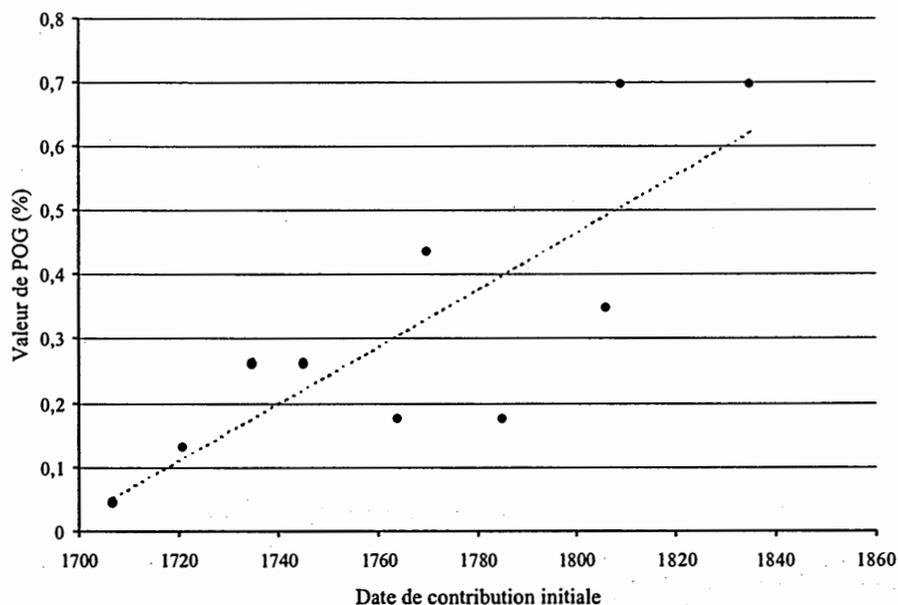


Figure 3.3 Valeurs des pourcentages de probabilité d'origine des gènes (POG) des 20 fondateurs représentés uniquement au pool de 1852 selon leur date d'entrée dans la vie reproductive ($R^2 = 0.67$).

Cependant, puisque les valeurs de POG se rapportent à l'époque de 1852, les calculs s'étendent sur très peu de générations, le nombre d'individus utiles est très faible et le nombre de chemins qui existent entre le fondateur et ses descendants présents dans le pool génétique π varie que de 1 à 3, tel que montré dans le tableau 3.6. Le nombre d'individus de la descendance des fondateurs présents dans le pool génétique de 1852 varie de la même façon que le nombre de chemins, et ces paramètres, si plus élevés, contribuent à augmenter la valeur des POG par le fait que les différentes probabilités correspondant à chaque chemin doivent être additionnées. Cependant, un nombre élevé de générations contribue à baisser les valeurs de POG. Ceci peut expliquer en partie les valeurs obtenues. La figure 3.3 montre d'ailleurs les valeurs de pourcentage de POG de ces 20 fondateurs selon la date d'entrée dans la vie reproductive.

Tableau 3.6
Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) et caractéristiques démographiques des 10 couples fondateurs représentés uniquement dans le bassin génétique de 1852

Matricules des fondateurs (couple)	Nb desc. Présents en 1852 ⁷	Nb chemins ⁸	Valeur de POG (%) pour pool de 1852	Date d'entrée dans la vie reproductive	Nb générations ⁹	Nb total de descendants	Nb total de descendants Utiles
152061-152061	1	1	0,0434	1707	5	24	5
152074-152075	2	2	0,1302	1721	5	69	10
152226-152227	1	1	0,1736	1764	3	21	6
152260-152261	1	1	0,1736	1785	3	12	3
105513-108311	3	3	0,2604	1745	6	83	14
152036-152037	3	3	0,2604	1735	6	78	14
152294-152295	1	1	0,3472	1806	2	4	1
107450-108809	3	3	0,434	1770	4	97	17
111214-111266	1	1	0,6944	1835	1	6	0
152292-152293	2	2	0,6944	1809	4	24	7

⁷ Représente le nombre d'individus de la descendance du fondateur présents dans le pool de 1852.

⁸ Il s'agit du nombre de chemins généalogiques entre le fondateur et les individus présents dans le pool de 1852.

⁹ Nombre de générations entre le fondateur et le dernier descendant.

3.2.5.3 Analyse des 50 fins d'information généalogique rattachées au pool de 1967

Pour les 50 fins d'information généalogique, représentées génétiquement uniquement dans le pool génique de 1967 et dont quelques-unes d'entre elles peuvent être jumelées en couples fondateurs, les patrons sont très différents de ceux du groupe précédent. Ces 50 fondateurs représentent 13.45 % des contributions totales au pool de 1967. La moyenne de la contribution de ces 50 fondateurs est de 0,27 % et la médiane se situe à 0.21 %, ce qui est plus faible par rapport au groupe précédent. Cependant, le nombre de générations est supérieur, allant jusqu'à 8 générations, et dans certains cas le nombre de chemins ainsi que le nombre de descendants présents dans le pool génique sont plus élevés (voir tableau 3.7). Par contre, en regardant la figure 3.4 où les 50 valeurs de POG sont mises en relation avec les dates de contributions initiales, on ne voit aucune tendance se dessiner. De plus, en regardant ces dates, on s'aperçoit que certains fondateurs auraient dû être représentés dans le pool génique de 1852, puisqu'ils ont vécu avant cette date. En tout, il s'agit de 12 fondateurs, ou plus précisément de 6 couples pour lesquels les dates d'entrée dans la vie reproductive se situent entre 1723 et 1834. Ils sont désignés dans le tableau 3.7 par des zones ombragées. Voyons donc plus en détail les généalogies de chacun de ces couples, afin de comprendre pour quelles raisons ils ne semblent pas représentés dans le bassin génétique de 1852 (voir figure 3.5).

Tableau 3.7
Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) et caractéristiques démographiques des 50 fondateurs, en couple ou seul, représentés uniquement dans le bassin génétique de 1967

Matricules des fondateurs (couple ou seul)	Nb desc. Présents en 1967 ¹⁰	Nb chemins ¹¹	Valeur de POG (%) pour pool de 1967	Date d'entrée dans la vie reproductive	Nb générations ¹²	Nb total de descendants	Nb total de descendants Utiles
110288-110730	21	23	0,0601	1723	8	373	67
152090-152091	21	23	0,0601	1726	8	227	46
105646-105647	1	1	0,0836	1880	3	13	2
108383	2	2	0,0836	1872	4	44	8
150247-150248	1	1	0,0836	1900	3	13	2
152326-152327	6	6	0,115	1819	6	133	21
107766-109689	21	23	0,1202	1767	7	229	45
100955	1	1	0,1672	1937	2	13	1
101538-150008	1	1	0,1672	1931	2	2	1
109202	1	1	0,1672	1903	2	18	1
150001-150004	1	1	0,1672	1911	2	8	1
150002-150003	1	1	0,1672	1925	2	4	1
109644-110169	5	5	0,1881	1861	5	95	18
152264-152265	26	26	0,1934	1786	7	462	88
108114	6	6	0,2299	1863	5	117	24
100412	1	1	0,3344	1962	1	1	0
100574	1	1	0,3344	1969	1	3	0
100678	1	1	0,3344	1957	1	1	0
100885	1	1	0,3344	1966	1	2	0
101055	1	1	0,3344	1964	1	5	0
101233-101234	1	1	0,3344	1948	1	4	0
101253	1	1	0,3344	1952	2	6	1
101262	1	1	0,3344	1956	1	3	0
101358	1	1	0,3344	1961	1	4	0
101402	1	1	0,3344	1964	1	4	0
101495	1	1	0,3344	1961	1	2	0
105645	1	1	0,3344	1937	1	1	0
150005-150006	7	7	0,3763	1878	4	105	18
111020	5	5	0,4181	1893	3	47	8
106596	9	9	0,4808	1858	5	176	35
152352-152353	25	25	0,4912	1834	6	299	53
100573	3	3	0,5017	1942	2	38	6
110168	12	12	0,5017	1863	4	136	28
150230-150231	12	12	0,5017	1860	5	109	20
108472	12	12	1,0033	1893	3	90	16

¹⁰ Représente le nombre d'individus de la descendance du fondateur présents dans le pool de 1967.

¹¹ Il s'agit du nombre de chemins généalogiques entre le fondateur et les individus présents dans le pool de 1967.

¹² Nombre de générations entre le fondateur et le dernier descendant.

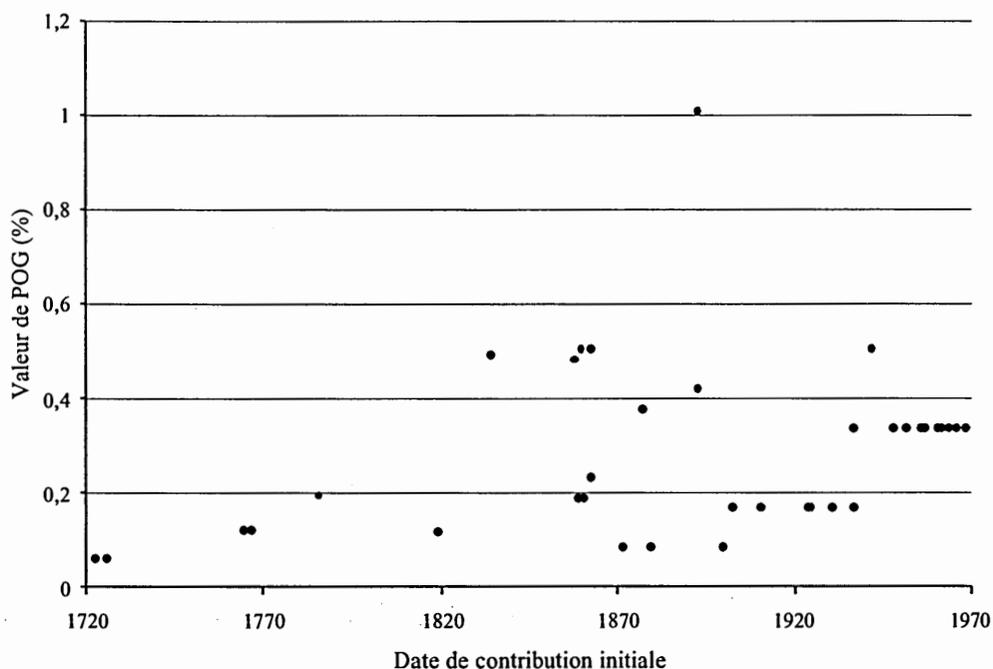


Figure 3.4 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) des 50 fondateurs représentés uniquement au pool de 1967 selon leur date d'entrée dans la vie reproductive.

Les raisons pour lesquelles ces couples de fondateurs n'ont pas été retracés à l'aide des ascendances des individus du pool génique de 1852 sont simples. Les trois premiers couples de fins d'information généalogique, pour lesquels les descendants en 1852 sont les mêmes, ne sont pas retenus, car les épouses de ces descendants sont âgées de plus de 45 ans lors du recensement. De plus, leurs enfants recensés en âge de se marier n'ont pas contracté d'union, du moins à l'île, ou se sont mariés après la date du recensement. Les autres enfants n'ont pas été retenus, car ils n'ont tout simplement pas été recensés. Ces raisons sont les mêmes pour le 4^e couple. L'avant-dernier couple est nommé dans le Registre suite au dépouillement du mariage de leur fils à l'Île-aux-Coudres. Probablement qu'ils n'ont jamais habité à l'île, car ils n'y sont pas recensés. Ils sont donc des fins d'information généalogique non-

immigrantes. Cependant, ils ne sont pas retracés à partir du pool de 1852, car leur fils ne s'est marié qu'après le recensement. Le dernier couple se retrouve dans la même situation, à la différence que leur enfant ne fut pas recensé en 1852.

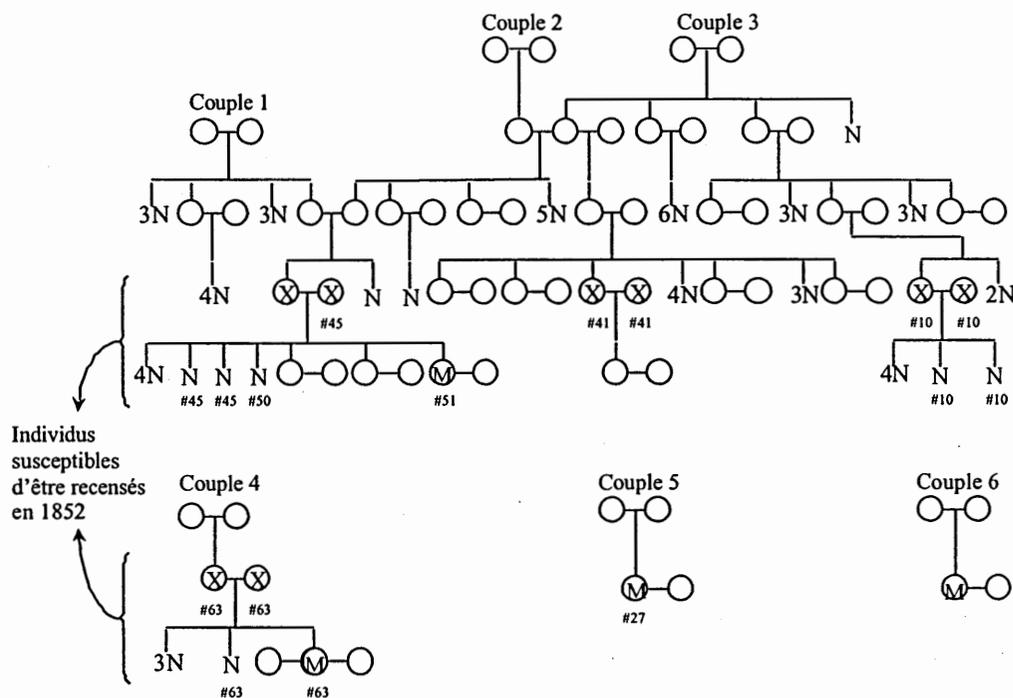


Figure 3.5 Arbres généalogiques tronqués en 1852 des six couples fondateurs représentés au pool de 1967 sans être représentés au pool de 1852.

Légende : Individu ayant contracté une union au cours de sa vie : ○
 Individu ne remplissant pas les critères de sélection : X
 Nombre d'individus sans mariage mentionné dans le Registre : 3N
 Individu marié après le recensement de 1852 : M
 Numéro de ménage dans lequel l'individu est recensé en 1852 : #27.

Ces douze fins d'information généalogique auraient dû être transférées dans le groupe des 120 fondateurs qui sont représentés dans les deux pools géniques, mais comme il est impossible de les relier généalogiquement à des individus formant le pool de 1852, aucune contribution génétique à ce pool n'aurait pu être déterminée.

pour ces douze individus. La composition des différents groupes de fondateurs n'a donc pas été changée.

3.3 Analyse de l'effet fondateur

Après avoir caractérisé les différents groupes de fondateurs selon le pool génique dans lequel ils sont représentés, parlons maintenant de l'effet fondateur en soi. Pour ces analyses, les 120 fins d'information généalogique qui sont génétiquement représentées dans les deux bassins, ont été utilisées afin d'examiner l'évolution des contributions génétiques à travers le temps, et de permettre une comparaison entre les contributions génétiques des fins d'information généalogique aux deux différentes périodes étudiées. De façon générale, les caractéristiques de ce groupe de 120 fondateurs (tableau 3.8) sont assez semblables à celles obtenues à partir des deux groupes de 140 et 170 fondateurs représentés respectivement dans les pools géniques de 1852 et de 1967 (voir tableau 3.5). Seules les moyennes et les médianes montrent des valeurs supérieures pour le groupe des 120 fondateurs à chacun des pools géniques par rapport aux groupes de 140 et 170 fondateurs. Ceci est expliqué par la présence, dans les groupes de 140 et 170 fondateurs, de 70 fondateurs qui ne sont représentés que dans un seul pool et qui possèdent des indices de moyennes plus faibles.

Tableau 3.8
Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) minimales, maximales
et moyennes pour chacun des pools géniques du groupe des 120 fins d'information
généalogique représentées dans les deux pools géniques

	Pool de 1852	Pool de 1967
POG Minimum	0.09%	0.01%
POG maximum	3.21%	3.27%
Moyenne des valeurs de POG	0.78%	0.72%
Médiane	0.68%	0.55%
Ecart-type	0.56%	0.59%

Dans un premier temps, nous avons mis en parallèle les deux valeurs de POG pour chacun des 120 fondateurs afin de voir s'il existait une corrélation entre elles, ce qui permettrait de mettre en évidence l'existence possible d'un effet fondateur. En effet, si les fondateurs les mieux représentés en 1852 sont encore les mêmes en 1967, ceci montrerait que les fins d'information généalogique ayant une date de contribution plus ancienne au bassin de la population, seraient aussi celles qui contribueraient le plus au bassin le plus récent. La figure 3.6 montre que c'est effectivement le cas, avec la présence d'une corrélation positive ($p < .0001$). Ces 120 fondateurs semblent garder des valeurs de contributions génétiques similaires au cours du temps. En général, ceux qui se démarquaient en 1852 le font encore en 1967, et ceux qui n'apportaient pas une grande contribution génétique au pool génique de 1852, ne le faisaient toujours pas pour le bassin de 1967. À nouveau, nous pouvons remarquer que peu de fondateurs ont une forte contribution dans les pools géniques considérés, alors que ceux qui contribuent faiblement sont les plus nombreux.

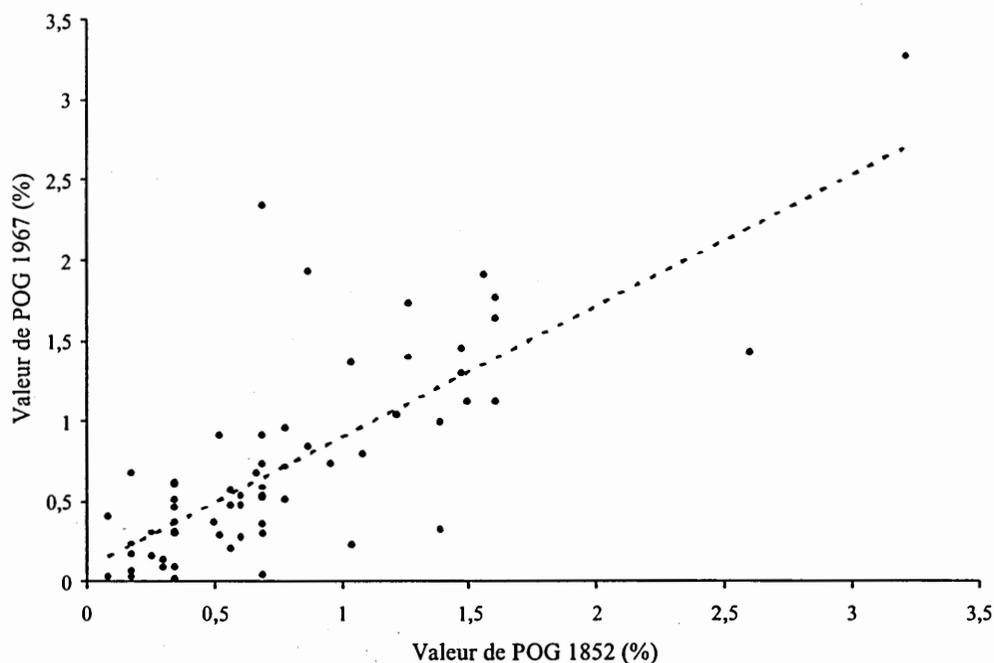


Figure 3.6 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) au pool génique de 1967 en fonction de la POG au pool génique de 1852 pour chacun des 120 fondateurs ($p < .0001$; R^2 0.78).

De la même façon, la figure 3.7 montre ces résultats, soit peu de fondateurs contribuant beaucoup aux pools et davantage contribuant peu. Il s'agit du cumul des valeurs de POG en commençant avec les fondateurs qui ont le plus contribué jusqu'aux fondateurs ayant le moins contribué au pool de 1852. Nous obtenons ainsi la première courbe. Une seconde courbe fut ajoutée, où les mêmes 120 fondateurs ont été laissés dans le même ordre afin de cumuler leurs nouvelles contributions au pool de 1967. Un patron semblable se dessiner, bien que moins régulier dû aux variations des contributions de chacun des fondateurs au cours du temps. Ainsi, plus on cumule les POG, plus la courbe s'aplatit. Mentionnons que les courbes n'atteignent pas leurs maximums de 100 % de contributions, car les 20 fondateurs représentés uniquement au pool de 1852 n'ont pas été inclus, ces derniers contribuant à 6.42 %, tout comme les 50 fondateurs uniquement rattachés au pool de 1967, qui ont contribué pour

13.45 %. Regardons maintenant la date d'entrée dans la vie reproductive par rapport aux contributions génétiques pour voir si de fait les fondateurs les mieux représentés sont ceux dont la contribution est la plus ancienne.

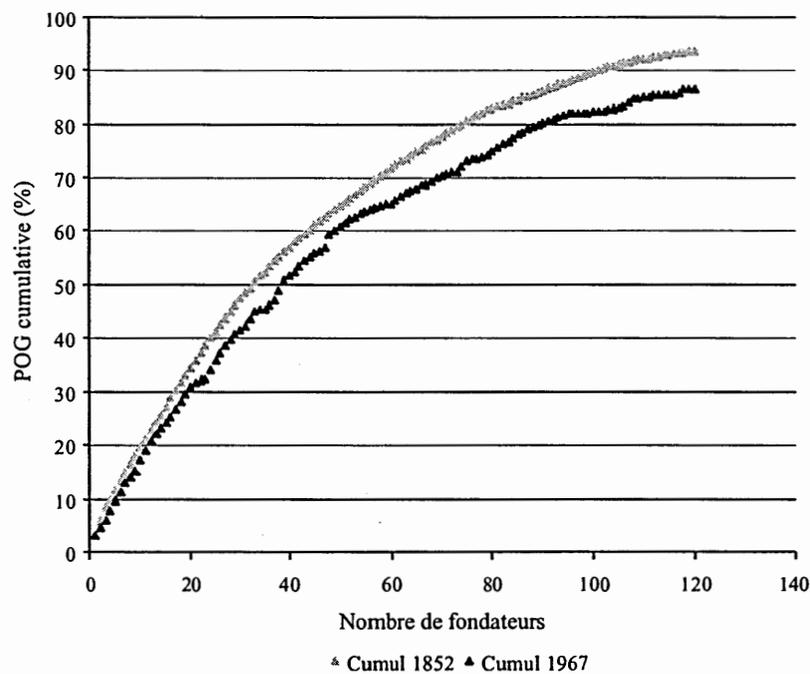


Figure 3.7 Cumuls des pourcentages de probabilité d'origine des gènes (POG) des fondateurs selon l'ordre décroissant des valeurs de POG au pool génétique de 1852.

Nous avons utilisé les contributions génétiques au pool de 1967 des 170 fondateurs en fonction de leurs dates d'entrée dans la vie reproductive pour voir si les meilleures représentations génétiques au pool actuel de la population sont attribuables aux fondateurs dont la contribution est la plus ancienne. Le tout est présenté dans la figure 3.8. Bien qu'aucune corrélation n'existe entre ces paramètres, nous pouvons quand même remarquer qu'en général, les fondateurs possédant une date d'entrée dans la vie reproductive plus récente, n'ont pas de contributions génétiques très élevées, alors que les fondateurs, caractérisés par une date plus ancienne, ont un plus grand éventail de valeurs de POG au pool de 1967. La majorité des fondateurs qui

contribuent davantage au pool de 1967 possède des dates plus anciennes. Ainsi, plus la date d'entrée dans la vie reproductive est ancienne, plus il y a de fondateurs avec une haute contribution génétique. Cependant, les valeurs de POG sont sujettes à des variations dues aux différents paramètres à partir desquels elles sont calculées. C'est en partie pour cette raison que des analyses statistiques ont été effectuées sur les valeurs de POG et les différentes variables retenues afin de voir de quelle façon les contributions génétiques variaient, mais surtout pour permettre de saisir davantage le rôle des paramètres démographiques dans les représentations génétiques des fondateurs de l'île compte tenu de nos hypothèses de départ.

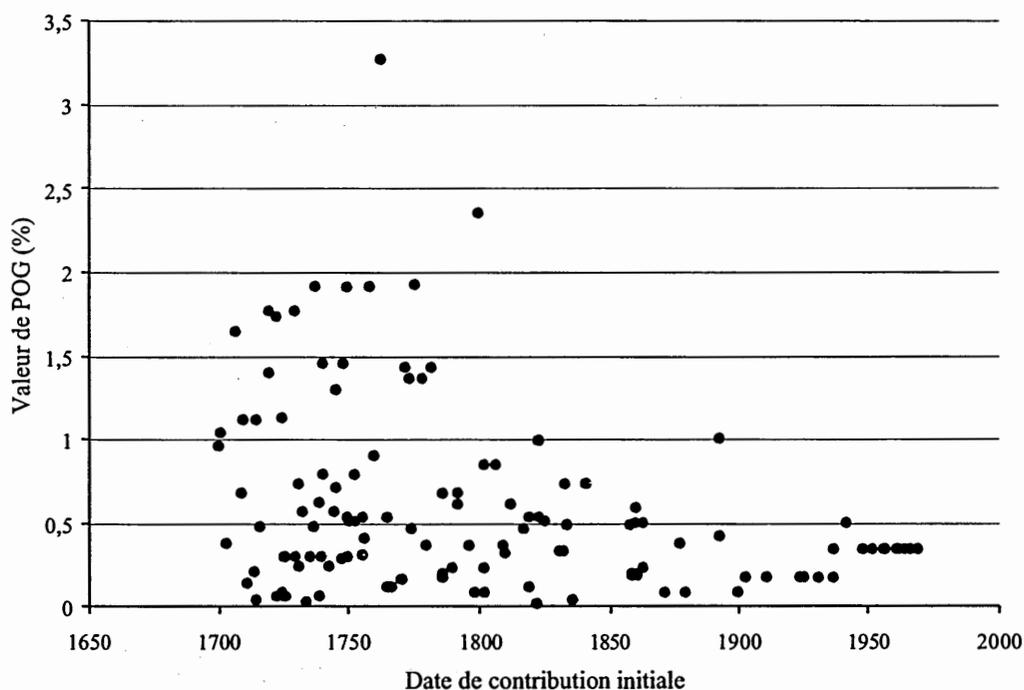


Figure 3.8 Valeurs de probabilité d'origine des gènes (POG) au pool génique de 1967 des 170 fondateurs selon leur date d'entrée dans la vie reproductive.

3.4 Étude du rôle des variables démographiques sur les valeurs de probabilité d'origine des gènes

À partir des 120 mêmes fondateurs avec lesquels nous avons déterminé la présence d'un effet fondateur, nous avons essayé d'expliquer les valeurs de POG à l'aide de différents paramètres démographiques préalablement définis dans la section méthodologie. Chacun des 120 fondateurs possède deux valeurs pour chaque paramètre. La première valeur des paramètres correspond aux calculs effectués sur la descendance du fondateur entre le fondateur et la sixième génération de la composante connexe qui correspond aux descendants présents dans le pool de 1852, alors que la seconde valeur est calculée entre le fondateur et le deuxième pool génique. Le but des analyses étant de voir ce qui contribue aux variations des valeurs de POG entre les deux pools géniques, nous avons donc travaillé avec la différence des deux valeurs pour chacun des paramètres retenus (voir tableau 3.9).

3.4.1 Tests de corrélations effectuées entre les différents paramètres

L'ensemble des variables fut soumis à des corrélations de Pearson, ceci afin de déterminer les variables pouvant être utilisées pour les régressions multiples. Les variables ont donc été séparées selon qu'elles soient dépendantes ou indépendantes. Mentionnons que les variables ne doivent pas être corrélées entre elles pour procéder à l'analyse des régressions multiples. D'abord, regardons les résultats obtenus sur les tables de corrélations¹³.

Les résultats présentés dans le tableau 3.9 montrent l'existence de corrélations hautement significatives entre les variables indépendantes. Les variables concernant les nombres de descendants totaux et utiles ainsi que la taille moyenne des fratries¹⁴

¹³ La totalité des corrélations effectuées sur les variables sont présentées en annexe, appendice D.

¹⁴ La taille moyenne des fratries correspond au rapport du nombre de descendants totaux sur le nombre de fratries ou sur le nombre de descendants utiles.

sont corrélées avec toutes les autres variables, sauf celles relatives aux différences des valeurs de POG et aux rapports de masculinité. D'ailleurs, ces rapports de masculinité ne sont corrélés qu'entre eux. Quant à la variable concernant le nombre de générations, elle est corrélée avec toutes les données sauf le rapport de masculinité de la descendance totale.

3.4.2 Régression multiple

Suite aux résultats des corrélations, les variables qui ont été retenues sont les suivantes :

Différence des valeurs de pourcentages de POG entre les deux pools géniques (POG de 1967 – POG de 1852) ;
 Proportion de la différence des valeurs de POG ((POG de 1967 – POG de 1852)/ POG 1852) ;
 Rapport de masculinité de la descendance totale ;
 Rapport de masculinité de la descendance utile ;
 Nombre de descendants total ;
 Nombre de descendants utiles ;
 Nombre de fratries (nombre de descendants utiles) ;
 Taille moyenne des fratries.

À titre indicatif, certaines des variables retenues sont corrélées entre elles, mais il était beaucoup plus simple de toutes les utiliser et d'éliminer les modèles qui traitaient des variables corrélées.

Les résultats, bien qu'inattendus par rapport aux hypothèses de départ, se sont avérés intéressants. Le modèle est hautement significatif ($p < .0001$) et possède un R carré de 0.26, ce qui signifie que 26% de la variabilité des valeurs de pourcentage de POG (variable dépendante) peut être expliquée dans ce modèle par le nombre de descendants total ($p < 0.0014$) et le rapport de masculinité de la descendance totale ($p < .0001$). L'analyse des résidus s'est avérée adéquate ($p < 0.0632$). Une représentation en trois dimensions du modèle, montrée à la figure 3.9, indique que lorsque le nombre d'individus de la descendance totale et que le rapport de masculinité de cette descendance augmentent, les valeurs des proportions de la différence des POG augmentent également. Mentionnons que l'axe des « z » a été reconverti (à partir de arcsin) afin de faciliter les interprétations.

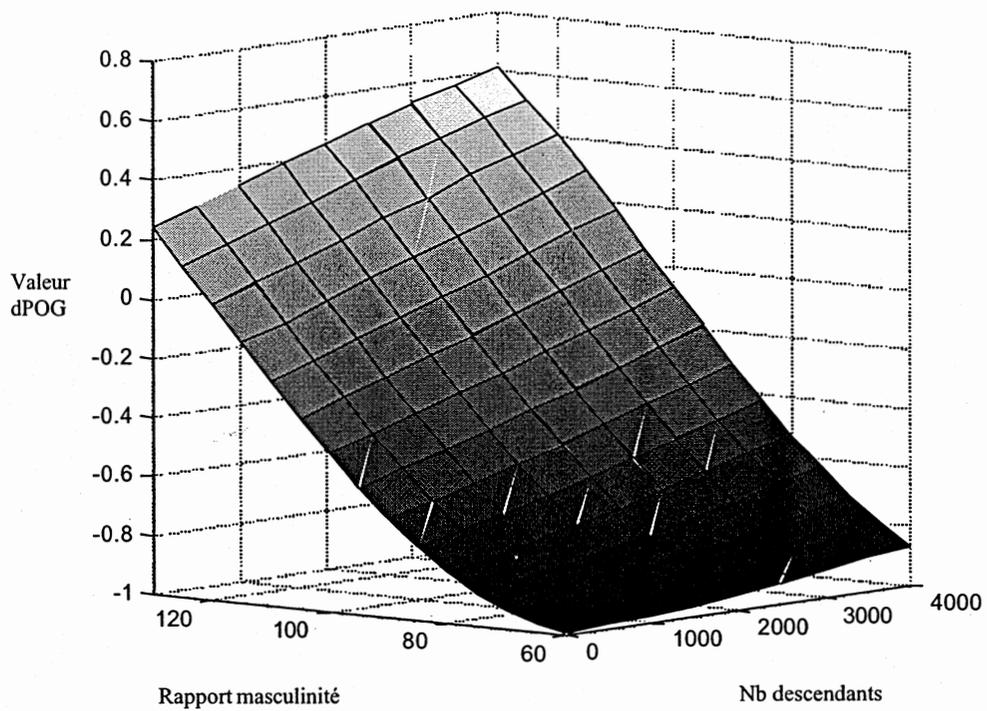


Figure 3.9 Modèle de régression multiple où le rapport de masculinité et le nombre de descendants prédisent les proportions des valeurs de la différence de probabilité d'origine des gènes (POG) au pool génique de 1967 et de la POG au pool génique de 1852 par rapport à la valeur au pool de 1852 ($p < .0001$; R^2 0.26).

CHAPITRE IV

DISCUSSION

Les objectifs de cette étude étaient d'évaluer, à l'aide d'un Registre de population informatisé et de deux recensements nominatifs, si la composition génétique de la population actuelle de l'Île-aux-Coudres était le résultat d'un effet fondateur tel que spécifié dans notre première hypothèse. Avant de procéder à l'analyse de l'effet fondateur comme tel, il nous a fallu constituer deux pools géniques séparés par quelques générations et constitués d'individus ayant participé à la transmission du patrimoine génétique des fondateurs de la population et à partir desquels nous avons remontés les ascendances jusqu'aux fins d'information généalogique. La méthode retenue pour la sélection des individus présente un certain défaut : un léger chevauchement de génération pour certains, mais avec peu de portée sur le calcul de la contribution génétique des fondateurs. Nous avons ensuite procédé à l'analyse des fondateurs de la population en terme d'effectifs et de statut à l'immigration selon la période d'entrée dans le pool génique ; nous avons dû faire une distinction entre les fondateurs qui ont véritablement émigré à l'île et ceux dont ce sont les enfants qui se sont établis effectivement dans la population afin de mieux cerner l'importance et le rythme des entrées de nouvelles contributions aux pools géniques. Nous avons ensuite caractérisé ces fondateurs selon leurs contributions aux pools géniques successifs à l'aide du calcul de probabilité d'origine des gènes. Finalement, afin de vérifier les hypothèses concernant le rôle de la taille de la famille utile de la descendance et son rapport de masculinité, nous avons examiné le rôle des variables démographiques sur les contributions génétiques des fondateurs, le tout en tenant compte dans la mesure du possible, c'est-à-dire de la disponibilité des données, du

contexte historique, socioculturel et économique. La méthode par composante connexe a été un bon outil pour arrêter nos observations sur des descendance dont nous voulions mesurer certaines variables les caractérisant, d'autant plus que le nombre relativement peu important de générations considérées a prévenu un chevauchement de générations.

Le fondateur est une contribution originelle au patrimoine génétique de la population par ses gènes transmis à ses enfants et par ses descendants à travers leur participation aux générations successives. Ce concept de fondateur permet, qui plus est, de regrouper sous une seule fin d'information généalogique, soit les parents, un groupe formé de frères et/ou de sœurs venus s'établir ensemble au début de la colonisation ou plus tard, et de connaître ainsi le lien biologique qui les unit à travers leurs géniteurs qui constituent en fait les fondateurs biologiques originaux. La venue à l'île des enfants de fondateurs et des fondateurs en tant que colons est importante uniquement lorsqu'on introduit la composante d'immigration au discours génétique. Cette prise en compte du phénomène migratoire permet de connaître de quelle façon les nouvelles contributions génétiques ont été introduites dans la population selon les périodes historiques et leur impact sur l'évolution des paramètres démographiques et des structures génétiques.

4.1 Patron d'immigration depuis la colonisation jusqu'en 1967

À l'aide de ces concepts, nous avons reconstitué un patron d'immigration à partir des fins d'information généalogique (figure 3.1). Les résultats de l'analyse descriptive de l'établissement des immigrants fondateurs et des immigrants non-fondateurs sont corroborés par l'étude démographique de Martin (1957) et montrent qu'une immigration différentielle au cours du temps, selon le statut matrimonial, varie selon les périodes d'établissement à l'île. Les couples constitués de deux conjoints fondateurs biologiques caractérisent les arrivées lors du peuplement initial et par la

suite, l'apport génétique dû à l'arrivée de nouveaux immigrants demeure faible. Rappelons que Martin (1957) divise en trois périodes l'histoire démographique de l'Île-aux-Coudres, soit la période de peuplement, celle de stabilité puis d'expansion.

La première période, correspondant à celle de peuplement initial, débute en 1728 et se termine en 1790 avec la concession complète des terres de l'île. Nos résultats montrent que le boom de l'immigration se fait lors de cette période, les premiers immigrants arrivant davantage en couple que célibataire. Cette immigration de couples pionniers est d'ailleurs reconnue dans la région du Charlevoix (Jetté *et al.*, 1990). L'arrivée massive un peu décalée dans le temps des célibataires, semble coïncider avec la présence d'individus mariables à l'île, enfants puis descendants des premiers couples établis à l'île. Notons que dans cette période, davantage d'hommes célibataires que de femmes viennent s'installer, mais il est reconnu que les hommes migrent davantage individuellement (Jetté *et al.*, 1990).

La deuxième période décrite par Martin, couvrant les années 1790 à 1870, correspond à une période de stabilité démographique où l'accroissement de la population est surtout dû aux naissances et non plus à l'immigration. Durant cette période, l'agriculture constitue toujours l'occupation dominante des insulaires, mais les terres étant toutes concédées, l'implantation de nouveaux censitaires s'avérait quasi impossible, qui plus est, l'île devient un foyer d'exode (Dépatie *et al.*, 1987). Selon nos résultats, nous voyons d'ailleurs que l'immigration est en chute libre durant cette période. À partir de ce moment, l'entrée des immigrants, majoritairement célibataires, constitue le seul apport de contribution génétique au pool génique de la population insulaire, et ce, par union exogame. Du début de cette période de stabilité démographique à la fin des observations, l'entrée de nouvelles contributions génétiques est faible. Les femmes célibataires sont toujours plus nombreuses à venir s'installer à l'île comparativement aux hommes. Ceci est explicable par le fait que les terres disponibles sont très rares et que ce sont probablement les héritiers qui demeurent à l'île

alors que les autres enfants quittent, mais que les femmes peuvent toujours venir épouser des hommes qui sont déjà établis. Cependant, la faible immigration laisse supposer que les insulaires se mariaient principalement entre eux, contribuant ainsi à l'homogénéisation du patrimoine génétique de la population. À ce sujet, Philippe et Gomila (1971) montrent l'apparition d'unions entre petits-cousins à la fin de cette période.

· Finalement, la dernière période, allant de 1870 à 1954, introduit des changements dans les occupations des insulaires ; on constate alors l'apparition du métier de navigateur et des travaux saisonniers extérieurs (Martin, 1957). Nous observons durant cette période que l'immigration reste relativement faible. Cette période correspond à un mouvement d'expansion de la population surtout dû à l'accroissement naturel (Martin, 1957), ce qui vient corroborer les résultats obtenus. À ce stade de l'évolution de cette population insulaire, où on note l'apparition de mariages du deuxième degré (entre cousins germains) (Philippe et Gomila, 1971), l'homogénéisation génétique est déjà bien amorcée.

4.2 Influence des fondateurs sur le pool génique de l'Île-aux-Coudres

Les données que nous avons utilisées pour les analyses des fondateurs sont les fins d'information généalogique, constituées donc de fondateurs immigrants et de fondateurs non-immigrants. Les fondateurs non-immigrants permettent, dans quelques cas, de rattacher un groupe d'immigrants sous un seul couple de fondateurs. Le Registre ne fournit pas les liens de parenté qui existent entre la majorité des colonisateurs à cause de la nature même des sources utilisées, alors qu'il peut exister parfois des liens de parentés entre ces fondateurs. Nous savons que la région du Charlevoix est reconnue pour ces mouvements migratoires de type familial (Jetté et al., 1990) et d'ailleurs, les premiers colons de l'Île-aux-Coudres sont en général des apparentés ou des affins (Mayer et Boisvert, 1994). À titre d'exemple, quatorze des quinze censitai-

res de l'île en 1728 sont tous parents (Dépatie et al., 1987). D'un point de vue génétique, ces premiers colons ont donc des gènes en communs, ce qui fait que leur propre contribution génétique est le reflet de la contribution antérieure d'un nombre restreint d'ancêtres communs situés plus haut dans les ascendances et non identifiés lorsque l'on utilise une approche de population. Il ne faut donc jamais oublier que nous risquons de sous-estimer la réelle homogénéisation du pool de cette population insulaire puisque les analyses subséquentes sont faites avec 190 fins d'information généalogique pour lesquelles nous ne connaissons pas les liens de parenté entre les individus qui les constituent.

Les analyses descriptives des 190 fondateurs mettent en évidence deux groupes principaux de fondateurs selon le pool génique auquel ils contribuent (tableau 3.1) : les 140 fins d'information généalogique représentées dans le pool génique de 1852 et les 170 fins d'information généalogique qui contribuent au pool de 1967. De ces deux groupes, 120 fondateurs contribuent génétiquement aux deux pools, 20 fondateurs sont représentés uniquement dans le pool de 1852 et 50 contribuent seulement au pool de 1967. Les valeurs des moyennes et des médianes de probabilité d'origine des gènes des groupes de 140 et 170 fondateurs, sont plus élevées pour le groupe des 140 fondateurs (tableau 3.5). Ceci est expliqué par le fait que les nombres de fondateurs dans les deux groupes diffèrent. Dans le premier groupe, la totalité des contributions génétiques est divisée entre 140 fondateurs, alors que dans le second groupe, les contributions sont réparties entre 170 fondateurs, ce qui entraîne une baisse de la moyenne du groupe des 170 fondateurs. Lorsque les fondateurs sont distribués selon l'intervalle de contribution génétique dans lequel chacun d'eux se situe et selon les pools géniques auxquels ils contribuent, les fondateurs qui sont davantage représentés sont peu nombreux, alors que beaucoup de fondateurs contribuent peu (figure 3.2). Ceci correspond en partie à la définition de l'effet fondateur, où le patrimoine génétique d'une population est en grande partie dû à un effectif initial petit

d'individus fondateurs de la population (Mayr, 1964). Les aspects temporels nécessaires à la description adéquate d'un effet fondateur seront examinés plus tard.

En ce qui concerne les 70 fins d'information généalogique qui contribuent à un seul pool génique, leur contribution génétique à la population est faible. L'apport génétique des 20 fondateurs représentés uniquement au pool de 1852 n'est que de 6.42 %. La date d'entrée dans la vie reproductive est corrélée positivement avec la valeur de POG (figure 3.3). Le nombre de générations sur lesquelles s'étend la descendance est critique. En effet, plus il a de générations, plus la contribution est faible. Ceci s'explique par le fait que le calcul de POG utilise la variable du nombre de générations pour diluer la contribution. Cette contribution est par ailleurs accrue, dans une population relativement fermée, par le nombre de descendants qui se reproduisent et par la multiplication des chemins qui relient les descendants aux fondateurs à travers une multitude d'ancêtres intermédiaires sur plusieurs générations. Ces fondateurs avec une représentation génétique uniquement au pool de 1852, ne contribuent pas au pool suivant, et la raison en est qu'ils n'ont plus eu de descendants qui se sont reproduits dans la population entre les pools géniques.

Pour ce qui est du groupe des 50 fondateurs qui ne sont représentés qu'en 1967, aucun patron ne se dessine quant aux distributions de leurs valeurs de POG selon la date d'entrée dans la vie reproductive de la population (figure 3.4). Tout comme le groupe de 20 fondateurs, ceux-ci ont une contribution génétique au bassin de 1967 faible de 13.45 %. Le fait que cette valeur soit plus du double de celle du groupe des 20 fondateurs est uniquement dû à l'effectif plus élevé du groupe des 50 fondateurs, puisqu'il s'agit de contributions cumulées. Pour ces fondateurs, mathématiquement le peu de profondeur généalogique augmente la valeur de la contribution génétique et le faible nombre de chemins généalogiques et de descendants contribuent à l'obtention d'une faible contribution au pool de 1967. D'ailleurs, plusieurs de ces fondateurs sont eux-mêmes présents dans le pool génique, ce qui ne

permet pas de juger de l'évolution de leurs contributions. Cependant, comme il s'agit du dernier pool génique observé, il est possible que ces fondateurs soient encore représentés génétiquement dans la population durant encore plusieurs générations. Par contre, les pressions socio-religieuses étant beaucoup moins présentes de nos jours et le fait que l'île et la côte avoisinante soient beaucoup plus accessibles, rendant la population moins susceptible à l'isolement génétique, pourraient faire en sorte que ces fondateurs aient beaucoup moins de descendants utiles à l'île, et par le fait même, une faible contribution génétique pour les générations futures dans cette population insulaire.

L'analyse de ces 50 fondateurs a mis par ailleurs en relief la présence de fondateurs dont les dates d'entrée dans la vie reproductive étaient plus anciennes que le recensement de 1852, signifiant qu'ils auraient dû être représentés génétiquement dans les deux pools (figure 3.5). Il semble donc concevable que d'autres fondateurs aient pu être omis. En effet, le groupe de fondateurs qui ne sont représentés que dans le bassin de 1852, pourrait de la même façon être incomplet. Par contre, il est moins évident de les répertorier, comme il a été possible de le faire pour ces six couples de fondateurs dans cette situation pour lesquels leur date d'entrée était plus ancienne que la date du recensement de 1852. L'impact de l'absence de ces fondateurs n'a pu être mesuré, mais il est clair que la sélection des individus constituant les pools géniques peut expliquer que nous rencontrions cette situation. Le but était d'éviter les chevauchements de générations tout en travaillant avec l'unité de couple lors de la reconstitution des pools géniques, mais peut-être aurait-il été plus judicieux de créer une pyramide des âges au sein des individus recensés et de sélectionner des individus selon un certain intervalle d'âge, ceci afin d'éviter les chevauchements de générations, en ne tenant pas compte de l'état civil. De cette façon, plus de fondateurs auraient été retracés par les ascendances des individus constituant les pools géniques. Les six couples ont donc été laissés dans le groupe de 170 fondateurs représentés au pool de 1967, mais non dans celui des 120 représentés dans les deux pools géniques,

ce qui théoriquement ne change rien aux analyses sur l'effet fondateur et le rôle des variables démographiques aux contributions génétiques dont nous allons maintenant parler.

4.3 Effet fondateur à l'Île-aux-Coudres

C'est à partir des analyses, effectuées sur les 120 fins d'information généalogique représentées génétiquement dans les deux bassins, que l'on a pu démontrer que la structure génétique de la population actuelle de l'Île-aux-Coudres est bien le produit d'un effet fondateur. Les valeurs de POG au pool de 1967 en fonction des valeurs de POG au pool de 1852 pour les 120 fondateurs communs aux deux pools génétiques sont corrélées positivement entre elles (figure 3.6). En général, les fondateurs semblent garder des valeurs de POG constantes au cours du temps. Ainsi, un effet fondateur est déjà perceptible dès le milieu du 19^e siècle, puisque les fondateurs qui contribuaient génétiquement fortement durant cette période, le font encore au bassin de 1967. De plus, comme il a déjà été rapporté plus haut, peu de fondateurs ont des contributions génétiques élevées, alors que plusieurs ont des contributions faibles. En combinant ces résultats, les quelques fondateurs qui contribuent davantage aux pools génétiques successifs sont arrivés principalement dans les premiers temps de la colonisation de l'île. Ceci est compatible avec la définition de l'effet fondateur qui stipule que les populations créées à partir d'un effet fondateur sont issues d'un effectif initial très petit. En plaçant les fondateurs selon l'ordre décroissant de leur contribution génétique, nous voyons apparaître une courbe qui met en évidence cet aspect des analyses (figure 3.7) en illustrant la mince proportion de fondateurs responsables d'un fort pourcentage de contribution. Ces courbes démontrent que les 35 premiers fondateurs, possédant les meilleures valeurs de POG au pool de 1852, contribuent à eux seuls à plus de 50 % du total du patrimoine génétique de la population en 1852 et en 1967. En comparaison, les 35 fondateurs les moins bien représentés au pool de 1852 contribuent à peine pour 10 % du patrimoine génétique

aux deux pools successifs. Pour compléter le tableau, les fondateurs les mieux représentés dans la population actuelle possèdent en général, une date d'entrée éloignée dans la vie reproductive (figure 3.8).

Les familles des premiers colons arrivés à l'île sont celles qui se sont le mieux implantées aidées par les stratégies familiales de l'époque. Les terres étaient généralement léguées à un des fils, alors que d'autres terres étaient achetées par les parents pour installer les autres fils (Dépatie et al., 1987 ; Desjardins-MacGregor, 1992). Ainsi, les premiers pionniers ont pu installer davantage d'enfants à l'île alors qu'il y avait encore des terres disponibles, contrairement aux immigrants suivants qui devaient, faute de place, installer leurs enfants en dehors des limites de l'île. Les descendants des premiers arrivants sont donc plus nombreux à être établis dans l'île, contribuant ainsi à augmenter les représentations génétiques dans la population de leurs ancêtres.

Dans un même ordre d'idées, le taux de consanguinité élevé de la population, reflétant l'homogénéisation génétique, n'est pas sans rappeler l'importance qu'ont eue les mariages consanguins quant aux contributions génétiques des fondateurs. En dépit du fait que les individus évitaient les mariages entre apparentés, ces derniers devenaient inévitables (Philippe, 1969). Du même coup, les contributions génétiques des fondateurs (fins d'information généalogique) ont augmenté dues à la complexité de l'enchevêtrement des unions reproductives entre leurs descendants. Le pool de 1852 n'est séparé, au maximum, que de six générations du début de la colonisation de l'île. Donc, quelques générations seulement ont suffi pour déterminer la structure actuelle de la population. Mais qu'en est-il de l'apport génétique extérieur provenant des immigrants plus récents ?

Cet apport exogame de nouveaux gènes dans la population n'a pas eu d'impact notable sur l'ensemble des contributions génétiques, du moins, entre les pé-

riodes étudiées. Les contributions globales des fondateurs les mieux représentés sont restées constantes entre les deux pools géniques. Cependant, nous sommes loin des deux cas extrêmes décrits par Jacquard (1971 ;1972). Dans le cas des Jicaques du Honduras, l'arrivée d'immigrants a largement modifié la structure génétique de la population (Jacquard, 1971), alors que le cas des Kel Kummer montre une stabilité génétique incroyable de la population (Jacquard, 1972). La population de l'Île-aux-Coudres se trouve à mi-chemin entre ces deux cas. D'une part, l'effectif de la population étant plus élevé que celui des Jicaques, il en résulte une meilleure dilution des nouveaux gènes introduits dans la population. D'autre part, le contexte socioculturel des Kel Kummer et celui du Québec ancien fait que l'entrée de nouveaux gènes est « gérée » différemment. Alors que les Kel Kummer s'isolent génétiquement par rapport à l'immigration, la population de l'Île-aux-Coudres est beaucoup plus perméable, jusqu'à un certain point puisqu'il semble que le choix d'un conjoint exogame concerne très souvent un apparenté plus ou moins éloigné provenant de la région mère environnante (Mayer et Boisvert, 1994). La pénurie de terres et la transmission des terres fait en sorte que peu d'immigrants peuvent venir s'implanter et que les terres restent en général, dans le patrimoine familial et peut aussi pousser à l'exode certains membres de la famille, ce qui également avoir un impact sur la structure génétique de la population. Ainsi, on voit à quel point la taille de l'effectif a contribué à la détermination génétique du pool de la population de l'Île-aux-Coudres, tout comme les coutumes et la situation économique au cours de son histoire.

4.4 Impact du rapport de masculinité sur les contributions différentielles des fondateurs

Un modèle créé afin d'expliquer les variations des contributions génétiques des fondateurs à travers le temps démontre que leurs contributions sont influencées par une émigration différentielle des sexes dans les descendances totales des fondateurs. Plus spécifiquement, il existe un avantage au point de vue génétique pour les

fondateurs à avoir plus d'hommes que de femmes dans leurs descendance (figure 3.9). En fonction de l'hypothèse de départ, nous pouvons dire que les résultats sont à moitié surprenants. Nous nous attendions à voir une influence du rapport de masculinité dans la descendance utile pour expliquer les contributions différentielles des fondateurs, mais ce sont la descendance totale et le rapport de masculinité à la naissance qui expliquent le mieux la contribution différentielle des fondateurs. Cependant, ces résultats s'expliquent bien.

Il est d'abord important de rappeler l'implication de chacune des variables concernant la descendance. La descendance utile englobe uniquement les individus qui se sont reproduits dans la population, alors que la descendance totale vise l'ensemble des individus présents en aval dans la généalogie du fondateur.

La descendance totale entre en ligne de compte ici comme variable explicative. Une famille pourrait décider d'émigrer si elle est formée surtout de plus de filles que de garçons, et ce, afin de permettre à la famille de voir à son maintien, et plus tard à ses enfants de s'établir dans un contexte socio-économique des plus favorables. On pourrait ainsi parler d'une stratégie familiale qui favorise l'établissement des enfants. Les parents n'attendraient pas que leurs enfants soient en âge de s'établir pour décider de partir s'installer dans un milieu plus favorable ; d'où le poids des variables socio-démographiques que sont le nombre et le sexe des enfants dans la famille et l'implication de descendance totale et non pas utile.

Pourtant, les périodes auxquelles se rapporte le modèle ne sont pas des plus propices puisqu'il n'y a plus de terres disponibles à l'Île-aux-Coudres, les dernières concessions ayant été faites en 1773 (Dépatie et *al.*, 1987). Martin (1957) rapporte qu'entre 1870 et 1954, il y a une transformation dans les structures des occupations des gens de l'île. Bien que l'agriculture soit toujours l'occupation première, la navigation et les travaux saisonniers occupent dorénavant une place importante.

Cependant, il s'agit de métiers d'hommes et ceci pourrait expliquer que les hommes nés à l'île peuvent trouver de l'emploi en restant.

Les milieux ruraux favorisaient l'emploi masculin, alors que les milieux urbains attiraient davantage la main-d'œuvre féminine. Au début du 20^e siècle, alors que le rapport de masculinité de la population du Québec est de 100.5, on observe un déséquilibre des rapports de masculinité entre milieux rural et urbain (Gauvreau, 2001). Il est donc concevable que des jeunes filles de l'île soient parties, avec ou sans leur famille, pour trouver de l'emploi dans les centres urbains les plus près, entraînant avec elle une contribution génétique qui ne profitera pas à ces ancêtres sur le territoire de l'île.

Cela dit, rappelons que seulement 26 % des variations de POG sont expliqués par le modèle. Bien que relativement fort pour ce type de données, d'autres facteurs exclus de cette analyse doivent également expliquer les variations de POG observées.

CONCLUSION

Cette étude a permis, en vue de vérifier l'existence d'un effet fondateur dans la population de l'Île-aux-Coudres, de caractériser les fondateurs biologiques de la population, par l'évaluation de leurs effectifs par périodes de contribution et selon leur statut matrimonial lors de leur arrivée dans l'île. Ce travail a aussi permis de mesurer la contribution génétique respective des fondateurs au patrimoine génétique de la population par le calcul de probabilité d'origine des gènes (POG) appliqué à deux pools géniques. Les résultats mettent en évidence la présence d'un effet fondateur dû à un petit nombre de fondateurs, les plus anciennement établis sur l'île, c'est-à-dire dès le début de la colonisation et qui monopolisent très rapidement, en terme de contribution génétique, le bassin de gènes transmissibles aux générations subséquentes. La recherche a aussi mis en évidence le rôle de variables démographiques et des contextes socio-culturel et économique dans le processus d'homogénéisation du patrimoine génétique de cette population insulaire.

L'établissement des fondateurs, ou de leurs enfants dans l'île, doit être examiné dans les contextes historique et social caractérisant les périodes durant lesquelles il s'est produit. Durant la période de colonisation, ce sont surtout des fondateurs immigrants et des immigrants, constitués en couples, qui s'y sont établis suivis de près par des individus isolés, principalement de sexe masculin, qui ont épousé en partie des filles des premiers arrivés. Le mouvement de colonisation a entraîné une saturation des terres assez rapidement et par le fait même, a affaibli la cadence de l'immigration subséquente. Durant les périodes suivantes, soit de stabilité puis de croissance démographique, les nouvelles contributions génétiques ont été restreintes et ces fondateurs plus récents, en majorité des femmes, sont venus s'établir à l'île par mariage à des

hommes nés à l'île dont certains étaient probablement héritiers du patrimoine familial. Les individus nés à l'île se sont mariés principalement entre eux, et ces unions endogames montrent, la plupart du temps, des liens éloignés de parenté biologique entre les conjoints et en conséquence, une certaine consanguinité de la progéniture telle que les travaux de Pierre Philippe et Jacques Gomila (1971) le démontrent.

Les fondateurs les plus anciens sont ceux qui sont le plus représentés dans le bassin génétique de 1851 et à nouveau dans celui de 1967, ce qui indique un effet fondateur. Ces fondateurs arrivés durant la période de colonisation sont venus en couples principalement et les unions de leurs enfants avec de nouveaux venus ont contribué à la transmission de leurs gènes aux générations suivantes. Le fait que la probabilité de transmission soit de plus en plus faible avec les générations qui s'additionnent, est compensé par le fait que plusieurs générations comprennent un plus grand nombre de descendants et l'endogamie de ces derniers augmente la contribution génétique. Cependant, les contributions génétiques des fondateurs sont susceptibles de varier au cours du temps et l'émigration des descendants explique une partie de cette variation. Contrairement à nos hypothèses suivant lesquelles la taille de la famille utile et le rapport de masculinité expliqueraient la modulation des contributions et la présence d'un effet fondateur, les résultats suivants ont montré que c'était la taille de la famille à la naissance et le rapport de masculinité à la naissance qui modulaient le plus significativement la contribution du fondateur au cours des générations par le biais du comportement migratoire des individus et des familles des descendants.

Le contexte socioculturel et les stratégies familiales d'établissement des enfants ont fait en sorte qu'une émigration différentielle entre les sexes s'est produite, donnant ou non un avantage génétique aux fondateurs selon le nombre de descendants masculins. Le surplus de population et la saturation des terres exploitables, parallèlement au développement des centres urbains au début du 20^e siècle qui a

amené une demande de main-d'œuvre féminine (Gauvreau, 2001) au détriment des milieux ruraux qui favorisaient le travail pour les hommes, expliqueraient cette émigration différentielle. Une famille, dont les enfants sont principalement des filles, pourrait décider d'émigrer afin que celles-ci puissent, dans ce nouveau milieu, contribuer par leur travail à la survie et au maintien de l'unité familiale et que plus tard, elles puissent éventuellement y travailler et s'y établir. L'apparition de nouveaux types d'emplois à l'île tels que la navigation et les travaux saisonniers non reliés au domaine agricole, mais tout de même destiné aux hommes, aura permis aux enfants des familles non-émigrantes, composées en bonne partie d'hommes, de se trouver des emplois sans avoir recours à l'exode. Cependant, cette interprétation n'est qu'une partie de l'explication concernant les variations des contributions génétiques des fondateurs. D'autres facteurs, qui n'ont pas été identifiés à l'aide de paramètres démographiques pris en compte dans ce travail, restent donc à découvrir.

Il serait intéressant de remonter les ascendances de ces mêmes fondateurs et de vérifier leur degré d'apparentement et de consanguinité, car nous savons par les documents historiques que certains des premiers colons étaient apparentés entre eux par des liens biologiques ou affins sans que nous puissions le mesurer à l'aide des informations fournies par le Registre de la population, sauf indirectement par les dispenses religieuses accordées par l'Église pour les mariages entre proches parents. Avec une approche régionale et couvrant plus de générations en amont, nous aurions une meilleure estimation de la variabilité génétique introduite par les fondateurs de la population ou, au contraire un renforcement de son homogénéisation génétique ; nous pourrions aussi revoir les valeurs des coefficients de parenté et de consanguinité pour la population de l'île et identifier, parmi les fondateurs de la population de la Nouvelle-France, ceux qui ont contribué par leurs descendants établis dans la colonie, au patrimoine génétique de la population de l'Île-aux-Coudres. Cependant, procéder de la sorte dépasserait le cadre de notre travail qui s'inscrit par ailleurs dans un programme plus large dont un des projets est d'étudier plus spécifiquement

l'apparement entre les premiers immigrants à l'île et d'en mesurer l'impact sur l'homogénéisation du patrimoine génétique de manière à mieux documenter et comprendre la structure génétique de la population et la façon dont elle a été fondée.

RÉFÉRENCES

- AGARWALA, R., SCHÄFFER, A., et TOMLIN, J. F. 2001. « Towards a Complete North American Anabaptist Genealogy II : Analysis of Inbreeding ». *Human Biology*, Vol. 73, no 4, p. 533-545.
- ASSELIN, G. 2000. *Comparaison de la contribution des fondateurs au pool génétique de la population de l'Île-aux-Coudres en 1852 et 1967*. UQÀM, Montréal, 23 p.
- BENOIST, J. 1980. « Les Amériques, dans La diversité biologique humaine ». Dans *Human Biological Diversity*, sous la dir. de Jean Hiernaux, p. 311-393. Montréal : Les presses de l'Université de Montréal.
- BENOIST, J. 1964. « Saint-Barthélémy : Physical Anthropology of an Isolate ». *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 22, no 4, p. 473-487.
- BOISVERT, M., et MAYER, M. F. 1994. « Mortalité infantile et consanguinité dans une population endogame du Québec ». *Population*, no 3, p. 685-724.
- BOISVERT, M. 1992. « Mortalité infantile et consanguinité dans une population isolée du Québec ». Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, Montréal, 251 p.
- BOLEDA, M. 1984. « Les migrations au Canada sous le régime français (1608- 760) ». *Cahiers québécois de démographie*, vol. 13, no 1, p. 23-39.
- BONAÏTI, C., DEMENAI, F., BOIS, E., et HOCHÉZ, J. (1986). « Studies on an Isolated West Indies Population : IV. Genetic study of Hearing loss ». *Genetic Epidemiology*, vol. 3, no 2, p. 113-119.
- BOUCHARD, G. 1990. « Reproduction familiale et effets multiplicateurs ». Dans *Histoire d'un génome*, sous la direction de Bouchard G., et De Braekeleer M., Québec : Presse de l'Université du Québec, p. 213-252.
- BOUCHARD, G. 1996. *Quelques arpents d'Amérique : population, économie et famille au Saguenay (1838-1871)*, Montréal : Boréal, 635 p.

- BOUCHARD, G., et DE BRAEKELEER, M. 1992. *Pourquoi des maladies héréditaires? Population et génétique au Saguenay-Lac-St-Jean*. Sillery (Québec) : Édition du Septentrion, 184 p.
- BOUCHARD, G., et ROY, R. 1990. « Effet fondateur et effet multiplicateur dans la population de Saguenay (Québec) ». Dans *Approche pluridisciplinaire des isolats humains / Pluridisciplinary Approach of Human Isolates*, Congress and Colloquia no 3, Sous la direction de Chaventré, A., et Roberts, D.F. Institut national d'études démographiques / University of New Castle : p.163- 182.
- CANADA, Statistique Canada, Division des opérations du recensement. 2002. *Dictionnaire du recensement de 2001*. Ottawa : Ministre de l'industrie, 437 p.
- CHAPMAN, A.M., et JACQUARD, A.M. 1971. « Un isolat d'Amérique centrale : les Indiens Jicaques du Honduras ». Dans *Génétique et populations*, Institut national d'études démographiques, Paris : Presses universitaires de France, p. 163-185.
- CHAVENTRÉ, A. 1972. « Les Kel Kummer, isolat social ». *Population*, no 4, p. 771-783.
- DE BRAEKELEER, M., et DAO, T-N. 1994. « Hereditary Disorders in the French Canadian Population of Quebec. II. Contribution of Perche ». *Human biology*, vol. 66, no 2, p. 225-249.
- DÉPATIE, S. 2001. « La transmission du patrimoine au Canada (XVIIe-XVIIIe siècle) : qui sont les défavorisés? ». *Revue d'histoire de l'Amérique française*, Vol. 54, no 4, p. 557-570.
- DÉPATIE, S., LALANCETTE, M., et DESSUREAULT, C. 1987. *Contribution à l'étude du régime seigneurial canadien*. Lassalle (Québec) : Hurtubise HMH cahier du Québec/Histoire, 290 p.
- DESJARDINS-MACGREGOR, L. 1992. « La transmission du patrimoine à l'Île-aux-Coudres au XVIIIe siècle ». Thèse de doctorat, Hamilton : Université McMaster, 451 p.
- DES GAGNIERS, J. 1969. *L'île-aux-Coudres*. Montréal : Éditions Leméac, 110 p.
- EBERST, DORSTEN, L., HOTCHKISS, L., et KING, T. M. 1999. « The Effect of Inbreeding on Early Childhood Mortality: Twelve Generations of an Amish Settlement ». *Demography*, vol. 36, no 2, p. 263-271.

- FLEURY, M., et HENRY, L. 1985. *Nouveau manuel de dépouillement et d'exploitation de l'état civil ancien*. Troisième édition. INED, 202 p.
- GAGNON, A. 2000. « Aux origines du génome québécois : démographie génétique d'une population nouvelle ». Thèse de doctorat, Montréal : Université de Montréal, 180 p.
- GAUVREAU, D. 2001. « « Rats des villes et rats des champs » : populations urbaines et populations rurales du Québec au recensement de 1901 ». *Cahiers québécois de démographie*, vol. 30, no 2, p. 171-190.
- GAUVREAU, D., et JETTÉ, R. 1992. « Histoire démographique et génétique humaine dans une région du Québec avant 1850 ». *Annales de démographie historique*, p. 245-267.
- GRIFFITHS, A. J. F., MILLER, J. F., SUZUKI, D. T., LEWONTIN, R. C., et GELBART, W. M. 1997. *Introduction à l'analyse génétique*. Trad. de l'anglais de la 6^e édition par Cunin, R., Glansdorff, N., et Piérard, A. Paris : De Boeck Université s.a, 915 p.
- HENRY, L., et BLAUM, A. 1988. *Techniques d'analyse en démographie historique*. Deuxième édition. INED, 180 p.
- HEYER, E. 1995. « Genetic Consequences of Differential Demographic Behaviour in the Saguenay Region, Québec ». *Am J Phys Anthropol*, vol. 98, p. 1-11.
- HEYER, E. 1999. « One Founder/One Gene Hypothesis in a New Expanding Population : Saguenay (Quebec, Canada) ». *Human Biology*, vol. 71, no 1, p. 99-109.
- HEYER, E., et AUSTERLITZ, F. 1998. « Social transmission of reproductive behavior increases frequency of inherited disorders in a young-expanding population ». *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, vol. 95 (décembre), p. 15140-15144.
- HEYER, E., et TREMBLAY, M. 1995. « Variability of the genetic contribution of Quebec population founders associated to some deleterious genes ». *Am J Hum Genet*, vol. 56, no 4, p. 970-978.
- HIERNAUX, J. 1980. « Généralités, dans La diversité biologique humaine ». Dans *Human Biological Diversity*, Sous la direction de Jean Hiernaux, Montréal : Les presses de l'Université de Montréal, p. 1-36.

- JACQUARD, A. 1972. « Évolution génétique du patrimoine génétique des Kel Kummer ». *Population*, no 5, p. 784-804.
- JACQUARD, A. 1974. *Génétique des populations humaines*. Vendôme (France) : Presses universitaires de France, 220 p.
- JACQUARD, A. 1977(a). *Concepts en génétique des populations*. Paris : Masson, 128 p.
- JACQUARD, A. 1977(b). « Consanguinité et apparentement dans les populations humaines ». *International Population Conference (Mexico 1977)*, Union internationale pour l'étude scientifique de la population, Institut national d'études démographiques, p. 425-440. Paris.
- JACQUARD, A. 1981. « L'effet fondateur ». *10^e colloque de l'association Anthropologique Française*, Institut national d'études démographiques, p. 1-9. Paris.
- JETTÉ, R., GAUVREAU, D., et GUÉRIN, M. 1990. « Aux origines d'une région : le peuplement fondateur de Charlevoix avant 1851 » Dans *Histoire d'un génome*, sous la direction de Bouchard G., et de Braekeleer M., p. 75-106. Québec : Presse de l'université du Québec.
- LABELLE, E. 1996. « Logiciel de gestion de registre de population humaine, d'analyse généalogique, démographique et génétique ». EDYPH (Étude des dynamiques des populations humaines), Université du Québec à Montréal, Montréal, 39 p.
- LABELLE, E. 1997. *Composantes connexes et générations*. Document de travail EDYPH (Étude des dynamiques des populations humaines), Université du Québec à Montréal, Montréal, 5 p.
- LASLETT, P. 1972. « La famille dans le ménage : approches historiques ». *Annales E.S.C.*, vol. 77, no 4, p. 847-872.
- LAVOIE, Y. 1981. *L'émigration des Québécois aux États-Unis de 1840 à 1930*. Canada : Conseil de la langue française Québec, 68 p.
- LE QUERREC. 1981. « L'Ile-aux-Coudres vers un divorce ethno-écologique? ». *Anthropologie et sociétés*, vol. 5, no 1, p. 165-189.

- LIAZOGHLI, D. 2000. « Les effets de l'apparentement biologique sur la performance reproductive des couples dans une population endogame humaine des Antilles françaises : Existe-t-il une compensation reproductive? ». Mémoire de maîtrise, Montréal, Université du Québec à Montréal, 80 p.
- LUCOTTE, G., et HAZOUT, S. 1995. « Geographic and Ethnic Distributions of the More Frequent Cystic Fibrosis Mutations in Europe Show That a Founder Effect is Apparent for Several Mutant Alleles ». *Human Biology*, vol. 67, no 4, p. 561-576.
- MAILLOUX, A. 1879. *Histoire de l'Île-aux-Coudres depuis son établissement jusqu'à nos jours avec ses traditions, ses légendes, ses coutumes*. Montréal : La compagnie de lithographie Burland-Desbarats, 91 p.
- MARCOUX, R., ET SAINT-HILAIRE, M. 2001. « Transition démographique et urbanisation au Québec à la fin du XIXe siècle et au début du XXe siècle ». *Cahiers québécois de démographie*, vol. 30, no 2, p. 165-170.
- MARTIN, A. O. 1970. « The Founder Effect in a Human Isolate : Evolutionary Implications ». *American Journal of physiological Anthropology*, vol. 32, no 3, p. 351-367.
- MARTIN, Y. 1957. « L'Île-aux-Coudres : population et économie ». *Cahiers de géographie du Québec*, no 2, p. 167-195.
- MAYER, F. M. 1977. « Évolution de la structure génétique d'une population ouverte : La Serpentine ». Thèse de doctorat, vol. 2, Montréal, Université de Montréal, 584 p.
- MAYER, F. M. 1981. « Histoire démographique et destin biologique de deux villages québécois ». *Anthropologie et sociétés*, vol. 5, no 2, p. 17-67.
- MAYER, F. M., et BOISVERT, M. 1994. « Parenté biologique et reproduction différentielle des immigrants fondateurs de l'Île-aux-Coudres (Québec) au XVIII siècle ». Séances, systèmes démographiques et reproduction différentielle, Entretien du centre Jacques Cartier, 25 p. La Plagne.
- MAYER, F. M., LAVOIE, Y., et PHILIPPE, P. 1986. Projet pilote sur l'épidémiologie génétique de deux communautés isolées. Subvention CAFIR, centre de recherches Caraïbes, Avril 86.

- MAYR, E. 1964. *Sustematics and the origin of Species from the point of view of a Zoologist*. 2^e édition, New-York : Columbia University Press, 334 p.
- MORRIS, L. N. 1971. *Human Populations, Genetic Variations, and Evolution*. San Francisco : Chandler publishing company, 500 p.
- NAUD, J-F., DESJARDINS, B., et CHARBONNEAU, H. 1998. « Les composantes de la parenté biologique en régime de fécondité naturelle : L'exemple du Québec ancien ». *Population*, vol. 53, no 1-2, p. 291-310.
- O'BRIEN, E., KERBER, R. A., JORDE, L. B., et ROGERS, A. R. 1994. « Founder Effect: Assessment of Variation in Genetic Contribution Among Founders ». *Human Biology*, vol. 66, no 2, p. 185-204.
- ORIOU, E., et MAYER, F. M. 2000. « Homogénéisation génétique de la population rurale de l'île de Saint-Barthélémy au début du XIXe siècle : utilisation combinée de l'état civil et d'une liste nominative ancienne », Dans *Au visiteur lumineux, des îles créoles aux sociétés plurielles, mélanges offerts à Jean Benoist*, sous la direction de Bonniol, J. L., Confiant, R., et L'Étang, G., p. 539-556. Petit-Bourg (Guadeloupe) : IBIS Rouge, GEREC/Presses universitaires créoles.
- PAPY, M. 1980. « Problèmes de mobilité : l'étude des familles rurale à partir des listes nominatives ». *Annales de démographie historique*, p. 253-270.
- PHILIPPE, P. 1969. « Structure de la consanguinité à l'Île-aux-Coudres ». Mémoire de maîtrise, Montréal, Université de Montréal. 111 p.
- PHILIPPE, P. 1972. « Étude des effets de la consanguinité sur quelques facteurs de la fécondité (contribution à l'analyse anthropologique du Canada-Français) ». Thèse de doctorat, Montréal, Université de Montréal, 160 p.
- PHILIPPE, P., et GOMILA, J. 1971. « Structure de population et mariages consanguins à l'île-aux-Coudres (Québec) ». *population*, vol. 26, no 4, p. 707-716.
- RICKLEFS, R. E. 1990. *Ecology*. USA : W. H. Freeman and Company, 896 p.
- SAS Istitute Inc. 1991. *SAS System for Regression*, seconde édition, Cary, North Carolina : SAS Institute Inc., 210 p.

- SCHULL, W. J., FURUSHO, T., YAMAMOTO, M., NAGANO, H., et KOMATSU, I. 1970. « The Effect of Parental Consanguinity and Inbreeding in Hirado, Japan : IV. Fertility and Reproduction Compensation ». *humangenetik*, vol. 9, p. 294-315.
- SCRIVER, C. R. 1990. « Pourquoi ce gène, ici, maintenant? ». Dans *Histoire d'un génome*, sous la direction de Bouchard G., et De Braekeleer M., p. 367-395. Québec : Presse de l'Université du Québec.
- SUTTER, J., et TABAH, L. 1971. « Structure de la mortalité dans les familles consanguines ». *Génétique et population*. Institut national d'études démographiques. Travaux et documents. Cahier no 60. p. 11-27. France : Presses universitaires de France.
- SUTTER, J. et GOUX, J-M. 1961. « L'aspect démographique des problèmes de l'isolat ». *Population*, vol. 16, no 3, p. 447-462.
- TREMBLAY, M., HEYER, E., et 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*, vol. 29, no 1, p. 119-146.
- VOGEL, G., et ANGERMANN, H. 1994. *Atlas de la biologie*. Munich : Le livre de poche. 641 p.
- WAHLUND, S. 1928. « Zusammensetzung von Populationen und Korrelationserscheinungen von Standpunkt der Vererbungslehre aus betrachtet ». *Hereditas*, 11, p. 65-106. Cité dans SUTTER, J. et GOUX, J-M. 1961. « L'aspect démographique des problèmes de l'isolat ». *Population*, vol. 16, no 3, p. 447-462.
- WRIGHT, S. 1922. « Coefficients of inbreeding and relationships ». *American Naturalist*, 56, p. 330-338.
- YAMAGUCHI, M., YANASE, T., NAGANO, H., et NAKAMOTO, N. 1970. « Effects of Inbreeding on Mortality in Fukuoka Population ». *The American Journal of Human Genetics*, vol. 22, no 2, p. 145-155.

APPENDICE A

**Exemples d'une biographie d'un individu
et d'une fiche de famille**

Biographie de l'individu 152 012

Femme : Louise G.
Né le 09/12/1745 à 124
Décédé le 24/08/1801 à 124
Ménage au recensement de 1851 : 41 Rang du ménage : 07

Enfant légitime : de l'union : 100 547
Père : 100 459 Louis G.
Naiss. : 26/10/1715 à 124 D : 05/05/1789
Mère : 111 887 Julienne B.
Naiss. : 15/04/1720 à 124 D : 29/03/1763

Union le 05/07/1765 à 124 Dispense : non
Fin d'union 24/08/1801

Coefficient de parenté : 0.00000000

Avec 152 011 Gabriel D.
Né le xx/xx/1740 de l'union : 100 231 à 123 Décédé le xx/xx/xxxx à

Leurs 2 enfants sont :

104 112	Marie D.	N : 05/12/1766	D : 26/05/1767
104 444	Lucien D.	N : 12/04/1768	D : xx/xx/xxxx

Fiche de famille de l'union 100 152

Homme : 152 011 Gabriel D.
Né de l'union : 100 231 le xx/xx/1740 à 123
Décédé le xx/xx/xxxx à

Femme : 152 012 Louise G.
Né de l'union : 100 547 le 09/12/1745 à 124
Décédé le 24/08/1801 à 124

Mariage le 05/07/1765 à 124 Dispense : non
Fin d'union 24/08/1801

Coefficient de parenté : 0.00000000

Les 2 enfants sont :

104 112 Marie D.
N : 05/12/1766 à 123 D : 26/05/1767 à 123 âge : 172 j.

104 444 Lucien D.
N : 12/04/1768 à 123 D : xx/xx/xxxx à âge :
Union 101 987 avec 154 002 Josephine T. le 02/06/181797 à 123

APPENDICE B

Listes des fins d'information généalogique

Tableau B.1

Matrice des 120 fins d'information généalogiques représentées génétiquement dans les deux pools géniques de 1852 et de 1967 avec les variables qui les caractérisent à chacun des pools géniques

Matricules des fins d'information généalogique (FIG)	Nb descendants présents dans pool 1967	Nb descendants présents dans pool 1852	Nb chemins entre FIG et descendants au pool 1967	Nb chemins entre FIG et descendants au pool 1852	Probabilité d'origine des gènes (POG) relatif 1967	Probabilité d'origine des gènes (POG) relatif 1852	Sexe des FIG	Génération de la composante connexe	Année relative ou réelle de mariage	Nb générations descendance pour 1967	Nb générations descendance pour 1852	Nb de descendants utiles pour 1967	Nb de descendants utiles pour 1852	Nb de frères pour 1967	Nb de frères pour 1852	Nb descendants masculins pour 1967	Nb descendants masculins pour 1852	Nb descendants féminins pour 1967	Nb descendants féminins pour 1852	Nb descendants sexe inconnu pour 1967	Nb descendants sexe inconnu pour 1852	Nb descendants utiles masculins 1852	Nb descendants utiles féminins 1967	Nb descendants utiles masculins 1967	Nb descendants utiles masculins 1852	Nb descendants utiles féminins 1852	Nb descendants utiles féminins 1967		
105079	33	2	33	2	0,00533	0,00694	M	5	1819	6	1	6	106	0	109	1	268	4	250	3	4	0	53	0	53	0	53	0	
105096	22	3	22	3	0,002299	0,01042	M	4	1790	6	2	335	30	3	73	5	176	16	158	13	2	2	35	3	34	0	34	0	
105245	152	15	180	15	0,014266	0,02604	F	3	1782	7	3	2156	183	27	484	30	1128	97	1006	84	23	3	240	16	231	11	231	11	
105485	64	4	74	4	0,009877	0,01389	F	4	1823	6	2	1029	51	6	220	7	541	23	485	29	4	0	100	1	109	5	109	5	
105486	4	1	4	1	0,000836	0,00347	F	3	1802	5	2	105	14	1	18	2	48	4	58	11	0	0	0	9	1	7	0	7	0
105488	219	15	290	15	0,007904	0,01085	F	0	1753	9	6	2862	421	664	56	674	58	1474	221	1367	194	22	7	331	25	333	31	333	31
105492	96	8	109	8	0,0029	0,00521	M	2	1726	9	4	1418	156	293	20	300	24	749	86	662	68	8	3	148	9	145	11	145	11
105493	81	12	110	12	0,002064	0,00564	M	1	1714	9	5	1507	251	298	38	307	42	766	118	723	127	19	7	146	19	152	19	152	19
105499	80	2	94	2	0,002325	0,00174	M	1	1743	9	4	1260	89	248	15	255	20	659	43	596	44	6	3	122	7	126	8	126	8
105505	280	26	708	26	0,017683	0,01606	M	1	1730	10	5	4474	680	1145	108	1170	114	2257	325	2178	342	40	14	571	51	574	57	574	57
105984	71	1	74	1	0,004076	0,00087	F	2	1757	8	4	919	89	188	12	192	13	461	43	455	47	4	0	90	4	98	8	98	8
106754	47	4	48	4	0,003606	0,00694	F	3	1796	7	3	820	71	161	9	165	10	416	41	400	29	5	2	83	7	78	2	78	2
106772	4	1	4	1	0,000836	0,00347	M	3	1798	5	2	105	14	16	1	18	2	49	5	57	10	0	0	9	1	7	0	7	0
106827	116	7	131	7	0,005304	0,00608	M	1	1750	8	5	1652	205	355	28	359	30	831	102	805	98	17	6	173	14	182	14	182	14
107035	177	5	195	5	0,009041	0,00521	M	1	1760	8	5	2250	290	503	39	509	40	1186	165	1050	121	15	5	249	18	254	21	254	21
107093	177	5	195	5	0,009041	0,00521	F	1	1760	8	5	2250	290	503	39	509	40	1185	164	1051	122	15	5	249	18	254	21	254	21
107385	93	6	104	6	0,005056	0,00781	F	2	1753	9	4	1258	100	255	16	260	19	644	47	610	51	5	3	120	9	135	7	135	7
107429	219	15	290	15	0,007904	0,01085	M	0	1741	9	6	2862	421	664	56	674	58	1475	222	1366	193	22	7	331	25	333	31	333	31
107454	63	1	64	1	0,006741	0,00174	F	3	1786	7	3	830	82	171	10	174	11	415	32	411	48	5	3	76	5	95	5	95	5

107461	93	6	104	6	0,005056	0,00781	M	2	1751	9	4	1258	100	255	16	260	19	645	48	609	50	5	3	120	9	135	7
107669	71	5	79	5	0,002979	0,00347	M	1	1730	9	4	1053	171	206	29	212	32	552	84	490	80	12	8	102	13	104	16
107709	232	14	302	15	0,007303	0,00955	F	0	1731	9	6	3068	490	729	76	744	80	1588	268	1458	213	23	10	350	30	379	46
107712	158	11	227	11	0,005644	0,00564	F	1	1745	9	5	2284	212	500	34	512	38	1166	103	1099	102	20	8	234	14	266	20
107743	74	3	75	3	0,008413	0,00868	F	3	1802	7	3	936	43	188	5	192	6	476	16	455	27	6	1	86	2	102	3
107870	90	4	106	4	0,005252	0,00694	M	3	1765	8	3	1444	74	289	9	294	11	753	41	685	31	7	3	143	4	146	5
107876	177	6	195	6	0,009041	0,00694	F	1	1760	8	5	2276	316	509	45	516	47	1199	178	1063	134	15	5	250	19	259	26
107886	63	1	64	1	0,006741	0,00174	M	3	1792	7	3	830	82	171	10	174	11	416	33	410	47	5	3	76	5	95	5
107910	190	3	235	3	0,023464	0,00694	M	2	1800	7	4	2240	262	520	31	525	32	1165	143	1064	119	12	1	253	13	267	18
107958	16	3	16	3	0,00324	0,01389	M	4	1831	6	2	278	32	51	2	53	3	135	13	141	18	3	2	20	1	31	1
108052	71	8	79	8	0,002979	0,00694	M	1	1740	9	4	1036	151	203	24	210	28	546	78	480	67	11	7	101	10	102	14
108076	71	5	79	5	0,002979	0,00347	F	1	1736	9	4	1053	171	206	29	212	32	551	83	491	81	12	8	102	13	104	16
108142	225	16	473	16	0,0191	0,01563	F	1	1750	9	4	3517	255	834	36	850	38	1779	123	1713	124	26	9	405	16	429	20
108147	96	8	109	8	0,0029	0,00521	F	2	1726	9	4	1418	156	293	20	300	24	748	85	663	69	8	3	148	9	145	11
108312	232	14	302	15	0,007303	0,00955	M	0	1731	9	6	3068	490	729	76	744	80	1589	269	1457	212	23	10	350	30	379	46
108313	81	12	110	12	0,002064	0,00564	F	1	1714	9	5	1507	251	298	38	307	42	765	117	724	128	19	7	146	19	152	19
108319	22	3	22	3	0,002299	0,01042	F	4	1802	6	2	335	30	69	3	73	5	175	15	159	14	2	2	35	3	34	0
108322	19	1	19	1	0,005853	0,00694	F	5	1860	5	1	412	13	76	0	78	1	209	7	204	7	0	0	35	0	41	0
108344	80	2	94	2	0,002325	0,00174	F	1	1731	9	4	1260	89	248	15	255	20	658	42	597	45	6	3	122	7	126	8
108409	29	1	29	1	0,005121	0,00347	F	4	1825	6	2	508	22	92	2	94	3	262	7	246	16	1	0	41	1	51	1
108457	33	1	33	1	0,007316	0,00694	F	3	1841	5	3	442	86	85	11	86	12	243	59	198	28	2	0	48	6	37	5
108473	280	26	708	26	0,017683	0,01606	F	1	1720	10	5	4474	680	1145	108	1170	114	2256	324	2179	343	40	14	571	51	574	57
108492	2	1	2	1	0,000418	0,00694	F	5	1836	5	1	53	2	12	0	14	1	20	1	34	2	0	0	5	0	7	0
108493	158	11	227	11	0,005644	0,00564	M	1	1733	9	5	2284	212	500	34	512	38	1167	104	1098	101	20	8	234	14	266	20
108510	116	7	131	7	0,005304	0,00608	F	1	1756	8	5	1652	205	355	28	359	30	830	101	806	99	17	6	173	14	182	14
108511	35	3	35	3	0,00162	0,0026	F	3	1770	8	3	580	40	114	3	118	4	322	25	256	16	3	0	66	2	48	1
108512	225	16	473	16	0,0191	0,01563	F	2	1759	9	4	3400	165	810	22	825	24	1720	81	1658	79	23	6	391	10	419	12
108517	33	2	33	2	0,00533	0,00694	F	5	1823	6	1	521	6	106	0	109	1	267	3	251	4	4	0	53	0	53	0
108518	239	16	328	16	0,014462	0,01476	M	1	1741	9	5	3326	357	777	49	796	55	1683	171	1612	177	32	10	372	21	405	28
108686	270	33	676	34	0,010376	0,01215	F	1	1701	11	5	4192	497	1062	79	1091	89	2144	247	2009	236	40	15	523	37	539	42
108810	91	8	107	9	0,002783	0,00608	M	2	1748	9	4	1204	145	265	25	274	28	617	79	579	62	9	5	129	11	136	14
108929	152	15	180	15	0,014266	0,02604	M	3	1772	7	3	2156	183	471	27	484	30	1129	98	1005	83	23	3	240	16	231	11
109281	80	2	94	2	0,004651	0,00347	F	2	1774	8	3	1205	34	237	4	241	6	634	18	567	15	5	2	118	3	119	1
109287	186	8	221	8	0,013639	0,01042	M	2	1773	8	4	2543	361	569	50	577	52	1289	173	1236	185	19	4	270	22	299	28
109435	33	1	33	1	0,007316	0,00694	M	3	1833	5	3	442	86	85	11	86	12	244	60	197	27	2	0	48	6	37	5
109690	71	8	79	8	0,002979	0,00694	F	1	1750	9	4	1036	151	203	24	210	28	545	77	481	68	11	7	101	10	102	14

109691	225	16	473	16	0,0191	0,01563	M	1	1738	9	4	3517	255	834	36	850	38	1780	124	1712	123	26	9	405	16	429	20
109827	254	15	560	15	0,01731	0,01259	M	1	1723	9	5	3748	253	944	38	962	42	1922	137	1799	107	28	10	474	17	470	21
109847	239	16	328	16	0,014462	0,01476	F	1	1749	9	5	3326	357	777	49	796	55	1682	170	1613	178	32	10	372	21	405	28
109860	74	3	75	3	0,008413	0,00868	M	3	1806	7	3	936	43	188	5	192	6	477	17	454	26	6	1	86	2	102	3
109907	254	15	560	15	0,01731	0,01259	F	1	1723	9	5	3748	253	944	38	962	42	1921	136	1800	108	28	10	474	17	470	21
110141	71	1	74	1	0,004076	0,00087	M	2	1757	8	4	919	89	188	12	192	13	462	44	454	46	4	0	90	4	98	8
110175	265	34	971	34	0,032713	0,03212	F	2	1763	9	4	4264	465	1111	68	1136	74	2165	239	2065	215	35	12	554	35	557	33
110181	16	3	16	3	0,00324	0,01389	F	4	1832	6	2	278	32	51	2	53	3	134	12	142	19	3	2	20	1	31	1
110249	13	2	13	2	0,000627	0,00174	F	2	1739	8	4	262	53	55	8	57	10	124	27	133	26	6	1	29	6	26	2
110261	186	8	221	8	0,013639	0,01042	F	2	1778	8	4	2543	361	569	50	577	52	1288	172	1237	186	19	4	270	22	299	28
110301	270	33	676	34	0,010376	0,01215	M	1	1701	11	5	4192	497	1062	79	1091	89	2145	248	2008	235	40	15	523	37	539	42
110814	47	4	48	4	0,003606	0,00694	M	3	1780	7	3	820	71	161	9	165	10	417	42	399	28	5	2	83	7	78	2
111257	206	5	298	5	0,019257	0,00868	M	2	1775	8	3	2811	65	658	7	670	8	1441	34	1354	31	17	1	324	4	334	3
111258	206	5	298	5	0,019257	0,00868	F	2	1775	8	3	2811	65	658	7	670	8	1440	33	1355	32	17	1	324	4	334	3
150205	222	18	370	18	0,003674	0,00499	M	1	1703	11	5	3328	233	796	39	812	44	1715	123	1590	104	24	7	390	18	406	21
150206	222	18	370	18	0,003674	0,00499	F	1	1703	11	5	3328	233	796	39	812	44	1714	122	1591	105	24	7	390	18	406	21
150210	20	1	20	1	0,003658	0,00347	M	3	1809	6	3	347	50	71	6	74	7	172	20	173	30	3	1	37	1	34	5
150211	20	1	20	1	0,003658	0,00347	F	3	1809	6	3	347	50	71	6	74	7	171	19	174	31	3	1	37	1	34	5
152046	263	34	613	34	0,011177	0,01497	M	1	1715	10	5	4061	435	1019	60	1050	66	2078	208	1943	220	41	8	498	27	521	33
152047	263	34	613	34	0,011177	0,01497	F	1	1715	10	5	4061	435	1019	60	1050	66	2077	207	1944	221	41	8	498	27	521	33
152048	263	34	613	34	0,011177	0,01497	M	1	1710	10	5	4061	435	1019	60	1050	66	2076	206	1945	222	41	8	497	26	522	34
152049	263	34	613	34	0,011177	0,01497	F	1	1710	10	5	4061	435	1019	60	1050	66	2075	205	1946	223	41	8	497	26	522	34
152050	265	34	971	34	0,016357	0,01606	M	1	1707	10	5	4292	493	1116	73	1142	80	2178	252	2080	230	35	12	557	38	559	35
152051	265	34	971	34	0,016357	0,01606	F	1	1707	10	5	4292	493	1116	73	1142	80	2177	251	2081	231	35	12	557	38	559	35
152052	220	15	306	15	0,006702	0,00673	M	1	1709	10	5	3070	256	707	37	728	44	1559	125	1483	124	29	8	343	18	364	19
152053	220	15	306	15	0,006702	0,00673	F	1	1709	10	5	3070	256	707	37	728	44	1558	124	1484	125	29	8	343	18	364	19
152056	225	16	473	16	0,00955	0,00781	M	1	1700	10	5	3423	188	816	28	832	31	1735	96	1665	86	24	7	395	14	421	14
152057	225	16	473	16	0,00955	0,00781	F	1	1700	10	5	3423	188	816	28	832	31	1734	95	1666	87	24	7	395	14	421	14
152064	91	8	107	9	0,001391	0,00304	M	1	1711	10	5	1231	172	273	33	282	36	631	93	591	74	10	6	132	14	141	19
152065	91	8	107	9	0,001391	0,00304	F	1	1711	10	5	1231	172	273	33	282	36	630	92	592	75	10	6	132	14	141	19
152068	13	2	13	2	0,000314	0,00087	M	1	1715	9	5	272	63	57	10	58	11	127	30	140	33	6	1	28	5	29	5
152069	13	2	13	2	0,000314	0,00087	F	1	1715	9	5	272	63	57	10	58	11	126	29	141	34	6	1	28	5	29	5
152070	262	26	721	26	0,013966	0,01259	M	1	1720	10	5	4119	459	1049	66	1073	71	2070	213	2017	241	33	6	509	33	540	33
152071	262	26	721	26	0,013966	0,01259	F	1	1720	10	5	4119	459	1049	66	1073	71	2069	212	2018	242	33	6	509	33	540	33
152079	170	12	264	12	0,004723	0,00564	M	1	1716	10	4	2513	82	573	11	584	13	1292	42	1206	40	16	1	281	6	292	5
152080	170	12	264	12	0,004723	0,00564	F	1	1716	10	4	2513	82	573	11	584	13	1291	41	1207	41	16	1	281	6	292	5

152082	226	21	369	21	0,011209	0,01606	M	0	1725	9	6	3167	498	730	70	748	76	1630	257	1513	233	25	9	362	32	368	38
152083	226	21	369	21	0,011209	0,01606	F	0	1725	9	6	3167	498	730	70	748	76	1629	256	1514	234	25	9	362	32	368	38
152088	170	13	264	13	0,004723	0,00608	M	2	1737	10	4	2540	104	579	15	591	18	1303	49	1220	53	18	3	284	7	295	8
152089	170	13	264	13	0,004723	0,00608	F	2	1737	10	4	2540	104	579	15	591	18	1302	48	1221	54	18	3	284	7	295	8
152092	35	5	35	5	0,00081	0,00304	M	2	1725	9	4	649	97	127	12	133	15	357	56	289	42	4	0	72	7	55	5
152093	35	5	35	5	0,00081	0,00304	F	2	1725	9	4	649	97	127	12	133	15	356	55	290	43	4	0	72	7	55	5
152100	111	4	148	4	0,006166	0,00347	M	2	1739	9	4	1556	121	329	16	335	19	787	60	764	61	6	1	153	6	176	10
152101	111	4	148	4	0,006166	0,00347	F	2	1739	9	4	1556	121	329	16	335	19	786	59	765	62	6	1	153	6	176	10
152104	12	2	12	2	0,0003	0,00174	M	1	1734	9	4	266	35	55	5	57	6	131	19	134	16	2	1	28	2	27	3
152105	12	2	12	2	0,0003	0,00174	F	1	1734	9	4	266	35	55	5	57	6	130	18	135	17	2	1	28	2	27	3
152124	152	9	180	9	0,007133	0,00781	M	2	1746	8	4	2080	109	458	18	470	20	1089	59	969	48	23	3	232	10	226	8
152125	152	9	180	9	0,007133	0,00781	F	2	1746	8	4	2080	109	458	18	470	20	1088	58	970	49	23	3	232	10	226	8
152126	212	16	359	16	0,012973	0,01476	M	2	1746	9	4	3151	176	758	20	776	22	1611	78	1519	97	22	2	368	8	390	12
152127	212	16	359	16	0,012973	0,01476	F	2	1746	9	4	3151	176	758	20	776	22	1610	77	1520	98	22	2	368	8	390	12
152194	58	2	58	2	0,003031	0,0026	M	2	1756	8	3	606	25	128	4	133	6	322	18	283	8	2	0	59	2	69	2
152195	58	2	58	2	0,003031	0,0026	F	2	1756	8	3	606	25	128	4	133	6	321	17	284	9	2	0	59	2	69	2
152246	17	1	17	1	0,001724	0,00174	M	3	1786	7	3	287	30	58	4	59	5	141	11	142	16	5	4	24	1	34	3
152247	17	1	17	1	0,001724	0,00174	F	3	1786	7	3	287	30	58	4	59	5	140	10	143	17	5	4	24	1	34	3
152274	58	1	58	1	0,006062	0,00347	M	4	1792	7	2	591	11	124	1	128	2	315	11	275	1	2	0	58	1	66	0
152275	58	1	58	1	0,006062	0,00347	F	4	1792	7	2	591	11	124	1	128	2	314	10	276	2	2	0	58	1	66	0
152300	25	1	25	1	0,004599	0,00347	M	4	1817	6	2	428	13	90	1	91	2	229	7	196	7	4	0	45	0	45	1
152301	25	1	25	1	0,004599	0,00347	F	4	1817	6	2	428	13	90	1	91	2	228	6	197	8	4	0	45	0	45	1
152302	30	1	30	1	0,003135	0,00347	M	3	1810	7	3	333	25	67	4	68	5	171	15	163	11	0	0	34	1	33	3
152303	30	1	30	1	0,003135	0,00347	F	3	1810	7	3	333	25	67	4	68	5	170	14	164	12	0	0	34	1	33	3
152306	33	1	33	1	0,006062	0,00347	M	5	1812	6	1	457	1	96	0	100	1	258	2	198	0	2	0	59	0	37	0
152307	33	1	33	1	0,006062	0,00347	F	5	1812	6	1	457	1	96	0	100	1	257	1	199	1	2	0	59	0	37	0
152308	1	1	1	1	0,000105	0,00347	M	4	1822	6	2	84	7	15	1	16	2	40	4	41	4	4	0	7	0	8	1
152309	1	1	1	1	0,000105	0,00347	F	4	1822	6	2	84	7	15	1	16	2	39	3	42	5	4	0	7	0	8	1
152409	13	2	13	2	0,000627	0,00174	M	2	1739	8	4	260	51	54	7	55	8	124	27	131	24	6	1	29	6	25	1

Tableau B.2

Matrice des 20 fins d'information généalogiques représentées génétiquement uniquement dans le pool génétique de 1852 avec les variables qui les caractérisent pour ce pool génétique

Matricules	Nb descendants présents au pool 1852	Nb chemins entre FIG et descendants au pool 1852	POG relatif	Sexe	Génération de la composante connexe	Année relative ou réelle de mariage	Nb générations de la descendance	Nb descendants	Nb descendants utiles	Nb Fratries	Nb descendants masculins	Nb descendants féminins	Nb descendants sexe inconnu	Nb descendants utiles masculins	Nb descendants utiles féminins
105513	3	3	0,002604	M	1	1745	6	83	14	15	42	40	2	6	8
107450	3	3	0,00434	M	1	1770	4	97	17	18	52	44	2	6	11
108311	3	3	0,002604	F	1	1745	6	83	14	15	41	41	2	6	8
108809	3	3	0,00434	F	1	1770	4	97	17	18	51	45	2	6	11
111214	1	1	0,006944	F	4	1835	1	6	0	1	5	2	0	0	0
111266	1	1	0,006944	M	4	1835	1	6	0	1	6	1	0	0	0
152036	3	3	0,002604	M	1	1735	6	78	14	15	43	34	2	8	6
152037	3	3	0,002604	F	1	1735	6	78	14	15	42	35	2	8	6
152060	1	1	0,000434	M	1	1707	5	24	5	6	11	14	0	4	1
152061	1	1	0,000434	F	1	1707	5	24	5	6	10	15	0	4	1
152074	2	2	0,001302	M	2	1721	5	69	10	12	39	28	3	6	4
152075	2	2	0,001302	F	2	1721	5	69	10	12	38	29	3	6	4
152226	1	1	0,001736	M	4	1764	3	21	6	7	10	11	1	3	3
152227	1	1	0,001736	F	4	1764	3	21	6	7	9	12	1	3	3
152260	1	1	0,001736	M	2	1785	3	12	3	4	8	5	0	1	2
152261	1	1	0,001736	F	2	1785	3	12	3	4	7	6	0	1	2
152292	2	2	0,006944	M	4	1809	4	24	7	8	12	13	0	3	4
152293	2	2	0,006944	F	4	1809	4	24	7	8	11	14	0	3	4
152294	1	1	0,003472	M	3	1806	2	4	1	2	4	1	0	0	1
152295	1	1	0,003472	F	3	1806	2	4	1	2	3	2	0	0	1

Tableau B.3

Matrice des 50 fins d'information généalogiques représentées génétiquement uniquement dans le pool génique de 1967 avec les variables qui les caractérisent pour ce pool génique

Matricules	Nb descendants présents au pool 1967	Nb chemins entre FIG et descendants au pool 1967	POG relatif	Sexe	Génération de la composante connexe	Année relative ou réelle de mariage	Nb générations de la descendance	Nb descendants	Nb descendants utiles	Nb frères	Nb descendants masculins	Nb descendants féminins	Nb descendants sexe inconnu	Nb descendants utiles masculins	Nb descendants utiles féminins
100412	1	1	0,003344F	F	9	1962	1	1	0	0	1	1	1	0	0
100573	3	3	0,005017F	F	8	1942	2	38	6	6	7	16	0	3	3
100574	1	1	0,003344F	F	11	1969	1	3	0	0	1	3	0	0	0
100678	1	1	0,003344F	F	9	1957	1	1	0	0	1	2	0	0	0
100885	1	1	0,003344F	F	10	1966	1	2	0	0	1	2	0	0	0
100955	1	1	0,001672F	F	7	1937	2	13	1	2	2	7	0	0	1
101055	1	1	0,003344M	M	11	1964	1	5	0	0	1	3	0	0	0
101233	1	1	0,003344M	M	0	1948	1	4	0	0	1	5	0	0	0
101234	1	1	0,003344F	F	0	1952	1	4	0	0	1	4	0	0	0
101253	1	1	0,003344F	F	9	1952	2	6	1	1	3	3	0	0	1
101262	1	1	0,003344F	F	9	1956	1	3	0	0	1	2	0	0	0
101358	1	1	0,003344F	F	10	1961	1	4	0	0	1	1	0	0	0
101402	1	1	0,003344F	F	10	1964	1	4	0	0	1	1	0	0	0
101495	1	1	0,003344F	F	10	1961	1	2	0	0	1	2	0	0	0
101538	1	1	0,001672F	F	8	1931	2	2	1	1	2	3	0	0	1
105645	1	1	0,003344M	M	9	1937	1	1	0	0	1	1	0	0	0
105646	1	1	0,000836M	M	8	1880	3	13	2	2	3	6	0	1	1
105647	1	1	0,000836F	F	8	1880	3	13	2	2	3	5	0	1	1

106596	9	0,004808	M	7	1858	5	176	35	37	88	88	1	15	20
107766	21	0,001202	M	2	1767	7	229	45	46	119	111	0	18	27
108114	6	0,002299	F	7	1863	5	117	24	25	55	62	1	11	13
108383	2	0,000836	F	6	1872	4	44	8	9	27	18	0	4	4
108472	12	0,010033	F	7	1893	3	90	16	17	58	33	0	10	6
109202	1	0,001672	M	7	1903	2	18	1	3	10	9	0	1	0
109644	5	0,001881	M	5	1861	5	95	18	19	45	51	0	11	7
109689	21	0,001202	F	2	1765	7	229	45	46	118	112	0	18	27
110168	12	0,005017	F	6	1863	4	136	28	29	73	64	0	17	11
110169	5	0,001881	F	5	1859	5	95	18	19	44	52	0	11	7
110288	21	0,000601	F	1	1723	8	373	67	70	190	183	1	29	38
110730	21	0,000601	M	1	1723	8	373	67	70	191	182	1	29	38
111020	5	0,004181	F	6	1893	3	47	8	9	18	30	0	4	4
150001	1	0,001672	M	9	1911	2	8	1	2	4	5	0	1	0
150002	1	0,001672	M	9	1925	2	4	1	2	3	2	0	1	0
150003	1	0,001672	F	9	1925	2	4	1	2	2	3	0	1	0
150004	1	0,001672	F	9	1911	2	8	1	2	3	6	0	1	0
150005	7	0,003763	M	8	1878	4	105	18	21	50	55	1	10	8
150006	7	0,003763	F	8	1878	4	105	18	21	49	56	1	10	8
150008	1	0,001672	M	8	1924	2	2	1	2	1	2	0	0	1
150230	12	0,005017	M	6	1860	5	109	20	21	49	61	0	5	15
150231	12	0,005017	F	6	1860	5	109	20	21	48	62	0	5	15
150247	1	0,000836	M	7	1900	3	13	2	3	8	6	0	0	2
150248	1	0,000836	F	7	1900	3	13	2	3	7	7	0	0	2
152090	21	0,000601	M	1	1726	8	227	46	47	117	111	0	18	28
152091	21	0,000601	F	1	1726	8	227	46	47	116	112	0	18	28
152264	26	0,001934	M	1	1786	7	462	88	92	244	215	4	47	41
152265	26	0,001934	F	1	1786	7	462	88	92	243	216	4	47	41
152326	6	0,00115	M	4	1819	6	133	21	22	64	70	0	9	12
152327	6	0,00115	F	4	1819	6	133	21	22	63	71	0	9	12
152352	25	0,004912	M	5	1834	6	299	53	55	162	137	1	24	29
152353	25	0,004912	F	5	1834	6	299	53	55	161	138	1	24	29

APPENDICE C

**Détails des unions traitées manuellement
pour la reconstitution des deux pools géniques**

Présentation des 12 cas traités manuellement
afin de les intégrer ou non au pool génique de 1967.

Couple #1 (gardé)

Naissance femme : 12/05/1947
Mariage : xx/xx/xxxx
Enfant(s): 1 né en 1965

Remplie les critères de sélection : -Femme âgée de 20 ans été 1967;
-Enfant né avant 1967, donc union avant 1967.

Couple #2 (non gardé)

Naissance femme : 05/08/1949
Mariage : xx/xx/xxxx
Enfant(s) : 2 nés en 1970; 1972.

Ne remplit pas tous les critères de sélection : -Femme âgée de 18 ans été 1967;
-Enfants nés après 1967, donc probablement pas encore en union été 1967.

Couple #3 (gardé)

Naissance femme : 19/06/1932
Mariage : xx/xx/xxxx
Enfant(s): 1 né en 1966

Remplie les critères de sélection : -Femme âgée de 35 ans été 1967;
-Enfant né avant 1967, donc union avant 1967.

Couple #4 (gardé)

Naissance femme: 02/03/1927
Mariage : xx/xx/xxxx
Enfant(s) : 1 né en 1947

Remplie les critères de sélection : -Femme âgée de 40 ans été 1967;
-Enfant né avant 1967, donc union avant 1967.

Couple #5 (non gardé)

Naissance femme: 16/12/1943
 Mariage : xx/xx/xxxx
 Enfant(s) : 2 nés en 1969; 1970.

Ne remplit pas tous les critères de sélection : -Femme âgée de 23 ans été 1967;
 -Enfants nés après 1967, donc peut-être pas encore en union en 1967.

Couple #6 (gardé)

Naissance femme: 16/06/1934
 Mariage : xx/xx/xxxx
 Enfant(s) : 1 né en 1964

Remplit les critères de sélection : -Femme âgée de 33 ans été 1967;
 -Enfant né avant 1967, donc union avant 1967.

Couple #7 (gardé)

Naissance femme: 06/11/1927
 Mariage : xx/xx/xxxx
 Enfant(s) : 4 nés en 1952; 1953; 1956; 1962.

Remplit les critères de sélection : -Femme âgée de 39 ans été 1967;
 -Enfants nés avant 1967, donc union avant 1967.

Couple #8 (non gardé)

Naissance femme: 05/03/1946
 Mariage : xx/xx/xxxx
 Enfant(s) : 3 nés en 1969; 1970; 1973.

Ne remplit pas tous les critères de sélection : -Femme âgée de 21 ans été 1967;
 -Enfants nés après 1967, donc peut-être pas encore en union en 1967.

Couple #9 (non gardé)

Naissance femme: xx/xx/xxxx
 Mariage : xx/xx/xxxx
 Enfant(s) : 12 nés entre 1918 et 1942.

Ne remplit pas tous les critères de sélection : -Femme âgée de plus de 45 ans
 été 1967;
 -Enfants nés avant 1967.

Couple #10 (non gardé)

Naissance femme: xx/xx/xxxx
 Naissance homme : xx/xx/1921
 Mariage : xx/xx/xxxx
 Enfant(s) : 0

Ne remplit pas tous les critères de sélection : -Le mari est retrouvé à l'enquête
 ethnologique de 1967 avec une
 autre femme (mariés depuis 27
 ans)

Couple #11 (non gardé)

Naissance femme: xx/xx/xxxx
 Naissance homme : 22/02/1948
 Mariage : xx/xx/xxxx
 Enfant(s) : 0

Ne remplit pas tous les critères de sélection : -Le mari est retrouvé à l'enquête
 ethnologique de 1967 célibataire.

Couple #12 (non gardé)

Naissance femme: xx/xx/xxxx
 Naissance homme : 04/03/1939
 Mariage : xx/xx/xxxx
 Enfant(s) : 0

Ne remplit pas tous les critères de sélection : -Le mari est retrouvé à l'enquête
 ethnologique de 1967 célibataire.

APPENDICE D

**Résultats bruts des tests statistiques
appliqués aux données**

Corrélation de Pearson

Les différentes variables ont été soumises, suite à une transformation en log, à des corrélations de Pearson. Voici le détail de ces tests au tableau D.1. Les variables sont identifiées comme suit :

- Valeur de probabilité d'origine des gènes au pool (POG) de 1852 :POG1;
- Valeur de POG au pool de 1967 :POG2;
- Différence entre POG au pool de 1967 et de POG au pool de 1852 :dPOG21;
- Pourcentage du rapport de la différence des POG des deux pools géniques, et la POG de 1852 : pPOG21
- Nombre de générations entre les pools géniques : Nbgen21;
- Nombre de descendants entre les deux pools géniques : Idesc21;
- Nombre de descendants utiles entre les deux pools géniques : Idutil21;
- Rapport de masculinité de la descendance total entre les deux pools géniques : RappHF;
- Rapport de masculinité de la descendance utile entre les deux pools géniques : RappDUHF;
- Taille moyenne des fratries (correspond au rapport du nombre de descendants totaux sur le nombre de descendants utiles) entre les deux pools géniques : TailleM

Tableau D.1
Corrélations entre les différentes variables

	POG1	POG2	dPOG21	pPOG21	Nbgen21	Idesc21	Idutil21	RappHF	RappDU HF	TailleM
POG1	1	0,77687 <.0001	-0,2701 0,0028	-0,1659 0,0701	0,03355 0,716	0,66615 <.0001	0,6785 <.0001	0,03618 0,6948	-0,1229 0,1812	-0,5858 <.0001
POG2	0,77687 <.0001	1	0,3964 <.0001	0,28945 0,0013	0,04676 0,612	0,75817 <.0001	0,7648 <.0001	0,1089 0,2364	-0,0618 0,5028	-0,6679 <.0001
dPOG21	-0,2701 0,0028	0,3964 <.0001	1	0,68456 <.0001	0,02259 0,8066	0,18804 0,0397	0,18018 0,0489	0,11377 0,216	0,08472 0,3576	-0,1672 0,068
pPOG21	-0,1659 0,0701	0,28945 0,0013	0,68456 <.0001	1	-0,066 0,4738	0,0834 0,3652	0,07166 0,4367	0,16482 0,072	-0,0778 0,3984	-0,0913 0,3215
Nbgen21	0,03355 0,716	0,04676 0,612	0,02259 0,8066	-0,066 0,4738	1	0,31888 0,0004	0,30846 0,0006	0,1813 0,0475	-0,0796 0,3873	-0,2131 0,0195
Idesc21	0,66615 <.0001	0,75817 <.0001	0,18804 0,0397	0,0834 0,3652	0,31888 0,0004	1	0,99568 <.0001	0,09107 0,3225	-0,1185 0,1973	-0,8469 <.0001
Idutil21	0,6785 <.0001	0,7648 <.0001	0,18018 0,0489	0,07166 0,4367	0,30846 0,0006	0,99568 <.0001	1	0,06641 0,4711	-0,1074 0,2432	-0,8619 <.0001
RappHF	0,03618 0,6948	0,1089 0,2364	0,11377 0,216	0,16482 0,072	0,1813 0,0475	0,09107 0,3225	0,06641 0,4711	1	0,46514 <.0001	0,03157 0,7321
RappDU HF	-0,1229 0,1812	-0,0618 0,5028	0,08472 0,3576	-0,0778 0,3984	-0,0796 0,3873	-0,1185 0,1973	-0,1074 0,2432	0,46514 <.0001	1	0,0877 0,3409
TailleM	-0,5858 <.0001	-0,6679 <.0001	-0,1672 0,068	-0,0913 0,3215	-0,2131 0,0195	-0,8469 <.0001	-0,8619 <.0001	0,03157 0,7321	0,0877 0,3409	1

Régression multiple de type Stepwise
et tests de normalité Shapiro-Wilk

La régression multiple par sélection Stepwise a été effectuée avec la différence des valeurs de pourcentage de POG aux pools de 1967 et 1852 ayant subi la transformation arcsin(noté aspPOG21) comme variable dépendante, et comme variables indépendantes les différences des valeurs du nombre de descendants total (noté Idesc21) et des valeurs des rapport de masculinités de la descendance totale (noté RappHF). Les variables indépendantes ont été transformée en log. Voici les résultats obtenus à l'aide du progiciel SAS.

pred pPOG 11:51 Saturday, February 9, 2002 96
Rapport Variables stepwise

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: pPOG21

Stepwise Selection: Step 1

Variable RappHF Entered: R-Square = 0.1620 and C(p) = 27.9221

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	32155	32155	21.46	<.0001
Error	111	166339	1498.54791		
Corrected Total	112	198493			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	-240.23312	48.99142	36033	24.05	<.0001
RappHF	2.12612	0.45899	32155	21.46	<.0001

Bounds on condition number: 1, 1

Stepwise Selection: Step 2

Variable Idesc21 Entered: R-Square = 0.2287 and C(p) = 19.0250

pred pPOG 11:51 Saturday, February 9, 2002 97
 Rapport Variables stepwise

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: pPOG21

Stepwise Selection: Step 2

Analysis of Variance

Source	Sum of		Mean Square	F Value	Pr > F
	DF	Squares			
Model	2	45393	22696	16.31	<.0001
Error	110	153101	1391.82317		
Corrected Total	112	198493			

Variable	Parameter		Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
	Estimate					
Intercept	-242.15570		47.21876	36605	26.30	<.0001
Idesc21	0.00879		0.00285	13238	9.51	0.0026
RappHF	2.00950		0.44396	28515	20.49	<.0001

Bounds on condition number: 1.0073, 4.0292

 All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.

No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

pred pPOG 11:51 Saturday, February 9, 2002 98
 Rapport Variables stepwise

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: pPOG21

Summary of Stepwise Selection

Step	Variable Entered	Variable Removed	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	RappHF		1	0.1620	0.1620	27.9221	21.46	<.0001
2	Idesc21		2	0.0667	0.2287	19.0250	9.51	0.0026

pred pPOG 11:51 Saturday, February 9, 2002 99
 Rapport Variables Arcsin stepwise

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: aspPOG21

Stepwise Selection: Step 1

Variable RappHF Entered: R-Square = 0.1845 and C(p) = 29.7060

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	4.70473	4.70473	25.11	<.0001
Error	111	20.80020	0.18739		
Corrected Total	112	25.50493			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	-2.89355	0.54784	5.22747	27.90	<.0001
RappHF	0.02572	0.00513	4.70473	25.11	<.0001

Bounds on condition number: 1, 1

Stepwise Selection: Step 2

Variable Idesc21 Entered: R-Square = 0.2567 and C(p) = 19.4168

pred pPOG 11:51 Saturday, February 9, 2002 100
 Rapport Variables Arcsin stepwise

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: aspPOG21

Stepwise Selection: Step 2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	6.54759	3.27380	19.00	<.0001
Error	110	18.95733	0.17234		
Corrected Total	112	25.50493			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
----------	--------------------	----------------	------------	---------	--------

Intercept	-2.91623	0.52543	5.30882	30.80	<.0001
Idesc21	0.00010369	0.00003171	1.84287	10.69	0.0014
RappHF	0.02434	0.00494	4.18418	24.28	<.0001

Bounds on condition number: 1.0073, 4.0292

All variables left in the model are significant at the 0.1500 level.

No other variable met the 0.1500 significance level for entry into the model.

pred pPOG 11:51 Saturday, February 9, 2002 101
Rapport Variables Arcsin stepwise

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: aspPOG21

Summary of Stepwise Selection

Step	Variable Entered	Variable Removed	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	RappHF		1	0.1845	0.1845	29.7060	25.11	<.0001
2	Idesc21		2	0.0723	0.2567	19.4168	10.69	0.0014

test de normalite 11:51 Saturday, February 9, 2002 102
reglp

The UNIVARIATE Procedure
Variable: R1 (Residual)

Moments

N	113	Sum Weights	113
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	36.9725464	Variance	1366.96919
Skewness	0.45239949	Kurtosis	0.16169434
Uncorrected SS	153100.549	Corrected SS	153100.549
Coeff Variation	.	Std Error Mean	3.4780846

Basic Statistical Measures

Location		Variability	
Mean	0.0000	Std Deviation	36.97255
Median	-5.6710	Variance	1367
Mode	-33.1662	Range	180.24181
		Interquartile Range	54.08788

Tests for Location: $\mu_0=0$

Test -Statistic- -----p Value-----

Student's t	t	0	Pr > t	1.0000
Sign	M	-3.5	Pr >= M	0.5727
Signed Rank	S	-136.5	Pr >= S	0.6976

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.976127	Pr < W	0.0406
Kolmogorov-Smirnov	D	0.074226	Pr > D	0.1281
Cramer-von Mises	W-Sq	0.105297	Pr > W-Sq	0.0960

test de normalite 11:51 Saturday, February 9, 2002 103

reglp

The UNIVARIATE Procedure

Variable: R1 (Residual)

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Anderson-Darling	A-Sq	0.724503	Pr > A-Sq	0.0593
------------------	------	----------	-----------	--------

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
100% Max	99.32358
99%	99.32358
95%	77.67952
90%	41.54543
75% Q3	27.36850
50% Median	-5.67099
25% Q1	-26.71938
10%	-45.11097
5%	-51.02022
1%	-80.91823
0% Min	-80.91823

Extreme Observations

-----Lowest-----		-----Highest-----	
Value	Obs	Value	Obs
-80.9182	90	77.6795	15
-80.9182	89	88.7062	103
-60.1930	32	88.7062	104
-60.1930	2	99.3236	91
-51.0202	112	99.3236	92

test de normalite
reg2p

11:51 Saturday, February 9, 2002 104

The UNIVARIATE Procedure
Variable: R1 (Residual)

Moments

N	113	Sum Weights	113
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	0.41141453	Variance	0.16926192
Skewness	0.37498627	Kurtosis	0.46857053
Uncorrected SS	18.9573346	Corrected SS	18.9573346
Coeff Variation	.	Std Error Mean	0.03870262

Basic Statistical Measures

Location		Variability	
Mean	0.00000	Std Deviation	0.41141
Median	-0.00429	Variance	0.16926
Mode	-0.35802	Range	2.06896
		Interquartile Range	0.56716

Tests for Location: Mu0=0

Test	-Statistic-	-----p Value-----
Student's t	t 0	Pr > t 1.0000
Sign	M -1.5	Pr >= M 0.8509
Signed Rank	S -91.5	Pr >= S 0.7945

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.978321	Pr < W	0.0632
Kolmogorov-Smirnov	D	0.071215	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.080676	Pr > W-Sq	0.2086

test de normalite 11:51 Saturday, February 9, 2002 105
reg2p

The UNIVARIATE Procedure

Variable: R1 (Residual)

Tests for Normality

Test --Statistic--- -----p Value-----

Anderson-Darling A-Sq 0.623671 Pr > A-Sq 0.1022

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
100% Max	1.13828568
99%	1.13828568
95%	0.86488993
90%	0.42456920
75% Q3	0.28879658
50% Median	-0.00429049
25% Q1	-0.27835933
10%	-0.47954313
5%	-0.69494062
1%	-0.93067205
0% Min	-0.93067205

Extreme Observations

-----Lowest-----		-----Highest-----	
Value	Obs	Value	Obs
-0.930672	90	0.864890	15
-0.930672	89	0.997422	103
-0.784560	112	0.997422	104
-0.784560	111	1.138286	91
-0.694941	32	1.138286	92