

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ À

L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR

MARIE-CLAUDE MARTEL

INFLUENCE GÉNÉTIQUE DES NOURRISSONS SUR LE COMPORTEMENT
MATERNEL : UNE ÉTUDE DE JUMEAUX DU LIEN ENTRE LE TEMPÉRAMENT
DE L'ENFANT ET LA SENSIBILITÉ MATERNELLE

MAI 2002

2187

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

Sommaire

Le devis classique de jumeaux est une méthode qui compare les corrélations des jumeaux identiques (monozygotes) avec celles des jumeaux fraternels (dizygotes), afin de départager la part de l'influence génétique et environnementale pour certains aspects du développement de l'individu. Cette méthode postule que l'environnement de chacun des deux types de jumeaux est également semblable. Dans ce cas, si la corrélation des jumeaux monozygotes est plus élevée que celle des jumeaux dizygotes, il y a influence génétique sur le trait étudié. Cependant, la prémisse de la similitude des environnements a été remise en question. Certains aspects de l'environnement (p. ex ; soins apportés par la mère) pourraient être plus semblables pour les jumeaux monozygotes que pour les dizygotes ; dans ce cas, les études de jumeaux tendraient à surestimer l'importance de l'influence génétique dans le développement de l'enfant. Le but de cette recherche est donc de vérifier si des caractéristiques de l'enfant, comme son tempérament, peuvent avoir une influence sur la réponse maternelle. La relation de l'enfant avec son principal donneur de soins, qui en général est sa mère, représente une part importante de son environnement. Par sa sensibilité, la mère aide son enfant à se développer favorablement. L'analyse porte sur 100 familles de jumeaux de 5 mois, faisant partie de l'échantillon total de l'Étude des jumeaux nouveau-nés du Québec (EJNQ ; Forget-Dubois & Pérusse, 1997 ; Pérusse, 1995 ; Tremblay et al., 1996). Dans la présente recherche, nous avons procédé à une analyse des données de sensibilité maternelle en fonction du tempérament de l'enfant, afin d'examiner si cette variable modifie les

corrélations intrapaires obtenues pour les scores de sensibilité maternelle en fonction de la zygote. La sensibilité maternelle a été mesurée à l'aide du Tri-de-cartes du Comportement Maternel (TCM ; Moran, Pederson, & Tarabulsky, 1996). Cette mesure a été effectuée pour chaque dyade (mère/jumeau 1 et mère/jumeau 2) de façon indépendante, pour ne pas contaminer les observations. Le tempérament des enfants a été évalué à l'aide du *Infant Characteristics Questionnaire* (Bates, Freeland, & Lounsbury, 1979). L'analyse des résultats indique que le tempérament de jumeaux de 5 mois ne semble pas avoir d'effet sur la mesure de sensibilité maternelle. Cette présente recherche démontre donc que la sensibilité maternelle ne semble pas influencée par le tempérament de l'enfant. Il n'a donc pas été possible d'expliquer les différences de corrélations de sensibilité maternelle entre les jumeaux monozygotes et dizygotes par l'influence du tempérament des enfants. Cette recherche illustre également les contraintes posées par l'utilisation de données observationnelles dans les études de jumeaux.

Table des matières

SOMMAIRE	II
TABLE DES MATIÈRES	IV
LISTE DES TABLEAUX	VII
REMERCIEMENTS	VIII
INTRODUCTION	1
CONTEXTE THÉORIQUE	8
DEVIS GÉNÉTIQUEMENT INFORMATIFS	10
<i>Les études familiales</i>	10
<i>Les études d'adoption</i>	11
<i>Les études de jumeaux</i>	12
COMBINAISON DE DIFFÉRENTES MÉTHODES	13
AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE CHACUNE DES MÉTHODES.....	14
PRÉMISSE DES ENVIRONNEMENTS ÉGAUX	17
L'ENVIRONNEMENT DE L'ENFANT.....	18
LE TEMPÉRAMENT DE L'ENFANT	20
<i>Définition du tempérament</i>	20
<i>L'irritabilité</i>	21
MESURES DU TEMPÉRAMENT	23

STABILITÉ DU TEMPÉRAMENT	24
<i>Le développement de l'enfant</i>	24
<i>Les études génétiques</i>	25
INTERACTION PARENT-ENFANT	26
OBJECTIF DE RECHERCHE.....	27
LES HYPOTHÈSES DE RECHERCHE.....	28
MÉTHODOLOGIE	29
PARTICIPANTS.....	30
INSTRUMENTS DE MESURE	31
<i>L'évaluation par similarité physique</i>	31
<i>L'évaluation de la sensibilité maternelle</i>	32
<i>L'évaluation du tempérament</i>	35
DÉROULEMENT	37
MÉTHODE D'ANALYSE	41
RÉSULTATS	44
L'ANALYSE DES DONNÉES.....	45
<i>Transformation des questions en échelles</i>	45
L'ANALYSE STATISTIQUE.....	46
<i>Analyses descriptives pour la sensibilité maternelle</i>	46
<i>Corrélations pour la sensibilité maternelle</i>	46
<i>Corrélations pour le tempérament</i>	48

RÉDUCTION DE L'ÉCHANTILLON	48
L'ANALYSE STATISTIQUE POUR LES 73 PAIRES DE JUMEAUX.....	49
<i>Statistiques descriptives</i>	49
<i>Corrélations pour la sensibilité maternelle</i>	51
<i>Corrélations pour le tempérament</i>	52
<i>Corrélations partielles pour la sensibilité maternelle</i>	54
DISCUSSION	57
RAPPEL DE L'OBJECTIF ET DES HYPOTHÈSES DE RECHERCHE	59
ANALYSES STATISTIQUES AVEC LES 100 PAIRES DE JUMEAUX	60
ANALYSES STATISTIQUES SUITE À LA RÉDUCTION DE L'ÉCHANTILLON	61
<i>Réponse à la première hypothèse</i>	61
<i>Réponse à la seconde hypothèse</i>	63
EXPLICATION DES RÉSULTATS	63
CONSÉQUENCES DE LA RECHERCHE	66
LIMITES ET FORCES DE LA RECHERCHE	67
CONCLUSION.....	69
RÉFÉRENCES.....	73

Liste des tableaux

Tableau 1	Critères de sélection des interactions pertinentes à la codification.....	39
Tableau 2	Corrélations pour la sensibilité maternelle en fonction de la zygote.....	48
Tableau 3	Moyennes et écarts-types des 73 paires de jumeaux pour les échelles de tempérament en fonction de la zygote	50
Tableau 4	Corrélations pour la sensibilité maternelle en fonction de la zygote pour l'échantillon réduit	52
Tableau 5	Corrélations pour chacune des échelles de tempérament en fonction de la zygote	53
Tableau 6	Corrélations partielles pour la sensibilité maternelle en fonction de chacune des échelles de tempérament.....	55
Tableau 7	Nombre de jumeaux valides pour chacune des échelles de tempérament ...	100
Tableau 8	Corrélations pour la sensibilité maternelle selon le nombre de famille.....	102

Remerciements

J'aimerais d'abord exprimer ma sincère reconnaissance à mon directeur de recherche, M. George Tarabulsy, qui par ses connaissances et ses critiques constructives m'a guidé vers l'aboutissement de ce projet. Je remercie ensuite M. Carl Lacharité pour avoir accepté de prendre la direction de ce mémoire suite au départ de M. Tarabulsy.

Je veux également remercier M. Daniel Pérusse, codirecteur de ce mémoire, pour m'avoir donné accès aux données de son étude de jumeaux, pour ses précieux conseils et pour m'avoir fait connaître un monde fascinant, celui de la génétique du comportement humain.

Un merci tout spécial est adressé à Nadine Forget-Dubois pour son aide précieuse, pour la relecture et pour les gentils encouragements, ainsi qu'à M. Alain Girard et à Mme Muriel Rorive pour leur aide généreuse concernant les analyses statistiques.

La réalisation de ce mémoire n'aurait pu être possible sans le support de mon conjoint Robert. Je lui témoigne toute ma reconnaissance.

Je tiens finalement à remercier ma famille; ma mère Madeleine et particulièrement ma sœur Eveline pour son soutien moral et technique, ainsi que mes amies qui ont su m'encourager tout au long de cette recherche.

Introduction

Tenter de départager ce qui appartient aux gènes et ce qui appartient à l'environnement n'est pas une entreprise récente dans plusieurs domaines, tels que la psychologie, l'anthropologie, la biologie, etc. Dans l'étude du développement de l'enfant, l'opposition a longtemps été vive entre ceux qui considéraient l'hérédité comme un facteur dominant pouvant expliquer le développement des différences individuelles et ceux qui affirmaient que le facteur le plus important était l'environnement.

Même si l'on croit maintenant de plus en plus à une interrelation des deux influences, il n'en demeure pas moins que dans le domaine de la psychologie, cette contestation demeure d'actualité. Toutefois, la question n'est plus de trancher pour l'une ou l'autre des tendances, mais plutôt d'essayer de savoir quelle est la part de l'hérédité et quelle est la part de l'environnement dans l'expression d'un caractère donné (phénotype). Pour certaines caractéristiques, il est plus simple de constater la part d'influence génétique. Par exemple, pour plusieurs traits physiques comme la couleur des yeux, la couleur des cheveux, la taille, le poids, etc., les gènes semblent avoir une influence prépondérante. Pour d'autres facteurs, il semble plus difficile de définir clairement ce qui appartient à l'hérédité et à l'environnement. C'est le cas pour divers phénomènes observés en psychologie comme la personnalité, l'intelligence, l'anxiété et

plusieurs psychopathologies (Plomin, 1989 ; Plomin, DeFries & McClearn, 1990). Des études démontrent toutefois que l'agrégation familiale de certaines psychopathologies, comme la schizophrénie, est davantage liée à des facteurs génétiques communs plutôt qu'à l'environnement partagé (Gottesman 1991 ; Plomin, 1989 ; Plomin, DeFries, McClearn, & Rutter, 1997). Néanmoins, la part respective des sources d'influence génétique et environnementale reste à départager. Plusieurs chercheurs ont tenté d'y voir plus clair en ce qui concerne le rôle de l'hérédité et de l'environnement dans différents domaines de la psychologie (Bouchard & McGue, 1981 ; Crowe, Noyes, Pauls & Slymen, 1983 ; Plomin, et al., 1990).

Pour ce faire, la méthode des jumeaux (ou devis classique de jumeaux) est souvent utilisée. Les jumeaux identiques (monozygotes) et les jumeaux fraternels (dizygotes) peuvent être comparés sur différentes variables telles que le poids, la taille, l'intelligence, la maladie, etc. Les jumeaux monozygotes (MZ) sont identiques sur le plan génétique; ils ont le même code génétique et sont toujours de même sexe. Lorsqu'ils sont comparés entre eux, c'est-à-dire un jumeau identique avec son cojumeau, les différences observées sont nécessairement dues à des facteurs environnementaux. Cependant, lorsque l'on compare des jumeaux dizygotes (DZ) entre eux, les différences peuvent être dues à la fois à des facteurs environnementaux et génétiques. Toutefois, c'est la comparaison entre jumeaux DZ et jumeaux MZ qui permet de voir si un trait est influencé par l'hérédité et à quel point.

Dans la méthode des jumeaux, on suppose que l'environnement auquel sont exposés les deux membres d'une paire de jumeaux est également similaire chez les deux types de jumeaux, puisque dans les deux cas, les jumeaux grandissent avec leur cojumeau dans la même famille. Certains auteurs remettent toutefois en doute cette prémisse (Baumrind, 1993; Joseph, 1998). Ils suggèrent que l'environnement des MZ pourraient être plus semblable que celui des DZ, notamment parce que les MZ sont plus souvent habillés de la même façon, ont plus souvent les mêmes amis et sont plus souvent confondus par leur entourage, etc. (Scarr, 1968, cité dans Scarr et Carter-Salzman 1979). L'étude de Pérusse et al. (en préparation) a en effet pu démontrer que des aspects du comportement maternel (sensibilité maternelle et soins apportés aux bébés par la mère) sont plus semblables pour les jumeaux MZ que pour les jumeaux DZ.

En supposant que les environnements ne soient pas égaux dans le devis classique de jumeaux, le but de cette recherche vise alors à examiner si des caractéristiques comportementales de l'enfant, qui sont partiellement sous influence génétique, peuvent influencer les caractéristiques de leur environnement et ainsi, être une manifestation concrète de la manière dont les gènes interagissent avec les environnements des enfants.

Une des caractéristiques de l'enfant partiellement sous influence génétique est le tempérament. Plusieurs études ont montré que le tempérament a une base génétique (Matheny, 1989; Plomin, DeFries, & Fulker, 1988; Saudino, Plomin, & DeFries, 1996). L'irritabilité, qui est reconnue par un grand nombre d'auteurs comme étant l'un des

aspects négatifs du tempérament, est perçue par plusieurs comme étant relativement stable au cours du développement de l'enfant et pouvant influencer les réponses parentales à son égard. La relation que l'enfant partage avec son principal donneur de soins, qui la plupart du temps est sa mère, constitue une part importante de son environnement. Ainsi, plusieurs études ont montré que la sensibilité de la mère contribue au bon développement de son enfant en lui procurant réconfort, sécurité et confiance (Ainsworth, Blehar, Waters et Wall, 1978). Si le tempérament influence la réponse maternelle, il est donc possible que les caractéristiques héréditaires de l'enfant influencent le comportement de la mère.

L'étude de Pérusse et al. (en préparation) par exemple, a évalué une caractéristique importante de l'environnement des nourrissons, c'est-à-dire la qualité des comportements maternels, auprès de 100 paires de jumeaux. Les auteurs ont observé une différence de corrélations entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ, ce qui laisse entrevoir que les mères des jumeaux MZ agissent de manière plus semblable avec leurs jumeaux que le font les mères des jumeaux DZ. Il y a deux explications possibles à cette différence de corrélations : premièrement, il se peut que la similitude génétique des jumeaux MZ les rende plus semblables au niveau comportemental, influençant ainsi indirectement la réponse maternelle. Si une caractéristique héréditaire de l'enfant influence un élément de son environnement, il y a interaction gène/environnement. Deuxièmement, il se peut que, consciemment ou non, la mère traite ses jumeaux MZ de manière plus semblable en réponse à l'idée préconçue que les jumeaux MZ doivent se

ressembler, indépendamment de leur similitude comportementale réelle. Il y aurait alors violation de la prémisse des environnements égaux. Pérusse et al. (en préparation) retiennent cette dernière interprétation. Quelle que soit son origine, nous examinerons, à partir de l'échantillon de Pérusse et al. (en préparation), l'effet du tempérament de l'enfant sur la ressemblance du comportement maternel, en fonction de la zygote des jumeaux. Afin de réaliser cette évaluation du tempérament, nous administrerons *l'Infant Characteristics Questionnaire* (Bates, Freeland et Lounsbury, 1979), particulièrement valide dans l'évaluation des perceptions parentales de la réactivité et de l'irritabilité de l'enfant.

La plupart des études qui se portent sur le lien entre le tempérament de l'enfant et le comportement parental ne se sont pas déroulées dans un contexte génétiquement informatif. L'originalité de cette recherche réside alors dans le fait qu'elle prend en considération la contribution génétique possible des jumeaux à la sensibilité maternelle. De plus, le tempérament est considéré comme pouvant être en interaction avec cet aspect crucial de l'environnement des nourrissons. La principale caractéristique qui démarque cette recherche des précédentes, se situe au niveau de la méthodologie ; la procédure consiste en une observation directe de jumeaux de 5 mois et de leur mère afin d'évaluer la sensibilité maternelle. Le contexte d'observation en laboratoire a rendu possible l'observation indépendante de chaque dyade mère-enfant évitant ainsi la contamination des données d'un jumeau par son cojumeau. Les rares études observationnelles du comportement parental envers des jumeaux, réalisées en contexte naturel (p. ex. Lytton,

1977), ont été critiquées parce que les observateurs étaient exposés à la présence des deux jumeaux (Joseph, 1998). De plus, à notre connaissance, aucune autre étude n'a mesuré le comportement maternel en fonction du tempérament des jumeaux.

Ce mémoire porte sur une étude de jumeaux. En premier lieu sera présenté un relevé scientifique des écrits dans lesquels seront abordés les types d'études utilisées en génétique du comportement humain, la sensibilité maternelle qui est une constituante importante de l'environnement du jeune enfant et le tempérament de l'enfant, plus particulièrement l'irritabilité. En second lieu, il sera question du déroulement du processus d'observation et d'évaluation. En troisième lieu, nous décrirons l'analyse statistique ainsi que les résultats. En dernier lieu, nous discuterons de l'interprétation des résultats ainsi que des conséquences et des limites de cette recherche.

Contexte théorique

Le débat de l'inné et de l'acquis est une préoccupation importante et très actuelle en psychologie, autant en recherche qu'en intervention. Il n'y a pas si longtemps, le débat consistait à savoir si les gènes étaient en majeure partie responsables de l'expression du développement psychique de l'humain, ou si à lui seul l'environnement de l'individu en était la cause principale. Aujourd'hui, la plupart des chercheurs s'entendent pour dire qu'il s'agit d'une interaction gènes-environnement. Leur préoccupation actuelle est de savoir quelle est la part de l'hérédité et quelle est la part de l'environnement dans le développement de l'humain.

Pour arriver à mesurer l'importance du rôle des gènes ou celui de l'environnement dans l'expression d'un trait, les chercheurs doivent tenter de contrôler l'une ou l'autre des deux variables (gènes ou environnement). Chez les animaux, il est relativement simple de le faire. À titre d'exemple, on peut contrôler l'environnement de souris, en les plaçant dans des cages séparées et en contrôlant la température de leur milieu ainsi que la quantité de nourriture qu'elles peuvent ingérer. Les différences observées entre ces souris devraient fournir de l'information sur des causes génétiques. Pour contrôler l'effet de l'hérédité, il suffit de faire accoupler, pendant plusieurs générations, un mâle et une femelle d'une même fratrie. Les souris ainsi obtenues sont génétiquement quasi identiques aux autres membres de la même lignée. En comparant

différentes lignées de souris ou en comparant les membres d'une même lignée, on peut obtenir beaucoup d'informations d'ordre environnemental.

Bien que chez l'humain ce ne soit pas aussi simple d'obtenir de telles informations, il est possible, à l'aide de certaines méthodes, d'arriver à démontrer une influence génétique pour un trait. Pour y arriver, les chercheurs en génétique du comportement humain privilégient principalement trois types d'études visant à estimer l'héritabilité, c'est-à-dire la part de variance dans la population pour un trait, qui est dû à la variance génétique (Plomin et al., 1997).

Devis Génétiquement Informatifs

Les Études Familiales

Les études familiales permettent d'observer les phénotypes, c'est-à-dire les caractères observables qui se perpétuent de génération en génération au sein des membres d'une même famille. Les membres dits de premier degré (parents / enfants ; frères / sœurs) partagent entre eux la moitié de leurs gènes en moyenne ; ceux de second degré (tante, oncle / neveu, nièce ; grands-parents / petits-enfants) ont en communs environ 25 % de leurs gènes, de même pour les demi-frères et demi-sœurs ; les membres de troisième degré (cousins, cousines) ont entre eux environ 12,5 % les mêmes gènes. Si un trait spécifique est affecté par l'hérédité, alors les membres d'une même famille

devraient se ressembler davantage pour ce trait. L'exemple de la schizophrénie permet de bien illustrer l'apport de la génétique. Le risque de développer cette psychopathologie est de 1 % dans la population en général. Parmi 14 études qui impliquent plus de 8 000 parents de schizophrènes, près de 6 % des parents sont aussi diagnostiqués schizophrènes (Plomin, 1989). Pour la fratrie, le risque est de 9 % alors qu'il s'élève à 13 % pour les enfants de schizophrènes. Selon Gotesman et Shields (1982), la possibilité est huit fois plus élevée de développer la maladie pour les parents au premier degré d'un individu affecté par rapport à la population en général. Le risque augmente considérablement si les deux parents sont schizophrènes puisqu'il peut atteindre jusqu'à 46 % (Plomin et al., 1997).

Les Études d'Adoption

La méthode d'adoption permet d'observer les phénotypes chez des gens qui sont liés génétiquement, mais qui ne partagent pas le même environnement. Elle permet également d'observer des traits communs chez des individus qui ne sont pas liés génétiquement, mais qui partagent le même environnement. La méthode d'adoption est une situation où les gens qui sont étudiés ont été adoptés à leur naissance. Ils peuvent être comparés avec leurs parents adoptifs et leurs parents biologiques ainsi qu'avec leur fratrie adoptive et biologique. De telles comparaisons permettent de déterminer si les ressemblances observées sont attribuables à des causes génétiques ou environnementales. Les ressemblances que l'on observe entre des enfants adoptés et

leur famille biologique nous donnent de l'information sur des causes génétiques. Celles qui sont observées entre des enfants adoptés et leur famille adoptive nous informent sur des causes liées au partage du même environnement. La méthode d'adoption a permis de considérer les causes génétiques en ce qui concerne par exemple la schizophrénie. Heston (1966) a étudié 47 enfants de mères schizophrènes, qui ont été adoptés à la naissance par différentes familles. Parmi ces enfants, 10 % ont développé la maladie, tandis que le pourcentage était nul pour le groupe témoin. La méthode d'adoption permet d'observer que le risque de développer la schizophrénie, pour un enfant dont la mère biologique est schizophrène, est le même que l'enfant grandisse avec ses parents biologiques ou adoptifs. Cette observation permet d'avancer que l'hérédité joue un rôle important dans la schizophrénie.

Les Études de Jumeaux

Les études de jumeaux, ou devis classiques de jumeaux, permettent de comparer les corrélations de jumeaux monozygotes (MZ) qui sont élevés ensemble, avec celles de jumeaux dizygotes (DZ) également élevés ensemble et de même sexe, afin de déterminer si les facteurs observés sont d'origine héréditaire ou non (Plomin, 1989). Les jumeaux MZ sont identiques sur le plan génétique, alors que les jumeaux DZ ne partagent qu'en moyenne cinquante pour cent de leurs gènes (Plomin 1986, 1989 ; Plomin et al., 1990 Plomin & McClearn, 1993). Si la corrélation d'un trait est la même pour les jumeaux MZ que pour les jumeaux DZ, alors l'hérédité n'affecte pas ce trait (Plomin, 1989).

Lorsque l'hérédité influence un phénotype, la concordance est plus élevée chez les jumeaux MZ que chez les jumeaux DZ (Plomin, 1989). Plusieurs chercheurs qui se sont penchés sur la contribution des gènes dans la schizophrénie (Gottesman, 1991 ; Jones & Cannon, 1998) ont remarqué, à l'aide d'un devis de jumeaux, qu'il y a en effet une influence génétique en ce qui concerne cette psychopathologie. Il a été mentionné précédemment que dans la population en général, la probabilité de développer une schizophrénie est d'environ 1 % (Plomin 1989). Chez les membres au premier degré de même famille, il y a environ 10 % des chances de développer cette psychopathologie si un parent de premier degré en est atteint. Chez les jumeaux MZ, la probabilité augmente considérablement. Elle se situe à 48 % si un des cojumeaux en est atteint, alors que pour les jumeaux DZ elle se situe à 17 %. Pour estimer l'héritabilité, on compare les corrélations des jumeaux MZ et des jumeaux DZ (des explications à ce sujet sont données dans la partie Méthode d'Analyse). Pour la schizophrénie, l'héritabilité est d'environ 60 % (Plomin et al., 1997).

Combinaison de Différentes Méthodes

Il est parfois utile de mettre en commun différentes méthodes afin d'obtenir de l'information plus précise. La méthode de jumeaux adoptés est particulièrement intéressante ; ce modèle se penche sur la situation dans laquelle des jumeaux MZ sont adoptés séparément à la naissance et qui grandissent dans des environnements distincts. Les ressemblances remarquées entre ces jumeaux nous informent sur des causes

génétiques et leurs différences sur des causes environnementales (Plomin, 1989). Par exemple, des études de jumeaux adoptés ont été réalisées afin de déterminer si le quotient intellectuel (QI) a une base héréditaire. Entre autres, l'étude de jumeaux adoptés de Bouchard et McGue (1981) a démontré un lien significatif entre l'hérédité et le quotient intellectuel. Ils ont comparé le QI des jumeaux avec celui de leur cojumeau élevés dans des familles adoptives distinctes. Ils ont aussi comparé le QI des jumeaux avec celui des membres de leur famille biologique et adoptive. Les résultats ont démontré une plus forte corrélation pour les jumeaux MZ ($r = 0,72$) adoptés séparément que pour les jumeaux DZ ($r = 0,60$) élevés ensemble. La recherche semble indiquer de façon claire que le quotient intellectuel est partiellement héréditaire.

Avantages et Inconvénients de Chacune des Méthodes

Chaque type d'étude a ses avantages et ses inconvénients. L'avantage des études familiales est qu'elles sont les plus faciles à réaliser. Lorsqu'un trait comme l'embonpoint ou encore une maladie comme le cancer se présente chez un individu, il est relativement simple de retracer les antécédents familiaux. Toutefois, avec ce type d'étude, il est difficile de départager ce qui appartient aux gènes et ce qui appartient à l'environnement, car les membres d'une même famille ont en commun non seulement leurs gènes, mais aussi leur environnement (Plomin, 1989). Si, par exemple, une personne souffre d'embonpoint et que d'autres membres de sa famille en souffrent, il est difficile de dire avec certitude si l'environnement est le principal responsable ou s'il

s'agit d'une forte influence génétique. Dans la famille de l'individu affecté, les membres partagent fort probablement les mêmes habitudes alimentaires et partagent aussi une partie de leur bagage génétique.

Les deux autres catégories d'études (méthode d'adoption et de jumeaux) ont été conçues pour déterminer l'importance de l'influence génétique et environnementale, afin de mieux cerner quelles ressemblances familiales sont dues au partage de l'hérédité ou au partage de l'environnement. Contrairement aux études familiales, la méthode d'adoption permet de départager ces deux sources de ressemblances (Plomin, 1989). Comme mentionné précédemment, des individus liés génétiquement mais élevés dans des milieux séparés, vont surtout se ressembler pour des raisons génétiques, alors que des individus qui ne sont pas liés génétiquement et qui sont adoptés dans la même famille vont se ressembler parce qu'ils partagent le même environnement (Plomin, 1989; Plomin et al., 1990). La méthode d'adoption présente toutefois certains inconvénients. Tout d'abord, les groupes étudiés ne représentent pas complètement la population générale (Plomin et al., 1990). De plus, lorsqu'elle porte sur des jumeaux, il devient complexe de réaliser ce genre d'étude. Plomin (1989) mentionne que les jumeaux identiques qui sont adoptés dans des familles distinctes sont peu nombreux. Les résultats ainsi obtenus peuvent difficilement être généralisés. Cependant, la principale difficulté que l'on rencontre avec la méthode des jumeaux adoptés est le placement sélectif, c'est-à-dire le placement de jumeaux dans des milieux semblables. D'une part, les enfants sont placés en général dans des familles de classe moyenne à

élevée et il peut y avoir une sous représentation de la classe défavorisée. D'autre part, il peut y avoir une volonté de placer les enfants dans des environnements comparables à celui de la famille biologique. Bronfenbrenner (1975) affirme que des jumeaux adoptés dans des familles différentes et qui grandissent dans des demeures distinctes peuvent partager des environnements communs. Cette situation fausse les données en ce qui concerne les environnements, car ces derniers ne sont plus considérés comme étant si différents. Les ressemblances ne sont pas seulement dues à la génétique, mais aussi aux similitudes des environnements. À ce sujet, Bronfenbrenner (1975) a réexaminé les corrélations de QI (de sous-groupes de jumeaux) de plusieurs études portant sur le quotient intellectuel (Burt, 1966 ; Juel-Nielsen, 1965 ; Newman, Freeman, & Holzinger, 1937 ; Shields, 1962). Il a remarqué que parmi les jumeaux MZ adoptés séparément, ceux habitant dans la même ville avaient une corrélation de QI plus élevée que ceux habitant dans des villes différentes. Il en va de même pour ceux allant à la même école et ceux habitant dans le même type de communauté.

Le devis de jumeaux classique devient alors la méthode la plus intéressante. D'abord, après les études familiales, il s'agit de la méthode qui peut le plus facilement être réalisée. Selon Plomin (1989), une naissance sur 85 serait gémellaire. Ensuite, cette méthode apporte de l'information plus précise que celle obtenue à l'aide des études familiales ; les jumeaux subissent les mêmes influences familiales au même moment, contrairement aux frères et sœurs nés à une ou plusieurs années d'intervalle. Dans un devis de jumeaux classique, on compare des jumeaux MZ élevés ensemble (100 % les

même gènes) avec des jumeaux DZ de même sexe et élevés ensemble (en moyenne 50 % les mêmes gènes), tandis que dans les études de familles, on compare des individus à divers degrés d'apparentement génétique, mais sans contrôler la variance environnementale. Connaissant le degré de similarité génétique des jumeaux et sachant que les environnements sont semblables, on peut estimer le degré de variation génétique en comparant la similarité des jumeaux MZ et des jumeaux DZ pour un trait.

Bien que le devis de jumeaux soit une des méthodes les plus utilisées dans plusieurs domaines pour évaluer l'influence génétique, elle a tout de même été critiquée en ce qui concerne « la prémisse des environnements égaux ».

Prémisse des Environnements Égaux

La méthode des jumeaux repose sur la prémisse selon laquelle les environnements de chacun des types de jumeaux étudiés (monozygotes et dizygotes) sont également semblables. Dans les deux cas, ils ont partagé le même utérus au même moment, ils sont nés en même temps, ils partagent le même âge au même moment et ils vivent ensemble dans la même famille (Tremblay, Pérusse, & Boivin, 1998). Si la corrélation est plus élevée chez les jumeaux MZ que chez les jumeaux DZ, il est raisonnable de croire à une influence génétique. Cette prémisse des environnements égaux a cependant été critiquée à quelques reprises, remettant ainsi en question la méthode des jumeaux (Baumrind, 1993; Joseph, 1998). Le principal reproche est

formulé à l'endroit de l'environnement des jumeaux MZ : ce dernier pourrait être plus semblable que celui des jumeaux DZ (Lytton, 1977). Si cela s'avérait juste, alors l'évaluation de la contribution génétique serait surestimée. Plusieurs chercheurs se sont penchés sur l'égalité des environnements et certains ont pu démontrer que les jumeaux MZ partageaient une plus grande partie de leur environnement. Cependant, les causes de ces différences n'ont pu être identifiées (DiLalla & Bishop, 1996; Lytton, 1977).

L'Environnement de l'Enfant

L'élément de l'environnement le plus important chez le nourrisson et chez le jeune enfant est la relation qu'il vit avec son principal donneur de soins, qui de façon générale est la mère de l'enfant (Moran, Pederson, & Tarabulsky 1996). La mère, par sa sensibilité, influence le développement de son enfant sur plusieurs aspects, tels que cognitif, social et affectif (Moran et al., 1996 ; Pederson et al., 1990). La sensibilité maternelle se définit comme la capacité de la mère à reconnaître les besoins et les signaux de son enfant et à lui répondre de façon appropriée et rapide (Ainsworth et al., 1978 ; Pederson & Moran, 1996). Ainsi, une mère qui est sensible aux signaux de son enfant lui procure un environnement qui est prévisible, rassurant et chaleureux.

L'étude de Pérusse et al. (en préparation) évalue deux aspects de l'environnement qui remettent en cause la prémisse des environnements égaux dans les études de jumeaux. D'abord, une mesure observationnelle de la sensibilité maternelle a

été effectuée auprès de 100 mères de jumeaux MZ et DZ de 5 mois. Ensuite, la quantité de temps que les mères passent avec chacun de leur jumeau a été mesurée à l'aide d'un journal de bord (qui rapporte les soins apportés au bébé par la mère). Les résultats démontrent que ces deux aspects de l'environnement sont plus semblables pour les jumeaux MZ que pour les jumeaux DZ, ce qui remet en question l'égalité des environnements dans les études de jumeaux.

Il y a donc des raisons de penser que la présomption des environnements égaux n'est pas toujours respectée. Cette possibilité ne pourra être examinée dans cette présente étude, mais elle sera décrite brièvement. Une cause possible est l'*effet Pygmalion* ; qui signifie la « tendance à communiquer ou à agir (délibérément ou pas) de façon à créer chez les autres ce que l'on attend d'eux. » (Gergen, Gergen, & Jutras, 1992, p.472). Dans le cas de familles de jumeaux MZ, l'effet Pygmalion s'exprime lorsqu'un parent, sachant que ses jumeaux sont identiques sur le plan génétique et percevant leurs ressemblances physiques, agit de façon plus semblable avec ses jumeaux. Par contre, si une caractéristique héritable des jumeaux suscite un environnement plus semblable pour les jumeaux MZ que pour les DZ, il y a interaction gène-environnement et la prémisse des environnements est respectée. Par exemple, plusieurs recherches ont démontré que l'irritabilité possède une base génétique (p. ex. Matheny, 1989 ; Plomin, DeFries, & Fulker, 1988). Si un jumeau MZ est irritable, son cojumeau sera probablement aussi irritable. Ils pourraient donc susciter des comportements plus semblables de la part de leur mère que ne le feraient des

jumeaux DZ. L'origine de la différence est alors dans les gènes et non dans l'environnement (Plomin et al., 1997).

La démonstration des limites de la prémisse des environnements égaux n'exclut pas la présence de facteurs génétiques. Au contraire, elle remet en question la manière dont les facteurs génétiques et environnementaux interagissent pour produire un comportement. En prenant en considération qu'il peut exister une différence dans les environnements des jumeaux, le but de la présente recherche est d'examiner si des caractéristiques génétiques de l'enfant peuvent influencer son environnement. Une des caractéristiques héréditaires sur laquelle nous porterons notre attention est le tempérament de l'enfant.

Le Tempérament de l'Enfant

Définition du Tempérament

Le tempérament est un terme complexe à définir. Les chercheurs ne s'entendent pas vraiment sur ce qu'est le tempérament ; ils ont chacun leur propre théorie, leur propre définition et souvent, leur propre façon de le mesurer (Goldsmith et al., 1987). En fait, il semble que ce soit surtout les comportements spécifiques inclus dans le concept de tempérament qui diffèrent d'un auteur à l'autre. Néanmoins, de façon générale, les chercheurs sont d'accord pour définir les aspects du tempérament comme

étant des différences individuelles sur le plan comportemental ayant une base biologique, apparaissant tôt dans la vie de l'enfant et demeurant relativement stable à travers le temps et les situations (Bates, 1987 ; Goldsmith et al., 1987 ; Kohstamm, 1986).

L'Irritabilité

Le concept d'irritabilité occupe une place importante dans la recherche sur le tempérament. Bien qu'ils utilisent différents termes pour parler d'irritabilité (tempérament difficile, inhibition comportementale, difficulté de tempérament), la majorité des théoriciens s'entendent sur cet aspect du tempérament. L'irritabilité se caractérise par une manifestation fréquente d'émotions négatives. Un enfant qui est irritable a un seuil d'activité élevé, pleure fréquemment face aux nouvelles stimulations et est difficile à consoler. Thomas et Chess (1968) ont été les premiers à utiliser le concept de tempérament difficile. Ils définissent le terme comme étant une difficulté de l'enfant à s'adapter aux situations nouvelles, une tendance au retrait, une humeur habituellement négative et intense, de même qu'une irrégularité des fonctions biologiques (alimentation, élimination, sommeil). L'enfant avec un tel tempérament est considéré par plusieurs parents comme étant difficile à éduquer (Goldsmith et al., 1987).

Pour Buss et Plomin (Goldsmith et al., 1987), le tempérament difficile s'applique aux enfants qui ont une activité motrice élevée, c'est-à-dire ceux qui cherchent

constamment les limites et qui s'ennuient rapidement dans les situations où on leur demande de rester inactifs. Selon ces auteurs, ces enfants actifs peuvent, avec leur énergie, épuiser complètement ceux qui prennent soin d'eux. Les enfants dits émotifs sont aussi considérés difficiles selon Buss et Plomin. Il s'agit d'enfants qui deviennent facilement fâchés, qui font fréquemment des crises de colère, qui sont difficiles à consoler, à diriger et à socialiser (Goldsmith et al., 1987).

Kagan et al. (1987, 1989, 1997) parlent d'inhibition comportementale, qui se caractérise par la manifestation de détresse et d'inconfort face aux personnes, aux objets et aux contextes non familiaux. Selon eux, l'inhibition comportementale serait liée à des caractéristiques des systèmes nerveux, endocriniens, etc. et exercerait une influence durable sur le développement social de l'enfant.

Selon Bates (1987, 1989), le tempérament difficile concerne les émotions négatives. Il considère comme difficile un enfant qui est très demandant socialement et qui n'arrive pas à se divertir par lui-même (Bates, Miller, & Bayles, 1984). Un enfant au tempérament difficile est sensible au stress et aux exigences sociales (Bates 1987).

Dans l'ensemble, le concept d'irritabilité concerne l'expression des émotions négatives. Il s'agit d'enfants qui se fâchent facilement, deviennent facilement en détresse et paraissent inconfortable face à la nouveauté. Le tempérament semble être une caractéristique de l'enfant influencé par des facteurs génétiques.

Mesures du Tempérament

Plusieurs instruments ont été construits au cours des années pour mesurer le tempérament de l'enfant. Par exemple, le *Infant Behavior Questionnaire* a été développé pour les enfants de 3 à 9 mois par Rothbart (Rothbart, 1981, 1986). Lerner et ses collègues ont créé le *Dimensions of Temperament Scale* (Lerner, Palermo, Spiro, & Nesselroade, 1982). Le *Toddler Behavior Assessment Questionnaire* a été développé pour évaluer le tempérament chez les jeunes enfants (Goldsmith, 1996). Des instruments ont également été construits pour évaluer spécifiquement le tempérament difficile de l'enfant, comme l'*Infant Characteristics Questionnaire* (ICQ ; Bates et al., 1979). Ces auteurs se sont particulièrement intéressés à la perception des parents en ce qui concerne le tempérament difficile de leur enfant ainsi qu'à l'impact social du tempérament (cité dans Van den Boom 1989), c'est-à-dire l'influence du tempérament de l'enfant sur ses relations sociales et sur le développement de sa personnalité (Bates, 1989).

Mis à part les questionnaires, il y a d'autres façons de mesurer le tempérament. Il y a les observations en milieux naturels où les évaluateurs vont évaluer le tempérament de l'enfant à la maison et les mesures en laboratoire où l'on évalue l'enfant dans un contexte artificiel mais constant (Bates 1989).

Stabilité du Tempérament

Parmi les instruments de mesure qui ont été développés au cours des années, plusieurs permettent de mesurer le tempérament de manière fiable. En mesurant les différences individuelles à différents moments du développement à l'aide de bons instruments de mesure, il est possible d'observer si le tempérament a tendance à demeurer stable. Nombre d'études ont été réalisées afin de mesurer la stabilité du tempérament chez l'enfant ; plusieurs d'entre elles semblent démontrer une certaine stabilité (Hubert, Watchs, Peters-Martin, & Gandour, 1982 ; Kagan, cité dans Van den boom, 1989 ; Kagan, Reznick, & Snidman, 1986 ; Matheny, Riese, & Wilson, 1985 ; Pedlow, Sanson, Prior, & Oberklaid, 1993 ; Riese, 1987). Par contre, le tempérament néonatal n'est pas un bon prédicteur du tempérament observé plus tard au cours du développement, car les caractéristiques tempéramentales à la naissance sont instables (Riese, 1987).

Le Développement de l'Enfant

Le tempérament semble être en lien avec différents aspects du développement. Selon les résultats de leur étude, Thomas et Chess (1977) rapportent que le tempérament est impliqué dans le développement de troubles de comportement chez les enfants. Selon ces mêmes auteurs, un enfant au tempérament difficile a de plus fortes chances,

comparé aux enfants qui ont un tempérament plus facile, de développer en vieillissant des problèmes de comportement (Goldsmith et al., 1987).

Les Études Génétiques

Bon nombre d'études ont évalué la part de l'influence génétique et environnementale en ce qui concerne le tempérament chez les enfants. Entre autres, trois études importantes ont retenu l'attention, dont deux études classiques de jumeaux ; L'Étude longitudinale de jumeaux MacArthur (MacArthur Longitudinal Twin Study ou MALTS) et l'Étude de jumeaux de Louisville (Louisville Twin Study ou LTS). La troisième est une étude d'enfants adoptés que l'on appelle le Projet d'adoption du Colorado (Colorado Adoption Project ou CAP). L'Étude MacArthur étudie 301 paires de jumeaux. Les enfants ont été évalués pour le tempérament aux âges de 14, 20, et 24 mois, à l'aide du *Infant Behavior Record* (IBR ; Bayley, 1969). Les résultats démontrent, pour ces tranches d'âge, une héritabilité pour les trois dimensions du IBR qui varie entre 0,16 et 0,36 (Saudino, Plomin, & DeFries, 1996). Dans l'étude de jumeaux de Louisville, le tempérament de 130 jumeaux a été évalué lorsqu'ils avaient 12, 18, 24 et 30 mois. Les mesures de tempérament ont été obtenues à partir de trois sources d'observation : une observation directe réalisée en laboratoire, une observation directe pendant la passation d'une épreuve intellectuelle à l'aide du IBR (Bayley, 1969) et une mesure sur le tempérament de l'enfant obtenue à l'aide d'un questionnaire complété par les parents. Les résultats démontrent une influence génétique du

tempérament, puisque les corrélations des jumeaux MZ sont toujours supérieures à celles des jumeaux DZ (Matheny 1989). Des résultats semblables ressortent du Projet d'adoption du Colorado où sont étudiées 490 familles, dont 245 familles sont adoptives et 245 sont non adoptives (Plomin, DeFries, & Fulker, 1988). Cette recherche s'intéresse aux enfants adoptés et aux enfants biologiques de ces familles. À l'âge de 1 et 2 ans, les enfants ont été évalués à leur domicile à l'aide du IBR (Bayley, 1969). Cette recherche rapporte une estimation de l'héritabilité pour les trois facteurs du IBR se situant entre 35 % et 40 % à l'âge de 12 mois et entre 47 % et 57 % à l'âge de 24 mois (Braungart, Plomin, DeFries, & Fulker, 1992).

Interactions Parent-Enfant

Selon Thomas et Chess (1977), les interactions parent-enfant auraient une influence sur le tempérament. Le tempérament de l'enfant influence l'attitude de ses parents, comme les caractéristiques des parents (leurs comportements et leurs attitudes) influencent le tempérament de leur enfant. Plus le tempérament de l'enfant est facile, plus les réactions des parents risquent d'être positives à son égard. L'enfant difficile a pour sa part plus de chance de susciter des réponses négatives chez ses parents. Ces réponses ont à leur tour un impact plus négatif sur l'enfant, allant même jusqu'à nuire à son développement. Par ailleurs, il arrive parfois que des parents considèrent défavorablement leur enfant au tempérament facile. Ils peuvent le percevoir comme étant lent et, conséquemment, avoir tendance à agir à sa place. Parfois, les parents

peuvent ignorer l'enfant facile au profit d'un autre plus demandant. Ces attitudes peuvent nuire au développement de l'enfant. Toutefois, un enfant difficile dont les parents adoptent une attitude positive à son égard risque beaucoup moins de développer des troubles de comportement (Thomas & Chess, 1977).

Il serait donc important de documenter davantage l'influence réciproque du tempérament des enfants et des comportements des parents. Comme le tempérament est considéré comme une caractéristique héritable, il est d'autant plus important de faire une étude dans un contexte génétiquement informatif.

Objectifs de Recherche

L'objectif de cette étude est de voir si les différences environnementales entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ observées dans l'Études des Jumeaux Nouveau-nés du Québec (EJNQ ; Forget-Dubois & Pérusse, 1997 ; Pérusse, 1995 ; Tremblay et al., 1996) sont dues à des caractéristiques propres à l'enfant. La caractéristique choisie pour cette étude est le tempérament. Pour atteindre cet objectif, nous allons procéder à une analyse des données de sensibilité maternelle et de tempérament obtenues dans l'ÉJNQ. Nous allons contrôler la variable du tempérament de l'enfant, afin de savoir si cette variable modifie les corrélations obtenues pour la sensibilité maternelle en fonction de la zygote. C'est à partir d'un sous-échantillon de 100 paires de jumeaux de 5 mois évalués pour la sensibilité maternelle que nous procéderons à cette analyse.

Les Hypothèses de Recherche

1. Les corrélations de la sensibilité maternelle, telle que mesurée par le Tri-de-carte du Comportement Maternel (TCM), seront différentes entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ. Les jumeaux MZ auront une corrélation supérieure à celle des jumeaux DZ, démontrant ainsi l'influence génétique indirecte des enfants sur la sensibilité maternelle.
2. Le tempérament de l'enfant, tel que mesuré par l'*Infant Characteristics Questionnaire* (ICQ), modifiera les corrélations de la sensibilité maternelle des jumeaux MZ et des jumeaux DZ, afin de les rendre plus semblables, démontrant ainsi la contribution génétique des caractéristiques spécifiques de l'enfant sur les comportements maternels.

Méthodologie

Participants

L'étude a été réalisée à partir d'un sous-échantillon (n = 100 paires de jumeaux) de l'échantillon total de l'Étude des jumeaux nouveau-nés du Québec (EJNQ ; Forget-Dubois & Pérusse, 1997 ; Pérusse, 1995 ; Tremblay et al., 1996). Par l'intermédiaire du Bureau de la statistique du Québec, l'EJNQ a obtenu les coordonnées des mères de jumeaux nés entre le 1^{er} avril 1995 et le 31 décembre 1998. Les parents habitant la région du Grand Montréal ont été invités à participer à cette étude longitudinale (N = 621 familles). Parmi ces familles, 322 ont participé à une visite en laboratoire lorsque les jumeaux avaient cinq mois (âge corrigé selon le temps de gestation). Toutes ces familles ont reçu une rémunération pour les visites au laboratoire ainsi que pour les rencontres à leur domicile. Les 100 paires de jumeaux ont été sélectionnées en fonction de différents facteurs. D'abord, en fonction de la *zygotie* (un nombre approximativement égal de paires de jumeaux MZ et DZ : 49 paires de jumeaux monozygotes et 51 paires de jumeaux dizygotes), afin de maximiser la puissance statistique. Ensuite, en fonction du *sexe* (seuls des jumeaux de même sexe ont été étudiés : 45 paires de garçons et 55 paires de filles), afin d'éviter des différences liées au sexe à l'intérieure d'une paire. Finalement, en fonction de la *durée de la visite* (les visites sélectionnées avaient une durée minimum de 4 heures et maximum de 5 heures), afin d'avoir suffisamment de temps d'observation pour chacun des jumeaux. Parmi les

100 paires sélectionnées, une a été rejetée (la mère ayant quitté le laboratoire avant la fin de la rencontre) et elle a été remplacée par une autre famille, sélectionnée selon les mêmes critères que les autres. Toutes les paires ont été diagnostiquées par similarité physique à 5 mois. Trois diagnostics ont été corrigés lorsque les données ont été disponibles à 18 mois. Pour 47 paires de jumeaux, il a été possible de procéder à une seconde évaluation de la zygote, à l'aide de marqueurs génétiques (Meulenbelt, Droog, Trommelen, Boomsma, & Slagboom, 1995 ; Pérusse et al., en préparation). Sur les 47 paires, 3 analyses n'ont pas donné de résultats faute de matériel génétique suffisant. Sur les 44 paires restantes, 2 avaient été mal diagnostiquées à l'aide de la méthode d'évaluation par similarité physique, ce qui confère à cette méthode une précision de 95,5 %.

Instruments de Mesure

L'Évaluation par Similarité Physique

Deux courtes versions tirées du Questionnaire de zygote pour jeunes jumeaux (*The Zygosity Questionnaire for young twins* ou ZQYT) de Goldsmith (1991) ont été adaptées pour l'Étude des jumeaux nouveau-nés du Québec (Forget-Dubois & Pérusse, 1997 ; Pérusse, 1995 ; Tremblay et al., 1996). Le ZQYT est un questionnaire complété par les parents de jumeaux qui permet d'établir le diagnostic de zygote de leurs enfants.

La première version du questionnaire est complétée soit par le père ou par la mère. Elle contient 9 items du questionnaire original de Goldsmith (1991). Les questions portent principalement sur les ressemblances physiques telles que la couleur des yeux et des cheveux, la texture de la chevelure, la forme des oreilles, etc. D'autres questions portent plus particulièrement sur la perception des gens qui rencontrent les jumeaux pour la première fois.

La seconde version est complétée par les assistantes de recherche au laboratoire et en présence des jumeaux. Les questions, qui portent sur les traits physiques, sont sensiblement les mêmes que celles de la version complétée par les parents. Ensuite, deux questions permettent d'évaluer : 1) le degré de difficulté qu'a éprouvé l'assistante à identifier de façon claire chacun des jumeaux. 2) le degré de ressemblance des jumeaux. Finalement, une question ouverte à la fin du questionnaire permet de noter toutes les différences remarquées entre les jumeaux observés.

L'Évaluation de la Sensibilité Maternelle

L'instrument de mesure utilisé pour évaluer la sensibilité maternelle est le Tri-de-cartes du Comportement Maternel (TCM ; Moran, Pederson, & Tarabulsky, 1996) qui est une version française du *Maternal Behavior Q-Sort* (Pederson et al., 1990 ; Pederson & Moran, 1995) (voir l'appendice A). Il s'agit d'un instrument de 90 items qui portent sur la qualité et la sensibilité de la réponse de la mère aux signaux de son enfant (Pederson

et al., 1990). Il a été créé à partir d'un bassin de 150 items décrivant différents aspects des interactions mère-enfant. Suite au triage des items, on a demandé à 10 juges (professeurs et étudiants diplômés en psychologie du développement de l'enfant) de décrire, selon eux et à l'aide des 90 items, le prototype d'une mère sensible en classant l'ensemble des items en neuf piles réparties également allant des « plus représentatifs » aux « moins représentatifs » d'une mère sensible. La compilation des scores des 10 juges a résulté en un score critère pour chaque item du bassin final. Afin d'évaluer la sensibilité d'une mère, les codificatrices, qui sont entraînées au préalable, doivent décider parmi l'ensemble des items lesquels sont les « plus représentatifs » et les « moins représentatifs » des comportements maternels observés, en classifiant l'ensemble des items en neuf piles également réparties. Le score total consiste en une corrélation entre le score obtenu pour chaque item et le score critère (qui décrit une mère typiquement sensible). Plus le score se rapproche de 1, plus la mère observée est sensible à son enfant et inversement, plus le score se rapproche de -1, moins la mère est sensible à son enfant.

Pour tester la validité de l'instrument, Pederson et Moran (1995, 1996) ont évalué la sensibilité maternelle auprès d'enfants aux âges de 8 et 12 mois à l'aide du *Maternal Behavior Q-sort*. Les résultats indiquent une stabilité raisonnable ($r = 0,71$) entre les mesures de 8 et 12 mois. Des chercheurs ont également mis en lien le TCM avec la situation étrangère (SE) ; ils ont remarqué que les scores mesurés au TCM à 8 et 12 mois étaient fortement associés à la sécurité d'attachement mesurée dans la SE à 18

mois (Tarabulsky, Avgoustis, Phillips, Pederson, & Moran, 1997),. De plus, dans l'article de Pederson et Moran (1996), les mères dont les enfants manifestent un attachement sécurisant observées dans la SE, ont été évaluées plus sensibles (aux âges de 8 et 12 mois de leur enfant) que les autres mères dont les enfants manifestent un attachement évitant ou ambivalent. L'étude de Moran, Pederson, Pettit, & Krupka (1992) démontre que le TCM est lié à d'autres évaluations du comportement maternel, telles que les échelles de sensibilité d'Ainsworth (Ainsworth, Bell, & Stayton, 1971), *le Home Inventory* (Caldwell & Bradley, 1984), *le Bromwich Parent Behavior Progression* (Bromwich, 1981) ainsi que le *Attachement Security Q-sort* (Waters & Deane, 1985). Selon l'article de Pederson, Gleason, Moran, & Bento (1998), les mères dont les enfants manifestent un attachement sécurisant dans la SE étaient plus sensibles lorsqu'elles étaient évaluées en milieu naturel à l'aide du TCM que les mères dont les enfants manifestent un attachement non sécurisant. Ces résultats indiquent que le TCM est un instrument valide puisqu'il permet de mettre en lien l'attachement et la sensibilité maternelle.

Différentes recherches démontrent que le TCM semble également être un outil fidèle. Des accords interjuges très appréciables ont été observés dans différentes recherches entre observateurs utilisant le TCM. D'abord, dans l'étude de Pederson et collaborateurs (1990), les observateurs ont obtenu une corrélation de $r = 0,75$ dans l'évaluation de la sensibilité auprès de mères de classe socio-économique moyenne. Dans une étude portant sur des mères d'enfants éprouvant des retards de développement,

l'accord entre les observateurs était de $r = 0,97$ (Moran et al., 1992). L'accord interjuge fut également très bon ($r = 0,94$) dans une étude auprès de mères d'enfants nés à terme et d'enfants prématurés (Pederson & Moran, 1996).

Il importe d'ajouter que des corrélations ont aussi été obtenues entre le TCM et les échelles de sensibilité d'Ainsworth (Ainsworth et al., 1971) et que la corrélation entre les observateurs formés par l'équipe de Pederson et ses collègues (1990) est plus élevée ($r = 0,90$) que celle obtenue entre les observateurs formés et des thérapeutes d'enfants ($r = 0,55$). Ces derniers connaissaient bien les familles observées mais n'avaient qu'une formation limitée en ce qui concerne les échelles de sensibilité d'Ainsworth. La formation des observateurs semble donc être un élément important dans l'utilisation du TCM (Moran et al., 1996).

L'Évaluation du Tempérament

Une adaptation de l'*Infant Characteristics Questionnaire* (ICQ), version 6 mois, (Bates et al., 1979) a été utilisée pour évaluer le tempérament des jumeaux de 5 mois. L'adaptation est sensiblement la même que la version originale, sauf qu'il y a deux questions de moins dans la version adaptée (voir Appendice B).

L'ICQ a comme objectif principal d'évaluer le tempérament « difficile » des jeunes enfants. L'instrument fait également ressortir les perceptions des parents en ce

qui concerne le tempérament de leur enfant. Trois formes sont disponibles : une pour les enfants de 6 mois, une pour les 13 mois et une autre pour les 24 mois. Il s'agit d'un questionnaire qui doit être complété par le ou les parents ou encore par le principal donneur de soins (Bates et al., 1979, n.d).

L'ICQ (6 mois) est divisé en deux parties. La première relève quelques renseignements généraux sur l'enfant, tels la date de naissance, le poids à la naissance, l'adresse, etc. La deuxième partie contient 24 questions numérotées de 1 à 24. Le questionnaire se termine par 4 questions expérimentales (A, B, C, D). Dans la version adaptée pour l'étude des jumeaux, les questions C et D n'ont pas été posées. Dans la version originale et la version adaptée, le parent répond à l'ensemble des questions qui sont graduées sur une échelle de 1 à 7, où 1 signifie un tempérament facile et 7 un tempérament difficile.

Pour toutes les versions (6, 13 et 24 mois), l'ICQ regroupe différentes questions et forme ainsi différentes échelles. À 6 mois, 4 échelles composent le questionnaire, soit : 1) *Irritabilité* (Fussy-Difficult), qui évalue le degré de difficulté de l'enfant, l'expression de la frustration et la facilité avec laquelle on peut le consoler. 2) *Inadaptation* (Unadaptable) évalue la réaction de l'enfant face à la nouveauté. 3) *Lassitude* (Dull) concerne le niveau d'activité ainsi que les réponses de l'enfant face à son environnement. 4) *Imprévisibilité* (Unpredictable) concerne le comportement de

l'enfant lié à la routine de tous les jours. Il importe d'ajouter que la forme 6 mois peut être administrée aux parents d'enfants de 4 à 7 mois (Bates et al., 1979).

Plusieurs travaux ont fait part de la valeur psychométrique du ICQ, notamment ceux de Bates et Bayles (1984). La validité de ce questionnaire est bien établie parce qu'il correspond étroitement aux observations du tempérament de l'enfant dans divers contextes de laboratoire (Bates, 1987).

Déroulement

Les familles étudiées ont procédé à une visite au laboratoire lorsque les jumeaux avaient 5 mois. Ces visites ont eu lieu au centre de recherche Fernand-Séguin (centre de recherche de l'hôpital Louis-Hippolyte Lafontaine) par l'entremise du Groupe de Recherche en Inadaptation Psychosociale chez l'enfant (GRIP). Ce groupe de recherche réunit des professeurs des Universités de Montréal, McGill, Laval et Trois-Rivières. Toutes les visites ont été enregistrées sur bandes vidéo.

Le laboratoire comprenait deux salles d'expérimentation et une salle familiale qui était organisée en une chambre pouvant accueillir deux bébés (voir Appendice C). Cette chambre était équipée de deux téléviseurs grâce auxquels la mère pouvait suivre l'expérimentation effectuée simultanément avec ses deux enfants. La salle était également munie de trois caméras non apparentes qui enregistreraient toutes les activités

qui avaient lieu dans la salle familiale ; les mères ont signé au préalable un consentement, permettant qu'elles puissent être filmées en tout temps. Dès que les enfants étaient fatigués, avaient faim ou avaient besoin de soins, ils étaient ramenés à leur mère dans la salle familiale. La principale consigne donnée aux mères était d'agir comme à l'habitude avec leurs enfants. Une séquence de cinq minutes où la mère était seule avec un jumeau à la fois faisait partie de l'expérimentation. D'autres séquences pouvaient s'ajouter selon les besoins de chaque enfant. Le tableau 1 décrit les interactions pertinentes à la codification. Au total, le temps d'observation pour un seul enfant variait entre 0,60 et 1,92 heures, avec un temps moyen de 1,61 heures.

Tableau 1

Critères de sélection des interactions pertinentes à la codification

-
- a) M est seule avec B
 - b) M est en interaction avec B alors que J est dans la salle familiale, mais n'interfère pas*
 - c) M est en interaction avec B comme en a) ou b), mais en présence des assistantes de recherche
 - d) M change la couche de B
 - e) M donne le biberon ou allaite
 - f) M donne le repas (J peut être présent)
 - g) épisodes de séparation et de réunion
 - h) Jeu libre ou interaction face-à-face**
 - i) Un intervalle de temps où M regarde B sur le téléviseur, pendant l'expérimentation
-

*J n'interfère pas lorsque :

- M n'interagit pas avec lui
- Il est possible de distinguer clairement les signaux de B de ceux de J

**Les interactions en contexte de situation expérimentale viennent compléter les observations et sont d'importance secondaire pour la codification. Il s'agit essentiellement de comparer le comportement maternel dans les deux situations et d'augmenter la variété des interactions.

Note. M = mère, B = enfant observé, J = cojumeau

La sensibilité maternelle a été évaluée à partir d'interactions naturelles qui ont été enregistrées sur bandes vidéo. L'agencement du laboratoire a permis l'évaluation de la sensibilité maternelle de façon indépendante pour chacune des dyades (mère-jumeau 1, mère-jumeau 2), par deux codificatrices, une pour chaque dyade. Les codificatrices ignoraient le diagnostic de zygote de toutes les paires de jumeaux. Pour faciliter l'identification des enfants, chacun portait un brassard d'une couleur différente. Lors du visionnement, chaque codificatrice prenait des notes sur sa dyade respective. À la fin du visionnement de chaque bande vidéo, chacune des codificatrices révisait ses notes et écrivait un bref résumé des interactions observées. Elles procédaient ensuite séparément à la mesure du Tri-de-cartes du Comportement Maternel. Les codificatrices ont procédé au préalable à un accord interjuge sur un groupe d'enfants ne faisant pas partie de l'analyse. Elles ont évalué les mêmes dyades ($n = 14$) jusqu'à ce qu'un accord satisfaisant ait été atteint. Toutes les 6 codifications, l'accord a été vérifié pour les 75 premières bandes vidéo. L'accord interjuge a été établi sur 26 dyades au total ($r = 0,802$, $p < 0,0001$). Avant de procéder à toute codification, les codificatrices ont reçu une formation théorique et pratique concernant la sensibilité maternelle, dans laquelle le TCM et les principes d'interaction parent-enfant ont été abordés de façon détaillée.

Une adaptation du *Infant Characteristics Questionnaire* ou ICQ (version 6 mois) a été utilisée pour évaluer le tempérament des jumeaux MZ et DZ lorsqu'ils avaient 5 mois. Le questionnaire, adressé à la mère, faisait partie de l'entrevue informatisée qui avait lieu à la maison, au cours des deux semaines suivant la visite au laboratoire.

Méthode d'Analyse

Les études classiques de jumeaux impliquent la comparaison de jumeaux monozygotes (possédant en commun la totalité de leur bagage génétique et partageant le même environnement) avec des jumeaux dizygotes (possédant en moyenne 50 pour cent de leurs gènes et grandissant dans le même environnement).

On postule que la variance phénotypique (VP) d'un trait résulte de la variance génétique (VG) et environnementale (VE) : $VP = VG + VE$

D'une manière simple, on peut estimer l'héritabilité à l'aide de la formule suivante (Plomin et al., 1997) : $VG = 2(\text{Cov P MZ} - \text{Cov P DZ})$, où

VG = variance génétique

Cov P = covariance phénotypique

De même, la covariance phénotypique résulte de la covariance génétique et environnementale : $\text{Cov P} = \text{Cov G} + \text{Cov E}$, où

Cov P = covariance phénotypique

Cov G = covariance génétique

Cov E = covariance environnementale

Selon la prémisse des environnements égaux, la covariance environnementale des jumeaux MZ et des jumeaux DZ est égale : $\text{Cov E MZ} = \text{Cov E DZ}$

De plus, la covariance génétique des jumeaux MZ est égale à la variance génétique des jumeaux MZ, puisque les deux membres de chaque paire ont le même génotype. La variance génétique dans un échantillon de jumeaux MZ existe donc uniquement entre les paires puisque, génétiquement, il n'y a qu'un seul individu par paires. Un échantillon représentatif de jumeaux MZ est par ailleurs représentatif de la variance génétique dans la population. On peut résumer ces éléments par la formule suivante : $\text{Cov G MZ} = \text{VG}$

Par contre, la covariance génétique des jumeaux DZ est égale à la moitié de la variance génétique des jumeaux MZ et, par le fait même, à la moitié de la variance génétique de la population, car les jumeaux DZ sont corrélés entre eux génétiquement en moyenne à 50 pour cent, alors que les individus pris au hasard dans la population n'ont aucune corrélation génétique. On résume le raisonnement par la formule suivante :

$$\begin{aligned}
 2(\text{Cov P MZ} - \text{Cov P DZ}) &= 2[(\text{Cov G MZ} + \text{Cov E MZ}) - (\text{Cov G DZ} + \text{Cov E DZ})] \\
 &= 2(\text{Cov G MZ} + \text{Cov E MZ} - \text{Cov G DZ} - \text{Cov E DZ}) \\
 &= 2(\text{Cov G MZ} - \text{Cov G DZ}) \\
 &= 2(\text{VG} - 1/2 \text{VG}) \\
 &= \text{VG}
 \end{aligned}$$

Bien que des techniques d'estimation de l'héritabilité (h^2) plus sophistiquées existent (analyses de pistes), on peut en obtenir une estimation valable en multipliant par 2 les différences de corrélation phénotypiques des jumeaux MZ et des jumeaux DZ relativement à un trait.

Résultats

L'analyse des Données

Transformation des Questions en Échelles

Pour interpréter les données de l'*Infant Characteristics Questionnaire* (ICQ ; Bates et al., 1979), il est nécessaire de transformer les questions en échelles. Une version originale du questionnaire (version 6 mois) est fournie à l'appendice B. Il y a quatre échelles de tempérament pour le questionnaire des enfants de 6 mois. La première, celle de l'*irritabilité* (fussy-difficult) est formée par l'addition des questions : 1, 5, 6, 13, 22 et 24 du questionnaire. Pour former la seconde échelle, celle de l'*inadaptabilité* (unadaptable), on doit additionner les questions : 9, 10, 11 et 20. La troisième, celle de l'*lassitude* (dull) est formée par l'addition des items 16, 23 et ensuite par la soustraction de l'item 15. Toutefois, afin d'éviter de perdre de l'information et pour faciliter la formation de cette échelle, au lieu de soustraire l'item 15 des autres questions (16 et 23), nous avons procédé (selon les recommandations de Bates, 1992) à un recodage de la question pour ensuite faire une addition au lieu d'une soustraction. Enfin, l'addition des questions 2, 3 et 4 forme l'échelle de l'*imprévisibilité* (unpredictable).

L'analyse Statistique

Analyses Descriptives pour la Sensibilité Maternelle

Les moyennes et les écarts-types pour les scores de sensibilité maternelle ont été calculés pour les jumeaux MZ et pour les jumeaux DZ pour les 100 familles. On obtient pour les jumeaux MZ une cote moyenne de 0,38 et un écart-type de 0,26. Pour les jumeaux DZ on obtient une cote moyenne de 0,37 et un écart-type de 0,28. Selon la théorie génétique (ou polygénique multifactorielle), il ne devrait pas y avoir de différence de moyennes entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ. (Eaves, Eysenck, & Martin, 1989). Le test de Student indique que la différence de moyennes est non significative ($t(198) = 0,39$, n.s).

Corrélations pour la Sensibilité Maternelle

La première hypothèse mentionnait que les corrélations de la sensibilité maternelle, telle que mesurée par le TCM, seront différentes entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ. Les jumeaux MZ auront une corrélation supérieure à celle des jumeaux DZ, démontrant ainsi l'influence génétique indirecte des enfants sur la sensibilité maternelle.

Les corrélations intrapaires des scores de sensibilité maternelle pour les jumeaux MZ et pour les jumeaux DZ sont présentées au tableau 2. On remarque que la corrélation intrapaire des jumeaux MZ est plus élevée que celle des jumeaux DZ pour la sensibilité maternelle. Un test d'égalité de deux coefficients de corrélations s'avère utile afin de vérifier si cette différence observée entre les jumeaux MZ et DZ est significative. Les résultats indiquent que la différence entre les jumeaux MZ ($r(32) = 0,57, p < 0,01.$) et les DZ ($r(41) = 0,39, p < 0,01.$) est significative, ce qui laisse supposer une influence génétique de l'enfant sur la sensibilité maternelle. Pour estimer l'héritabilité (h^2) de la sensibilité maternelle, nous avons multiplié par deux les différences de corrélations des jumeaux MZ et des jumeaux DZ : $2(0,57 - 0,39) = 0,36$, selon la procédure décrite par Plomin et al. (1997). On estime donc que 36 % de la variance est expliquée par des facteurs génétiques.

Tableau 2

Corrélations pour la sensibilité maternelle en fonction de la zygote

	MZ		DZ		h^2
	<i>R</i>	<i>ES</i>	<i>R</i>	<i>ES</i>	
Sens. Mat. (100)	0,57*	±0,08	0,39*	±0,10	0,36

Note. *R* = Corrélations. *ES* = Erreur Standard. h^2 = Héritabilité

* $p < 0,01$.

Corrélations pour le Tempérament

Il n'est pas possible de procéder au calcul des corrélations des jumeaux MZ et des jumeaux DZ pour le tempérament de l'enfant pour les 100 paires de jumeaux étant donné que plusieurs données concernant l'ICQ sont manquantes. Une réduction de l'échantillon s'avère donc nécessaire.

Réduction de l'Échantillon

La plupart des mères des 100 paires de jumeaux ont complété l'ICQ. Toutefois, dans plusieurs cas, il y avait des questions manquantes pour l'un ou l'autre des jumeaux ou encore pour les deux. Un problème d'ajustement informatique lors de l'entrevue à la maison serait la cause de cet inconvénient. Nous avons donc procédé à une réduction de l'échantillon, afin d'obtenir un ensemble de familles qui ont répondu à suffisamment de

questions, c'est-à-dire à au moins deux tiers des questions pour chaque échelle et pour chaque jumeau.

Pour chacune des échelles du tempérament, nous avons procédé au calcul du nombre de jumeaux valides. Les résultats apparaissent à l'Appendice D. Pour être valide, les deux tiers des échelles doivent être complétées pour les deux jumeaux. L'échantillon de 100 paires est ainsi réduit à un échantillon de 73 paires, c'est-à-dire 32 paires de jumeaux MZ et 41 paires de jumeaux DZ. Il y a donc 17 paires de jumeaux MZ et 10 paires de jumeaux DZ qui ont été éliminées. Nous avons procédé à l'ensemble des analyses statistiques subséquentes avec cet échantillon de 73 paires de jumeaux. Afin d'effectuer la comparaison intrapaire, chaque paire a été séparée en jumeau 1, jumeau 2.

L'analyse Statistique pour les 73 Paires de Jumeaux

Statistiques Descriptives

Les moyennes et les écarts-types pour la sensibilité maternelle et pour les quatre échelles du tempérament en fonction de la zygote sont présentés au tableau 3. On remarque que la moyenne des jumeaux MZ est supérieure à celle des jumeaux DZ pour la sensibilité maternelle et également pour toutes les échelles de tempérament.

Tableau 3

Moyennes et écarts-types des 73 paires de jumeaux pour les échelles de tempérament en fonction de la zygote

	MZ		DZ		Total	
	<i>M</i>	<i>ET</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>
Sens. Mat	0,39	0,25	0,37	0,28	0,38	0,27
Irritabilité	18,95	4,88	17,45	6,42	18,11	5,82
Inadaptation	10,09	4,23	9,23	4,33	9,61	4,29
Lassitude	8,78	2,97	7,73	3,08	8,19	3,07
Imprévisibilité	8,05	3,22	7,51	3,77	7,75	3,54

Note. *M* = Moyenne. *ET* = Écart-type

Pour que les groupes soient comparables, il ne devrait pas y avoir de différences significatives entre les moyennes des jumeaux MZ et celles des jumeaux DZ. Le test de Student indique qu'il n'y a pas de différence significative entre la moyenne des jumeaux MZ et des jumeaux DZ pour la sensibilité maternelle ($t(144) = 0,433$, n.s), ni pour trois des quatre échelles de tempérament : l'*irritabilité* ($t(144) = 1,606$, n.s), l'*inadaptation* ($t(144) = 1,206$, n.s) et l'*imprévisibilité* ($t(144) = 0,905$, n.s). Seule la différence de moyennes des jumeaux MZ ($M = 8,78$) et des jumeaux DZ ($M = 7,73$) de l'échelle *lassitude* est significative ($t(144) = 2,074$, $p < 0,05$). Les variances sont dans l'ensemble homogènes, sauf pour l'échelle *irritabilité*.

Corrélations pour la Sensibilité Maternelle

Afin de vérifier la première hypothèse, nous avons calculé, à partir de l'échantillon réduit, les corrélations pour la sensibilité maternelle entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ. Les résultats sont présentés au tableau 4. Les corrélations des jumeaux MZ et des jumeaux DZ pour la sensibilité maternelle sont significatives : on observe pour les jumeaux MZ : $r(32) = 0,52, p < 0,01$. et pour les jumeaux DZ $r(41) = 0,47, p < 0,01$. La théorie génétique, telle que spécifiée dans la première hypothèse de recherche, affirme que pour démontrer un apport génétique des enfants à la sensibilité maternelle, les corrélations de la sensibilité maternelle des jumeaux MZ devraient être plus élevées que celles des jumeaux DZ. Dans le cas de la sensibilité maternelle, il y a très peu de différence entre les corrélations des jumeaux MZ et des jumeaux DZ pour l'échantillon réduit à 73 paires. Il a donc été nécessaire de procéder à des tests d'égalité de deux coefficients de corrélations afin de voir si les différences observées sont significatives. Il ressort de ce test une différence non significative ($z = 0,28, n.s$). L'estimation de l'héritabilité (h^2) de la sensibilité maternelle pour les jumeaux MZ et les jumeaux DZ est de 0,10. La réduction de l'échantillon a donc eu pour effet de diminuer l'estimation d'héritabilité de la sensibilité maternelle, puisque la différence de corrélations entre les jumeaux MZ et DZ a presque disparu.

Tableau 4

Corrélations pour la sensibilité maternelle en fonction de la zygote
pour l'échantillon réduit

	MZ		DZ		h^2
	<i>R</i>	<i>ES</i>	<i>R</i>	<i>ES</i>	
Sens. Mat. (73)	0,52*	±0,09	0,47*	±0,09	0,10

Note. *R* = Corrélations. *ES* = Erreur Standart. h^2 = Héritabilité

* $p < 0,01$.

Corrélations pour le Tempérament

Les corrélations pour le tempérament de l'enfant sont présentées au tableau 5. Pour la plupart des échelles de tempérament, les jumeaux MZ obtiennent des corrélations plus élevées que pour les jumeaux DZ. Seule l'échelle de l'*imprévisibilité* montre une corrélation intrapaire légèrement plus élevée chez les jumeaux DZ que chez les jumeaux MZ ; $r(41) = 0,56$, $p < 0,01$. comparé à $r(32) = 0,53$, $p < 0,01$. Les différences de corrélations sont faibles pour les échelles de l'*irritabilité* (0,09) et de l'*imprévisibilité* (0,03), alors qu'elles sont plus importantes pour les échelles de l'*lassitude* (0,47) et de l'*inadaptation* (0,55).

Tableau 5

Corrélations pour chacune des échelles de tempérament en fonction de la zygote

	MZ		DZ		h^2
	<i>R</i>	<i>ES</i>	<i>R</i>	<i>ES</i>	
Irritabilité	0,13	±0,12	0,04	±0,12	0,18
Inadaptation	0,76**	±0,05	0,21	±0,11	1,00
Lassitude	0,37*	±0,10	-0,10	±0,12	0,94
Imprévisibilité	0,53**	±0,08	0,56**	±0,08	0

Note. *R* = Corrélations. *ES* = Erreur Standard. h^2 = héritabilité.

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$.

Quelques corrélations sont significatives pour les échelles du tempérament. Pour les jumeaux MZ, il y a l'échelle de l'*inadaptation* ($r(32) = 0,76, p < 0,01$), l'échelle *lassitude* ($r(32) = 0,37, p < 0,05$) et l'échelle de l'*imprévisibilité* ($r(32) = 0,53, p < 0,01$). Seule la corrélation intrapaire pour l'échelle de l'*imprévisibilité* est significative pour les jumeaux DZ ($r(41) = 0,56, p < 0,01$).

Comme pour les corrélations intrapaires de sensibilité maternelle, nous avons fait des tests d'égalité de deux coefficients de corrélations entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ pour le tempérament, afin de voir si les corrélations sont significativement différentes, indiquant ainsi une influence génétique sur le tempérament. Il ressort que seules les différences de corrélations des échelles de l'*inadaptation* ($z = 3,28, p < 0,05$)

et de *lassitude* ($z = 6,53, p < 0,05$) sont significatives. Afin d'estimer l'héritabilité (h^2) de chacune des échelles du tempérament, la procédure fut la même que pour la sensibilité maternelle, c'est-à-dire que nous avons multiplié par deux les différences de corrélations des jumeaux MZ et DZ. On obtient une héritabilité nulle pour l'échelle de *l'imprévisibilité* (0), faible pour l'échelle de *l'irritabilité* (0,18), élevée pour l'échelle *lassitude* (0,94) et parfaite pour l'échelle de *l'inadaptation* (1,0).

Corrélations Partielles pour la Sensibilité Maternelle

La dernière étape fut de calculer des corrélations partielles pour la sensibilité maternelle en contrôlant une à une les quatre échelles du tempérament (voir tableau 6) afin de vérifier la seconde hypothèse. Cette dernière mentionnait que le tempérament de l'enfant, tel que mesuré par l'*Infant Characteristics Questionnaire* (Bates et al., 1979), pouvait modifier les corrélations de la sensibilité maternelle des jumeaux MZ et des jumeaux DZ, afin de les rendre plus semblables. Ceci démontrerait la contribution génétique de l'enfant aux comportements maternels. Pour la sensibilité maternelle chez les jumeaux MZ, lorsque l'on contrôle une à une les échelles *irritabilité*, *inadaptation*, *lassitude* et *imprévisibilité*, on obtient, respectivement, des corrélations intrapaires de $r(32) = 0,52, p < 0,01$; $r(32) = 0,52, p < 0,01$; $r(32) = 0,54 ; p < 0,01$. et $r(32) = 0,53, p < 0,01$. Pour les jumeaux DZ, on obtient pour les échelles *irritabilité* $r(41) = 0,45, p < 0,01$, *inadaptation* $r(41) = 0,48, p < 0,01$, *lassitude* $r(41) = 0,44, p < 0,01$ et *imprévisibilité* $r(32) = 0,49, p < 0,01$. Comme nous pouvons l'observer, toutes ces

corrélations partielles sont significatives. Cependant, même lorsque l'on contrôle pour chacune des échelles de tempérament, les jumeaux MZ obtiennent des corrélations intrapaires de sensibilité maternelle plus élevées que les jumeaux DZ.

Tableau 6

Corrélations partielles pour la sensibilité maternelle en fonction de chacune des échelles de tempérament

	MZ		DZ		h^2
	<i>R</i>	<i>ES</i>	<i>R</i>	<i>ES</i>	
Irritabilité	0,52*	±0,09	0,45*	±0,09	0,14
Inadaptation	0,52*	±0,09	0,48*	±0,09	0,08
Lassitude	0,54*	±0,08	0,44*	±0,10	0,20
Imprévisibilité	0,53*	±0,08	0,49*	±0,09	0,08

Note. *R* = Corrélations. *ES* = Erreur Standard. h^2 = Héritabilité

* $p < 0,01$.

Finalement, nous avons fait des régressions multiples multivariées, afin de voir si les différences de corrélations pour la sensibilité maternelle entre les jumeaux MZ et DZ sont significatives lorsque l'on contrôle les échelles de tempérament. Les résultats indiquent que les différences de corrélations intrapaires entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ ne sont pas significatives. Nous avons également fait des régressions multiples multivariées en ajoutant la variable de la zygote, afin de voir si cette variable rend les différences significatives, mais les résultats demeurent non significatifs. Enfin,

l'estimation de l'héritabilité (h^2) de la sensibilité maternelle demeure faible lorsque l'on contrôle pour les quatre échelles du tempérament.

Discussion

Le devis classique de jumeaux est une méthode selon laquelle on compare les corrélations des jumeaux MZ avec celles des jumeaux DZ, afin de déterminer si les traits étudiés sont héréditaires ou non. L'hérédité influence la variation du trait en question lorsque la corrélation des jumeaux MZ est supérieure à celle des jumeaux DZ (Plomin 1989). Cette méthode repose sur la prémisse selon laquelle les jumeaux MZ et DZ sont soumis à des environnements qui sont comparables. La prémisse des environnements égaux a été critiquée à quelques reprises (Baumrind, 1993; Joseph, 1998), remettant la méthode des jumeaux en question par certains chercheurs. Le principal reproche concerne l'environnement des jumeaux MZ qui serait plus semblable que celui des jumeaux DZ (Lytton, 1977). Cependant, il est possible que des caractéristiques génétiques des enfants influencent leur environnement ; on s'attend alors à ce que les jumeaux MZ suscitent un environnement plus semblable que les jumeaux DZ. La prémisse des environnements égaux est alors respectée, même si l'environnement des MZ est plus semblable que celui des DZ (Plomin et al., 1997). Nous explorons cette possibilité à partir des données de Pérusse et al. (en préparation) qui ont soumis des mesures de la sensibilité de mères de jumeaux de 5 mois à des analyses génétiques. Les résultats démontrent que certains aspects de l'environnement, comme le comportement maternel, sont plus semblables pour les jumeaux MZ que pour les jumeaux DZ.

Les résultats pourraient signifier que des caractéristiques génétiques de l'enfant influencent la sensibilité de la mère.

Rappel des Objectifs et des Hypothèses de Recherche

L'objectif de ce mémoire était de voir si les différences dans l'environnement des jumeaux MZ et des jumeaux DZ observées dans l'étude de Pérusse et al. (en préparation) peuvent être dues à des caractéristiques propres à l'enfant, comme son tempérament. Pour ce faire, nous avons tenté de voir si le tempérament de jumeaux peut modifier les corrélations obtenues (dans l'étude de Pérusse et al., en préparation) pour la sensibilité maternelle en fonction de la zygote. Plus précisément, nous avons tenté de répondre à deux hypothèses. La première : la sensibilité maternelle sera plus semblable à l'égard des jumeaux MZ que des jumeaux DZ, démontrant ainsi l'influence génétique indirecte des enfants sur la sensibilité maternelle. La seconde hypothèse prédit que le tempérament de l'enfant modifiera les corrélations intrapaires des scores de sensibilité maternelle des jumeaux MZ et des jumeaux DZ, en les rendant plus semblables, permettant ainsi d'estimer la contribution génétique des caractéristiques spécifiques des enfants sur les comportements maternels.

Analyses Statistiques avec les 100 Paires de Jumeaux

Afin de tester les hypothèses, nous avons débuté nos analyses avec toutes les paires de jumeaux, c'est-à-dire 100 paires. Pour répondre à la première hypothèse de l'étude, qui était d'observer si le comportement de la mère est plus semblable envers les jumeaux MZ que les jumeaux DZ, nous avons calculé les corrélations entre les scores de sensibilité maternelle des jumeaux MZ et des jumeaux DZ. Les résultats indiquent que les mères se comportent de façon plus semblable ou plus différente selon la zygote de leurs jumeaux. En principe, la différence de corrélations indique une influence génétique des enfants sur le comportement maternel. Il convient alors de chercher à identifier si des caractéristiques hérissables de l'enfant influencent la sensibilité maternelle, et lesquelles.

Cependant, nous n'avons pu procéder aux analyses de tempérament des enfants pour voir si cette caractéristique a une influence sur la sensibilité de leur mère, étant donné que les données du ICQ étaient manquantes ou incomplètes pour un certain nombre de jumeaux. Pour cette raison, la réduction de l'échantillon s'avérait nécessaire afin d'avoir un échantillon homogène pour la suite des analyses statistiques. L'échantillon de 100 paires de jumeaux a ainsi été réduit à 73 paires.

Analyses Statistiques Suite à la Réduction de l'Échantillon

L'analyse des résultats à partir des 73 paires devra être interprétée avec prudence, puisque suite à une vérification de l'échantillon, à l'aide des statistiques descriptives et des tests de Student, on remarque que les résultats ne correspondent pas tout à fait aux prédictions théoriques du modèle génétique. Selon ce modèle, il ne devrait pas y avoir de différences de moyennes entre les jumeaux MZ et DZ dans les échantillons de jumeaux (Eaves Eysenck, & Martin, 1989). Suite au calcul des moyennes pour la sensibilité maternelle et pour les échelles de tempérament, on obtient une moyenne pour les jumeaux MZ supérieure à celle des jumeaux DZ pour la sensibilité maternelle ainsi que pour toutes les échelles de tempérament. Cependant, toutes les différences sont non significatives, sauf pour l'échelle *lassitude*.

Réponse à la Première Hypothèse

Au départ, lorsque l'échantillon était de 100 paires de jumeaux, les analyses permettaient d'avancer qu'il y avait une influence génétique des enfants sur la sensibilité maternelle. Toutefois, nous avons constaté qu'une fois l'échantillon réduit à 73 paires, la différence de corrélations qui existait au départ (pour les 100 paires) entre les deux types de jumeaux s'était grandement amenuisée et n'était plus significative (voir Appendice E), ce qui indiquerait que les mères ne se comportent pas de façon plus semblable ou plus différente selon la zygote des jumeaux. Il n'y a donc plus d'évidence

d'une influence génétique des enfants sur la sensibilité maternelle. Il est fort probable que la diminution de l'échantillon soit une des causes des résultats non significatifs, d'autant plus que nous avons perdu d'avantage de jumeaux MZ que de jumeaux DZ (17 MZ comparé à 10 DZ). Nous avons donc exploré la possibilité d'une différence de moyennes pour la sensibilité maternelle entre l'échantillon des 73 paires de jumeaux conservées et celui des 27 paires éliminées. Aucune différence significative ne ressort de la comparaison des moyennes des deux échantillons pour la sensibilité maternelle.

Les résultats obtenus avec l'échantillon réduit vont toutefois dans le sens de l'étude de DiLalla et Bishop (1996) qui ont obtenu des corrélations très semblables pour les jumeaux MZ et DZ pour le comportement maternel, mais légèrement plus élevées pour les jumeaux MZ. Généralement, les études observationnelles ne montrent pas beaucoup de différences entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ pour le comportement parental, contrairement à ce que l'on en observe dans certaines études basées sur des questionnaires complétés par les parents (Deater-Deckard, 2000). Il est donc difficile de dire si les jumeaux MZ et DZ connaissent un environnement parental comparable, puisque les différences de résultats pourraient bien ne refléter que des différences méthodologiques entre les études.

Réponse à la Seconde Hypothèse

Afin de répondre à la seconde hypothèse, nous avons calculé des corrélations partielles pour la sensibilité maternelle, en les contrôlant une à une selon les quatre échelles de tempérament. Les résultats permettent d'avancer que le tempérament de l'enfant, tel que mesuré par *l'Infant Characteristics Questionnaire*, n'exerce pas d'influence sur la sensibilité maternelle.

Explication des Résultats

Plusieurs facteurs pourraient expliquer les résultats non significatifs obtenus pour les deux hypothèses de recherche ; quatre ont cependant retenu notre attention. Le premier concerne la diminution de l'échantillon. La différence de corrélations des jumeaux MZ et des jumeaux DZ pour la sensibilité maternelle observée au départ, avec l'ensemble de l'échantillon, a disparu suite à l'élimination de 27 paires de jumeaux, d'autant plus qu'un nombre plus grand de MZ a été perdu.

Un deuxième facteur pourrait être lié à la précision des instruments de mesure pour ce type d'étude. Le TCM est un instrument qui a été construit pour évaluer la sensibilité maternelle en contexte naturel ; il est donc possible qu'il ne soit pas assez précis lorsqu'il est utilisé à partir de bandes vidéo, et ce même si les séquences codifiées

étaient en moyenne d'une longueur semblable à celles rapportées par Pederson et Moran (1996) dans leur étude réalisée à partir de visites à domicile. Il est important de noter que l'observation naturelle est relativement aisée à réaliser avec des singletons, mais beaucoup plus complexe avec des jumeaux car il y a possibilité de contamination des observations d'un jumeau par celles de son cojumeau. C'est pour cette raison que nous avons modifié la procédure du TCM en utilisant des bandes vidéo en contexte de laboratoire ; nous avons privilégié une collecte indépendante des données plutôt que le respect strict de la procédure suggérée par Pederson et Moran (1995). Il est également probable que le fait de synthétiser en une seule cote, à l'aide du TCM, les nombreux comportements maternels observés pendant un long laps de temps, n'ait pas permis de faire ressortir toutes les nuances possibles entre les divers styles de comportements maternels.

En ce qui concerne la mesure du ICQ, il s'agit, d'une part, d'un instrument dont les informations sont rapportées par les parents ; l'instrument mesure plutôt la perception du parent et non directement le tempérament de l'enfant. D'autre part, l'ICQ a été construit pour évaluer des singletons, il peut donc poser un problème lorsqu'il est employé pour évaluer le tempérament des jumeaux, puisque l'on demande à une seule personne d'évaluer deux enfants. Lorsque le parent évalue le tempérament de chacun de ses jumeaux, il peut avoir tendance à comparer ses jumeaux entre eux plutôt que de les comparer indépendamment à un enfant moyen de même âge dans la population générale. Ceci peut amener un effet de contraste, où le parent a tendance à amplifier les

ressemblances des jumeaux MZ et les différences des jumeaux DZ, ayant pour conséquence une surestimation de l'héritabilité. On le remarque lorsque les jumeaux MZ obtiennent des corrélations pour un phénotype qui sont supérieures au double de celles des jumeaux DZ (Spinath & Angleitner, 1998). Dans notre étude, nous avons pu observer un tel effet pour deux échelles de tempérament : *inadaptation* et *lassitude*, illustrant encore une fois les difficultés supplémentaires rencontrées dans les études de jumeaux.

Un troisième facteur pourrait être lié à la puissance des analyses statistiques utilisées. Dans cette étude, nous avons comparé des corrélations entre jumeaux MZ et DZ afin de voir s'il y a influence génétique des enfants sur la sensibilité maternelle. Nous avons ensuite procédé à des corrélations partielles afin de voir si le tempérament a un effet sur la sensibilité maternelle. D'autres méthodes comme l'analyse de piste (Plomin et al., 1997) et l'analyse hiérarchique multi-niveaux (Pérusse et al., en préparation) auraient été beaucoup plus précises pour déterminer si les traits observés sont influencés par les gènes, l'environnement commun aux jumeaux ou à l'environnement unique à chacun des jumeaux, et dans quelles proportions. Cependant, ces méthodes demandent préférablement de grands échantillons. Dans leur étude sur le niveau d'activité, Saudino & Eaton (1991) se sont limités à la comparaison de corrélations entre jumeaux MZ et DZ parce qu'ils ne disposaient que d'un petit échantillon. Nous avons choisi de procéder au même type d'analyse étant donné que notre échantillon était limité au départ et que nous avons dû le réduire davantage.

Finalement, le dernier facteur pouvant être lié à des résultats non significatifs concerne la possibilité qu'il n'y ait réellement pas d'influence génétique du tempérament de l'enfant à l'âge de 5 mois sur le comportement maternel. Toutefois, il est possible que cette influence apparaisse plus tard au cours du développement.

Conséquences de la Recherche

Cette recherche, malgré ses limites, apporte un élément de solution aux difficultés inhérentes aux études observationnelles lorsqu'elles s'appliquent à des jumeaux. Nous avons démontré qu'il était possible d'obtenir des observations naturelles et indépendantes des comportements maternels dans le contexte d'une étude de jumeaux. Il est souhaitable que les futures études génétiques portant sur la relation mère-enfant continuent dans cette voie. Ajoutons qu'idéalement, nous aurions dû également obtenir des mesures indépendantes pour le tempérament.

Cette étude amène donc une interrogation concernant les difficultés méthodologiques inhérentes aux études de jumeaux par rapport aux études impliquant des singletons. Cette interrogation est fondamentale, étant donné que les études de jumeaux fournissent les principales preuves de l'importance de l'influence génétique sur le comportement. Il importe de savoir que les études de jumeaux font face à des difficultés qui leur sont propres et que si nous n'en tenons pas compte, nous risquons de mal évaluer la contribution de l'influence génétique au développement.

Limites et Forces de la Recherche

Il est important de noter les limites de la présente recherche. D'abord, beaucoup d'information a été perdue suite à la réduction de l'échantillon. Il aurait donc été préférable de s'assurer, dès le début de l'étude, que toutes les familles choisies avaient complété en entier l'ICQ pour les deux jumeaux. Une autre faiblesse concerne la procédure d'évaluation des comportements maternels à l'aide du TCM, qui aurait probablement été beaucoup plus efficace si elle avait inclus une rencontre de « debriefing » avec un chercheur pour chaque dyade mère-enfant comme le font dans leurs études Pederson et al. (1998). Cette procédure permet à l'observateur de clarifier et de consolider ses impressions sur la relation de la dyade observée (Moran et al., 1996). Suite à cette rencontre, l'observateur procède au TCM.

Les principales forces de ce mémoire se situent d'abord au niveau de la qualité de la mesure observationnelle utilisée. Le TCM tient compte de nombreux aspects du comportement maternel observé. De plus, nous disposions d'un temps d'observation directe relativement long (entre 0,60 et 1,92 heures) pour chaque dyade mère-enfant. Ce temps d'observation est supérieur à toutes les autres études observationnelles génétiquement informative qui évaluent le comportement parental. L'étude de DiLalla et Bishop (1996), par exemple, disposait d'un temps d'observation de 2,5 minutes par jumeaux. Ensuite, l'observation directe des jumeaux dans un contexte de laboratoire (se rapprochant du contexte naturel) sans qu'il n'y ait contamination des données d'un

jumeau par celles de son cojumeau, constitue une autre force considérable de l'étude. Enfin, cette recherche se démarque des études de socialisation classiques en situant le comportement parental dans un contexte génétiquement informatif. Cette stratégie permet de tenir compte d'une source d'influence génétique sur le développement souvent négligée.

Conclusion

L'objectif principal de la présente recherche était de voir s'il y a une influence génétique des caractéristiques propres aux enfants sur le comportement maternel. Pour répondre à cet objectif, nous avons privilégié le devis classique de jumeaux. Cette méthode permet de départager la part d'influence génétique et environnementale pour certains aspects du développement de l'individu. Le devis classique de jumeaux postule que les deux types de jumeaux (MZ et DZ) peuvent être comparés puisqu'ils partagent des environnements égaux. Pérusse et collaborateurs (en préparation) ont démontré que certains aspects de l'environnement de l'enfant, comme la sensibilité de la mère, sont plus semblables pour les jumeaux MZ que pour les jumeaux DZ. Une explication possible est que des caractéristiques hérissables des enfants influencent le comportement maternel.

Dans la présente recherche, il a été possible de procéder à une analyse des données de sensibilité maternelle, afin de voir si ces différences dans l'environnement des jumeaux sont influencées par des caractéristiques hérissables de l'enfant, comme son tempérament. La sensibilité maternelle a été évaluée à l'aide du Tri-de-carte du Comportement Maternel (TCM ; Moran et al., 1996) et le tempérament de l'enfant à l'aide du *Infant Characteristics Questionnaire* (ICQ ; Bates et al., 1979), version informatisée. Les analyses statistiques consistaient, dans un premier temps, à comparer les corrélations intrapaires pour tout l'échantillon (100 paires) entre les jumeaux MZ et

les jumeaux DZ pour la sensibilité maternelle, afin de voir si il y a une influence génétique des enfants sur le comportement maternel. Les résultats permettaient alors d'avancer qu'il y avait bel et bien une influence génétique des enfants sur la sensibilité maternelle. Toutefois, suite à la réduction de l'échantillon pour cause de données manquantes concernant l'ICQ, les différences de corrélations intrapaires pour la sensibilité maternelle entre les jumeaux MZ et DZ ne sont plus significatives. Dans un deuxième temps, nous avons calculé des corrélations partielles pour la sensibilité maternelle en contrôlant selon les échelles de tempérament. Les résultats indiquent qu'il ne semble pas y avoir influence du tempérament de l'enfant sur le comportement maternel.

Bref, la présente étude ne permet pas de conclure qu'il y ait influence génétique indirecte de l'enfant sur la sensibilité maternelle, ni qu'il y ait influence de dimensions héréditaires spécifiques du tempérament de l'enfant sur le comportement maternel. Par ailleurs, il est bien possible que de tels résultats soient dus à la réduction de l'échantillon ou à d'autres facteurs tels que la précision des outils et la puissance des analyses statistiques utilisées. Certains aspects de la présente étude se démarquent des études précédentes, comme la procédure qui consiste en une observation directe de jumeaux et de leur mère dans un contexte de laboratoire se rapprochant du contexte naturel, permettant ainsi l'observation d'un grand nombre d'interactions mère-enfant spontanées. L'observation directe des jumeaux a également permis d'obtenir des mesures indépendantes, c'est-à-dire des données pour chaque jumeau sans que celles-ci ne soient

contaminées par celles de son cojumeau. Ensuite, un autre facteur important est qu'aucune autre étude génétique (à notre connaissance) n'ait évalué la sensibilité maternelle en fonction du tempérament des jumeaux. Enfin, cette étude contribue au développement des connaissances en ce sens qu'elle met de l'avant les difficultés que l'on peut rencontrer en combinant études observationnelles, collecte de données par questionnaire et devis génétiquement informatif.

Références

- Ainsworth, M. D. S., Bell, S. M. V., & Stayton, D. J. (1971). Individual differences in Strange Situation behavior of one-year-olds. In H. R. Schaffer (Ed.), *The origins of human social relations* (pp. 17-57). New York : Academic Press.
- Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E., & Wall, S. (1978) *Patterns of attachment*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bates, J. E. (no date). *Information on the Infant Characteristics Questionnaire*. Department of Psychology, Indiana University, Bloomington, IN 47405.
- Bates, J. E. (1987). Temperament in infancy. Dans J.D. Osofsky (dir.), *Handbook of Infant Development* (2^e éd.). New-York : Wiley, 1101-1149.
- Bates, J. E. (1989). Concepts and measures of temperament. Dans G. A. Kohnstamm, J. E. Bates et M. K. Rothbart (dir.), *Temperament in Childhood*. Chichester : Wiley, 3-26.
- Bates, J. E. (1992). *Information on the Infant Characteristics Questionnaire*. Document inédit, Indiana University.
- Bates, J. E., & Bayles, K. (1984). Objective and subjective components in mother perceptions of their children from age 6 months to 3 years. *Merrill-Palmer Quarterly*, 30, 111-130.
- Bates, J. E., Freeland, C. A. B., & Lounsbury, M. L. (1979). Measurement of infant difficultness. *Child Development*, 50, 794-803.
- Bates, J. E., Miller, E. M., & Bayles, K. (1984). Understanding the link between difficult temperament and behavior problems: Toward identifying subtypes of difficultness. Paper presented at International Conference on Infant Studies, New York, April 1984.

- Baumrind, D. (1993). The average expectable environment is not good enough: A response to Scarr. *Child Development*, *64*, 1299-1317.
- Bayley, N. (1969). *Manual for Bayley Scales of Infant development*. New York : Psychological corp.
- Bouchard, T. J., & McGue, M. (1981). Familial studies of intelligence : A review *Science*, *29*, 1055-1059.
- Braungart, M., Plomin, R., DeFries, J. C., & Fulker, W. (1992). Genetic Influence on Tester-Rated Infant Temperament as Assessed by Bayley's Infant Behavior Record : Nonadoptive and Adoptive Siblings and Twins. *Developmental Psychology*, *28*, 40-47.
- Bromwich, R. (1981). *Working with parents and infants : An interactional approach*. Baltimore : University Press.
- Bronfenbrenner, U. (1975). Nature with nurture : A reinterpretation of the evidence. Dans A. Montague (Ed.), *Race and IQ*, Expanded Edition (pp.114-144). New-York : Oxford University Press.
- Burt, C. (1966). The genetic determination of differences in intelligence : A study of monozygotic twins reared together and apart. *British Journal of Psychology*, *57*, 137-153.
- Caldwell, B., & Bradley, R. (1984). *Home observation for the measurment of environment*. Little Rock : University of Arkansas, Center for Child Development and Education.
- Crowe, R. R., Noyes, T., Pauls, D. L., & Slymen, D. (1983). A family study of anxiety disorder. *Archives of General Psychiatry*, *40*, 1065-1069.
- Deater-Deckard, K. (2000). Parenting and child behavioral adjustment in early childhood: a quantitative genetic approach to studying family processes. *Child Development*, *71*, 468-484.

- DiLalla, L. F., & Bishop, E. G. (1996). Differential maternal treatment of infant twins: Effects on infant behaviors. *Behavior Genetics*, 28, 535-542.
- Eaves, L. J., Eysenck, H. J., & Martin, N. G. (1989). *Genes, culture, and personality: an empirical approach*. London: Academic Press.
- Forget-Dubois, N., & Pérusse, D. (1997). L'Étude des jumeaux nouveau-nés du Québec : étiologie génétique et environnementale des troubles tempéramentaux et cognitifs dès la première année de vie. *The Canadian Journal of Research on Early Childhood Education*, 6, 267-269.
- Gergen, K. J., Gergen, M. M., & Jutras, S. (1992). *Psychologie sociale (2 col.)* Montréal : Études vivantes.
- Goldsmith, H. H. (1991). A zygosity questionnaire for young twins: A research note. *Behavioral Genetic*,; vol 21 (3), 257-269.
- Goldsmith, H. H. (1996). Studying temperament via construction of the toddler behavior assessment questionnaire. *Child Development*, 67, 218-235.
- Goldsmith, H. H., Buss, A. H., Plomin, R., Rothbart, M., Klevjor; T. A., Chess, S., Hinde, R. A., & McCall, R. B. (1987). Roundtable : What Is Temperament? Four approaches. *Child Development*, 58, 505-529.
- Gottesman, I. I. (1991). *Schizophrenia genesis : The origins of madness*. New-York : Freeman.
- Gottesman, I. I., Shields, J. (1982). *Schizophrenia : The epigenetic puzzle*. Cambridge : Cambridge university press.
- Heston, L. L. (1966). Psychiatric disorders in foster home reared children of schizophrenic mothers. *British Journal of Psychiatry*, 112, 819-825.

- Hubert, N. C., Wachs, T. D., Peters-Martin, P., & Gandour, M. J. (1982). The study of early temperament : Measurment and conceptual issues. *Child Development, 53*, 571-600.
- Jones, P., & Cannon, M. (1998). The new epidemiology of schizophrenia. *Psychiatric clinics of North America, 21* (1), 1-25.
- Joseph, J. (1998). The equal environment assumption of the classical twin method: A critical analysis. *Journal of mind and behavior, 19*, 325-358.
- Juel-Nielsen, N. (1965) *Individual and environment*. Copenhagen : Munksgaard.
- Kagan, J. (1997). Temperament and the reaction to unfamiliarity. *Child Development, 6* (1), 139-143.
- Kagan, J., Reznick, J. S., & Gibbons, J. (1989). Inhibited and uninhibited types of children. *Child Development, 6*, 838-845.
- Kagan, J., Reznick, J. S., & Snidman, N. (1986). Temperamental inhibition in early childhood. Dans R. Plomin & J. Dunn (Eds), *The study of temperament : Changes continuities and challenges* (pp. 53-65). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Kagan, J., Reznick, J. S., & Snidman, N. (1987). The physiology and psychology of behavioral inhibition in children. *Child Development, 58*, 1459-1473.
- Kohnstamm, G. A. (Ed.) (1986). *Temperament discussed: Temperament and development in infancy and childhood*. Lisse (Neth.): Swets & Zeitlinger.
- Lerner, R. M., Palermo, M., Spiro, A., & Nesselroade, J. (1982). Assessing the dimensions of temperamental individuality across the life-span: The Dimensions of Temperament Survey (DOTS). *Child Development, 53*, 149-160.

- Lytton, H. (1977). Do parents create, or respond to, differences in twins? *Developmental Psychology, 13*, 456-459.
- Matheny, A. P. (1989). Children's behavioral inhibition over age and across situations : Genetic similarity for a trait during change. *Journal of Personality, 57*, 215-235.
- Matheny, A. P., Jr, Riese, M. L., & Wilson, R. S. (1985). Rudiments of infant temperament : Newborn to 9 months. *Developmental Psychology, 23*, 323-331.
- Meulenbelt, I., Droog, S., Trommelen, G. J. M., Boomsma, D. I., & Slagboom, P. E. (1995). High-yield noninvasive human genomic DNA isolation method for genetic studies in geographically dispersed families and populations. *Letter to the editor. American Journal of Human Genetics 57*: 1252-1254.
- Moran, G., Pederson, D. R., & Tarabulsky, G. M. (1996). Le rôle de la théorie de l'attachement dans l'analyse des interactions mère-enfant à la petite enfance : descriptions précises et interprétations significatives. Dans G. M Tarabulsky, & R. Tessier (Eds), *Le développement émotionnel et social de l'enfant*, (pp. 69-130). Québec : Les Presse de l'Université du Québec.
- Moran, G., Pederson, D .R., Pettit, P., & Krupka, A. (1992). Maternal sensitivity and infant-mother attachment in a developmentaly delayed sample. *Infant Behavior and Development, 15*, 427-442.
- Newman, H. H., Freeman, F. N., & Holzinger, K. J. (1937). *Twins : A study of heredity and environment*, Chicago : University of Chicago.
- Pederson, D. R., Gleason, K. E., Moran, G., & Bento, S. (1998). Maternal attachment representations, maternal sensitivity, and the infant-mother attachment relationship. *Developmental psychology, 34 (5)*, 925-933.
- Pederson, D. R. & Moran, G. (1995). A categorical description of infant-mother relationships in the home and its relation to q-sort measures of infant-mother interaction. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 60 (2-3, Serial No. 244)*, 111-145. Microfilms.

- Pederson, D. R., & Moran, G. (1996). Expressions of the attachment relationship outside of the strange situation. *Child Development, 67*, 915-927.
- Pederson, D.R., Moran, G., Sitko, C., Campbell, K., Ghesquire, K., & Acton, H. (1990). Maternal sensitivity and security of infant-mother attachment: A Q-sort study. *Child Development, 61*, 1974-1983.
- Pedlow, R., Sanson, A., Prior, M., & Oberklaid, O. (1993). Stability of maternal reported temperament from infancy to 8 years. *Developmental Psychology, 29* (6), 998-1007.
- Pérusse, D. (1995) The Quebec Longitudinal Twin Study of Infant Temperament. *American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, New Orleans, U.S.A.
- Plomin, R. (1986). *Development, genetics and psychology*. Hillsdale, NJ.: Erlbaum.
- Plomin, R. (1989). *Nature and nurture : An introduction to human behavioral genetics*. California : Brooks/Cole Publishing Company.
- Plomin, R., DeFries, J. C., & Fulker, D. W. (1988). *Nature and nurture during infancy and early childhood*. Cambridge, England : Cambridge University Press.
- Plomin, R., DeFries, J. C., & McClearn, G. E. (1990). *Behavioral genetics : A primer, (second edition)*. New-York : Freeman.
- Plomin, R., DeFries, J. C., McClearn, G. E., & Rutter, M. (1997). *Behavioral Genetics (third edition)*. New York: Freeman.
- Plomin, R., & McClearn, G. E. (1993). *Nurture and psychology*. Washington : American Psychological Association.
- Riese, M. L. (1987). Temperamental stability between the neonatal period and 24 months. *Developmental Psychology, 23*, 216-222.

- Rothbart, M. K. (1981). Measurement of temperament in infancy. *Child Development, 52*, 569-578.
- Rothbart, M. K. (1986). Longitudinal observation of infant temperament. *Developmental Psychology, 22*, 356-365.
- Saudino, K. J., & Eaton, W. O. (1991). Infant temperament and genetics: an objective twin study of motor activity level. *Child Development, 62*, 1167-1174.
- Saudino, K. J., Plomin, R., & DeFries, J. C. (1996). Tester-rated temperament at 14, 20, and 24 months : Environmental change and genetic continuity. *British Journal of Developmental Psychology, 14*, 129- 144.
- Scarr, S. (1968). Environmental bias in twin studies. *Eugenics Quarterly, 15*, 34-40.
- Scarr, S., & Carter-Saltzman, L. (1979). Twin method : Defense of a critical assumption. *Behavior Genetics, 9*, 527-542.
- Shields, J. (1962). *Monozygotic twins brought up apart and brought up together*. London : Oxford University Press.
- Spinath, F. M. & Angleitner, A. (1998). Contrast effects in Buss and Plomin's EAS questionnaire: a behavioral-genetic study on early developing personality traits assessed through parental ratings. *Personality and individual differences, 25*, 947-963.
- Tarabulsky, G. M., Avgoustis, E., Phillips, J., Pederson, D. R., Moran, G. (1997). Similarities and differences in mothers ' and observers ' descriptions of attachment behaviours. *International Journal of Behavioral Development, 21 (3)*, 599-619.
- Thomas, A., & Chess, S. (1968). *Temperament and Behavior Disorders in Children*. New York : New York University Press.

- Thomas, A., & Chess, S. (1977). *Temperament and Development*. New York : Brunner/Mazel.
- Tremblay, N., Pérusse, D., & Boivin, M. (1998). *Inhibition comportementale : reconsidérations théoriques d'une dynamique gènes-environnement*. Dans G. M. Tarabulsi, R. Tessier & A. Kappas (éds), *Le tempérament de l'enfant : cinq études*. Presse de l'Université du Québec
- Tremblay, N., Pérusse, D., Tremblay, R.E., Pihl, R., Zoccolillo, M., Boivin, M., & Malo, J. *The Québec study of newborn twins*. International Society for the Study of Behavioural Development, Québec, Québec, Canada.1996.
- Van den Boom, D. C. (1989). *Neonatal Irritability and the Development of Attachment*. Dans G. A. Kohnstamm, J. E. Bates et M. K. Rothbart (dir.), *Temperament in Childhood*. Chichester : Wiley, (pp. 299-318).
- Water, E., Deane, & K. E, (1985). Defining and assessing individual differences in attachment relationships : Q- methodology and the organisation of behavior in infancy and early childhood. Dans I. Bretherton et E. Waters (dirs). *Growing points of attachment theory and reasech. Monographs of the society for research in child Development, 50* (1-2 serial No. 209).

Appendice A

Items et scores du Tri-de cartes du Comportement Maternel

Liste des items du TCM

1. M (Maman) remarque les sourires et les vocalises de B (Bébé).
2. M n'est pas consciente ou elle est insensible aux manifestations de détresse émises par B.
3. M interprète selon ses propres désirs et ses états d'âme les signaux de B.
4. Les réponses sont tellement lentes à venir que B ne peut pas faire le lien entre ce qu'il fait et la réponse de M.
5. M remarque lorsque B est en détresse, pleure, chigne ou gémit.
6. Considérant les réponses de B, les comportements vigoureux et stimulants de M sont appropriés.
7. M répond seulement aux signaux fréquents, prolongés et intenses émis par B.
8. Les réponses de M aux efforts de communication de B sont imprévisibles et incohérentes.
9. M répond de façon cohérente aux signaux de B.
10. M « accueille ou salue » B lorsqu'elle revient dans la pièce.
11. M est quelquefois consciente des signaux de détresse de B, mais elle les ignore ou encore elle n'y répond pas immédiatement.
12. D'après les réactions de B, la mère interprète correctement les signaux émis par ce dernier.
13. M est irritée par les demandes de B, (notez les informations provenant de l'entrevue avec M à propos des demandes de soins qu'exige B).

14. M réprimande B.
15. M est consciente de la façon dont ses humeurs affectent B.
16. M coupe souvent les activités appropriées de B.
17. M a peur de gêner B, elle possède des valeurs rigides sur la façon de prendre soin de B (« je dois faire ceci et pas cela » etc.).
18. M organise l'environnement en tenant compte de ses besoins et de ceux de B (considérez ici l'équilibre entre les besoins de chacun).
19. M perçoit les comportements négatifs de B comme des manifestations de rejet, elle le prend « personnellement ».
20. M semble contrariée par les demandes d'attention et les signes de détresse de B.
21. M est fière de B.
22. Même lorsque M a des sentiments négatifs à l'égard de B, elle peut passer outre lorsqu'elle interagit avec lui.
23. M respecte B à titre d'individu, c'est-à-dire qu'elle accepte que B n'agisse pas selon son idéal.
24. M connaît bien son enfant; elle est une bonne source d'information.
25. Idéalise B – M ne reconnaît pas les défauts de B.
26. M est négative lorsqu'elle décrit B.
27. M adopte une attitude abattue dans ses tâches maternelles.

28. M taquine B au-delà de ce que B paraît apprécier.
29. Lors des interactions, M attend la réponse de B.
30. M joue à « cou-cou » et d'autres jeux semblables avec B.
31. M fait l'effort d'emmener B dans des activités extérieures comme le magasinage et la visite d'amis.
32. M donne des jouets qui correspondent à l'âge de B.
33. M crée un environnement stimulant autour de B.
34. M recherche les contacts face-à-face avec B.
35. M montre du doigt et nomme les choses intéressantes dans l'environnement de B.
36. M adopte généralement une attitude positive à l'égard de B.
37. Les commentaires de M à propos de B sont généralement positifs.
38. M touche B de façon affectueuse.
39. Quand M prend B dans ses bras, elle le cajole souvent.
40. M fait des compliments à B.
41. M interagit sans émotion avec B.
42. M est animée dans ses contacts avec B.

43. M exprime son affection surtout en embrassant B sur la tête.
44. Lors du changement de couche, M tient compte des activités de B.
45. Lors des repas, M encourage les initiatives de B.
46. Lors des repas, M signale ses intentions et attend une réponse.
47. Lors des repas, M tient compte des activités de B.
48. M donne des collations et des repas nutritifs à B.
49. L'environnement de B est sécuritaire.
50. M intervient de façon appropriée lorsque B peut se salir ou mettre le désordre.
51. M est embarrassée lorsque B se salit pendant qu'il se nourrit et parfois cela devient nuisible à l'alimentation.
52. M n'interrompt pas toujours les activités de B qui pourraient être dangereuses.
53. Les interactions avec B se terminent bien—l'interaction se termine lorsqu'il est satisfait (considérez également la fin d'une interaction agréable pour B).
54. Les interactions se déroulent en accord avec la cadence et l'état de B.
55. M tente souvent la stratégie « essai-erreur » lorsqu'elle cherche une façon de satisfaire les besoins de B.
56. M est très préoccupée de l'apparence et de bien habiller B en tout temps.

57. M accable B de stimulations constantes et déphasées.
58. M est consciente des changements d'humeur de B.
59. En interaction avec B, M est rude et intrusive.
60. Lorsque B éprouve de l'inconfort, M trouve rapidement et correctement la source du problème.
61. M semble porter attention à B même lorsqu'il est dans une autre pièce.
62. M est préoccupée par une entrevue—elle semble ignorer B.
63. M supervise B et répond à ses besoins même lorsqu'elle est occupée à d'autres activités comme la cuisine ou la conversation avec un visiteur.
64. M répond immédiatement aux cris et aux plaintes de B.
65. M est malhabile dans la répartition de son attention pour B et pour d'autres tâches; elle manque ainsi certains signaux de B.
66. M organise ses déplacements de manière à percevoir les signaux de B.
67. Lorsque M est dans la même pièce que B, elle est accessible sans restriction.
68. M paraît souvent « dans les nuages » et ne remarque pas les demandes d'attention ou d'inconfort de B.
69. M semble dépassée, dépressive.
70. M ignore souvent (ne répond pas) aux signaux positifs de B.

71. Quand B est de mauvaise humeur, M le place souvent dans une autre pièce de manière à ne plus être dérangée.
72. À première vue, la maisonnée ne semble pas indiquer la présence d'un enfant.
73. Le contenu et la cadence des interactions avec B semblent déterminés par M plutôt que par les réponses de B.
74. Pendant les interactions face-à-face, M manque souvent les signaux de B indiquant « doucement » ou « arrête ».
75. M tente d'intéresser B à des jeux ou des activités qui dépassent nettement les capacités de B.
76. M peut interrompre une interaction en cours pour parler à un visiteur ou pour entreprendre une autre activité qui lui traverse soudainement l'esprit.
77. M installe souvent B devant la télévision afin de le divertir.
78. Les siestes sont organisées selon les besoins de M plutôt que selon les besoins immédiats de B : « Quand c'est le temps de la sieste, je le couche qu'il soit fatigué ou non » (suite à l'entrevue).
79. M répète des mots lentement à B, elle nomme fréquemment des objets ou des activités comme si elle dédirait les lui enseigner.
80. M parle très rarement directement à B.
81. M utilise souvent le parc pour B de façon à ce qu'elle puisse assumer ses autres tâches domestiques.
82. M se sent à l'aise de laisser B aux soins d'une gardienne durant la soirée.
83. M sort de la pièce où se trouve B sans aucune forme « d'explication » ou de « signal » comme « je serai de retour bientôt... ».

84. M semble souvent traiter B comme un objet inanimé lorsqu'elle le déplace ou ajuste sa posture.
85. M est très réticente à laisser B à qui que ce soit, sauf au conjoint ou à des proches.
86. M encourage les interactions de B avec les visiteurs. Elle peut les inviter à prendre B ou elle peut le « présenter » aux visiteurs comme « Regarde qui est là! ».
87. M semble bizarre ou mal à l'aise lorsqu'elle interagit face-à-face avec B.
88. M semble souvent oublier la présence de B lorsqu'elle est en interaction avec un visiteur.
89. M est très attentive lorsque les couches de sont souillées ; elle semble les changer aussitôt que cela est nécessaire.
90. M met souvent les jouets et autres objets à la portée de B de façon à attirer son attention.

Référence : Pederson, D.R., Moran, G., Sitko, C., Campbell, K., Ghesquire, K., & Acton, H. (1990). Maternal sensitivity and security of infant-mother attachment: A Q-sort study. *Child Development*, 61, 1974-1983.

Scores des items du TCM

1. 8.00	27. 4.67	53. 8.58	79. 5.58
2. 1.00	28. 1.67	54. 9.00	80. 2.67
3. 1.92	29. 8.83	55. 2.42	81. 4.25
4. 1.33	30. 5.67	56. 4.33	82. 5.50
5. 7.92	31. 5.58	57. 1.25	83. 3.50
6. 8.50	32. 5.83	58. 5.08	84. 2.67
7. 1.25	33. 6.00	59. 1.75	85. 5.08
8. 1.33	34. 7.00	60. 8.75	86. 6.25
9. 8.92	35. 6.17	61. 8.08	87. 3.08
10. 7.25	36. 6.75	62. 2.17	88. 2.33
11. 2.25	37. 6.25	63. 8.83	89. 5.75
12. 9.00	38. 6.50	64. 8.17	90. 6.08
13. 2.75	39. 6.00	65. 2.58	
14. 4.08	40. 6.75	66. 8.25	
15. 7.58	41. 3.67	67. 7.67	
16. 2.00	42. 6.92	68. 1.42	
17. 3.92	43. 4.25	69. 3.92	
18. 7.17	44. 7.42	70. 3.33	
19. 2.58	45. 7.58	71. 2.08	
20. 2.50	46. 8.17	72. 4.33	
21. 5.75	47. 7.67	73. 1.50	
22. 6.83	48. 5.08	74. 1.58	
23. 7.67	49. 6.17	75. 3.83	
24. 7.17	50. 3.75	76. 3.50	
25. 4.25	51. 3.58	77. 3.42	
26. 3.50	52. 1.67	78. 2.42	

Appendice B

Infant Characteristics Questionnaire (6 mois)

4. How easy or difficult is it for you to know what's bothering your baby when he/she cries or fusses?

1	2	3	4	5	6	7
very easy			about average		difficult	

5. How many times per day, on the average, does your baby get fussy and irritable--for either short or long periods of time?

1	2	3	4	5	6	7
never	1-2 times per day	3-4 times per day	5-6 times per day	7-9 times per day	10-14 times per day	more than 15

6. How much does your baby cry and fuss in general?

1	2	3	4	5	6	7
very little; much less than the average baby			average amount; about as much as the average baby		a lot; much more than the average baby	

7. How did your baby respond to his/her first bath?

1	2	3	4	5	6	7
very well-- baby loved it			neither liked nor disliked it		terribly-- didn't like it	

8. How did your baby respond to his/her first solid food?

1	2	3	4	5	6	7
very favorably-- liked it immediately			neither liked nor disliked it		very negatively-- did not like it at all	

9. How does your baby typically respond to a new person?

1	2	3	4	5	6	7
almost always responds favorably			responds favorably about half the time		almost always responds negatively at first	

10. How does your baby typically respond to being in a new place?

1	2	3	4	5	6	7
almost always responds favorably			responds favorably about half the time		almost always responds negatively at first	

11. How well does your baby adapt to things (such as in items 7-10) eventually?
- | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| very well,
always likes it
eventually | | ends up liking it about
half the time | | | almost always
dislikes
it in the end | |
12. How easily does your infant get upset?
- | | | | | | | |
|--|---|---------------|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| very hard to upset--
even by things that
upset most babies | | about average | | | very easily upset by
things that wouldn't
bother most babies | |
13. When your baby gets upset (e.g., before feeding, during diapering, etc.), how vigorously or loudly does he/she cry and fuss?
- | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------------|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| very mild intensity
or loudness | | moderate intensity
or loudness | | | very loud or
intense, really
cuts loose | |
14. How does your baby react when you are dressing him/her?
- | | | | | | | |
|-------------------------|---|------------------------------------|---|---|---------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| very well--
likes it | | about average-- doesn't
mind it | | | doesn't like
it at all | |
15. How active is your baby in general?
- | | | | | | | |
|------------------------|---|---------|---|---|-----------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| very calm
and quiet | | average | | | very active
and vigorous | |
16. How much does your baby smile and make happy sounds?
- | | | | | | | |
|---|---|-------------------|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| a great deal,
much more than
most infants | | an average amount | | | very little,
much less than
most infants | |
17. What kind of mood is your baby generally in?
- | | | | | | | |
|----------------------------|---|---------------------------------|---|---|---------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| very happy
and cheerful | | neither serious
nor cheerful | | | serious | |

18. How much does your baby enjoy playing little games with you?
- | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------------|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| a great deal,
really loves it | | about average | | | very little,
doesn't like
it very much | |
19. How much does your baby want to be held?
- | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| wants to be free
most of the time | | sometimes wants to be held;
sometimes not | | | a great deal--
wants to be held
almost all the time | |
20. How does your baby respond to disruptions and changes in everyday routine, such as when you go to church or a meeting, on trips, etc.?
- | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---|---|---------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| very favorably,
doesn't get upset | | about average | | | very unfavorably,
gets quite upset | |
21. How easy is it for you to predict when your baby will need a diaper change?
- | | | | | | | |
|-----------|---|---------------|---|---|----------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| very easy | | about average | | | very difficult | |
22. How changeable is your baby's mood?
- | | | | | | | |
|--|---|---------------|---|---|------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| changes seldom, and
changes slowly when
he/she does change | | about average | | | changes often
and rapidly | |
23. How excited does your baby become when people play with or talk to him/her?
- | | | | | | | |
|--------------|---|---------------|---|---|------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| very excited | | about average | | | not at all | |
24. Please rate the overall degree of difficulty your baby would present for the average mother.
- | | | | | | | |
|------------|---|-------------------------|---|---|----------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| super easy | | ordinary, some problems | | | highly difficult
to deal with | |

Experimental Items

- A. On the average, how much attention does your baby require, other than for caregiving (feeding, diaper changes, etc.)?

1	2	3	4	5	6	7
very little-- much less than average		average amount			a lot-- much more than the average baby	

- B. When left alone, your baby plays well by him/herself.

1	2	3	4	5	6	7
almost always		about half the time			almost never-- won't play by self	

- C. How does your baby react to being confined (as in a carseat, infant seat, playpen, etc.)?

1	2	3	4	5	6	7
very well-- likes it		minds a little or protests once in awhile			doesn't like it at all	

- D. How much does your baby cuddle and snuggle when held?

1	2	3	4	5	6	7
a great deal-- almost every time		average; sometimes does and sometimes doesn't			very little; seldom cuddles	

Appendice C

Plan de la salle familiale

Salle familiale

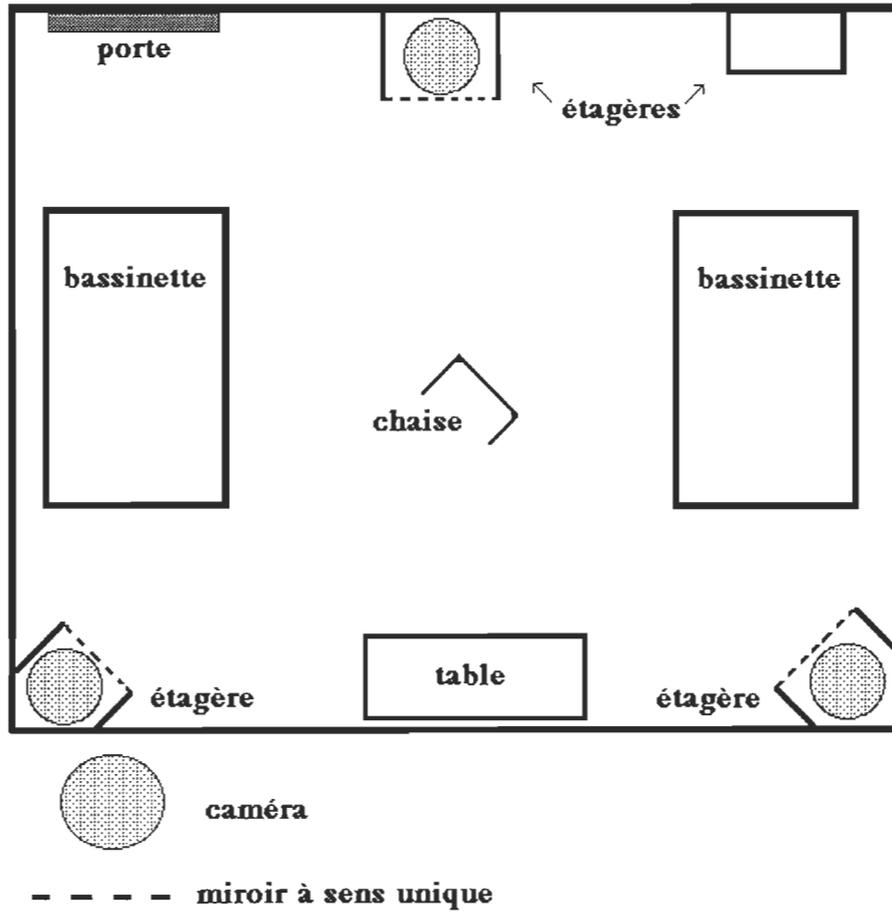


Figure 1. Plan de la salle familiale

Appendice D

Données brutes

Tableau 7

Nombre de jumeaux valides pour chacune des échelles de tempérament

	Nombre D'items	Items répondus Pour être valide	Nombre de jumeaux 1	Nombre de jumeaux 2
Irritabilité	6	4	89	86
Inadaptation	4	3	75	76
Lassitude	3	2	88	85
Imprévisibilité	3	2	89	86

Appendice E

Analyses supplémentaires

Tableau 8

Corrélations pour la sensibilité maternelle selon le nombre de famille

	<i>RMZ</i>	<i>ES</i>	<i>RDZ</i>	<i>ES</i>	h^2
Sens.mat (100)	0,57*	±0,08	0,39*	±0,10	0,36
Sens. Mat (73)	0,52*	±0,09	0,47*	±0,09	0,10

Note. *RMZ* = Corrélations des MZ. *RDZ* = Corrélations des DZ.

ES = Erreur Standard. h^2 = héritabilité.

* $p < 0,01$.