

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

ESSAI DE 3^E CYCLE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE
(PROFIL INTERVENTION)

PAR
ARIANE POLISOIS-KEATING

NEUROIMAGERIE FONCTIONNELLE DE L'EXCITATION SEXUELLE : MÉTA-
ANALYSE PRÉLÉMINAIRE COMPARANT DES HOMMES PÉDOPHILES À DES
HOMMES NON PÉDOPHILES

OCTOBRE 2017

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.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

Cet essai de 3^e cycle a été dirigé par :

Christian Joyal, Ph.D., directeur de recherche

Université du Québec à Trois-Rivières

Jury d'évaluation de l'essai :

Christian Joyal, Ph.D.

Université du Québec à Trois-Rivières

Mathieu Piché, Ph.D.

Université du Québec à Trois-Rivières

Philippe Allain, Ph.D.

Université d'Angers

Ce document est rédigé sous la forme d'un article scientifique, tel que stipulé dans les règlements des études de cycles supérieurs (Article 138) de l'Université du Québec à Trois-Rivières. L'article a été rédigé selon les normes de publication de revues reconnues et approuvées par le Comité d'études de cycles supérieurs en psychologie. Le nom du directeur de recherche pourrait donc apparaître comme co-auteur de l'article soumis pour publication.

Sommaire

La pédophilie engendre des coûts sociétaux et judiciaires importants, en plus de séquelles psychologiques importantes chez les victimes. Les neurosciences, plus particulièrement la neuroimagerie ont permis d'investiguer davantage la structure et, plus récemment, le fonctionnement du cerveau des pédophiles. Néanmoins, aucun signe neurologique pathognomonique de la pédophilie n'a encore été identifié, tant au plan structurel que fonctionnel. Cet essai présente un relevé critique de la documentation existante. Une méta-analyse a été effectuée, basée non pas sur un élitif signe neurologique, mais plutôt sur une comparaison des régions cérébrales activées lors de l'excitation sexuelle chez des hommes sexuellement attirés par des adultes et des hommes pédophiles lorsque des stimuli sexuels appropriés (préférentiels) sont utilisés. Les résultats suggèrent qu'il n'existe pas de différence notable entre les patrons d'activation des deux groupes. Par ailleurs, la présente étude suggère que l'excitation sexuelle chez l'homme est associée à l'activation d'un système neuronal complexe mais stable. L'activation de ce système associée à la présentation de stimuli spécifique (p.ex. des enfants nus ou mis en contexte sexuel) pourrait être utile pour l'identification des déviances sexuelles et l'évaluation de leur traitement. D'autres travaux s'avèrent nécessaires dans ce domaine d'étude afin de contribuer à l'avancement des connaissances.

Table de matières

Sommaire	iv
Remerciements.....	viii
Introduction	1
Contexte théorique	4
La pédophilie	6
Définition	6
Étiologie de la pédophilie	9
Hypothèse du trouble psychiatrique	9
Définition d'un trouble mental	9
Critères diagnostiques DSM-IV-TR	11
Critères diagnostiques DSM-5.....	12
Critères diagnostiques CIM-10.....	13
Limites des critères diagnostiques	14
Hypothèse des troubles psychosociaux.....	16
Facteurs psychosociaux se manifestant à l'enfance.....	16
Relation d'attachement et expériences traumatisantes pendant l'enfance	18
Facteurs psychosociaux se manifestant à l'âge adulte.....	20
Hypothèse du trouble neurologique	21
Aspects neurodéveloppementaux	21
Facteurs intra-utérins et périnataux	21
Traumatismes crânio-cérébraux.....	22

Indices physiques.....	23
Taille corporelle.....	23
Dominance manuelle gauche.....	23
Ratio digital	24
Fonctionnement intellectuel, académique et neurocognitif.....	27
Fonctionnement intellectuel.....	27
Difficultés scolaires	28
Profils neurocognitifs.....	29
L'identification des individus pédophiles et les signes neurologiques.....	30
Auto-identification et questionnaires auto-rapportés.....	31
Pléthysmographie pénienne	32
Indices cérébraux structuraux	35
Tomodensitométrie	35
Imagerie par résonance magnétique structurelle	36
Neuroimagerie de l'excitation sexuelle chez des hommes de la population générale.....	37
Neuroimagerie de l'excitation sexuelle chez des individus pédophiles	39
Chapitre I. Functional neuroimaging of sexual arousal: A preliminary meta-analysis comparing pedophile to nonpedophile men	42
Introduction.....	44
Methods.....	45
Results.....	46
Discussion	48

References.....	50
Discussion	52
Limites de l'étude	57
Références	60

Remerciements

La réalisation de cet essai a été possible grâce à la présence de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma reconnaissance.

Je voudrais tout d'abord remercier monsieur Christian Joyal, professeur titulaire à l'Université du Québec à Trois-Rivières. En tant que directeur de recherche, il m'a guidée à travers ses judicieux conseils et m'a soutenue tout au long du processus de collecte de données et de rédaction de cet essai.

Je remercie aussi Marie-Pier Curadeau, Martin Joly, Joannie Spearson Goulet et les Jing (ils sauront se reconnaître), mes collègues et amis qui m'ont apporté leur support moral et leur soutien tout au long de mon cheminement scolaire. Finalement, je tiens à remercier particulièrement ma famille sans qui l'accomplissement de ce parcours universitaire n'aurait été possible. Carroll-Ann, Gabriel, Claudine, Pier-Yves, Jeanne et Clara, votre présence à mes côtés aura été précieuse. Merci du fond du cœur pour les encouragements, le réconfort et la confiance. Un merci spécial à Philippe, qui s'est montré compréhensif, patient et présent au quotidien, et qui a su m'épauler dans ce projet.

Introduction

La pédophilie engendre de nombreux coûts sociétaux et judiciaires, en plus d'importantes séquelles d'un point de vue psychologique chez les victimes. Dans ce contexte, le processus diagnostique s'avère primordial, puisqu'il permet l'élaboration de stratégies de traitement et d'intervention appropriées aux plans psychologique ou pharmacologique.

De ce fait, de nombreux chercheurs s'affairent, depuis la fin du 19^e siècle, à définir la pédophilie, puis à en déterminer les causes pour obtenir des critères diagnostiques clairs et standardisés. Cependant, l'identification des individus atteints de pédophilie est complexe et, jusqu'à ce jour, les outils développés dans le but de la détecter présentent tous de considérables lacunes. Depuis quelques années, les neurosciences et la neuroimagerie ont permis d'investiguer davantage la structure et, plus récemment, le fonctionnement du cerveau des pédophiles. Néanmoins, aucun signe neurologique pathognomonique de la pédophilie n'a encore été identifié, tant au plan structurel que fonctionnel. L'objectif de cet essai était de faire un relevé critique de la documentation existante autour de cette question et d'effectuer une méta-analyse basée non pas sur un élusif signe neurologique, mais plutôt sur une comparaison des régions cérébrales activées lors de l'excitation sexuelle chez des hommes sexuellement attirés par des adultes et des hommes pédophiles lorsque des stimuli sexuels appropriés (préférentiels) sont utilisés.

Dans la première section de l'essai, la définition et les différentes hypothèses étiologiques de la pédophilie seront abordées. Dans la section suivante, les moyens présentement utilisés pour identifier la pédophilie seront discutés, soit l'évaluation clinique, l'utilisation d'auto-questionnaires et la pléthysmographie pénienne. La troisième section sera consacrée à l'intérêt et aux limites de l'utilisation de la neuroimagerie fonctionnelle pour identifier ou confirmer la présence d'une pédophilie. L'étude, au cœur de cet essai, sera ensuite présentée. Il s'agit d'une méta-analyse des données obtenues par les études de neuro-imagerie fonctionnelles actuellement publiées dans la littérature. Finalement, la dernière section de l'essai servira à mettre en lumière les principales conclusions liées à nos résultats. Nous discuterons aussi de quelques limites que les études futures devront prendre en considération.

Contexte théorique

En regard de son caractère illégal et tabou, il est très difficile d'évaluer la prévalence de la pédophilie (ou l'intérêt sexuel envers des enfants). Les enquêtes auprès des victimes et les études de pédophiles n'étant jamais passé à l'acte (inconnus des autorités) suggèrent néanmoins qu'environ 10 % des garçons et 20 % des filles seront victimes d'une agression sexuelle avant d'atteindre l'âge adulte. Ces travaux suggèrent aussi que 3 % des hommes de la population générale ont des intérêts sexuels impliquant des enfants (Seto, 2008). Ainsi, près de 37 000 hommes canadiens sont préférentiellement attirés par des enfants au plan sexuel. Lorsqu'on connaît les séquelles psychologiques de la pédophilie chez les victimes, souvent importantes et persistantes (Hébert, Cyr, & Tourigny, 2011), on réalise l'importance de mieux connaître l'étiologie du trouble; ce pour aider sa compréhension, sa prévention et son traitement.

Le premier objectif de cet essai est de décrire les hypothèses actuelles concernant l'étiologie de la pédophilie, tout en nous penchant plus spécifiquement sur les facteurs neurobiologiques. Le second objectif de cet essai est de conduire une méta-analyse des études de neuro-imagerie fonctionnelles impliquant des hommes pédophiles et non-pédophiles afin de déterminer si leur patron d'activation cérébrale permet de les distinguer.

La pédophilie

La première section propose une définition de la pédophilie, qui n'est pas aussi simple qu'on pourrait le croire. Par la suite, les trois grands types de facteurs étiologiques possibles de la pédophilie seront présentés, à savoir les facteurs psychopathologiques, psychosociaux et neurologiques.

Définition

Le terme pédophilie est formé des mots grecs *paidos* (enfants) et *philia* (amitié). C'est en 1886 qu'il a été employé pour la première fois sous le terme de *paedophilia erotica* par le psychiatre allemand Richard von Krafft-Ebing, dans son ouvrage « Psychopathia Sexualis ». Il désigne l'agissement sexuel d'un individu envers un enfant d'âge prépubère (von Krafft-Ebing, 1886/1965).

Plus récemment, la Classification internationale des maladies (Organisation mondiale de la santé [OMS], 1993) définissait la pédophilie par la présence, chez un adulte, d'une préférence sexuelle pour des enfants d'âge prépubère (garçons et/ou filles), c'est-à-dire des enfants ne présentant aucun signe de développement des caractères sexuels secondaires (généralement âgés de 12 ans ou moins). La présence de caractères sexuels secondaires renvoie à l'apparition de traits qui se développent pendant la puberté, par exemple l'augmentation de la pilosité sur le torse, l'abdomen, le visage et les parties génitales chez les garçons et le développement des seins et de l'augmentation de la pilosité sur les parties génitales chez les filles (Schwitzgebel, 2004).

Cela dit, il est important de souligner que les agresseurs sexuels d'enfants ne sont pas nécessairement pédophiles et, qu'à l'inverse, les pédophiles n'agressent pas nécessairement autrui. Un agresseur sexuel d'enfant a évidemment commis une ou plusieurs agressions, mais les enfants ne représentent peut-être pas son objet de désir préférentiel (ce qui doit être le cas pour la pédophilie). Ainsi, plusieurs pédophiles ne passent pas à l'acte, se contentant de leur monde imaginaire et de fantasmes.

Par ailleurs, les motivations qui poussent un agresseur sexuel d'enfant non-pédophile à cibler cette catégorie de victimes diffèrent de celles des individus pédophiles qui passent à l'acte. Contrairement aux pédophiles, les fantasmes ou les comportements sexuels des agresseurs sexuels d'enfants ne sont habituellement pas dirigés vers les enfants d'âge prépubère. Ces derniers ciblent des enfants, davantage à cause du caractère vulnérable de ce type de victimes et de la facilité à avoir une emprise physique sur eux. La majorité des cas d'agressions sexuelles envers des enfants sont d'ailleurs fortuits, c'est-à-dire non planifiés. On qualifie ces agressions d'opportunistes, par opposition aux actes de prédation ou préférentiels des pédophiles (Seto, 2008).

Qui plus est, les individus pédophiles utilisent rarement la force pour arriver à leurs fins. Ces derniers ont plutôt tendance à faire preuve de manipulation ou à utiliser diverses méthodes de désensibilisation envers les enfants. À titre d'illustration, ils peuvent amadouer tranquillement leur victime, en passant progressivement d'attouchements inoffensifs vers des attouchements inappropriés. Ils peuvent aussi

présenter de la pornographie à l'enfant ciblé, de façon à banaliser les activités sexuelles qui y sont présentées. La distinction entre ces deux catégories est importante, puisque le risque de passage à l'acte, de récurrence et le type d'intervention à privilégier diffèrent selon qu'un individu appartient à l'une ou l'autre des catégories (Seto, 2008).

Bref, un pédophile qui passe à l'acte est nécessairement considéré comme un agresseur sexuel d'enfant, mais l'inverse n'est pas vrai. Une agression sexuelle d'enfant n'indique pas nécessairement une pédophilie. Les raisons qui poussent à agir, le risque de récurrence et le type d'intervention diffèrent selon qu'un individu appartienne à l'une ou l'autre de ces catégories. Alors que l'agression sexuelle non pédophilique d'un enfant est associée à des facteurs ponctuels, circonstanciels (p.ex. opportunité, perte d'inhibition, intoxication, affect négatif), le passage à l'acte pédophile suit généralement une escalade d'événements séquentiels (augmentation de la libido, fantasmes sexuels ciblés, consommation de pornographie juvénile, faibles capacités interpersonnelles, faible estime de soi, malaise en compagnie d'adultes). Ceci dit, les origines d'une attirance sexuelle et préférentielle envers des enfants demeurent incertaines et fortement débattues. Dans la prochaine section, nous discuterons de quelques hypothèses étiologiques de la pédophilie, en débutant par l'approche psychiatrique psychopathologique.

Étiologie de la pédophilie

Si des causes uniques, directes et des signes pathognomoniques de la pédophilie existaient, ils seraient déjà connus. Plus d'un siècle après la première publication de « Psychopathia Sexualis » (von Krafft-Ebing, 1886/1965), on ne sait toujours pas à quoi est due la pédophilie. Néanmoins, quelques théories multifactorielles ont été proposées afin de tenter d'expliquer l'étiologie complexe de la pédophilie (Ward & Beech, 2006). Toutes ces théories incluent au moins trois grandes catégories de facteurs potentiellement étiologiques, à savoir un trouble mental sous-jacent, des déficits psychosociologiques et des anomalies neurologiques. Ces trois types de facteurs sont décrits dans les sections suivantes. Comme nous le verrons, aucun facteur ne possède, à lui seul, une valeur explicative suffisante pour expliquer la pédophilie.

Hypothèse du trouble psychiatrique. Dans la prochaine section, nous verrons de façon détaillée comment le Manuel Diagnostique et Statistique (DSM) des troubles mentaux a défini la pédophilie au fil du temps. Nous présenterons les critères diagnostiques et nous verrons quelles sont les limites associées à l'hypothèse de la pédophilie comme trouble psychiatrique. Mais auparavant, il importe de connaître la définition usuelle (médico-légale) d'un trouble mental.

Définition d'un trouble mental. Le DSM est un guide diagnostique émanant de multiples consensus d'experts en psychiatrie. Sa principale qualité est d'offrir une base commune (meilleure fidélité) pour l'ensemble des professionnels de la santé lorsque

vient le temps de distinguer les comportements typiques et pathologiques, par une méthode de classification et de catégorisation. La plus récente version du DSM (DSM-5; APA, 2015, p. 20) définit un trouble mental comme suit :

Syndrome caractérisé par une perturbation cliniquement significative de la cognition d'un individu, de sa régulation émotionnelle ou de son comportement, et qui reflète l'existence d'un dysfonctionnement dans les processus psychologiques, biologiques ou développementaux sous-tendant le fonctionnement mental. Les troubles mentaux sont le plus souvent associés à une détresse ou une altération importante des activités sociales, professionnelles ou des autres domaines importants du fonctionnement. Les réponses attendues ou culturellement approuvées à un facteur de stress commun ou à une perte, comme la mort d'un proche, ne constituent pas des troubles mentaux. Les comportements déviants sur le plan social (p. ex. sur les plans politique, religieux ou sexuel) ainsi que les conflits qui concernent avant tout le rapport entre l'individu et la société ne constituent pas des troubles mentaux, à moins que ces déviations ou ces conflits résultent d'un dysfonctionnement individuel, tel que décrit plus haut.

Il est intéressant de noter que, selon cette définition, un trouble mental est un syndrome dont les symptômes représentent des manifestations d'un dysfonctionnement psychologique, biologique ou développemental. Plusieurs études ont tenté de démontrer un tel dysfonctionnement de l'une ou l'autre de ces sphères chez les pédophiles, sans consensus. Premièrement, les participants, généralement appréhendés pour être passés à l'acte, sont essentiellement recrutés dans des institutions psychiatriques ou carcérales. Ces participants présentent habituellement plusieurs problématiques, telles un trouble de personnalité antisociale, qui sont elles-mêmes associées à des dysfonctions biopsychologiques. Le lien entre ces dysfonctions et la pédophilie, en tant que telle, est donc très difficile à établir. Par ailleurs, plusieurs pédophiles (par exemple des membres du clergé) présentent en fait des capacités intellectuelles et cognitives plus élevées que la

moyenne de la population générale. La quête d'un dysfonctionnement psychopathologique sous-jacent à la pédophilie est donc toujours ouverte. Les manifestations supposées symptomatiques d'un trouble mental inhérent à la pédophilie sont présentées ci-après. Puisque la 5^{ème} version du manuel a été publiée durant l'élaboration de cet essai, et que des modifications ont été apportées par rapport à la version antérieure, les critères des deux versions seront présentés.

Critères diagnostiques DSM-IV-TR. Tout d'abord, le DSM-IV-TR (APA, 2003) inclut la pédophilie dans une catégorie appelée *paraphilies*, qui regroupe un ensemble plus large de comportements sexuels, qui selon l'ouvrage, diffèrent significativement de ce qui est normalement attendu et accepté socialement. Plus spécifiquement, une paraphilie est définie comme une psychopathologie qui renvoie à la présence de comportements intenses et récurrents sexuellement fantaisistes et/ou de grandes envies sexuelles impliquant généralement des objets inanimés, une souffrance et l'humiliation de soi ou d'un partenaire, et des enfants ou autres personnes non consentantes, et ce, pour une durée de plus de six mois (Critère A). La présence de ces comportements ou de ces fantaisies doit aussi être à l'origine d'un désarroi prononcé ou de difficultés interpersonnelles (Critère B). On le voit bien, toute personne paraphilique qui ne souffre pas de ses activités pourrait ne pas recevoir le diagnostic (absence du critère B), ce qui est problématique pour les paraphilies illicites, en particulier la pédophilie. C'est pourquoi le DSM-IV-TR précise qu'un passage à l'acte est suffisant, mais non nécessaire pour poser le diagnostic de pédophilie. En effet, si un fantasme sexuel

impliquant des enfants est intense (non défini) et répété (durée de 6 mois ou plus), sa seule présence suffit pour poser le diagnostic.

Pour le diagnostic de pédophilie, c'est l'implication d'enfants prépubères (généralement âgés de moins de 13 ans), soit dans le contenu des fantasmes sexuellement excitants, des impulsions sexuelles ou encore des comportements/activités sexuels qui constitue l'indication d'un trouble mental sous-jacent. Ce critère inclut des activités sexuelles de nature diverses, par exemple la présence de scénarios imaginaires récurrents, l'observation de photos d'enfants nus sur le Web, des attouchements, ou encore un rapport sexuel complet avec un enfant prépubère. Le pédophile doit être âgé de 16 ans ou plus et avoir une différence d'âge d'au moins cinq ans avec l'enfant. Finalement, le diagnostic de pédophilie ne doit pas résulter uniquement d'une intoxication due à une substance (drogue et/ou alcool) ou d'un état ou d'une condition qui pourrait affecter le jugement, par exemple un individu en phase de manie ou psychotique (Blanchard et al., 1999; DSM-IV-TR; APA, 2003). Afin de préciser le type de pédophilie, on doit spécifier si la présence de l'attirance sexuelle envers des enfants est exclusive ou non, ainsi que déterminer l'orientation sexuelle du pédophile (garçons, filles ou les deux). Le cas échéant, le lien qui lie l'individu et ses victimes doit aussi être spécifié (intra ou extra familial).

Critères diagnostiques DSM-5. Bien que les nouveaux critères établis par le DSM-5 (APA, 2015) concernant la pédophilie ne soient pas ceux utilisés dans les études

présentés ci-dessous, il s'avère pertinent de les mentionner puisqu'ils nuancent la définition de la pédophilie et seront utilisés dans les études à venir. Par exemple, le DSM-5 distingue maintenant la pédophilie du trouble pédophilique. Alors que les deux termes renvoient à la présence de pensées et de fantasmes récurrents impliquant des enfants d'âge prépubère, le premier exclut la présence d'une souffrance ou de l'altération du fonctionnement de la personne concernée. Le trouble pédophilique implique la présence d'une souffrance ou d'une atteinte le fonctionnement de l'individu qui en est atteint ou plus simplement lorsqu'un passage à l'acte a lieu. (Mohnke et al., 2014). Avec cette nouvelle définition, le DSM-5 semble donc suggérer qu'une attirance sexuelle envers des enfants d'âges prépubères en tant que telle, sans souffrance, altération des relations interpersonnelles/du fonctionnement ou passage à l'acte ne représente pas nécessairement le symptôme d'une psychopathologie (Mohnke et al., 2014).

Critères diagnostiques CIM-10. La Classification internationale des maladies, 10^e révision (OMS, 1993), utilise le terme « Désordres des préférences sexuelles » au lieu de paraphilies, les définissant comme :

[...] des troubles sexuels caractérisés par la présence de fantasmes ou de pratiques déviantes, inhabituelles ou bizarres et susceptibles de perturber la relation à autrui. Ceci comprend une impulsion persistante, puissante et incontrôlable qui implique : soit des objets inanimés (fétichisme, travestisme), de l'humiliation et/ou de la douleur (sadisme, masochisme) ou des enfants ou des partenaires non consentants (pédophilie, frotteurisme). (p. 264)

Étonnamment, la CIM-10 ne définit pas les termes « déviant », « inhabituel » et « bizarre », qui renvoient à des comportements très différents selon l'époque et la culture. La pédophilie, quant à elle, est « une préférence sexuelle pour les enfants, qu'il s'agisse de garçons, de filles ou de sujets de l'un ou l'autre sexe, généralement d'âge prépubère ou au début de la puberté ».

Dans la prochaine section, nous relaterons quelques critiques émises à l'égard des critères diagnostiques utilisés pour définir la pédophilie.

Limites des critères diagnostiques. Plusieurs cliniciens ont critiqué les critères diagnostiques du DSM-IV-TR (APA, 2003) de la pédophilie quant à leur utilité, les considérant notamment trop vagues, arbitraires et nécessitant une grande part de jugement clinique (O'Donohue, Regev, & Hagstrom, 2000). Ces auteurs mentionnent aussi que la grande part de subjectivité et le manque de précision des critères font en sorte qu'il devient difficile pour les experts de s'entendre lorsque vient le temps d'émettre le diagnostic, rendant l'accord inter-juge plutôt difficile. De plus, les mêmes critiques ont été émises du côté des chercheurs, qui se butent à d'importantes limites méthodologiques, compte tenu de la difficulté, voire l'impossibilité de recruter des échantillons homogènes et, conséquemment, d'obtenir des résultats généralisables (Marshall & Fernandez, 2003; Studer & Aylwin, 2006).

En effet, l'hétérogénéité des profils requiert des critères diagnostiques beaucoup plus fins et précis. Ce, dans le but de distinguer de façon appropriée les différences existant entre les différents sous-types de pédophiles (exclusif contre non exclusif, orientation sexuelle, intrafamilial contre extra-familial) et entre pédophiles et agresseurs sexuels d'enfants. Ces différences s'observent notamment au plan des profils psychologiques et cognitifs, des traits de personnalité, des types de comportements d'agression, des motivations sous-jacentes à l'agression, ainsi que des taux de récurrence sexuelle et violente (Blanchard et al., 2006; Maletzky & Steinhauser, 2002; Seto, Harris Rice, & Barbaree, 2004).

Un problème majeur avec l'hypothèse de la pédophilie comme étant un trouble psychiatrique se situe dans la façon dont le trouble est défini par les manuels actuels. En effet, contrairement aux autres troubles mentaux (p.ex. se laver les mains à répétition est la manifestation d'un trouble anxieux), le comportement et le trouble sont identiques pour la pédophilie. Suivant cette logique, il devrait y avoir, par exemple, un « trouble de lavage des mains » (la manifestation) et non un trouble obsessionnel compulsif (le trouble mental sous-jacent) dans les manuels psychiatriques. On cherche donc toujours ce dysfonctionnement biologique, psychologique ou développemental qui sous-tendrait l'attirance sexuelle envers des enfants. La prochaine section présente les études s'étant penchées sur l'hypothèse des déficits psychosociaux.

Hypothèse des troubles psychosociaux. Plusieurs théories et modèles incluent divers facteurs de risque psychosociaux (notamment des facteurs psychologiques et sociologiques) pour expliquer les raisons qui peuvent entraîner une personne à développer une attirance sexuelle envers les enfants (Ward & Beech, 2006). Ils sont présentés ici en fonction de l'âge de l'individu au moment de leurs manifestations.

Facteurs psychosociaux se manifestant à l'enfance. Premièrement, la présence d'abus (violence physique, psychologique, agression sexuelle) et de négligence pendant l'enfance est souvent soulignée dans les écrits, car leurs taux sont plus élevés parmi les pédophiles que parmi les adultes de la population générale (Ward & Beech, 2006). On sait que ces expériences traumatisantes peuvent moduler l'apprentissage social d'un individu, ainsi que toute sa perception du monde et de l'environnement qui l'entoure. En outre, le lien entre le fait d'avoir été soi-même victime d'abus sexuel pendant l'enfance, et les risques plus élevés de reproduire ce type de comportement une fois à l'âge adulte a souvent été démontré (la relation dites « abusé-abuseur »; voir Ward & Beech, 2006 pour une revue).

Cependant, il est important de noter que la grande majorité des enfants victimes de maltraitance ne devient pas pédophile (Seto, 2008), justifiant la nécessité d'inclure des groupes de comparaison dans les études scientifiques. Ainsi, il serait erroné de croire que la présence d'abus est nécessaire et suffisante pour induire une propension à devenir soi-même abuseur. Clairement, plusieurs autres facteurs entrent en jeu.

Par ailleurs, plusieurs hypothèses classiques (Seto, 2008) postulaient que les pédophiles préfèrent les enfants à cause d'un déficit de la cognition sociale, plus particulièrement des habiletés à interagir avec des femmes. Il est vrai que certains pédophiles sont reclus, socialement isolés et inaptes (Seto, 2008). Cependant, plusieurs autres sont cadres, professionnels, entraîneurs, etc., sans aucune difficulté interpersonnelle apparente. Ils ont seulement une attirance sexuelle envers les enfants. Ainsi, encore une fois, le lien entre des déficits de cognition sociale et la pédophilie n'est pas direct, ni même nécessaire.

En outre, la présence d'un apprentissage conditionnel est souvent proposée comme déterminant de la pédophilie (Seto, 2008). On suppose un effet conditionnant émergeant d'une expérience gratifiante plus ou moins sexuelle avec un enfant associée à des comportements masturbatoires, qui perdureraient à l'âge adulte (la boucle serait par le fait même continuellement entretenue de cette façon). Cette hypothèse est basée sur le fait que la plupart des individus expérimentent leurs premiers contacts avec la sexualité pendant l'enfance ou le début de l'adolescence (sur un mode exploratoire), avec des pairs du même âge. Certaines personnes, pour des raisons qui ne sont toutefois pas étayées dans les théories, resteraient bloquées à ce stade, et demeureraient donc excitées sexuellement par des enfants par la suite, ou encore par des individus ayant un corps androgyne n'ayant pas de caractéristiques sexuelles secondaires (Seto, 2008). Encore une fois, cette hypothèse ne tient pas compte du fait que la grande majorité des enfants ou adolescents ayant vécu des expériences similaires ne deviennent pas pédophiles.

Il est aussi à noter que selon certains auteurs, ce type de conditionnement aurait entre autres pour effets d'augmenter la motivation de certains de ces individus à passer à l'acte. Dans ce cas, les renforcements subséquents au contact sexuel, par exemple le plaisir sexuel, l'impression d'avoir le contrôle et la diminution temporaire d'émotions négatives, augmenteraient à leur tour la probabilité que le comportement de passage à l'acte se répète. D'autres caractéristiques, comme le fait d'être désinhibé et d'avoir accès à une victime potentielle, constituent aussi des facteurs, qui, combinés aux premiers, peuvent augmenter les probabilités d'un passage à l'acte (Seto, 2008).

Étant donné l'absence d'un lien causal et direct entre les facteurs susmentionnés et la pédophilie, certains auteurs ont suggéré que des expériences traumatisantes associées à un style d'attachement inadéquat pourraient expliquer une plus grande part de l'origine de la pédophilie (Marshall & Marshall, 2000).

Relation d'attachement et expériences traumatisantes pendant l'enfance.

L'hypothèse selon laquelle les pédophiles reproduiraient un comportement dont ils auraient déjà été victimes pendant leur propre enfance est appuyée par plusieurs travaux mais elle ne les concerne certainement pas tous. Selon Marshall et Marshall (2000), le fait d'être victime d'une expérience traumatisante pendant l'enfance, par exemple un abus sexuel, pourrait être la conséquence d'une pauvre relation d'attachement entre un parent et son enfant. Un attachement carencé peut avoir des séquelles psychologiques telles qu'une faible estime de soi, de pauvres habiletés sociales et un important désir

d'affection. Ces vulnérabilités présentes en bas âge pourraient augmenter le risque d'agression sexuelle pendant l'enfance, ainsi que le risque que l'enfant devienne lui-même pédophile. Le style d'attachement aurait toutefois une influence sur le type de comportement adopté par un individu. Par exemple, un individu ayant un style d'attachement insécure aurait tendance à s'investir beaucoup auprès d'enfants, notamment par manque d'habiletés sociales et d'aisance en présence d'adultes. D'un autre côté, un individu ayant un style d'attachement évitant pourrait avoir tendance à agresser des enfants, mais à éviter le contact avec eux et l'investissement dans une relation (Plante-Beaulieu, 2010).

Qui plus est, le fait d'être agressé sexuellement pendant l'enfance pourrait aussi avoir un impact sur le développement sexuel de la victime. Selon Marshall et Marshall (2000), cela pourrait entraîner l'usage précoce de comportements masturbatoires, ayant comme principale fonction d'apaiser la survenue d'affects négatifs. Utilisée de façon excessive, la sexualité comme stratégie d'adaptation pourrait aussi être utilisée comme stratégie pour atteindre une impression de contrôle et de pouvoir.

Ceci dit, la proportion d'enfants ayant été victimes d'abus sexuels qui commettent à leur tour des agressions sexuelles à l'âge adulte semble relativement faible. Selon une étude réalisée par Carpentier, Silovsky et Chaffin (2006), seulement 2 % des participants qui avaient vécu des abus sexuels pendant l'enfance avaient commis une offense sexuelle une fois à l'âge adulte. Bien que l'agression sexuelle pendant l'enfance

constitue un facteur de risque plus spécifique à la pédophilie comparativement aux autres paraphilies, il est clair que la majorité des enfants agressés sexuellement n'adopte pas de comportements pédophiles une fois l'âge adulte atteint. Les traumatismes vécus à l'enfance et les différents facteurs de risque psychologiques qui y sont inhérents ne semblent donc pas être en mesure d'expliquer totalement la pédophilie (Carpentier et al., 2006).

Facteurs psychosociaux se manifestant à l'âge adulte. En premier lieu, des déficits des habiletés sociales et de l'intimité sont souvent observés chez les pédophiles, si bien qu'ils sont fondamentaux pour plusieurs modèles théoriques psychosociaux (Ward & Beech, 2006; Ward & Siegert, 2002). La capacité limitée d'établir des relations avec les pairs inciterait certains individus à se tourner vers les enfants dans le but d'entretenir une relation affective.

D'autres facteurs de risque psychologiques sont souvent associés à la pédophilie, incluant des distorsions cognitives, des scénarios sexuels inadéquats, certains traits de personnalité et une mauvaise régulation émotionnelle (Ward & Siegert, 2002). Encore une fois cependant, aucun de ces facteurs n'est universel et explicatif à lui seul. En effet, plusieurs pédophiles ne les présentent pas et la grande majorité des hommes qui en sont affectés ne sont pas attirés sexuellement par les enfants. La présence d'un seul facteur de risque, voire même d'une seule catégorie de facteurs de risque, ne paraît pas suffisante pour expliquer la pédophilie. C'est donc par la combinaison de plusieurs de ces facteurs

que des chercheurs en sont venus à créer différentes hypothèses qui tentent d'illustrer les causes sous-jacentes de la pédophilie. Nous en développerons deux dans les paragraphes suivants.

Hypothèse du trouble neurologique. L'idée de l'implication du cerveau dans le développement de certaines psychopathologies avait déjà été soulevée par von Krafft-Ebing au courant du 19^e siècle (von Krafft-Ebing, 1886/1965). Cette idée a pris de plus en plus d'ampleur durant le 20^e siècle, notamment avec le développement et l'intérêt grandissant pour le domaine de la neuropsychologie (Cantor, Klassen et al., 2005). Dans la prochaine section, nous verrons de façon détaillée comment certaines études ont mis en évidence la présence d'indices venant appuyer l'hypothèse neurologique en ce qui a trait à l'étiologie de la pédophilie.

Aspects neurodéveloppementaux. Tout d'abord, des recherches ont mis en évidence certains facteurs neurodéveloppementaux en lien avec la pédophilie. Nous verrons plus en détails les facteurs intra-utérins et périnataux et la présence de traumatismes crâniocérébraux.

Facteurs intra-utérins et périnataux. Tout d'abord, au plan biologique, certains auteurs ont relevé la possibilité d'une influence du développement cérébral comme facteur de risque contribuant au développement de la pédophilie, ainsi qu'au risque d'agression sexuelle envers un enfant. Un développement cérébral anormal peut

engendrer toutes sortes de difficultés cognitives et émotionnelles, par exemple une difficulté à réguler les émotions (mauvaise gestion de la colère, de l'anxiété, etc.), les comportements (désinhibition, impulsivité, etc.), une altération de la mémoire et des troubles de la pensée. En conséquence, un individu en prise avec ces difficultés pourrait être plus enclin à passer à l'acte et à agresser sexuellement un enfant (Ward & Beech, 2006). Des complications intra-utérines ou périnatales, par exemple une infection durant la grossesse ou encore une anoxie à la naissance, peuvent avoir un impact significatif sur le développement cérébral. Néanmoins, le lien avec la pédophilie n'est évidemment pas établi de façon causale.

Traumatismes crânio-cérébraux. L'équipe de Blanchard et al. (2003) s'est penchée sur un autre facteur pouvant avoir un impact sur le fonctionnement cérébral, à savoir les traumatismes crânio-cérébraux avec perte de conscience. Les résultats ont fait ressortir qu'il existait une forte association entre le fait d'avoir été victime d'un traumatisme crânio-cérébral avec perte de conscience avant l'âge de 13 ans et le fait d'être pédophile. Aucune association significative n'a été observée lorsque le traumatisme crânio-cérébral avait lieu après l'âge de 13 ans. Bien qu'il n'existe pas de relation causale entre les deux variables, cette étude appuie l'idée qu'un trouble neurodéveloppemental présent avant la puberté pourrait expliquer en partie la présence de la pédophilie chez certains individus. Encore une fois, cependant, les liens entre anomalies cérébrales et pédophilies ne sont que des corrélations.

Indices physiques. Des auteurs (souvent les mêmes) se sont penchés sur le possible lien entre des indices physiques et la pédophilie. La section suivante rapporte les principaux résultats tirés de ces études.

Taille corporelle. En 2007, Cantor et son équipe ont comparé la taille corporelle d'individus pédophiles à celle d'individus hébéphiles (attirance sexuelle envers des jeunes d'âge pubère) et téléophiles. Les pédophiles sont significativement plus petits que les individus téléophiles non agresseurs (2,5 cm). Les auteurs rapportent que cette différence est similaire à celle observée chez les individus dont la mère a fumé pendant la grossesse. Selon Cantor et al. (2007), cette caractéristique physique est possiblement le reflet d'une anomalie neurologique, laquelle serait présente depuis l'enfance. Elle aurait un impact sur le fait d'être attiré sexuellement envers des enfants d'âge prépubère. Cependant, ce lien n'est pas causal.

Dominance manuelle gauche. Plusieurs études démontrent une proportion plus importante de gaucher chez les pédophiles, quoique la signification de ce fait soit inconnue. Une étude de Cantor, Klassen et al. réalisée en 2005, suggère qu'environ 30 % de la population pédophile serait gauchère comparativement à alors qu'environ 10 % de la population générale. À noter, cependant, que seulement 1 % environ de la population générale soit pédophilie. La préférence manuelle est un aspect qui est déterminé très tôt chez un individu, voire dans le ventre de sa mère (le fœtus suce son pouce préféré). La plus grande proportion de gaucher parmi les pédophiles renvoie encore une fois à la

présence d'un élément distinctif dans le cerveau, qui sous-tend une anomalie neurologique qui serait présente même avant la naissance. Bien entendu, cette hypothèse est fort controversée car les gauchers en général ne présentent pas de troubles cognitifs particuliers.

Ratio digital. Le ratio digital, aussi appelé indice 2D :4D ou indice de Manning, est obtenu par le calcul du rapport de la longueur entre l'index (doigt 2D, généralement plus long) et l'annulaire (doigt 4D) (Robinson & Manning, 2000). Ce ratio informerait sur le taux d'hormones androgènes auquel aurait été exposé le fœtus pendant la grossesse. Les hormones androgènes stimulent ou contrôlent le développement des caractères sexuels secondaires masculins et sont sécrétées par les glandes surrénales, les testicules, mais aussi les ovaires chez les femmes. L'hormone androgène la plus connue est la testostérone, qui est produite à un taux vingt fois plus important chez l'homme que chez la femme (Horde, 2014). Selon certaines études, le ratio 2D : 4D serait fixé avant la naissance, et même assez tôt dans le développement du fœtus, soit aux alentours de la quatorzième semaine de grossesse (Robinson & Manning, 2000).

Plusieurs études ont avancé l'idée selon laquelle un niveau plus élevé d'exposition prénatal aux hormones androgènes, comme la testostérone, résulterait en un ratio 2D : 4D plus petit chez les hommes (environ un ratio de 0,96 chez les hommes, comparativement à un ratio de 1 chez les femmes) (Hiraishi, Sasaki, Shikishima, & Ando, 2012; Manning, Bundred, Newton, & Flanagan, 2003; Williams et al., 2000).

Encore une fois, cependant, la signification de ce ratio n'est que spéculative. Aussi, de nombreux travaux de recherche ont été réalisés pour vérifier la relation entre le ratio 2D : 4D et la présence de certains traits présumés être reliés au niveau d'exposition prénatal d'androgènes, par exemple les habiletés sportives (Manning & Taylor, 2001), les habiletés spatiales (Loehlin, Medland, & Martin, 2009; Peters, Manning, & Reimers, 2007) ainsi que la présence de certains traits de personnalité comme la recherche de sensations fortes et l'agressivité (Lippa, 2006; Loehlin et al., 2009). Des études se sont aussi intéressées au lien qui existerait entre le ratio 2D : 4D et l'orientation sexuelle (Grimbos, Dawood, Burriss, Zucker, & Puts, 2010; Manning, Churchill, & Peters, 2007; McFaden et al., 2005; Peters et al., 2007), mais ce lien reste spéculatif et controversé.

Les hormones androgènes jouent un rôle important dans la différenciation sexuelle, soit le processus de développement du système nerveux et du cerveau vers la direction masculine ou féminine (Grimbos et al., 2010). Il se pourrait aussi que le niveau d'androgène ait un rôle à jouer en ce qui a trait à l'orientation sexuelle, soit l'attirance amoureuse et physique pour une personne du même sexe ou du sexe opposé. Dans une étude publiée en 2000, Robinson et Manning avaient fait ressortir un ratio 2D : 4D significativement plus petit chez les hommes homosexuels que chez les hommes hétérosexuels, suggérant un niveau de testostérone plus élevé et un niveau d'œstrogène plus faible chez les individus du premier groupe comparativement au deuxième. Qui plus est, Manning et ses collaborateurs avaient aussi réalisé des travaux de recherche qui mettaient en lumière la présence d'une association entre un faible ratio 2D : 4D et une

préférence manuelle gauche chez un échantillon d'enfants jamaïcains (Manning, Trivers, Thornhill, & Singh, 2000).

La méta-analyse de Grimbois et ses collègues (2010) a aussi permis de mettre en lumière un ratio 2D : 4D significativement plus petit (donc plus masculinisé), mais cette fois chez des femmes lesbiennes comparativement à des femmes hétérosexuelles. Leur méta-analyse n'a toutefois pas permis de faire ressortir le même résultat chez des hommes homosexuels, comparativement à des hommes hétérosexuels. Selon les auteurs, un facteur qui pourrait possiblement expliquer ce résultat est l'aspect multifactoriel lié au développement de l'orientation sexuelle. Par exemple, il est probable que d'autres facteurs développementaux, par exemple la réponse immune de la mère en fonction du rang dans la fratrie, puisse affaiblir la relation qui existe entre l'orientation sexuelle et le ratio 2D : 4D. L'influence de facteurs ethniques pourrait aussi expliquer l'absence d'un résultat significatif entre les deux groupes.

Bien qu'aucune étude ne se soit encore penchée sur la relation entre le ratio 2D : 4D et la pédophilie, certains chercheurs (surtout l'équipe Ontarienne) soutiennent que l'orientation sexuelle serait grandement déterminée par le taux d'androgènes auquel le fœtus est exposé, et serait donc influencée très tôt dans le développement humain, soit avant la naissance. Le ratio 2D : 4D constituerait donc un indice physique qui reflèterait le taux de testostérone et d'œstrogène dans le sang d'individus, et qui constituerait une prédisposition à la pédophilie (Rahman & Symeonides, 2008). Selon ces auteurs, un

ratio particulier 2D : 4D pourrait être lié avec le fait d'être pédophile, mais la causalité de ce lien est loin d'être démontrée, surtout que seuls des pédophiles ayant passé à l'acte et appréhendés par les forces de l'ordre font l'objet d'études.

Fonctionnement intellectuel, académique et neurocognitif. Le même groupe de chercheurs (Blanchard et al., 2007) a tenté de démontrer un lien entre la pédophilie et des troubles intellectuels ou cognitifs.

Fonctionnement intellectuel. Le niveau de fonctionnement intellectuel, généralement évalué par l'échelle globale de quotient intellectuel de la batterie *Wechsler Assessment Intelligence Scale* (WAIS), constitue un indicateur commun, mais non spécifique, d'une variété de conditions neurologiques. Plusieurs facteurs génétiques (par exemple syndrome de Down), développementaux (par exemple les conditions prénatales caractérisées par la consommation d'alcool, de drogue et/ou d'alcool chez la mère) et environnementaux (par exemple l'exposition à des toxines en bas âge) sont associés à un fonctionnement intellectuel sous la moyenne. Suivant ce raisonnement, la pédophilie, si elle était causée par des anomalies neurologiques, pourrait donc être associée à un fonctionnement intellectuel moindre que celui de la population générale (Blanchard et al., 2007).

Une méta-analyse ressemblant 75 études réalisées entre 1931 et 2004 concernant 25 146 participants, dont 7045 agresseurs sexuels et 18 101 participants contrôles, a été

effectuée par le groupe ontarien (Cantor, Blanchard, Robichaud, & Christensen, 2005). Premièrement, les résultats suggéraient que les agresseurs sexuels d'enfants ont, en moyenne, un quotient intellectuel (Q.I.) moindre que celui des agresseurs sexuels d'adultes, Q.I. qui était significativement plus bas que ceux de criminels ayant commis des délits non sexuels. Deuxièmement, le Q.I. des agresseurs sexuels était significativement corrélé à l'âge des victimes (Cantor, Blanchard et al., 2005). Cependant, un faible Q.I. peut être le résultat de plusieurs facteurs et n'indique pas nécessairement la présence d'une anomalie cérébrale particulière ou unique, encore moins caractéristique des agresseurs sexuels d'enfants. Qui plus est, ces données ne s'appliquent pas nécessairement aux pédophiles, mais bien aux agresseurs sexuels d'enfants. Certains pédophiles exclusifs ont au contraire des Q.I. moyens plus élevés que ceux de la population générale (par exemple les prêtres et curés; Lothstein, 1999). Finalement, la grande majorité de ces agresseurs sexuels a été recruté soit dans des hôpitaux psychiatriques, soit dans des prisons, c'est-à-dire dans deux types de population dont les niveaux de Q.I. sont bas, pour diverses raisons. Bref, ces données ne représentent pas des arguments solides en faveur d'un lien causal entre le Q.I. et la pédophilie.

Difficultés scolaires. Suivant le même argumentaire, les mêmes chercheurs ont comparé le rendement scolaire de pédophiles à celui d'adultes hébéphiles et téléophiles agresseurs sexuels et de téléophiles non criminels (Cantor et al., 2006). Dans ce cas, il s'agit vraiment de pédophiles, non seulement d'agresseurs sexuels. Qui plus est

l'inclusion de groupes ayant commis d'autres types d'offenses criminelles a permis de contrôler ce facteur au sein des comparaisons intergroupes. Tel qu'attendu, les pédophiles étaient ceux qui avaient eu le plus grand nombre d'échecs durant leur parcours scolaire et qui avaient été dirigés, en plus grande proportion vers des classes spécialisées, en raison de difficultés académiques durant l'enfance. Ce résultat est interprété comme étant le signe d'anomalies cérébrales plus importantes chez les pédophiles quoique, encore une fois, des difficultés académiques n'indiquent pas nécessairement la présence d'anomalies cérébrales. En outre, il faut noter que tous ces pédophiles sont recrutés en milieu médico-légal ou carcéral. Ils sont donc passés à l'acte et se sont fait prendre. Seule l'étude de pédophiles n'ayant jamais commis de gestes illégaux (par exemple ayant seulement des fantasmes) ou n'ayant jamais été appréhendés permettra de départager ces aspects.

Profils neurocognitifs. Un autre moyen indirect, quoique plus précis, d'investiguer la présence spécifique de troubles neurologiques chez les pédophiles est l'utilisation de mesures neuropsychologiques. Les premières études neuropsychologiques des pédophiles ont été dominées par le courant localisationniste. L'objectif des chercheurs de l'époque (1970-1990) était donc d'identifier un siège cérébral pour la pédophilie. Cette quête fut un échec retentissant (voir Joyal, Black, & Dassylva, 2007 pour un relevé de ces études pionnières). Non seulement des lacunes méthodologiques importantes étaient présentes, (par exemple, grande hétérogénéité des participants, utilisation d'instruments hétéroclites, très petit nombre de participants impliqués et absence de

groupes de comparaisons adéquats), mais la présence d'un siège neurologique spécifique à la pédophilie ne semblait pas plus probable que celle, par exemple, d'un siège cérébral de l'homosexualité.

Les études plus récentes en neuropsychologie des pédophiles se sont centrées sur la définition de styles cognitifs (voir Joyal, Plante-Beaulieu, & de Chanterac, 2014 pour une méta-analyse). On sait, par exemple, que les pédophiles démontrent moins de troubles des fonctions exécutives que les agresseurs sexuels d'enfants non pédophiles (Eastvold, Suchy, & Strassberg, 2011; Schiffer & Vonlaufen, 2011), mais plus de troubles diffus (par exemple vitesse du traitement de l'information; Suchy, Eastvold, Strassberg, & Franchow, 2014). Ces données neuropsychologiques, plus récentes, suggèrent fortement, non pas la présence d'une anomalie neurologique précise ou régionale associée à la pédophilie, mais plutôt un trouble de communication entre divers régions cérébrales formant un ou plusieurs circuits associés à l'efficacité cognitive. Ceci expliquerait les nombreux résultats négatifs énumérés plus haut. Chose certaine, la meilleure façon d'investiguer la présence d'une anomalie neurologique pathognomonique de la pédophilie, qui pourrait éventuellement aider l'identification de pédophiles, demeure la neuro-imagerie structurelle ou fonctionnelle.

L'identification des individus pédophiles et les signes neurologiques

La revue des trois grandes hypothèses pouvant expliquer la pédophilie ne nous permet malheureusement pas d'identifier de façon précise la cause, ou même des

caractéristiques, de la pédophilie. Compte tenu de l'absence d'une étiologie claire, des chercheurs se sont donc intéressés à développer des outils afin d'identifier les individus pédophiles. Nous ferons un survol des principales méthodes dans la section suivante, en soulignant le potentiel de l'imagerie cérébrale.

Auto-identification et questionnaires auto-rapportés

L'auto-identification est un moyen souvent utilisé en milieux carcéraux ou hospitaliers, par l'entremise d'une entrevue clinique semi-structurée réalisée par des professionnels. L'entrevue vise, entre autres, à objectiver la présence de fantasmes, de pensées et de comportements sexuels en lien avec les enfants d'âge prépubère, en plus d'améliorer la compréhension de l'offense elle-même (Seto, Lalumière, & Blanchard, 2000). Qui plus est, l'évaluation clinique a comme objectif d'éclairer le diagnostic différentiel, en éliminant toutes les autres hypothèses cliniques possibles. Des questionnaires auto-rapportés sont aussi fréquemment utilisés en complémentarité avec l'entrevue clinique, où les individus doivent se prononcer sur des items portant sur des comportements sexuels normaux et paraphiliques (Seto et al., 2000).

Bien que la méthode d'auto-identification soit couramment utilisée, elle comporte des limites importantes, notamment la validité interne de l'outil, qui ne repose que sur la volonté de l'individu (Goyette, Trottier, Rouleau, Renaud, & Longpré, 2011). Qui plus est, compte tenu des conséquences non négligeables sur le plan personnel, professionnel, social et légal qu'implique le fait d'être accusé de pédophilie, les individus questionnés

sont souvent portés à minimiser, ou à encore à dénier, les actes pour lesquels ils sont accusés (Goyette et al., 2011; Jenkins, 1998). Enfin, il existe des questionnaires construits pour évaluer la présence de pédophilie, mais ils n'ont pas encore démontré des propriétés psychométriques solides (Seto, 2008; Seto et al., 2000). Nous n'en savons donc pas beaucoup sur la validité de ces outils.

Bref, bien que l'entrevue clinique et les questionnaires s'avèrent des moyens simples et peu coûteux, les limites inhérentes à leur utilisation ont forcé les chercheurs et les cliniciens à développer d'autres outils pour identifier les individus pédophiles, conçus pour être indépendants des informations livrées lors d'un contexte d'évaluation. Parmi ceux-ci, la pléthysmographie pénienne, que nous verrons de façon détaillée dans la prochaine section, s'avère encore aujourd'hui un des outils les plus utilisés pour le diagnostic des individus pédophiles.

Pléthysmographie pénienne

La pléthysmographie pénienne est un outil qui consiste à mesurer les changements d'amplitude de la circonférence du pénis lorsque divers stimuli sexuels (bandes sonores, photos, films) sont présentés à l'individu qui subit l'examen. On assume que l'amplitude de la circonférence variera selon les stimuli présentés, en fonction des préférences sexuelles du sujet (jeune fille, jeune garçon, femme adulte, homme adulte) (Goyette et al., 2011; Seto et al., 2000). Donc, plus le sujet sera excité par les stimuli, plus la circonférence augmentera. La pléthysmographie, qui a tout d'abord été utilisé par Kurt

Freund dans les années 60, s'avère un outil largement utilisé en Amérique du Nord. Plusieurs études ont démontré sa capacité à discriminer des individus agresseurs sexuels d'enfants d'autres hommes sans paraphilie (Barbaree & Marshall, 1989; Freund & Blanchard, 1989; Goyette et al., 2011; Seto et al., 2000; Seto, Lalumière, & Kuban, 1999). Qui plus est, cet outil a aussi démontré de bonnes capacités à prédire le risque de récidive chez les individus agresseurs d'enfants (Goyette et al., 2011; Hanson & Bussière, 1998; Hanson & Morton-Bourgon, 2005; Seto et al., 2000). Aussi, comparativement à d'autres mesures physiologiques, la pléthysmographie pénienne a l'avantage d'être spécifiquement relié à l'excitation sexuelle, comparativement par exemple à la dilatation des pupilles, au rythme cardiaque ou encore au niveau de sudation (Seto et al., 2000).

Par contre, certains auteurs ont aussi relevé des limites à l'utilisation de la pléthysmographie, notamment en ce qui a trait à la validité interne de l'instrument. En effet, les résultats au test peuvent être influencés par le recours à des stratégies cognitives chez les participants, dans le but de contrôler l'érection (Goyette et al., 2011; Marshall & Fernandez, 2003). Bien que certains chercheurs aient développé des outils dans le but d'outrepasser cette limite, aucun moyen n'existe pour s'assurer avec certitude que les individus n'utilisent pas de stratégies cognitives pendant le test (Goyette et al., 2011). Aussi, la grande hétérogénéité des pédophiles fait en sorte qu'il s'avère difficile de tous les attraper au moyen de la pléthysmographie pénienne. À titre d'illustration, Marshall et Fernandez (2000) s'appuient sur des études portant sur la

généralisation des stimuli pour avancer l'idée que plus une personne est renforcée par des stimuli différents, mais appartenant à une même catégorie, plus la généralisation sera importante, ce qui augmente donc la probabilité d'une réponse. Conséquemment, l'examen pléthysmographique, en présentant divers stimuli sexuels d'enfants prépubères, risque de pincer l'individu pédophile ayant eu plusieurs victimes extra-familiales, mais risque de ne pas être en mesure d'identifier le pédophile incestueux ayant eu la même victime pendant de nombreuses années, puisque ce dernier sera probablement moins excité par la présentation de stimuli sexuels d'enfants prépubères inconnus (Marshall & Fernandez, 2000).

Donc, bien que la pléthysmographie semble être un outil dont l'efficacité est appuyée par plusieurs études, il n'en demeure pas moins que des limites sont présentes, lesquelles empêchent l'identification systématique des individus ayant une attirance sexuelle envers les enfants d'âge prépubères.

En somme, des outils ont été développés au cours des dernières années afin d'identifier les adultes pédophiles. Par ailleurs, ces derniers ont des limites importantes. Afin de dépasser ce problème, des chercheurs se sont donc demandé s'il existait un marqueur cérébral commun, permettant d'identifier les individus atteints de pédophilie de façon systématique. Dans la prochaine section, nous décrirons les différentes avancées en matière de neuroimagerie fonctionnelle, lesquelles ont entre autres permis

d'approfondir nos connaissances quant aux régions cérébrales impliquées dans l'excitation sexuelle chez les adultes dits normaux et les adultes pédophiles.

Indices cérébraux structuraux

Étant donné l'hypothèse classique postulant que la pédophilie est due à des anomalies cérébrales, ces dernières, si confirmées, pourraient également servir à l'identification de pédophiles.

Tomodensitométrie. Les premières études d'imagerie structurelle de personnes ayant une déviance sexuelle ont été publiées durant les années 80. Certaines ont été réalisées à l'aide de la tomodensitométrie, soit une technique d'imagerie médicale qui consiste à mesurer l'absorption des rayons X par les tissus, puis à numériser et reconstruire des images en deux ou trois dimensions, par traitement informatique. Certains chercheurs ont notamment conclu que des cerveaux d'agresseurs d'enfants avaient une moins grande densité de matière grise (Graber, Hartmann, Coffman, Huey, & Golden, 1982; Hendricks et al., 1988). Encore une fois, cependant, des lacunes méthodologiques empêchent de reproduire ces résultats, notamment à cause du faible échantillon, et de l'hétérogénéité des participants (Mohnke et al., 2014).

D'autres études de cette époque relevaient la présence d'une asymétrie cérébrale, attribuée à un hémisphère gauche ayant un volume plus faible que le droit (Wright, Nobrega, Langevin, & Wortzman, 1990). Toutefois, cette caractéristique cérébrale a été

observée chez d'autres types de criminels, ce qui ne la rend pas spécifique aux individus pédophiles (Langevin, Wortzman, Dickey, Wright, & Handy, 1988). Qui plus est, l'ensemble des études réalisées par tomodensitométrie offre une résolution spatiale assez faible, ce qui ne permet pas une analyse précise de la structure cérébrale visée (Mohnke et al., 2014).

Imagerie par résonance magnétique structurale. Les études plus récentes de neuroimagerie structurale impliquant des participants pédophiles ont utilisé l'imagerie par résonance magnétique (IRM), beaucoup plus précise au niveau spatial. Cette technique permet d'obtenir des images en deux ou en trois dimensions de parties du corps, dont le cerveau, par l'entremise de puissantes forces magnétiques qui influent l'orientation de la rotation des molécules. Cette approche offre une résolution sans précédent. La première étude d'IRM structurale associée à la pédophilie a été réalisée par Eher, Aigner, Fruehwald, Frottier et Gruenhut (2000). Elle n'a pas montré de résultats indiquant des anomalies cérébrales spécifiques à la pédophilie. Par la suite, seules quatre études d'IRM structurale ont été publiées avec des participants pédophiles. Schiltz et ses collaborateurs (2007) ont d'abord rapporté des anomalies amygdaliennes, mais seule cette région cérébrale était évaluée. Par la suite, Cantor et al. (2008) ont infirmé toutes leurs hypothèses (et leurs espérances de trouver un signe neurologique spécifique à la pédophilie) car seule la structure d'un long faisceau de matière blanche différenciail les pédophiles du groupe témoin. Cependant, il est intéressant de noter que ces résultats corroborent ceux des études neuropsychologiques

récentes, brièvement abordées plus tôt, selon lesquels des anomalies cérébrales, interrégionales, pourraient caractériser les pédophiles. En effet, les faisceaux de matière blanche représentent la gaine de myéline entourant le prolongement des axones neuronaux reliant différentes régions cérébrales en elles.

Ceci dit, les deux autres études d'IRM structurelle rapportent également une anomalie amygdalienne (réduction du volume) chez des pédophiles (Poepl et al., 2013; Schiffer et al., 2007). Le complexe amygdalien est étroitement associé au traitement des émotions, qu'elles soient sexuelles ou non. Ainsi, il demeure possible qu'une anomalie structurelle engendre une anomalie fonctionnelle des amygdales (hyperactivation ou hypoactivation) chez les pédophiles, en tant que groupe. Bien entendu, des études d'IRM fonctionnelle étaient nécessaires pour vérifier ces possibilités.

Afin d'évaluer l'hypothèse très populaire stipulant que la pédophilie soit due (à tout le moins associée) à des anomalies du fonctionnement cérébral, un nombre croissant d'études d'Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle (IRMf) ont été conduites auprès d'individus pédophiles. Cependant, une bonne connaissance des processus cérébraux impliqués dans l'excitation sexuelle typique est préalablement nécessaire pour des fins de comparaison.

Neuroimagerie de l'excitation sexuelle chez des hommes de la population générale. De nombreuses études, au cours des dernières années, ont contribué à

documenter les connaissances quant aux zones cérébrales activées lors de l'excitation sexuelle chez des adultes téléophiles. Le fait d'obtenir une compréhension plus approfondie du fonctionnement cérébral chez des individus sains permet ultérieurement de le comparer à celui d'individus atteints de différentes pathologies, par exemple la pédophilie, pour ensuite être en mesure de se prononcer sur la similitude ou la disparité entre les zones cérébrales relevées.

Une méta-analyse de Stoléru et ses collègues (Stoléru, Fonteille, Cornélis, Joyal, & Moulrier, 2012), basée sur les résultats de 58 études publiées entre 1994 et 2010 portant sur l'IRMf et l'excitation sexuelle chez des hommes et des femmes de la population générale, démontre que plusieurs zones cérébrales (corticales et sous-corticales), formant différents circuits neuronaux, sont activées lors de la présentation de stimuli excitant sexuellement pour les participants, incluant les cortex occipito-temporal latéral, temporal inférieur, pariétal, orbitofrontal et préfrontal médian. L'insula, le cortex cingulaire antérieur et le cortex moteur préfrontal font également partie de ces circuits. En ce qui a trait aux régions sous-corticales impliquées, on retrouve l'amygdale, le claustrum, l'hypothalamus, le noyau caudé, les thalami, le cervelet et la substance noire. Cette méta-analyse s'est aussi intéressée à comparer les patrons d'activation d'hommes hétérosexuels et homosexuels. Il en est ressorti que des zones cérébrales similaires sont activées dans les deux groupes lors de l'excitation sexuelle. Reste à savoir si les mêmes résultats négatifs ressortent des comparaisons entre hommes téléophiles et pédophiles.

Neuroimagerie de l'excitation sexuelle chez des individus pédophiles. Jusqu'à ce jour, seulement sept études se sont intéressées aux zones cérébrales activées lors de l'excitation sexuelle chez des sujets pédophiles (Cohen et al., 2002; Poepl et al., 2011; Ponseti et al., 2012; Sartorius et al., 2008; Schiffer, Kruger et al., 2008; Schiffer, Paul et al., 2008; Walter et al., 2007). Parmi celles-ci, toutes sauf une (Sartorius et al., 2008), ont réalisé des analyses statistiques (*voxel-wise*) pour l'ensemble du fonctionnement cérébral. L'étude de Sartorius et ses collègues (2008) s'est uniquement intéressée à la région de l'amygdale. Il ressort de cette étude une augmentation de l'activité de l'amygdale chez les individus pédophiles comparativement au groupe contrôle, lors de la présentation d'images d'enfants nus. Cependant, l'étude a été critiquée, entre autres en raison de l'absence de considération pour d'autres régions cérébrales, ainsi que pour la petite taille de l'échantillon ($N = 10$ pour le groupe contrôle et le groupe de pédophiles), un recrutement en milieu médico-légal du groupe expérimental et un manque d'information concernant leur statut exclusif ou non exclusif (Mohnke et al., 2014).

En ce qui a trait aux autres travaux de recherche, les analyses intra-groupe s'intéressent au contraste entre les régions cérébrales activées lors de la présentation d'un stimulus sexuel visuel (femme nue) contre la présentation d'un stimulus visuel neutre (paysage), d'une part pour le groupe contrôle, d'autre part pour le groupe pédophile. Poepl et ses collègues (2011), Schiffer, Kruger et al. (2008) et Schiffer, Paul et al. (2008) n'ont pas trouvé de différence entre l'activation cérébrale induite par le stimulus sexuel chez les pédophiles et chez les téléophiles. Cependant, les pédophiles

sont très majoritairement non exclusifs, ce qui génère également chez eux une excitation liée à la présentation de femmes nue. Lorsqu'on compare les groupes entre eux pour un type particulier de stimulus (soit enfants nus, soit adultes nus), des différences significatives et plus précises émergent entre les groupes (par exemple activation plus importante du gyrus frontal médian droit, de l'hippocampe et du thalamus chez les pédophiles face à des enfants nus) (Poepl et al., 2011; Schiffer, Kruger et al., 2008; Schiffer, Paul et al., 2008). Mais ceci n'a rien d'étonnant vu l'orientation sexuelle différente des groupes. Ce type de résultats peut certainement être utile pour l'identification de pédophiles (Ponseti et al., 2012), mais il ne démontre pas la présence d'une anomalie des patrons d'activation cérébrale chez les pédophiles.

Pour ce faire, il est nécessaire de comparer des conditions équivalentes entre les groupes, à savoir la présentation de stimuli sexuels adultes pour les téléophiles et celle de d'enfants pour les pédophiles. Dans ces conditions, les travaux de Poepl et al. (2011) et de Schiffer, Kruger et al. (2008) ne relèvent pas de différence significative du degré d'activation cérébrale entre les deux groupes. Dans une autre étude, Schiffer, Paul et al. (2008) relèvent une plus grande activation des régions frontales et du cortex cingulaire chez les sujets téléophiles que chez les sujets pédophiles. Ainsi, seules trois études de IRMf ont utilisé des stimuli adéquats auprès de pédophiles et de gens issus de la population et les résultats sont toujours divergeant. Des différences méthodologiques, des petits groupes de participants (inhérents à ce type d'étude) et des approches statistiques différentes peuvent en partie expliquer ces divergences. Pour répondre à ces

problèmes, nous avons mené une méta-analyse des études existantes en comparant des conditions d'excitation sexuelle équivalentes entre les groupes.

Chapitre I

Functional neuroimaging of sexual arousal: A preliminary meta-analysis comparing pedophile to nonpedophile men

**Functional neuroimaging of sexual arousal:
A preliminary meta-analysis comparing pedophile to nonpedophile men.**

Ariane Polisois-Keating & Christian C. Joyal*

Philippe-Pinel Institute of Montreal, research center, Montréal, Canada, and Université du Québec à Trois-Rivières, psychology department, Trois-Rivières, Canada
Corresponding author: christian.joyal@uqtr.ca

Article publié : Polisois-Keating, A., & Joyal, C. C. (2013). Functional neuroimaging of sexual arousal: A preliminary meta-analysis comparing pedophilic to non-pedophilic men. *Archives of Sexual Behavior*, 42(7), 1111-1113.

Introduction

Because pedophile men present on average lower I.Q. and neuropsychological performances than nonpedophile men (Cantor, Blanchard, Robichaud, & Christensen, 2005; Joyal, Black, & Dassylva, 2007), as well as structural anomalies of cerebral grey matter regions (Schiffer et al., 2007; Schiltz et al., 2007) or white matter tracts (Cantor et al., 2008; Cantor & Blanchard, 2012), a growing number of functional brain imaging attempt to identify distinct patterns of brain activation associated with sexual arousal in pedophiles (e.g. Poepl et al., 2011; Ponseti et al., 2012). However, an important distinction should be made between neurological substrates of sexual deviance and neurological substrates of sexual arousal. It remains possible that patterns of brain activation associated with sexual arousal would be similar in pedophiles and nonpedophiles when each group is presented with their corresponding stimuli. Functional brain imaging studies comparing pedophile and nonpedophile men often report contrasts based on nonpedophilic stimuli (e.g. Ponseti et al., 2012; Walter et al., 2007). Although that approach is invaluable to confirm a diagnosis of pedophilia - it is well known that patterns of brain activity can serve to identify sexual preference (Costell, Lunde, Kopell, & Wittner, 1972) - it says little concerning the pattern of brain activation associated with sexual arousal in pedophiles. As previously underlined by Micheal Seto (2008), “there is an intriguing possibility that the same areas of the brain are involved in processing of sexual stimuli by pedophiles and nonpedophiles” (p. 39). In order to test that possibility, brain activation in pedophiles and nonpedophiles should

be compared during presentation of their preferential sexual stimuli. This was the main goal of the present meta-analysis.

Methods

A literature review (search engines: Web of science, Google Scholar, Medline, and Dissertations and Theses) identified seven ($k = 7$) studies published in English until the year 2012 on functional brain imaging (PET and fMRI) comparing sexual arousal in pedophile and nonpedophile men (Cohen et al., 2002; Poepl et al., 2011; Ponseti et al., 2012; Sartorius et al., 2008; Schiffer, Kruger et al., 2008; Schiffer, Paul et al., 2008; Walter et al., 2007). This meta-analysis is based on Activation Likelihood Estimation (ALE) and conducted with GingerAle 2.3 (<http://brainmap.org/ale/>). First, three-dimensional stereotaxic coordinates of regional brain activation during the corresponding sexual arousal condition (exposition to child stimuli for pedophiles and adult stimuli for nonpedophiles), and the neutral condition were extracted from each study. When that information was not provided in the paper, authors were contacted via email (thanks to Lisa Cohen and Jorge Ponseti for their replies). Neuroimaging data from 58 pedophiles and 65 nonpedophiles were entered in the meta-analysis. Second, significant differences in brain activation between the sexual arousal condition and the neutral condition were calculated for each group based on their preferences. Because no findings of deactivation were reported, only foci of activation were analyzed. The coordinates of foci referring to Talairach space were then converted to coordinates in the MNI space using the program included in GingerALE 2.3. The false discovery rate

(FDR) method was employed to correct for multiple comparisons at a significance threshold of $p < .05$, and the cluster threshold was set at 200 voxels (mm). Finally, both data sets (significant activations in pedophiles and nonpedophiles) were contrasted (between-group comparisons) in both directions (pedophiles > nonpedophiles and nonpedophiles > pedophiles).

Results

In nonpedophile controls, the sexual (adult) > non sexual contrast revealed significant activations in: the fusiform gyrus, the occipital cortex, the cerebellum, the anterior cingulate cortex, the amygdala, and the substantia nigra (in decreasing order of magnitude; n of foci = 81; n of significant clusters = 7; see Table 1). In the pedophile group, the corresponding contrast (sexual children > non sexual stimuli) revealed significant clusters of activation in: the occipital cortex, the anterior cingulate cortex, the fusiform gyrus, the cerebellum, and the substantia nigra (in decreasing order of magnitude). Thus, these clusters were significantly activated in both groups. In the pedophile group, the n of foci (102) and the n of significant clusters (10) were slightly higher, and the middle frontal gyrus, the superior parietal lobule, the hippocampus, and the insula were also significantly activated during the sexual condition (Table 1). However, between-group comparisons failed to reveal any significant difference in either direction (pedophiles > nonpedophiles or nonpedophiles > pedophiles).

Table 1
*Significant clusters of brain activation related with sexual arousal
 (sexual > nonsexual conditions)*

Cluster (volume)	Region	BA	Side	Coordinates of maxima (MNI x, y, z)		
Non pedophiles (adult stimuli)						
1 (1056 mm ³)	Fusiform gyrus	19	L	-44	-78	-12
	Middle occipital gyrus	18	L			
	Cerebellum	NA	L			
2 (1016 mm ³)	Middle occipital gyrus	19	R	36	-76	28
	Superior occipital gyrus	19	R			
3 (784 mm ³)	Fusiform gyrus	19	R	44	-76	-12
	Cerebellum	NA	R			
4 (696 mm ³)	Anterior Cingulate	24	L	-4	6	40
5 (384 mm ³)	Fusiform Gyrus	37	L	-30	-46	-16
6 (336 mm ³)	Amygdala	NA	L	-26	-2	-26
7 (328 mm ³)	Substantia Nigra	NA	R	18	-24	-6
Pedophiles (children stimuli)						
1 (1368 mm ³)	Middle occipital gyrus	18	R	38	-86	2
	Inferior occipital gyrus	19	R			
2 (1040 mm ³)	Middle frontal gyrus	9	R	50	12	34
3 (888 mm ³)	Inferior occipital gyrus	19	L	-44	-84	4
	Middle occipital gyrus	19	L			
4 (632 mm ³)	Anterior Cingulate	25	R	2	14	-6
	Caudate head	NA	R			
	Caudate head	NA	L			
5 (424 mm ³)	Superior parietal lobule	7	R	32	-56	60
6 (376 mm ³)	Fusiform Gyrus	37	L	-52	-58	-12
7 (360 mm ³)	Hippocampus	NA	L	-26	-36	-6
8 (264 mm ³)	Substantia Nigra	NA	L	-10	-20	-10
9 (224 mm ³)	Cerebellum	NA	L	-34	-84	-12
10 (200 mm ³)	Insula	13	R	34	18	10

BA: Brodmann areas; NA: Not Applicable; MNI: Montreal Neurological Institute

Discussion

The goal of this preliminary study was to explore whether the nature and magnitude of regional brain activation associated with sexual arousal differ between pedophile and nonpedophile men when each group is exposed to its preferential sexual stimuli. Although based on only 123 participants, the pattern of activation does not seem to differ significantly between the groups. All activated brain regions associated with sexual arousal in the nonpedophile group were also found in the pedophile group, and no significant difference emerged between the groups. The number of significant foci was higher in the pedophile group, however. This result might either reflect anomalies of the brain in response to sexual arousal (undetected here because of a lack of power), or a stronger response to sexual stimuli. Although further imaging studies are warranted, there are some reasons to lean toward the second possibility. First, it is well known from theoretical accounts (e.g. Kafka, 2003), clinical observations (e.g. Seto, 2008), and neuroimaging investigations (e.g. Ponseti et al., 2012; Sartorius et al., 2008; Schiffer, Kruger et al., 2008; Schiffer, Paul et al., 2008) that pedophiles typically show higher levels of sexual interest for a larger array of stimuli than men from the general population. Thus, higher magnitude and foci of brain activation might simply reflect higher brain activation (or the other way around). Second, additional clusters of brain activation found in the present study among the pedophile group represented regions related with sexual arousal in the general population (the middle frontal gyrus, the superior parietal lobule, the hippocampus, and the insula; Stoléru, Fontelle, Cornelis, Joyal, & Moulrier, 2012). On the contrary, most of the brain regions related with the

cognitive/perceptual component of the sexual arousal model (Stoléru et al., 2012) were not found to be more or less activated in pedophiles (i.e. cortical areas associated with appraisal and categorisation of stimuli as sexual incentive; the orbitofrontal, the inferotemporal, the inferior parietal, and the pre/supplementary motor frontal cortices). Thus, the hypothesis that pedophiles present neural anomalies of brain regions associated with cognitive or perceptual categorisation of sexual stimuli is not supported by the present results. Still, no decisive conclusions can be drawn from this preliminary study as it is based on only 58 pedophiles and six heterogeneous studies based on different types of participants (i.e. heterosexual and homosexual pedophiles, exclusives and non-exclusives), different stimuli (i.e. child pornography vs. child nudity vs. non nude children) and different contrasts (i.e. with and without comparisons with child stimuli). Only future meta-analyses involving similar studies with more participants will generate solid conclusions about the neurological networks associated with sexual arousal in pedophilia.

References

- Cantor, J. M., & Blanchard, R. (2012). White matter in pedophiles, hebephiles, and teleiophiles. *Archives of Sexual Behavior*, 41, 749-752.
- Cantor, J. M., Blanchard, R., Robichaud, L. K., & Christensen, B. K. (2005). Quantitative Reanalysis of Aggregate Data on IQ in Sexual Offenders. *Psychological Bulletin*, 131, 555-568.
- Cantor, J. M., Kabani, N., Christensen, B. K., Zipursky, R. B., Barbaree, H. E., Dickey, R., Klassen, P. E., Mikulis, D. J., Kuban, M. E., Blak, T., Richards, B. A., Hanratty, M. K., & Blanchard, R. (2008). Cerebral white matter deficiencies in pedophilic men. *Journal of Psychiatric Research*, 42, 167-183.
- Cohen, L. J., Nikiforov, K., Gans, S., Poznansky, O., McGeoch, P., Weaver, C., King, E. G., Cullen, K., & Galynker, I. (2002). Heterosexual male perpetrators of childhood sexual abuse: A preliminary neuropsychiatric model. *Psychiatric Quarterly*, 73, 313-336.
- Costell, R. M., Lunde, D. T., Kopell, B. S., & Wittner, W. K. (1972). Contingent negative variation as an indicator of sexual preference. *Science*, 172, 718-720.
- Joyal, C. C., Black, D. N., & Dassylva, B. (2007). The neuropsychology and neurology of sexual deviance: A review and pilot study. *Sexual Abuse*, 19, 155-173.
- Kafka, M. P. (2003). Sex offending and sexual appetite: The clinical and theoretical relevance of hypersexual desire. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 47, 439-451.
- Poepl, T. B., Nitschke, J., Dombert, B., Santtila, P., Greenlee, M. W., Osterheider, M., & Mokros, A. (2011). Functional cortical and subcortical abnormalities in pedophilia: A combined study using a choice reaction time task and fMRI. *Journal of Sexual Medicine*, 8, 1660-1674.
- Ponseti, J., Granert, O., Jansen, O., Wolff, S., Beier, K., Neutze, J., Deuschl, G., Mehdorn, H., Siebner, H., & Bosinski, H. (2012). Assessment of pedophilia using hemodynamic brain response to sexual stimuli. *Archives of General Psychiatry*, 69, 187-194.
- Sartorius, A., Ruf, M., Kief, C., Demirakca, T., Bailer, J., Ende, G., Henn, F. A., Meyer-Lindenberg, A., & Dressing, H. (2008). Abnormal amygdala activation profile in pedophilia. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 258, 271-277.

- Schiffer, B., Kruger, T. H., Paul, T., de Greiff, A., Forsting, M., Leygraf, & Gizewski, E. (2008). Brain response to visual sexual stimuli in homosexual pedophiles. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 33, 23-33.
- Schiffer, B., Paul, T., Gizewski, E., Forsting, M., Leygraf, N., Schedlowski, M., & Kruger, T. H. (2008). Functional brain correlates of heterosexual paedophilia. *NeuroImage*, 41, 80-91.
- Schiffer, B., Peschel, T., Paul, T., Gizewski, E., Forsting, M., Leygraf, N., Schedlowski, M., & Kruger, T. H. (2007). Structural brain abnormalities in the frontostriatal system and cerebellum in pedophilia. *Journal of Psychiatric Research*, 41, 753-762.
- Schiltz, K., Witzel, J., Northoff, G., Zierhut, K., Gubka, U., Fellmann, H., Kaufmann, J., Tempelmann, C., Wiebking, C., & Bogerts, B. (2007). Brain pathology in pedophilic offenders: Evidence of volume reduction in the right amygdala and related diencephalic structures. *Archives of General Psychiatry*, 64, 737-746.
- Seto, M. C. (2008). *Pedophilia and sexual offending against children: Theory, assessment, and intervention*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Stoléru, S., Fonteille, V., Cornélis, C., Joyal, C., & Moulrier, V. (2012). Functional neuroimaging studies of sexual arousal and orgasm in healthy men and women: A review and meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 1481-1509.
- Walter, M., Witzel, J., Wiebking, C., Gubka, U., Rotte, M., Schiltz, K., Bermpohl, F., Tempelmann, C., Bogerts, B., Heinze, H. J., & Northoff, G. (2007). Pedophilia is linked to reduced activation in hypothalamus and lateral prefrontal cortex during visual erotic stimulation. *Biological Psychiatry*, 62, 698-701.

Discussion

L'objectif de cette méta-analyse préliminaire était de comparer les régions cérébrales activées lors d'une excitation sexuelle chez des individus téléophiles et pédophiles. Les résultats suggèrent qu'il n'existe pas de différence notable entre les patrons d'activation des deux groupes. Ainsi, le patron d'activation cérébrale associé à l'excitation sexuelle ne permet pas, à lui seul, de distinguer entre les groupes. Au plan clinique et légal, ce résultat pourrait avoir des retombées importantes. Au plan clinique (évaluation et traitement), un tel patron d'activation observé en lien avec des stimuli particuliers (p.ex. des enfants), permettrait d'identifier ou de confirmer une déviance sexuelle particulière (p.ex. la pédophilie), et ce, de façon tout à fait objective (imagerie cérébrale). En outre, l'atténuation ou la disparition de ce patron d'activation cérébrale pourrait indiquer le succès d'un traitement, psychopharmacologique par exemple. Au plan légal, il deviendrait possible d'utiliser l'imagerie cérébrale pour évaluer le risque de passage à l'acte ou de récidive au niveau individuel.

En outre, une activation cérébrale générale plus importante a été détectée chez les pédophiles que chez le groupe contrôle. Ce résultat pourrait avoir d'importantes retombées théoriques. En effet, il pourrait être associé à une excitation sexuelle plus élevée, en moyenne, chez les pédophiles que chez les hommes de la population générale. Le cas échéant, cette excitation plus élevée pourrait expliquer le fait que certains pédophiles sont plus à risques de récidiver, ou encore que la majorité des pédophiles est

attirée par les enfants et les adultes. Seules de futures études d'imagerie cérébrale tenant compte de ces variables (p.ex. intérêts sexuels variée et fréquence d'orgasmes) permettront de vérifier ces hypothèses.

Il demeure donc possible que les gens pédophiles aient une réponse cérébrale plus forte à la présentation de stimuli sexuels que celle des gens de la population générale, peu importe la nature du stimulus. Bien que d'autres études de neuroimagerie fonctionnelle s'avèrent nécessaires pour appuyer cette hypothèse, quelques arguments nous amènent tout de même à nous ranger derrière cette seconde possibilité. Tout d'abord, il a été avancé, notamment par l'entremise de théories, d'observations cliniques et de recherches en neuroimagerie que les individus pédophiles ont tendance à démontrer un niveau plus élevé d'intérêt sexuel envers un éventail plus large de stimuli comparativement aux hommes dans la population générale. Donc, le nombre de foci d'une plus grande magnitude et leur nombre supérieur pourrait simplement refléter une activation cérébrale plus élevée (ou l'association inverse).

En outre, les régions cérébrales additionnelles qui se sont avérées activées chez les pédophiles représentent des régions reliées à l'excitation sexuelle dans la population générale (le gyrus frontal médian, le lobule pariétal supérieur, l'hippocampe et l'insula) (Stoléro et al., 2012). Au contraire, les régions associées aux composantes cognitives et perceptuelles du modèle de l'excitation sexuelle (Stoléro et al., 2012) ne sont pas ressorties comme étant plus ou moins activées chez les pédophiles (i.e., les régions

corticales associées à l'évaluation et à la catégorisation de stimuli comme sexuellement attrayants/excitants: les cortex orbitofrontal, temporal inférieur, pariétal inférieur et prémoteur, ainsi que l'aire motrice supplémentaire). Donc, l'hypothèse qui avance l'idée que les pédophiles présenteraient des anomalies cérébrales dans les régions associées aux capacités cognitives et perceptuelles, lesquelles permettraient entre autres de catégoriser les stimuli sexuels, ne semble pas être supportée par les résultats de la présente méta-analyse.

Plus particulièrement en lien avec l'amygdale, les résultats de notre étude relèvent une activation significative de cette structure lors de l'excitation sexuelle chez les téléiofiles, mais pas chez les pédophiles. Bien que ce résultat puisse être expliqué par un manque de puissance statistique, il est aussi possible qu'une anomalie fonctionnelle de l'amygdale, traduite par une sous-activation lors de l'excitation sexuelle, puisse être présente chez les individus pédophiles (Mohnke et al., 2014). Qui plus est, les résultats de travaux portant sur l'imagerie structurelle, malgré des résultats inconsistants à travers les études, ont tout de même répliqué à quelques reprises dans la littérature une diminution du volume de l'amygdale chez les pédophiles.

Bien qu'il semble peu probable qu'un lien direct de cause à effet puisse être établi entre un volume réduit et une sous activation de l'amygdale lors de l'excitation sexuelle d'un côté, et le fait d'être atteint de pédophilie de l'autre côté, cette caractéristique cérébrale pourrait tout de même être liée à des traits de personnalité ou des

caractéristiques psychologiques que l'on retrouve couramment chez les pédophiles incarcérés ou hospitalisés (et qui forment les échantillons des études considérées dans cette méta-analyse), comme la présence d'impulsivité, un manque d'empathie et un tempérament agressif (Anderson & Kiehl, 2012). Aussi, puisque l'amygdale joue un rôle primordial dans la régulation des émotions, particulièrement la peur, son volume réduit pourrait engendrer une non reconnaissance de la peur, et donc mener à une plus grande propension à passer à l'acte.

Par ailleurs, il semble difficile de statuer clairement sur la présence d'anomalies amygdaliennes chez l'ensemble des pédophiles, en partie parce que les chercheurs ont seulement accès à une sous-catégorie de pédophiles, soit ceux qui se retrouvent en milieux carcéraux ou hospitaliers suite à une arrestation. Il est donc possible que cette caractéristique ne soit pas généralisable à l'ensemble des individus pédophiles, mais qu'elle soit davantage reliée au risque de passage à l'acte. Qui plus est, il n'est pas clair si la sous-activation de l'amygdale observée dans notre méta-analyse concerne uniquement l'excitation sexuelle, ou si la même observation pourrait être aussi répliquée pour d'autres types de comportements ou dans d'autres contextes.

Afin d'étayer davantage ces hypothèses, il demeure nécessaire que d'autres études soient publiées sur le sujet, notamment en prenant soin d'y intégrer une taille d'échantillon plus large, ainsi qu'en s'assurant de suivre une démarche scientifique rigoureuse.

En résumé, la présente étude suggère que l'excitation sexuelle chez l'homme est associée à l'activation d'un système neuronal complexe mais stable. L'activation de ce système associée à la présentation de stimuli spécifique (p.ex. des enfants nus ou mis en contexte sexuel) pourrait être utile pour l'identification des déviations sexuelles et l'évaluation de leur traitement.

Limites de l'étude

Il demeure difficile de formuler des conclusions claires suite à la méta-analyse présentée dans le cadre de cet essai, principalement à cause du petit échantillon de pédophiles ($N = 58$) ainsi qu'à cause de l'hétérogénéité des études qui y ont été inclus. En effet, ces études différaient, entre autres, sur le type de participants qui formaient les groupes de pédophiles, notamment quant à leur orientation sexuelle (hétérosexuel versus homosexuel) et par rapport au fait qu'ils étaient exclusivement attirés vers des enfants ou non (type exclusif versus non-exclusif). Les stimuli utilisés tendaient aussi à manquer de standardisation d'une étude à l'autre. Par exemple, concernant la condition excitante pour le groupe de pédophiles, certaines expérimentations utilisaient des images de garçons ou de filles portant des sous-vêtements et des maillots (Sartorius et al., 2008), alors que d'autres utilisaient des images de garçons et de filles nus (Poepl et al., 2011; Ponseti et al., 2012; Schiffer, Kruger et al., 2008; Schiffer, Paul et al., 2008). Ponseti et al. (2012) et d'autres incluaient aussi des images de parties génitales d'enfants, sans y inclure le corps complet. Quant à Walter et al. (2007), leur étude comprenait uniquement des stimuli d'adultes nus. Le même problème a aussi été relevé pour les stimuli utilisés

dans la condition excitante pour les adultes téléophiles. Qui plus est, certaines études ont inclus une tâche connexe d'attention (Poeppel et al., 2011; Ponseti et al., 2012; Sartorius et al., 2008), de manière à s'assurer que les participants étaient concentrés sur la tâche, alors que d'autres n'utilisaient pas ce type de tâches.

Un autre aspect qui semble important de relever concerne la grande variabilité quant au temps d'exposition aux stimuli, lequel varie de 1 seconde à 38,5 secondes entre les études. Selon Georgiadis et Kringelbach (2012), le temps d'exposition aux stimuli pourrait avoir un impact important sur les résultats obtenus, puisque les zones cérébrales activées ne seraient pas les mêmes selon que la durée du stimulus soit courte ou longue. En effet, selon ces auteurs, le réseau de l'intérêt sexuel serait activé lors de la présentation d'un stimulus de courte durée. Il impliquerait les zones cérébrales reliées à l'évaluation de la valeur hédonique du stimulus ainsi que son degré de saillance. Quant aux stimuli présentés sur un laps de temps plus long, ils activeraient les zones cérébrales impliquées dans l'excitation sexuelle, qui engendreraient par le fait même l'activation du système nerveux autonome (accélération du rythme cardiaque, augmentation du volume pénien, etc.). De plus, Georgiadis et Kringelbach avancent l'idée que plus la durée d'exposition aux stimuli est longue, plus la réaction cérébrale devient complexe, puisque d'autres processus s'enclenchent, par exemple la régulation des émotions. Conséquemment, il devient plus difficile d'isoler ce qui est uniquement le résultat de l'excitation sexuelle comme telle dans le cerveau.

Finalement, la présence d'hétérogénéité entre les études inclut aussi la variabilité retrouvée dans la façon d'exprimer les instructions, dans la durée de la tâche en soi ainsi que par rapport aux types de contrastes utilisés (comparaison avec ou sans stimuli d'enfants) lors des analyses statistiques.

En somme, les résultats de la cette méta-analyse préliminaire ne permettent pas de dresser des conclusions claires, notamment à cause du petit échantillon (58 pédophiles), ainsi qu'à cause de l'hétérogénéité des six études prises en compte. Conséquemment, il est nécessaire que d'autres méta-analyses soient réalisées dans le futur, impliquant des études homogènes et avec davantage de participants, lesquelles pourront générer des conclusions solides sur les réseaux neuronaux associés à l'excitation sexuelle chez les pédophiles.

Références

- American Psychiatric Association. (2003). DSM-IV-TR : *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (4^e éd. rév.; traduit par J.-D. Guelfi, & M.-A. Crocq). Paris, France : Masson.
- American Psychiatric Association. (APA, 2015). DSM-5 : *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5^e éd.) (version internationale) (Washington, DC, 2013). Traduction française par J. D. Guelfi et al. Paris, France : Masson.
- Anderson, N. E., & Kiehl, K. A. (2012). The psychopath magnetized: Insights from brain imaging. *Cognition in Neuropsychiatric Disorders*, 16, 52-60.
- Barbaree, H. E., & Marshall, W. L. (1989). Erectile responses among heterosexual child molesters, father-daughter incest offenders, and matched non-offenders: Five distinct age preference profiles. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 21, 70-82.
- Blanchard, R., Kolla, N. J., Cantor, J. M., Klassen, P. E., Dickey, R., Kuban, M. E., & Blak, T. (2007). IQ, handedness, and pedophilia in adult male patients stratified by referral source. *Sexual Abuse: A Journal of Research and Treatment*, 19, 285-309.
- Blanchard, R., Kuban, M. E., Blak, T., Cantor, J. M., Klassen, P. E., & Dickey, R. (2006). Phallometric comparison of pedophilic interest in nonadmitting sexual offenders against stepdaughters, biological daughters, other biologically related girls and unrelated Girls. *Sexual Abuse: Journal of Research and Treatment*, 18, 1-14.
- Blanchard, R., Kuban, M. E., Klassen, P. E., Dickey, R., Christensen, B. K., Cantor, J. M., & Blak, T. (2003). Self-Reported head injuries before and after age 13 in pedophilic and nonpedophilic men referred for clinical assessment. *Archives of Sexual Behavior*, 32, 573-581.
- Blanchard, R., Watson, M. S., Choy, A., Dickey, R., Klassen, P. E., Kuban, M. E., & Ferren, D. J. (1999). Pedophiles: Mental retardation, maternal age and sexual orientation. *Archives of Sexual Behavior*, 28, 111-127.
- Cantor, J. M. (2011, décembre). *Brain research and pedophilia: What it means for assessment, treatment, and policy*. Communication présentée à la 29^e conférence de l'Association for the Treatment of Sexual Abusers, Toronto, Canada.

- Cantor, J. M., Blanchard, R., Christensen, B. K., Dickey, R., Klassen, P. E., Beckstead, A. L., ... Kuban, M. E. (2004). Intelligence, memory, and handedness in pedophilia. *Neuropsychology, 18*, 3-14.
- Cantor, J. M., Blanchard, R., Robichaud, L. K., & Christensen, B. K. (2005). Quantitative reanalysis of aggregate data on IQ in sexual offenders. *Psychological Bulletin, 131*, 555-568.
- Cantor, J. M., Kabani, N., Christensen, B. K., Zipursky, R. B., Barbaree, H. E., Dickey, R., ... Blanchard, R. (2008). Cerebral white matter deficiencies in pedophilic men. *Journal of Psychiatric Research, 42*, 167-183.
- Cantor, J. M., Klassen, P. E., Dickey, R., Christensen, B. K., Kuban, M. E., Blak, T., ... Blanchard, R. (2005). Handedness in pedophilia and hebephilia. *Archives of Sexual Behavior, 34*, 447-459.
- Cantor, J. M., Kuban, M. E., Blak, T., Klassen, P. E., Dickey, R., & Blanchard, R. (2006). Grade failure and special education placement in sexual offenders' educational histories. *Archives of Sexual Behavior, 35*, 743-751.
- Cantor, J. M., Kuban, M. E., Blak, T., Klassen, P. E., Dickey, R., & Blanchard, R. (2007). Physical height in pedophilic and hebephilic sexual offenders. *Sexual Abuse: A Journal of Research and Treatment, 19*, 395-407.
- Carpentier, M. Y., Silovsky, J. F., & Chaffin, M. (2006). Randomized trial of treatment for children with sexual behavior problems: Ten-year follow-up. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 74*, 482-488.
- Cohen, L. J., Nikiforov, K., Gans, S., Poznansky, O., McGeoch, P., Weaver, C., ... Galynker, I. (2002). Heterosexual male perpetrators of childhood sexual abuse: A preliminary neuropsychiatric model. *Psychiatric Quarterly, 73*, 313-336.
- Eastvold, A., Suchy, Y., & Strassberg, D. (2011). Executive function profiles of pedophilic and nonpedophilic child molesters. *Journal of the International Neuropsychological Society, 17*, 295-307.
- Eher, R., Aigner, M., Fruehwald, S., Frottier, P., & Gruenhut, C. (2000). Social information processed self-perceived aggression in relation to brain abnormalities in a sample of incarcerated sexual offenders. *Journal of Psychology & Human Sexuality, 11*, 37-47.
- Freund, K., & Blanchard, R. (1989). Phallometric diagnosis of pedophilia. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 57*, 100-105.

- Georgiadis, J. R., & Kringelbach, M. L. (2012). The human sexual response cycle: Brain imaging evidence linking sex to other pleasures. *Progress in Neurobiology*, 98, 49-81.
- Goyette, M., Trottier, D., Rouleau, J.-L., Renaud, P., & Longpré, N. (2011). Exploration d'indicateurs physiologiques liés aux intérêts sexuels envers les mineurs. Dans M. Tardif (Éd.), *L'agression sexuelle : transformations et paradoxes, Cifas 2009. Textes choisis* (pp. 236-255). Montréal : Cifas-Institut Philippe-Pinel de Montréal.
- Graber, B., Hartmann, K., Coffman, J. A., Huey, C. J., & Golden, C. J. (1982). Brain damage among mentally disordered sex offenders. *Journal of Forensic Science*, 27, 125-134.
- Grimbos, T., Dawood, K., Burriss, R. P., Zucker, K. J., & Puts, D. A. (2010). Sexual orientation and the second to fourth finger length ratio: A meta-analysis in men and women. *Behavioral Neuroscience*, 124, 278-287.
- Hanson, R. K., & Bussière, M. T. (1998). Predicting relapse: A meta-analysis of sexual of sexual offender recidivism studies. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66, 348-362.
- Hanson, R. K., & Morton-Bourgon, K. E. (2005). The characteristics of persistent sexual offenders: A meta-analysis of recidivism studies. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 73, 1154-1163.
- Hébert, M., Cyr, M., & Tourigny, M. (2011). *L'agression sexuelle envers les enfants – tome I*. Montréal, Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Hendricks, S. E., Fitzpatrick, D. F., Hartmann, K., Quaife, M. A., Stratbucker, R. A., & Graber, B. (1988). Brain structure and function in sexual molesters of children and adolescents. *Journal of Clinical Psychiatry*, 49, 108-122.
- Hiraishi, K., Sasaki, S., Shikishima, C., & Ando, J. (2012). The second to fourth digit ratio (2D:4D) in a Japanese twin sample: Heritability, prenatal hormone transfer, and association with sexual orientation. *Archives of Sexual Behavior*, 41, 711-724.
- Horde, P. (2014). *Androgène -- définition*. Repéré à <http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/21546-androgene-definition>.
- Jenkins, P. (1998). *Moral panic: Changing concepts of the child molester in modern America*. New Haven, CT: Yale University Press.

- Joyal, C. C., Black, D. N., & Dassylva, B. (2007). The neuropsychology and neurology of sexual deviance: A review and pilot study. *Sexual Abuse, a Journal of Research and Treatment*, 19, 155-173.
- Joyal, C. C., Plante-Beaulieu, J., & de Chanterac, A. (2014). The neuropsychology of sexual offenders: A meta-analysis. *Sex Abuse, a Journal of Research and Treatment*, 26, 149-177.
- Langevin, R., Wortzman, G., Dickey, R., Wright, P., & Handy, L. (1988). Neuropsychological impairment in incest offenders. *Sexual Abuse, a Journal of Research and Treatment*, 1, 401-415.
- Lippa, R. A. (2006). Finger lengths, 2D:4D ratios, and their relation to gender-related personality traits and the Big Five. *Biological Psychology*, 71, 116-121.
- Loehlin, J., Medland, S., & Martin, N. (2009). Relative finger lengths, sex differences, and psychological traits. *Archives of Sexual Behavior*, 38, 298-305.
- Lothstein, L. (1999). Neuropsychological findings in clergy who sexually abuse. Dans T. G. Plante (Éd.), *Bless me father for I have sinned: Perspective on sexual abuse committed by Roman Catholic priests* (pp. 59-86). Wesport, CT: Praeger publisher.
- Maletzky, B. M., & Steinhauser, C. (2002). A 25-year follow-up of cognitive/behavioral therapy with 7,275 sexual offenders. *Behavior Modification*, 26, 123-147.
- Manning, J. T., Bundred, P. E., Newton, D. J., & Flanagan, B. F. (2003). The second to fourth digit ratio and variation in the androgen receptor gene. *Evolution and Human Behavior*, 24, 399-405.
- Manning, J. T., Churchill, A. J. G., & Peters, M. (2007). The effects of sex, ethnicity, and sexual orientation on self-measured digit ratio (2D:4D). *Archives of Sexual Behavior*, 26, 223-233.
- Manning, J. T., & Taylor, R. P. (2001). Second to fourth digit ratio and male ability in sport: Implications for sexual selection in humans. *Evolution and Human Behavior*, 22, 61-69.
- Manning, J. T., Trivers, R. L., Thornhill, R., & Singh, D. (2000). The 2nd:4th digit ratio and asymmetry of hand performance in Jamaican children. *Laterality*, 5, 212-132.
- Marshall, W. L., & Fernandez, Y. M. (2000). Phallometric testing with sexual offenders: Limits to its value. *Clinical Psychology Review*, 20, 807-822.

- Marshall, W. L., & Fernandez, Y. M. (2003). *Phallometric testing with sexual offenders: Theory, research and practice*. Brandon, VT: Safer Society Press.
- Marshall, W. L., & Marshall, L. E. (2000). The origins of sexual offending. *Trauma Violence & Abuse*, 3, 250-263.
- McFadden, D., Loehlin, J. C., Breedlove, S. M., Lippa, R. A., Manning, J. T., & Rahman, Q. (2005). A Reanalysis of five studies on sexual orientation and the relative length of the 2nd and 4th fingers (the 2D:4D ratio). *Archives of Sexual Behavior*, 34, 341-356.
- Mohnke, S., Müller, S., Amelung, T., Kruger, T. H., Ponseti, J., Schiffer, B., Walter, M., Beier, K. M., & Walter, H. (2014). Brain alterations in paedophilia: A critical review. *Progress in Neurobiology*, 122, 1-23.
- O'Donohue, W. T., Regev, L. G., & Hagstrom, A. (2000). Problems with the DSM-IV diagnosis of pedophilia. *Sexual Abuse: Journal of Research and Treatment*, 12, 95-105.
- Organisation mondiale de la santé. (1993). *Classification internationale des maladies et des problèmes de santé connexes* (10^e éd.). *Chapitre V: Troubles mentaux et troubles du comportement*. Genève : Organisation mondiale de la santé.
- Peters, M., Manning, J. T., & Reimers, S. (2007). The effects of sex, sexual orientation, and digit ratio (2D:4D) on mental rotation performance. *Archives of Sexual Behavior*, 36, 251-260.
- Plante-Beaulieu, J. (2010). *Profils neuropsychologiques des pédophiles* (Essai de doctorat inédit). Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, Canada.
- Poepl, T. B., Nitschke, J., Dombert, B., Santila, P., Greelee, M. W., Osterheider, M., & Mokros, A. (2011). Functional cortical and subcortical abnormalities in pedophilia: A combined study using a choice reaction time task and fMRI. *Journal of Sexual Medicine*, 8, 1660-1664.
- Poepl, T. B., Nitschke, J., Santtila, P., Schecklmann, M., Languuth, G., Greenlee, M. W., ... Mokros, A. (2013). Association between brain structure and phenotypic characteristics in pedophilia. *Journal of Psychiatric Research*, 47, 678-685.
- Ponseti, J., Granert, O., Jansen, O., Wolff, S., Beier, K., Neutze, J., ... Bosinski, H. (2012). Assessment of pedophilia using hemodynamic brain response to sexual stimuli. *Archives of General Psychiatry*, 69, 187-194.

- Rahman, Q., & Symeonides, D. J. (2008). Neurodevelopmental correlates of paraphilic sexual interests in men. *Archives of Sexual Behavior*, 37(1), 166-172.
- Robinson, S. J., & Manning, J. T. (2000). The ratio of 2nd to 4th digit length and male homosexuality. *Evolution and Human Behavior*, 21, 333-345.
- Sartorius, A., Ruf, M., Kief, C., Demiracka, T., Bailer, J., Ende, G., ... Dressing, H. (2008). Abnormal amygdala activation profile in pedophilia. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 258, 271-277.
- Schiffer, B., Kruger, T. H., Paul, T., de Greiff, A., Forsting, M., Leygraf, N., & Gizewski, E. (2008). Brain response to visual sexual stimuli in homosexual pedophiles. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 33, 23-33.
- Schiffer, B., Paul, T., Giweski, E., Forsting, M., Leygraf, N., Schedlowski, M., & Kruger, T. H. (2008). Functional brain correlates of heterosexual paedophilia. *NeuroImage*, 41, 80-91.
- Schiffer, B., Peschel, T., Paul, T., Gizewski, E., Forsting, M., Leygraf, N., ... Kruger, T. H. (2007). Structural brain abnormalities in the frontostriatal system and cerebellum in pedophilia. *Journal of Psychiatric Research*, 41, 753-762.
- Schiffer, B., & Vonlaufen, C. (2011). Executive dysfunctions in pedophilic and nonpedophilic child molesters. *Journal of Sexual Medicine*, 8, 1975-1984.
- Schiltz, K., Witzel, J., Northoff, G., Zierhut, K., Gubka, U., Fellmann, H., ... Bogerts, B. (2007). Brain pathology in pedophilic offenders: Evidence of volume reduction in the right amygdala and related diencephalic structures. *Archives of General Psychiatry*, 64, 737-746.
- Schwitzgebel, V. M. (2004). *Physiologie de la puberté*. Division d'endocrinologie pédiatrique et diabétologie, Hôpital des Enfants HUG, Genève. Repéré à <http://docplayer.fr/6582937-Puberte-dr-valerie-m-schwitzgebel.html>
- Seto, M. C. (2008). *Pedophilia and sexual offending against children: Theory, assessment, and intervention*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Seto, M. C., Harris, G. T., Rice, M. E., & Barbaree, H. E. (2004). The screening scale for pedophilic interests predicts recidivism among adult sex offenders with child victims. *Archives of Sexual Behavior*, 33, 455-466.

- Seto, M. C., Lalumière, M. L., & Blanchard, R. (2000). The discriminative validity of a phallometric test for pedophilic interests among adolescent sex offenders with child victims. *Psychological Assessment*, 12, 219-327.
- Seto, M. C., Lalumière, M. L., & Kuban, M. (1999). The sexual preferences of incest offenders. *Journal of Abnormal Psychology*, 108, 267-272.
- Stoléru, S., Fonteille, V., Cornélis, C., Joyal, C., & Moulher, V. (2012). Functional neuroimaging studies of sexual arousal and orgasm in healthy men and women: A review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36, 1481-1509.
- Studer, L. H., & Aylwin, A. S. (2006). Pedophilia: The problem with diagnosis and limitations of CBT in treatment. *Medical Hypotheses*, 67, 774-781.
- Suchy, Y., Eastvold, A. D., Strassberg, D. S., & Franchow, E. I. (2014). Understanding processing speed weaknesses among pedophilic child molesters: Response style vs neuropathology. *Journal of Abnormal Psychology*, 123, 273-285.
- Von Krafft-Ebing, R. (1965). *Psychopathia sexualis: A medico-forensic study* (12^e éd.). New York, NY: Bell Publishing Company. **Ouvrage original publié en 1886.**
- Walter, M., Witzel, J., Wiebking, C., Gubka, U., Rotte, M., Schiltz, K., ... Northoff, G. (2007). Pedophilia is linked to reduced activation in hypothalamus and lateral prefrontal cortex during visual erotic stimulation. *Biological Psychiatry*, 62, 698-701.
- Ward, T., & Beech, A. (2006). An integrated theory of sexual offending. *Aggression and Violent Behavior*, 11, 44-63.
- Ward, T., & Siegert, R. J. (2002). Toward a comprehensive theory of child sexual abuse: A theory knitting perspective. *Psychology, Crime & Law*, 8, 319-351.
- Williams, J. T., Pepitone, M. E., Christensen, S. E., Cooke, B. M., Huberman, A. D., ... Breedlove, N. J. (2000). Finger-length ratios and sexual orientation. *Nature*, 404, 455-456.
- Wright, P., Nobrega, J., Langevin, R., & Wortzman, G. (1990). Brain density and symmetry in pedophilic and sexually aggressive offenders. *Sexual Abuse, a Journal of Research and Treatment*, 3, 319-328.