

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

**ANALYSE DESCRIPTIVE EXPLORATOIRE DE LA RÉACTIVITÉ PHYSIOLOGIQUE D'ADOLESCENTS AYANT UN TROUBLE
ANXIEUX, LORS D'UN TEST EN SITUATIONS ANALOGUES ET CONTRÔLÉES.**

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN KINANTHROPOLOGIE**

**PAR
MARIE-ÈVE LAMONT**

SEPTEMBRE 2016

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.07-2011). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier tous les adolescents qui ont bien voulu participer à cette étude, ainsi qu'à leurs parents d'avoir vu du positif dans ce projet et d'y avoir donné leur consentement. Sans vous, cette étude n'aurait jamais pu être réalisée.

Je tiens également à remercier le comité des directeurs de l'école secondaire Marcellin-Champagnat d'avoir cru en ce projet. Vous m'avez ouvert les portes de votre établissement afin que je puisse recruter vos élèves et également que je puisse procéder à leur évaluation, à même les murs de cette école.

Un merci tout spécial à Mme Patricia Deslauriers, directrice pédagogique de l'école secondaire Marcellin-Champagnat, pour l'accueil chaleureux, la disponibilité et les divers accommodements envers ce projet.

Merci à l'Hôpital Rivière-des-Prairies et au comité d'éthique de la recherche d'avoir donné votre appui dans ce projet, de m'avoir conseillé dans son élaboration et lors des difficultés rencontrées.

Je tiens également à remercier Dre Hélène Bouvier d'avoir cru en ce projet et d'avoir accepté d'être la responsable clinique de cette étude. Le recrutement du groupe anxieux, en vertu des difficultés rencontrées, n'aurait pas été possible sans votre appui et votre aide.

Merci à M. Claude Berthiaume de m'avoir guidé et aidé à travers les processus statistiques afin d'analyser les résultats de cette étude.

Je remercie Alain Steve Comtois pour le temps accordé, tous les précieux conseils et commentaires. Merci de m'avoir donné la chance de réaliser cette étude.

Un gros merci à Tommy Chevrette de m'avoir tracé un chemin vers ce projet, de m'avoir guidé et conseillé tout au long de mon parcours. Ta confiance m'aura grandement aidé.

Merci à Rodrigue Cajazzo pour ton soutien et tes encouragements, tant appréciés, jusqu'à la toute dernière étape de ce long processus.

Je tiens à remercier également ma famille qui a toujours su croire en moi et en ma capacité de mener à terme ce projet. Vos encouragements auront toujours été les bienvenus.

Finalement, merci à mon conjoint Mathieu, pour ton support, tu as su m'encourager et m'aider à ne pas baisser les bras. Le parcours afin d'arriver au terme de ce projet n'aura pas été facile, mais sans toi, il aurait été impossible.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	ii
TABLE DES MATIÈRES	iv
DÉFINITIONS OPÉRATIONNELLES	vii
LISTE DES ACRONYMES.....	viii
LISTE DES FIGURES.....	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	xiii
RÉSUMÉ	xiv
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	3
REVUE LITTÉRATURE.....	3
1.1 CONTEXTE THÉORIQUE	4
1.1.1 Les troubles anxieux.....	4
1.1.2 Paramètres physiologiques et biologiques	5
1.2 SYNTHÈSE DU CADRE THÉORIQUE	10
1.3 OBJECTIF ET DEVIS DE LA RECHERCHE	14
1.4 HYPOTHÈSES.....	15
CHAPITRE II	19
MÉTHODOLOGIE.....	19
2.1 PARTICIPANTS.....	20
2.2 CRITÈRES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION	21
2.2.1 Groupe Anxieux.....	21
2.2.2 Groupe Témoin.....	21
2.3 MODE DE SÉLECTION.....	22
2.3.1 Groupe Anxieux	22
2.3.2 Groupe Témoin.....	23
2.4 TESTS ET ÉVALUATIONS.....	24
2.4.1 Mesures physiologiques et biologiques	24
2.4.2 Mesures psychométriques	26
2.4.3 Mesures de l'état du participant	26

2.4.4 Condition expérimentale.....	27
2.4.5 Questions subjectives sur la perception du stress	28
2.4.6 Déroulement de la journée d'évaluation	29
2.5 ASPECTS STATISTIQUES	44
2.5.1 Critères d'évaluation	44
2.5.2 Calcul de la taille d'échantillonnage.....	45
2.5.3 Analyse des données	45
CHAPITRE III.....	46
RÉSULTATS.....	46
3.1 Analyses primaires.....	47
3.1.1 Condition de référence 1 versus Stroop.....	48
3.1.2 Condition de référence 2 versus Soustractions.....	56
3.1.3 Condition de référence 3 versus Rappel émotif.....	59
3.1.4 Conditions; assise 1 versus assise 2.....	65
3.2 Analyses exploratoires.....	70
3.2.1 Fréquence cardiaque	70
3.2.2 Variabilité du rythme cardiaque.....	71
3.2.3 Température dermique	78
3.2.4 Respiration	79
3.2.5 Cortisol	83
3.2.6 Auto-évaluation du stress	84
3.2.7 Estime de soi.....	84
3.2.8 Sommeil.....	85
CHAPITRE IV.....	86
DISCUSSION	86
4.1 Discussion des résultats.....	87
4.1.1 Interprétation des résultats	87
4.2 Limites de l'étude	101
4.2.1 Puissance statistique	101
4.2.2 Analyses statistiques	103
4.2.3 Logistique	103
4.2.4 Déroulement de l'évaluation.....	104

4.2.5 Sexe des participants.....	104
4.2.6 Âge des participants	105
4.2.7 Daltonisme	105
CONCLUSION	106
ANNEXE A	108
Version française du questionnaire psychométrique	108
« Self-esteem scale » de Rosenberg.....	108
ANNEXE B	110
Questions sur la perception du stress lors des conditions de l'évaluation en situations analogues et contrôlées.....	110
ANNEXE C	113
Certification éthique du Comité d'éthique et de la recherche de l'hôpital Rivière-des-Prairies	113
ANNEXE D	116
Certification éthique du Comité de déontologie du Département de kinanthropologie de l'Université du Québec à Montréal	116
ANNEXE E.....	118
Protocole téléphonique.....	118
ANNEXE F.....	123
Lettre d'appui de l'école secondaire Marcellin-Champagnat envers le projet de recherche....	123
ANNEXE G	125
Liste de ce qui est à éviter pour l'évaluation en situations analogues et contrôlées	125
ANNEXE H	127
Formulaire d'informations et de consentement – Groupe témoin	127
ANNEXE I.....	137
État du participant État du participant.....	137
ANNEXE J	140
Questions sur le sommeil	140
ANNEXE K.....	143
Formulaire de consentement – Groupe anxieux.....	143
RÉFÉRENCES	153

DÉFINITIONS OPÉRATIONNELLES

Anxiété : L'anxiété est un état psychologique et physiologique qui se caractérise par des composantes somatiques, émotionnelles, cognitives et comportementales.

Cauchemar : rêve entraînant une grande émotion négative (ex. peur, horreur, désespoir, anxiété, tristesse), provoquant le réveil.

Évaluation en situations analogues et contrôlées (SAC) : Évaluation reproduisant des situations de la vie quotidienne dans un environnement contrôlé.

Cortisol : Hormone composant les glucocorticoïdes, s'occupant de la régulation du métabolisme et de la résistance au stress.

Fréquence cardiaque (FC) : Nombre de battements cardiaques par unité de temps, généralement calculée en minute.

Mauvais rêve : rêve entraînant une grande émotion négative (ex. peur, horreur, désespoir, anxiété, tristesse), ne provoquant pas le réveil.

Respiration : Processus comprenant les échanges gazeux effectués entre l'atmosphère et les alvéoles pulmonaires.

Stress : Ensemble de réponses d'un organisme dues à des contraintes ou pressions provenant de son environnement.

Stroop : Le Stroop est un test psychologique consistant à dénommer les couleurs de mots présentés alors qu'ils sont eux-mêmes des noms de couleurs différentes.

Système nerveux autonome (SNA) : Composante du système nerveux responsable du contrôle des muscles lisses, du muscle cardiaque et de certaines glandes.

Température dermique : Température de la peau et de l'hypoderme.

Troubles anxieux : Les troubles anxieux s'avèrent être le regroupement d'un ensemble de troubles psychologiques et neurologiques qui représente une multitude de formes de peur et d'anxiété anormales ou pathologiques.

Variabilité du rythme cardiaque (VRC) : Valeur moyenne de la variation des intervalles de temps séparant deux battements cardiaques consécutifs.

LISTE DES ACRONYMES

CÉR : Comité d'éthique de la recherche

CITA : Clinique d'intervention auprès des jeunes ayant un trouble anxieux

DSM-5 : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, cinquième édition

ESMC : École secondaire Marcellin-Champagnat

FC : Fréquence cardiaque

GA : Groupe anxieux

GT : Groupe témoin

HF : Hautes fréquences

HRDP : Hôpital Rivière-des-Prairies

BF : Basses fréquences

BF/HF : Ratio basses fréquences sur hautes fréquences; équilibre sympathovagal

PSQ : Perceived Stress Questionnaire (questionnaire psychométrique auto-rapporté)

SAC : Situations analogues et contrôlées

SES : Rosenberg's Self-Esteem Scale (questionnaire psychométrique auto-rapporté)

SNA : Système nerveux autonome

SSPT : Syndrome de stress post-traumatique

STAI : State-Trait Anxiety Inventory (questionnaire psychométrique auto-rapporté)

TAG : Trouble d'anxiété généralisée

TP : Trouble panique

VRC : Variabilité du rythme cardiaque

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 : Représentation d'un tracé d'électrocardiogramme.....	16
Figure 3.1 : Moyennes des valeurs de SDNN et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).....	48
Figure 3.2 : Moyennes des valeurs de pNN50 et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).....	49
Figure 3.3 : Moyennes des valeurs de RMSSD et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).....	49
Figure 3.4 : Moyennes des valeurs de SD1 et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).....	50
Figure 3.5 : Moyennes des valeurs des températures dermiques du majeur de la main droite et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).....	51
Figure 3.6 : Moyennes des valeurs du rythme thoracique et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=17).....	52
Figure 3.7 : Moyennes des valeurs du rythme abdominal et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=17).....	53
Figure 3.8 : Moyennes des valeurs de l'amplitude thoracique et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=11).....	53
Figure 3.9 : Moyennes des valeurs de l'amplitude abdominale et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=17).....	54
Figure 3.10 : Moyennes des valeurs de l'auto-évaluation du stress perçu et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=17).....	55
Figure 3.11 : Moyennes des valeurs de SDNN et des écarts-types lors de la condition de référence 2 et la condition des soustractions, pour le GT (n=17).....	56

Figure 3.12 : Moyennes des valeurs de pNN50 et des écarts-types lors de la condition de référence 2 et la condition des soustractions, pour le GT (n=17).....	57
Figure 3.13 : Moyennes des valeurs d'auto-évaluation du stress perçu et des écarts-types lors de la condition de référence 2 et la condition des soustractions, pour le GT (n=17).....	58
Figure 3.14 : Moyennes des valeurs de SDNN et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).....	59
Figure 3.15 : Moyennes des valeurs de pNN50 et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).....	60
Figure 3.16 : Moyennes des valeurs de RMSSD et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).....	60
Figure 3.17 : Moyennes des valeurs de SD1 et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).....	61
Figure 3.18 : Moyennes des températures dermiques et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).....	62
Figure 3.19 : Moyennes des amplitudes abdominales et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).....	63
Figure 3.20 : Moyennes des valeurs de l'auto-évaluation du stress perçu et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).....	64
Figure 3.21 : Valeurs moyennes des FC et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).....	65
Figure 3.22 : Moyennes des valeurs de RR moyen et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).....	66
Figure 3.23 : Moyennes des valeurs de pNN50 et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).....	67
Figure 3.24 : Moyennes des BF normalisées et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).....	67

Figure 3.25 : Moyennes des HF normalisées et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).....	68
Figure 3.26 : Moyennes des valeurs de température dermique du majeur de la main droite et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17 (assis 1); n=16 (assis 2)).....	69
Figure 3.27 : Moyennes des FC pour chaque condition de l'évaluation. (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).....	70
Figure 3.28 : Moyennes des valeurs de RR moyen lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).....	71
Figure 3.29 : Moyennes des écarts-types (SDNN) lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).....	72
Figure 3.30 : Moyennes des valeurs de pNN50 lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).....	73
Figure 3.31 : Moyennes des valeurs de RMSSD lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).....	74
Figure 3.32 : Moyennes des valeurs de SD1 lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).....	75
Figure 3.33 : Moyennes des BF lors chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).....	76
Figure 3.34 : Moyennes des HF lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).....	77
Figure 3.35 : Moyennes des Ratios BF/HF lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).....	77
Figure 3.36 : Moyennes de températures dermiques du majeur de la main droite lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).....	78
Figure 3.37 : Moyennes des rythmes thoraciques lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).....	79

Figure 3.38 : Moyennes des rythmes abdominaux lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).....	80
Figure 3.39 : Moyennes des amplitudes thoraciques lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=11, n=10 (condition assise 2)).....	81
Figure 3.40 : Moyennes des amplitudes abdominales lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).....	82
Figure 3.41 : Moyennes de taux de cortisol salivaire lors des quatre prélèvements de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (post-évaluation 1), n=15 (post-évaluation 2)).....	83
Figure 3.42 : Moyennes des valeurs d'auto-évaluation du stress perçu lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).....	84

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 : Synthèse du cadre théorique.....	10
Tableau 2.1 : Conditions de l'évaluation en situations analogues et contrôlées.....	36
Tableau 2.2 : Séquences de la condition de Stroop lors de l'évaluation en situations analogues et contrôlées.....	39
Tableau 3.1 : Moyennes de valeurs d'estime de soi pour chacun des groupes de l'étude (GA : n=4; GT : n=17).....	84
Tableau 3.2 : Moyennes des données pour trois questions du questionnaire maison dur le sommeil chez les deux groupes de l'étude (GA : n=4; GT : n=17).....	85

RÉSUMÉ

La littérature fait mention que l'anxiété est une émotion normale en réponse au stress dans la vie quotidienne. Elle deviendrait alors pathologique quand elle serait une source de détresse pour l'individu qui ne la contrôle plus. Hans Selye, un des pionniers au niveau de la recherche sur le stress, a défini cet élément comme étant les moyens physiologiques et psychologiques mis en œuvre par une personne pour s'adapter à un événement donné. Étant donné que le stress provoque une activation du système nerveux autonome (SNA), existe-t-il une différence entre la modulation du SNA en présence de stress chez une population ayant un trouble anxieux comparativement à une population témoin?

C'est auprès d'une population d'adolescents, où l'anxiété est l'une des pathologies psychiatriques les plus fréquentes, que cette question a été approfondie. En effet, la variation de différents paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, respiration et température des mains) ainsi que d'un paramètre biologique (cortisol) a été enregistrée chez 16 adolescents sains et 4 adolescents ayant un trouble anxieux, lors d'une évaluation comprenant différentes tâches, de repos, sans stress et générant du stress. Malheureusement, la faible puissance obtenue pour cette étude n'a pas permis de faire les analyses statistiques prévues. Ainsi, cette recherche a pris une tout autre tournure où les données recueillies chez les adolescents sains ont été utilisées en tant qu'analyse primaire, décrivant les réactions de cette population. Des analyses exploratoires secondaires ont par la suite été effectuées, telle une étude pilote, au niveau de la comparaison des données des deux groupes d'adolescents. Les résultats de cette étude tendent à démontrer une réaction anticipatoire au stress chez les participants sains, démontrée par une réactivité physiologique prédominante à l'état de repos et lors de tâches verbales non stressantes. Quant à la comparaison des deux groupes, elle s'oriente vers un état de stress biologique plus marqué chez les adolescents ayant un trouble anxieux. Toutefois, de plus amples études nécessitent d'être dirigées afin d'appuyer et confirmer ces résultats.

Mots-clés : Anxiété, trouble anxieux, stress, adolescents, fréquence cardiaque, variabilité du rythme cardiaque, respiration, température dermique, cortisol, paramètres physiologiques et biologiques, stroop, soustractions, rappel émotif, hôpital Rivière-des-Prairies.

INTRODUCTION

« L'anxiété est une émotion normale en réponse au stress dans la vie quotidienne. Elle devient pathologique quand elle est source de détresse pour l'individu qui ne la contrôle plus » (Matillon, 2001). Hans Selye, un des pionniers au niveau de la recherche sur le stress, a défini cet élément comme étant les moyens physiologiques et psychologiques mis en œuvre par une personne pour s'adapter à un événement donné (Selye, 1973). Depuis plusieurs années, des questionnaires auto-rapportés ont été développés afin d'obtenir les renseignements sur les signes et symptômes de l'anxiété. Certains d'entre eux incluent une section concernant les symptômes physiologiques, tels que « Beck Anxiety Inventory » (Beck, 1988) , « Depression, Anxiety and Stress Scales » (Lovibond & Lovibond, 1995) , « Revised Children's Manifest Anxiety Scale » (Reynolds & Richmond, 1978) , « State-Trait Anxiety Inventory (STAI) » (Spielberger, Manual for the State-Trait Anxiety Inventory, 1983) et « State-Trait Anxiety Inventory for Children » (Spielberger, Edwards, Lushene, Montuori, & Platzek, 1973). Ceux-ci comprennent des questions relatant des manifestations physiologiques reliées à l'anxiété, telles que des battements de cœur accélérés, de la transpiration, des bouffées de chaleur, des difficultés à respirer, des tremblements, des mains moites, etc. Ainsi, plusieurs recherches viennent appuyer les affirmations de Hans Selye en utilisant des questionnaires auto-rapportés, démontrant le lien entre les symptômes psychologiques et physiologiques, en présence de stress. À travers la littérature, il est également possible de trouver plusieurs études qui ont mesuré l'impact du stress sur les paramètres cardiovasculaires. Cependant, peu d'études (Bernardi, et al., 2000; Boiten, 1998; Bryant, Creamer, O'Donnell, Silove, & McFarlane, 2008; Crawford, Friesen, & Tomlinson-keasey, 1977; Locatelli, et al., 1989; Masaoka & Homma, 1997; Masaoka & Homma, 1999; Shusterman & Barnea, 2005; Wilkin, 1987) rapportent des mesures directes des autres symptômes physiologiques nous permettant de mesurer objectivement l'effet du stress d'un point de vue physiologique.

De leur côté, l'équipe de kinésologues en pédopsychiatrie de l'Hôpital Rivière-des-Prairies (HRDP) a mis sur pied, en 2005-2006, une évaluation permettant de mesurer objectivement la réactivité de plusieurs paramètres physiologiques lors de situations de stress. En effet, cette évaluation novatrice, nommée l'évaluation en situations analogues et contrôlées (SAC), a pour objectif de reproduire des situations de la vie quotidienne dans un environnement contrôlé. Cette évaluation permet donc au professionnel l'utilisant de décrire les réactions physiologiques

induites par des situations non stressantes et des situations où un stress peut être perçu. Étant donné que la cinquième édition du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-5) fait le lien entre la sensation de certains symptômes physiologiques (ex. palpitations, accélération du rythme cardiaque, sensations de « souffle coupé », transpiration, impression d'étouffement, etc.) et la manifestation de l'anxiété (Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5), 2013), cet outil a été développé principalement pour évaluer la clientèle atteinte d'un trouble anxieux. Concrètement, cet outil d'évaluation permet de voir s'il y a un lien entre les réactions physiologiques et la présence de stress. De plus, elle permet d'évaluer si le patient parvient à répondre à une tâche malgré la présence de stress et également si elle bénéficie d'une récupération physiologique à la suite d'une situation de stress. Tous ces aspects permettent d'orienter ou non le patient vers un module thérapeutique de gestion du stress où des stratégies d'autocontrôle seront enseignées pour lui permettre de gérer son stress et d'y faire face. La pertinence de ce test est donc reconnue à l'HRDP. Toutefois, il permet seulement de décrire les réactions physiologiques observées sans toutefois pouvoir les comparer à des données de référence provenant d'une population témoin. Il était donc intéressant d'envisager une réelle comparaison entre les réactions de symptômes physiologiques chez une personne anxieuse et une personne ne souffrant d'aucun trouble anxieux.

CHAPITRE I
REVUE LITTÉRAIRE

1.1 CONTEXTE THÉORIQUE

1.1.1 Les troubles anxieux

En 2006, l'Agence de santé publique du Canada a rédigé un rapport s'intitulant : « Aspect humain de la santé mentale et de la maladie mentale au Canada 2006 ». Ce document nous informe quant à la santé et la maladie mentale, affectant les citoyens canadiens. Des données importantes, concernant les troubles anxieux, y sont exposées. Tout d'abord, l'Agence de santé publique du Canada nous explique que les troubles anxieux s'avèrent les plus répandus, dans la catégorie des troubles mentaux, chez la population canadienne. En effet, ce rapport met en lumière les résultats recueillis dans l'Enquête sur la santé et le bien-être de 2002 (Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes [ESCC], cycle 1.2) ayant été réalisée par Statistique Canada. Cette étude nous explique qu'« Un Canadien sur vingt répondait aux critères d'un trouble anxieux [...] ». Les symptômes anxieux éprouvés étaient survenus au cours des douze derniers mois, précédant l'entrevue. De plus, cette étude nous mentionne que 4,7% des Canadiens âgés de 15 ans et plus ont signalé avoir ressenti des symptômes caractéristiques d'un trouble anxieux. Mentionnons également qu'au Canada, plus d'un adulte sur dix, soit 11,5%, explique avoir ressenti au cours de sa vie, des symptômes correspondant à un trouble anxieux (Aspect humain de la santé et de la maladie mentale au Canada, 2006). À travers ces données, il est possible de comprendre à quel point les troubles anxieux affectent grandement les citoyens canadiens. C'est une maladie répandue, affectant le bien-être et la santé mentale, de la population. Afin d'être en mesure d'aider les gens souffrant de troubles anxieux et espérant diminuer la gravité des symptômes, des recherches doivent être menées sur le sujet.

1.1.1.1 L'anxiété chez l'enfant et l'adolescent

Il est important aussi de savoir que « L'anxiété chez l'enfant et l'adolescent est l'une des pathologies psychiatriques les plus fréquentes. [...] [Par le fait même,] les adolescents qui souffrent de troubles anxieux ont un risque accru de présenter des troubles psychiatriques à l'âge adulte [...] » (Houzel & al, 2000). Les écrits littéraires liés aux troubles anxieux à l'adolescence nous laissent savoir que 8,9% des adolescents québécois souffrent d'un trouble anxieux (Breton, et al., 1999). Une autre étude, quant à elle, démontre un taux de prévalence, pour les troubles anxieux,

de 6,5% chez les enfants et adolescents de la Colombie-Britannique. Cela représente environ 60 900 jeunes souffrant d'un trouble anxieux (Waddell & Shepherd, 2002). Une étude ayant été réalisée par Hayward nous indique que les troubles paniques, qui représentent une catégorie des troubles anxieux, deviennent de plus en plus fréquents avec le développement pubertaire. Cela nous laisse croire que le phénomène pubertaire lui-même favorise l'émergence de nouvelle forme clinique d'anxiété (Hayward, et al., 1992). Par les propos cités, nous comprenons qu'en plus d'être une maladie mentale très présente dans la population canadienne, les troubles anxieux se développent également chez les enfants et adolescents. L'anxiété, amenant des problématiques chroniques, peut ainsi nuire à leur développement et affecter leur vie, autant durant l'enfance et l'adolescence, qu'à l'âge adulte.

1.1.2 Paramètres physiologiques et biologiques

Les stimuli liés au stress provoquent plusieurs réactions, telles qu'une augmentation de la fréquence cardiaque et de la force de contraction du cœur, une dilatation des voies aériennes, une constriction des vaisseaux sanguins de la plupart des viscères de la peau, une stimulation de l'hypothalamus, provoquant une réaction en chaîne entraînant la sécrétion de cortisol, etc. (Tortora & Grabowski, 2001). Toutes ces réactions sont décrites à travers divers manuels physiologiques et biologiques (Dumont & Plancherel, 2001; Martin & Vincent, 2013; Tortora & Grabowski, 2001). Cependant, peu d'étude évalue directement la réactivité de ces marqueurs dans la population, principalement chez les adolescents et surtout chez les personnes atteintes de trouble anxieux, vivant avec un stress constant.

1.1.2.1 La fréquence cardiaque et la variabilité du rythme cardiaque

L'anxiété est généralement associée à une variété de symptômes somatiques qui reflètent l'activité du système nerveux autonome (SNA). Traditionnellement, les symptômes cardiovasculaires, comme l'augmentation du rythme cardiaque et les palpitations cardiaques, ont été directement associés à l'anxiété chronique (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996). En effet, une étude de Wilkin, effectuée auprès de sujets sains, a démontré une augmentation de la fréquence cardiaque (FC) lors de l'exécution orale de problèmes mathématiques (soustractions et multiplications) (Wilkin, 1987). Le SNA, responsable de l'activité des muscles lisses, du muscle

cardiaque ainsi que de certaines glandes, a une forte flexibilité d'adaptation et permet à l'organisme de maintenir son équilibre en éprouvant des tensions et du stress. Au contraire, un manque de flexibilité et un système rigide peuvent mener aux pathologies somatiques et psychologiques (Servant, Logier, Mouster, & Goudemand, 2009). Une étude de Hainaut et Bolmont explique qu'un sujet sain se voyant confronté à une tâche comprenant un niveau modéré de stress ou d'anxiété provoquera un effet positif sur sa performance. Tandis qu'une personne ayant un trouble anxieux, qui déjà à l'état de repos éprouve du stress, se voyant confronté à la même tâche, dépassera le niveau de stress requis pour bénéficier d'une performance optimale. En dépassant ce seuil de stress, la performance déclinera dramatiquement. Ces chercheurs ont également démontré qu'une tâche de Stroop provoquait une hausse des FC chez les participants. (Hainaut & Bolmont, 2005).

Bien que le cœur soit relativement stable, le rythme cardiaque quant à lui n'évolue pas de façon constante dans le temps. En effet, les intervalles de temps séparant deux battements cardiaques consécutifs varient et le calcul de cette variation se nomme la variabilité du rythme cardiaque (VRC) (Marsac, 2013). Plusieurs études ont montré un lien entre une VRC réduite, suite à un infarctus du myocarde. Cette VRC réduite augmente le risque de subir des problèmes cardiovasculaires, tels que des arythmies ventriculaires et la mort soudaine. Récemment, les études indiquent que les patients atteints d'une dépression et d'un trouble d'anxiété ont des niveaux anormalement bas de la VRC comparativement à des sujets de groupe témoin n'ayant aucun trouble psychiatrique. La réduction de la VRC semble indiquer une diminution de l'activité cardiaque vagale et une augmentation de l'activité sympathique chez les patients anxieux et dépressifs, reflétant ainsi un déficit dans la flexibilité des mécanismes physiologiques émotionnels (Servant, Logier, Mouster, & Goudemand, 2009). Une étude de Shusterman et Barnea a évalué la VRC chez des sujets sains lors de période de repos, d'une tâche de stress mental (soustractions) et d'une période de récupération. Leurs résultats les ont amenés à constater que l'état de stress mental provoquait une diminution de la VRC (Shusterman & Barnea, 2005).

Une étude de Van Lang et ses collaborateurs a comparé la réactivité du SNA lors de tâches non stressantes et comprenant un stress, chez des enfants ayant un trouble du déficit d'attention/hyperactivité (TDAH) et chez des enfants ayant un trouble anxieux. Cette étude démontre une différence significative dans la réactivité cardiaque face au stress. Le groupe ayant

un trouble anxieux a démontré une réponse de la FC significativement plus élevée, suite à la tâche de stress, comparativement au groupe ayant un TDAH (Van Lang, et al., 2007). De plus, une étude de Thayer et ses collaborateurs a démontré, par ses résultats, une différence dans l'activité autonome cardiaque entre des adultes ayant un trouble d'anxiété généralisée (TAG) comparativement à des sujets non anxieux, formant leur groupe témoin. Ils ont démontré que les personnes atteintes d'un TAG étaient caractérisées par une activité vagale cardiaque diminuée, mise en évidence par des intervalles interbattements plus courts et des hautes fréquences (HF) cardiaques diminuées (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996). Ainsi, les individus ayant un TAG avaient une VRC diminuée, comparativement à des individus n'ayant pas de troubles anxieux. Notons également qu'il a été démontré par diverses études que les conditions associées à un stress cognitif ont provoqué une diminution de la VRC et de l'activité cardiaque vagale (Bronis, 1983; Kamada, Miyake, Kumashiro, Monou, & Inoue, 1992; Sayers, 1973).

1.1.2.2 La respiration

Les échanges gazeux entre l'atmosphère et les alvéoles pulmonaires effectués se caractérisent par un processus nommé la respiration (Tortora & Grabowski, 2001). Plusieurs études ont démontré un lien entre le stress ou l'anxiété et la respiration. En effet, une étude menée par Bryant et ses collaborateurs a évalué le rythme respiratoire chez les personnes ayant vécu un épisode traumatisant. Les patients ayant un rythme respiratoire d'au moins 22 respirations par minutes ou plus, et ayant une fréquence cardiaque élevée immédiatement après leur trauma, avaient plus de chance de développer un syndrome de stress post-traumatique (SSPT), une catégorie des troubles anxieux, que les autres patients. (Bryant, Creamer, O'Donnell, Silove, & McFarlane, 2008). Une autre étude a démontré, quant à elle, chez une population saine, que des tâches de lecture à voix haute et de calcul mental entraînaient une augmentation de la fréquence respiratoire (Bernardi, et al., 2000). De son côté, Boiten a effectué une évaluation, en 1998, qui correspondait à évaluer l'impact des émotions ressenties durant différentes catégories de films présentées (ex. stressant, amusant et dégoûtant) sur la respiration. Par cette étude, Boiten a démontré qu'une émotion stressante avait pour effet d'augmenter la fréquence respiratoire (Boiten, 1998). Deux chercheurs, Masaoka et Homma, ont effectué plusieurs études évaluant également l'impact du stress sur la respiration. En 1997, ils ont évalué les paramètres respiratoires chez dix sujets sains, lors d'une tâche de stress mental. Avant l'expérimentation, ils

avaient évalué les traits d'anxiété chez leur participant, à l'aide du questionnaire psychométrique STAI de Spielberger. Leurs résultats démontrent un rythme respiratoire augmenté lors de la tâche de stress, chez les participants ayant obtenu un score élevé dans le questionnaire STAI (Masaoka & Homma, 1997). Lors d'une seconde étude de leur part, menée en 1999, Masaoka et Homma ont évalué les paramètres respiratoires chez dix étudiants universitaires, lors d'une stimulation auditive nocive, effectuée dans la noirceur. Une fois de plus, avant l'expérimentation, les participants avaient rempli le questionnaire psychométrique STAI. Les deux chercheurs avaient donc divisé leurs participants en deux groupes; l'un ayant un haut niveau de traits d'anxiété et l'autre un niveau bas. Leurs résultats démontrent une augmentation du rythme respiratoire lors de l'expérimentation chez les deux groupes. Toutefois, en plus d'avoir une respiration plus rapide durant la tâche, le groupe ayant un haut niveau de traits d'anxiété a eu des temps d'inspiration et d'expiration significativement plus bas, démontrant ainsi une amplitude respiratoire diminuée (Masaoka & Homma, 1999).

1.1.2.3 La température dermique

La température dermique ou température de surface, constitue à être la température de la peau et de l'hypoderme (Tortora & Grabowski, 2001). Une étude de Locatelli et ses collaborateurs a mesuré une diminution de la température des mains, durant une tâche de stress mathématique, chez trente-six sujets sains et chez, également, trente-six patients diabétiques (Locatelli, et al., 1989). De plus, une seconde étude, effectuée auprès de vingt et un sujets sains, nous éclaire sur la même conclusion. En effet, Wilkin a observé une diminution de la température dermique des doigts durant une période d'activité mentale où les participants devaient effectuer oralement des problèmes de soustractions et de multiplications (Wilkin, 1987). Une autre étude a également mesuré une diminution de la température dermique des doigts, auprès de dix sujets sains, en période de stress. L'expérimentation consistait tout d'abord à mesurer la température dermique des doigts en période de repos. Par la suite, les participants devaient exécuter une tâche de soustractions (période de stress), suivi d'une période de récupération (Shusterman & Barnea, 2005). Une étude menée en 1977 nous aligne également avec la même conclusion soit, que le stress entraîne une diminution de la température des mains. En effet, Crawford et ses collaborateurs ont analysé la température des mains auprès de quarante étudiants à l'Université du Nebraska. Deux groupes étaient formés; un groupe d'anxiété et un autre plaisant. Le groupe

d'anxiété devait discuter de sujet entraînant du stress et de l'anxiété, tandis que le second groupe discutait de sujets vagues et plaisants. Une différence significative à la baisse fut observée pour la température des mains de groupe d'anxiété (Crawford, Friesen, & Tomlinson-keasey, 1977). Ainsi, en présence de stress, l'organisme réagirait par une constriction des vaisseaux sanguins des viscères de la peau entraînant une diminution de la température dermique des mains (Tortora & Grabowski, 2001).

1.1.2.4 Le cortisol

Le cortisol est l'hormone la plus abondante des trois hormones composant les glucocorticoïdes. En effet, elle répond à 95% de l'activité des glucocorticoïdes qui consiste à réguler le métabolisme et la résistance au stress (Baxter & Rousseau, 1979). Les ouvrages sur la physiologie nous indiquent qu'en présence de stress, peu importe que la source soit physique, chimique, physiologique ou psychosociale, l'organisme répondra à ce stress par une augmentation de la sécrétion de cortisol (Martin & Vincent, 2013; Sherwood, 2006; Tortora & Grabowski, 2001). En effet, l'étude de Boudarene et ses collaborateurs vient appuyer ces propos par ses résultats. Dans cette étude, quarante adultes sains ont été évalués. Ils devaient effectuer des tâches cognitives de distinction de deux stimulations auditives différentes ainsi que de rapidité à la suite de l'écoute d'un signal sonore. À la suite de ces tests, les participants ayant un taux de cortisol élevé présentaient également un état d'anxiété élevé selon le questionnaire psychométrique STAI de Spielberger (Boudarene, Legros, & Timsit-Berthier, 2002). De plus, une étude réalisée par Shah et ses collaborateurs a démontré une corrélation positive entre les facteurs psychologiques évalués (ex. dépression, anxiété et stress) et le niveau de cortisol élevé, chez des adultes (Shah, Ashok, & Sujatha, 2009). D'un autre côté, Amario et ses collaborateurs, en 1996, ont évalué l'impact du stress provoqué par un examen en médecine sur le niveau de cortisol. En effet, le cortisol était prélevé chez des étudiantes de deuxième année en médecine tout juste avant deux examens, l'un en physiologie médicale et l'autre en psychologie médicale. Le niveau de cortisol s'est révélé significativement à la hausse pour les deux examens. Cela démontre le lien entre l'anticipation au stress et l'augmentation du cortisol (Amario, Marti, Molina, de Pablo, & Valdes, 1996). Finalement, dans l'étude de Wetherell et ses collaborateurs, les niveaux de cortisol salivaire chez de jeunes adultes sains ont été évalués. Des échantillons de salives ont été prélevés, à quatre reprises lors d'une journée où aucune tâche ou évaluation ne leur seraient demandée et à quatre

reprises également, lors d'une journée où ils devaient exécuter des tâches en laboratoire comprenant un niveau de stress. En effet, les participants devaient exécuter des tâches de calcul mental et un exposé oral. Les résultats de cette étude ont démontré des niveaux de cortisol salivaire plus élevés lors de la journée de tests et principalement le matin même de cette journée, avant que les tests aient débuté. Cela démontre donc un lien direct entre la présence de stress ou l'anticipation de ce stress, et la hausse de la sécrétion du cortisol (Wetherell, Lovell, & Smith, 2015). Notons, toutefois, qu'aucune étude n'a évalué l'impact du trouble anxieux des adolescents sur leurs niveaux de cortisol.

1.2 SYNTHÈSE DU CADRE THÉORIQUE

La littérature démontre quelques liens entre le stress et différents marqueurs physiologiques et biologiques, tels que la FC, la respiration, la température des mains et le niveau de cortisol. Toutefois, peu d'études font référence à une population d'adolescents atteints d'un trouble anxieux (Van Lang, et al., 2007). L'évaluation en SAC sera donc un excellent outil afin d'évaluer la réactivité physiologique des adolescents ayant un trouble anxieux. Nous pourrions alors apporter davantage d'informations sur cette clientèle souffrante, espérant ainsi améliorer les connaissances, tout en aidant l'orientation des traitements futurs, pour offrir à ces jeunes une qualité de vie plus favorable.

Auteurs	Année	Participants	Marqueurs physiologiques et biologiques évalués				Résumé des résultats
			FC et VRC	Resp. ¹	T° ²	Cort. ³	
Amaro et coll.	1996	18 étudiants en deuxième année de médecine à l'Université de Barcelone				√	Augmentation du niveau de cortisol (collecte effectuée avant les examens) provoquée par l'anticipation d'examens en médecine.

¹ Respiration

² Température dermique des mains ou des doigts

³ Cortisol

Bernardi et coll.	2000	12 hommes sains (âge moyen : 29 ans).	✓	✓			Les activités mentales et verbales simples (lecture et calcul mental en silence et à voix haute) ont provoqué une augmentation de la fréquence respiratoire ainsi qu'une diminution de la VRC.
Boiten	1998	27 étudiants en psychologie âgés entre 18 et 25 ans.		✓			Une émotion stressante ressentie lors du visionnement de films ciblant différentes émotions (ex. dégoût, peur, joie, etc.) a pour effet d'augmenter la fréquence respiratoire.
Boudarene et coll.	2002	40, sains (âge moyen 42 ans).				✓	Il y a corrélation positive entre le taux de cortisol, à la suite de tâches cognitives (stimulations auditives; distinction et rapidité), et le niveau d'anxiété.
Bryant et coll.	2008	955 patients avec un trauma (âge moyen 37,6 ans)	✓	✓			Une fréquence cardiaque et un rythme respiratoire élevés tout juste après un trauma sont précurseur du développement d'un SSPT.
Crawford et coll.	1977	40 étudiants en psychologie à l'Université du Nebraska (âge moyen 24,4 ans)				✓	Deux groupes étaient formés. L'un discutant de sujets plaisants et l'autre de sujets stressants. Une température des mains diminuée a été observée chez le groupe discutant de sujets stressants.
Hainaut et Bolmont	2005	61 étudiants droitiers (17 à 22 ans).	✓				La tâche de Stoop a entraîné une hausse des FC.
Locatelli et coll.	1989	25, sains (âge moyen : 37 ans), 30 diabétiques type 1 (âge moyen : 30 ans) et 32 diabétiques type 1 avec neuropathie autonome	✓			✓	La tâche de calcul mental a entraîné une augmentation de la FC et une diminution de la température des mains chez les participants sains et ceux ayant un diabète de type 1. Ces observations n'ont pas été rapportées chez les participants ayant, en plus de leur diabète de type 1,

		(âge moyen : 44 ans).					une neuropathie autonome.
Masaoka et Homma	1997	10 étudiants universitaires (âge moyen 21 ans).		✓			Un sentiment désagréable provoqué par un bruit agressant entraîne une altération des paramètres respiratoires. En effet, le rythme sera augmenté et l'amplitude sera diminuée.
Masaoka et Homma	1999	10 étudiants universitaires (âge moyen 21 ans).		✓			Il y a corrélation positive entre le niveau d'anxiété et le rythme respiratoire lors du test physique (contractions musculaires des jambes) et auditif (bruits nocifs). De plus, une seconde corrélation, cette fois négative, est observée entre l'amplitude respiratoire et le niveau d'anxiété, lors du test auditif.
Shah et coll.	2009	60 (30 ayant un lichen plan buccal et 30 sains; âge moyen 40,1 ans)				✓	Il y a corrélation positive entre les facteurs psychologiques évalués lors de l'étude (ex. dépression, anxiété et stress) et le niveau de cortisol.
Shusterman et Barnea	2005	10, sains, âgés entre 26 et 43 ans.	✓			✓	Durant la tâche de soustractions (temps limité), une diminution autant de la température des doigts ainsi que de la VRC fut observée.
Thayer et coll.	1996	66 (34 TAG, âge moyen : 35,6 ans; 32 non anxieux, âge moyen : 35,3 ans).	✓				Les participants ayant un TAG avaient une VRC diminuée lors de l'expérimentation (discussion de la plus grande préoccupation actuelle du participant) comparativement aux participants non anxieux.
Van Lang et coll.	2007	44 enfants; 7 à 13,5 ans (22 : TDAH et 22 : trouble anxieux).	✓				Augmentation de la FC lors de soustractions. Cette augmentation est d'autant plus importante chez les participants ayant un trouble anxieux.

Wetherell et coll.	2015	23, sains (âge moyen : 20 ans).	✓		✓	Il y a eu une augmentation du taux de cortisol dès le lever de la journée de tests (exposé oral et multiplications), et durant les tests. Aucune différence n'a été observée pour la FC.
Wilkin	1987	21, sains, âgés entre 21 et 28 ans.	✓		✓	Durant les tâches de soustractions et multiplications, une augmentation de la FC ainsi qu'une diminution de la T° des doigts furent observées.

Tableau 1.1 : Synthèse du cadre théorique

1.3 OBJECTIF ET DEVIS DE LA RECHERCHE

Cette recherche a pour but de mesurer l'activité physiologique à l'aide de l'évaluation SAC, utilisée par les kinésologues de l'HRDP.

La réponse de différents marqueurs physiologiques et d'un marqueur biologique; FC, VRC, température dermique, rythme et amplitude respiratoires, thoraciques et abdominaux, ainsi que le cortisol salivaire, permettra de décrire la modulation du SNA.

Les mesures des différents marqueurs physiologiques seront enregistrées lors de conditions passives (aucun stress) et actives (stress perçu), chez une population d'adolescents ayant un trouble anxieux et comparées à un groupe témoin (GT) apparié.

Le cortisol salivaire sera, quant à lui, recueilli en tant que mesure de l'état de stress à quatre reprises durant l'évaluation, soit à l'arrivée du participant, tout juste avant de commencer l'évaluation, à la suite de l'évaluation et avant de quitter la salle d'évaluation.

Cette recherche permettra donc de décrire, par l'enregistrement de paramètres physiologiques (FC, température dermique du majeur de la main droite, rythme et amplitude respiratoires, thoraciques et abdominaux), la réactivité physiologique lors des différentes situations actives (stress perçu) et sera comparée à l'activité physiologique de ces mêmes paramètres, pendant les conditions passives (aucun stress). Les conditions actives et le stress perçu s'y rattachant seront comparables aux situations engendrant un stress et pouvant se retrouver dans la vie quotidienne (ex. : tâche cognitive, calcul mental, tâche émotive). Nous allons également pouvoir décrire les réactions physiologiques observées chez un groupe d'adolescents ayant un trouble anxieux (GA) et les comparer aux mêmes mesures chez un GT apparié. Le cortisol salivaire permettra de décrire l'état de stress biologique avant le test pour le GA et de le comparer à celui du GT. De plus, les mesures biologiques du cortisol salivaire prises à la fin du test permettront de décrire l'impact de l'évaluation SAC sur l'organisme.

1.4 HYPOTHÈSES

Il a été démontré que l'état de stress agit sur le SNA (Tortora & Grabowski, 2001). Nous voulons explorer si l'anxiété module de façon différente le SNA.

Hypothèse globale : Nous croyons qu'en présence de stress, une plus grande variation dans la modulation des paramètres physiologiques évalués du SNA sera observée chez le GA comparativement au GT.

Afin de vérifier cette hypothèse globale, les hypothèses spécifiques (H) suivantes seront explorées, lors des conditions actives (stress perçu) :

- H1: La FC sera augmentée pour le GA comparativement au GT.
- H2: La VRC sera diminuée chez le GA comparativement au GT.

Notons qu'un tracé d'électrocardiogramme d'une révolution cardiaque présente un pic marqué, que l'on nomme R. Ainsi, l'intervalle RR, correspondant à la distance entre deux ondes R consécutives présentent dans deux complexes QRS d'un électrocardiogramme, permet d'obtenir le temps de révolution cardiaque (voir *Figure 1.1*). « L'intervalle NN caractérise un intervalle entre deux pics R normaux, excluant toute prématurité par foyer ectopique, les artéfacts, les battements manquants » (De Gaudemaris, Frimat, & Chamoux, 1998).

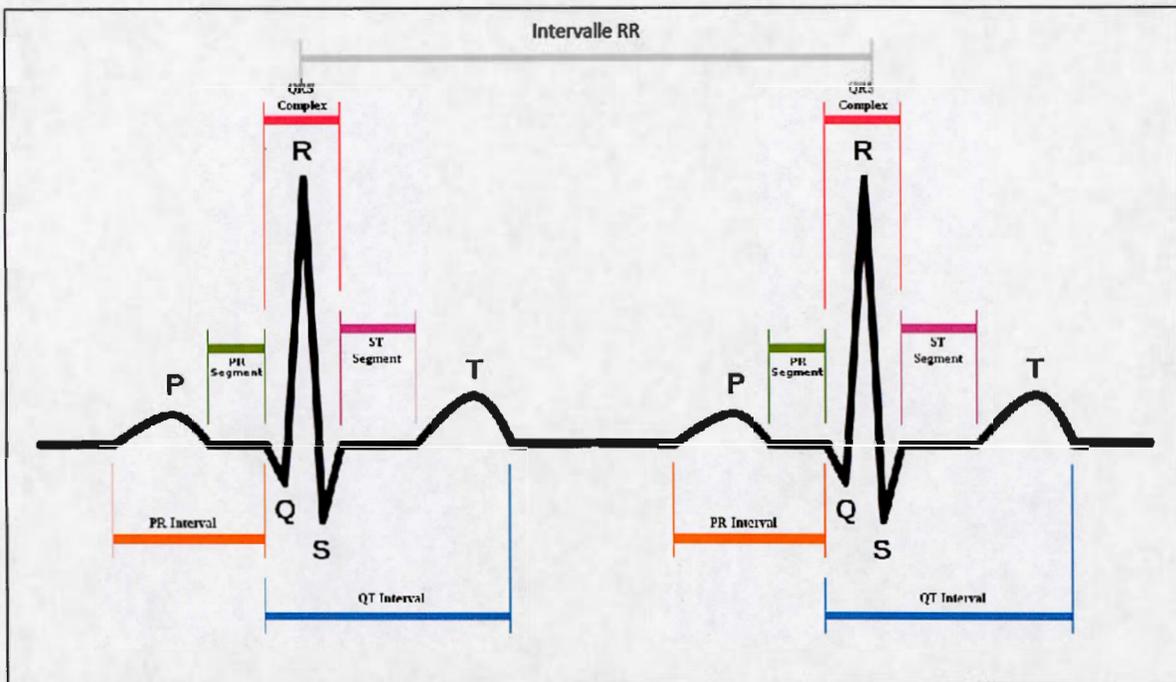


Figure 1.1 : Représentation d'un électrocardiogramme. Figure tirée de (Électrocardiographie, s.d.)

Différentes analyses peuvent être effectuées pour mesurer la VRC, telles que celles utilisant les paramètres du domaine temporel et spectral ou fréquentiel.

L'analyse temporelle de la VRC consiste à effectuer le calcul de différents paramètres statistiques qui reflètent la position et la dispersion des intervalles RR ou NN (intervalles RR normaux) sur la durée de l'enregistrement analysé. Ainsi, les paramètres du domaine de temps que nous utiliserons seront les suivants :

- RR moyen (exprimé en millisecondes (ms)) : Moyenne des distances entre deux pics R consécutifs ;
- SDNN (exprimé en millisecondes (ms)) : Écart type des intervalles NN consécutifs ;
- pNN50 (exprimé en pourcentage (%)) : pourcentage des intervalles NN consécutifs, différents de plus de 50 ms ;

- RMSSD (exprimé en ms) : racine carrée de la moyenne des différences au carré entre les intervalles NN successifs ;
- SD1 : Indice de variabilité à court terme, reflétant également l'activité parasympathique dans le nœud sinusal.

Ainsi, tel que mentionné ci-haut, nous croyons observer dans notre étude une VRC diminuée (RR moyen ↓, SDNN ↓, pNN50 ↓, RMSSD ↓, SD1 ↓) pour le GA comparativement au GT, en situation de stress perçu.

De son côté, l'analyse spectrale ou fréquentielle de la VRC est effectuée à l'aide d'une transformation de Fourier des intervalles RR en fonction du temps, permettant la distinction des différents spectres issus des ondes P, Q, R, S, T d'un électrocardiogramme. Ainsi, les paramètres du domaine fréquentiel que nous analyserons seront les suivants :

- Basses fréquences (BF) normalisées (nu) : représentant la bande de fréquence allant de 0,04 Hz à 0,15 Hz. Cette bande de BF représente l'activation sympathique du SNA avec, malgré tout, une composante parasympathique. La normalisation des BF tend à réduire les effets des artéfacts ainsi que ceux des changements de la puissance totale sur les composantes BF.
- HF normalisées (nu) : représentant la bande de fréquence allant de 0,15 Hz à 0,4 Hz. Cette bande de HF est régie par la respiration et dérive de l'activation parasympathique du SNA. La normalisation des HF tend à réduire les effets des artéfacts ainsi que ceux des changements de la puissance totale sur les composantes HF.
- Rapport BF/HF normalisé : représente l'équilibre sympathovagal. La normalisation des BF et HF tend à réduire les effets des artéfacts ainsi que ceux des changements de la puissance totale sur les composantes BF et HF.

Ainsi, tel que mentionné ci-haut, nous croyons observer dans notre étude une VRC diminuée (BF ↑, HF ↓, Rapport BF/HF ↑) pour le GA comparativement au GT, en situation de stress perçu.

H3: Le niveau de cortisol salivaire avant et après le test sera supérieur pour le GA comparativement au GT.

Hypothèses exploratoires :

- La température dermique du majeur de la main droite sera plus basse chez le GA comparativement au GT;
- Le rythme respiratoire thoracique et abdominal sera plus élevé chez le GA comparativement au GT;
- L'amplitude respiratoire thoracique et abdominale seront diminuées chez le GA comparativement au GT;
- Le niveau de cortisol salivaire sera plus élevé chez le GA comparativement au GT.

Vérifications exploratoires :

Nous allons vérifier s'il y a une corrélation entre le niveau d'estime de soi répertorié à travers la version française du questionnaire « Self-Esteem Scale » (SES) de Rosenberg (*Annexe I*) et la réponse physiologique ainsi que biologique.

Nous allons également vérifier s'il y a corrélation entre les données subjectives, étant les réponses aux questions posées sur la perception du stress lors des conditions de l'évaluation (*Annexe II*), et les données objectives, étant les mesures de l'activité des paramètres physiologiques lors de ces mêmes conditions.

CHAPITRE II
MÉTHODOLOGIE

2.1 PARTICIPANTS

Dans la présente étude, deux groupes ont été formés. Tout d'abord, le premier de ces deux groupes est composé d'adolescents ayant comme diagnostic principal un trouble anxieux (TAG ou trouble panique (TP)) et est indiqué comme étant le GA. Les deux catégories de trouble anxieux incluses dans la recherche (TAG et TP) ont été sélectionnées car selon le DSM-5, plusieurs symptômes et sensations physiologiques sont associés à ces deux catégories de trouble anxieux. Étant donné que notre projet de recherche vise à décrire la réaction physiologique enregistrée lors d'une évaluation, il est préférable de prendre une population clinique où la manifestation physiologique est plus propice à survenir.

Le second groupe est composé d'adolescents n'ayant aucun trouble anxieux et est indiqué comme le GT.

Ce projet a reçu l'approbation éthique du comité d'éthique et de la recherche (CÉR) de l'HRDP ainsi que du comité de déontologie du Département de kinanthropologie de l'UQAM. Pour consulter les certifications éthiques émises par ces deux établissements, veuillez vous référer aux *annexes III et IV*.

Malheureusement, il vaut mieux noter que la faible puissance obtenue pour cette étude, qui sera mentionnée plus loin, n'a pas permis de faire les analyses statistiques prévues. Ainsi, cette recherche a pris une tout autre tournure où les données recueillies du GT ont été utilisées en tant qu'analyse primaire, décrivant les réactions de cette population. Des analyses exploratoires secondaires ont par la suite été effectuées, telle une étude pilote, au niveau de la comparaison des données des deux groupes. Malgré tout, le protocole de recherche est détaillé tel qu'il a été administré et la recherche est décrite telle qu'elle a été réalisée.

2.2 CRITÈRES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION

2.2.1 Groupe Anxieux

Le GA est composé de patients de l'HRDP ayant un trouble anxieux et étant suivis à la clinique d'intervention des troubles anxieux (CITA). Dans cette étude, autant les garçons que les filles ont été acceptés. Les patients participant à cette recherche devaient être âgés entre 15 et 17 ans, en bonne santé générale. De plus, ils devaient avoir comme diagnostic psychiatrique principal un TAG ou un TP, selon les critères du DSM-5.

Nous ne pouvions inclure dans notre étude les patients prenant une médication. De plus, les personnes, fumeuses, ayant un trouble envahissant du développement, une déficience intellectuelle, le diabète, des allergies saisonnières, des problèmes cardiaques ainsi que des problèmes respiratoires étaient également exclues de la recherche.

2.2.2 Groupe Témoin

Le GT est également composé d'adolescents (garçons et filles) en bonne santé générale, appariés au GA en fonction de l'âge, du sexe, du poids et de la taille.

Tout comme pour le GA, le GT ne pouvait inclure des participants prenant une médication. Les personnes, fumeuses, ayant un diagnostic de trouble psychiatrique (ex. trouble anxieux, TDAH, trouble psychotique, trouble envahissant du développement, etc.), une déficience intellectuelle, le diabète, des allergies saisonnières, des problèmes cardiaques ainsi que des problèmes respiratoires étaient également exclues de la recherche.

2.3 MODE DE SÉLECTION

2.3.1 Groupe Anxieux

À la suite de la pré-évaluation psychiatrique, une requête professionnelle en kinésiologie, pour effectuer l'évaluation SAC, a été adressée pour les patients ayant une impression diagnostique de TP ou de TAG et étant âgés entre 15 et 17 ans. Les requêtes ont été émises par Dre Hélène Bouvier, pédopsychiatre.

Suite à la pré-évaluation, les patients ayant été recommandés pour effectuer une évaluation SAC ont été contactés par un kinésiologue clinicien de l'HRDP, afin de fixer une rencontre pour effectuer cette évaluation. Le kinésiologue a informé également le patient ainsi que ses parents qu'un projet de recherche était actuellement en cours pour cette évaluation. Le kinésiologue a donc demandé aux parents leur accord verbal afin de transmettre leurs coordonnées téléphoniques à un membre de l'équipe de recherche afin qu'il puisse communiquer avec eux. Cet appel téléphonique les a informés davantage sur le projet de recherche en cours et a permis de répondre à leurs questions. Le kinésiologue a expliqué également à la famille que, malgré leur accord ou non, l'évaluation SAC devait être effectuée, étant donné qu'elle fait partie du processus clinique de la CITA.

La responsable de l'évaluation SAC (Marie-Ève Lamont, étudiante à la maîtrise réalisant ce projet de recherche) a contacté les familles ayant donné leur accord au kinésiologue clinicien de l'HRDP de transmettre leurs coordonnées téléphoniques. Cet appel téléphonique a été effectué avant la date de l'évaluation SAC, afin d'informer convenablement les familles du projet de recherche et de répondre à leurs questions.

Pour avoir recours au protocole téléphonique, veuillez consulter l'*annexe V*.

Les évaluations du GA ont débuté seulement à l'automne 2013, compte tenu de diverses contraintes; modification du protocole de sélection, dû aux difficultés de recrutement, ainsi que l'arrêt d'un an du projet de recherche en raison d'une grossesse de Mme Marie-Ève Lamont.

2.3.2 Groupe Témoin

Le projet de recherche a été présenté à l'école secondaire Marcellin-Champagnat (ESMC), à Saint-Jean-sur-Richelieu, le 20 octobre 2009. Étant donné que cette école est un établissement privé, la décision d'accepter que le GT soit sélectionné dans cette école revenait au comité des directeurs de l'école. Le projet a donc été présenté aux directeurs où toutes questions ont obtenu une réponse. Suite à la présentation, les directeurs ont accepté que le GT soit sélectionné et évalué dans leur école. Ainsi, la directrice pédagogique a produit une lettre, adressée à la présidente du CÉR de l'HRDP, indiquant l'appui de l'ESMC envers ce projet de recherche (voir *annexe VI*). Toutefois, diverses modifications dans le projet telles que l'ajout du recueil de cortisol salivaire, entraînant une modification de la revue littérature, une réévaluation du projet de recherche par le CÉR de l'HRDP et une commande ainsi qu'une analyse externe de matériels, ainsi que certaines contraintes telles que le fait que l'école secondaire ne permettait pas que l'expérimentation ait lieu durant la période estivale et le fait que cette recherche était menée à temps partiel, ont fait en sorte que l'expérimentation a débuté seulement à l'automne 2011. Tous changements dans ce projet de recherche ont été acceptés par le comité des directeurs de l'ESMC. Différentes directives quant à la sélection du GT ont été prises avec les directeurs :

Les élèves de cinquième année du secondaire (16-17 ans) ont été rencontrés. Une rencontre d'informations sur le projet de recherche a été effectuée auprès de chacune des classes de cinquième année du secondaire. Celle-ci avait pour but d'expliquer le projet de recherche, et de répondre aux questions des élèves.

Les élèves intéressés à participer à cette recherche et qui respectaient les critères d'inclusion et d'exclusion sont repartis chez eux avec deux documents : Liste de ce qui est à éviter pour l'évaluation en situations analogues et contrôlées (*Annexe VII*) et Formulaire d'informations et de consentement - groupe témoin (*Annexe VIII*) afin de transmettre convenablement l'information du projet de recherche à leurs parents. Les documents transmis aux élèves contenaient les coordonnées téléphoniques de la responsable de l'évaluation SAC. Ainsi, il était facile pour les parents d'entrer en contact avec la personne responsable s'ils avaient des questions ou désiraient des informations supplémentaires.

Les élèves rapportant à leur école leur formulaire de consentement signé par leur parent ont reçu un rendez-vous, par l'entremise de Mme Patricia Deslauriers (directrice pédagogique de l'ESMC), afin de faire l'évaluation SAC.

Lors de la journée d'évaluation prévue. L'élève se rendit au local de son école, prévu pour le test, à l'heure qui lui a été assignée.

L'évaluation SAC a eu lieu (voir la section; Tests et Évaluations-déroulement de la journée).

À la suite de l'évaluation SAC, l'étudiant reprenait les activités normales prévues dans son horaire scolaire.

2.4 TESTS ET ÉVALUATIONS

2.4.1 Mesures physiologiques et biologiques

Dans cette étude, différents paramètres ont été mesurés, afin d'évaluer la réactivité du SNA, tels qu'expliqués ci-haut. Pour ce faire, des outils de mesures ont été utilisés, étant les mêmes autant chez le GA que le GT, afin de recueillir les données des différents paramètres physiologiques et biologiques.

2.4.1.1 Fréquence cardiaque

L'instrument utilisé afin de mesurer la FC est un cardiofréquencemètre Polar S810i, qui a été validé (Gamelin, Baquet, Berthoin, & Bosquet, 2008; Gamelin, Berthoin, & Bosquet, 2006; Nunan, et al., 2009). La FC mesurée à l'aide de ce cardiofréquencemètre (Polar S810i) permet de recueillir des données battement par battement (intervalle R-R) qui sont essentielles pour effectuer une analyse spectrale ou fréquentielle de la VRC (Gamelin, Baquet, Berthoin, & Bosquet, 2008; Gamelin, Berthoin, & Bosquet, 2006).

2.4.1.2 Respiration et température dermique

Les instruments permettant de recueillir les données de la température dermique du majeur de la main droite, ainsi que du rythme et de l'amplitude respiratoires, thoraciques et abdominaux, sont des senseurs physiologiques provenant de la compagnie Thought Technology Ltd. Cette entreprise maintient un programme de qualité de pointe. La conformité de leurs produits est vérifiée à l'aide des normes nord-américaines et internationales pour les équipements médicaux (International Standards Organization (ISO) 13485:2003 et certification CE). Les équipements qui sont utilisés dans cette étude ont également été utilisés lors d'études antérieures (Mandryk, Inkpen, & Calvert, 2006; Perry, 2007).

2.4.1.3 Cortisol salivaire

Les instruments permettant de recueillir le cortisol salivaire proviennent de la compagnie Sarstedt qui, depuis 1961, assure la conception, la fabrication et la vente d'appareils et de matériels destinés au secteur médical et scientifique. L'emploi de ces produits, directement sur les patients ainsi que dans les laboratoires de recherche et développement, impose le respect de normes de qualité très strictes, que la compagnie Sarstedt respecte grâce à son système moderne et intégré de gestion de la qualité. La salivette avec coton synthétique de la compagnie Sarstedt permet d'obtenir des résultats d'analyse précis du cortisol salivaire même avec un volume réduit de salive ou un faible taux de cortisol. De plus, le tampon synthétique biocompatible se distingue par son excellente qualité d'absorption ainsi que par la capacité de restitution presque complète de la salive lorsque la centrifugation est effectuée en tenant compte des conditions recommandées. Des études antérieures ont utilisé les équipements de la compagnie Sarstedt permettant un recueil du cortisol salivaire à l'aide d'une méthode simple et non invasive. En 2006, Girard a utilisé les instruments de la compagnie Sarstedt pour recueillir le cortisol salivaire auprès d'une population d'adolescents, âgés entre 14 et 18 ans (Girard, 2006).

2.4.2 Mesures psychométriques

Dans cette étude, un questionnaire psychométrique abordant l'estime de soi fut administré aux participants afin de voir si un lien existait entre ce paramètre psychologique et la réactivité physiologique au stress.

2.4.2.1 « Rosenberg's Self-Esteem Scale »

Un questionnaire sur l'estime de soi nous semble un élément important à tenir compte, étant donné que cet élément pourrait influencer le niveau de stress des participants et ainsi, avoir un impact sur leurs réactions physiologiques et biologiques. Le questionnaire sur l'estime de soi choisi est la version canadienne-française du SES de Rosenberg (Rosenberg, 1965), soit l'Échelle de l'Estime de Soi de Rosenberg, qui a été traduit et validé par Vallières E. F. et Vallerand R. J. en 1990 (*Annexe I*) et qui a été transmis aux deux groupes. Ce questionnaire comprend dix questions, dont cinq d'entre elles sont formulées de façon positive (ex. Je pense que je suis une personne de valeur, au moins égal(e) à n'importe qui d'autre) et les cinq autres de façon négative (ex. Je sens peu de raison d'être fier(e) de moi). Les choix de réponses pour ce questionnaire sont basés sur une échelle de type Likert, comprenant quatre choix, allant de (1) «Tout à fait en désaccord» à (4) «Tout à fait d'accord». Cet outil permet d'évaluer la perception globale des répondants quant à leur propre valeur. Quatre études furent effectuées par Vallières et Vallerand afin de valider la traduction française du questionnaire. À travers ces études, les qualités psychométriques du questionnaire (cohérence interne, structure factorielle unidimensionnelle, validité de construit et stabilité temporelle) ont été validées et ont transmis des résultats acceptables, stables et comparables à la version anglaise (Valliere & Vallerand, 1990). Le choix de ce questionnaire relève de sa simplicité ainsi que de sa rapidité d'administration n'alourdissant ainsi pas la période d'évaluation effectuée par les participants. Afin de consulter la version française du SES de Rosenberg, veuillez consulter l'*annexe I*.

2.4.3 Mesures de l'état du participant

Différentes questions subjectives sur l'état du participant et sur son sommeil furent également posées aux participants de l'étude.

2.4.3.1 Questions subjectives sur l'état du participant

Avant de commencer l'évaluation, des questions sur l'état physique actuel du participant lui ont été posées. Ces questions représentent l'état physique général du participant. Différents facteurs physiques (ex. être enrhumé, avoir des étourdissements, etc.) peuvent influencer les données physiologiques et biologiques du participant. Ces questions ont donc pour but de contrôler ces aspects, afin d'éviter que les données soient influencées par des éléments externes à l'évaluation. La dernière partie du questionnaire, incluant trois questions, concerne seulement les participants de sexe féminin, étant donné qu'elle fait référence au cycle menstruel. En effet, le cycle menstruel d'une personne influence les données biologiques (cortisol salivaire). Afin de consulter chacune des questions posées au participant, veuillez-vous rendre à l'*annexe IX*.

2.4.3.2 Questions subjectives sur le sommeil

Avant de commencer l'évaluation, des questions sur le sommeil du participant lui ont été posées. Celles-ci ciblent les caractéristiques générales du sommeil (ex. heure du coucher, heure du lever, temps d'endormissement, etc.). Cela a pour but d'évaluer de façon subjective la qualité du sommeil de la nuit dernière du participant et de savoir si cette nuit est comparable aux nuits précédentes. Le fait d'avoir mal dormi peut avoir une incidence sur notre état et ainsi influencer nos données physiologiques et biologiques. S'assurer que le sommeil de la nuit précédente du participant est comparable aux nuits antérieures rejette la possibilité que les données physiologiques et biologiques du participant aient pu être influencées par le sommeil et non seulement par l'évaluation. Afin de consulter chacune des questions posées au participant, veuillez-vous rendre à l'*annexe X*.

2.4.4 Condition expérimentale

Pour cette recherche, les deux groupes ont eu à réaliser la même évaluation, soit l'évaluation SAC de l'HRDP. L'évaluation SAC comprend 9 activités. La première étape consiste à être couché sur dos, les bras et les jambes décroisés, sans parler ni bouger pour une durée de cinq minutes. La seconde étape comporte les mêmes consignes ainsi que la même durée. Par contre, le participant doit être assis sur une chaise, le dos contre le dossier, les avant-bras ainsi que les

mains décroisées sur la table d'évaluation et les pieds décroisés, en contact avec le sol. Par la suite, les étapes 3 à 8 d'une durée de deux minutes chacune sont réalisées en position assise. Lors de ces étapes, le participant doit conserver la même position que celle étant demandée lors de la deuxième étape. Les étapes 3, 5 et 7 constituent les conditions de référence (aucun stress). La tâche demandée lors de ces conditions est de réciter lentement, à voix haute, les chiffres de 1 à 50, avec une cadence d'un chiffre à la seconde. Les étapes 4, 6 et 8 constituent les conditions actives où un stress peut être perçu. Lors de ces étapes, le participant doit, encore une fois, conserver la même position que celle étant demandée lors de la deuxième étape. Lors de la quatrième étape, le participant doit réaliser une tâche de mots en couleurs (Stroop). Le participant doit dire la couleur des mots qu'il voit à l'écran et non ce qui est écrit (ex. si le mot « bleu » est écrit en rouge le participant doit dire « rouge »). Pour la sixième étape, il est demandé au participant de soustraire 7 du premier chiffre (variant entre 1080, 1081 et 1082), il doit dire à voix haute le résultat, continuer la liste en soustrayant 7 de la réponse et ainsi de suite. La huitième étape consiste à raconter un événement stressant ayant été vécu. L'évènement raconté par le participant est au choix, donc il n'est pas imposé par l'évaluateur. La neuvième étape consiste à répéter la tâche de la seconde étape, soit être assis, le dos appuyé contre le dossier, les jambes décroisées, les pieds au sol, les avant-bras ainsi que les mains décroisés et posés sur la table d'évaluation. Ces consignes doivent être respectées durant cinq minutes. Le participant ne doit également pas bouger et ne pas parler.

2.4.5 Questions subjectives sur la perception du stress

Durant l'évaluation SAC, après chaque condition, le participant a dû répondre à une question sur sa perception du stress. Il lui a été demandé d'indiquer sur une échelle de 0 à 5, de type Likert (0 étant aucunement stressant et 5 étant le plus stressant vécu) le niveau de stress ressenti lors de la condition. Ainsi, il a été demandé au participant de coter chacune des tâches effectuées durant l'évaluation SAC, peu importe si elle comporte un élément de stress ou non. Afin de consulter chacune des questions posées au participant, veuillez-vous rendre à l'*annexe II*.

2.4.6 Déroulement de la journée d'évaluation

La journée d'évaluation comporte de nombreuses étapes qui sont décrites ici-bas.

2.4.6.1 Groupe Anxieux; Avant les tests

Avant la journée d'évaluation, le patient et ses parents avaient déjà été contactés par téléphone afin que le projet de recherche et le formulaire de consentement leur soient expliqués. Ainsi, ce qui suit explique le déroulement de la journée d'évaluation pour les patients ayant un trouble anxieux qui ont participé au projet de recherche.

La journée de l'évaluation-14h30

En présence du parent et du patient, avant de débiter les tests :

- Se présenter au patient et à son parent, leur donner la main.
- Les conduire à la salle d'évaluation afin d'expliquer le déroulement de la séance.
- Invitez le patient et son parent à s'asseoir sur des chaises et s'asseoir devant eux.
- Donnez au patient et à son parent le formulaire de consentement (*Annexe XII*).

Acompagnez-les dans la lecture de celui-ci, afin de leur expliquer correctement l'objectif du projet de recherche, la nature de la participation, le déroulement du projet, etc. Lorsque vous expliquez le formulaire de consentement et parlez de l'évaluation, adressez-vous non seulement au parent du jeune, mais également au patient, étant donné que c'est lui qui participera à l'évaluation.

- Demandez au parent et au patient s'ils ont des questions et répondez à celles-ci du mieux possible, si tel est le cas.
- Demandez-leur s'ils acceptent de participer au projet de recherche. Si le parent et le patient sont favorables à la participation, demandez au parent de signer le formulaire de consentement.

- Donnez au parent une copie du formulaire de consentement qu'il aura signé.
- Demandez au parent de se retirer, afin de débiter les tests et les évaluations avec le patient.

Il pourra attendre son enfant dans la salle d'attente de la CITA.

En présence du patient seulement :

Avant de commencer, assurez-vous que le patient a bien respecté les restrictions indiquées sur la feuille « Liste de ce qui est à éviter pour l'évaluation en situations analogues et contrôlées » (*Annexe VII*), qui lui avait été transmise verbalement lors de la communication téléphonique pour la sollicitation au projet de recherche. De plus, poser au participant quelques questions concernant son état physique (*Annexe IX*).

*Si le patient n'a pas respecté les restrictions indiquées sur la feuille, ou a répondu « oui » à l'une ou plusieurs des questions 2 à 6 du questionnaire sur son état physique, exclure le participant du projet de recherche, mais procédez tout de même à l'évaluation SAC, tel qu'indiqué dans les procédures cliniques d'évaluation.

2.4.6.2 Groupe Témoin; Avant les tests

Avant la journée d'évaluation, les élèves de cinquième année du secondaire de l'ESMC qui ont participé au projet de recherche avaient été rencontrés préalablement lors d'une rencontre d'informations pour le projet de recherche. La rencontre avait permis d'informer les élèves sur le projet, en présentant les buts et les objectifs de la recherche, et de répondre à leurs questions. Les élèves intéressés par le projet de recherche étaient repartis chez eux, avec deux documents à transmettre à leurs parents (Liste de ce qui est à éviter pour l'évaluation en situations analogues et contrôlées (*Annexe VII*) ainsi que le Formulaire d'informations et de consentement-Groupe témoin (*Annexe VIII*)). Les élèves ayant rapporté au secrétariat de leur école le Formulaire d'informations et de consentement-Groupe témoin, signé par leur parent, avaient reçu par l'entremise de la directrice pédagogique, Mme Patricia Deslauriers, un rendez-vous afin

d'effectuer les tests de la recherche. Les rendez-vous ont été fixés lors des journées scolaires à 14h30 et ont eu lieu dans un local de l'école.

La journée de l'évaluation-14h30 :

- L'élève se présente au local prévu pour effectuer les tests de la recherche.
- Se présenter à l'élève, lui donner la main.
- Invitez l'élève à s'asseoir sur une chaise et s'asseoir devant lui.
- Donnez au participant, une copie, du formulaire de consentement (*Annexe VIII*), signée de son parent.

Acompagnez-le dans la lecture de celui-ci, afin de lui expliquer correctement l'objectif du projet de recherche, la nature de sa participation, le déroulement du projet, etc.

- Dites au participant qu'il devra remettre cette copie, du formulaire de consentement, signée de ses parents, à ces derniers.
- Demandez au participant s'il a des questions et répondez à celles-ci du mieux possible, si tel est le cas.

Avant de commencer l'évaluation, assurez-vous que le participant a bien respecté les restrictions qui étaient indiquées sur la feuille « Liste de ce qui est à éviter pour l'évaluation en situations analogues et contrôlées (*Annexe VII*) », qui lui avait été transmise lors de la rencontre d'information sur le projet de recherche, qui a eu lieu à son école. De plus, poser au participant quelques questions concernant son état physique (*Annexe IX*).

*Si le participant n'a pas respecté les restrictions indiquées sur la feuille, ou a répondu «oui» à l'une ou plusieurs des questions 2 à 6 du questionnaire sur son état physique, veuillez fixer un second rendez-vous avec le participant afin d'effectuer l'évaluation. Après deux rendez-vous, si le participant n'a toujours pas respecté les restrictions indiquées sur la feuille, ou a répondu, une fois

de plus, « oui » à l'une ou plusieurs des questions 2 à 6 du questionnaire sur son état physique exclure le participant du projet de recherche.

2.4.6.3 Groupe anxieux et groupe témoin; période de tests

Les deux groupes ont procédé à la même expérimentation, comprenant les mêmes étapes ainsi que les mêmes tests. La température des pièces était contrôlée afin d'être identique lors de chaque expérimentation et ainsi, de ne pas venir interférer dans les valeurs physiologiques recueillies.

2.4.6.3.1 Première prise du cortisol salivaire

- Expliquez au participant comment procéder pour effectuer le recueil du cortisol salivaire :
 - Demandez au participant de prendre la salivette contenant le coton synthétique que vous lui avez donné;
 - Indiquez au participant de mettre le coton dans sa bouche sans y toucher avec ses mains;
 - Dites-lui de mâcher le coton légèrement pendant environ une minute ou jusqu'à ce qu'il soit très bien imbibé de salive et qu'il sente le besoin d'avaler;
 - Une fois de plus, demandez au participant de ne pas toucher au coton synthétique avec ses mains et dites-lui de remettre le coton imbibé de salive ainsi que le surplus de salive dans la salivette.
 - Demandez au participant de refermer le bouchon de la salivette fermement.

Lorsque le prélèvement est effectué, inscrire le nom codé du participant sur l'étiquette de la salivette, ainsi que l'heure du prélèvement et mettre la salivette dans un sac de plastique hermétique. Ensuite, placez la salivette dans une glacière, se trouvant dans la salle d'évaluation, pour la durée des tests. Lorsque ceux-ci sont terminés, transportez la glacière contenant la salivette dans un laboratoire de l'HRDP où la salivette sera entreposée dans un congélateur maintenu à une température de -20°C. Les salivettes seront éventuellement acheminées vers un laboratoire de l'Hôpital Douglas où s'effectuera l'analyse du cortisol.

2.4.6.3.2 Questions sur le sommeil

- Poser des questions afin de s'informer sur la qualité subjective du sommeil du participant (*Annexe X*). Ainsi, si le participant semble manquer de sommeil ou souffrir de troubles reliés au sommeil cela pourrait influencer ses données physiologiques et biologiques.
 - À quelle heure s'est-il couché hier soir? Est-ce l'heure habituelle à laquelle il se couche?
 - À quelle heure s'est-il levé ce matin? Est-ce l'heure habituelle à laquelle il se lève?
 - Combien de temps cela lui a-t-il pris pour s'endormir? Est-ce la durée habituelle?
 - Est-ce qu'il a eu des éveils nocturnes? Si oui, combien et quelle était la durée? Est-ce comme cela habituellement?
 - Comment qualifierait-il son sommeil lors de la nuit passée (reposant/non reposant)? Est-ce comme cela habituellement?
 - A-t-il fait des cauchemars lors de la nuit passée? En fait-il habituellement? Si oui, à quelle fréquence?
 - A-t-il fait des mauvais rêves lors de la nuit passée? En fait-il habituellement? Si oui, à quelle fréquence?
 - Était-il fatigué au levé? Est-ce comme cela habituellement?
 - Ressent-il de la fatigue diurne? Est-ce comme cela habituellement?
 - Est-il satisfait de son sommeil de la nuit dernière? Est-il satisfait habituellement de son sommeil?

2.4.6.3.3 Mesures anthropométriques

- Pesez le participant.

Le participant doit enlever ses chaussures et rester droit sur le pèse-personne. Prendre en note la mesure indiquée.

- Mesurez le participant.

Utilisez un stadiomètre. Demandez au participant de se placer debout, le dos au mur, les pieds collés l'un contre l'autre et les talons appuyés au mur. Prendre la règle rétractable du stadiomètre et mesurer le participant. Prendre en note la mesure indiquée.

2.4.6.3.4 Échelle d'Estime de Soi de Rosenberg

- Remettre au participant la version française du questionnaire psychométrique SES (*Annexe I*).
- Expliquez au participant les directives à suivre pour ce questionnaire.
 - Dites au participant de lire attentivement chacune des dix phrases contenues dans le questionnaire exprimant des sentiments, des opinions ou des réactions.
 - Expliquez au participant qu'il devra indiquer à quel point chacune des phrases est vraie pour lui, en encerclant le chiffre approprié allant de 1 (Tout à fait en désaccord) à 4 (Tout à fait en accord). Dites au participant de répondre le plus justement possible et mentionnez-lui qu'il n'y a pas de mauvaise réponse.
- Demandez au participant s'il a des questions.

S'il en a, répondre le plus adéquatement possible aux questions du participant.

- Le participant peut maintenant remplir la version française du questionnaire SES. Cela ne devrait pas lui prendre plus de cinq minutes.

2.4.6.3.6 Deuxième prise du cortisol salivaire

- Expliquez au participant qu'il devra effectuer un second recueil de salive, à l'aide de la même méthode que lors du premier prélèvement. Expliquez à nouveau, au besoin, les directives au participant :
 - Demandez au participant de prendre la salivette contenant le coton synthétique que vous lui avez donné;
 - Indiquez au participant de mettre le coton dans sa bouche sans y toucher avec ses mains;
 - Dites-lui de mâcher le coton légèrement pendant environ une minute ou jusqu'à ce qu'il soit très bien imbibé de salive et qu'il sente le besoin d'avaler;

- Une fois de plus, demandez au participant de ne pas toucher au coton synthétique avec ses mains et dites-lui de remettre le coton imbibé de salive ainsi que le surplus de salive dans la salivette.
- Demandez au participant de refermer le bouchon de la salivette fermement.

Lorsque le prélèvement est effectué, inscrire le nom codé du participant sur l'étiquette de la salivette et mettre la salivette dans un sac de plastique hermétique. Ensuite, placez la salivette dans une glacière, se trouvant dans la salle d'évaluation, pour la durée des tests. Lorsque ceux-ci sont terminés, transportez la glacière contenant la salivette dans un laboratoire de l'HRDP où la salivette sera entreposée dans un congélateur maintenu à une température de -20°C. Les salivettes seront éventuellement acheminées vers un laboratoire de l'Hôpital Douglas où s'effectuera l'analyse du cortisol.

2.4.6.3.7 Évaluation SAC

- Installez les appareils de mesure sur le participant, tout en expliquant au participant chacun des appareils installés et leur utilité.
 - Installer la bande thoracique, calculant les FC, directement sur la peau du participant, en dessous de sa poitrine.
 - Installer ensuite les bandes élastiques, enregistrant les variations de la respiration, soit l'amplitude et la fréquence, au niveau abdominal et thoracique. La bande élastique abdominale doit être placée sur les vêtements autour de la taille du participant, passant sur le nombril. La position de la bande élastique thoracique dépend du sexe du participant, mais sera, tout comme la bande élastique abdominale, placée sur les vêtements. Pour un participant masculin, cette bande doit être placée directement sur la poitrine. Tandis que pour un participant de sexe féminin, la bande doit être placée en haut de la poitrine, passant en dessous des aisselles.
 - Finalement, le dernier appareil à installer est un senseur de température dermique, qui doit être placé sur le bout du majeur de la main droite et maintenue en place par une petite bande velcro.

- Avant de commencer l'évaluation SAC, demandez au participant s'il a des questions. S'il en a, répondez le plus adéquatement possible aux questions du participant.

2.4.6.3.7.1 Instructions de l'évaluation SAC

Durant l'évaluation SAC, l'évaluateur doit maintenir un état stable, ne pas modifier le ton de sa voix, avoir un regard neutre et ne pas répondre aux provocations du participant, si provocations il y a.

L'évaluation SAC comporte 9 activités.

Conditions	Durée (minutes)
1- Couchée	5
2- Assise 1	5
3- Repos actif 1 (condition de référence)	2
4- Stroop	2
5- Repos actif 2 (condition de référence)	2
6- Soustractions	2
7- Repos actif 3 (condition de référence)	2
8- Rappel émotif	2
9- Assise 2	5

Tableau 2.1 : Conditions de l'évaluation en situations analogues et contrôlées.

Durée totale des activités (n'incluant pas les périodes de transition entre les activités) : 27 minutes.

Après chacune des activités de l'évaluation SAC, l'évaluateur doit demander au participant de coter sa perception du stress vécu lors de l'activité ayant été réalisée (*Annexe II*).

2.4.6.3.7.1.1 Avant l'évaluation

- Avant de débiter l'évaluation SAC, expliquez au participant qu'avant chaque activité, il y aura une pause ou période de transition afin de vous permettre de vérifier la qualité du

signal enregistré et de lui donner les instructions pour la condition à venir. La fin d'une condition du test est signalée par un court signal audio. Lorsque celui-ci est entendu, mentionnez au participant de s'asseoir et de se détendre du mieux possible. Avant de poursuivre, la qualité du signal des capteurs doit être vérifiée. Par la suite, commencer la condition lorsque le participant est prêt.

2.4.6.3.7.2 Condition couchée

Cette activité consiste à enregistrer les mesures physiologiques en position couchée, pendant 5 minutes.

- Dites au participant de s'étendre sur le lit, sur le dos, les mains de chaque côté du corps, de ne pas bouger, ni parler et de relaxer du mieux possible, pour les 5 prochaines minutes.

Vérifiez la qualité du signal et débutez lorsque le participant est prêt.

Suite à l'activité, demander au participant de coter sa perception du stress vécu (*Annexe II*).

2.4.6.3.7.3 Première condition assise

Cette activité consiste à enregistrer les mesures physiologiques en position de référence assise, pendant 5 minutes.

- Dites au participant de s'asseoir confortablement sur la chaise en face de la table d'évaluation, en appuyant le dos contre le dossier, de ne pas bouger ni parler, de placer les pieds au sol, de ne pas croiser les jambes et de mettre les mains ainsi que les avant-bras sur la table d'évaluation. Cette position doit être conservée pour les 5 prochaines minutes.

Vérifiez la qualité du signal et débutez lorsque le participant est prêt.

Suite à l'activité, demander au participant de coter sa perception du stress vécu (*Annexe II*).

2.4.6.3.7.4 Première condition de référence, compter de 1 à 50

Cette condition consiste à enregistrer des mesures physiologiques lors d'une condition active, n'impliquant aucun stress.

- Demandez au participant de s'asseoir confortablement et de maintenir la même position que lors de la condition assise, soit; appuyer le dos contre le dossier de la chaise, ne pas bouger, placer les pieds au sol, ne pas croiser les jambes et mettre les mains ainsi que les avant-bras sur la table d'évaluation.
- Expliquez la tâche à faire au participant, qui est de réciter lentement les chiffres de 1 à 50 (avec une cadence d'un chiffre à la seconde). Dites au participant de recommencer la suite en continu jusqu'à votre signal d'arrêt.

Vérifiez la qualité du signal et débutez lorsque le participant est prêt.

Suite à l'activité, demander au participant de coter sa perception du stress vécu (*Annexe II*).

2.4.6.3.7.5 Condition de Stroop

Cette activité comporte 18 séquences, comprenant chacune 5 mots écrits en différentes couleurs. Les séquences n'ont pas la même durée.

Séquences	Durée (sec.)	Séquences	Durée (sec.)
1	7	10	7
2	5	11	5
3	6	12	6
4	4	13	4
5	5	14	6
6	7	15	7
7	6	16	5
8	7	17	4
9	5	18	6

Tableau 2.2 : Séquences de la condition de Stroop lors de l'évaluation en situations analogues et contrôlées

- Expliquez la tâche au participant. Dites-lui qu'une séquence d'écrans, composée de 5 mots écrits en différentes couleurs, sera présentée sur votre moniteur. Sa tâche consiste à dire la couleur sans lire le mot. La vitesse de la séquence est rapide. La tâche doit donc se faire très vite. Par contre, la cadence n'est pas imposée et sera celle qu'il adoptera.
- Dites au participant qu'il doit maintenir la même position que lors de la condition assise, soit; appuyer le dos contre le dossier de la chaise, ne pas bouger, placer les pieds au sol, ne pas croiser les jambes et mettre les mains ainsi que les avant-bras sur la table d'évaluation.

Encouragez le participant à garder un rythme rapide. Un signal sonore à chaque seconde ajoutera un stress. Un signal musical sera entendu, déterminant la fin de l'activité. Vérifiez la qualité du signal et débutez lorsque le participant est prêt.

Suite à l'activité, demander au participant de coter sa perception du stress vécu (*Annexe II*).

2.4.6.3.7.6 Deuxième condition de référence, compter de 1 à 50

Cette condition est la même que la troisième condition. Elle comporte la même tâche et le participant doit se conformer aux mêmes consignes.

Suite à l'activité, demander au participant de coter sa perception du stress vécu (*Annexe II*).

2.4.6.3.7.7 Condition des soustractions

La prochaine activité est une tâche mathématique. L'écran principal montre une liste de chiffres, qui ne doit pas être vue par le participant. Tournez le moniteur pour que le participant ne puisse pas voir l'écran.

- Expliquez au participant la tâche à faire. Dites-lui qu'il devra soustraire 7 du premier chiffre (celui-ci variant entre 1080 et 1082), dire le résultat à voix haute, de continuer la liste en soustrayant 7 de la réponse et ainsi de suite, jusqu'à la fin de l'activité. Le rythme ou la cadence de soustraction n'est pas imposé et est celui qu'il adoptera.

Fournir une rétroaction au participant, en disant « oui » ou « non » aux réponses du participant. Après deux erreurs, donnez la bonne réponse afin que le participant poursuive les soustractions.

- Dites au participant de maintenir la même position que lors des autres conditions, soit; appuyer le dos contre le dossier de la chaise, ne pas bouger, placer les pieds au sol, ne pas croiser les jambes et mettre les mains ainsi que les avant-bras sur la table d'évaluation.

Vérifiez la qualité du signal et débutez lorsque le participant est prêt.

Suite à l'activité, demander au participant de coter sa perception du stress vécu (*Annexe II*).

2.4.6.3.7.8 Troisième condition de référence, compter de 1 à 50

Cette condition est la même que la troisième condition. Elle comporte la même tâche et le participant doit se conformer aux mêmes consignes.

Suite à l'activité, demander au participant de coter sa perception du stress vécu (*Annexe II*).

2.4.6.3.7.9 Condition du rappel émotif

- Expliquez la tâche à faire au participant. Dites au participant qu'il devra se remémorer un événement, au choix, lui ayant causé un grand stress. Dites-lui de se rappeler le plus de détails possible et de décrire à voix haute l'évènement. Dites au participant que s'il a terminé de raconter son évènement avant que la durée de la condition soit écoulée, vous lui poserez alors des questions concernant l'évènement mentionné.
- Dites au participant de maintenir la même position que lors des autres conditions, soit; appuyer le dos contre le dossier de la chaise, ne pas bouger, placer les pieds au sol, ne pas croiser les jambes et mettre les mains ainsi que les avant-bras sur la table d'évaluation.

Vérifiez la qualité du signal et débutez lorsque le participant est prêt.

Suite à l'activité, demander au participant de coter sa perception du stress vécu (*Annexe II*).

2.4.6.3.7.10 Deuxième position assise

Cette condition est la même que la deuxième condition. Elle comporte la même tâche et le participant doit se conformer aux mêmes consignes.

Suite à l'activité, demander au participant de coter sa perception du stress vécu (*Annexe II*).

2.4.6.3.8 Troisième prise du cortisol salivaire

- Expliquez au participant qu'il devra effectuer un troisième recueil de salive, à l'aide de la même méthode que lors des deux prélèvements précédents. Expliquez à nouveau, au besoin, les directives au participant :
 - Demandez au participant de prendre la salivette contenant le coton synthétique que vous lui avez donné;
 - Indiquez au participant de mettre le coton dans sa bouche sans y toucher avec ses mains;
 - Dites-lui de mâcher le coton légèrement pendant environ une minute ou jusqu'à ce qu'il soit très bien imbibé de salive et qu'il sente le besoin d'avaler;
 - Une fois de plus, demandez au participant de ne pas toucher au coton synthétique avec ses mains et dites-lui de remettre le coton imbibé de salive ainsi que le surplus de salive dans la salivette.
 - Demandez au participant de refermer le bouchon de la salivette fermement.

Lorsque le prélèvement est effectué, inscrire le nom codé du participant sur l'étiquette de la salivette et mettre la salivette dans un sac de plastique hermétique. Ensuite, placez la salivette dans une glacière, se trouvant dans la salle d'évaluation, pour la durée des tests. Lorsque ceux-ci sont terminés, transportez la glacière contenant la salivette dans un laboratoire de l'HRDP où la salivette sera entreposée dans un congélateur maintenu à une température de -20°C. Les salivettes seront éventuellement acheminées vers un laboratoire de l'Hôpital Douglas où s'effectuera l'analyse du cortisol.

2.4.6.3.9 Fin de l'évaluation

Aidez le participant à enlever les divers instruments de mesure installés sur lui.

- Demandez au participant de coter sa perception de stress maintenant que l'évaluation est terminée (*Annexe II*).

2.4.6.3.10 Quatrième prise du cortisol salivaire

- Expliquez au participant qu'il devra effectuer un dernier recueil de salive, à l'aide de la même méthode que lors des prélèvements précédents. Expliquez à nouveau, au besoin, les directives au participant :
 - Demandez au participant de prendre la salivette contenant le coton synthétique que vous lui avez donné;
 - Indiquez au participant de mettre le coton dans sa bouche sans y toucher avec ses mains;
 - Dites-lui de mâcher le coton légèrement pendant environ une minute ou jusqu'à ce qu'il soit très bien imbibé de salive et qu'il sente le besoin d'avaler;
 - Une fois de plus, demandez au participant de ne pas toucher au coton synthétique avec ses mains et dites-lui de remettre le coton imbibé de salive ainsi que le surplus de salive dans la salivette.
 - Demandez au participant de refermer le bouchon de la salivette fermement.

Lorsque le prélèvement est effectué, inscrire le nom codé du participant sur l'étiquette de la salivette et mettre la salivette dans un sac de plastique hermétique. Ensuite, placez la salivette dans une glacière, se trouvant dans la salle d'évaluation, pour la durée des tests. Lorsque ceux-ci sont terminés, transportez la glacière contenant la salivette dans un laboratoire de l'HRDP où la salivette sera entreposée dans un congélateur maintenu à une température de -20°C. Les salivettes seront éventuellement acheminées vers un laboratoire de l'Hôpital Douglas où s'effectuera l'analyse du cortisol.

2.4.6.4 Groupe anxieux; suite à la période de tests

Raccompagnez le patient à son parent et expliquez au parent qu'il peut vous contacter s'il a des questions ou commentaires, en utilisant les coordonnées sur le formulaire d'informations et de consentement.

Remerciez le participant et son parent et indiquez-leur le chemin pour la sortie.

2.4.6.5 Groupe témoin; suite à la période de tests

Finalement, remerciez le participant pour sa participation et expliquez-lui qu'il peut vous contacter s'il a des questions ou commentaires, en utilisant les coordonnées sur le formulaire d'informations et de consentement.

Le participant du GT peut maintenant quitter le local d'évaluation et reprendre le cours de ses activités scolaires prévues.

2.5 ASPECTS STATISTIQUES

2.5.1 Critères d'évaluation

Les paramètres de la FC associés à la VRC (domaine temporel : SDNN, intervalle RR moyen, pNN50, RMSSD et SD1; domaine fréquentiel : BF, HF et BF/HF) mesurés pour l'évaluation SAC seront comparés avant et après l'épreuve du test.

2.5.1.1 Primaires

L'intervalle RR moyen mesuré pour l'évaluation SAC représente le critère primaire de l'étude. Notre hypothèse est que l'intervalle RR moyen après le test sera diminué chez le GA, donc une FC plus élevée (voir hypothèse générale), par rapport au GT.

2.5.1.2 Secondaires

Les paramètres de la VRC (domaine temporel : SDNN, intervalle RR moyen, pNN50, RMSSD et SD1; domaine fréquentiel : BF, HF et BF/HF) mesurés avant et après le test en situation analogue contrôlée seront comparés pour chaque groupe (GA et GT) en normalisant en pourcentage de l'intervalle RR moyen mesuré avant le test chez le GT.

2.5.2 Calcul de la taille d'échantillonnage

Avec un échantillon total de 24 sujets dans le GA, de 24 sujets dans le GT, et un seuil de signification bidirectionnel de 0,05, nous serons en mesure de détecter un effet standardisé de 0,50 avec une puissance de test de 0,80. Cet effet standardisé de 0,50 signifie des hypothèses alternatives d'intérêt sur le critère primaire et les critères secondaires représentant 50% des écarts types.

2.5.3 Analyse des données

Dans le cadre d'un plan d'expérience croisé (crossover design) les critères primaires et secondaires seront analysés à l'aide d'analyses de variance sur mesures répétées. Les présuppositions de base seront vérifiées et des transformations ou des procédures plus robustes seront utilisées au besoin. Des intervalles de confiance pour les contrastes d'intérêt seront présentés.

CHAPITRE III
RÉSULTATS

3.1 Analyses primaires

Étant donné de nombreuses difficultés dans le recrutement, principalement causées par les critères d'inclusion et d'exclusion, nous n'avons pas été en mesure de recruter suffisamment de participants pour le GA. Seulement quatre participants dans ce groupe ont été évalués, faisant en sorte que la puissance statistique s'est vue grandement affaiblie, ne permettant pas des analyses statistiques convenables. Ainsi, au lieu d'une comparaison entre les deux groupes, nos analyses primaires suggèrent plutôt la description du GT, tant au niveau des paramètres physiologiques que biologiques, ainsi que de certaines données subjectives auto-rapportées. De ce fait, les variables du GT ont été analysées à l'aide d'un Test-T. Chaque variable des conditions actives sans stress (condition de référence) a été comparée avec celles des conditions actives où un stress peut être perçu. Ainsi, la condition de référence 1 a été comparée avec la condition de Stroop, la condition de référence 2 fut comparée avec la condition des soustractions et la condition de référence 3 avec celle du rappel émotif. Nous avons également comparé les deux conditions assises; en début d'évaluation se retrouvant avant les conditions actives et en fin d'évaluation se retrouvant à la suite de ces conditions. Afin de valider la présence de différences significatives, nous avons effectué un test non paramétrique de Wilcoxon pour toutes les variables où une différence significative à 0,05 avait été décelée à l'aide du Test-T.

3.1.1 Condition de référence 1 versus Stroop

La comparaison entre la condition de référence 1 et la condition de Stroop démontre plusieurs différences significatives au niveau des variables. En effet, des différences dans la VRC, la température dermique, la respiration ainsi que l'auto-évaluation du stress perçu ont été décelées.

3.1.1.1 Variabilité du rythme cardiaque

La condition de Stroop a engendré, chez le GT, une plus grande VRC. En effet, la plupart des données des variables du domaine temporel (SDNN, pNN50, RMSSD et SD1) ont démontré une différence significative entre les conditions.

Lors du Stroop, les moyennes des valeurs de SDNN, pNN50, RMSSD ainsi que SD1 ont augmenté, suggérant une VRC à la hausse lors de cette condition comparativement à celle de référence.

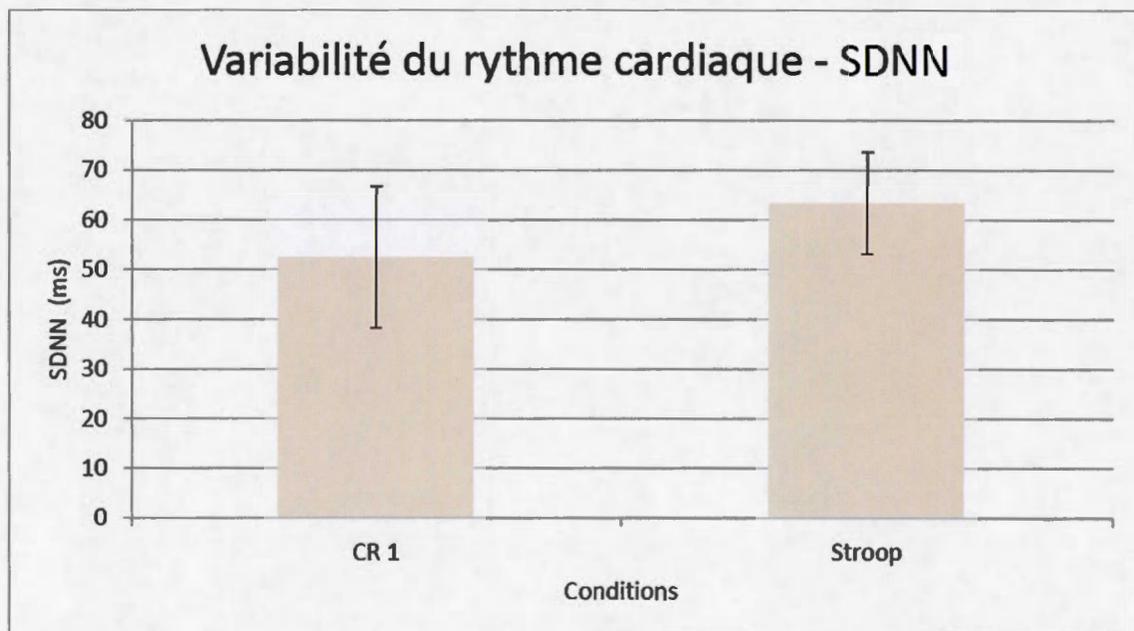


Figure 3.1 : Moyennes des valeurs de SDNN et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).

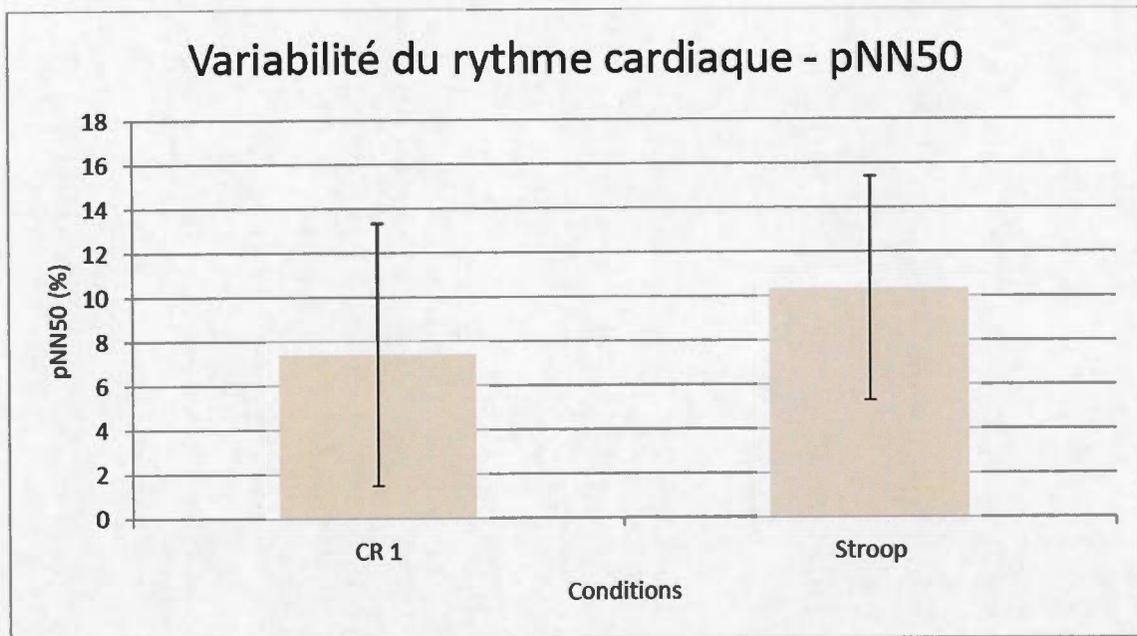


Figure 3.2 : Moyennes des valeurs de pNN50 et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).

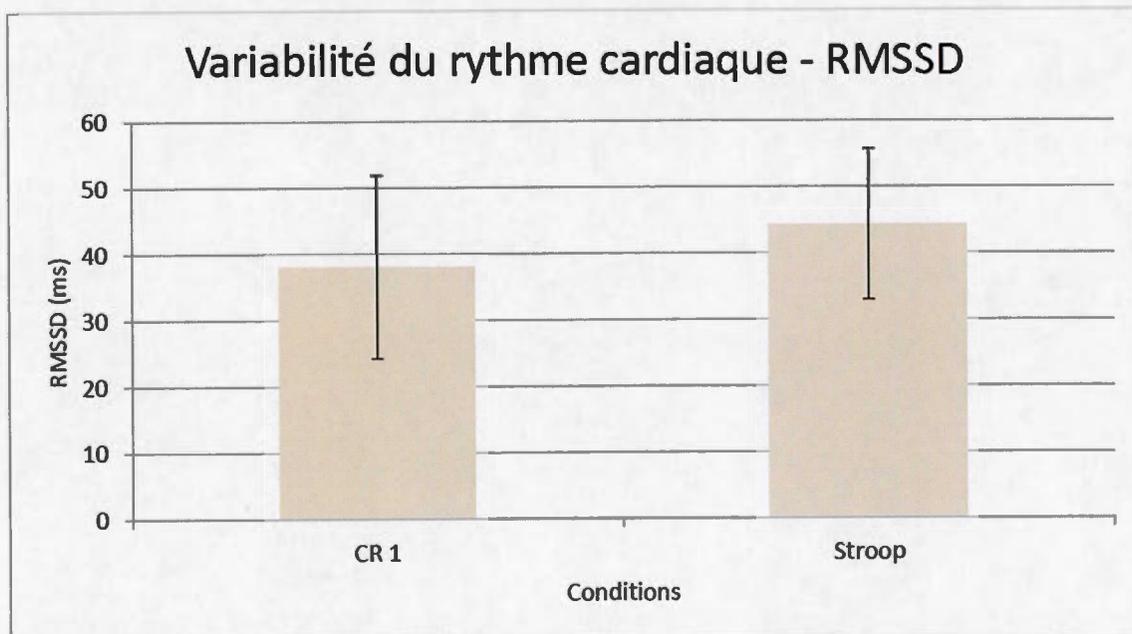


Figure 3.3 : Moyennes des valeurs de RMSSD et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).

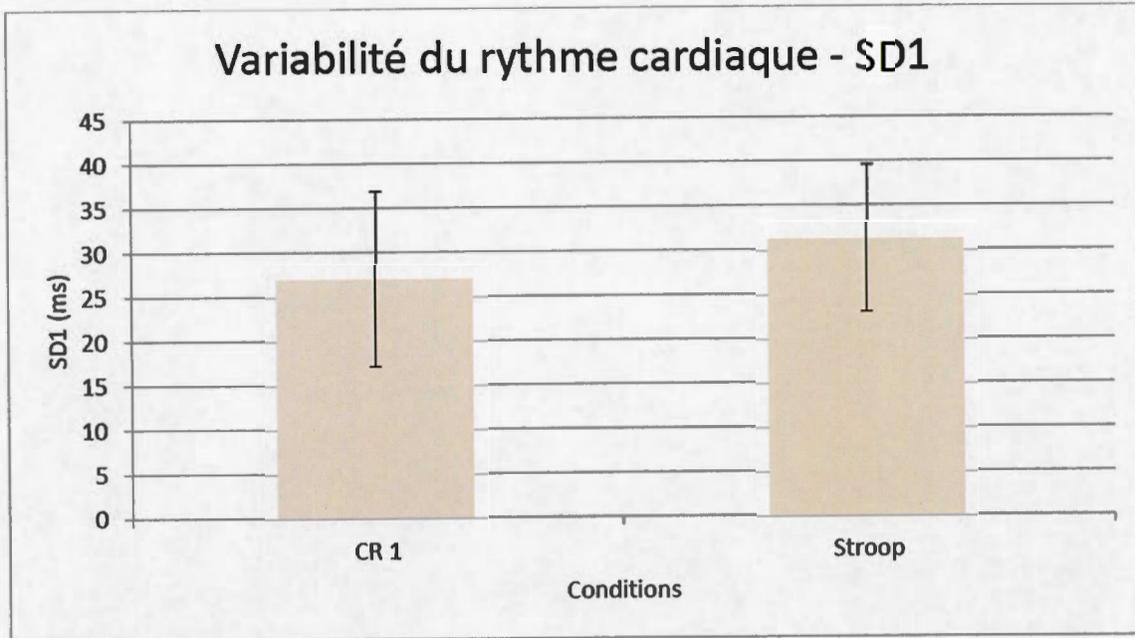


Figure 3.4 : Moyennes des valeurs de SD1 et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).

3.1.1.2 Température dermique

Pour ce qui est de la température dermique du majeur de la main droite, les résultats démontrent la présence de température plus basse lors de la condition du Stroop, où un stress peut être perçu, comparativement à celle de référence.

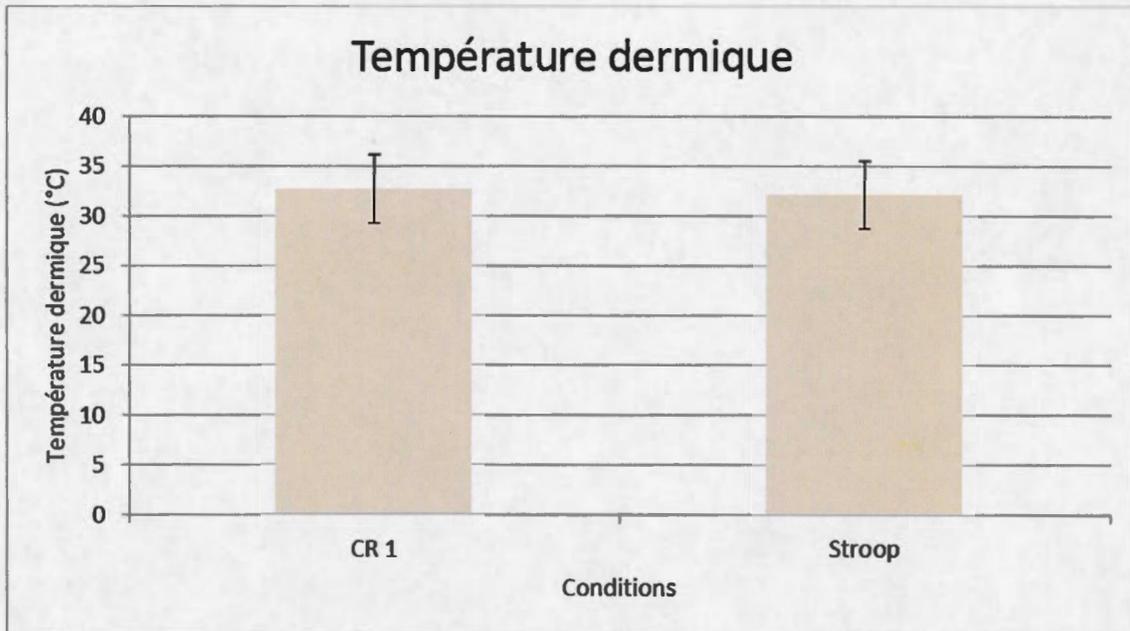


Figure 3.5 : Moyennes des valeurs des températures dermiques du majeur de la main droite et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition du Stroop, pour le GT (n=17).

3.1.1.3 Respiration

Le rythme respiratoire, autant thoracique qu'abdominal, fut plus bas lors de la condition de Stroop que celle de référence. Les résultats démontrent une différence de près d'une respiration à la minute, pour chaque rythme respiratoire, thoracique ainsi qu'abdominal. Quant à l'amplitude respiratoire, autant thoracique qu'abdominale, l'effet contraire est observé. Soit une hausse de l'amplitude respiratoire lors de la condition de Stroop, lorsque comparée à celle de référence.

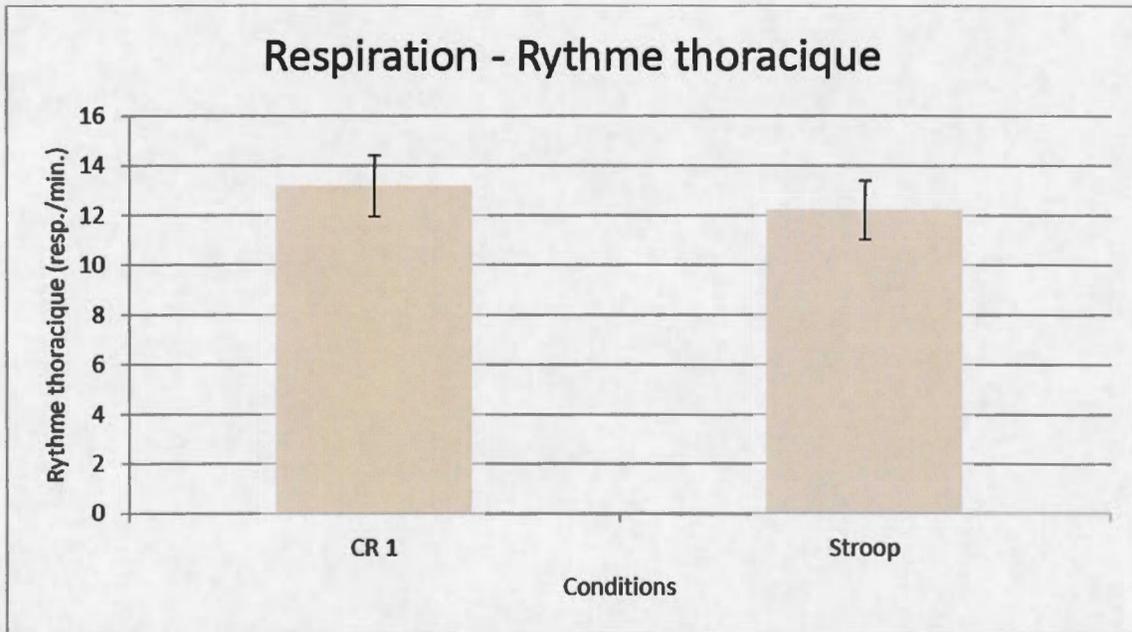


Figure 3.6 : Moyennes des valeurs du rythme thoracique et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=17).

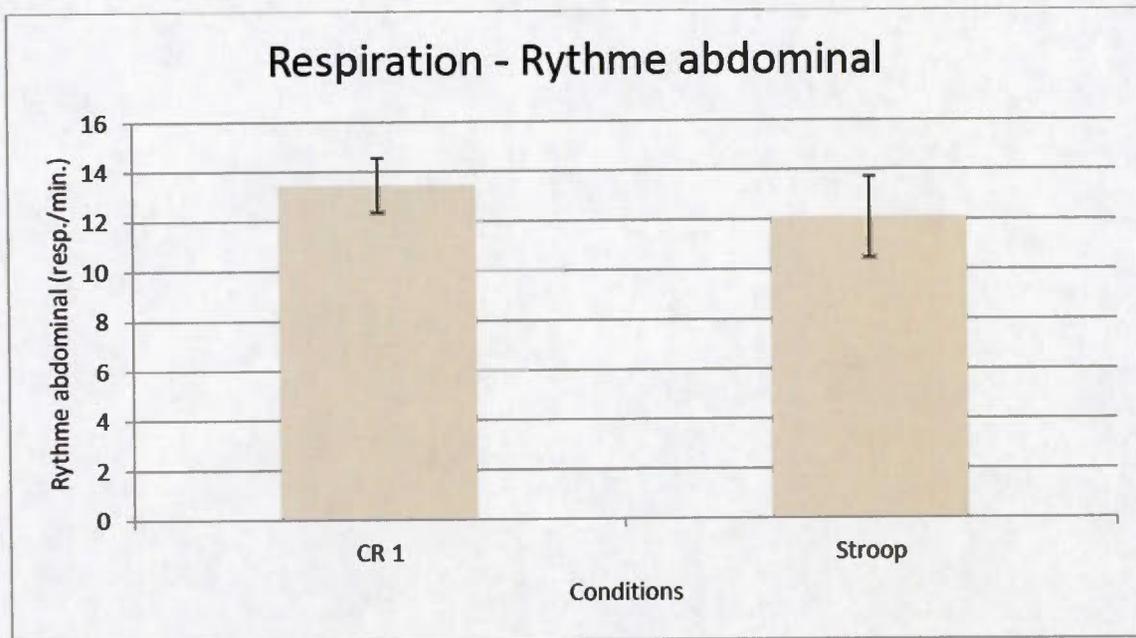


Figure 3.7 : Moyennes des valeurs du rythme abdominal et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=17).

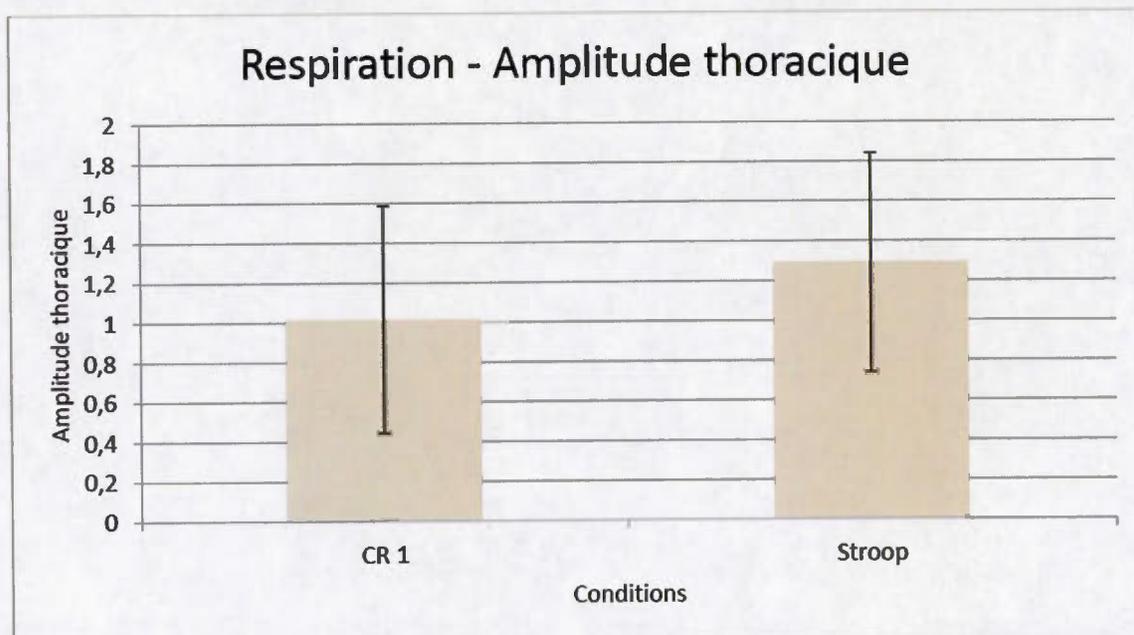


Figure 3.8 : Moyennes des valeurs de l'amplitude thoracique et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=11).

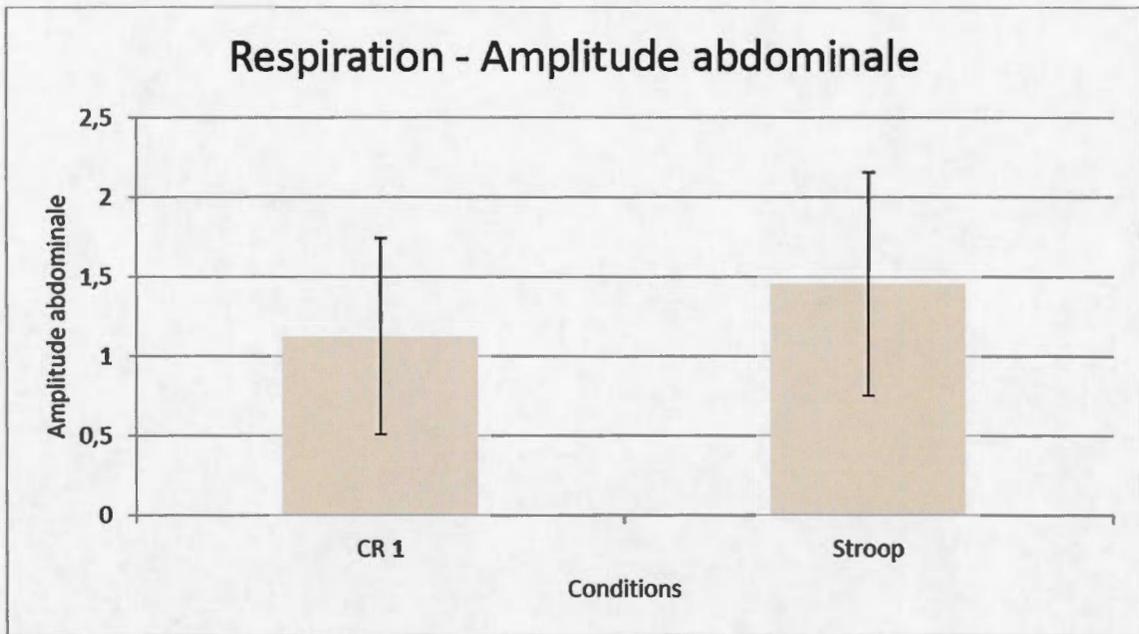


Figure 3.9 : Moyennes des valeurs de l'amplitude abdominale et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=17).

3.1.1.4 Auto-évaluation du stress perçu

Selon les résultats obtenus, les participants du GT perçoivent plus de stress lors de la condition de Stroop comparativement à celle de référence. En effet, évalué sur une échelle de type Likert, variant de 0 à 5 (0: correspondant à aucun stress perçu et 5: correspondant au stress le plus intense perçu), la condition de référence 1 a engendré un stress perçu d'une valeur moyenne d'un peu plus de 1 sur 5, contrairement au Stroop qui a engendré une sensation de stress perçu s'avérant légèrement plus élevé que 2 sur 5. Nous observons une différence de 20% entre les deux conditions.

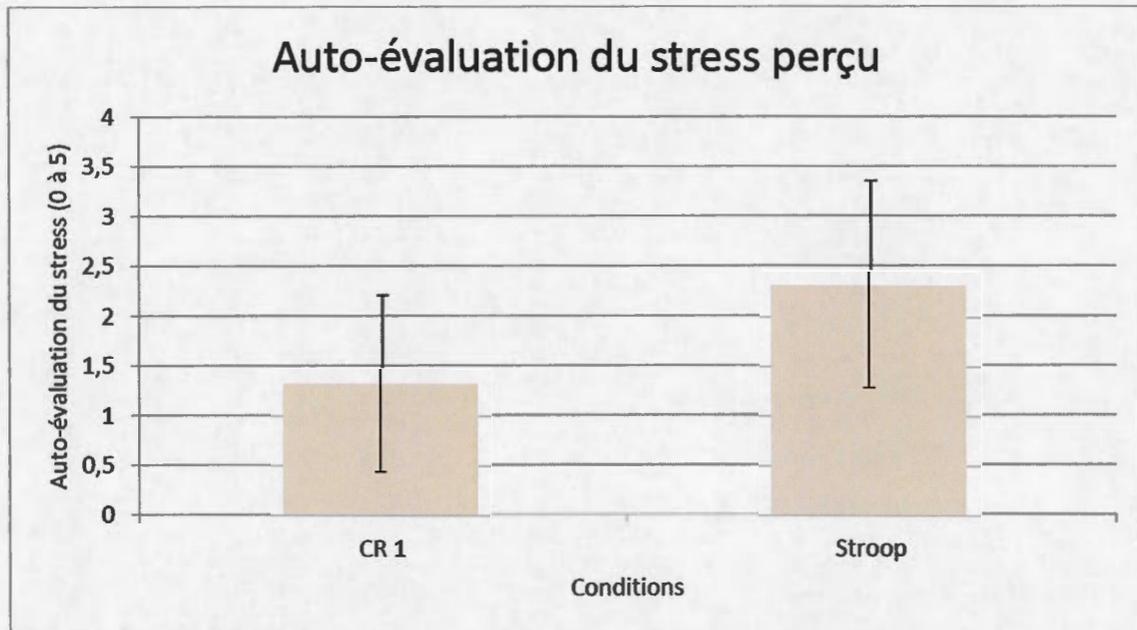


Figure 3.10 : Moyennes des valeurs de l'auto-évaluation du stress perçu et des écarts-types lors de la condition de référence 1 et la condition de Stroop, pour le GT (n=17).

3.1.2 Condition de référence 2 versus Soustractions

La comparaison entre la condition de référence 2 et la condition des soustractions démontre peu de différences significatives au niveau des diverses variables. Seule une variable du domaine temporel de la VRC, soit le SDNN, ainsi que l'auto-évaluation du stress perçu rapportent des différences significatives, entre ces deux conditions. Les résultats de la variable du pNN50, du domaine temporel de la VRC, n'indiquent pas de différence significative à 0,05. Toutefois, la différence est de 0,055 indiquant tout de même une tendance, dans la différence entre les résultats de cette variable, qui est à considérer.

3.1.2.1 Variabilité du rythme cardiaque

La condition des soustractions a engendré, chez le GT, une plus grande VRC. En effet, la variable du SDNN, du domaine temporel, a démontré une différence significative entre les conditions. Cette différence est observée par une hausse des valeurs de SDNN lors de la condition des soustractions, comparativement à celle de référence. De plus, la variable du pNN50, du domaine temporel également, ne démontre pas de son côté de différence significative, mais suit tout de même une tendance à la hausse lors de la condition des soustractions.

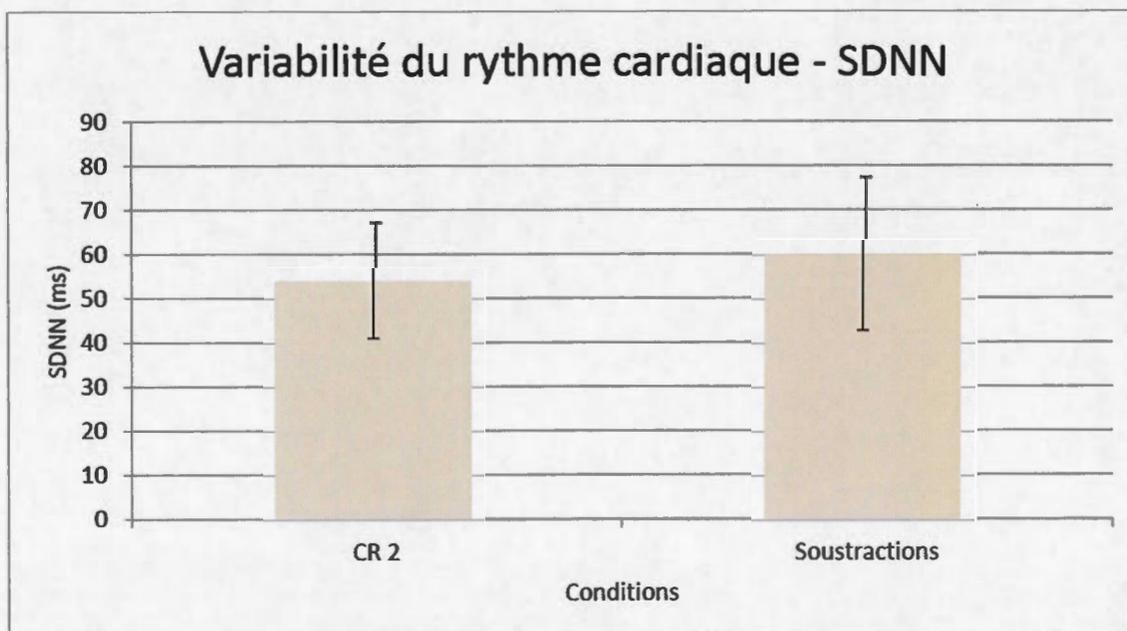


Figure 3.11 : Moyennes des valeurs de SDNN et des écarts-types lors de la condition de référence 2 et la condition des soustractions, pour le GT (n=17).

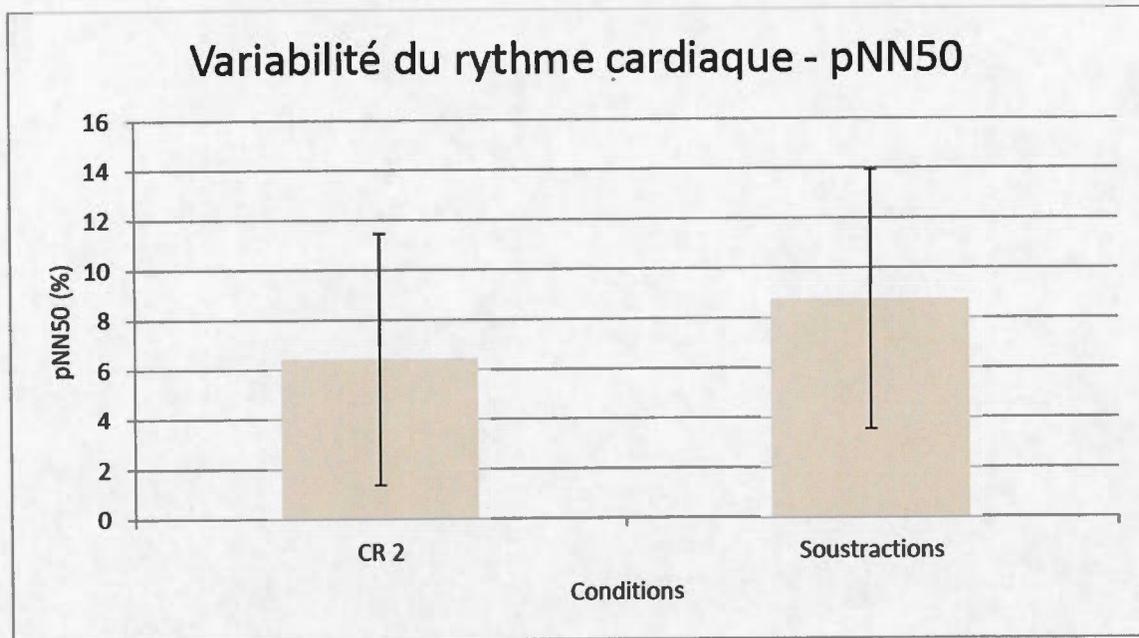


Figure 3.12 : Moyennes des valeurs de pNN50 et des écarts-types lors de la condition de référence 2 et la condition des soustractions, pour le GT (n=17).

3.1.2.2 Auto-évaluation du stress perçu

Selon les résultats, les participants du GT perçoivent plus de stress lors de la condition des soustractions comparativement à celle de référence. En effet, évalué sur une échelle de type Likert, variant de 0 à 5 (0: correspondant à aucun stress perçu et 5: correspondant au stress le plus intense perçu), la condition de référence 2 a engendré un stress perçu d'une valeur moyenne de 1 sur 5, contrairement à la condition des soustractions qui a engendré une sensation de stress perçu s'avérant un peu plus élevé que 2 sur 5. Nous observons donc une différence de 31,18% entre les deux conditions.

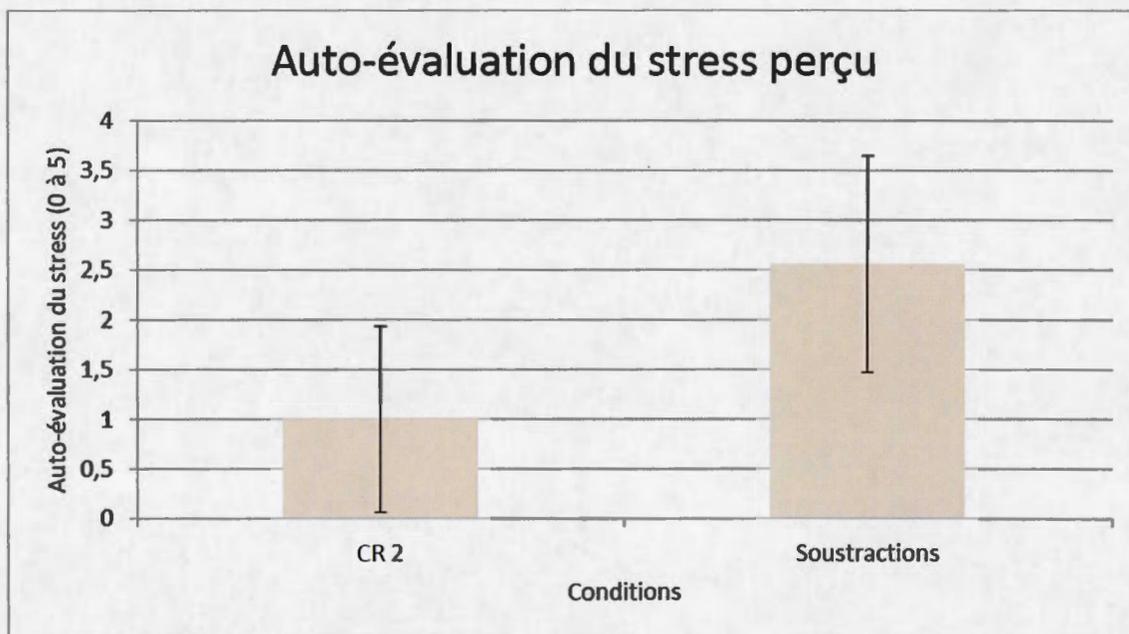


Figure 3.13 : Moyennes des valeurs d'auto-évaluation du stress perçu et des écarts-types lors de la condition de référence 2 et la condition des soustractions, pour le GT (n=17).

3.1.3 Condition de référence 3 versus Rappel émotif

La comparaison entre ces deux conditions démontre plusieurs différences significatives au niveau des variables. En effet, des différences dans la VRC, la température dermique, la respiration ainsi que l'auto-évaluation du stress perçu ont été décelées.

3.1.3.1 Variabilité du rythme cardiaque

La condition du rappel émotif a engendré, chez le GT, une plus grande VRC. En effet, la plupart des données des variables du domaine temporel (SDNN, pNN50, RMSSD et SD1) ont démontré une différence significative, à la hausse, entre les conditions.

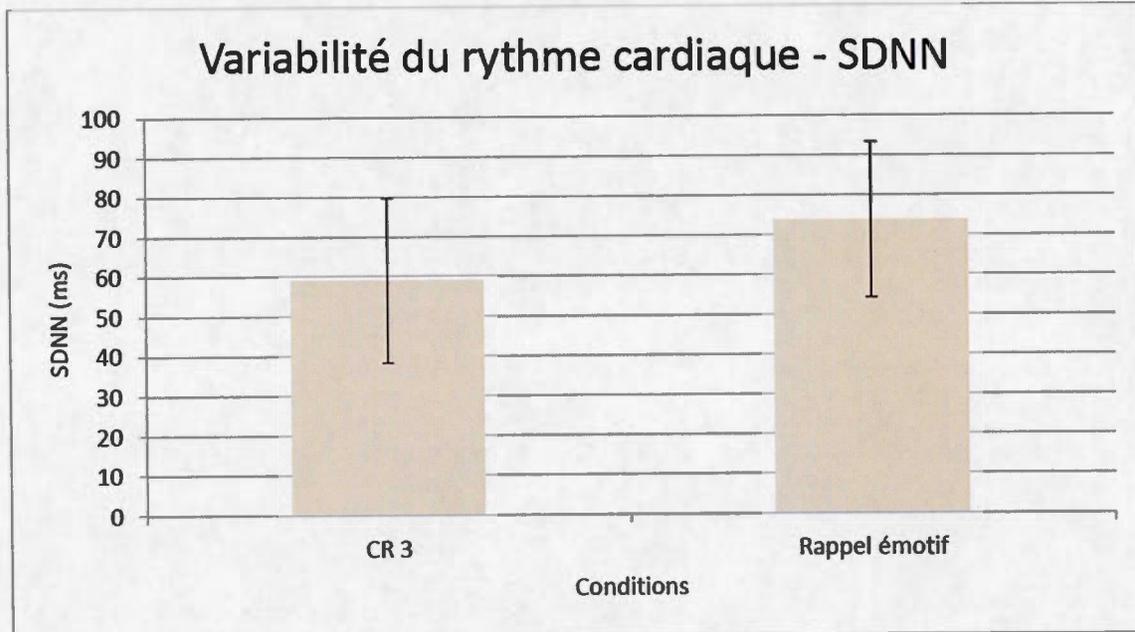


Figure 3.14 : Moyennes des valeurs de SDNN et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).

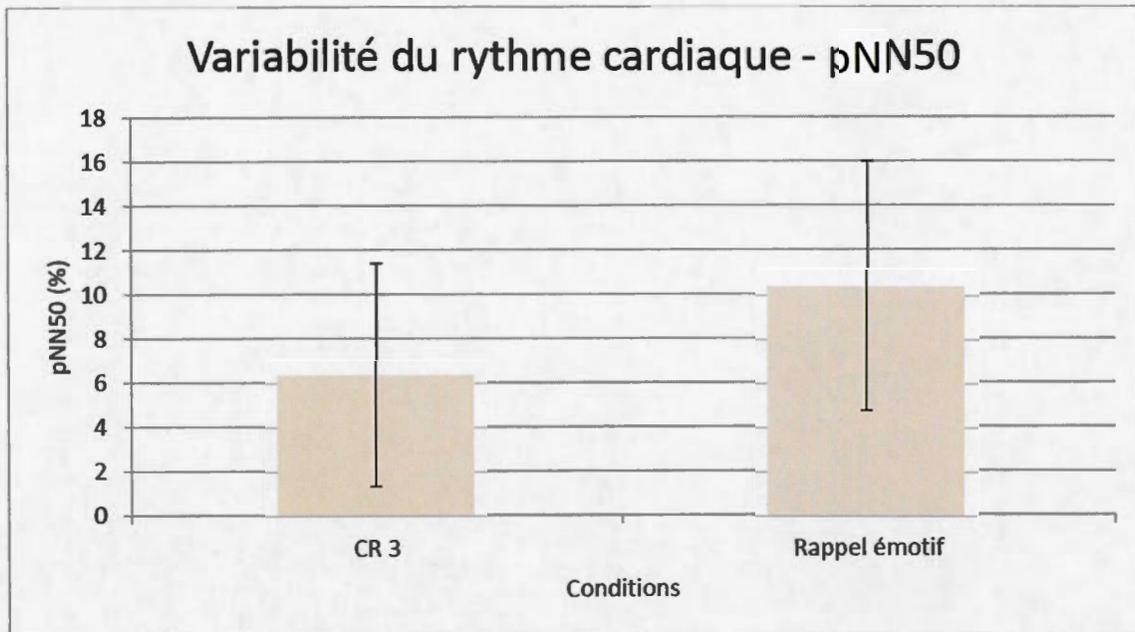


Figure 3.15 : Moyennes des valeurs de pNN50 et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).

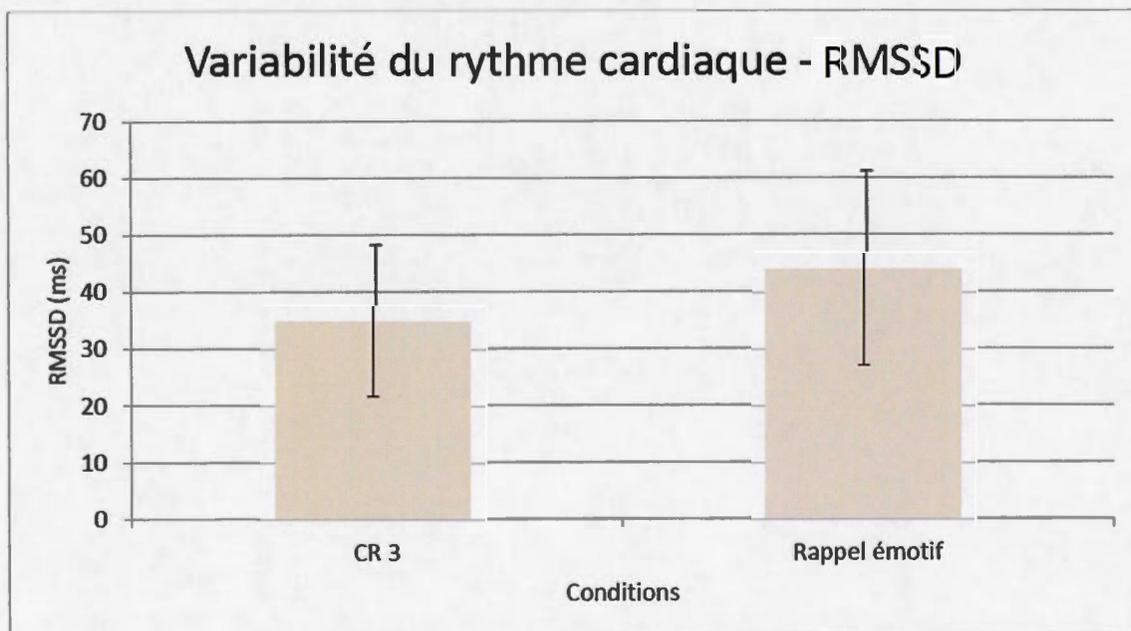


Figure 3.16 : Moyennes des valeurs de RMSSD et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).

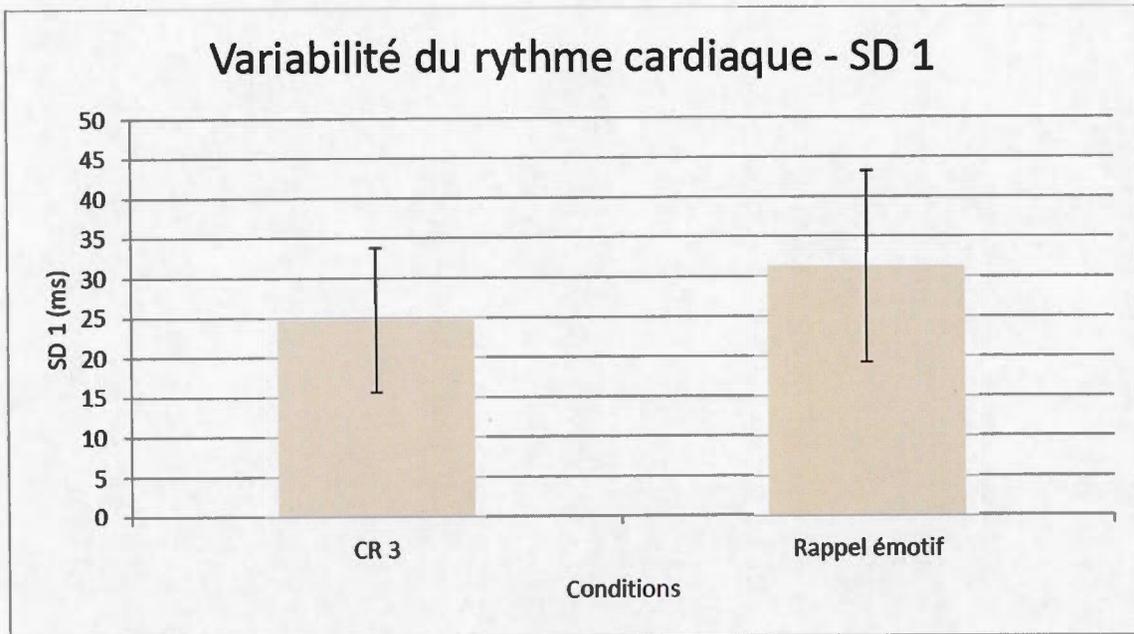


Figure 3.17 : Moyennes des valeurs de SD1 et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).

3.1.3.2 Température dermique

Les résultats de la température dermique du majeur de la main droite ont démontré une différence significative à la baisse lors de la condition du rappel émotif, lorsque comparés à ceux de la condition de référence 3.

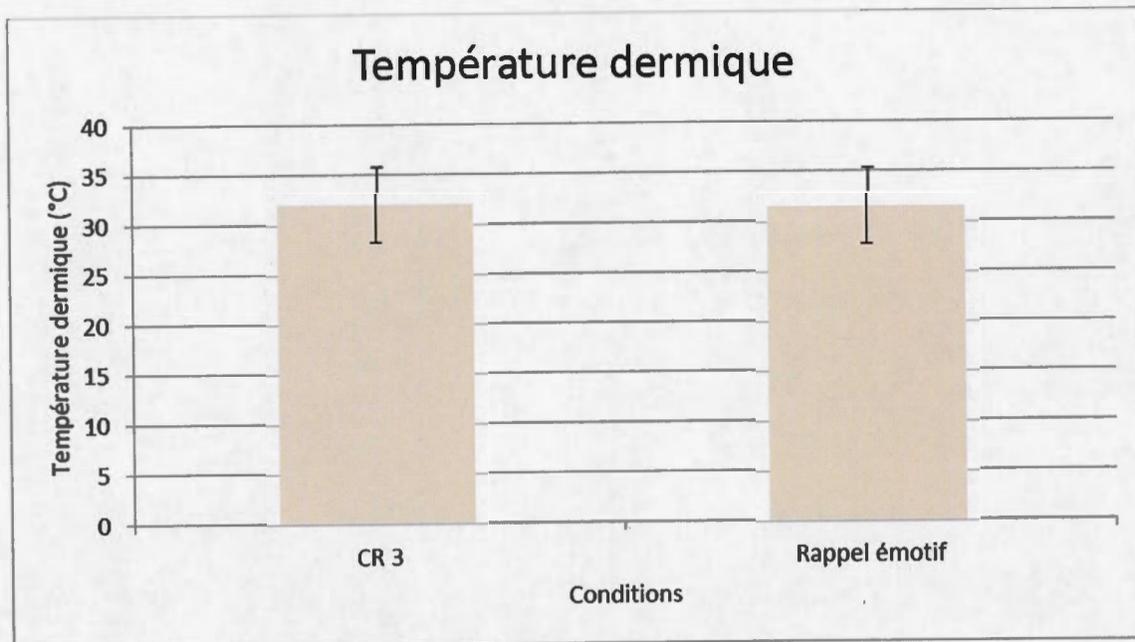


Figure 3.18 : Moyennes des températures dermiques et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).

3.1.3.3 Respiration

Les résultats de l'amplitude respiratoire abdominale ont augmenté de façon significative lors de la condition du rappel émotif, lorsque comparé à la condition de référence 3.

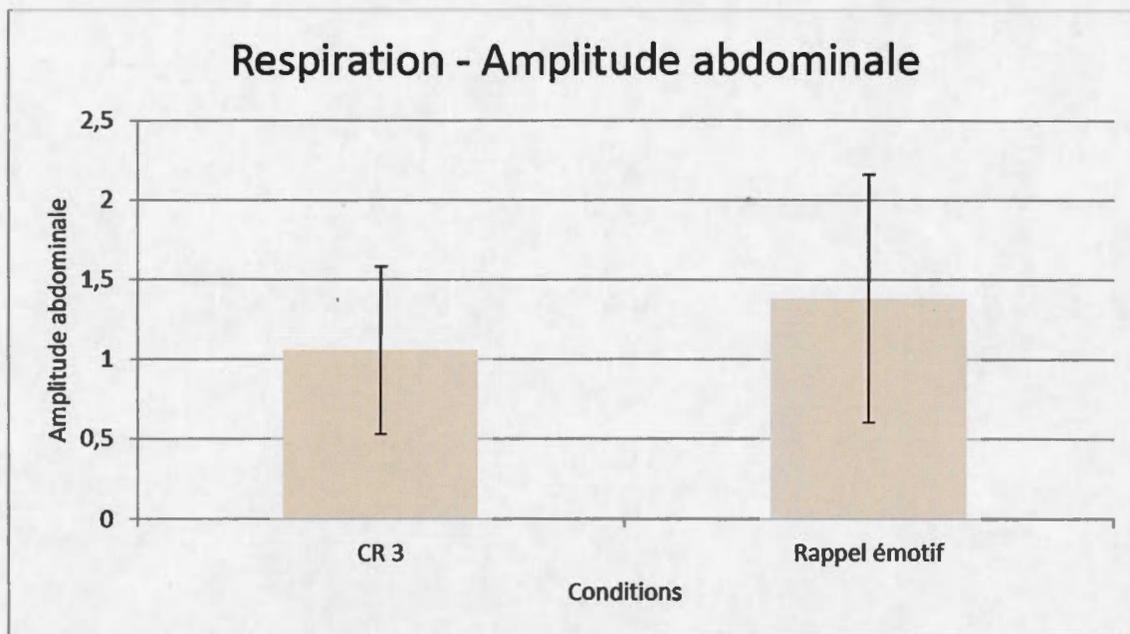


Figure 3.19 : Moyennes des amplitudes abdominales et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).

3.1.3.4 Auto-évaluation du stress perçu

Pour ce qui est de l'auto-évaluation du stress perçu, les participants du GT perçoivent plus de stress lors de la condition du rappel émotif comparativement à celle de référence. En effet, évalué sur une échelle de type Likert, variant de 0 à 5 (0: correspondant à aucun stress perçu et 5: correspondant au stress le plus intense perçu), les deux conditions, référence 3 ainsi que rappel émotif, ont engendré un stress perçu d'une valeur moyenne d'un peu plus de 1 sur 5. Malgré leur légère différence de 7,65%, celle-ci s'avère tout de même significative.

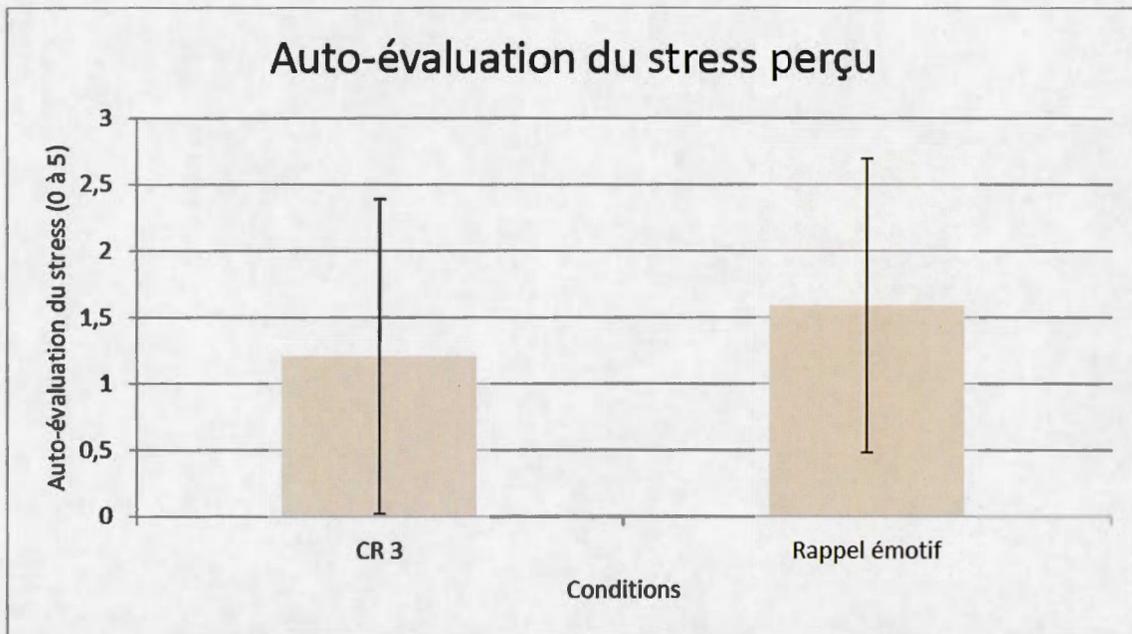


Figure 3.20 : Moyennes des valeurs de l'auto-évaluation du stress perçu et des écarts-types lors de la condition de référence 3 et la condition du rappel émotif, pour le GT (n=17).

3.1.4 Conditions; assise 1 versus assise 2

La comparaison entre ces deux conditions démontre plusieurs différences significatives au niveau des variables. En effet, des différences dans la FC, la VRC, autant dans le domaine temporel que spectral ou fréquentiel, ainsi que dans la température dermique ont été décelées.

3.1.4.1 Fréquence cardiaque

Les FC lors de la condition assise en fin de test sont plus élevées que celles enregistrées en début d'évaluation.

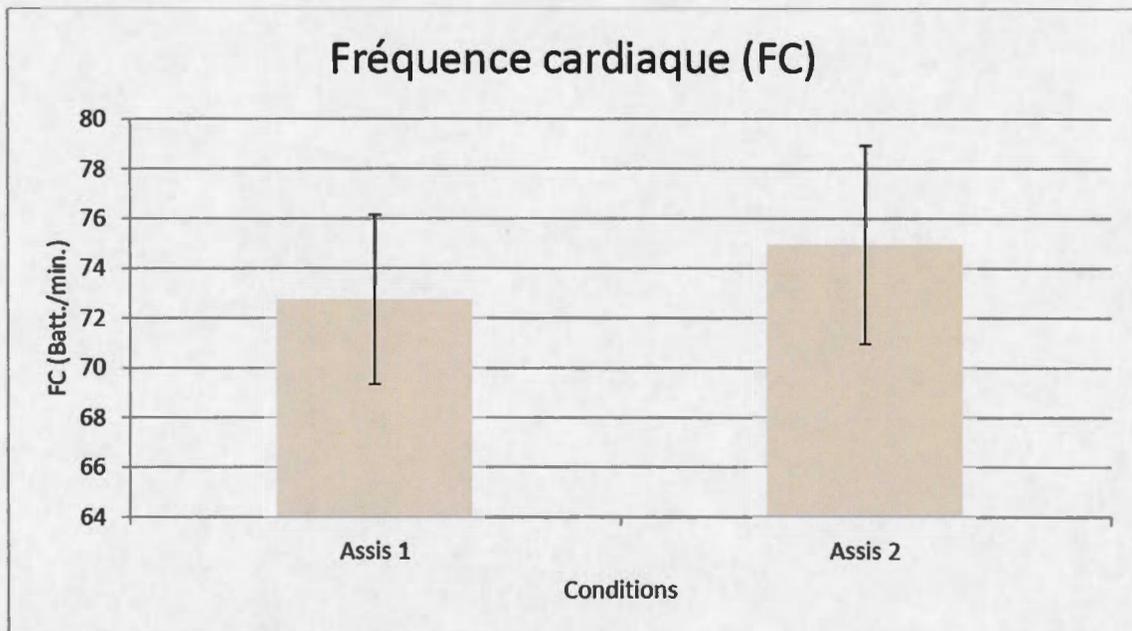


Figure 3.21 : Valeurs moyennes des FC et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).

3.1.3.1 Variabilité du rythme cardiaque

La condition assise 2, en fin d'évaluation, a engendré une diminution de la VRC, lorsque comparée à la condition assise 1, en début d'évaluation. En effet, certaines des données des variables du domaine temporel (RR moyen et pNN50) ont démontré une différence significative, à la baisse, entre ces deux conditions. Au niveau des variables du domaine spectral ou fréquentiel, les BF normalisées sont à la hausse tandis que les HF normalisées sont à la baisse lors de la condition assise 2 comparativement à assise 1.

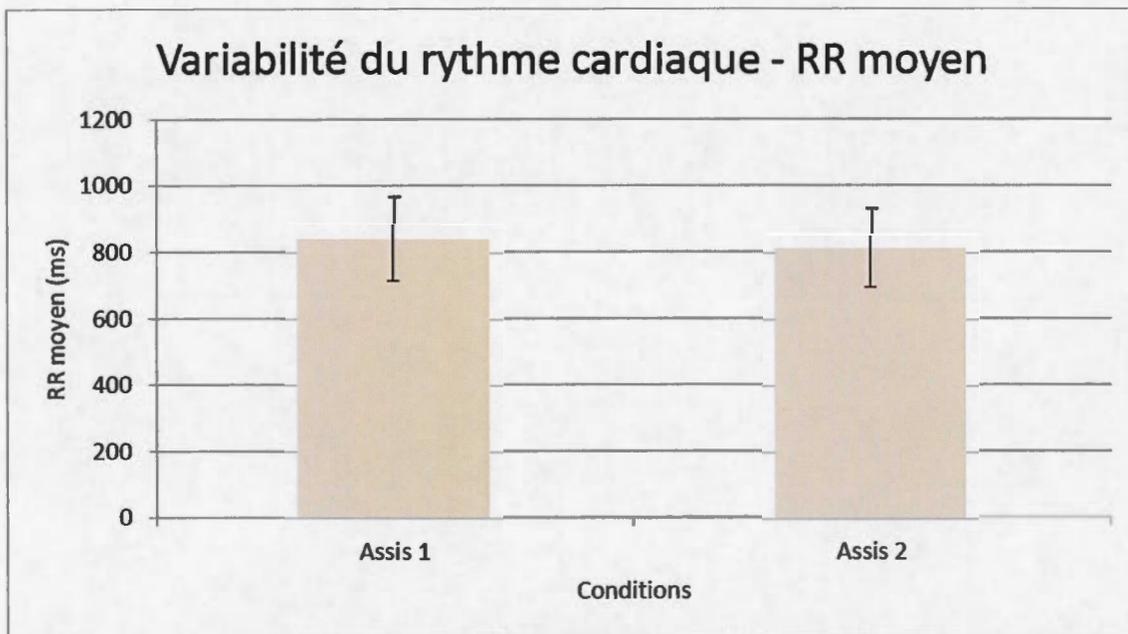


Figure 3.22 : Moyennes des valeurs de RR moyen et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).

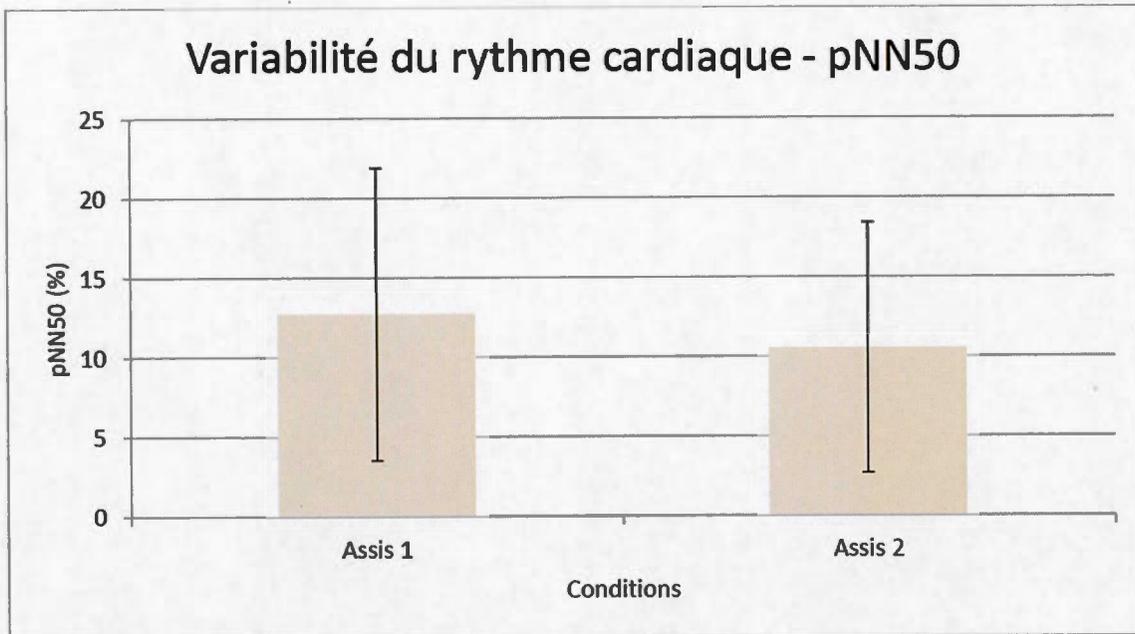


Figure 3.23 : Moyennes des valeurs de pNN50 et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).

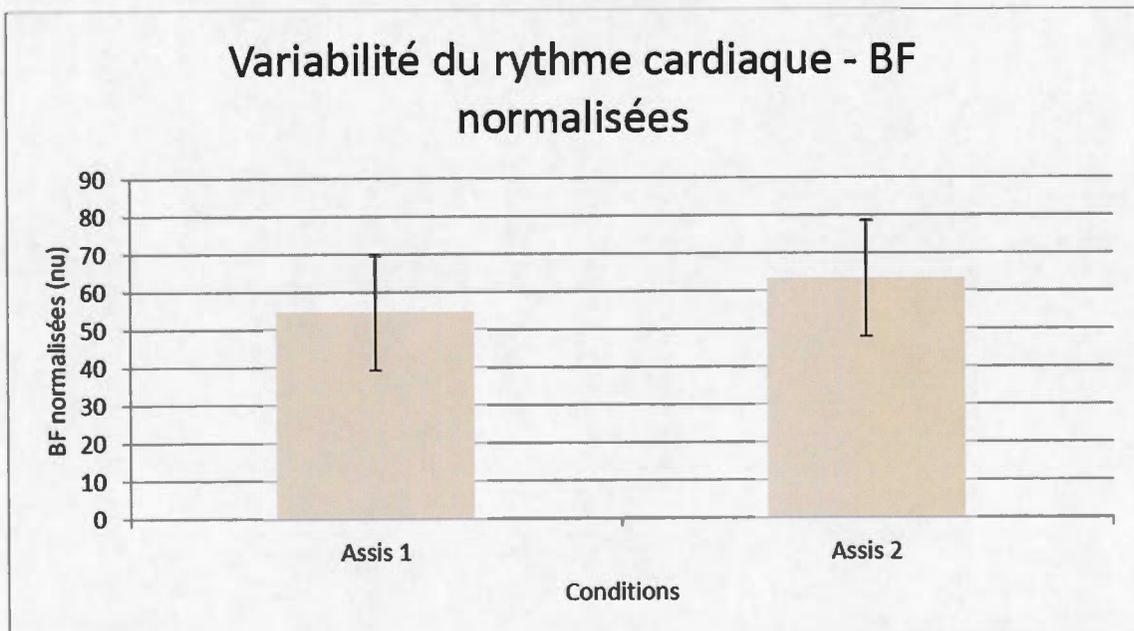


Figure 3.24 : Moyennes des BF normalisées et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).

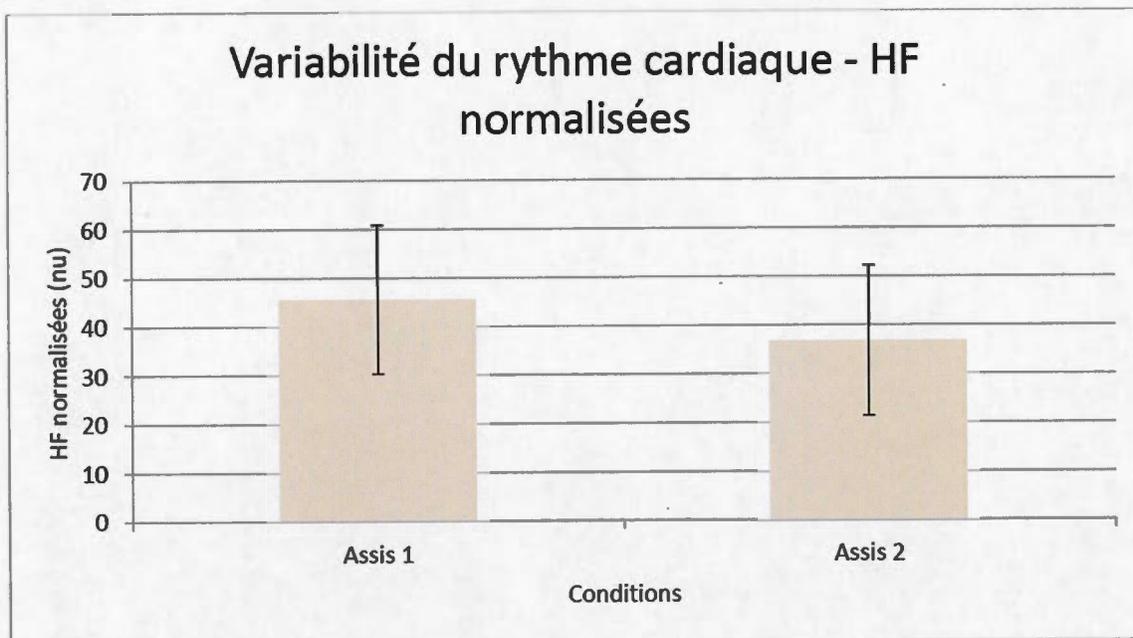


Figure 3.25 : Moyennes des HF normalisées et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17).

3.1.3.2 Température dermique

Les résultats de la température dermique du majeur de la main droite sont moins élevés lors de la condition assise 2, en fin d'évaluation, comparativement à la condition assise 1, en début d'évaluation.

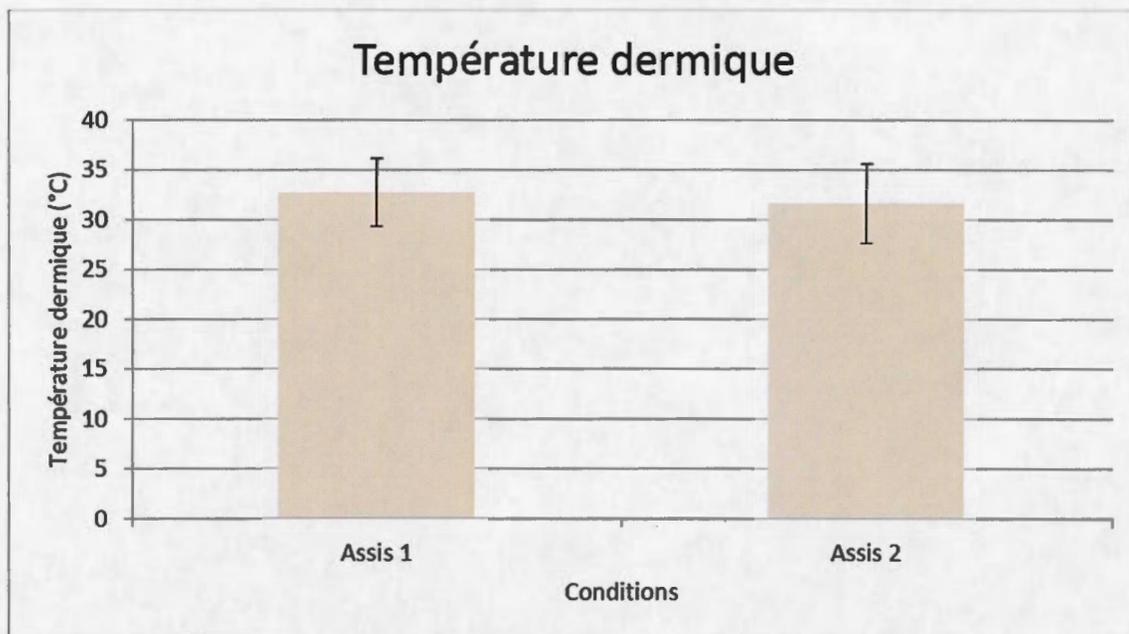


Figure 3.26 : Moyennes des valeurs de température dermique du majeur de la main droite et des écarts-types lors des conditions assises en début (assise 1) et fin (assise 2) d'évaluation, pour le GT (n=17 (assise 1); n=16 (assise 2)).

3.2 Analyses exploratoires

Malgré une faible puissance statistique au niveau des groupes de l'étude ainsi qu'une différence dans la taille de l'échantillon, nous avons décidé de comparer les deux groupes. Toutefois, cette comparaison s'est faite par des analyses exploratoires, en comparant les moyennes de chacune des variables lors de chacune des conditions de l'évaluation. Cela nous permet de déceler quelques tendances qui bénéficieraient d'être approfondies davantage lors d'éventuelles études.

3.2.1 Fréquence cardiaque

La FC en battements par minutes tend à être plus élevée chez le GA comparativement au GT. Les deux groupes semblent suivre un profil similaire de FC, partant à une valeur de repos pratiquement identique, augmentant durant l'évaluation et diminuant pour la dernière condition de repos assise. En effet, plus l'évaluation progresse en temps et conditions, plus la FC des deux groupes augmente. En fin d'évaluation, la valeur des FC de chacun des groupes est pratiquement redescendue au niveau de base observé lors de la première condition assise en début de test.

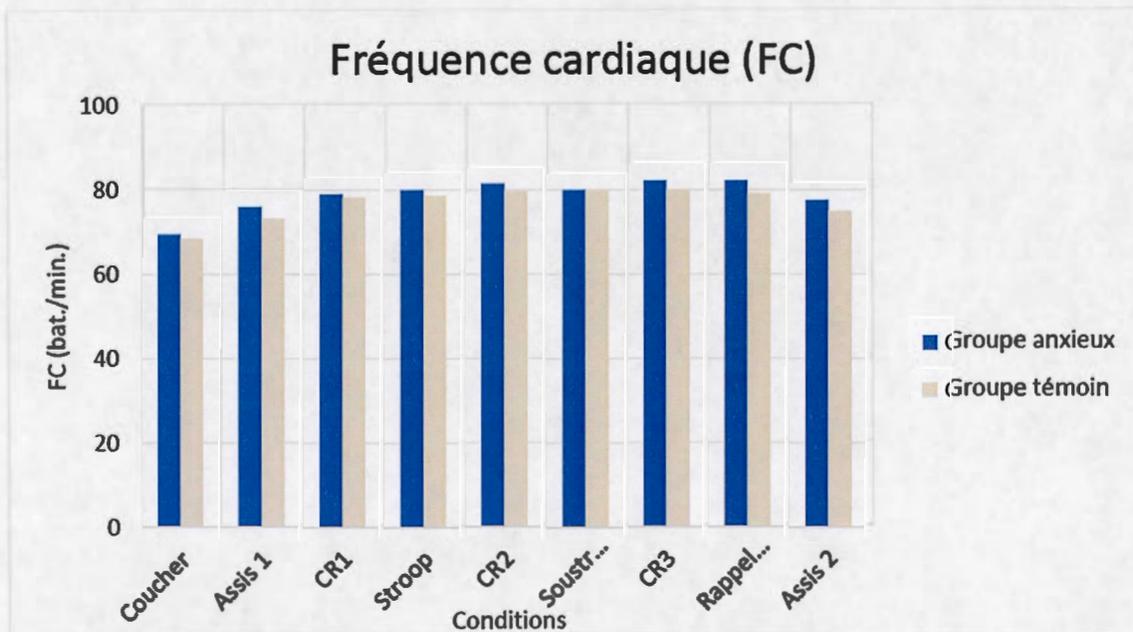


Figure 3.27 : Moyennes des FC pour chaque condition de l'évaluation. (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).

3.2.2 Variabilité du rythme cardiaque

L'analyse de la VRC s'est faite à l'aide de certaines variables du domaine temporel (SDNN, RR moyen, pNN50, RMSSD et SD1) ainsi qu'à l'aide de certaines variables du domaine spectral ou fréquentiel (BF normalisée, HF normalisée et ratio BF/HF normalisé).

3.2.2.1 Domaine temporel

Les valeurs recueillies pour chacune des variables sont similaires entre les groupes et suivent pratiquement le même profil. Toutefois, les résultats de chaque variable ne s'enlignent pas tous dans la même conclusion.

3.2.2.1.1 RR moyen

Les résultats de la variable du RR moyen sont pratiquement identiques pour les deux groupes. Leurs profils démontrent des résultats un peu plus élevés de la VRC lors des conditions de repos en début et fin de test (couchée, assise 1 et assise 2) comparativement aux conditions actives de l'évaluation.

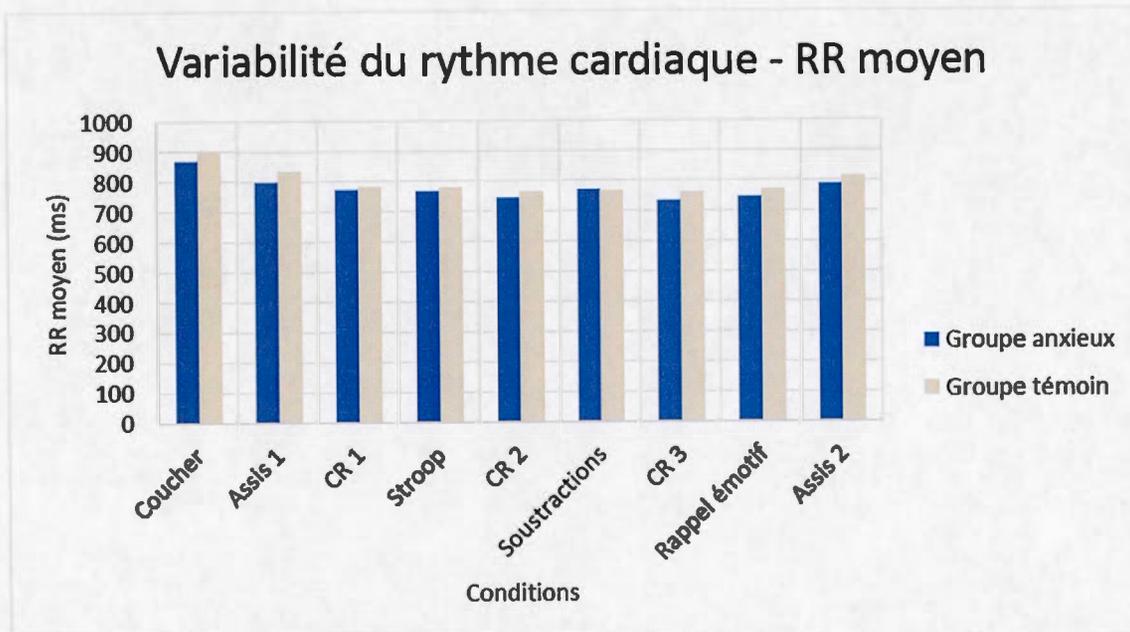


Figure 3.28 : Moyennes des valeurs de RR moyen lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).

3.2.2.1.2 SDNN

Les résultats de cette variable démontrent une VRC moins élevée chez le GA, comparativement au GT, et ce, tout au long de l'évaluation. Pour ce qui est des deux groupes, une tendance est décelée, concernant des valeurs de SDNN plus élevées dans les conditions actives où un stress peut être perçu, lorsque comparées à celles de référence.

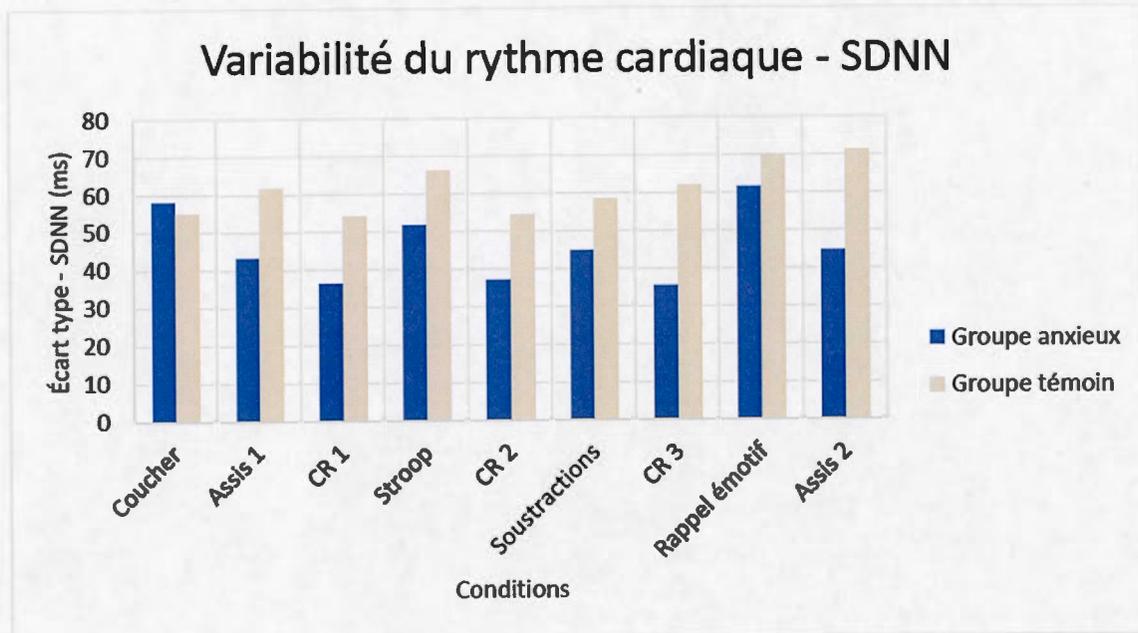


Figure 3.29 : Moyennes des écarts-types (SDNN) lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).

3.2.2.1.3 pNN50

Les résultats de la variable du pNN50 sont plus élevés chez le GA comparativement au GT, et ce, tout au long de l'évaluation. Les deux groupes semblent suivre la même tendance, soit des valeurs plus élevées lors de conditions de repos (couchée, assise 1 et assise 2), lorsque comparés aux conditions actives, ainsi que des valeurs généralement plus élevées lors des conditions actives où un stress peut être perçu, comparativement aux conditions de référence.

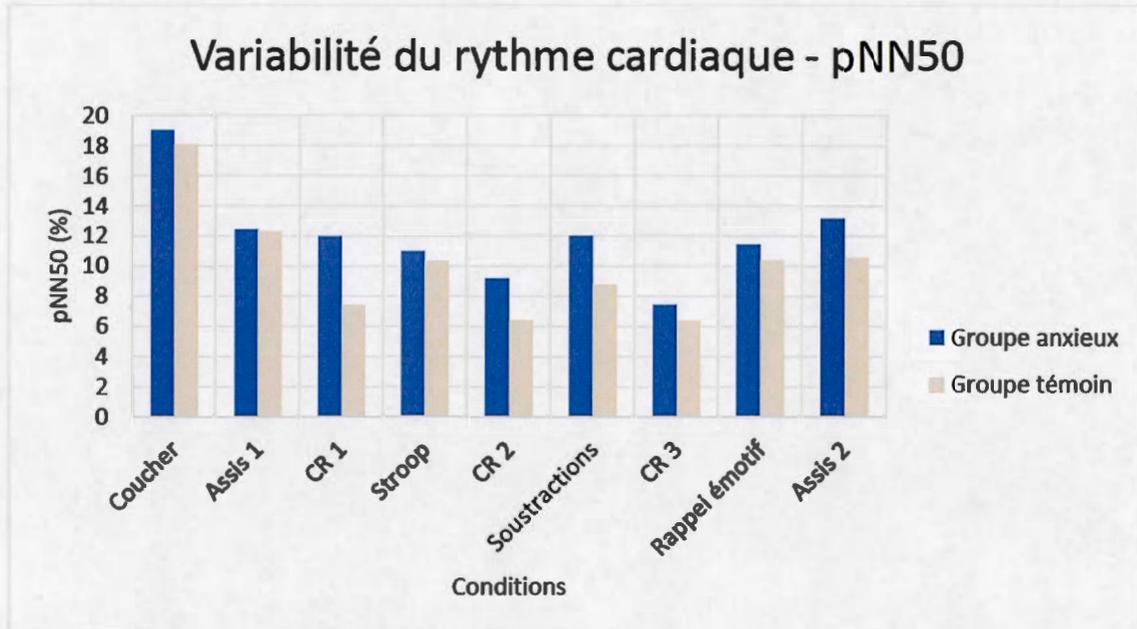


Figure 3.30 : Moyennes des valeurs de pNN50 lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).

3.2.2.1.4 RMSSD

Les résultats de la variable du RMSSD sont plus élevés chez le GA comparativement au GT, et ce, tout au long de l'évaluation. Les valeurs observées chez les deux groupes sont en général plus élevées lors des conditions de repos (couchée, assise 1 et assise 2), comparativement aux conditions actives de l'évaluation, ainsi que lors des conditions actives où un stress peut être perçu, lorsque comparées aux conditions de référence.

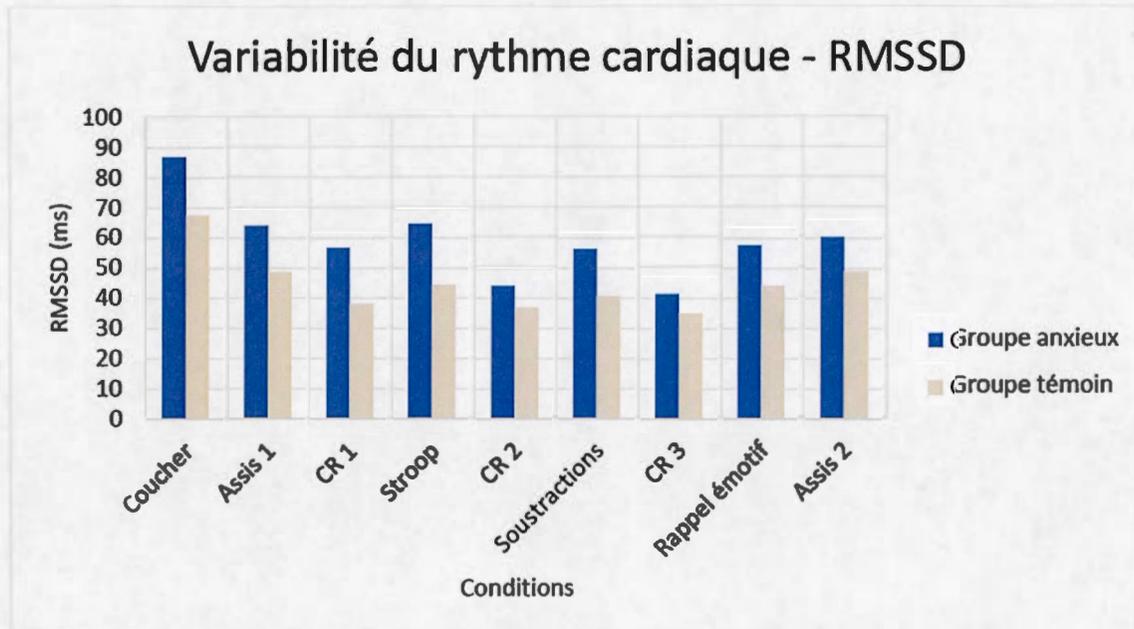


Figure 3.31 : Moyennes des valeurs de RMSSD lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).

3.2.2.1.4 SD1

Les résultats de la variable du SD1 sont plus élevés chez le GA comparativement au GT, et ce, tout au long de l'évaluation. Les valeurs observées chez les deux groupes sont généralement plus élevées lors des conditions actives où un stress peut être perçu, lorsque comparées aux conditions de référence.

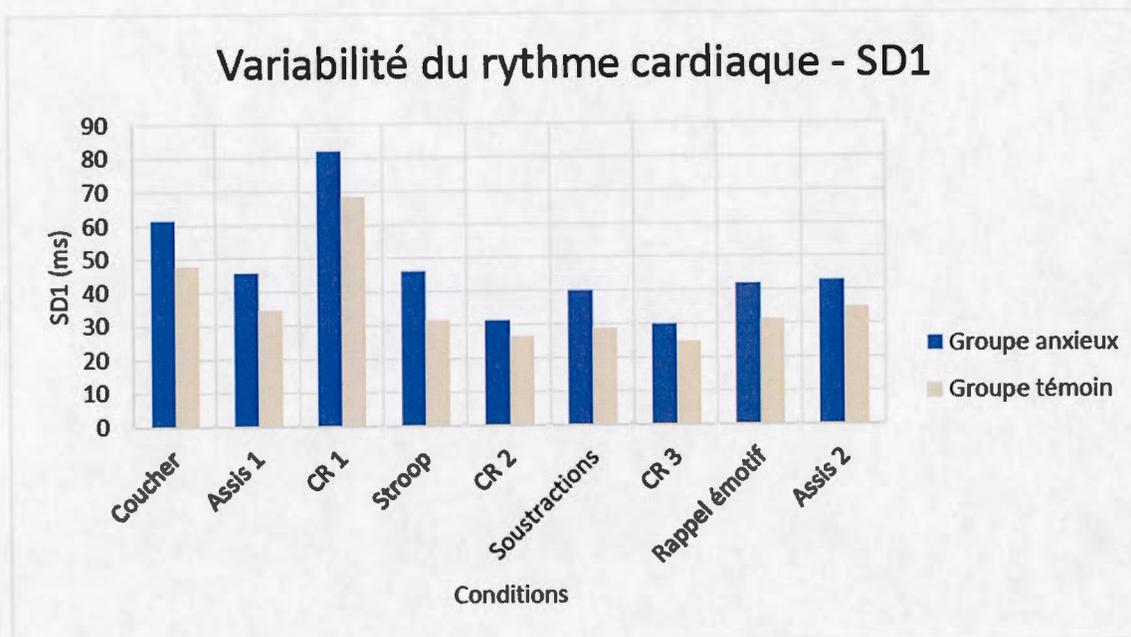


Figure 3.32 : Moyennes des valeurs de SD1 lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16(condition couchée), n=17).

3.2.2.2 Domaine spectral ou fréquentiel

Seule la deuxième condition de repos (assis, sans parler ni bouger) a entraîné des valeurs de BF et un ratio BF/HF plus bas ainsi que des valeurs plus élevées pour les HF, démontrant une VRC diminuée, chez le GA comparativement au GT. En effet, les valeurs des autres conditions démontrent plutôt une VRC plus élevée chez le GA lorsque comparées au GT. Malgré tout, les deux groupes suivent des profils similaires.

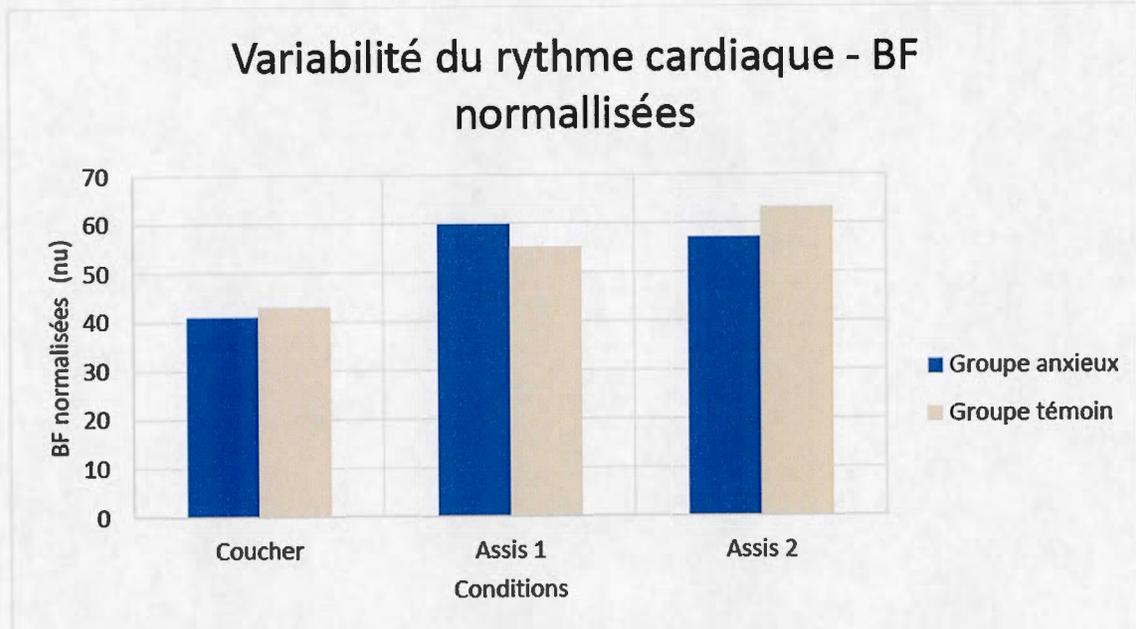


Figure 3.33 : Moyennes des BF lors chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).

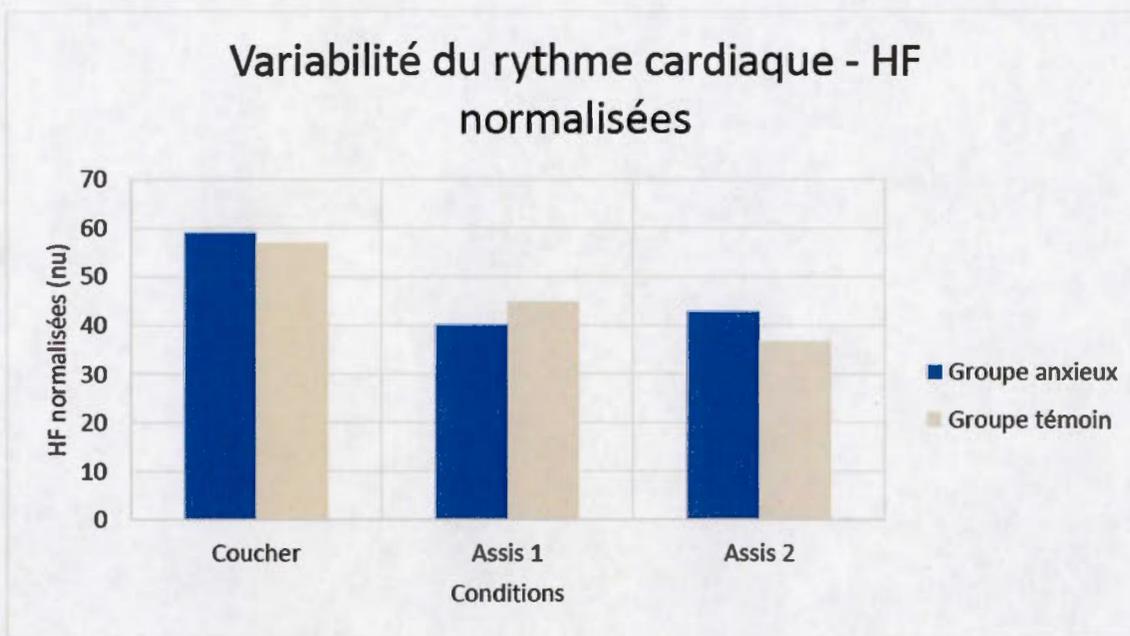


Figure 3.34 : Moyennes des HF lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).

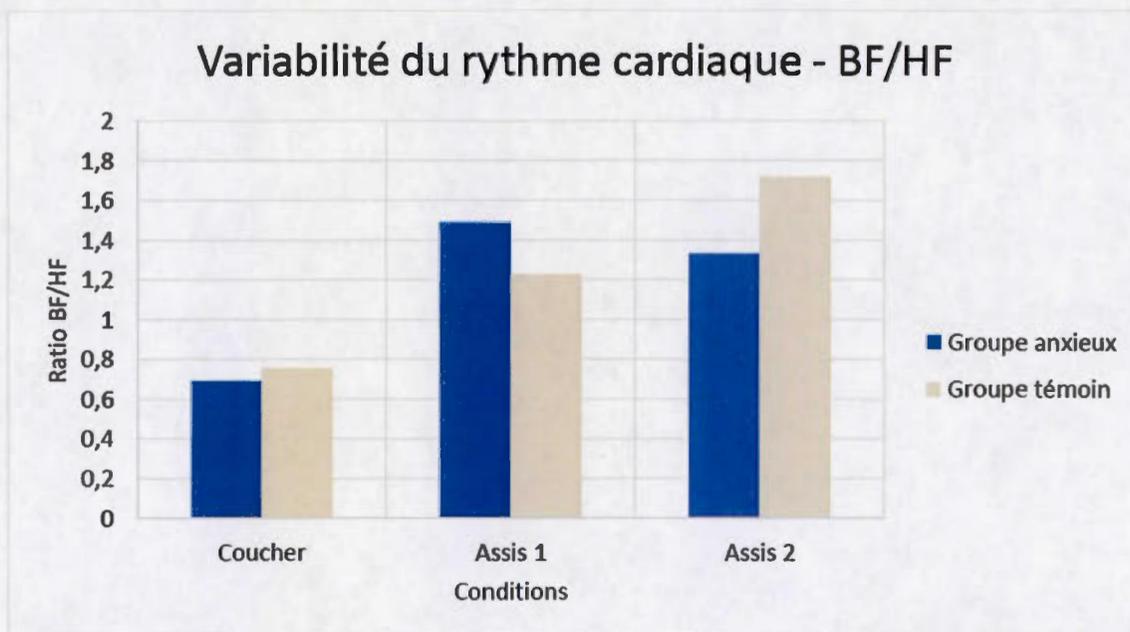


Figure 3.35 : Moyennes des Ratios BF/HF lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=16 (condition couchée), n=17).

3.2.3 Température dermique

La température dermique du majeur de la main droite est plus basse chez le GA lorsque comparée au GT, et ce, tout au long de l'évaluation. Une tendance des valeurs de la température dermique à la baisse, lors des conditions actives où un stress peut être perçu lorsque comparé à celle de référence, est généralement observée chez les deux groupes.

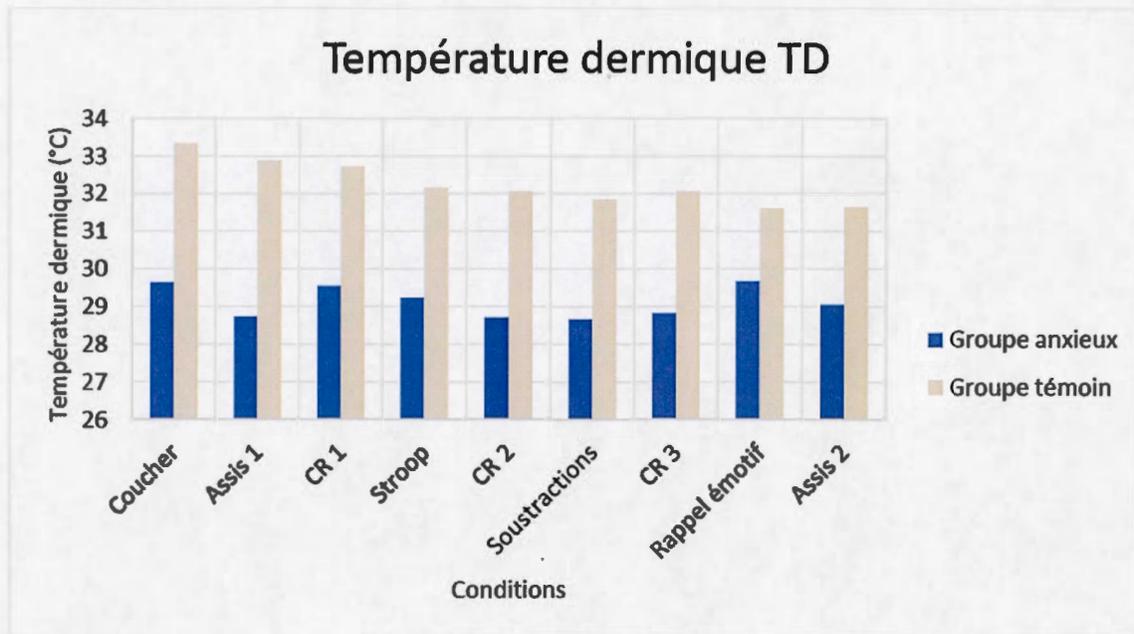


Figure 3.36 : Moyennes de températures dermiques du majeur de la main droite lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).

3.2.4 Respiration

Tout au long de l'évaluation, nous observons très peu de différences entre les deux groupes, en ce qui a trait le rythme respiratoire, thoracique et abdominal. Certaines différences sont observées au niveau de l'amplitude respiratoire, mais elles demeurent généralement tout de même faibles.

3.2.4.1 Rythme respiratoire

Malgré des différences dans les moyennes des valeurs des rythmes respiratoires, notons que ces dernières sont parfois minces. Nous observons que les valeurs des deux groupes tendent à suivre un même profil, soit des rythmes respiratoires, thoraciques et abdominaux, plus élevés lors des conditions de repos (couchée, assise 1 et assise 2) comparativement aux conditions actives de l'évaluation.

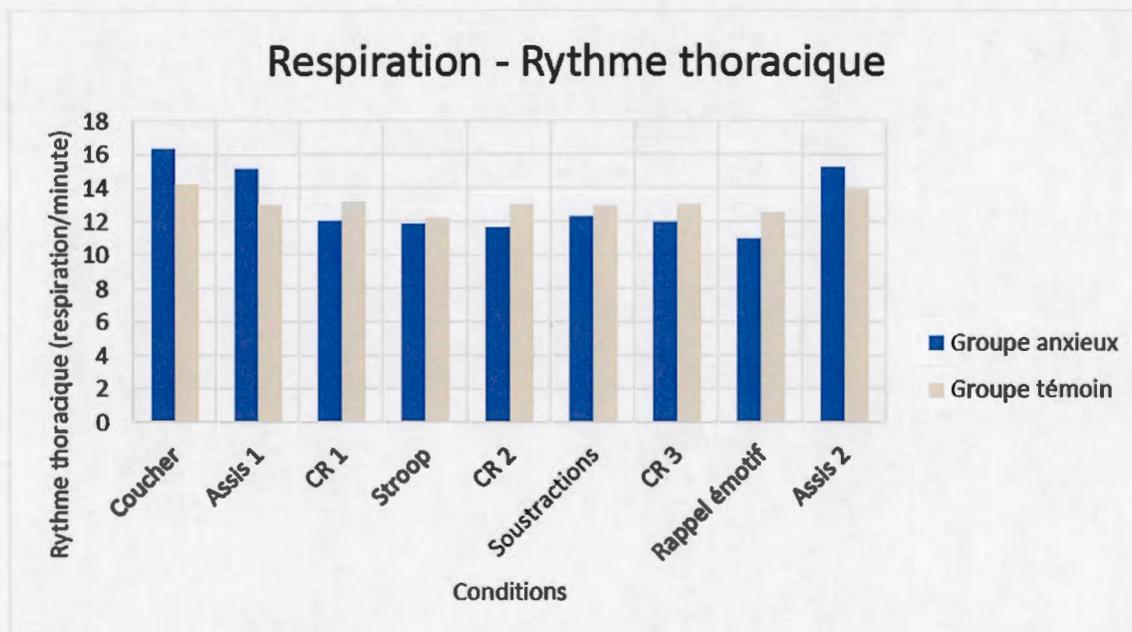


Figure 3.37 : Moyennes des rythmes thoraciques lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).

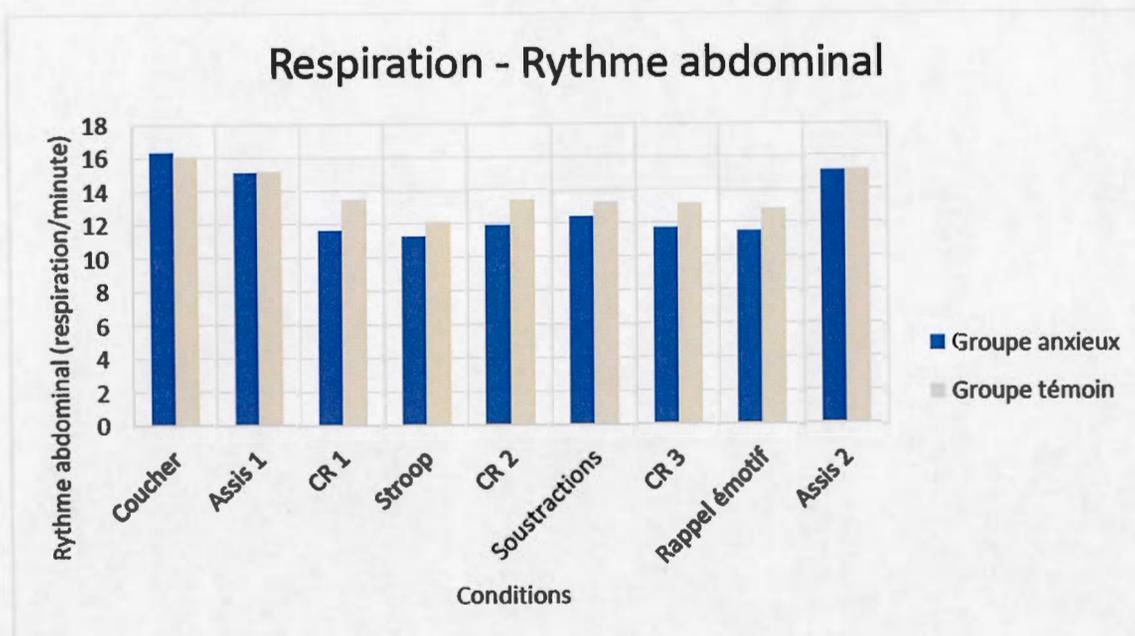


Figure 3.38 : Moyennes des rythmes abdominaux lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).

3.2.4.2 Amplitude respiratoire

L'amplitude respiratoire est généralement plus élevée chez le GA comparativement au GT. Nous observons des résultats d'amplitudes respiratoires, thoraciques et abdominales, plus élevés lors des conditions actives où un stress peut être perçu lorsque comparé à celles de référence, et ce, chez les deux groupes.

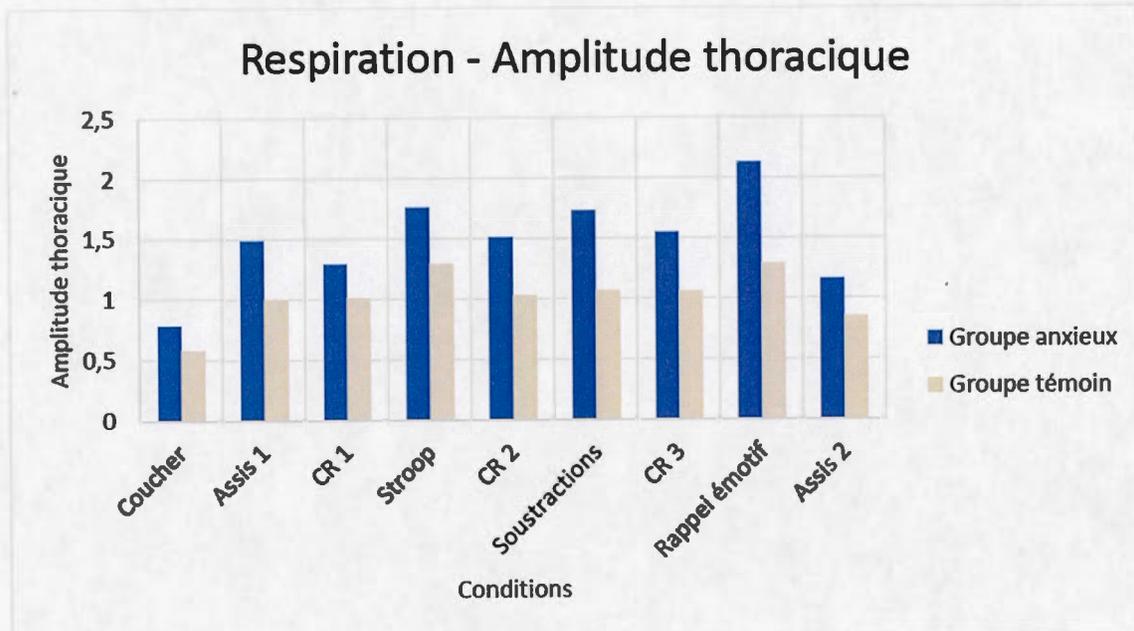


Figure 3.39 : Moyennes des amplitudes thoraciques lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=11, n=10 (condition assise 2)).

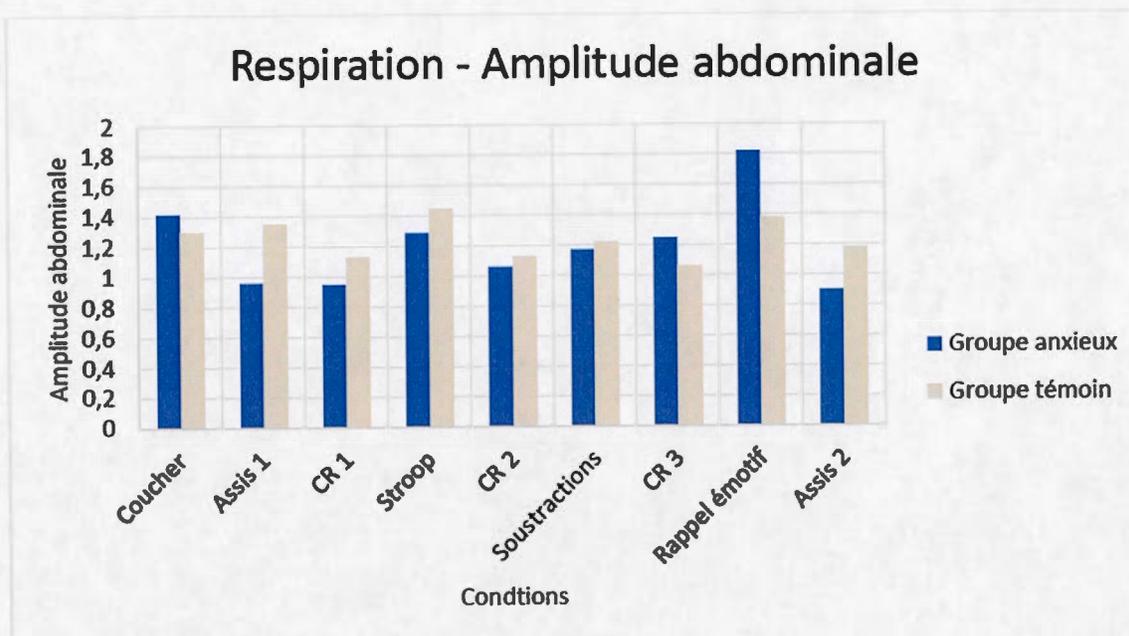


Figure 3.40 : Moyennes des amplitudes abdominales lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).

3.2.5 Cortisol

Lors des quatre prises de cortisol salivaire, soit deux avant l'évaluation et deux après l'évaluation, le taux de cortisol s'avère plus grand chez le GA que le GT.

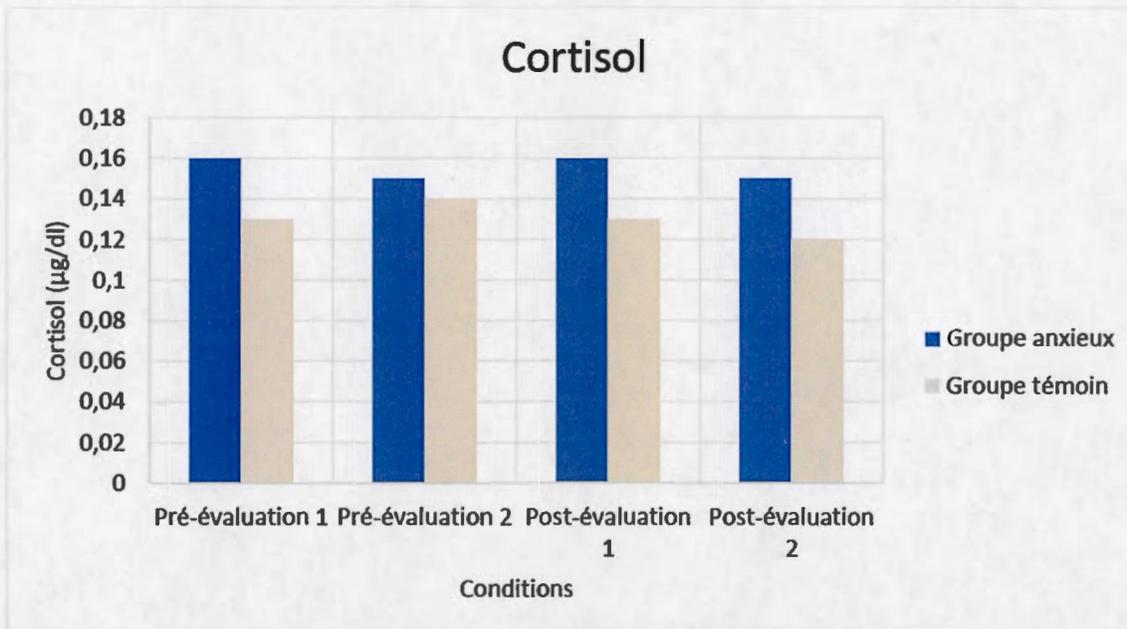


Figure 3.41 : Moyennes de taux de cortisol salivaire lors des quatre prélèvements de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (post-évaluation 1), n=15 (post-évaluation 2)).

3.2.6 Auto-évaluation du stress

Pour ce qui est de l'auto-évaluation du niveau de stress perçu, aucun des deux groupes n'évalue, de façon systématique, son niveau de stress plus élevé que l'autre. En effet, parfois, nous observons que le GA évalue son niveau de stress de façon supérieure au GT et à d'autres moments nous observons l'effet contraire. Malgré tout, les deux groupes tendent à suivre le même profil, soit des valeurs de stress plus élevées lors des conditions actives où un stress peut être perçu lorsque comparé à celle de référence.

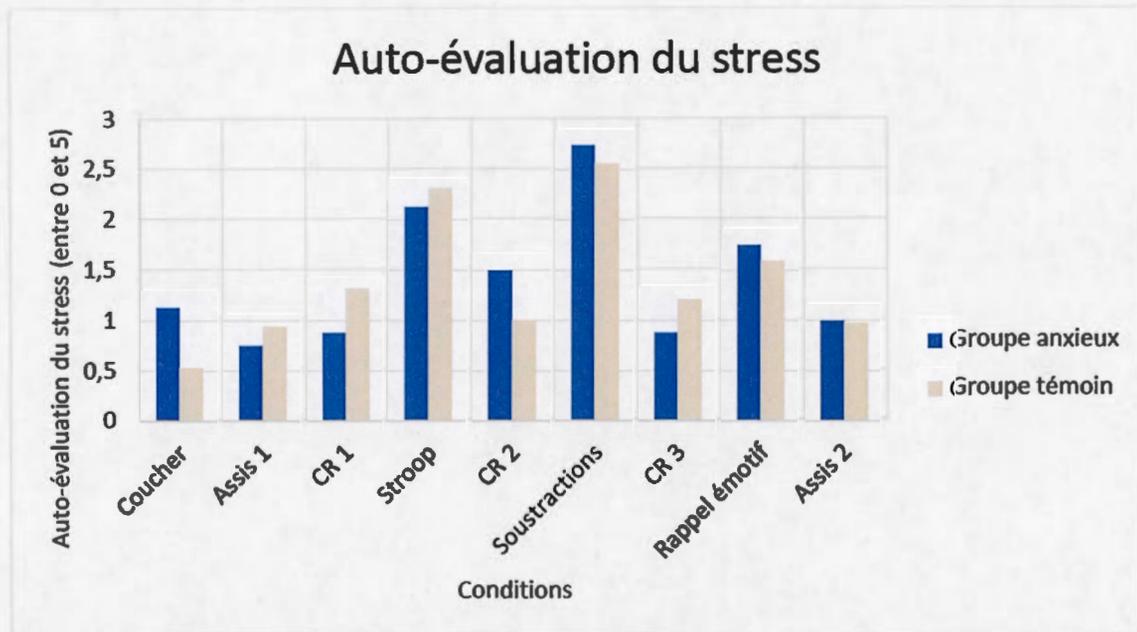


Figure 3.42 : Moyennes des valeurs d'auto-évaluation du stress perçu lors de chaque condition de l'évaluation (GA : n=4; GT : n=17, n=16 (condition assise 2)).

3.2.7 Estime de soi

Selon le questionnaire psychométrique SES de Rosenberg, le GA démontre une estime de soi très faible contrairement au GT, démontrant une estime de soi moyenne.

Groupe anxieux	Groupe témoin
23,5	32,71

Tableau 3.1 : Moyennes de valeurs d'estime de soi, recueillies par la version française du questionnaire psychométrique « Self-Esteem Scale » de Rosenberg, pour chacun des groupes de l'étude (GA : n=4; GT : n=17).

3.2.8 Sommeil

Lors de notre étude, nous avons questionné les participants sur des aspects de leur sommeil, à l'aide d'un questionnaire maison. Le tableau ici-bas regroupe les aspects comprenant une plus grande différence entre les groupes et ayant attiré notre attention. En effet, les participants du GA indiquent se coucher près de deux heures plus tard que les participants du GT, les soirs de semaine où ils doivent se présenter à l'école le lendemain. De plus, ils indiquent avoir une latence au sommeil, près de quatre fois, plus longue que les participants du GT. Finalement, ils qualifient leur sommeil comme étant peu reposant, contrairement aux participants du GT qui le qualifient de reposant.

Aspects du sommeil	Groupe anxieux	Groupe témoin
Heure du coucher (heures)	00h20	22h39
Latences au sommeil (minutes)	83,75	23,97
Qualité du sommeil	Peu reposant	Reposant

Tableau 3.2 : Moyennes des données pour trois questions du questionnaire maison sur le sommeil chez les deux groupes de l'étude (GA : n=4; GT : n=17).

CHAPITRE IV
DISCUSSION

4.1 Discussion des résultats

Tout d'abord, il faut se rappeler que cette recherche avait pour but de vérifier si le SNA était modulé de façon différente par l'anxiété. Malheureusement, étant donné la faible puissance statistique de cette étude, principalement causée par les critères d'inclusion et d'exclusion ainsi que par certaines limites exposées plus loin, la question de recherche n'a pu être répondue correctement, mais se voit plutôt être explorée. En effet, cette étude doit davantage être considérée comme exploratoire, où son objectif sera plutôt de générer des questionnements et des hypothèses pour d'éventuelles recherches, que d'en confirmer.

4.1.1 Interprétation des résultats

L'interprétation des divers résultats obtenus nous permet d'émettre certaines hypothèses qui seraient pertinentes d'explorer lors de recherches futures, que ce soit par les mêmes chercheurs que dans la présente étude ou par d'autres chercheurs s'intéressant à ce domaine de recherche.

4.1.1.1 Conditions de référence versus conditions actives où un stress peut être perçu

En référence aux résultats obtenus chez le GT, lors de la comparaison des conditions de référence et des conditions où un stress peut être perçu, nous observons la présence de plusieurs différences significatives. Toutefois, ces différences observées entre les conditions ne s'enlignent pas toutes avec les propos rapportés dans la littérature ainsi qu'avec les hypothèses que nous avons émises, tel qu'expliqué plus bas.

4.1.1.1.1 Variabilité du rythme cardiaque

Les figures 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.11, 3.12, 3.14, 3.15, 3.16 et 3.17 nous démontrent les différences entre les moyennes des valeurs de certaines variables du domaine temporel de la VRC, lors de la comparaison des conditions de référence versus celles où un stress peut être perçu. Ainsi, nous observons que les conditions actives de stress ont engendré, chez le GT, une plus

grande VRC, contrairement à toute attente de notre part. En effet, la plupart des données des variables du domaine temporel (SDNN, pNN50, RMSSD et SD1) ont augmenté de façon significative lors des conditions actives de stress, lorsque comparées aux conditions de référence les précédents. Selon la littérature, des réactions contraires ont été observées en situation de stress. En effet, plusieurs études rapportent que l'exposition à un stress cognitif entraîne une diminution de la VRC (Bernardi, et al., 2000; Bronis, 1983; Kamada, Miyake, Kumashiro, Monou, & Inoue, 1992; Sayers, 1973; Shusterman & Barnea, 2005).

Nous croyons qu'un effet anticipatoire a pu faire en sorte que la VRC ait été plus faible lors de la condition de référence que lors de celle où un stress peut être perçu. En effet, lors des conditions de référence, il se pourrait que les participants anticipaient déjà la prochaine condition à venir, provoquant ainsi dans leur organisme une réponse cardiovasculaire allant à l'encontre de ce qui est généralement répertorié dans la littérature, en terme de réponse de la VRC en présence de stress. De plus, les diverses tâches à réaliser, lors des conditions où un stress peut être perçu, n'étaient peut-être pas aussi stressantes que ce que les participants avaient anticipées, expliquant une fois de plus la VRC plus faible lors des conditions de référence. La littérature vient appuyer notre hypothèse de réactions cardiovasculaires en lien avec l'anticipation du stress. En effet, certaines études démontrent que les réactions au stress ne surviennent pas uniquement lors de l'exposition réelle à l'évènement stressant, mais également dans son anticipation. En plus de confirmer la présence de réactions cardiovasculaires lors de stress anticipés, ces études rapportent, tel qu'observé dans la nôtre, le fait que ces réactions étaient plus prononcées lors de l'anticipation au stress comparativement au stress réel vécu (Feldman, Cohen, Hamrick, & Lepore, 2004; Pieper, Brosschot, & Van der Leeden, 2007; Pieper, Brosschot, & Van der Leeden, 2010; Waugh, Panage, Berry Mender, & Gotlib, 2010; Wetherell, Lovell, & Smith, 2015). En effet, dans leur étude, Waugh et ses collaborateurs ont mesuré la FC chez des participants sains lors de la préparation d'un discours et également lors de l'exécution de ce même discours. Leurs résultats démontrent une FC plus élevée dans la préparation au stress que dans l'exposition réelle, malgré le fait que cette exposition ait également entraîné une hausse des FC (Waugh, Panage, Berry Mender, & Gotlib, 2010). De leur côté, Pieper et ses collaborateurs expliquent, par l'évaluation de professeurs, avoir observé une augmentation de la FC et une diminution de la VRC lors de l'anticipation d'évènements stressants et de soucis reliés au travail (Pieper, Brosschot, & Van der Leeden, 2007; Pieper, Brosschot, & Van der Leeden, 2010). La présence d'anticipation au stress

pourrait donc peut-être venir expliquer la présence de la VRC plus basse lors des conditions de référence comparativement aux conditions dites stressantes, observée dans notre étude.

D'autre part, en observant de tels résultats, soit une diminution de la VRC lors des conditions de référence, sans stress, comparativement à l'exposition de tâches dites stressantes, nous pourrions également, simplement penser que les conditions de référence étaient, pour le GT, plus anxiogènes que celles où un stress peut être perçu. Toutefois, en observant les résultats des auto-évaluations du stress perçu, cette hypothèse s'avère éliminée. En effet, ces résultats indiquent que les participants du GT identifient moins de stress lors des conditions de référence que celles où un stress peut être perçu.

4.1.1.1.2 Température dermique

Les figures 3.5 et 3.18 représentent, chez le GT, les différences qui s'avèrent significatives, entre les conditions de références et les conditions actives où un stress peut être perçu. Deux conditions actives, dites stressantes, soit le Stroop et le rappel émotif, ont engendré des différences significatives de température dermique du majeur de la main droite. La température à la baisse lors de ces conditions de stress concorde avec les hypothèses générées ainsi que les propos de la littérature. La présence de stress pourrait donc être la cause de cette baisse de température dermique. En effet, selon plusieurs études, l'exposition à un stress d'ordre cognitif, soit une tâche mathématique, entraîne une diminution de la température des mains et des doigts (Locatelli, et al., 1989; Shusterman & Barnea, 2005; Wilkin, 1987). Curieusement, notre tâche mathématique de soustractions n'a, de son côté, pas eu d'impact significatif sur les données physiologiques de température dermique du majeur de la main droite. Cela pourrait être causé par l'anticipation de la tâche de stress, faisant en sorte que les différences de températures entre la condition de référence et celle des soustractions ne furent pas significatives.

4.1.1.1.3 Respiration

Les principaux changements dans la respiration ont eu lieu lors de la condition du Stroop et sont représentés dans les figures 3.6, 3.7, 3.8 et 3.9. Ces résultats démontrent des variations du rythme et de l'amplitude respiratoires qui ne s'enlignent ni avec nos hypothèses ni avec les propos

rapportés dans la littérature. En effet, la condition de Stroop, condition active où un stress peut être perçu, a entraîné une diminution des rythmes ainsi qu'une augmentation des amplitudes, respiratoires thoraciques et abdominaux. Contrairement à ce que nous aurions pensé et à ce que la littérature rapporte (Bernardi, et al., 2000; Boiten, 1998; Bryant, Creamer, O'Donnell, Silove, & McFarlane, 2008; Masaoka & Homma, 1997; Masaoka & Homma, 2001), la condition de stress a donc généré une adaptation respiratoire adéquate.

En fait, cela pourrait être expliqué par un phénomène de stress d'anticipation lors de la condition de référence précédant le Stroop. En effet, les participants n'étaient pas au courant des différentes étapes à venir dans le déroulement de l'évaluation. Ainsi, cette imprévisibilité dans la tâche à venir a peut-être engendré un stress d'anticipation lors de la condition de référence, expliquant ainsi le fait que nous y observons un rythme respiratoire plus élevé ainsi qu'une amplitude respiratoire plus basse. De plus, peut-être que le stress anticipé était moins important que le stress réel vécu, venant expliquer les diminutions observées dans les rythmes respiratoires, autant thoraciques qu'abdominaux, ainsi que les augmentations pour les amplitudes respiratoires, également autant thoraciques qu'abdominales, engendrant ainsi une adaptation respiratoire plus adéquate lors de la condition de stress comparativement à celle de référence.

Notons également que lors de la condition du rappel émotif, condition active où un stress peut être perçu, l'amplitude respiratoire abdominale a également augmenté lorsque comparée à celle de la condition de référence qui la précède. Cette modification dans l'amplitude respiratoire abdominale est représentée dans la figure 3.19. Toutefois, nous ne pouvons pas parler ici d'une modification adéquate dans l'adaptation respiratoire au stress, car seule l'amplitude respiratoire abdominale a été modifiée de façon significative. En effet, l'amplitude respiratoire thoracique ainsi que les rythmes respiratoires, thoraciques et abdominaux, n'ont subi aucune modification significative. Ainsi, nous pouvons parler de modifications adéquates de l'amplitude abdominale, mais pas d'adaptation respiratoire complètement efficace, contrairement à ce qui est observé lors de la condition du Stroop.

En observant de tels résultats, nous pourrions également, simplement penser que les conditions de référence étaient, pour le GT, plus anxiogènes que celle du Stroop ou du rappel émotif. Toutefois, cette hypothèse s'avère éliminée en observant les résultats des auto-

évaluations du stress perçu. En effet, ces résultats indiquent que les participants du GT identifient moins de stress lors des conditions de référence que celles du Stroop et du rappel émotif.

4.1.1.1.4 Auto-évaluation du stress perçu

Tout comme nous le pensions, les participants du GT perçoivent plus de stress lors des conditions actives où un stress peut être perçu (Stroop, soustractions et rappel émotif), comparativement à celles de référence. Les résultats de ces auto-évaluations du stress perçu sont représentés par les figures 3.10, 3.13 et 3.20. Par contre, contrairement à ce que nous nous attendions de voir, il n'y a généralement pas de corrélation entre la variation des symptômes physiologiques et la perception du stress. Tel que démontré dans l'étude de Trimmel en 2015, la VRC serait corrélée négativement avec les affects négatifs et positivement corrélée avec les affects positifs. En effet, Trimmel a observé qu'une diminution du paramètre de la VRC, RMSSD, correspondait à une augmentation des mesures subjectives de stress, répertoriées dans le questionnaire psychométrique sur la perception du stress; « Perceived Stress Questionnaire (PSQ) ». Contrairement à cela, une augmentation de ce paramètre temporel de la VRC serait corrélée de façon positive avec l'état de bien-être étant évalué dans le questionnaire psychométrique sur le bien-être; « General Well-Being Schedule (GWBS) ». Pour ce qui est du paramètre temporel de la VRC, SDNN, il serait corrélé positivement avec des aspects de bonne humeur et de relaxation. De son côté, cette étude démontre une forte corrélation négative entre la FC et le niveau de stress répertorié dans le PSQ ainsi que le niveau d'anxiété de trait répertorié dans le questionnaire psychométrique STAI. La FC démontrerait également une corrélation négative fortement reliée avec des aspects de relaxation, de bonne humeur et de bien-être (Trimmel, 2015). De notre côté, pour ce qui est des paramètres physiologiques, seules les températures dermiques du majeur de la main droite lors des conditions du Stroop et du rappel émotif sont corrélées négativement avec l'auto-évaluation du stress perçu. En effet, lors de ces conditions, nous observons qu'une perception plus élevée du stress entraîne une diminution de la température dermique.

Une hypothèse pouvant expliquer ces résultats nous vient en tête, afin d'expliquer cette non-corrélation entre la variation des symptômes physiologiques et la perception du stress. En effet, la possibilité que les participants aient vécu une anticipation au stress lors des conditions de

référence, principalement dû au fait qu'ils n'étaient pas avisés du déroulement des différentes tâches à effectuées, faisant en sorte, qu'en majorité, ces conditions aient entraîné une réactivité physiologique du SNA, plus prononcée lorsque comparé aux conditions dites stressantes (Waugh, Panage, Berry Mender, & Gotlib, 2010). De plus, le fait que la difficulté de la tâche soit plus importante, lors des conditions où un stress peut être perçu, pourrait avoir altérée la perception du stress des participants.

4.1.1.2 Conditions; assise 1 versus assise 2

Les différences significatives observées entre les deux conditions de repos assises, en début et fin d'évaluation, répondent à ce que nous aurions pensé. En effet, nous croyions que l'évaluation à laquelle les participants du GT ont été confrontés, a entraîné un effet cumulatif du stress physiologique, faisant en sorte que leur niveau de fatigabilité physiologique est demeuré plus élevé en fin de test. Cela est démontré par les résultats de la FC, de la VRC ainsi que de la température dermique du majeur de la main droite. La figure 3.21 démontre une FC augmentée pour la condition assise en fin de test, comparativement à celle en début de test. Pour ce qui est de la VRC, les résultats des figures 3.22, 3.23, 3.24 et 3.25 nous démontrent une VRC diminuée, autant d'un point de vue de l'analyse temporelle que de l'analyse spectrale ou fréquentielle, pour ce qui est de la condition assise 2. Finalement, la température dermique, malgré qu'elle soit demeurée élevée, s'avère tout de même plus basse lors de la condition assise 2, lorsque comparée à la condition assise 1. Tout cela nous laisse croire qu'une exposition au stress de 12 minutes aura influencé le SNA et que la condition assise de 5 minutes en fin de test n'est pas suffisante pour permettre un retour aux données de repos originales. Cela nous démontre l'importance de bénéficier d'une période de retour au calme suffisamment longue suite à un stress vécu, afin de permettre une récupération physiologique adéquate.

Notons qu'une étude de Minakuchi et ses collaborateurs réalisée en 2013, a démontrée auprès de 31 femmes en santé, la possibilité d'une récupération physiologique efficace suite à une période de stress. En effet, lors de cette étude, les participants étaient amenés à effectuer une période de dix minutes assise au repos, suivi d'une tâche de Stroop d'une durée également de dix minutes, pour ensuite effectuer une seconde période de repos de dix minutes. Lors de cette évaluation, une diminution de la VRC, évaluée par une diminution des HF et une augmentation du

ratio LF/HF, a été enregistrée. Malgré cette diminution de la VRC, la période de repos de dix minutes, en fin d'évaluation, fut suffisante pour permettre un retour aux valeurs physiologiques de repos enregistré en début d'évaluation (Minakuchi, et al., 2013). Ainsi, deux hypothèses nous viennent en tête, soit le fait que le temps nécessaire pour bénéficier d'une récupération physiologique adéquate à la suite d'une période de stress est de dix minutes, et non cinq minutes, ou le fait que la période de récupération, suite à une source de stress, doit être équivalente à la durée de l'exposition au stress en question, pour permettre un retour aux valeurs physiologiques de repos. Ces hypothèses pourraient être approfondies lors d'études futures.

4.1.1.3 Comparaison entre le groupe anxieux et le groupe témoin

La comparaison des résultats entre le GA et le GT s'est faite de façon exploratoire. Seules les moyennes des différentes variables ont été comparées et aucun traitement statistique n'a été effectué, compte tenu de la faible puissance statistique de l'étude. Malgré le fait que nous ne discutons pas de résultats représentant des différences significatives, la comparaison des différentes variables des deux groupes s'avère être une exploration intéressante, permettant de générer des questionnements et des hypothèses, sur le sujet de cette étude.

4.1.1.3.1 Fréquence cardiaque (FC)

La figure 3.27 démontre les moyennes des fréquences cardiaques lors de chacune des conditions de l'étude, chez les deux groupes. Tel que décrit dans nos hypothèses, la FC, en battements par minutes, tend à être plus élevée chez le GA lorsque comparée au GT, et ce, tout au long de l'évaluation. Toutefois, les différences observées entre les FC des deux groupes sont minimes, variant entre 0,24 et 3,19 battements par minutes. Malgré tout, les deux groupes semblent suivre un profil similaire de FC, partant à une valeur de repos pratiquement identique, augmentant durant l'évaluation et diminuant pour la dernière condition de repos assise. En effet, plus l'évaluation progresse en temps et en conditions, plus la FC des deux groupes augmente. L'effet du stress ou de l'accumulation peuvent être la cause de cette augmentation des FC au cours de l'évaluation. En fin d'évaluation, la valeur des FC de chacun des groupes redescend, laissant présager que ces derniers parviennent à bénéficier d'une récupération cardiovasculaire suite au stress vécu durant le test. Toutefois, les valeurs des FC en fin d'évaluation ne sont pas totalement

identiques aux valeurs des FC en début d'évaluation, laissant croire que les participants, des deux groupes, auraient bénéficié d'une période de retour au calme d'un peu plus de 5 minutes afin de revenir à leur état cardiovasculaire initial.

En 2011, une étude de Caldirola et ses collaborateurs vient démontrer que les personnes ayant un TP, ont des conditions physiques faibles comparativement à des personnes saines. En effet, lors d'un test sous-maximal sur tapis roulant les patients ayant un TP atteignaient plus vite la valeur finale de FC souhaitée, soit 65% de la FC maximale. Cette augmentation plus rapide des FC n'était pas causée par du stress et pourrait donc être due, selon les auteurs, à la psychopathologie de ces patients. De plus, lors de la période de récupération, les patients ayant un TP conservaient une FC plus élevée que les participants sains (Caldirola, et al., 2011). Ainsi, le fait que la FC soit plus élevée chez le GA dans notre étude pourrait être expliqué par différents facteurs ; le stress, leur trouble anxieux, leur condition physique ou la combinaison de ces facteurs.

Une seconde étude de Martinez et ses collaborateurs en 2010, a quant à elle évalué les données cardiovasculaires chez des adultes ayant un TP ainsi que chez d'autres adultes sains lors d'un test orthostatique. Celui-ci a révélé des données de FC plus élevées lors de la période couchée de repos ainsi que lors du changement de position. Les auteurs font une association entre le niveau de sévérité de la maladie et l'équilibre sympathovagal (Martinez, Garakani, Kaufmann, Aaronson, & Gorman, 2010). Ainsi, une fois de plus, nous pourrions penser que la FC plus élevée chez le GA, lors de l'évaluation et principalement lors des conditions de repos, serait causée par le trouble anxieux des participants.

4.1.1.3.2 Variabilité du rythme cardiaque (VRC)

Les résultats de la VRC ont été séparés selon le domaine d'analyse effectuée, soit temporel et spectral ou fréquentiel.

4.1.1.3.2.3 Domaine temporel

Les données de la VRC par l'analyse temporelle, ne s'orientent curieusement pas toutes dans la même conclusion. En effet, en regardant les données de la variable du RR moyen (figure

3.28) ainsi que de l'écart-type (SDNN, figure 3.29), nous soutenons l'hypothèse suggérée, étant que la VRC du GA est plus basse que celle du GT. Toutefois, en prenant les données des variables suivantes; pNN50 (figure 3.30), RMSSD (figure 3.31) ainsi que SD1 (figure 3.32), l'hypothèse est contredite et nous observons plutôt une VRC plus élevée chez le GA comparativement au GT. Il semble ainsi difficile de prédire lequel des deux groupes de l'étude a eu une réaction cardiovasculaire plus importante au stress, durant l'évaluation. Notons toutefois que les valeurs recueillies pour chacune des variables sont similaires. Donc, le fait que la VRC semble plus élevée chez un groupe en analysant une variable et semble plus basse en analysant une autre peut en être la conséquence. Une meilleure puissance statistique aurait certainement permis d'obtenir des résultats plus précis et par conséquent, peut-être différents de ceux obtenus. Malgré tout, notons que les profils de chacune des variables du domaine temporel suivent, en général, les mêmes tendances, pour ce qui est des deux groupes. En effet, pratiquement lors de chacune des conditions, nous observons des valeurs de VRC diminuées durant les périodes actives de l'évaluation (avec et sans stress perçu), lorsque comparées aux périodes de repos avant et après l'évaluation. Ces observations pourraient être causées par l'effet du stress. En effet, plusieurs études sur le stress rapportent la présence de VRC diminuée lors d'une exposition à une situation de stress (Bernardi, et al., 2000; Bronis, 1983; Kamada, Miyake, Kumashiro, Monou, & Inoue, 1992; Sayers, 1973; Shusterman & Barnea, 2005). Toutefois, contrairement à ce que nous aurions pensé, les périodes actives de stress engendrent une VRC plus élevée que les conditions actives sans stress (conditions de référence) et ainsi que certaines conditions de repos. Cela peut être occasionné par un stress d'anticipation lors des conditions de référence précédant la condition de stress ou par un effet d'accumulation du stress faisant en sorte que les réactions physiologiques dues au stress surviennent à la suite de celui-ci. Certaines études, rapportent, en effet, des données de VRC plus basses lors de l'anticipation à une situation de stress que lors de l'exposition à cette situation stressante (Feldman, Cohen, Hamrick, & Lepore, 2004; Pieper, Brosschot, & Van der Leeden, 2007; Pieper, Brosschot, & Van der Leeden, 2010; Waugh, Panage, Berry Mender, & Gotlib, 2010; Wetherell, Lovell, & Smith, 2015). Autant pour le GA que le GT, les valeurs de VRC en fin de test tendent à revenir au niveau de base. Toutefois, les données des variables du domaine temporel de la VRC chez le GA démontrent, en général, une VRC légèrement plus basse lors de la condition assise en fin d'évaluation, lorsque comparée à celle en début d'évaluation. L'effet contraire est observé chez le GT. Tel que nous l'observons dans notre étude, l'étude de Caldirola et ses collaborateurs a démontré une récupération physiologique moins efficace, suite à un effort

physique, chez des patients ayant un TP comparativement à un groupe témoin. En effet, les patients ayant un TP demeuraient avec une FC plus élevée lors de la récupération (Caldirola, et al., 2011). Ainsi, nous pouvons penser que les participants du GA auraient bénéficié d'une période de retour au calme d'un peu plus de 5 minutes afin d'obtenir une récupération cardiovasculaire optimale, leur permettant de recouvrir à leurs données de repos initiales. Contrairement à cela, les résultats du GT nous laissent présager que les participants ont bénéficié d'une récupération cardiovasculaire adéquate et que la période de retour au calme d'une durée de 5 minutes fut pleinement efficace.

4.1.1.3.2.4 Domaine spectral ou fréquentiel

Dans notre étude, seule la deuxième condition de repos (assis, sans parler ni bouger) démontre une VRC diminuée, chez le GA comparativement au GT (figures 3.33, 3.34 et 3.35). Cette réaction est appuyée par l'étude de Martinez et ses collaborateurs, démontrant, lors d'un test orthostatique, une VRC plus basse, à l'état de repos ainsi qu'au changement de position, chez des patients ayant un TP comparativement à un groupe témoin (Martinez, Garakani, Kaufmann, Aaronson, & Gorman, 2010). Toutefois, contrairement à ce que nous aurions pensé et à ce que la littérature répertorie, les valeurs des autres conditions démontrent plutôt une VRC plus élevée chez le GA lorsque comparées au GT. Notons toutefois que les différences entre les valeurs des BF, HF ainsi que du Ratio BF/HF, sont très minimes suggérant des valeurs pratiquement semblables. Il est également à noter que les deux groupes suivent des profils pratiquement similaires. La VRC plus élevée en fin de test chez le GA comparativement au GT, laisse présager une meilleure récupération physiologique pour ce groupe, contrairement à ce que suggèrent les résultats du domaine temporel. Autant pour le GA que le GT, la fin de l'évaluation n'étaient pas indiquée aux participants. Ainsi, lors de la seconde condition assise en fin de test, les participants pouvaient penser que d'autres tâches leur seraient demandées. La possibilité d'un stress d'anticipation pourrait expliquer le fait que le GT démontre des valeurs plus basses de VRC en fin d'évaluation. Notons également que pour le GT les évaluations étaient effectuées dans le cadre scolaire. Elles se déroulaient à la dernière période de l'après-midi. Il arrivait fréquemment que l'évaluation débordait légèrement de la période de temps alloué, faisant en sorte que la cloche marquant la fin des classes sonnait parfois avant que l'évaluation soit complètement terminée. Ainsi, il se peut fort bien que les données de la VRC des participants du GT aient été légèrement

faussées par cette contrainte de temps, pouvant entraîner un stress supplémentaire (ex. la peur de manquer son autobus scolaire). Les données de VRC par l'analyse spectrale ou fréquentielle démontrent des réponses orthostatiques adéquates, augmentation des BF et diminution des HF, chez chacun des groupes, suggérant une adaptation appropriée du SNA.

4.1.1.3.3 Température dermique du majeur de la main droite

Tel que nous l'aurions pensé, la température dermique du majeur de la main droite est plus basse chez le GA lorsque comparée au GT, et ce, tout au long de l'évaluation (figure 3.36). En effet, cela pourrait être causé par une plus grande présence de stress chez le GA, qui serait justifiée par les caractéristiques reliées au TAG (anxiété et inquiétudes excessives) et au TP (préoccupation persistante en lien avec la survenue récurrente d'attaques de panique) (Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5), 2013). Notons toutefois que pour les deux groupes, les températures sont relativement élevées, faisant en sorte que nous ne pouvons pas parler ici de mains froides. Une tendance à la baisse est tout de même observée chez chacun des groupes lors des conditions actives de l'évaluation (avec et sans stress). Cela pourrait être causé par le stress réel vécu (Crawford, Friesen, & Tomlinson-keasey, 1977; Locatelli, et al., 1989; Shusterman & Barnea, 2005; Wilkin, 1987) ou d'anticipation ou également par un phénomène d'accumulation du stress physiologique.

4.1.1.3.4 Respiration

L'analyse de la respiration s'est faite en considérant deux aspects importants de la respiration, soit le rythme et l'amplitude. De plus, chacun de ces aspects a été analysé d'un point de vue thoracique ainsi qu'abdominal.

4.1.1.3.4.1 Rythme respiratoire

En général, les données obtenues en ce qui concerne le rythme respiratoire (figure 3.37 et 3.38) ne correspondent pas à ce que nous avons pensé. En effet, nous aurions cru que le rythme respiratoire serait plus élevé chez le GA que le GT. Toutefois, nous observons, en grande partie, le contraire. Cela nous laisse présager à une adaptation respiratoire plus adéquate en situation de

stress, chez le GA comparativement au GT. Malgré tout, notons que les différences entre les rythmes respiratoires des deux groupes sont parfois minces et tendent à suivre, généralement, le même profil. Contre toute attente, le rythme respiratoire est plus élevé à l'état de repos, chez les deux groupes. Le contraire aurait dû être observé, étant donné qu'aucune tâche n'était demandée aux participants lors des conditions de repos. Un phénomène de stress d'anticipation pourrait être à l'origine de ce niveau élevé du rythme respiratoire. En effet, Boiten, en 1998, a démontré une respiration relativement plus rapide et superficielle, chez ses participants, avant d'effectuer une tâche de stress (Boiten, 1998). De plus, Masaoka et Homma, ont analysé, en 2001, l'impact d'une période d'anticipation au stress, soit le temps d'attente avant d'effectuer une présentation orale, sur les paramètres respiratoires. Leurs résultats démontrent la présence d'une fréquence respiratoire plus rapide lors de l'anticipation de la tâche de stress (Masaoka & Homma, 2001).

4.1.1.3.4.2 Amplitude respiratoire

Une fois de plus, les données obtenues ne correspondent pas à ce que nous aurions pensé. En effet, l'amplitude respiratoire (figure 3.39 et 3.40) est généralement plus élevée chez le GA comparativement au GT, alors que nous aurions pensé observer le contraire. Une fois de plus, cela nous laisse présager à une adaptation respiratoire plus efficace chez le GA lorsque comparée au GT, en situation de stress. De plus, malgré le fait qu'aucune tâche n'était demandée, les périodes de repos ont entraîné une faible amplitude respiratoire, contrairement à ce que nous aurions dû observer. Tout comme l'hypothèse mentionnée pour le rythme respiratoire, nous pouvons penser qu'un phénomène anticipatoire du stress pourrait être à l'origine de la faible amplitude respiratoire à l'état de repos. Tel qu'expliqué dans la partie du rythme respiratoire, Masaoka et Homma ont analysé, en 2001, l'impact d'une période d'anticipation au stress, soit le temps d'attente avant d'effectuer une présentation orale, sur les paramètres respiratoires. Avant l'expérimentation, ils avaient analysé les traits d'anxiété des participants à l'aide du questionnaire psychométrique STAI de Spielberger. En plus d'un rythme respiratoire augmenté dans l'anticipation de la tâche de stress, leur étude révèle la présence d'une amplitude respiratoire plus faible lors de cette anticipation, chez les participants ayant un haut niveau de traits d'anxiété (Masaoka & Homma, 2001).

4.1.1.3.5 Cortisol

Pour ce qui est du cortisol salivaire (figure 3.41), les données obtenues concordent avec notre hypothèse de départ, suggérant que le taux de cortisol salivaire serait plus élevé chez le GA comparativement au GT. En effet, lors des quatre prises de cortisol salivaire, soit deux avant l'évaluation et deux après l'évaluation, le taux de cortisol s'avère plus grand chez le GA que le GT. Cela pourrait donc laisser présager que le GA aurait un niveau de stress plus élevé que le GT, et ce, autant dans l'anticipation de l'évènement que dans la récupération de celui-ci. Cela pourrait donc nous laisser croire qu'il existerait une corrélation positive entre le fait d'avoir un trouble anxieux et le niveau de cortisol. Une étude de Alpers et ses collaborateurs menée en 2003, appuie nos observations. En effet, cette étude a analysé les niveaux de cortisol salivaire chez des personnes ayant une phobie spécifique (phobie de conduire) et des personnes saines. Une heure avant le traitement d'exposition phobique, le taux de cortisol salivaire des personnes ayant une phobie spécifique a augmenté comparativement au groupe témoin. Un niveau de cortisol salivaire plus élevé, chez le groupe expérimental (personnes phobiques) s'est également maintenu pendant et après l'exposition (Alpers, Abelson, Wilhelm, & Roth, 2003). Une seconde étude vient également appuyer nos observations. En effet, Mantella et ses collaborateurs ont analysé, en 2008, les niveaux de cortisol salivaire diurne, chez des aînés ayant un TAG et également chez un groupe témoin apparié. Les résultats de cette étude ont démontré des niveaux plus élevés de cortisol salivaire tout au long de la journée chez les aînés atteints d'un TAG, comparativement au groupe témoin (Mantella, et al., 2008).

4.1.1.3.6 Auto-évaluation du stress perçu

Étant donné que le DSM-5 définit le TAG par la présence d'une anxiété ainsi que des inquiétudes excessives et que, de son côté, le TP est souvent caractérisé par une préoccupation persistante en lien avec la survenue récurrente d'attaques de panique (Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5), 2013), il aurait été logique que le GA démontre des scores plus élevés du point de vue de l'auto-évaluation du stress perçu que le GT. Toutefois, nos résultats en ce qui concerne l'auto-évaluation du stress perçu (figure 3.42) ne démontre pas systématiquement une prédominance au stress chez un groupe plutôt qu'un autre. En effet, parfois, nous observons que le GA évalue son niveau de stress de façon supérieure au GT et à d'autres moments nous observons l'effet contraire. Malgré tout, les deux groupes tendent à suivre

le même profil. Tel que nous l'aurions pensé, ils perçoivent un plus grand stress lors des conditions actives de stress. De plus, ils associent chacun leur niveau de stress le plus élevé à la condition des soustractions. De son côté, le GA n'attribue pas ses niveaux de stress les plus bas aux conditions de repos, où aucune tâche n'est demandée, tel que le fait le GT. Toutefois, cela peut s'expliquer par les observations rapportées lors des recherches de Derakshan et Eysenck. En effet, ces chercheurs ont démontré que des personnes souffrant d'anxiété présentaient un biais du point de vue de l'interprétation de leur niveau de stress, évaluant celui-ci de façon beaucoup plus élevé que celui rapporté par les juges externes (Derakshan & Eysenck, 2009).

4.1.1.3.7 Estime de soi

Les résultats de l'estime de soi (tableau 3.1), selon la version française du questionnaire SES de Rosenberg, indiquent que le GA fait preuve d'une très faible estime de soi, contrairement au GT qui démontre une estime de soi moyenne. Henning et ses collaborateurs, en 2007, ont également rapporté des résultats similaires, stipulant que les personnes ayant un TAG rapportaient avoir une qualité de vie inférieure aux personnes saines, du point de vue de l'estime de soi (Henning, Turk, Mennin, & Fresco, 2007). Une seconde étude de Lacon et ses collaborateurs, en 2015, suggère également une association entre des niveaux bas d'estime de soi et un TAG. En effet, cette équipe de recherche a évalué des personnes atteintes d'un TAG, ayant un épisode dépressif majeur ou ayant vécu dans le passé un épisode dépressif majeur. Ils ont utilisé l'échelle d'estime de soi de Rosenberg et ont comparé leurs résultats obtenus avec ceux de la population générale de Marseille, en France. Leur recherche a démontré que leur groupe expérimental affichait des niveaux d'estime de soi faibles lorsque comparés à la population générale (Lancon, et al., 2015). De notre côté, nous n'observons toutefois pas de corrélation marquante entre les niveaux d'estime de soi très faibles chez le GA et leur état de stress physiologique. Toutefois, une corrélation en ce qui a trait au niveau de stress biologique peut être observée. En effet, les participants du GA démontrant une très faible estime de soi affichent, par le fait même, un niveau de cortisol salivaire plus élevé, et ce, tout au long de l'évaluation. Ceci laisse croire qu'une faible estime de soi génère plus de stress chez une personne. Une meilleure puissance statistique aurait peut-être permis d'obtenir une corrélation également avec les variables physiologiques.

4.1.1.3.8 Sommeil

Notre sommeil peut avoir un impact sur notre fonctionnement et notre niveau de stress. Tel que démontré par Minkel et ses collaborateurs, les gens qui ont des difficultés de sommeil ont des réactions de stress et d'anxiété, lors de situations du quotidien, beaucoup plus élevées que ceux bénéficiant d'un sommeil adéquat (Minkel, et al., 2012). Les composantes de sommeil rapportées dans notre étude (tableau 3.2) indiquent de grandes différences entre les deux groupes, semblant démontrer un sommeil moins efficace chez le GA que le GT. En effet, les participants du GA indiquent se coucher près de deux heures plus tard que les participants du GT, les soirs de semaine où ils doivent se présenter à l'école le lendemain, et ce, malgré des heures de lever similaires. De plus, ils indiquent avoir une latence au sommeil près de quatre fois plus longue que les participants du GT. Finalement, ils qualifient leur sommeil comme étant peu reposant, contrairement aux participants du GT qui le qualifient de reposant. Malheureusement, notre étude ne démontre pas de corrélation entre les difficultés de sommeil rapportées et les données physiologique. Cela peut être causé par la faible puissance statistique de l'étude. Malgré tout, nous obtenons une corrélation pour ce qui est des données biologiques. En effet, le GA, indiquant avoir des difficultés de sommeil, démontre un niveau de cortisol salivaire plus élevé que le GT, et ce, tout au long de l'évaluation. Ceci laisse croire que les difficultés de sommeil peuvent entraîner du stress, tel que rapporté dans l'étude de Minkel et ses collaborateurs de 2012. Des études supplémentaires, sur ce sujet, pourraient être bénéfiques pour documenter davantage le sommeil des adolescents ayant un trouble anxieux.

4.2 Limites de l'étude

4.2.1 Puissance statistique

Malheureusement, le recrutement lors de cette étude fut très difficile. En effet, à la base, nous voulions un échantillon comprenant 48 participants, soit 24 participants qui composeraient le GT et 24 participants qui composeraient le GA, afin d'obtenir un effet standardisé de 0,50 avec une puissance de test de 0,80. Toutefois, nous avons obtenu 21 participants, 17 formant le GT et seulement 4 formant le GA.

4.2.1.1 Groupe témoin

Le GT a été sélectionné à l'ESMC. En effet, le comité des directeurs de l'établissement scolaire a approuvé le projet de recherche proposé et ainsi, a donné son accord quant au fait que le GT soit sélectionné dans cette école. Le GT comprend 16 participants. Sur une cohorte d'environ 125 étudiants, seulement 17 ont consenti à la participation de cette étude et 16 adolescents ont complété l'évaluation. Les critères d'inclusion et d'exclusion de l'étude ont pu être un facteur compromettant la participation au projet de recherche. De plus, une entente avait été prise avec l'école afin de ne pas effectuer les expérimentations lors de matières scolaires importantes (ex. mathématique, français, sciences, etc.), mais plutôt lors de cours à option (ex. danse, théâtre, art plastique, etc.). Cela a également pu avoir une influence sur le taux de participation. En effet, ces cours sont sélectionnés par les étudiants et ils ciblent leurs intérêts. Il se peut ainsi que les étudiants n'étaient pas tentés de participer au projet de recherche, devant manquer un cours qu'ils aiment et possiblement lors desquels des projets sont en cours. Afin de parvenir à recruter un plus grand nombre de participants pour ce groupe, il aurait fallu attendre près d'un an, afin de faire une nouvelle sollicitation auprès de la prochaine cohorte d'étudiants de cinquième année du secondaire de l'ESMC, ce qui rallongeait beaucoup le temps alloué à ce projet de recherche. Une autre option aurait été d'envisager un recrutement dans un autre établissement scolaire, mais cela aurait occasionné de nombreuses démarches afin d'y parvenir.

4.2.1.2 Groupe anxieux

Le GA a été recruté à la CITA de l'HRDP. En effet, Dre Hélène Bouvier, pédopsychiatre de la CITA, a donné son accord quant au fait d'être la responsable de la clientèle clinique de l'étude, en référant des participants pour former le GA. Ce groupe comprend malheureusement seulement 4 participants. Le recrutement pour ce groupe fut ardu. En effet, près d'un an après le début de la période de recrutement, nous n'avons toujours aucun participant pour ce groupe. Nous avons donc modifié le protocole de sélection pour les participants du GA. Ensuite, près d'un an après avoir mis en place le nouveau protocole de sélection, seulement 4 participants avaient été recommandés pour l'étude. Compte tenu de la difficulté de recrutement, nous y avons mis un terme afin de terminer l'étude au lieu de modifier pour une seconde fois le protocole de recrutement. Les critères d'inclusion et d'exclusion de l'étude ont certainement été un facteur

compromettant la participation au projet de recherche. Afin de remédier au problème de recrutement, nous aurions pu sélectionner des participants pour former le GA dans un autre établissement hospitalier ou dans des centres de santé et de services sociaux, toutefois cela aurait entraîné de nombreuses démarches supplémentaires.

4.2.2 Analyses statistiques

La faible puissance obtenue pour cette étude ne nous permet pas de faire les analyses statistiques prévues. Nous avons donc décidé de faire des analyses primaires en utilisant les données du GT afin de décrire les réactions de cette population et de faire des analyses exploratoires secondaires, telle une étude pilote, au niveau de la comparaison des données des deux groupes.

4.2.2.1 Analyses de la variabilité du rythme cardiaque

Les données obtenues de VRC par l'analyse spectrale ou fréquentielle ne pourront être prises en compte pour les conditions actives de l'évaluation étant donné la faible durée de ces conditions. En effet, ces conditions ont une durée de deux minutes, ne permettant pas de recueillir le nombre minimal de battements, soit 250, afin d'obtenir des analyses de la VRC fiables. Ainsi, les seules données de VRC recueillies par l'analyse spectrale ou fréquentielle qui pourront être utilisées seront celles lors des conditions de repos avant et après le test, étant donné qu'elles avaient une durée de cinq minutes, permettant un minimum de 250 battements par condition.

4.2.3 Logistique

Des aspects de logistique amènent une différence entre les deux groupes de l'étude pouvant avoir influencé les données. En effet, l'évaluation du GT se déroulait dans leur école secondaire lors de la dernière période scolaire. La durée de l'évaluation correspondait à celle de la période scolaire. Toutefois, il arrivait fréquemment que la durée de l'évaluation débordait légèrement de la durée allouée à la période scolaire, compte tenu de divers facteurs (ex. retard du participant, période de questions, installation du matériel, explications, etc.). Ainsi, il arrivait

donc que la cloche annonçant la fin de la journée scolaire sonnait quelques minutes avant la fin de l'évaluation. Cela a pu entraîner du stress chez les participants du GT (ex. la peur de manquer son autobus scolaire, etc.), influençant donc les données physiologiques et biologiques évaluées.

4.2.4 Déroulement de l'évaluation

Le déroulement précis des différents tests ainsi que la durée totale de l'évaluation n'ont pas été mentionnés aux participants. Cela avait pour objectif de ne pas influencer l'état de stress du participant et par le fait même, les données physiologiques. Toutefois, cela a possiblement eu l'effet inverse et donc, eu une influence sur les données physiologiques des candidats, occasionnant peut-être chez certains un phénomène de stress d'anticipation.

4.2.5 Sexe des participants

Le fait d'être un participant de sexe féminin a pu avoir une influence sur les données de l'étude. En effet, le cycle menstruel d'une femme provoque la sécrétion de plusieurs hormones influençant les données biologiques. Étant donné que nous voulions être en mesure de représenter la population générale dans notre étude, nous ne voulions pas exclure les participants de sexe féminin. D'autant plus que, selon le DSM-5, la prévalence du TP et du TAG est deux fois plus élevée chez les femmes que les hommes (American Psychiatric Association, 2013). Il n'aurait donc pas été pertinent d'exclure les participants de sexe féminin de notre étude. Afin d'essayer de contrôler l'effet des hormones sur les données biologiques des candidates, nous leur avons posé quelques questions afin de savoir à quel stade de leur cycle menstruel elles se situaient. Cela allait nous permettre de mieux contrôler l'effet hormonal et d'exclure par le fait même, les participantes où le stade actuel de sécrétion hormonal serait trop grand. Toutefois, étant donné le faible taux de participation pour l'étude, nous n'avons pas voulu exclure de participant. Nous n'avons donc pas tenu compte du cycle menstruel des participantes. Cela étant, il se peut que les données biologiques du cortisol salivaire aient été influencées par la sécrétion hormonale des participants de sexe féminin.

4.2.6 Âge des participants

L'âge des participants était un critère pouvant influencer les données de notre étude. En effet, le phénomène pubertaire provoque la sécrétion de plusieurs hormones influençant les aspects physiologiques et biologiques corporels. L'adolescence était donc un aspect critique de cette étude. Afin de limiter le plus possible l'effet de la puberté sur les données physiologiques et biologiques de l'étude, nous avons décidé d'inclure dans notre étude seulement les participants âgés entre 15 et 17 ans, faisant en sorte que leur puberté serait déjà avancée et leurs hormones plus stabilisées. Malgré tout, chaque individu est différent et la puberté chez certains arrive parfois plus tardivement que d'autres. Ainsi, il se peut que certaines de nos données aient été influencées par les hormones sécrétées par le phénomène pubertaire de certains participants.

4.2.7 Daltonisme

Le fait que certains participants aient pu être atteints de daltonisme a pu avoir une influence sur nos résultats. En effet, la tâche de Stroop comprenait des mots en couleurs qui devaient être identifiés par les participants. Ainsi, il se peut que si un participant souffrait de daltonisme, cette tâche fût plus ardue pour ce dernier et a donc pu, engendrer plus de stress. Toutefois, le pourcentage de chance qu'un de nos participants soit daltonien est tout de même très faible, car selon les statistiques, approximativement 10 % des hommes souffriraient d'une forme ou d'une autre de déficience dans la perception des couleurs, chez la population nord-américaine. De son côté, la France rapporterait une proportion de daltonisme d'environ 8% chez les hommes et 0,45% chez les femmes (Daltonisme, 2015). De plus, il est également important de savoir que le taux d'erreur en ce qui concerne ce test n'était pas pris en compte. Ainsi, même si un participant était daltonien et que cela a fait en sorte qu'il a cumulé plus d'erreur à ce test, ne l'a pas désavantagé par rapport aux autres participants, étant donné que seules les données physiologiques enregistrées durant ce test, mesurant l'influence de ce test sur ces paramètres, ont été analysées.

CONCLUSION

Le but de l'étude était de vérifier si le SNA est modulé de façon différente par l'anxiété. En effet, les données physiologiques et biologiques lors d'une évaluation comprenant diverses tâches (ex. repos, tâches verbales sans stress et tâches verbales où un stress peut être perçu) ont été comparées chez des adolescents ayant un trouble anxieux et des adolescents sains. Compte tenu des nombreuses difficultés de recrutements, entraînant une faible puissance statistique, les résultats ne peuvent être concluants, mais peuvent tout de même être considérés de façon exploratoire, permettant ainsi de générer des hypothèses pour l'orientation d'éventuelles recherches.

Les analyses auprès du GT ont démontré que l'évaluation choisie, afin de voir la modulation du SNA au stress, aura eu un effet anticipatoire chez les participants, démontré par une réactivité physiologique prédominante à l'état de repos et lors de tâches verbales non stressantes. Ainsi, le type d'évaluation choisi dans cette étude n'était peut-être pas le plus approprié à utiliser, n'ayant pas permis d'obtenir des résultats, concernant les variables physiologiques, comparables à ceux que nous retrouvons dans la littérature, lorsqu'il est question de stress réel vécu. Toutefois, la littérature fait mention également de recherches rapportant des variations physiologiques lors de l'anticipation d'une source de stress, appuyant ainsi les résultats exposés dans notre étude.

Sinon, nos résultats chez le GT peuvent nous orienter sur une hypothèse suggérant que les adolescents sains réagissent différemment à une situation de stress. Ils se retrouvent plus souvent dans l'anticipation du stress et lorsqu'ils sont confrontés à un stress d'envergure léger à modéré, d'une très courte durée, leur SNA parvient à s'adapter au stress, se modulant de façon à permettre à l'adolescent de faire face au stress, tout en restant efficace et fonctionnel. Cette adaptation adéquate du stress pourrait venir du fait que les adolescents sont constamment confrontés à faire face au stress dans leur cadre scolaire, subissant un entraînement quotidien au stress, permettant à leur SNA de s'adapter adéquatement. Des études futures pourraient envisager l'exploration de cette hypothèse. Cela étant, notre évaluation comprenait principalement des tâches de stress académique, ce à quoi ils font face lors de leur formation scolaire. Mais, ces adolescents auraient-ils été en mesure de s'adapter aussi adéquatement à un

stress à caractère émotif? À un stress d'une plus grande intensité? Lors d'une plus longue durée? Cela serait à envisager. Notons également que la faible puissance statistique de l'étude ne nous permet pas de soutenir officiellement les propos divulgués, mais plutôt de les émettre en tant qu'hypothèses qui mériteraient fort bien d'être explorées davantage.

Il est difficile d'émettre des hypothèses pour ce qui est de la comparaison des deux groupes. Au niveau biologique, le cortisol salivaire révèle clairement que le GA s'avère plus stressé que le GT. Mais pouvons-nous nous fier sur ses résultats? Seule une puissance statistique convenable aurait pu nous révéler la présence d'une différence significative ou non entre les deux groupes. Pour ce qui est des paramètres physiologiques, la même conclusion est moins évidente que celle du cortisol salivaire. En effet, certaines variables nous démontrent une réaction plus importante au stress chez le GA, tandis que d'autres nous démontrent le contraire. Ainsi, il serait pertinent d'orienter des recherches futures vers le même but, soit d'analyser si l'anxiété module différemment le SNA, afin de pouvoir répondre clairement à cette interrogation.

Du point de vue de la comparaison entre les deux groupes de l'étude, nos analyses révèlent également une estime de soi moindre chez le GA ainsi que des difficultés de sommeil plus importantes. Toutefois, une fois de plus, la puissance statistique ne nous permet pas d'émettre ces propos officiellement. Ce ne sont que des hypothèses, qui mériteraient encore une fois d'être explorées davantage, afin de décrire les liens possibles entre l'anxiété, l'estime de soi et le sommeil.

Beaucoup de travaux sont encore nécessaires pour permettre d'analyser correctement l'effet de l'anxiété sur le SNA, lors de diverses tâches du quotidien, et l'impact que cela a sur les adolescents souffrant d'anxiété. Ces recherches pourraient permettre de mieux comprendre l'impact de l'anxiété d'un point de vue physiologique et biologique. Cela pourrait certainement améliorer la compréhension de ce trouble et ainsi, peut-être modifié l'orientation des soins et services futurs offerts à cette clientèle. Tout cela, dans un seul but; aider les adolescents souffrants d'anxiété à faire face à leur quotidien, tout en leur permettant d'avancer, d'évoluer et de s'épanouir, comme les autres adolescents autour d'eux.

ANNEXE A
Version française du questionnaire psychométrique
« Self-esteem scale » de Rosenberg

ANNEXE B
Questions sur la perception du stress lors des conditions de
l'évaluation en situations analogues et contrôlées

Questions sur la perception du stress lors des conditions de l'évaluation en situations analogues et contrôlées

Sur une échelle de 0 à 5, 0 ne représentant aucun stress et 5 étant la chose la plus stressante vécue. Répondez aux questions suivantes en mentionnant quelle intensité de stress correspondant à la situation nommée :

1. Quelle est l'intensité de votre stress, sur l'échelle de 0 à 5, avant de commencer l'évaluation?

0 1 2 3 4 5

2. La 1^{ère} condition (période couchée), correspond à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

3. La 2^e condition (période assise), correspond à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

4. La 3^e condition (référence 1 : compter de 1 à 50), correspond à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

5. La 4^e condition (Stroop : mots en couleur), correspond à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

6. La 5^e condition (référence 1 : compter de 1 à 50), correspond à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

7. La 6^e condition (Soustractions), correspond à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

8. La 7^e condition (référence 1 : compter de 1 à 50), correspond à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

9. L'évènement stressant raconté correspondait à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5, au moment où il s'est produit?

0 1 2 3 4 5

10. Le fait de raconté cet évènement stressant aujourd'hui, correspond à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

11. La dernière condition (période assise), correspond à quelle intensité de stress sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

12. Maintenant que l'évaluation est terminée, quelle est l'intensité de votre stress, sur l'échelle de 0 à 5?

0 1 2 3 4 5

ANNEXE C
Certification éthique du Comité d'éthique et de la recherche de
l'hôpital Rivière-des-Prairies



Le 9 août 2010

Alain Steve Comtois
 Département de Kinanthropologie, UQAM
 Case postale 8888, succ. Centre-ville
 Montréal (Québec) H3C 3P8

Objet :	Projet 10-03P	Mesure de l'efficacité de l'évaluation en situations analogues et contrôlés chez les adolescents ayant un trouble anxieux.
	Chercheur	Alain Steve Comtois
	Co-chercheurs	Tommy Chevrette, Marie-Rive Lamont

Monsieur Comtois,

Nous accusons réception des documents transmis le 21 juillet et le 9 août 2010 suite aux demandes du Comité d'éthique et vous remercions des réponses données. Le tout est jugé satisfaisant. Nous vous retournons, sous pli, une copie des formulaires d'information et de consentement approuvés portant l'estampille d'approbation du Comité. Seuls ces formulaires devront être utilisés pour signature par les participants à la recherche.

La présente constitue l'approbation finale par le CÉR de l'Hôpital Rivière-des-Prairies et est valide pour un an à compter d'aujourd'hui, 9 août 2010, date de l'approbation finale. À la date anniversaire, vous devrez alors compléter le formulaire de suivi annuel requérant de résumer le déroulement de l'étude afin d'obtenir un renouvellement de l'approbation éthique de ce projet.

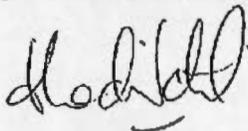
Cette approbation finale suppose que vous vous engagez :

- ◆ à respecter la présente décision;
- ◆ à remettre au CÉR un rapport annuel faisant état de l'avancement du projet, lequel rapport est nécessaire au renouvellement de l'approbation éthique;
- ◆ à tenir une liste des sujets de recherche, pour une période maximale de douze mois suivant la fin du projet ; à aviser le CÉR dans les plus brefs délais de tout incident en cours de projet ainsi que tout changement ou modification que vous souhaitez apporter à la recherche notamment au protocole ou au formulaire de consentement.

1 de 2

- ◆ à notifier au CÉR dans les meilleurs délais tout nouveau renseignement susceptible d'affecter l'intégrité ou l'éthicité du projet de recherche ou d'influer sur la décision d'un sujet de recherche quant à sa participation;
- ◆ à communiquer au CÉR toute suspension ou annulation d'autorisation relative au projet qu'aura formulée un organisme subventionnaire ou de réglementation;
- ◆ à informer le CÉR de tout problème constaté par un tiers au cours d'une activité de surveillance ou de vérification, interne ou externe, qui est susceptible de remettre en question soit l'éthicité du projet, soit la décision du CÉR;
- ◆ à notifier au CÉR l'interruption temporaire ou définitive du projet et remettre un rapport faisant état des motifs de cette interruption ainsi que les répercussions de celle-ci sur les sujets de recherche;
- ◆ à remettre au CÉR un rapport final faisant état des résultats de la recherche.

Vous souhaitant la meilleure des chances dans la poursuite de vos travaux, nous vous prions d'agréer, Monsieur Comtois, l'expression de nos sentiments distingués.



Élodie Petit, Présidente
Comité d'éthique de la recherche

EP/vg

ANNEXE D

**Certification éthique du Comité de déontologie du Département de
kinanthropologie de l'Université du Québec à Montréal**

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Comité de déontologie du Département de Kinanthropologie (CDKIN)

Conformité à l'éthique en matière de recherche impliquant la participation de sujets humains

Le Comité de déontologie du Département de Kinanthropologie (CDKIN), mandaté à cette fin par le Comité institutionnel d'éthique de la recherche avec des êtres humains (CIER) de l'Université du Québec à Montréal, a examiné le protocole de recherche suivant:

Titre: Description de la réactivité physiologique des adolescents ayant un trouble anxieux, à l'aide de l'évaluation en situations analogues et contrôlées.

Responsable: Marie-Ève Lamont (sous la direction du professeur Alain Steve Comtois)

Département: Kinanthropologie

Ce protocole de recherche est jugé conforme aux pratiques habituelles et répond entièrement aux normes établies par le *Cadre normatif pour l'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'UQAM*.

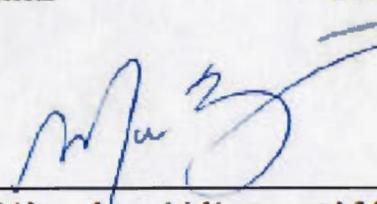
Le projet est jugé recevable sur le plan éthique.

Membres du comité

NOM	POSTE OCCUPÉ	DÉPARTEMENT
Marc Bélanger	Professeur	Kinanthropologie
Jean-Paul Guillemot	Professeur	Kinanthropologie
Paul G.Hénault	Professeur	Kinanthropologie

Le 1er mars 2011

Date


Présidence du comité départemental (Marc Bélanger)

ANNEXE E
Protocole téléphonique

Protocole téléphonique

1. INTRODUCTION AUX PARENTS

Bonjour M (Mme) _____,

Mon nom est Marie-Eve Lamont. Je suis kinésiologue au programme de pédopsychiatrie de l'hôpital Rivière-des-Prairies (HRDP) et je suis également étudiante à la maîtrise où je réalise un projet de recherche. _____ (Nom du kinésiologue ayant contacté la famille pour fixer le rendez-vous pour l'évaluation), kinésiologue à l'HRDP, vous a quelque peu informé au sujet du projet de recherche en cours et vous a demandé l'accord afin que je puisse communiquer avec vous. Puis-je prendre quelques minutes de votre temps pour vous informer davantage sur ce projet de recherche et répondre, par la suite, à vos questions?

2. BUT DU PROJET

Le projet vise à mesurer les réactions de l'organisme (battements cardiaques, température des mains et respiration) de votre enfant en utilisant une évaluation précise, utilisée en tant qu'outil clinique à l'HRDP. Pour ce projet de recherche, deux groupes seront formés. Le premier groupe sera composé d'adolescents ayant un trouble anxieux et le second sera composé d'adolescents n'ayant pas de trouble anxieux, formant le groupe témoin.

Cette recherche permettra de décrire la réaction de l'organisme lors des différentes situations (stress perçu et aucun stress) et de les comparer entre elles. Les conditions où il y a un stress perçu seront comparables aux stress se retrouvant dans la vie quotidienne (ex. Oral, examen). À l'aide d'un échantillon de salive de votre enfant, nous allons être en mesure de vérifier son niveau de stress avant et à la suite de l'évaluation. Avec cette recherche, nous pourrions également vérifier si les adolescents ayant un trouble anxieux réagissent de façon différente, à une même évaluation, lorsque comparés à un groupe témoin.

3. NATURE DE LA PARTICIPATION

Votre enfant est sollicité pour cette recherche, car à la suite des résultats de la pré-évaluation psychiatrique de la clinique d'intervention auprès des jeunes ayant un trouble anxieux (CITA), Dre Bouvier a trouvé pertinent de faire passer à votre enfant une évaluation en situations analogues et contrôlées (SAC) dans l'attente de l'évaluation psychiatrique.

L'évaluation SAC est un outil clinique utilisé à l'HRDP et fait l'objet actuellement d'un projet de recherche. Si vous acceptez que votre enfant participe au projet de recherche, cela nous permettra d'utiliser les données de votre enfant, recueillies lors de cette évaluation SAC afin qu'elles soient utilisées pour compléter la base de données du groupe d'adolescents ayant un trouble anxieux, de notre recherche. Si vous acceptez ou refusez que votre enfant participe au projet de recherche, il devra tout de même effectuer cette évaluation dans le cadre de la clinique.

De plus, en participant au projet de recherche, des tests supplémentaires seront ajoutés à l'évaluation de votre enfant, soit; quatre recueils d'échantillons de salive et un questionnaire à remplir. La durée totale des tests ajoutés à l'évaluation SAC sera d'environ 15 minutes.

En acceptant de participer à la présente étude, vous autorisez également la responsable du projet de recherche à consulter le dossier médical de votre enfant. Cela lui permettra d'avoir accès à des renseignements tels que le diagnostic de votre enfant ainsi que ses données morphologiques.

Si cela vous intéresse, nous pourrions vous faire parvenir, par courriel, les résultats généraux de notre projet de recherche, à la fin de celui-ci.

4. RISQUES ET INCONVÉNIENTS

La participation à ce projet de recherche n'implique pas de risque pour votre enfant ni de déplacement supplémentaire. Le seul inconvénient est le temps supplémentaire, environ 15 minutes, pour la collecte des échantillons de salive et la complétion des questionnaires qui s'effectueront lors de la rencontre pour l'évaluation SAC.

5. CONFIDENTIALITÉ

Tous les renseignements recueillis au cours de la présente étude demeureront confidentiels. Aucune donnée ne permettant d'identifier votre enfant ne paraîtra dans les publications et dans les bases de données. Notre mode de conservation des données dans la banque sera codé et les personnes y ayant accès seront les chercheurs impliqués dans la recherche.

6. PARTICIPATION VOLONTAIRE ET DROIT DE RETRAIT

La participation de votre enfant à cette recherche est volontaire. Cela signifie que même si vous consentez à ce que votre enfant participe à cette recherche, il demeure entièrement libre de ne pas participer ou de mettre fin à sa participation en tout temps sans justification ni pénalité. Vous pouvez également retirer votre enfant du projet en tout temps. Si vous retirez votre enfant de cette recherche ou qu'il se retire de lui-même, sachez que nous n'utiliserons pas ses données de recherche et que celles-ci seront détruites. De plus, si vous refusez que votre enfant participe à cette recherche, soyez assuré que ce dernier ne sera pas pénalisé, quant à son suivi et les soins lui étant apportés par la CITA, de l'HRDP.

7. QUESTIONS DES PARENTS

Je vous remercie d'avoir pris le temps de m'écouter.

- Est-ce qu'une participation au projet de recherche vous intéresse?

Si le parent mentionne être intéressé à ce que son enfant participe à la recherche, veuillez poursuivre avec les questions suivantes :

- Lors du début de rencontre, pour effectuer l'évaluation SAC de votre enfant, le formulaire d'information et de consentement vous sera expliqué et vous pourrez à ce moment le signer.
- Je vais vous laisser mes coordonnées téléphoniques à l'HRDP ainsi que ceux des membres de l'équipe de recherche afin que vous puissiez rejoindre un membre de l'équipe si vous avez des questions avant la rencontre ou si vous ou votre enfant avez un empêchement lors de la journée d'évaluation vous empêchant d'être présents au rendez-vous fixé.
 - Mes coordonnées téléphoniques à l'HRDP sont le 514-323-7260, poste 2826.

- Vous pouvez également rejoindre le chercheur principal, M Alain Steve Comtois, à l'Université du Québec à Montréal au 514-987-3000, poste 1083 ou à l'HRDP au 514-323-7260, poste 2381.

- Avez-vous des questions?

8. Restrictions avant l'évaluation SAC

Si le parent accepte la participation de l'enfant au projet, veuillez lui expliquer les restrictions à suivre pour la journée de l'évaluation SAC. Veuillez-vous référer à l'*annexe VII*.

ANNEXE F

**Lettre d'appui de l'école secondaire Marcellin-Champagnat envers
le projet de recherche**



Le 15 décembre 2009

Mme Étodle Petit

La présente est pour vous informer que Mme Marie-Ève Lamont est passée, le 20 octobre dernier, dans notre établissement afin de présenter son projet de recherche sur le système nerveux autonome. La présentation d'une trentaine de minutes nous a permis de bien cerner le but de son travail. Mme Lamont a su vulgariser le contenu et nous a bien expliqué les éléments d'ordre méthodologique.

Nous acceptons donc que nos élèves participent à cette recherche avec le consentement de leurs parents. Nous mettons également à la disposition de Mme Lamont les locaux nécessaires pour la réalisation de ce projet.

En espérant le tout conforme à vos attentes.

Veuillez agréer, Mme Petit, mes salutations les plus distinguées.

Patricia Deslauriers
Directrice des services pédagogiques
École secondaire Marcellin-Champagnat



ANNEXE G

**Liste de ce qui est à éviter pour l'évaluation en situations analogues
et contrôlées**

**Liste de ce qui est à éviter pour
l'évaluation en situations analogues et contrôlées**

- Ne pas boire, manger ou se brosser les dents dans l'heure qui précède l'évaluation.
- Ne pas consommer de nicotine dans les 8 à 24 heures qui précèdent l'évaluation.
- Ne pas consommer d'alcool dans les 12 heures qui précèdent l'évaluation.
- Ne pas consommer de drogues dans les 24 heures qui précèdent l'évaluation;
- Ne pas consommer de café, thé, boissons gazeuses (ex. Coke, Pepsi, etc.), boissons énergisantes (ex. Red Bull, Guru, etc.) ainsi que des sucreries (ex. chocolat, bonbons, etc.) dans les 24 heures qui précèdent l'évaluation;

Pour toutes questions, veuillez communiquer avec Marie-Eve Lamont, responsable de l'évaluation; 514-323-7260, poste 2826.

ANNEXE H

Formulaire d'informations et de consentement – Groupe témoin

FORMULAIRE D'INFORMATIONS ET DE CONSENTEMENT - GROUPE TÉMOIN

TITRE DE LA RECHERCHE

Description de la réactivité physiologique des adolescents ayant un trouble anxieux, à l'aide de l'évaluation en situations analogues et contrôlées.

CHERCHEURS ET AFFILIATION

Chercheur principal : Alain Steve Comtois, Ph.D, Professeur au département de kinanthropologie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et chercheur à l'Hôpital Rivière-des-Prairies (HRDP) (UQAM : 514-987-3000, poste 1083; HRDP : 514-323-7260, poste 2381).

Responsable du projet de recherche : Marie-Eve Lamont, B.Sc., M.Sc(c), Étudiante à la maîtrise en kinanthropologie à l'UQAM et kinésiologue au programme de pédopsychiatrie de l'HRDP (514-323-7260, poste 2826).

PRÉSENTATION

Cher(s) Parent (s),

Le présent formulaire consiste à vous présenter un projet de recherche présentement en cours, sollicitant la participation de votre enfant et vous demandant votre consentement parental. Veuillez lire attentivement chacune des sections de ce document, qui vous informeront précisément sur notre projet de recherche et n'hésitez pas à communiquer avec nous si vous avez des questions. Vous retrouverez les coordonnées téléphoniques des chercheurs à la fin de ce document.

BUT DU PROJET

Ce projet de recherche porte principalement sur les réactions de l'organisme des adolescents ayant un trouble anxieux.

Ce projet vise donc à mesurer les réactions de l'organisme (battements cardiaques, température de la main et respiration) de votre enfant en utilisant une évaluation bien précise que l'on nomme l'évaluation en situations analogues et contrôlées (SAC). Pour ce projet de recherche, deux groupes seront formés. Le premier groupe sera composé d'adolescents ayant un trouble anxieux et le second sera composé d'adolescents n'ayant pas de difficultés particulières, formant le groupe témoin.

Cette recherche permettra de décrire la réaction de l'organisme lors de différentes situations (stress perçu et aucun stress) et de les comparer entre elles. Les conditions où il y a un stress perçu seront comparables aux stress se retrouvant dans la vie quotidienne (ex. Oral, examen). À l'aide d'un échantillon de salive de votre enfant, nous allons être en mesure de vérifier son niveau de stress avant et à la suite de l'évaluation. Avec cette recherche, nous pourrons également vérifier si les adolescents ayant un trouble anxieux réagissent de façon différente, à une même évaluation, lorsque comparés à un groupe témoin.

NATURE DE LA PARTICIPATION

Votre enfant est sollicité pour faire partie du groupe témoin de ce projet de recherche.

En participant au projet de recherche, l'évaluateur effectuera tout d'abord un recueil d'un échantillon de salive de votre enfant, à l'aide d'une procédure simple et non invasive. Pour y parvenir, une salivette contenant un coton synthétique sera remise à votre enfant. Il lui sera demandé de mettre le coton dans sa bouche et de le mâcher légèrement pendant environ une minute.

Il devra ensuite remplir le questionnaire de l'Échelle d'Estime de Soi de Rosenberg, contenant 10 questions et qui ne lui prendra pas plus de 5 minutes à remplir.

Ensuite, l'évaluateur procédera à l'installation instrumentale, permettant d'évaluer les réactions de l'organisme. L'installation des instruments prendra environ 10 à 15 minutes. L'évaluateur installera un cardiofréquencemètre. Cet appareil permet de

mesurer les battements cardiaques. Une bande thoracique sera donc installée directement sur la peau de votre enfant, en dessous de la poitrine. Deux bandes élastiques enregistrant la respiration seront également installées à des endroits bien précis, par-dessus les vêtements de votre enfant. La première bande élastique sera placée autour de sa taille, passant sur son nombril. La position de la seconde bande élastique dépendra du sexe du participant. Pour un candidat masculin, cette bande sera placée directement sur la poitrine. Tandis que pour un candidat de sexe féminin, la bande sera placée en haut de la poitrine, passant en dessous des aisselles. Finalement, le dernier appareil à installer est un senseur mesurant la température des mains de votre enfant, qui sera placé sur le bout du majeur de sa main droite et maintenue en place par une petite bande velcro.

Suite à l'installation, tout juste avant de commencer l'évaluation SAC, un second échantillon de salive de votre enfant sera recueilli, en utilisant la même méthode que celle étant expliquée ci-haut.

À la suite du recueil salivaire effectué, l'évaluation SAC, comprenant 9 étapes, débutera. Cette évaluation contient des périodes de repos où aucune tâche verbale ou motrice ne sera demandée à votre enfant et des périodes actives où votre enfant sera amené à exécuter des tâches verbalement. Les périodes actives seront composées d'activités non stressantes et d'activités où un stress peut être perçu. La durée de l'évaluation est d'environ 30 minutes.

Après l'évaluation SAC, un échantillon de salive sera une fois de plus prélevé auprès de votre enfant, en utilisant la même méthode que lors des deux recueils précédents.

Par la suite, l'évaluateur procédera au retrait de tout appareil sur votre enfant.

Finalement, la dernière étape consiste à recueillir à nouveau un échantillon de salive de votre enfant, en utilisant la même méthode que lors des recueils salivaires précédents.

La durée totale de l'évaluation est d'environ 50 minutes. Les résultats de votre enfant seront conservés et analysés en tant que données du GT.

PRÉSÉLECTION

Les élèves de 5^e années du secondaire ont assisté à une rencontre d'informations sur le projet de recherche. Lors de cette rencontre, le projet de recherche a été expliqué à votre enfant et aux autres élèves de son niveau scolaire. Une période de questions a également été prévue dans la rencontre afin de répondre aux questionnements des étudiants. Ceux intéressés à participer à cette recherche sont repartis à leur domicile avec deux documents : Liste de ce qui est à éviter pour l'évaluation en situations analogues et contrôlées, et Formulaire d'informations et de consentement-groupe témoin. Ces documents vous permettent d'avoir accès aux informations concernant le projet de recherche.

CRITÈRES D'INCLUSION

Pour faire partie de cette recherche, votre enfant doit être âgé entre 15 et 17 ans et être en bonne santé générale.

CRITÈRES D'EXCLUSION

Si votre enfant participe à cette recherche, il ne doit pas avoir de diagnostics psychiatriques (ex. Trouble anxieux, Trouble du déficit d'attention/hyperactivité, Trouble de l'humeur, Trouble psychotique, Trouble envahissant du développement, etc.). De plus, il ne doit pas prendre de médication(s) et ne doit pas être fumeur (ex. cigarette, cigare). Il ne doit pas non plus avoir une déficience intellectuelle, le diabète, des problèmes cardiaques ainsi que des problèmes respiratoires.

AVANTAGES PERSONNELS DÉCOULANT DE LA PARTICIPATION

La participation de votre enfant à cette recherche :

- Lui permettra de vivre une expérience personnelle enrichissante, l'exposant aux nouvelles technologies dans le domaine d'évaluation psychophysiologique;
- Est une contribution à l'avancement des connaissances scientifiques dans les domaines de la psychophysiologie et de la santé mentale auprès des adolescents.

De plus, si vous le désirez, nous pourrions vous faire parvenir, par courriel les résultats globaux de notre recherche, lorsque celle-ci sera complétée.

INCONVÉNIENTS PERSONNELS DÉCOULANT DE LA PARTICIPATION

La participation de votre enfant à cette recherche occasionnera peu d'inconvénients. En participant au projet de recherche, vous et votre enfant n'aurez pas besoin de vous déplacer, étant donné que l'évaluation se fera directement à l'école de votre enfant. Par contre, votre enfant sera retiré de sa classe pendant une période d'environ 50 minutes, afin de réaliser l'évaluation. Afin de minimiser les inconvénients, une entente a été faite avec la direction de l'école. Les évaluations se feront lors de cours moins exigeants; cours à option (ex. arts plastiques, musiques, danse, théâtre, etc.), périodes d'étude, cours d'éducation physique, etc.

RISQUE

Il y a peu de risque pour votre enfant, quant à sa participation au projet de recherche. Votre enfant devra exécuter des tâches dont un stress peut être perçu. Celles-ci sont similaires à des tâches pouvant survenir à l'école. Donc, le stress rencontré est similaire à celui pouvant être ressenti lors d'oraux ou d'examens. Par contre, si au cours de l'évaluation, votre enfant ressent un inconfort par la révélation d'évènements douloureux, sachez que Mme Émilie Loiselle, travailleuse sociale employée à l'école secondaire de votre enfant, sera en mesure de rencontrer votre enfant, afin de l'aider.

COMPENSATION DES PARTICIPANTS

Notez que la participation de votre enfant est strictement volontaire et qu'aucune compensation monétaire ne sera remise, si participation il y a.

CONFIDENTIALITÉ

Tous les renseignements recueillis au cours de la présente étude demeureront confidentiels, à moins que leur divulgation ne soit exigée par la loi. Aucune donnée ne permettant d'identifier votre enfant ne paraîtra dans les publications et dans les

bases de données. Notre mode de conservation des données dans la banque sera codé et les personnes y ayant accès seront les chercheurs impliqués dans la recherche. De plus, tous les renseignements et données de la recherche seront conservés dans une filière barrée à l'Hôpital Rivière-des-Prairies (HRDP), pour une durée de 5 ans. Par la suite, ils seront détruits. Notez que le dossier de recherche de votre enfant pourrait être consulté par des organismes gouvernementaux de réglementation ainsi que par le comité d'éthique de la recherche (CÉR) de l'HRDP et de l'UQAM, pour des fins de vérification et de saine gestion de la recherche.

RESPONSABILITÉ

Si à la suite de la participation de votre enfant à cette étude, il survient un accident attribuable aux procédures utilisées lors de l'évaluation, vous pourrez faire valoir tous les recours légaux garantis par les lois en vigueur au Québec. En acceptant de participer, vous ne libérez ni les chercheurs, ni l'établissement scolaire, ni l'Université de leur responsabilité civile et professionnelle.

PARTICIPATION VOLONTAIRE ET DROIT DE RETRAIT

La participation de votre enfant à cette recherche est volontaire. Cela signifie que même si vous consentez aujourd'hui à ce que votre enfant participe à cette recherche, il demeure entièrement libre de ne pas participer ou de mettre fin à sa participation en tout temps sans justification. Vous pouvez également retirer votre enfant du projet en tout temps. Si vous retirez votre enfant de cette recherche ou qu'il se retire de lui-même, sachez que nous n'utiliserons pas ses données de recherche et que celles-ci seront détruites. De plus, si vous refusez que votre enfant participe à cette recherche, soyez assuré que cette décision n'occasionnera aucun impact au dossier scolaire de votre enfant.

PERSONNES RESSOURCES

Nous répondrons à toutes vos questions concernant le projet de recherche. Pour toutes informations supplémentaires sur le projet de recherche, vous pourrez communiquer avec la responsable du projet de recherche, Marie-Eve Lamont au (514) 323-7260 poste 2826, ou Alain Steve comtois (chercheur principal) au (514) 323-7260 poste 2381.

Sachez que notre étude a reçu l'approbation du CÉR de l'HRDP. De plus, pour les questions concernant vos droits quant à la recherche ou pour signaler une plainte, vous pouvez vous adresser à madame Hélène Bousquet, commissaire locale à la qualité des services de l'HRDP au (514) 323-7260 poste 2154.

Cette recherche a également reçu l'approbation du Comité de déontologie du Département de Kinanthropologie (CDKIN), un sous-comité du Comité institutionnel d'éthique de la recherche chez l'humain (CIÉR) de l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Toute question sur le projet, plainte ou commentaire peut être adressé au chercheur. Pour toute question sur les responsabilités des chercheurs au plan de l'éthique de la recherche avec des êtres humains ou dans l'éventualité où la plainte ne peut leur être adressée directement, vous pouvez faire valoir votre situation auprès du CDKIN en contactant le responsable, M. Marc Bélanger (514-987-3000 poste 6862 ou belanger.m@uqam.ca) ou auprès du CIÉR en contactant le Président du comité d'éthique, M. Joseph Josy Levy (514-987-3000 poste 4483 ou levy.joseph_josy@uqam.ca).

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE LA RECHERCHE

Je désire recevoir, par courriel, les résultats généraux de la recherche, lorsque celle-ci sera terminée.

Oui Non

Adresse courriel :

PARENT QUI SIGNE À TITRE DE REPRÉSENTANT LÉGAL

Je reconnais avoir lu le présent formulaire de consentement qui requiert la participation de mon enfant. Je certifie avoir pris conscience de la possibilité de communiquer avec l'équipe de recherche, en tout temps, pour toutes questions. Si questions j'ai eues, il m'a été possible de rejoindre un membre de l'équipe de recherche et on a répondu avec satisfaction à mes questions. Je sais que mon enfant est libre de participer au projet et qu'il demeure libre de s'en retirer en tout temps, par avis verbal, sans préjudice et sans que cela n'affecte son dossier scolaire. Je demeure également libre de l'en retirer à tout moment aux mêmes conditions. Je certifie qu'on m'a laissé le temps nécessaire pour prendre ma décision. Je certifie que le projet de recherche a été expliqué à mon enfant dans la

mesure du possible et qu'il accepte d'y participer sans contrainte ou pression de qui que ce soit. Je comprends que je recevrai, par l'entremise de mon enfant, une copie datée et signée du présent formulaire de consentement. Je consens à ce que mon enfant participe à ce projet.

Nom du parent en lettre moulée

Signature

Date

ASSENTIMENT DU JEUNE DE MOINS DE 18 ANS

Nom du participant en lettre moulée

Signature

Date

ENGAGEMENT DU CHERCHEUR

- Avoir expliqué avec satisfaction de sa part, les termes du présent formulaire de consentement, au participant concerné.
- Avoir répondu aux questions, du participant concerné, qui m'ont été posées à cet égard.
- Avoir clairement indiqué, au participant concerné, qu'il demeure, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus.
- Avoir expliqué, au participant concerné, que je lui remettrai une copie signée et datée du présent formulaire, afin qu'il le transmette à ses parents.

 Nom du chercheur ou nom de la
 personne désignée pour expliquer
 la recherche et obtenir le
 consentement.

 Signature

 Fonction

 Date

Lorsque le parent ou le représentant légal de l'enfant a communiqué avec moi, je consens de lui;

- Avoir expliqué avec satisfaction de sa part, les termes du présent formulaire de consentement.
- Avoir répondu aux questions qui m'ont été posées à cet égard.
- Avoir clairement indiqué qu'il demeure, à tout moment, libre de mettre un terme à la participation de son enfant au projet de recherche décrit ci-dessus.
- Avoir expliqué que je remettrai une copie signée et datée du présent formulaire.

 Nom du chercheur ou nom de la
 personne désignée pour expliquer
 la recherche et obtenir le
 consentement.

 Signature

 Fonction

 Date

ANNEXE I
État du participant

État du participant

1. Date de naissance : _____ / ____ / ____ Âge (en mois) :

 (AAAA) (MM) (JJ)

2. Est-ce que le participant se sent anxieux ou stressé présentement?
 OUI NON
 - Sur une échelle de 0 à 5, quel est son état de stress?

3. Est-ce que le participant se sent étourdi présentement?
 OUI NON
 - Si oui, est-ce habituelle chez le participant? OUI NON

4. Est-ce que le participant est grippé ou fiévreux présentement?
 OUI NON
 - Si OUI, depuis combien de temps? _____

5. Est-ce que le participant a des allergies présentement?
 OUI NON
 - Si OUI, depuis combien de temps? _____

6. Est-ce que le participant a fait de l'activité physique intense aujourd'hui?
 OUI NON
 - Si OUI, durant combien de temps? _____
 - Est-ce régulier chez lieu? OUI NON

7. Est-ce que le participant prend des médicaments ou antibiotiques présentement?
 OUI NON
 - Si OUI, durant combien de temps? _____

- Dressez la liste :
 - ✓ _____ (Die / Hs / Bid) :
Intro ___ stable ___ Dose ___ mg
 - ✓ _____ (Die / Hs / Bid) :
Intro ___ stable ___ Dose ___ mg
 - ✓ _____ (Die / Hs / Bid) :
Intro ___ stable ___ Dose ___ mg
 - ✓ _____ (Die / Hs / Bid) :
Intro ___ stable ___ Dose ___ mg

Pour les candidats de sexe féminin seulement, poser quelques questions sur les cycles menstruels de la participante, étant donné que cela influencera les données biologiques (cortisol salivaire) :

8. Quelle est la date de sa première journée de ses dernières menstruations?

9. Quelle est la durée habituelle de ses règles menstruelles?

10. Quelle est la durée habituelle entre ses règles menstruelles?

ANNEXE J
Questions sur le sommeil

Questions sur le sommeil :

1. Heure du couché hier soir : _____
 - Est-ce que c'est habituellement à cette heure que le participant se couche? OUI NON
 - Si NON, quelle est l'heure habituelle du couché du participant :

2. Combien de temps cela lui a-t-il pris pour s'endormir? _____
 - Est-ce que c'est habituellement le temps d'endormissement du participant? OUI NON
 - Si NON, quelle est la latence habituelle au sommeil chez le participant? _____

3. Au cours de la dernière nuit, est-ce que le participant a eu des éveils?
 - OUI NON
 - Si OUI, combien en a-t-il eu? _____
 - Si OUI, combien de temps ont duré le(les) période(s) d'éveil(s)?

 - Est-ce comme cela habituellement? OUI NON

4. Heure du levé ce matin : _____
 - Est-ce que c'est habituellement à cette heure que le participant se lève?
 - OUI NON
 - Si NON, quelle est l'heure habituelle du levé du participant :

5. Comment le participant qualifierait-il son sommeil lors de la nuit passée?
 - Pas reposant Peu reposant Un peu reposant Reposant Très reposant
 - Est-ce comme cela habituellement? OUI NON

6. Au cours de la dernière nuit, est-ce que le participant a fait des cauchemars?

OUI NON

Si OUI, combien en a-t-il eu? _____

Si OUI, combien de temps ont duré le(les) période(s) d'éveille(s)?

• Est-ce comme cela habituellement? OUI NON

Si OUI, à quelle fréquence? _____

7. Au cours de la dernière nuit, est-ce que le participant a fait des mauvais rêves?

OUI NON

Si OUI, combien en a-t-il eu? _____

• Est-ce comme cela habituellement? OUI NON

Si OUI, à quelle fréquence? _____

8. Est-ce que le participant était fatigué au levé? OUI NON

• Est-ce comme cela habituellement? OUI NON

Combien de temps cela a pris pour que sa fatigue s'estompe? _____

• Est-ce comme cela habituellement? OUI NON

9. Est-ce que le participant ressent de la fatigue diurne, en ce moment?

OUI NON

• Est-ce comme cela habituellement? OUI NON

10. Est-ce que le participant est satisfait de son sommeil de la nuit dernière?

Pas du tout Peu satisfait Un peu satisfait Satisfait Très satisfait

• Est-il satisfait habituellement de son sommeil? OUI NON

ANNEXE K
Formulaire de consentement – Groupe anxieux

FORMULAIRE D'INFORMATIONS ET DE CONSENTEMENT - GROUPE ANXIEUX

TITRE DE LA RECHERCHE

Description de la réactivité physiologique des adolescents ayant un trouble anxieux, à l'aide de l'évaluation en situations analogues et contrôlées.

CHERCHEURS ET AFFILIATION

Chercheur principal : Alain Steve Comtois, Ph.D, Professeur au département de kinanthropologie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et chercheur à l'Hôpital Rivière-des-Prairies (HRDP) (UQAM : 514-987-3000, poste 1083; HRDP : 514-323-7260, poste 2381).

Responsable du projet de recherche : Marie-Eve Lamont, B.Sc., M.Sc., Étudiante à la maîtrise en kinanthropologie à l'UQAM et kinésiologue au programme de pédopsychiatrie de l'HRDP (514-323-7260, poste 2826).

PRÉSENTATION

Cher(s) Parent(s),

Le présent formulaire consiste à vous présenter un projet de recherche qui est présentement en cours, sollicitant la participation de votre enfant et vous demandant votre consentement parental. Veuillez lire attentivement chacune des sections de ce document, qui vous informeront précisément sur notre projet de recherche et n'hésitez pas à nous poser vos questions.

BUT DU PROJET

Le projet vise à mesurer les réactions de l'organisme (battements cardiaques, température des mains et respiration) de votre enfant en utilisant une évaluation précise, utilisée en tant qu'outil clinique à l'HRDP. Pour ce projet de recherche, deux groupes seront formés. Le premier groupe sera composé d'adolescents ayant un trouble anxieux et le second sera composé d'adolescents n'ayant pas de trouble anxieux, formant le groupe témoin.

Cette recherche permettra de décrire la réaction de l'organisme lors des différentes situations (stress perçu et aucun stress) et de les comparer entre elles. Les conditions où il y a un stress perçu seront comparables aux stress se retrouvant dans la vie quotidienne (ex. Oral, examen). À l'aide d'un échantillon de salive de votre enfant, nous allons être en mesure de vérifier son niveau de stress avant et à la suite de l'évaluation. Avec cette recherche, nous pourrions également vérifier si les adolescents ayant un trouble anxieux réagissent de façon différente, à une même évaluation, lorsque comparés à un groupe témoin.

NATURE DE LA PARTICIPATION

Votre enfant est sollicité pour cette recherche, car à la suite des résultats de la pré-évaluation psychiatrique de la CITA, Dre Bouvier a trouvé pertinent de faire passer à votre enfant une évaluation SAC dans l'attente de l'évaluation psychiatrique.

En acceptant de participer à la présente étude, vous autorisez la responsable du projet de recherche à consulter le dossier médical de votre enfant. Cela lui permettra d'avoir accès à des renseignements tels que le diagnostic de votre enfant ainsi que ses données morphologiques.

En participant au projet de recherche, l'évaluateur effectuera tout d'abord un recueil d'un échantillon de salive de votre enfant, à l'aide d'une procédure simple et non invasive. Pour y parvenir, une salivette contenant un coton synthétique sera remise à votre enfant. Il lui sera demandé de mettre le coton dans sa bouche et de le mâcher légèrement pendant environ une minute.

Il devra ensuite remplir le questionnaire de l'Échelle d'Estime de Soi de Rosenberg, contenant 10 questions et qui ne lui prendra pas plus de 5 minutes à remplir.

Ensuite, l'évaluateur procédera à l'installation instrumentale, permettant d'évaluer les réactions de l'organisme. L'installation des instruments prend environ 10 à 15 minutes. L'évaluateur installera un cardiofréquencemètre. Cet appareil permet de mesurer les battements cardiaques. Une bande thoracique sera donc placée sur la peau de votre enfant, en dessous de sa poitrine. Deux bandes élastiques enregistrant la respiration seront également installées à des endroits bien précis, par-dessus les vêtements de votre enfant. La première bande élastique sera placée autour de la taille de votre enfant, passant sur son nombril. L'emplacement de la seconde bande dépendra du sexe de votre enfant. Pour un candidat de sexe masculin, la bande élastique sera placée directement sur la poitrine. Cependant, pour un candidat de sexe féminin, la bande sera placée au-dessus de sa poitrine, passant sous ses aisselles. Finalement, le dernier appareil à installer sera un senseur mesurant la température des mains de votre enfant, qui sera placé sur le bout du majeur de sa main droite et maintenue en place par une petite bande velcro.

Suite à l'installation, tout juste avant de commencer l'évaluation SAC, un second échantillon de salive de votre enfant sera recueilli, en utilisant la même méthode que celle étant expliquée ci-haut.

À la suite du recueil salivaire effectué, l'évaluation SAC débutera et prendra environ 30 minutes. Notez qu'étant donné que cette évaluation est incluse dans les procédures d'évaluation de la CITA, la nature de la participation de votre enfant pour cette partie du projet de recherche consiste à nous permettre d'utiliser les résultats de l'évaluation SAC.

Après l'évaluation SAC, un échantillon de salive sera une fois de plus prélevé auprès de votre enfant, en utilisant la même méthode que lors des deux recueils précédents.

Par la suite, l'évaluateur procédera au retrait de tout appareil sur votre enfant.

Finalement, la dernière étape consiste à recueillir à nouveau un échantillon de salive de votre enfant, en utilisant la même méthode que lors des recueils salivaires précédents.

La durée totale des tests ajoutés à l'évaluation SAC, effectuée par votre enfant, sera d'environ 15 minutes.

CRITÈRES D'INCLUSION

Pour faire partie de cette recherche, votre enfant doit être âgé entre 15 et 17 ans et être en bonne santé générale. Il doit également avoir été référé pour effectuer une évaluation SAC.

CRITÈRES D'EXCLUSION

Si votre enfant participe à cette recherche, il ne doit pas prendre de médication(s). Il ne doit pas non plus avoir un trouble envahissant du développement, une déficience intellectuelle, le diabète, des problèmes cardiaques ainsi que des problèmes respiratoires. De plus, il ne doit pas être fumeur (ex. cigarette, cigare).

AVANTAGES PERSONNELS DÉCOULANT DE LA PARTICIPATION

La participation de votre enfant à cette recherche n'occasionne pas de bénéfices directs. Cependant, notez qu'une participation au projet de recherche est une contribution à l'avancement des connaissances scientifiques dans les domaines de la psychophysiologie et de la santé mentale auprès des adolescents.

De plus, avec votre accord et celui de votre jeune, toutes informations recueillies lors de l'évaluation apportant une pertinence au plan clinique seront mises au dossier clinique de votre enfant.

Si cela vous intéresse, nous pourrions également vous faire parvenir, par courriel, les résultats généraux de notre projet de recherche, à la fin de celui-ci.

INCONVÉNIENTS PERSONNELS DÉCOULANT DE LA PARTICIPATION

La participation au projet de recherche implique peu d'inconvénients pour votre enfant, étant donné que l'évaluation SAC se retrouve dans les procédures normales d'évaluation de la CITA. Ainsi, vous n'aurez pas de déplacement supplémentaire à effectuer en participant à ce projet de recherche. Le seul inconvénient pouvant être soulevé est un ajout d'environ 15 minutes à la période d'évaluation prévue.

RISQUE

Si au cours de l'évaluation, votre enfant ressent un inconfort par la révélation d'évènements douloureux, sachez qu'un psychologue ou un travailleur social de la CITA sera en mesure de rencontrer votre enfant, afin de l'aider.

COMPENSATION DES PARTICIPANTS

Notez que la participation de votre enfant est strictement volontaire et qu'aucune compensation monétaire ne sera remise, si participation il y a.

CONFIDENTIALITÉ

Tous les renseignements recueillis au cours de la présente étude demeureront confidentiels, à moins que leur divulgation ne soit exigée par la loi. Aucune donnée ne permettant d'identifier votre enfant ne paraîtra dans les publications et dans les bases de données. Notre mode de conservation des données dans la banque sera codé et les personnes y ayant accès seront les chercheurs impliqués dans la recherche. De plus, tous les renseignements et données de la recherche seront conservés dans une filière barrée à l'HRDP, pour une durée de 5 ans. Par la suite, ils seront détruits. Notez que le dossier de recherche de votre enfant pourrait être consulté par des organismes gouvernementaux de réglementation ainsi que par le comité d'éthique de la recherche (CÉR) de l'HRDP et de l'UQAM, pour des fins de vérification et de saine gestion de la recherche.

RESPONSABILITÉ

Si à la suite de la participation de votre enfant à cette étude, il survient un accident attribuable aux procédures utilisées lors de l'évaluation, vous pourrez faire valoir tous les recours légaux garantis par les lois en vigueur au Québec, sans que cela n'affecte en rien les soins qui seraient autrement prodigués à votre enfant. En acceptant de participer, vous ne libérez ni les chercheurs, ni l'hôpital, ni l'Université de leur responsabilité civile et professionnelle.

PARTICIPATION VOLONTAIRE ET DROIT DE RETRAIT

La participation de votre enfant à cette recherche est volontaire. Cela signifie que même si vous consentez aujourd'hui à ce que votre enfant participe à cette recherche, il demeure entièrement libre de ne pas participer ou de mettre fin à sa participation en tout temps sans justification ni pénalité. Vous pouvez également retirer votre enfant du projet en tout temps. Si vous retirez votre enfant de cette recherche ou qu'il se retire de lui-même, sachez que nous n'utiliserons pas ses données de recherche et que celles-ci seront détruites. De plus, si vous refusez que votre enfant participe à cette recherche, soyez assuré que ce dernier ne sera pas pénalisé, quant à son suivi et les soins lui étant apportés par la CITA, de l'HRDP. Cependant, veuillez noter que malgré le fait que l'évaluation SAC se voit être l'objet d'un projet de recherche, elle demeure tout de même un outil clinique utilisé à l'HRDP. Ainsi, puisqu'une demande pour cette évaluation a été faite par Dre Bouvier, la participation de votre enfant à l'évaluation SAC ne fait donc pas partie du projet de recherche. Ainsi, si vous acceptez ou refusez aujourd'hui que votre enfant participe au projet de recherche, il devra tout de même effectuer cette évaluation, dans le contexte de son évaluation clinique. Nous vous rappelons que votre accord quant au fait que votre enfant participe au projet de recherche, nous permettra d'utiliser les données de votre enfant, recueillies lors de cette évaluation afin qu'elles soient utilisées pour compléter la base de données du groupe d'adolescents anxieux de notre recherche.

PERSONNES RESSOURCES

Nous répondrons à toutes vos questions concernant le projet de recherche. Pour toutes informations supplémentaires sur le projet de recherche, vous pourrez communiquer avec la responsable du projet de recherche, Marie-Eve Lamont au (514) 323-7260 poste 2826, ou Dre Hélène Bouvier (responsable de la clientèle

visée à l'HRDP) au (514) 323-7260 poste 2135, ou Alain Steve comtois (chercheur principal) au (514) 323-7260 poste 2381.

Sachez que notre étude a reçu l'approbation du CÉR de l'Hôpital Rivière-des-Prairies. De plus, pour les questions concernant vos droits quant à la recherche ou pour signaler une plainte, vous pouvez vous adresser à madame Hélène Bousquet, commissaire locale aux plaintes et à la qualité des services de l'HRDP au (514) 323-7260 poste 2154.

Cette recherche a également reçu l'approbation du Comité de déontologie du Département de Kinanthropologie (CDKIN), un sous-comité du Comité institutionnel d'éthique de la recherche chez l'humain (CIÉR) de l'UQAM. Vous pouvez adresser toutes vos questions sur le projet, plaintes ou commentaires aux chercheurs du projet de recherche. De plus pour les questions sur les responsabilités des chercheurs au plan de l'éthique de la recherche avec des êtres humains ou dans l'éventualité où la plainte ne peut leur être adressée directement, vous pouvez faire valoir votre situation auprès du CDKIN en contactant le responsable, M. Marc Bélanger (514-987-3000 poste 6862 ou belanger.m@uqam.ca) ou auprès du CIÉR en contactant le Président du comité d'éthique, M. Joseph Josy Levy (514-987-3000 poste 4483 ou levy.joseph_josy@uqam.ca).

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE LA RECHERCHE

Je désire recevoir, par courriel, les résultats généraux de la recherche, lorsque celle-ci sera terminée.

Oui Non

Adresse courriel :

CONSENTEMENT PARENTAL DE LA MISE D'INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES AU DOSSIER CLINIQUE.

J'accepte que toutes les informations recueillies lors du projet de recherche, jugées pertinentes au plan clinique, par les membres de l'équipe de recherche, soient ajoutées au dossier clinique de l'HRDP de mon enfant.

Nom du parent en lettre moulée

Signature

Date

ASSENTIMENT DU JEUNE DE MOINS DE 18 ANS

Nom du participant en lettre moulée

Signature

Date

PARENT QUI SIGNE À TITRE DE REPRÉSENTANT LÉGAL

Je reconnais avoir lu le présent formulaire de consentement qui requiert la participation de mon enfant. Je certifie qu'on me l'a expliqué verbalement. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions et on y a répondu à ma satisfaction. Je sais que mon enfant est libre de participer au projet et qu'il demeure libre de s'en retirer en tout temps, par avis verbal, sans préjudice et sans que cela n'affecte la qualité des traitements, des soins futurs et des rapports avec son médecin ou le centre hospitalier. Je demeure libre aussi de l'en retirer à tout moment aux mêmes conditions. Je certifie qu'on m'a laissé le temps nécessaire pour prendre ma décision. Je certifie que le projet de recherche a été expliqué à mon enfant dans la mesure du possible et qu'il accepte d'y participer sans contrainte ou pression de qui que ce soit. Je comprends que je recevrai une copie datée et signée du présent formulaire de consentement. Je consens à ce que mon enfant participe à ce projet

Nom du parent en lettre moulée

Signature

Date

ASSENTIMENT DU JEUNE DE MOINS DE 18 ANS

Nom du participant en lettre moulée

Signature

Date

ENGAGEMENT DU CHERCHEUR

- Avoir expliqué à la satisfaction des signataires les termes du présent formulaire de consentement.
- Avoir répondu aux questions qui m'ont été posées à cet égard.
- Avoir clairement indiqué qu'il demeure, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus.
- Avoir expliqué que je remettrai une copie signée et datée du présent formulaire.

Nom du chercheur ou nom de la
personne désignée pour expliquer
la recherche et obtenir le
consentement.

Signature

Fonction

Date

RÉFÉRENCES

- (s.d.). Consulté le Novembre 20, 2015, sur site Web Hôpital Rivières-des-Prairies:
<http://www.hrdp.qc.ca>
- Alpers, G. W., Abelson, J. L., Wilhelm, F. H., & Roth, W. T. (2003, July-August). Salivary cortisol response during exposure treatment in driving phobics. *Psychosomatic Medicine*, *65*(4), pp. 679-687.
- Amario, A., Marti, O., Molina, T., de Pablo, J., & Valdes, M. (1996). Acute stress markers in humans : response of plasma glucose, cortisol and prolactin to two examinations differing in the anxiety they provoke. *Psychoneuroendocrinology*, *21*(1), pp. 17-24.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)* (éd. 5th). American Psychiatric Association.
- Aspect humain de la santé et de la maladie mentale au Canada*. (2006). Consulté le Novembre 20, 2015, sur Agence de la santé publique du Canada: <http://santepublique.gc.ca>
- Baxter, J. D., & Rousseau, G. G. (1979). Glucocorticoid hormone action : an overview. *Monographs on endocrinology*, *12*, pp. 1-24.
- Beck, A. E. (1988, December). An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *56*(6), 893-897.
- Bernardi, L., Wdowczyk-Szulc, J., Valenti, C., Castoldi, S., Passiono, C., Spadacini, G., & Sleight, P. (2000, May). Effects of Controlled Breathing, Mental Activity and Mental Stress With or Without Verbalization on Heart Rate Variability. *Journal of the American College of Cardiology*, *35*(6), pp. 1462-1469.
- Boiten, F. A. (1998, September). The effects of emotional behaviour on components of the respiratory cycle. *Biological Psychology*, *1*(2), pp. 29-51.
- Boudarene, M., Legros, J. -J., & Timsit-Berthier, M. (2002). Étude de la réponse de stress: rôle de l'anxiété, du cortisol et du DHEAs. *L'Encéphale*, *28*(2), pp. 139-146.
- Breton, J. J., Bergeron, L., Valla, J. P., Berthiaume, C., Gaudet, N., & al. (1999, March). Quebec child mental health survey : Prevalence of DSM-III-R mental health disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *40*(3), 375-384.
- Bronis, M. (1983). Heart rate variability and autonomous system: Some possible relations. *Automedica*, *4*, pp. 223-225.

- Bryant, R. A., Creamer, M., O'Donnell, M., Silove, D., & McFarlane, A. C. (2008). A multisite study of initial respiration rate and heart rate as predictors of posttraumatic stress disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*, *69*(11), 1694-1701.
- Caldirola, D., Namia, C., Miciela, W., Carminati, C., Bellodi, L., & Perna, G. (2011, July). Cardiorespiratory reponse to physical exercise and psychological variables in panic disorder. *Official Journal of the Brazilian Psychiatric Association*, *33*(4), pp. 385-389.
- Crawford, D. G., Friesen, D. D., & Tomlinson-keasey, C. (1977, June). Effects of cognitively induced anxiety on hand temperature. *Biofeedback and self-regulation*, *2*(2), pp. 139-146.
- Daltonisme*. (2015, Décembre 6). Consulté le Décembre 7, 2015, sur Wikipedia : L'encéclopédie libre: <http://www.wikipedia.org>
- De Gaudemaris, R., Frimat, P., & Chamoux, A. (1998). *Mesure de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque en activité professionnelle*. Édition Médicales Internationales.
- Derakshan, N., & Eysenck, M. W. (2009). *Anxiety, Processing Efficacy, and Cognitive Performance* (Vol. 14). Hogrefe & Huber Publishers.
- Dumont, M., & Plancherel, B. (2001). *Stress et adaptation chez l'enfant*. Presse de l'Université du Québec (PUQ).
- Électrocardiographie*. (s.d.). Consulté le Novembre 20, 2015, sur Wikipédia. L'encéclopédie libre.: <http://www.wikipedia.org>
- Feldman, P. J., Cohen, S., Hamrick, N., & Lepore, S. J. (2004). Psychological stress, appraisals, emotion, and cardiovascular reponse in a public speaking task. *Psychology and Health*, *19*(3), pp. 353-368.
- Gamelin, F. X., Baquet, G., Berthoin, S., & Bosquet, L. (2008, February). Validity of the polar S810 to measure R-R intervals in children. *International journal of sports medicine.*, *29*(2), 134-138.
- Gamelin, F. X., Berthoin, S., & Bosquet, L. (2006, May). Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Medicine and science in sports and exercices.*, *38*(5), pp. 887-893.
- Girard, A. (2006). *Étude de la dissociation, du stress physiologique et de la mémoire en fonction de la présence d'un état de stress post-traumatique chez les adolescents résidant en centre jeunesse*. Mémoire, Université du Québec à Chicoutimi.
- Hainaut, J.-P., & Bolmont, B. (2005, December). Effects of mood states and anxiety as induced by the video-recorded stroop color-word interference test in simple response time tasks on reactiontime and movementtime. *Perceptual and Motor Skills*, *101*(3), pp. 721-729.

- Hayward, c., Killen, J. D., Hammer, L. D., Litt, I. F., Wilson, D. M., Simmonds, b., & Taylor, C. B. (1992, September). Pubertal stage and panic attack history in sixth- and seventh-grade girls. *The American journal of psychiatry*, 149(9), 1239-1243.
- Henning, E. R., Turk, C. L., Mennin, D. S., & Fresco, D. M. (2007). Impairment and quality of life in individuals with generalized anxiety disorder. *Depression and Anxiety*, 24(5), pp. 342-349.
- Houzel, D., & al. (2000). *Dictionnaire de psychopathologie de l'enfant et l'adolescent*. France: Presses Universitaires de France.
- Kamada, T., Miyake, S., Kumashiro, M., Monou, S., & Inoue, K. (1992, July-August). Power spectral analysis of heart rate variability in type a's and b's during mental workload. *Psychocom Med*, 54(4), pp. 462-470.
- Lancon, C., Martinelli, M., Michel, P., Debals, M., Auquier, P., Guedj, E., & Boyer, L. (2015, May). Psychiatric comorbidities and quality of life in adult individuals with high potential : Relationships with self-esteem. *Presse Médicale*, 44(5), pp. 177-184.
- Locatelli, A., Franzetti, I., Lepore, G., Maglio, M. L., Gaudio, E., Caviezel, F., & Pozza, G. (1989). Mental arithmetic stress as a test for evaluation of diabetic sympathetic autonomic neuropathy. 6(6), pp. 490-495.
- Lovibond, S. H., & Lovibond, P. F. (1995). *Manual for the Depression Anxiety Stress Scales*. Sydney: Psychology Foundation.
- Mandryk, R., Inkpen, K., & Calvert, T. (2006). Using psychophysiological techniques to measure user experience with entrainment technologies. *Journal of Behaviour and Information Technology*, 25(2), 141-148.
- Mantella, R. C., Butters, M. A., Amico, J. A., Mazumdar, S., Rollman, B. L., Begley, A. E., . . . Lenze, E. J. (2008, July). Salivary cortisol is associated with diagnosis and severity of late-life generalized anxiety disorder. *Psychoneuroendocrinology*, 33(6), pp. 773-781.
- Marsac, J. (2013, Janvier 22). Variabilité de la fréquence cardiaque : un marqueur de risque cardiométabolique en santé publique. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, 197(1), pp. 175-186.
- Martin, C., & Vincent, J. L. (2013). *Sepsis grave et choc septique : deuxième édition (éd. 2e)*. Springer Science & Business Media.
- Martinez, J. M., Garakani, A., Kaufmann, H., Aaronson, C. J., & Gorman, J. M. (2010, June). Heart rate and blood pressure changes during autonomic nervous system challenge in panic disorder patients. *Psychosomatic Medecine*, 72(5), pp. 442-449.

- Masaoka, Y., & Homma, I. (1997, September). Anxiety and respiratory patterns: their relationship during mental stress and physical load. *International Journal of Psychophysiology*, 27(2), pp. 153-159.
- Masaoka, Y., & Homma, I. (1999, April). Expiratory time determined by individual anxiety levels in humans. *Journal of Applied Physiology*, 86(4), pp. 1329-1336.
- Masaoka, Y., & Homma, I. (2001, November 1). The effect of anticipatory anxiety on breathing and metabolism in humans. *Respiration Physiology*, 128(2), pp. 171-177.
- Matillon, Y. (2001). *Diagnostic et prise en charge en ambulatoire du trouble anxieux généralisé de l'adulte*. Paris: ANAES.
- Minakuchi, E., Ohnishi, E., Ohnishi, J., Sakamoto, S., Hori, M., Motomura, M., . . . Kawaguchi, T. (2013, October 12). Evaluation of mental stress by physiological indices derived from finger plethysmography. *Journal of Physiological Anthropology*, 32(17).
- Minkel, J. D., Banks, S., Htaik, O., Moreta, M. C., Jones, C. W., McGlinchey, E. L., . . . Dinges, D. F. (2012, October). Sleep deprivation and stressors: Evidence for elevated negative affect in response to mild stressors when sleep deprived. 12(5), pp. 1015-1020.
- Nunan, D., Donovan, G., Jakovljevic, D. G., Hodges, L. D., Sandercock, G. R., & Brodie, D. A. (2009, January). Validity and reliability of short-term heart-rate variability from the Polar S810. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(1), pp. 243-250.
- Perry, J. (2007). *The Psychophysiology of Risk Processing and Decision Making at a Regional Stock Exchange, MIT-CSAIL*. Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory Technical Report.
- Pieper, S., Brosschot, J. F., & Van der Leeden, R. (2007, December). Cardiac effects of momentary assessed worry episodes and stressful events. *Psychosomatic Medicine*, 69(9), pp. 901-909.
- Pieper, S., Brosschot, J. F., & Van der Leeden, R. (2010, July). Prolonged cardiac effects of momentary assessed stressful events and worry episodes. 72(6), pp. 570-577.
- Reynolds, C. R., & Richmond, B. O. (1978, June). What I Think and Feel: A revised Measure of Children's Manifest Anxiety. (L. Turgeon (1998), Trad.) 6(2), 271-280.
- Sayers, B. (1973, January). Analysis of heart rate variability. *Ergonomics*, 16(1), pp. 17-32.
- Selye, H. (1973). Du rêve à la découverte. *La Presse*, 66-68.
- Servant, D., Logier, R., Moustier, Y., & Goudemand, M. (2009). Heart rate variability. Applications in psychiatry. *Encephale*, 5(35), pp. 423-428.

- Shah, B., Ashok, L., & Sujatha, G. P. (2009). Evaluation of salivary cortisol and psychological factors in patients with oral lichen planus. *Indian journal of dental research: Official Publication of Indian Society for Dental Research.*, 20(3), pp. 288-292.
- Sherwood, L. (2006). *Physiologie Humaine : A Human Perspective* (éd. 2e). (A. Lochart, Trad.) Paris: De Boeck Superieur.
- Shusterman, V., & Barnea, O. (2005, March-April). Sympathetic Nervous System Activity in Stress and Biofeedback Relaxation. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 24(2), 52-57.
- Spielberger, C. D. (1983). Manual for the State-Trait Anxiety Inventory. *Consulting Psychologist Press Inc.*
- Spielberger, C. D., Edwards, C. D., Lushene, R. E., Montuori, J., & Platzek, D. (1973). State-Trait Anxiety Inventory for Children : Preliminary Manual. *Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press Inc.* (L. Turgeon (1998), Trad.)
- Thayer, J. F., Friedman, B. H., & Borkovec, T. D. (1996, February 15). Autonomic Characteristics of Generalized Anxiety Disorder and Worry. *Society of Biological Psychiatry*, 39(4), pp. 255-266.
- Tortora, G. J., & Grabowski, S. R. (2001). Le système nerveux autonome. Dans G. J. Tortora, & S. R. Grabowski, *Principe d'anatomie et de physiologie* (pp. 576-595). Saint-Laurent: Édition du renouveau pédagogique inc.
- Tortora, G. J., & Grabowski, S. R. (2001). *Principes d'anatomie et de physiologie*. (A. Imbach, & A. Ferron, Trads.) Québec, Canada: Édition du Renouveau Pédagogique Inc.
- Trimmel, M. (2015). Relationship of Heart Rate Variability (HRV) Parameters Including pNNxx With the Subjective Experience of Stress, Depression, Well-Being, and Every-Day Trait Moods (TRIM-T) : A Pilot Study. *The Ergonomics Open Journal*, 8, 32-37.
- Valliere, E. F., & Vallerand, R. J. (1990). Traduction et validation canadienne-française de l'échelle de l'estime de soi de Rosenberg. *International Journal of Psychology*, 25, pp. 305-316.
- Van Lang, N. D., Tulen, J. H., Kallen, V. L., Rosbergen, B., Dieleman, G., & Ferdinand, R. F. (2007, March). Autonomic reactivity in clinically referred children attention-deficit/hyperactivity disorder versus anxiety disorder. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 16(2), pp. 71-78.
- Waddell, C., & Shepherd, C. (2002). *Prevalence of Mental Disorders in Children and Youth*. Departement of Psychiatry, Faculty of Medecine, Mental Health Evaluation & Community Consultation Unit. Vancouver: The University of British Columbia.

Waugh, C. E., Panage, S., Berry Mender, W., & Gotlib, I. H. (2010, May). Cardiovascular and effective recovery from anticipatory threat. *Biological Psychology*, *84*(2), pp. 169-175.

Wetherell, M. A., Lovell, B., & Smith, M. A. (2015, January). The effects of an anticipated challenge on diurnal cortisol secretion. *The International Journal on the Biology of Stress*, *18*(1), pp. 42-48.

Wilkin, J. K. (1987). Cognitive Activity and Cutaneous Blood Flow. *Archives of Dermatology*, *123*(11), 1503-1506.