

Université de Montréal

« Étude du lien entre les comportements non verbaux émis par de jeunes hommes soumis
à un test de stress (TSST) et leur niveau de stress physiologique : Influence des
expériences passées de maltraitance »

Par

Pierre Dufour

École de psychoéducation

Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté à la faculté des études supérieures en vue de l'obtention du
grade de maîtrise ès sciences (M.Sc.) en psychoéducation
option mémoire et stage

Février 2018

© Pierre Dufour, 2018

Résumé

Le stress chronique est un facteur de risque important au développement d'un trouble de santé mentale. De récentes études semblent montrer que le stress peut se propager automatiquement d'un individu à un autre. Les résultats indiquent en effet qu'en observant un individu stressé, notre système physiologique de stress s'enclenche sans que nous expérimentions consciemment et directement le stress. Ces résultats suggèrent qu'il peut y avoir contagion du stress entre plusieurs individus dans différents environnements sociaux : au travail, à l'école, dans une relation interpersonnelle ou au niveau familial. Cette découverte scientifique peut représenter un enjeu particulièrement important pour les professionnels qui travaillent dans des milieux d'intervention ou de santé, car ces intervenants sont en contact direct avec des gens qui vivent beaucoup de stress. Dans la présente étude, nous nous demandons quel est le mécanisme qui nous informe du niveau de stress d'un individu. Notre hypothèse est que certains indicateurs comportementaux non verbaux seraient présents chez un individu stressé et que la perception inconsciente de ces indicateurs pourrait ensuite déclencher une réponse empathique chez l'individu qui l'observe.

Notre premier objectif est donc d'analyser les comportements non verbaux (expressions faciales et mouvement du corps) de 88 hommes soumis à une tâche de stress validée en laboratoire, le *Trier Social Stress Task*. Pour codifier les expressions faciales émises par le participant, le logiciel de détection automatique FACET © de *Imotions, inc.* a été utilisé. Ce logiciel utilise le *Facial Action Coding System* développé par Paul Ekman dans les années 1970s pour quantifier automatiquement les unités d'action qui sous-tendent l'activation d'un muscle du visage. Pour codifier les comportements non verbaux du corps, nous avons demandé à plusieurs observateurs indépendants de codifier chacun des sujets à l'aide de la grille comportementale dite de l'*Ethological Coding System for Interviews* en utilisant le logiciel *The Observer* © de *Noldus, inc.* Notre hypothèse était que certains comportements dits de déplacement (voir l'ECSI, annexe 2) et certaines expressions faciales (reliées aux émotions de dégoût, peur et colère) pouvaient indiquer l'activation physiologique du système de stress (mesuré par le cortisol salivaire) chez nos participants.

Notre second objectif était d'analyser si la maltraitance pouvait influencer l'expression comportementale lorsque la personne est stressée. En effet, selon la théorie de désengagement social d'Ekman et Fridlund, moins les besoins d'un individu sont comblés par son environnement moins il les communiquera à ce dernier. Il se pourrait donc que les individus ayant vécu de l'intimidation ou de la négligence soient moins expressifs.

Les résultats obtenus montrent qu'aucune association n'est détectée entre l'expression comportementale non verbale et le niveau de stress physiologique lorsqu'on ne tient pas compte du statut de maltraitance des participants. Par contre, les individus de notre échantillon ayant été maltraités démontrent moins d'expressions faciales de joie, de mépris, de dégoût et de tristesse lorsqu'ils sont stressés, alors que les individus non maltraités montrent davantage d'expressions faciales de joie, de surprise et de peur lorsqu'ils sont stressés.

Notre dernier objectif était d'évaluer si des observateurs naïfs (sans grille ou formation particulière) pouvaient évaluer le niveau de stress des individus de notre échantillon. Nous avons donc demandé à deux observateurs de codifier l'humeur et le niveau de stress de 51 de nos participants. Notre hypothèse était qu'ils ne seraient pas nécessairement capables d'évaluer l'activation physiologique de nos participants, mais qu'ils seraient peut-être capables de capter certains indicateurs reliés aux expressions faciales (le niveau de colère démontré, par exemple) qui seraient associés à l'activation physiologique du stress. Les résultats tendent à suggérer que nos deux observateurs ne sont pas capables d'évaluer consciemment le niveau de stress présenté par les participants de notre étude, mais parviennent tout de même à discerner les individus les plus stressés en notant, chez eux, une moindre fréquence d'expressions faciales de tristesse et de dégoût.

Mots clés : stress chronique, TSST, FACET, comportements non-verbaux, expressions faciales, maltraitance, évaluation du stress et stress biologique

Abstract

Chronic stress is an important risk factor in the development of a mental health issues. Recent studies seem to show that stress can propagate automatically from one individual to another. Buchanan et al. (2012) have shown that cortisol responses resonate between observers and speakers in an induced stress task (TSST). The cortisol response of observers increased with trait empathy and was not related to the speaker's subjective fear or distress. These results suggest that stress can propagate between several individuals in different social environments: at work, at school or in an interpersonal relationship. This scientific discovery may represent a particularly important issue for professionals who work in health or mental health environments, because they're in direct contact with stressed individuals.

In the present study, we ask ourselves, what is informing us of the stress level of an individual. Our hypothesis is that we're able to catch some non-verbal behavioral indicators in stressed individual and that the unconscious perception of these indicators could then trigger an empathic response among the individual who observes it. Our first objective is therefore to analyze non-verbal behaviors (facial expressions and body movement) of 88 men subject to a task of stress validated in laboratory, the Trier Social Stress Task (TSST). To codify facial expressions issued by the participants, the software for automatic detection FACET © of Imotions, Inc. has been used. This software uses the Facial Action Coding System (FACS) developed by Paul Ekman in the 1970s to quantify automatically the units of action underlying the activation of a muscle of the face. To codify non-verbal behaviors of the body, we have asked several independent observers to codify each subjects using the Ethological Coding System for Interviews (ECSI) on The Observer © of Noldus, Inc software. Our hypothesis was that displacement behaviors (see the ECSI, Annexe 2) and certain facial expressions (related to emotions of disgust, fear and anger) could indicate the physiological activation of stress system (measured by salivary cortisol) among our participants.

Our second objective was to analyze whether past experiences of neglect and abuse could influence the behavioral expression of a person when is stressed. According to the theory of social disengagement of Ekman and Fridlund, when the needs of an individual are unfulfilled by its environment, less it shall communicate them to the latter. Therefore, individuals who have been neglected or abuse in their childhood may be less expressive.

No association is detected between the non-verbal behaviours and the level of physiological stress when it does not take account if a participant has been neglected of abused. By contrast, the individuals in our sample who were maltreated demonstrate less facial expressions of joy, contempt, disgust and sadness when their stress responses were higher. While individuals not mistreated showed more facial expressions of joy, surprise and fear when their stress response were higher.

Our last objective was to assess if naive observers (without grid or special training) could assess the level of stress of the individuals in our sample. We have therefore asked two observers to codify the mood and the level of stress of 51 participants.

Results tend to suggest that our two observers are not able to evaluate consciously the stress level presented by participants in our study, but are able to identify a lesser frequency of facial expressions of sadness and disgust when a person is under stress.

Keywords: Chronic stress, TSST, FACET, non-verbal behaviors, facials expressions, abuse and neglect, salivary cortisol.

Table des matières

Contexte théorique	1
Pertinence et questions de recherche.....	11
Hypothèses de recherche	11
Méthodologie.....	12
Participants	12
Procédure.....	14
Mesures	14
Stratégie analytique	19
Résultats	21
Discussion	35
Références	44

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résultats des comparaisons de moyenne entre les sujets ayant des données manquantes et les participants à l'étude.....	20
Tableau 2 : Portrait des expressions faciales affichées pendant le TSST	21
Tableau 3 : Portrait des comportements non verbaux de déplacement émis pendant le TSST	22
Tableau 4 : Matrice de corrélations de Pearson entre l'analyse des expressions faciales, les comportements non verbaux de déplacement et le cortisol	24
Tableau 5. Comparaison de nos deux groupes maltraité/non maltraité pour le cortisol, les comportements de déplacements et les expressions faciales.	25
Tableau 6 : Matrice de corrélations entre l'analyse des expressions faciales, les comportements non verbaux de déplacement et le cortisol selon le statut de maltraitance du participant	26
Tableau 7 : Matrice de corrélations entre nos variables de contrôle et le cortisol selon le statut de maltraitance du participant	28
Tableau 8. Modèles de régressions permettant de prédire l'élévation cortisolaire après le TSST chez les individus non maltraités.....	29
Tableau 9. Modèles de régressions permettant de prédire l'élévation cortisolaire après le TSST chez les individus maltraités.....	30
Tableau 10 : Accord inter juge selon l'état émotionnel évalué	31
Tableau 11 : Matrice de corrélations entre le jugement de nos deux observateurs et le niveau de cortisol des participants	32
Tableau 12 : Matrice de corrélations entre le jugement de nos deux observateurs et l'analyse des expressions faciales de FACET (F).....	33
Tableau 13 : Matrice de corrélations entre le jugement de nos deux observateurs et le cortisol selon le statut de maltraitance du participant.....	34

Liste des figures

Figure 1 : Portrait des deux variables de stress physiologique utilisées	16
Figure 2 : Portrait des réponses cortisolaires moyennes	23
Figure 3 : Histogrammes des variables dérivées de cortisol pour tous les participants....	23

Liste des sigles

BDI: *Beck Depression Inventory*

CESH: Centre d'Études sur le Stress Humain

CISS: *Coping Inventory for Stressful Situation*

CTQ-SF: *Childhood Trauma Questionnaire Short-Form*

ECSI: *Ethological Coding System for Interviews*

FACS: *Facial Action Coding System*

IUSMM: Institut Universitaire en Santé Mentale de Montréal

TSST: *Trier Social Stress Test*

Remerciements

Tout au long de ce travail, j'ai eu la chance d'obtenir le soutien de plusieurs individus qui ont permis la réalisation et l'aboutissement du présent mémoire. J'aimerais, donc, prendre quelques lignes pour souligner la contribution de ces fabuleuses personnes.

Mes premiers remerciements vont à Pierrich Plusquellec, mon directeur de mémoire, qui a su me guider de main de maître tout au long de mon parcours. Sans ses précieux conseils, encouragements et son attitude positive contagieuse, la réalisation de ce travail n'aurait été possible. Ensuite, je remercie Isabelle Ouellet-Morin, chercheuse au Centre d'Études sur le Stress Humain (CESH), qui m'a permis d'utiliser les données qu'elle avait colligées dans le cadre de son projet de recherche (Guggenheim). Sa précieuse collaboration a été primordiale à la réalisation de ce mémoire.

Je remercie également le corps enseignant qui m'a épaulé au cours de ma formation, plus particulièrement Daniel Paquette, Steve Geoffrion et Nathalie Fontaine dont les commentaires constructifs ont permis d'améliorer la qualité du présent travail.

Je remercie mes collègues, Yannick Fouda, Charles Boisvert, Amélie Paulus, Marie-Josée Richer, Héliéna Guillet, Adèle Huguet et Florence Landry pour leur bonne humeur, leur humour et leur contribution à mon projet de recherche. Je n'aurai pas pu être entouré d'une meilleure équipe !

Je remercie mes ami(e)s, plus particulièrement Éliane Thouin, Vincent Courtemanche, Raphaëlle Côté avec qui j'ai pu partager ce fabuleux parcours étudiant.

Un gros merci à ma copine, Caroline Avard, qui m'a continuellement épaulé au cours de ce processus. Ton amour, ta reconnaissance et tes encouragements ont été une source de motivation inestimable.

Contexte théorique

En 2014, 23 % (6,7 millions) des Canadiens de 15 ans et plus ont déclaré que la plupart de leurs journées étaient « assez stressantes » ou « extrêmement stressantes »¹.

Le stress peut se définir comme l'activation physiologique résultant de la détection d'une menace dans notre environnement. Cette réaction permet au corps de mobiliser de l'énergie pour faire face à la menace qu'il perçoit dans l'immédiat. L'individu peut, alors, combattre la menace ou la fuir. Au cours de l'évolution, cette réaction a permis, à l'être humain, d'augmenter sa valeur sélective et de subsister dans des environnements précaires et hostiles (Plusquellec et Paquette, 2016). Le principal circuit hormonal impliqué dans la réaction de stress est l'axe hypothalamo - hypophyso-surrénalien (HHS). Lorsque l'organisme est confronté à un agent stressant, ce système s'active. En premier lieu, il y a une décharge de corticolibérine (CRF) de l'hypothalamus. Cette hormone déclenche alors une cascade de sécrétions hormonales, notamment la libération d'hormones adrénocorticotropes (ATCH) par l'hypophyse. Ces hormones vont stimuler la sécrétion de glucocorticoïdes et de catécholamines par les glandes surrénales, qui sont situées juste au-dessus des reins. Les glucocorticoïdes (cortisol) et les catécholamines (adrénaline et noradrénaline) sont appelés les hormones de stress. Ce sont les hormones qui augmentent l'activité physiologique du corps et qui permettent de mobiliser l'énergie pour faire face à la menace. Les manifestations d'une réaction de stress se caractérisent par une augmentation du rythme cardiaque, de la pression artérielle et de la tension musculaire (Lupien et al., 2009, pour revue). Le cortisol a la capacité de franchir la barrière hémato-encéphalique. Lorsque bien régulé, l'excès de cortisol vient se fixer à des récepteurs spécifiques dans certaines zones du cerveau. Lorsqu'un certain niveau est atteint, un mécanisme de *feedback* négatif entraîne une diminution du niveau de cortisol et des autres hormones de stress dans l'organisme et la fin de l'état d'activation. Le niveau de cortisol suit un rythme circadien : il est plus élevé en début de journée pour stimuler l'état d'éveil et diminue graduellement au courant de la journée. Deux types de stressseurs vont activer le système de stress : (1) les stressseurs absolus qui affectent tous les individus qui y sont exposés. Ces stressseurs absolus sont souvent reliés à des environnements dangereux réels tels un incendie ou un

¹ Tiré de <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-625-x/2015001/article/14188-fra.htm>, le 06-05-2016

tremblement de terre. Les prédateurs ou situations dangereuses ne forment plus chez nous une menace aussi présente. (2) les stressseurs relatifs sont reliés à des situations que l'individu interprète comme menaçantes compte tenu du caractère nouveau, imprévisible, menaçant son égo ou incontrôlable de la situation (Dickerson et Kemeny, 2004). L'environnement moderne nous expose plus fréquemment à des stressseurs relatifs.

Lorsque l'exposition à ces menaces est répétée et que les capacités de l'individu sont dépassées, le stress devient chronique et peut avoir des effets négatifs, en particulier sur la santé mentale (Staufenbiel et al., 2013). Le stress chronique est ainsi associé à une multitude de troubles de santé mentale et physique : la dépression (Jurueña et al., 2011), l'anxiété (Smith, 2000), le cancer, l'épuisement professionnel et les maladies cardiaques (Maddock et Pariente, 2001). Il a été montré que l'exposition chronique aux hormones de stress pouvait avoir un impact sur les structures du cerveau, qui se répercute sur les fonctions cognitives et la santé mentale (Lupien et al., 2009).

Certains individus, par leurs expériences de vie, sont plus vulnérables et à risque de vivre du stress chronique puisqu'ils en ont vécu tôt dans leur vie. Il a été montré que le système de stress des enfants vivant de la maltraitance (Ouellet-Morin et al., 2011), de la négligence (Fries, Shirtcliff et Pollak, 2008) ou encore de la victimisation (D'Andrea et al., 2012) présente un dérèglement. La maltraitance de l'enfant comprend l'ensemble des actes qu'un parent, un tuteur ou une personne de confiance commet ou omet de commettre qui nuisent ou ont le potentiel de nuire à l'enfant (Gilbert et al., 2009). Dans l'étude d'Ouellet-Morin et al. (2011), 190 enfants âgés de 12 ans ont été soumis à un stressseur psychosocial en laboratoire. Différentes données avaient été colligées auprès des parents pour obtenir des informations sur le comportement de leurs enfants à 5 ans et 12 ans. Les enfants maltraités ($n = 64$) avaient des réponses cortisolaires plus faibles que les enfants du groupe de comparaison ($n = 126$). Les réponses cortisolaires plus faibles étaient à leur tour associées à des problèmes comportementaux et sociaux chez les enfants maltraités. La maltraitance à l'enfance peut donc dérégler la réponse de stress chez certains individus. La maltraitance et la négligence peuvent contribuer également à l'apparition de troubles de santé mentale (D'Andrea et al., 2012). Il est, alors, possible que les personnes aux prises avec des problèmes de santé mentale soient des personnes plus vulnérables aux effets néfastes du stress chronique.

Le stress dépend donc de notre expérience, et est inhérent à chacun, mais depuis quelques années, les chercheurs ont découvert que les individus qui vivent du stress peuvent le propager. Dans les années 1980, différents modes de transmission du stress ont été mis à jour par la recherche. Le *spillover* implique que les situations stressantes vécues au travail ou à la maison amènent du stress dans l'autre domaine. Le *crossover* implique que le stress vécu au travail par un partenaire se propage à l'autre partenaire au domicile familial (Bolger, DeLongis, Kessler et Wethington, 1989). De manière plus spécifique et depuis quelques années, des chercheurs se sont intéressés à savoir si cette propagation du stress était physiologique, et si l'empathie dans la relation jouait un rôle. L'empathie est la capacité à reconnaître, comprendre et partager les états émotionnels d'autres personnes et qui peut être associée, mais pas nécessairement, à une motivation pour améliorer leur bien-être (Decety, 2014). Les travaux de Buchanan et al. (2012) montrent ainsi qu'il y a résonance physiologique entre des personnes soumises à un stress psychosocial et celles qui les observent. Vingt personnes (11 femmes et 9 hommes) ont observé 152 participants soumis à un *Trier Social Stress Task* (TSST, Kirschbaum et al, 1993). Le niveau de cortisol des personnes qui observaient des individus en situation de stress augmentaient en résonance à ceux-ci. Plus une personne testée dans le TSST avait un haut niveau de cortisol salivaire (plus haut niveau de stress physiologique) et plus le niveau de cortisol salivaire était élevé chez l'observateur. Ce lien était modéré par le niveau d'empathie de l'observateur. Des résultats similaires ont été montrés dans une étude avec des dyades mère-enfant dont l'observation de la détresse de leur enfant activait des réponses synchrones du système nerveux autonome (Ebisch et al. 2014). Dans une autre étude encore, celle de Engert et al. (2014), il a été montré que 26 % des personnes qui observaient des gens soumis à un stress psychosocial (TSST) avaient un niveau significativement plus élevé de cortisol dans leur salive suite à cette observation. Cette proportion augmentait jusqu'à 40 % lorsque l'observateur connaissait l'observé et tombait à 10 % lorsque l'individu observé était un étranger. Plus une personne se sent liée à une autre, plus la réponse empathique au stress serait importante et aurait de chance de se déclencher, mais selon ces résultats, elle pourrait quand même pour certaines personnes, se déclencher face à un étranger.

Ces résultats suggèrent qu'il peut y avoir contagion du stress entre plusieurs individus dans différents environnements sociaux : au travail, à l'école, dans une relation interpersonnelle ou au niveau familial, et ce, indépendamment du fait que nous vivions nous même directement des situations stressantes. Cette découverte scientifique peut représenter un enjeu particulièrement

important pour les professionnels qui travaillent dans des milieux d'intervention ou de santé, car ces intervenants sont en contact direct avec des gens qui vivent beaucoup de stress. Des milieux particulièrement propices à ce genre de contagion peuvent inclure les institutions scolaires (Oberle et Schonert, 2016), les Centres Jeunesses (Fouda, 2015), les institutions carcérales ou les institutions hospitalières. Des milieux dans lesquels les travailleurs doivent utiliser leurs capacités empathiques et avoir des relations plus proximales avec leurs clients. Dans l'étude d'Oberle et Schonert-Reichl (2016), les chercheurs ont tenté de mesurer si un phénomène de contagion du stress pouvait être présent dans les écoles de la région. Quatre cent six étudiants âgés entre 8 et 12 ans ont été recrutés. Ces étudiants provenaient de 17 différentes classes situées dans 13 différentes écoles élémentaires de la région de Vancouver. Les auteurs voulaient déterminer si le stress (évalué par le niveau d'épuisement professionnel) des enseignants pouvait influencer le niveau de stress de leurs élèves. Le niveau d'épuisement professionnel des professeurs était mesuré à l'aide du *Maslach Burnout Inventory* et le niveau de cortisol des étudiants a été mesuré à trois reprises la même journée (à 9 h, 11 h 30, et 14 h) permettant de calculer un profil d'activation cortisolaire (AUCg). Les résultats ont montré une corrélation significative entre le risque d'épuisement d'un enseignant et le niveau de cortisol de ses élèves et cette corrélation expliquait 5 % du niveau de stress physiologique des élèves. Il semblerait, donc, qu'il pourrait y avoir un lien entre le stress vécu par le professeur et celui ressenti par ses élèves. Les personnes en relation d'aide qui doivent avoir un lien thérapeutique avec des personnes vulnérables qui vivent beaucoup de stress et qui le régulent, parfois, plus difficilement, semblent être dans un environnement plus propice à ce phénomène de contagion de stress. En ajoutant au fardeau de stress des professionnels de la relation d'aide, la contagion du stress des aidés aux aidants est un facteur qui pourrait contribuer à rendre plus vulnérables à vivre du stress chronique, un facteur identifié dans la littérature comme pouvant contribuer à l'épuisement professionnel (Evans et al., 2006).

Un élément qui reste peu exploré est cependant le mécanisme de cette transmission. Les découvertes sur la réponse physiologique suite à l'observation du stress d'une autre personne impliquent pourtant qu'il doit exister des indices qui nous informent du niveau de stress de l'individu observé. Sont-ils verbaux, olfactifs, non verbaux ? Notre hypothèse est que ces indicateurs seraient des comportements non verbaux, car ils sont reconnus pour porter de nombreuses informations émotionnelles.

Les comportements non verbaux font partie du champ de la communication non verbale et incluent, en particulier les expressions faciales, la posture, et les mouvements d'une personne.

Pour mesurer les mouvements d'une personne et sa posture, différents systèmes ont été proposés au cours des années. Les premiers systèmes tentant de mesurer scientifiquement les mouvements des personnes provenaient du milieu de la danse. Ainsi, la labanotation fut un des premiers systèmes qui a tenté de combiner mouvement et notations scientifiques dès 1928 (Barbacci, 2002). Le système Eshkol-Wachmann est un autre système de codification qui était basé sur un système de référence circulaire. Les mouvements et postures étaient exprimés en unités angulaires. Ce système de codification a été développé à la base pour la danse, mais avait comme visée de décrire tous les types de mouvements possibles tant chez l'humain que chez les animaux (Eshkol et Wachmann, 1958). Ray Birdwhistell, un anthropologue américain se spécialisant dans la kinésique (l'étude du mouvement), a tenté par la suite de construire une analyse scientifique du langage corporel en se basant sur des principes similaires à l'analyse du langage verbal (Birdwhistell, 1970). Il a proposé des kinèmes qui s'apparenteraient aux phonèmes du langage. Son approche était par contre si complexe que pour analyser une vidéo de 6 secondes cela lui prenait une centaine de pages (Winkin, 1981). Une vision plus éthologique et surtout plus accessible est présente dans le champ de la communication non verbale depuis les dernières années. Les systèmes de codifications du mouvement ont de plus en plus recours à des répertoires comportementaux. Parmi eux, le *Ethological Coding System for Interviews* (ECSI ; Troisi, 1999) est une grille comportementale qui recense 37 comportements non verbaux différents pouvant être exprimés dans le cadre d'une entrevue.

Différentes associations ont pu être mises en évidence entre les comportements non verbaux et certaines problématiques de santé mentale. Dans l'étude de Troisi et Moles (1999), des patients dépressifs ($n = 68$) et non-dépressifs ($n = 72$) étaient filmés pendant leur entrevue avec un psychiatre (le même psychiatre pour tous les participants). Ensuite, les vidéos étaient codifiées en utilisant l'ECSI. Les résultats ont permis d'identifier une moindre expressivité non verbale des patients dépressifs (moins de regards vers le clinicien, moins de sourires, moins d'acquiescements de la tête, etc...), traduisant un évitement social, mais aussi une plus grande hostilité de ces derniers (plus de négations de la tête, plus de froncements de sourcils, etc...). Dans une autre étude, utilisant aussi un répertoire comportemental, Dael, Mortillaro et Scherer (2012) ont montré que des

liens pouvaient être établis entre certains comportements non verbaux du corps (les expressions faciales sont exclues de cette étude) et certaines émotions. Ils ont demandé à 10 acteurs professionnels de jouer 11 expressions émotionnelles (la rage, l'irritation, la joie, la fierté, l'amusement, l'intérêt, la peur panique, le soulagement, l'anxiété, le désespoir, la dépression). Ils ont, ensuite, tenté de déterminer si des modèles prototypiques d'expressions comportementales non verbales pouvaient être associés à certaines émotions. Leurs résultats suggèrent que quelques émotions (la rage, la joie euphorique et l'amusement) pouvaient être associées à des expressions corporelles prototypiques. À titre d'exemple, les mouvements de corps vers l'avant semblent bien discriminer l'émotion de colère de l'émotion de peur qui implique plutôt un mouvement de retrait du corps (vers l'arrière). Cependant, certaines émotions semblaient avoir des activations comportementales non verbales similaires, suggérant ainsi la limite des mouvements du corps comme indicateurs uniques d'émotion. Des résultats similaires avaient été trouvés dans d'autres études (voir revue de Frijda, 2007). Les auteurs proposent qu'il soit possible que ces comportements proviennent de vestiges évolutifs de la réaction de combat ou fuite (Darwin, 1872). Pour les émotions reliées à la joie, des comportements de manipulation et de toucher de son propre corps semblaient plus caractéristiques. Il est intéressant d'observer que les comportements de manipulation et de toucher étaient au contraire associés, selon Ekman et Friesen (1972), à des affects négatifs et un inconfort. Troisi (1999) avait également fait des associations similaires avec ce genre de comportements (qu'il catégorise comme des comportements de déplacement) et un état d'inconfort. Pour conclure, ces études ont permis de lier certains comportements verbaux à certaines émotions, mais démontrent également que les comportements du corps ne communiquent pas l'émotion de manière aussi précise que les expressions faciales, mais pourraient plutôt exprimer une réponse adaptative à certains des états internes qui découlent des émotions activées.

Les comportements non verbaux ayant reçu le plus d'attention dans la littérature scientifique, en particulier sous l'impulsion des recherches séminales de Paul Ekman et Wallace Friesen, sont les expressions faciales. Déjà, Darwin (1872) émettait une hypothèse à leur sujet : celle de l'inhibition, selon laquelle certains muscles faciaux ne pouvaient être réprimés lorsqu'on ressent une émotion, et certains muscles faciaux ne pouvaient être activés lorsqu'on cherche à exprimer une émotion factice. Il serait, alors, possible d'avoir une mesure objective des états émotionnels d'un individu par l'observation de l'activation de ses muscles faciaux. Le visage et les expressions faciales représentent, donc, un terroir intéressant pour trouver des indicateurs

comportementaux du stress. Pour mesurer les expressions faciales, le FACS (*Facial Action Coding System*) est le système de codification des expressions faciales le plus couramment utilisé qui se base sur l'activation des muscles du visage pour déterminer l'expression émotionnelle présentée (Ekman et Friesen, 1978). Les unités d'action (UA) décrites par ce système correspondent à l'activation (contraction ou détente) d'un ou plusieurs muscles du visage. Ainsi, 46 unités d'action sont associées à la contraction ou à la détente de muscles faciaux. Les expressions émotionnelles sont sous-tendues par différentes combinaisons d'unités d'action (voir annexe 2). Ce système précis permet de capter toutes les expressions qu'un individu puisse démontrer qu'elles soient complètes ou partielles. Ce système a été validé dans plusieurs études, et représente aujourd'hui le *gold-standard* dans ce domaine (Du, Tao et Martinez, 2014 ; Ekman, Friesen et Ancoli, 1980 ; Kohler et al., 2008 ; Tracy et Robins, 2007). Il demande par contre au codificateur une formation pointue (la personne doit être certifiée à l'utilisation du FACS), beaucoup de temps de codification et l'utilisation d'un processus d'accord inter-juge pour s'assurer de la validité des observations colligées. Les progrès en informatique (apprentissage profond par réseaux de neurones) et en traitement de l'image ont récemment vu émerger des logiciels de codification automatique des expressions faciales, ayant une bonne validité, par exemple le *computer expression recognition toolbox* (CERT) qui se base sur le FACS. Différentes études ont utilisé le CERT et montré une bonne corrélation entre le CERT et l'utilisation du FACS par des codificateurs entraînés (Littlewort et al., 2011 ; Bartlett et al., 2014). FACET © de *Imotions, inc* est la version commerciale du CERT. Ce logiciel de détection automatique des expressions faciales permet d'analyser des vidéos en temps réel ou a posteriori. L'analyse permet de déterminer les émotions exprimées en utilisant les unités d'action (UA) activées qui sont détectées par le logiciel. Ce logiciel permet, donc, d'utiliser le FACS d'une manière plus précise et rapide.

Peu d'études ont tenté d'associer spécifiquement les mouvements du corps et le stress. Parmi elles, celles basées sur l'ECSI semblent indiquer des liens entre les comportements non verbaux dits de déplacement (se passer la main dans les cheveux, toucher son propre visage, se gratter, bâiller, manipuler ses doigts, mouiller ses lèvres avec sa langue, mordiller ses lèvres) et le niveau de stress. Les comportements de déplacement sont vus comme des stratégies adaptatives ayant pour fonction de distraire l'attention de l'individu, permettant ainsi de réguler le niveau de stress ressenti. De tels liens sont observables chez les primates, dont les humains (Troisi, 2002). De manière, plus spécifique, certains auteurs se sont aussi penchés sur les mouvements des mains

(qui font partie intégrante de l'échelle de déplacement de l'ECSI). Les mouvements des mains dits adaptateurs ont été identifiés dans certaines études comme étant potentiellement liés à des signes d'anxiété ou d'émotions négatives chez un sujet (Waxer, 1977 ; Harrigan, 1985). Les adaptateurs sont des mouvements de main qui sont portés vers soi ou vers un objet (se gratter le nez, se toucher la bouche, le visage, les cheveux). Troisi les englobe dans les comportements de déplacement qui pourraient aider à réguler un affect négatif tels l'anxiété ou le stress et, par conséquent, indiquer que l'individu vit un certain niveau de stress.

Sur le plan des expressions faciales, utilisant une codification manuelle du FACS, Lerner et al. (2007) ont conduit une étude chez 92 hommes et femmes dans laquelle ils ont mis en évidence que plus un participant avait une réactivité cortisolaire élevée (élévation de cortisol suite à un stress psychosocial), moins il affichait longtemps une expression de colère et moins il affichait intensément une expression de dégoût. Par contre, plus son niveau de cortisol était élevé et plus son expression de peur était intense. Selon les auteurs, la peur et la colère pourraient représenter des émotions menant à des attributions différentes du risque et une perception du contrôle différente sur celui-ci. Il est suggéré que la peur entraînerait une perception du risque plus grand et un sentiment de contrôle perçu plus faible sur la situation stressante alors que la colère et le dégoût entraîneraient une perception de contrôle plus grande et une perception que le risque est moins grand (Lerner et Keltner, 2001 ; Lerner et Tiedens, 2006). Dans une étude plus récente, Lupis, Lerman et Wolf (2014) ont par contre montré que la plus grande fréquence et durée d'expression de colère prédisait l'élévation de cortisol, mais uniquement chez les hommes alors que l'étude de Lerner et al. (2007) n'avait montré aucun effet modérateur du sexe sur leurs résultats. La honte est également une expression émotionnelle qui a été investiguée comme une émotion potentiellement liée à l'activation cortisolaire, mais une étude récente de Lupis, Sabik et Wolf (2016) n'a pas réussi à reproduire cette association.

En résumé, le stress est une réaction physiologique provoquée par l'interprétation d'un stimulus menaçant dans son environnement. Certaines études montrent qu'en observant une personne stressée, notre corps pourrait enclencher une réaction physiologique de stress similaire à celle-ci sans percevoir en tant que tel un stimulus menaçant dans notre environnement. Il y aurait donc des indices perceptibles chez autrui qui nous indiqueraient un certain niveau de stress enclenchant une réponse empathique synchrone chez la personne observant l'individu stressée. La

communication non verbale nous informe que les mouvements du corps et les expressions faciales sont quantifiables et sont associés à la communication d'états internes telles que les émotions ou les psychopathologies. Quelques études nous informent que certaines expressions faciales associées à certaines émotions (la peur, la colère et le dégoût, notamment) et certains mouvements du corps (comportements de déplacement) pourraient être des indicateurs de stress. Cependant, la diversité des résultats dans la littérature scientifique pourrait indiquer que certains facteurs influenceraient la relation entre l'expression de ces indicateurs et le niveau de stress vécu.

Pendant l'enfance, une bonne proportion d'individus sont exposés à des situations interpersonnelles stressantes répétées. Il est estimé qu'un tiers des enfants, dans le monde, vivent des abus physiques ; un garçon sur cinq et une fille sur quatre subiraient des abus sexuels (Anda et al., 1999 ; Putnam, 2003 ; Nations Unies, 2006). L'exposition à ces expériences de maltraitance à l'enfance peut altérer le développement psychologique, biologique, cognitif et social (Burns et al., 1998 ; Cook et al., 2005 ; Spinazzola et al., 2005). Il a été montré, dans certaines études, que les personnes maltraitées exprimaient davantage d'émotions négatives, présentaient des réponses émotionnelles inappropriées et avaient une difficulté à réguler leurs émotions (Lewis, Todd et Honsberger, 2007 ; Shields et Cicchetti, 1998, 2001). Certaines études ont montré un niveau basal de cortisol plus faible, mais une réactivité cortisolaire plus forte chez les enfants ayant vécu de la maltraitance (Cicchetti et Rogosch, 2001). Également, dans une situation d'entrevue, ces enfants démontreraient un plus grand nombre de comportements de désengagement physique tels que regarder ailleurs pendant plusieurs secondes, se couvrir une partie du visage, fermer les bras sur son torse, se détourner le corps de l'interviewer et diminuer ses expressions d'émotions positive au fur et à mesure que le stress augmenterait (Katz et al. 2015). Enfin, les enfants ayant vécu de la maltraitance auraient plus de difficulté à discerner différentes émotions comparativement à un groupe contrôle et réagiraient davantage à des expressions d'émotions négatives telle que la colère (Pollak, 2000 ; Da Silva Ferreira, Crippa et De Lima Osorio, 2014). Le traitement des émotions, leur régulation, leur interprétation et leur expression pourraient être influencés par les expériences de maltraitance vécues à l'enfance.

La maltraitance semble, donc, entraîner une série de changements aux niveaux biologiques et comportementaux chez les individus l'ayant subie dans leur enfance. Une revue systématique de

Li, D'Arcy et Meng (2016) démontre que la maltraitance à l'enfance augmente de manière substantielle le risque de développer la dépression ou d'autres troubles anxieux à l'âge adulte. Il est alors probable que la réponse à un stresser psychosocial soit différente chez ces individus sur le plan de la réactivité cortisolaire et des comportements émis, lorsque stressés. La théorie de désengagement social (Ekman et Fridlund, 1987) affirme que moins les besoins d'un individu sont comblés par son environnement, moins il les communiquera à ce dernier. Les émotions (et les expressions faciales ou les mouvements du corps qui les rendent visibles) ont pour fonction de communiquer nos besoins à notre entourage (Ekman et Fridlund, 1987). Dans une étude de Gehricke et Shapiro (2001), des femmes dépressives ($n=21$) étaient comparées à des femmes non dépressives ($n=22$) pour l'expression de deux émotions : la joie et la tristesse. Les individus devaient imaginer des scénarios joyeux et tristes communiqués par l'expérimentateur. Ces scénarios pouvaient soumettre l'individu à deux contextes : un contexte où les émotions étaient vécues en solitaire ou dans un contexte social. Des mesures électrophysiologiques (EMG, ECG, entre autres) permettaient de mesurer l'activité musculaire au niveau du visage (en particulier, les muscles sous-tendant le sourcil et la joue) et le rythme cardiaque. Les patients remplissaient également entre chaque scénario imaginé un questionnaire rapportant les émotions ressenties pour chaque scénario imaginé. Le contexte social avait un impact différent chez les personnes dépressives et les personnes non dépressives. Alors que chez les non-dépressifs, l'expression de tristesse était significativement plus importante dans un scénario de tristesse en contexte social, cette différence n'était pas significative chez le groupe de personnes dépressives. Également, l'augmentation du rythme cardiaque était significativement plus importante chez les personnes dépressives comparativement aux personnes non dépressives dans les scénarios de tristesse en contexte social. Les auteurs mentionnent l'hypothèse selon laquelle, les individus dépressifs pourraient ressentir de la peur du rejet lorsqu'ils ressentent de la tristesse en situation sociale ce qui expliquerait leur élévation de rythme cardiaque plus importante (VanOyen et Vrana, 1995). Selon les auteurs, il est possible alors qu'un phénomène de désengagement social soit à l'œuvre. L'individu dépressif inhiberait l'expression émotionnelle de tristesse (le froncement de sourcils, particulièrement) pour éviter les réactions négatives de son environnement social. Il est, donc, intéressant d'évaluer si les personnes ayant vécu de la maltraitance démontrent moins de signaux de détresse dans une situation suscitant un stress psychosocial.

Pertinence et questions de recherche

Identifier des indicateurs non verbaux de l'activation physiologique du système de stress est une entreprise ambitieuse, mais qui peut avoir des conséquences très bénéfiques pour les différents acteurs de la société. En particulier, pour les intervenants en relation d'aide, connaître ces indicateurs leur permettrait de mieux intervenir, mais aussi de mieux se protéger des effets néfastes de la contagion du stress, en leur permettant d'objectiver l'état de leur client ou des personnes de leur entourage, et d'ainsi pouvoir mettre en place des stratégies pour limiter leur stress. Afin de compléter notre question de recherche, nous évaluerons la capacité de deux observateurs indépendants à mesurer le niveau de stress de participants soumis à une tâche de stress afin de connaître la capacité que pourraient avoir les individus, sans formation particulière, à évaluer le stress d'individus qu'ils observent.

Au cours de ce projet, nous répondrons donc aux questions de recherche suivantes.

1. Nous évaluerons s'il existe une association entre l'activation cortisolaire d'une personne et le comportement non verbal qu'elle exprime via ses expressions corporelles, mais aussi ses expressions faciales
2. Nous évaluerons si le lien de la question précédente est influencé par le statut de maltraitance de l'individu
3. Nous évaluerons si des observateurs naïfs (sans formation particulière) peuvent juger de l'activation cortisolaire d'une personne dans une situation de stress psychosocial, et si oui, nous identifierons sur quels critères ils se basent pour le faire et s'ils ont plus de difficulté à évaluer le niveau de stress des participants ayant vécu des expériences de maltraitance.

Hypothèses de recherche

Compte tenu de la littérature existante sur le sujet, nous émettons les hypothèses suivantes :

1. Une association positive entre l'élévation de cortisol pendant la situation de stress et les expressions corporelles de déplacement devrait être observée

2. Une association positive entre l'élévation de cortisol pendant la situation de stress et les expressions faciales de peur et de colère devrait être observée
3. Ces associations attendues pourraient être différentes chez les sujets ayant vécu de la maltraitance
4. Des observateurs naïfs, mais attentifs, devraient être capables de juger si une personne a une activation cortisolaire ou non dans une situation de stress psychosocial

Méthodologie

Participants

L'échantillon de cette étude était composé au départ de 88 hommes âgés entre 18 et 35 ans. Dû à différents facteurs détaillés dans la section attrition, seuls 80 sujets avaient des données complètes et ont été analysés dans notre étude. Dans le cadre de ce projet, nous avons utilisé et analysé les données audiovisuelles qui ont été mises à notre disposition par le Centre Études sur le Stress Humain (CESH) et qui avaient été récoltées dans le cadre d'un projet de recherche dirigé par Isabelle Ouellet-Morin. Ce projet était intitulé: *Stress reactivity and aggression in early adulthood: Do early victimization and regulatory mechanisms matter?* Ces données ont été recueillies entre juillet 2013 et décembre 2014. Cent soixante hommes, avec ou sans expérience de victimisation, avaient été recrutés dans le cadre du projet initial. Les participants ont été recrutés selon une base volontaire à l'aide de publicités diffusées à différents endroits (université, site d'annonces classées comme Kijiji, par exemple). Les participants étaient, ensuite, soumis à une entrevue téléphonique pour déterminer leur éligibilité à l'étude. Les critères d'exclusion étaient : l'utilisation de médication pouvant influencer sur le niveau de cortisol, et certaines conditions médicales particulières. Une entrevue téléphonique semi-structurée permettait de répartir les individus en deux groupes : un groupe ayant vécu de la victimisation vs non. De manière plus spécifique, un questionnaire a été utilisé pour former les deux groupes : le *Childhood Trauma Questionnaire Short Form* (28 items ; $\alpha = 0,68$ à $0,92$; Paquette, Laporte, Bigras, et Zoccolillo, 2004) qui mesurait les expériences de maltraitance.

Par la suite, chaque participant devait se présenter au laboratoire du CESH le jour convenu par téléphone en après-midi. Il était alors soumis au protocole de recherche qui durait environ

3 h 30. Avant de débiter les différentes tâches, l'assistant de recherche communiquait à nouveau les objectifs de l'étude, répondait aux questions du participant et s'assurait de son consentement libre et éclairé. Une fois le formulaire de consentement signé, le participant était invité à débiter l'étude. Outre la complétion de questionnaires, les participants ont été soumis à deux tâches : un TSST (protocole pour induire une élévation du stress) et une tâche de provocation sociale. Des enregistrements audiovisuels des participants ont été faits lorsqu'ils effectuaient ces deux tâches. Pour cette étude, seuls les comportements émis pendant la tâche de TSST ont été codifiés et analysés (CER du CIUSSS de l'Est de l'île de Montréal, Projet no 2014-146, 2013-014).

Caractéristiques sociodémographiques. Cet échantillon de 88 sujets est caractérisé par un âge moyen de 23,99 ans (ET = 3,60). Soixante-trois pour cent (63,6 %) des sujets sont encore aux études, 20,5 % sont en emploi et 15,9 % sans emploi. Vingt-deux pour cent (21,6 %) des sujets ont obtenu comme dernier diplôme, un diplôme d'études secondaire ou professionnelle. Trente-neuf pour cent (38,6 %) ont terminé des études collégiales et 37,5 % ont obtenu un diplôme universitaire ou plus. Deux participants n'ont pas répondu à cette question. Soixante-sept personnes (76,1 %) ont comme langue maternelle le français, 8 l'arabe (9,1 %), 5 l'anglais (5,7 %), 3 l'espagnol (3,4 %) et 5 (5,7 %) ont une autre langue maternelle que les quatre précédentes.

Maltraitance. Un participant est considéré possédant le statut de maltraitance s'il répond aux critères d'une des sous-échelles du CTQ-SF. Quarante-deux sujets (47,7 %) répondent à ces critères et sont considérés comme ayant vécu des expériences de victimisation dans notre étude. Les 46 autres sujets (53,7 %) forment le groupe d'individus n'ayant pas vécu de maltraitance.

Attrition. Les vidéos de 5 sujets n'ont pu être analysées par le logiciel de détection automatique FACET © de Imotions pour les expressions faciales puisque la taille du visage de l'individu n'était pas assez grande pour que le logiciel détecte les expressions faciales exprimées. Trois sujets avaient des données audiovisuelles incomplètes (n'avaient pas complété la tâche de TSST ou une partie de l'enregistrement était problématique). Quatre-vingt-huit sujets ont donc été sélectionnés en tout et nous avons dû écarter les données de 8 sujets dans nos analyses pour les raisons mentionnées précédemment. Quatre-vingts sujets ont pu être analysés par FACET

(expressions faciales) et 70 sujets ont pu être codifiés et ont des données sur les comportements non verbaux du corps qu'ils ont émis lors du TSST.

Procédure

Les participants se présentaient entre 13 h et 17 h au laboratoire de recherche du CESH. Un journal de bord était rempli à leur arrivée pour contrôler certaines variables telles que la prise de médicaments ou de produits qui pourrait interférer avec le cortisol ou encore des événements de vie pouvant affecter leur niveau de stress. Par la suite, les participants répondaient à une batterie de questionnaires.

Les questionnaires utilisés dans la présente étude ont mesuré : les symptômes dépressifs (*Beck Depression Inventory* ; Beck, Steer et Brown, 1996) et les stratégies de coping (*Coping Inventory for Stressful Situations*; Endler et Parker, 1990). Ils seront détaillés davantage dans la section sur les instruments de mesure.

Ensuite, les participants étaient soumis dans la suite du protocole expérimental à deux tâches stressantes d'une durée d'environ dix minutes (voir figure 1 et sections mesures sur le TSST).

Mesures

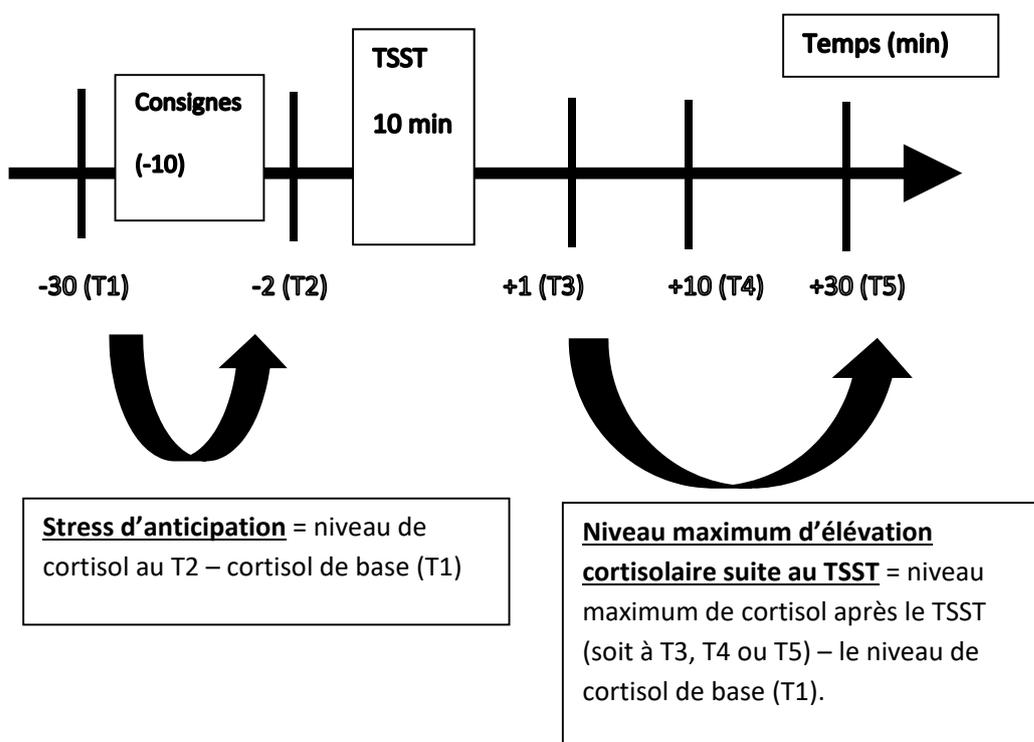
Différentes mesures psychologiques, physiologiques et observationnelles ont été utilisées dans la présente étude.

Le *Trier Social Stress Task* (TSST) (Kirschbaum, 1993) est un protocole expérimental validé et largement utilisé qui soumet les participants à deux tâches stressantes : une tâche de présentation orale et une tâche de calcul arithmétique ardue devant un duo d'évaluateurs. Quinze minutes avant d'effectuer les tâches, le participant reçoit les directives selon lesquelles il doit préparer une présentation orale pour une entrevue d'emploi fictive. Il doit, par la suite, faire cette présentation dans une salle devant des évaluateurs qui ont pour consigne de garder des expressions faciales neutres. Après cinq minutes de présentation, le participant est arrêté dans son discours. Il reçoit, de l'évaluateur, des consignes pour accomplir une tâche de calcul arithmétique ardue à laquelle il ne s'attendait pas. Dans notre protocole, l'évaluateur se situe dans une autre pièce derrière un miroir sans tain et non dans la salle et communique avec le participant à l'aide d'un

interphone. Cette méthode a été montrée comme efficace dans d'autres études du CESH (Fiocco, Jooper et Lupien, 2007). Le TSST entraîne comme effet sur 70 à 80 % des sujets, une élévation de 2 à 3 fois le niveau de cortisol de base (Kudielka et al., 2007). Les deux tâches stressantes durent en moyenne 5 minutes chacune pour un total de 10 minutes. Par la suite, le participant est reconduit dans une salle de repos pour une durée de 40 minutes au cours desquelles le retour à la normale de son niveau de cortisol est mesuré par des prises successives d'échantillons salivaires.

*Le niveau de stress des participants a été évalué, par des mesures physiologiques. Des échantillons de salive collectés ont permis de mesurer l'évolution du niveau de cortisol du participant avant, pendant et après le stressor psychosocial (TSST). Deux variables ont été calculées pour les besoins statistiques : le niveau d'élévation cortisolaire maximum suite au TSST (*maximum increase*) et le stress d'anticipation (voir la figure 1). En premier lieu, les participants reçoivent la consigne de se préparer à faire une présentation pour un emploi fictif, dix minutes avant le début du TSST. La variable nommée stress d'anticipation permettra de mesurer si les participants qui ont une élévation cortisolaire avant le TSST (qui anticipent la tâche et qui vivent un stress au niveau physiologique) présentent des comportements non verbaux particuliers pendant la tâche. On souhaite ainsi mesurer si l'activation cortisolaire qui précède une tâche influence les comportements qui sont émis par la suite. Ensuite, la deuxième variable permettra de mesurer le niveau de stress vécu par les participants pendant le TSST. Pour calculer cette variable, nous prenons la valeur maximale que le cortisol a atteinte suite au TSST (soit au T3, T4 ou T5) et la soustrayons au niveau de cortisol de base du participant (T1). On souhaite ainsi mesurer si le stress vécu pendant le TSST entraîne des manifestations comportementales spécifiques. Au total, 5 échantillons de salive étaient pris pour mesurer le cortisol pendant le TSST. 2 échantillons de salive étaient pris 10 minutes avant le TSST et tout juste avant la passation du TSST. Les 3 autres échantillons de salive étaient pris à la suite du TSST, immédiatement après, 10 et 30 minutes après la tâche (Figure 1).*

Figure 1 : Portrait des deux variables de stress physiologique utilisées



- Le *Childhood Trauma Questionnaire Short Form* (Bernstein, 2003) a permis de mesurer les expériences de maltraitance à l'enfance chez les sujets participant à l'étude. Le CTQ-SF est un questionnaire auto-rapporté utilisé pour évaluer rétrospectivement les expériences de maltraitance. Il est composé de cinq échelles qui mesurent cinq types de maltraitance : l'abus émotionnel, l'abus physique, l'abus sexuel, la négligence physique et la négligence émotionnelle et d'une échelle de trois items mesurant la sous-déclaration des expériences de maltraitance. Chaque sous-échelle est évaluée à l'aide de cinq items. Les items sont rapportés sur une échelle en cinq points de Likert (Jamais = 1, Rarement = 2, Parfois = 3 et Souvent = 4 et Très souvent = 5). Les sommes de chaque sous-échelle varient, donc, entre 5 et 25 points. Les individus dépassant le point de coupure pour au moins une échelle (variant entre 11 et 16 en fonction de la sous-échelle) ont été considérés comme des victimes de maltraitance dans notre étude (Paquette, Laporte, Bigras, et Zoccolillo, 2004). La version française du CTQ à 28 items démontre une bonne cohérence interne $\alpha = 0,68$ à $0,92$ pour les cinq sous-échelles de maltraitance. Dans notre étude, la cohérence interne de nos cinq sous-échelles varient de $\alpha = 0,53$ à $0,87$ ce qui est assez similaire à ce qui se retrouve dans la littérature.

- *Jugement du niveau de stress du participant par 2 observateurs indépendants* : Chaque assistant de recherche a visionné les candidats pendant les 10 minutes du TSST et a côté via le logiciel Observer XT de Noldus ©, à chaque minute le niveau de stress (sur une échelle de 0 à 10) et le niveau de différentes émotions démontrées par le participant (sur une échelle de 0 à 10). Les observateurs devaient indiquer sur quels critères ils se basaient pour réaliser leur jugement. La grille comportementale utilisée est basée sur deux questionnaires (annexe 2) : Le *Visual Analog Mood Scale* (Kontou, Thomas et Lincoln, 2012) et le *Nonverbal Cue Form* (Waxer, 1974). Une cote moyenne a été calculée en additionnant chacune des 9 observations faites par nos deux observateurs et déterminait le niveau de stress/émotions évalués pendant le TSST.

- *Les comportements non verbaux des enregistrements vidéo du TSST* ont été évalués par des observateurs indépendants pour les mouvements du corps et par un logiciel d'analyse automatique des expressions faciales.
 - o La grille comportementale utilisée est le *Ethological Coding System for Interviews* (ECSI ; Troisi, 1999). Bien que nous nous intéressions particulièrement à l'échelle de déplacement, la codification a été réalisée avec l'ensemble de la grille comportementale qui comporte 37 comportements non verbaux pouvant être présentés lors d'une entrevue. Quelques comportements ont été retirés dans notre grille puisqu'ils n'étaient pas à propos avec le contexte de notre expérimentation (les comportements # 33 et 34 puisqu'ils impliquaient que l'individu soit assis sur une chaise pour l'interview alors qu'il était debout dans notre tâche de stress). Quatre observateurs ont analysé 80 vidéos de participants soumis au TSST. La durée des vidéos était en moyenne de dix minutes par sujet. La codification débutait lorsque le sujet commençait sa présentation et se terminait lorsque l'expérimentateur indiquait la fin de la tâche arithmétique du TSST. La codification a été faite à l'aide du logiciel The Observer XT © de Noldus, inc. La codification se déroulait comme suit. Deux observateurs différents observaient la même vidéo de manière indépendante. Ensuite, l'accord entre les comportements codifiés par les deux juges était évalué. Nous tolérions, dans cette recherche, un écart de deux secondes maximum pour considérer que les deux comportements étaient reliés à la

même occurrence. Si l'accord inter-juge était inférieur à 80 %, les deux juges devaient se rencontrer, regarder à nouveau la vidéo et trancher sur les comportements omis ou sur lesquels ils étaient en désaccord. Pour 70 de nos sujets, cette procédure a été suivie. L'accord entre les juges variait de 10 à 100 % et atteignait en moyenne 50,01 %. Pour 10 autres de nos sujets, certains problèmes logistiques (mauvaises numérotations des sujets) ont fait que nous n'avons pu faire la procédure précédente. Les kappas rapportés pour ces sujets varient de 0 à 0,68. Le kappa moyen était de 0,28 et l'accord interjuge de 51,55 % (100 accords en tout et 94 désaccords ou omissions). Compte tenu du peu de fiabilité des données pour ces dix participants, il a été décidé de les exclure de nos analyses statistiques. Cela a pour effet de réduire la taille de notre échantillon de 80 sujets à 70 sujets pour notre variable : comportement de déplacement. Un comportement de déplacement (*Twist mouth*) n'a été codifié pour aucun des sujets et n'a donc pas été inclus dans notre étude.

- Pour la mesure des expressions faciales, nous avons utilisé le logiciel de détection automatique FACET © de Imotions. Ce logiciel utilise le *Facial Action Coding System* (Ekman et Friesen, 1978) pour détecter automatiquement les unités d'action du visage. Ce logiciel permet, donc, de mesurer les muscles sous-tendant les expressions émotionnelles ainsi que les combinaisons d'unités d'action formant certaines expressions émotionnelles. Le logiciel calcule un indice (*evidence value*) qui représente la probabilité qu'une expression faciale soit codifiée présente ou absente par un observateur externe. Cette valeur ressemble beaucoup à un score Z et varie entre -4 et 4. Par exemple, un *evidence value* de 2 indique que l'expression observée à 100 fois plus de chance d'être catégorisée comme une émotion X par un observateur externe que de ne pas l'être. Un *evidence value* de -1 signifie qu'une expression a 10 fois plus de chance de ne pas être observée par un observateur externe que de l'être. Dans notre étude, nous utilisons la moyenne de l'*evidence value* pour toute l'observation. L'indice nous informe donc sur la présence moyenne de chaque émotion tout au long du TSST. Pour chaque sujet, une portion de l'enregistrement a été sélectionnée pour identifier une expression faciale neutre du sujet pour calibrer et ajuster les expressions faciales qui étaient codifiées, par la suite.

- *Questionnaires et variables confondantes* : La dépression est liée à une moindre expression comportementale chez les hommes en particulier (Troisi et Moles, 1999) et à une dérégulation du système cortisolaire (Burke et al., 2005) Il se pourrait, donc, que les symptômes dépressifs puissent avoir un effet tant sur le niveau de stress du participant que sur son expression comportementale qui pourrait être réduite. Les symptômes dépressifs ont ici été évalués par Le *Beck Depression Inventory (BDI-II* ; Beck, Steer et Brown, 1996). Le BDI-II est un instrument qui comporte 21 items qui doivent être cotés sur une échelle de 0 à 3. Les résultats peuvent varier de 0 à 63. C'est un instrument qui démontre une bonne cohérence interne ($\alpha = 0,92$, Beck, Steer et Brown, 1996) et une bonne validité concurrente avec le *Hamilton Rating Scale for Depression Revised* ($r = 0,71$). Le score total au BDI sera utilisé comme mesure de contrôle. Les stratégies de coping ont été mesurées par le *Coping Inventory for Stressful Situation (CISS*, Endler et Parker, 1990). Il permettra de mesurer si les styles de stratégies de coping (centrés sur les cognitions, les émotions ou l'évitement) peuvent influencer le lien entre les comportements non verbaux émis dans une situation stressante et le niveau de stress physiologique. Il est possible que les participants utilisant des stratégies d'évitement démontrent davantage de comportements de déplacement lorsqu'ils sont stressés que les participants qui démontrent d'autres stratégies de coping. Une analyse factorielle a permis de confirmer la présence des trois facteurs identifiés (qui expliquent 37,8 % de la variance totale) par les auteurs de l'instrument (Cosway, Endler, Sadler et Deary, 2000).

Stratégie analytique

Le devis de cette recherche est un devis associatif corrélationnel quantitatif. Nous tentons de vérifier s'il existe un lien entre les comportements non verbaux exprimés par des individus lors d'un stresser psychosocial et leur niveau de stress physiologique. L'échantillon étant composé d'individus ayant subi des expériences de maltraitance, il est possible que cette variable puisse influencer le lien entre notre variable dépendante et indépendante. Nos groupes de participants seront donc distingués selon leur statut de maltraitance pour analyser si cette variable influence nos analyses. Enfin, les cotations faites par deux observateurs sur leur jugement du niveau de stress et la présence de certains états émotionnels chez nos participants seront analysées.

1) Analyse descriptive

Une analyse descriptive des données sera menée pour extraire la moyenne, la distribution, et tous les indicateurs nécessaires pour dresser un portrait de notre échantillon. Cette partie inclut aussi des analyses corrélationnelles avec toutes nos variables dépendantes.

2) Analyse inférentielle :

- Attrition et valeurs manquantes

Certains sujets n'ont pu être analysés dans notre échantillon compte tenu de problèmes logistiques (les premiers vidéos étaient de moindre qualité et ne présentaient pas le visage d'une manière suffisante pour être analysée par notre logiciel) ou du refus de certains participants de compléter le TSST. Les participants n'ayant pas été retenus dû à des données manquantes ne diffèrent pas de manière significative des 80 autres participants en ce qui concerne l'âge, le score au BDI ou l'augmentation du niveau de cortisol après ou avant le TSST et au niveau du statut de maltraitance ($\chi^2 = 1,82, ddl = 1, p = 0,18$) (voir tableau 1).

Tableau 1 : Résultats des comparaisons de moyenne entre les sujets ayant des données manquantes et les participants à l'étude

	Attrition (n = 8)		Participants (n = 80)		t	ddl	Sig.
	M	SD	M	SD			
Âge	24,62	2,97	23,92	3,67	0,52	86	0,60
BDI	6,00	5,75	10,90	8,07	-1,67	86	0,10
Augment_Cort_Max_après TSST	0,09	0,09	0,14	0,18	-0,73	86	0,47
Augment_Cort_avant TSST	0,02	0,06	0,00	0,06	1,09	86	0,28

- Association et régression multiple

Nous mesurerons si des associations sont présentes entre nos variables dépendantes et indépendantes par des analyses corrélationnelles et des tests T. Une ANOVA permettra également de mesurer s'il existe une différence entre les participants ayant vécu de la maltraitance et ceux n'en ayant pas vécu sur le plan des expressions faciales émises, du niveau de stress physiologique

ressenti (cortisol) et des comportements non verbaux du corps émis. Un modèle de régression multiple permettra de mesurer s'il y a une association entre le niveau de cortisol et les comportements non verbaux (expressions faciales et comportements du corps) en tenant compte de certains facteurs de contrôle (âge, BDI, CISS).

Résultats

A) Analyses descriptives

Portrait des comportements non verbaux émis pendant le TSST. Pendant le TSST, il est possible de constater que certaines expressions faciales ont été moins émises que d'autres par les sujets de cette étude (voir tableau 2). Les expressions faciales de mépris (8,81 %), de dégoût (10,52 %) et de joie (14,18 %) sont celles qui ont été le plus fréquemment exprimées pendant le TSST.

Tableau 2 : Portrait des expressions faciales affichées pendant le TSST

Émotions	Nb de participants qui affichent cette expression faciale	Durée moyenne (en % de temps de la situation) par sujet
Joie	79	14,18
Surprise	79	6,7
Tristesse	64	2,87
Mépris	79	8,81
Colère	74	5,96
Peur	66	5,11
Dégoût	67	10,52

En ce qui concerne les comportements non verbaux de déplacement, la plupart des participants ont émis au moins un comportement de cette catégorie fonctionnelle. Certains comportements tels que bâiller, porter sa main à sa bouche ou porter sa main à ses cheveux ont été

peu émis par nos participants pendant le TSST (voir tableau 3). En moyenne, les sujets ont émis 16,8 comportements (ET = 14,45) de déplacement par vidéo.

Tableau 3 : Portrait des comportements non verbaux de déplacement émis pendant le TSST

Comportements non verbaux de déplacement émis	Nb de participants qui démontrent le comportement	Fréquence Moyenne (nb fois par situation par sujet)
Bâille	0	-
Mordille sa lèvre	53	2,54
Passe sa langue sur ses lèvres	52	4,73
Porte sa main à son visage	18	0,53
Passe sa main dans ses cheveux	2	0,04
Porte la main à sa bouche	2	0,04
Se gratte	22	0,59
Entremêle ses doigts	50	7,85
Total (score de l'échelle de déplacement)	68	16,77

Réponse cortisolaire. Il est possible de constater une certaine variabilité entre les sujets sur nos deux variables de cortisol (voir figure 2). Également, il est possible de constater que pour une bonne proportion de notre échantillon, il y a eu une élévation d'environ deux fois le niveau de cortisol de base (entre le niveau de base pris au T1 et la prise d'échantillon salivaire suivant le TSST au T3) ce qui correspond à ce qui a été rapporté dans d'autres études (Kudielka et al., 2007). Les variables de cortisol sont distribuées normalement (voir figure 3). Certains sujets semblent

avoir une élévation cortisolaire entre l'annonce de la tâche et le TSST. Il sera intéressant de voir si l'élévation cortisolaire tout juste avant la tâche aura des effets sur les comportements non verbaux émis par les participants.

Figure 2 : Portrait des réponses cortisolaire moyennes

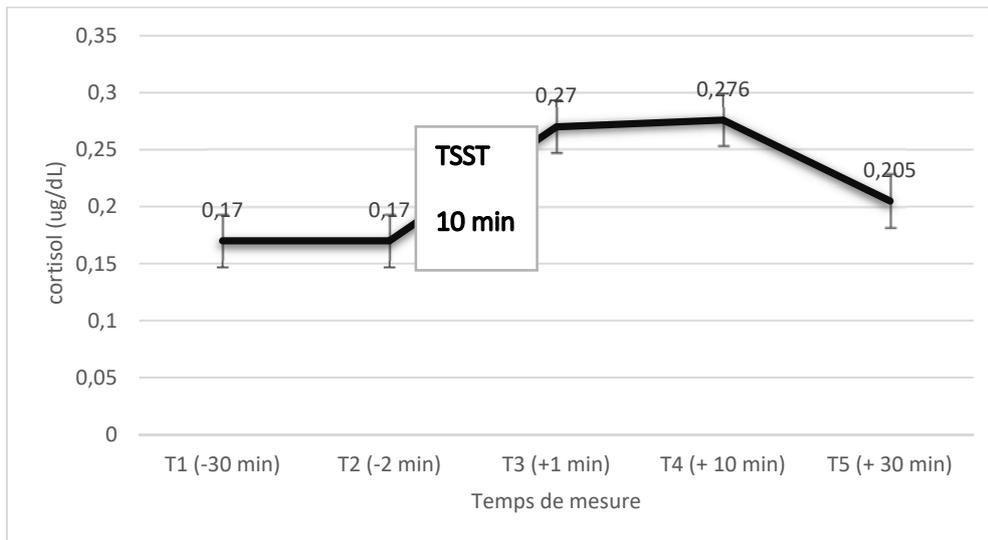
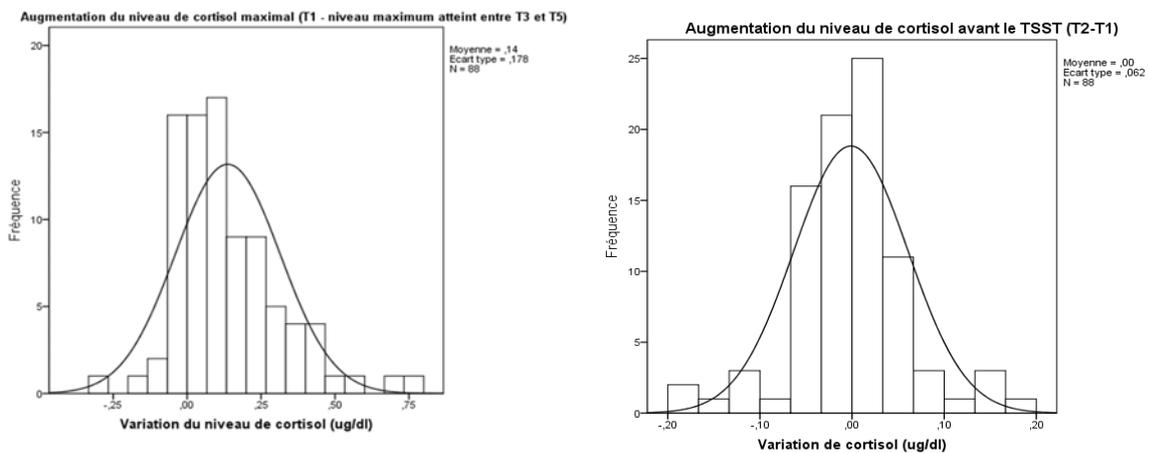


Figure 3 : Histogrammes des variables dérivées de cortisol pour tous les participants



B) Analyses corrélationnelles – association entre les niveaux de cortisol et les comportements non verbaux

En ne tenant pas compte du statut de maltraitance, nous avons mené des analyses de corrélations simples entre nos variables de cortisol et la fréquence des comportements de déplacement, et des expressions faciales (tableau 4). Aucune corrélation n'est apparue

significative. Lorsque l'on prend notre échantillon dans sa totalité, il n'est pas possible d'associer des comportements non verbaux quelconques à la réponse cortisolaire de ceux-ci avant ou pendant le TSST.

Tableau 4 : Matrice de corrélations de Pearson entre l'analyse des expressions faciales, les comportements non verbaux de déplacement et le cortisol

	Augmentation maximale du cortisol après TSST		Augmentation cortisolaire avant le TSST	
	<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.
Joie	-. 04	0,74	-. 10	0,36
Colère	. 05	0,65	. 18	0,12
Surprise	. 15	0,17	. 12	0,27
Peur	-. 01	0,87	-. 02	0,84
Mépris	-. 07	0,50	-. 17	0,13
Dégoût	-. 13	0,24	. 02	0,85
Tristesse	-. 07	0,51	. 07	0,54
Comportements de déplacement	. 02	0,89	-. 01	0,92

Notes : $n = 80$ sauf pour les comportements de déplacement ($n = 70$) ; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Un test t pour échantillons indépendants a été fait pour vérifier si nos deux groupes de participants (maltraités et non maltraités) se distinguent sur nos deux variables de cortisol dérivées. Une différence significative entre les individus ayant subi de la maltraitance et les participants n'ayant pas subi de maltraitance permet d'observer que les deux groupes se distinguent sur l'augmentation cortisolaire maximum suite au TSST ($t = 2,291$; $ddl = 86$; $p = 0,024$) (voir tableau 5). Ces résultats suggèrent qu'en moyenne, les participants ayant subi de la maltraitance ont une réactivité cortisolaire deux fois plus élevée au TSST que les participants non maltraités. Il n'y a pas de différence entre les deux groupes sur la variable d'augmentation du cortisol avant le TSST. En ce qui concerne nos variables indépendantes, des différences significatives entre nos deux groupes s'observent sur le plan des expressions faciales de colère, de mépris et de tristesse. Les participants ayant subi de la maltraitance montrent moins d'expressions de colère ($t = -2,07$; $ddl = 78$; $p = 0,04$) mais plus d'expressions de mépris ($t = 2,29$; $ddl = 78$; $p = 0,03$) et de tristesse ($t = 2,05$; $ddl = 78$; $p = 0,03$) que le groupe d'individus n'ayant pas subi de maltraitance.

Tableau 5. Comparaison de nos deux groupes maltraité/non maltraité pour le cortisol, les comportements de déplacements et les expressions faciales.

	Non maltraité		Maltraité		<i>t</i>	<i>ddl</i>	Sig.
	M	SD	M	SD			
Joie	-2,42	1,97	-1,78	2,26	1,35	78	0,18
Colère*	-1,31	0,67	-0,93	0,95	2,07	78	0,04
Surprise	-1,16	0,80	-1,11	0,95	0,27	78	0,79
Peur	-1,57	0,82	-1,46	1,01	0,55	78	0,59
Mépris*	-0,38	0,47	-0,14	0,50	2,29	78	0,03
Dégoût	-1,31	1,05	-1,18	1,52	0,43	78	0,67
Tristesse*	-1,10	0,55	-0,79	0,75	2,05	78	0,04
Comportements déplacement	17,30	14,67	16,29	14,09	0,29	68	0,77
Aug_Cort_Max_après TSST*	0,10	0,15	0,18	0,19	2,29	86	0,02
Aug_Cort_avant TSST	0,00	0,06	-0,01	0,06	0,86	86	0,39

Notes : $n = 40$ pour le groupe maltraité, $n = 40$ pour le groupe non maltraité sauf comportement de déplacement ($n = 37$ pour le groupe maltraité, $n = 33$ pour le groupe non maltraité) ; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

En tenant compte du statut de maltraitance, des corrélations ont été réalisées (voir le tableau 6), mais cette fois-ci pour chaque groupe de sujets (maltraités ou non).

Pour la variation de cortisol avant le TSST (anticipation), il n'y a pas de corrélations significatives entre une élévation cortisolaire avant le TSST et les expressions comportementales non verbales mesurées dans cette étude pour aucun de nos deux groupes de participants. Il est possible par contre de souligner une tendance chez les individus non maltraités à exprimer davantage de colère ($r = 0,300$, $p = 0,06$) lorsqu'ils ont un niveau de cortisol plus élevé tout juste avant le début de la tâche stressante.

Par contre, concernant l'augmentation maximale de cortisol suite au TSST, les deux groupes semblent avoir deux portraits opposés d'expressions comportementales non verbales lorsque leur niveau de cortisol augmente. Plus les participants ayant vécu des expériences de maltraitance ont une élévation de cortisol suite au TSST, moins ils affichent d'expressions faciales de joie ($r = -0,36$, $p = 0,023$), de mépris ($r = -0,322$, $p = 0,043$), de dégoût ($r = -0,376$, $p = 0,017$) et de tristesse ($r = -0,388$, $p = 0,013$). On peut également souligner des tendances à afficher moins

d'expressions de peur ($r = -0,296, p = 0,064$) et plus de comportements de déplacement ($r = 0,25, p = 0,136$) sans atteindre le seuil de signification statistique.

Par contre, plus les participants n'ayant pas vécu de maltraitance ont une élévation cortisolaire, plus ils affichent d'expressions faciales de joie ($r = 0,326, p = 0,04$), de surprise ($r = 0,426, p = 0,006$) et de peur ($r = 0,363, p = 0,021$). Il est possible également d'identifier chez les 40 participants, n'ayant pas subi d'expériences de maltraitance, certaines tendances comportementales à exprimer plus de colère ($r = 0,275, p = 0,086$), de tristesse ($r = 0,296, p = 0,063$) et émettre moins de comportement de déplacement ($r = -0,26, p = 0,15$) lorsque leur niveau de cortisol est plus élevé.

Tableau 6 : Matrice de corrélations entre l'analyse des expressions faciales, les comportements non verbaux de déplacement et le cortisol selon le statut de maltraitance du participant

	Augmentation maximale du cortisol après TSST				Augmentation cortisolaire avant le TSST			
	Non Maltraité		Maltraité		Non Maltraité		Maltraité	
	<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.
Joie	.33*	0,04	-.36*	0,02	-.15	0,36	-.03	0,88
Colère	.28	0,09	-.16	0,33	.30	0,06	.15	0,36
Surprise	.43**	0,01	.04	0,82	.09	0,58	.17	0,29
Peur	.36*	0,02	-.30	0,06	-.07	0,68	.04	0,83
Mépris	.09	0,57	-.32*	0,04	-.18	0,26	-.10	0,54
Dégoût	.25	0,11	-.38*	0,02	.09	0,59	-.02	0,90
Tristesse	.30	0,06	-.39*	0,01	.17	0,30	.05	0,76
Cpt								
Déplacement	-.26	0,15	.25	0,14	-.07	0,67	.05	0,77

Notes : $n = 40$ pour le groupe maltraité, $n = 40$ pour le groupe non maltraité sauf comportement de déplacement ($n = 37$ pour le groupe maltraité, $n = 33$ pour le groupe non maltraité) ; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

C) Régressions linéaires multiples

Deux modèles de régressions multiples seront détaillés dans la section suivante. Compte tenu du peu de lien entre nos variables indépendantes et la variable dérivée d'augmentation cortisolaire avant le TSST, cette variable n'a pas été utilisée comme variable dépendante dans nos modèles. Toutes les variables indépendantes et de contrôle étant associés à $p < .20$ ont été intégrées dans le modèle de régression. Nous avons utilisé une méthode *backward stepwise* pour déterminer le modèle possédant la meilleure valeur prédictive avec le moins de variables possibles. Nous tenterons donc de prédire l'élévation cortisolaire après le TSST pour chacun de nos deux groupes de participants. Il est possible d'observer quelques liens entre nos variables de contrôle (âge, le score au BDI et les échelles du CISS) et nos variables dépendantes (voir tableau 7). Le score total au BDI est lié de manière significative à l'augmentation maximale du cortisol après le TSST chez les participants non maltraités ($r = -0,420, p = 0,007$) et sera donc pris en considération dans le modèle de régression de cette variable de cortisol. Le score total au BDI sera également inclus dans deux autres modèles de régressions puisqu'il frôle le seuil de $p < .20$. Chez les participants maltraités, il est possible d'observer des associations significatives entre l'augmentation maximale du cortisol et deux sous-échelles du CISS : orienté vers la tâche ($r = 0,38, p = 0,016$) et vers les émotions ($r = -0,433, p = 0,005$). La sous-échelle de coping orientée vers l'évitement ($r = -0,30, p = 0,058$) et l'âge ($r = 0,25, p = 0,119$) sont des variables associées également à un niveau inférieur à $p < .20$. Pour limiter le nombre de variables inclut dans nos modèles de régression la sous-échelle du coping orientée vers l'évitement et le score au BDI ne seront pas inclus dans nos modèles de régression pour les individus ayant subi de la maltraitance.

Tableau 7 : Matrice de corrélations entre nos variables de contrôle et le cortisol selon le statut de maltraitance du participant

	Augmentation maximale du cortisol après TSST				Augmentation cortisolaire avant le TSST			
	Non Maltraité		Maltraité		Non Maltraité		Maltraité	
	<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.
Score total au BDI	-. 42**	0,01	-. 20	0,21	-. 20	0,21	-. 12	0,46
CISS : orienté vers tâche	. 17	0,31	. 38*	0,02	-. 05	0,74	-. 03	0,88
CISS : orienté vers émotions	-. 13	0,44	-. 43**	0,01	. 05	0,78	. 07	0,69
CISS : orienté vers évitement	-. 15	0,35	-. 30	0,06	-. 15	0,37	-. 06	0,71
Age	. 17	0,30	. 25	0,12	-. 13	0,44	. 08	0,62

Notes : $n = 40$ pour le groupe maltraité, $n = 40$ pour le groupe non maltraité ; * $p < 0,05$;

** $p < 0,01$

Notre premier modèle intègre les variables suivantes : le score total au BDI, les expressions faciales de joie, de colère, de surprise, de peur, de dégoût et de tristesse ainsi que les comportements de déplacement pour tenter de prédire l'élévation cortisolaire maximale après le TSST chez les individus non maltraités. L'analyse a éliminé les variables suivantes : la peur (au modèle 2), la tristesse (au modèle 3) et les comportements de déplacement (au modèle 4). Il est possible de voir que le modèle 4 explique 39 % de la variance du niveau de cortisol maximal après le TSST chez les individus non maltraités à l'aide des 5 variables prédictives suivantes : le score total au BDI, les expressions faciales de colère, de surprise, de joie et de dégoût. Les expressions faciales de surprise représentent la seule variable qui franchit le seuil de significativité ($\beta = .42, p = .021$). Une augmentation des expressions faciales de colère, de surprise, de joie et une diminution des expressions de dégoût représenteraient un patron comportemental non verbal qui pourrait être indicateur d'une élévation cortisolaire chez des individus non maltraités (voir tableau 8).

Tableau 8. Modèles de régressions permettant de prédire l'élévation cortisolaire après le TSST chez les individus non maltraités

	R2	Δ R2	F	ddl	β	Sig.
Modèle 3	.40	-.01	3,66	39		.01
Score Total au BDI					-.27	.07
Colère					.29	.18
Surprise					.39	.02
Joie					.35	.09
Dégoût					-.42	.14
Comportements déplacement					-.11	.47
Modèle 4	.39	-.01	4,35	39		.00
Score Total au BDI					-.28	.06
Colère					.34	.09
Surprise					.42	.01
Joie					.37	.07
Dégoût					-.47	.09

Notes : Variable dépendante : Augmentation cortisolaire maximale après le TSST

Notre deuxième modèle de régression intègre les variables suivantes : les scores au CISS pour les sous échelles : coping orienté vers la tâche et vers les émotions et l'âge comme variables contrôles. Les variables indépendantes intégrées seront les expressions faciales de joie, de surprise, de peur, de mépris, de dégoût et de tristesse ainsi que les comportements de déplacement pour tenter de prédire l'élévation cortisolaire maximale après le TSST chez les individus maltraités. L'analyse a calculé 7 modèles et a éliminé les variables suivantes à chacun des modèles : la peur (modèle 2), le mépris (modèle 3), la joie (modèle 4), l'échelle de coping orienté vers les émotions (modèle 5), les comportements de déplacement (modèle 6) et les expressions faciales de dégoût (modèle 7). Les paramètres des deux derniers modèles de régression retenus sont présentés dans le tableau 9. Le modèle 6 démontre, qu'avec un échantillon plus grand avec lequel nous aurions pu inclure davantage de prédicteurs, que nous aurions pu expliquer davantage de variance sur notre variable dépendante de cortisol (49 %). Tout de même, avec 4 variables, le modèle 7 permet d'expliquer 44,1 % de la variance cortisolaire maximale après le TSST chez les individus maltraités. Le patron comportemental non verbal qui semble le mieux prédire l'activation cortisolaire chez les participants maltraités est un plus grand nombre d'expressions de surprise ($\beta = .479, p = .016$), et un moins grand nombre d'expressions de tristesse ($\beta = -.705, p = .001$). Un effet de l'âge ($\beta = .272, p = .054$) et du score de coping orientée vers la tâche du CISS ($\beta = .255, p = .074$) tendent à avoir un effet sur élévation cortisolaire maximale suite au TSST.

Tableau 9. Modèles de régressions permettant de prédire l'élévation cortisolaire après le TSST chez les individus maltraités

	R ²	F	ddl	β	Sig.
Modèle 6	.49	5,88	36		.00
CISS : coping orienté vers la tâche				.28	.05
Âge				.27	.05
Surprise				.49	.01
Dégoût				-.28	.11
Tristesse				-.53	.02
Modèle 7	.44	6,31	36		.00
CISS : Coping orienté vers la tâche				.26	.07
Âge				.27	.05
Surprise				.48	.02
Tristesse				-.71	.00

D. Jugement par des observateurs naïfs du stress vécu par les participants

Chaque observateur devait coter à chaque minute du TSST l'état du sujet selon le *Visual Analog Mood Scale*. Il devait coter sur une échelle de 0 à 10, à quel point le sujet leur avait semblé en colère, joyeux, dégoûté, triste, peureux, nerveux, honteux, fatigué, énergique ou mêlé pendant la minute visionnée. Il est possible de constater que l'accord entre nos deux observateurs variait selon l'état émotionnel jugé (tableau 10). Afin de pouvoir utiliser ces données, nous avons créé pour chaque sujet soumis au TSST un score pour chaque humeur et chaque observateur en calculant une cote moyenne par participant. Pour ce faire, nous avons additionné les dix cotations successives (une par minute) de chacune des expressions émotionnelles (qui pouvaient varier entre 0, 20, 40, 60, 80 et 100 %) et avons établi une cote moyenne donnée par chacun des observateurs sur chacune des expressions démontrées par le participant. Cela nous a permis de réaliser des corrélations de Pearson entre ces indices et nos indicateurs de cortisol (tableau 11) et entre ces indices et la fréquence des comportements non verbaux et des expressions faciales (tableau 12).

Tableau 10 : Accord inter juge selon l'état émotionnel évalué

Émotions évaluées	% d'accord inter-juge
Dégoût	84,23
Colère	77,76
Joie	65,58
Peur	63,04
Tristesse	73,98
Nerveux	41,73

Le tableau 11 montre que peu de corrélations atteignent le seuil de significativité, ce qui suggère qu'aucun des deux juges ne semble capable consciemment de juger du niveau de stress physiologique des participants à partir de la cotation de leur humeur. On remarque en particulier pour la nervosité, une absence totale de corrélations. L'observateur 1 semble tout de même identifier certaines expressions faciales qui pourraient lui indiquer le niveau de stress des participants. Moins celui-ci notait d'expressions de dégoût et plus l'augmentation du niveau de cortisol maximal était élevée chez le participant ($r = -0,29, p = 0,038$). Également, il est possible de noter une forte tendance entre la perception d'un moins grand nombre d'expressions faciales de tristesse par l'observateur 1 et un niveau plus élevé de cortisol chez le participant après le TSST ($r = -0,267, p = 0,058$).

Tableau 11 : Matrice de corrélations entre le jugement de nos deux observateurs et le niveau de cortisol des participants

		Augmentation cortisolaires maximale après le TSST		Augmentation de cortisol avant le TSST	
		<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.
Observateur 1	Dégoût	-. 29*	0,04	-. 16	0,26
	Colère	-. 10	0,50	. 16	0,27
	Joie	. 06	0,66	-. 20	0,17
	Peur	. 03	0,85	. 06	0,68
	Tristesse	-. 27	0,06	-. 10	0,49
	Nerveux	. 00	0,97	. 00	0,97
Observateur 2	Dégoût	. 12	0,41	. 03	0,86
	Colère	. 02	0,92	. 13	0,36
	Joie	. 12	0,41	-. 09	0,55
	Peur	-. 22	0,11	-. 05	0,75
	Tristesse	. 00	0,98	. 27	0,05
	Nerveux	-. 07	0,62	. 00	0,99

Notes : $n = 51$ * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

En deuxième lieu, il semble y avoir peu de corrélations entre les émotions observées par nos deux observateurs et les expressions émotionnelles mesurées par FACET. Néanmoins, il est possible de constater une association modérée entre l'évaluation faite par l'observateur 1 des expressions de tristesse et celle de notre logiciel ($r = 0,38, p < 0,01$) et une association tout près du seuil de significativité pour les expressions de colère ($r = 0,27, p = 0,059$) (voir tableau 12). Aucune corrélation significative n'a pu être mise en évidence entre l'échelle de déplacement et les cotes des juges.

Tableau 12 : Matrice de corrélations entre le jugement de nos deux observateurs et l'analyse des expressions faciales de FACET (F)

		Dégoût F	Colère F	Joie F	Peur F	Tristesse F	Surprise F	Mépris F
		<i>r</i> (Sig.)						
Obs.1	Dégoût	.14 (.32)	.02 (.87)	.08 (.56)	-.25 (.08)	-.23 (.11)	-.25 (.08)	.05 (.71)
	Colère	.14 (.35)	.27 (.06)	-.02 (.90)	-.03 (.85)	.11 (.44)	.05 (.74)	-.04 (.80)
	Joie	-.13 (.38)	-.40 (.00) **	.18 (.21)	.07 (.61)	-.10 (.50)	-.03 (.84)	.06 (.69)
	Peur	.09 (.32)	.16 (.26)	.05 (.72)	.16 (.25)	.27 (.06)	.10 (.49)	.04 (.80)
	Tristesse	-.05 (.55)	.07 (.63)	-.09 (.56)	-.01 (.93)	.38 (.01) **	.10 (.48)	0 (.97)
	Nerveux	.13 (.36)	.09 (.53)	.18 (.21)	-.05 (.74)	.05 (.74)	-.13 (.35)	.18 (.21)
Obs.2	Dégoût	-.09 (.53)	.05 (.75)	.09 (.52)	.11 (.44)	0 (.98)	-.03 (.84)	.03 (.86)
	Colère	.03 (.84)	.18 (.20)	.02 (.50)	.03 (.86)	.07 (.63)	.02 (.89)	-.20 (.16)
	Joie	-.12 (.54)	-.10 (.47)	.18 (.20)	-.09 (.54)	-.10 (.49)	-.11 (.46)	.22 (.13)
	Peur	.15 (.30)	.03 (.83)	.18 (.20)	-.05 (.73)	.04 (.78)	-.15 (.31)	.16 (.27)
	Tristesse	.07 (.62)	.27 (.05)	-.13 (.37)	-.05 (.75)	.17 (.23)	-.04 (.76)	-.13 (.35)
	Nerveux	.11 (.45)	-.02 (.87)	.19 (.18)	-.22 (.12)	-.03 (.83)	-.29 (.04) *	.20 (.17)

Notes : $n = 51$ * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Puisque l'expressivité comportementale semble varier selon le statut de maltraitance, nous avons choisi de réaliser ces corrélations pour chaque groupe, maltraité vs non maltraité (tableau 13). Chez l'observateur 1, il y a une association presque significative entre l'augmentation du cortisol maximale après le TSST et la cotation d'un moins grand nombre d'expressions de dégoût ($r = -0,393$, $p = 0,078$) et de tristesse ($r = -0,397$, $p = 0,075$) chez les participants ayant vécu de la maltraitance. La tristesse est un des prédicteurs qui explique le plus de variance de notre variable dépendante dans nos modèles de régressions linéaires multiples. Également, il y a une forte tendance chez l'observateur 1 à noter plus d'expressions de colère ($r = 0,345$, $p = 0,062$) chez un participant non maltraité lorsque celui-ci a une augmentation de son niveau de cortisol avant le TSST ce qui concorde avec les associations trouvées entre ces deux variables avec notre logiciel de détection automatique.

Tableau 13 : Matrice de corrélations entre le jugement de nos deux observateurs et le cortisol selon le statut de maltraitance du participant

		Augmentation cortisolaire maximale après le TSST				Augmentation de cortisol avant le TSST			
		Non-Maltraité		Maltraité		Non-Maltraité		Maltraité	
		<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.	<i>r</i>	Sig.
Obs. 1	Dégoût	-. 25	0,18	-. 39	0,08	. 07	0,72	-. 30	0,19
	Colère	. 17	0,38	-. 31	0,17	. 35	0,06	-. 05	0,84
	Joie	-. 13	0,51	. 25	0,28	-. 22	0,25	-. 20	0,39
	Peur	-. 06	0,76	. 20	0,39	-. 09	0,65	. 31	0,17
	Tristesse	-. 22	0,24	-. 40	0,08	-. 17	0,36	. 07	0,75
	Nerveux	-. 28	0,14	. 21	0,36	-. 15	0,44	. 18	0,97
Obs. 2	Dégoût	-. 19	0,3	. 30	0,18	-. 03	0,88	. 09	0,71
	Colère	-. 05	0,81	. 20	0,38	. 13	0,50	. 06	0,79
	Joie	-. 05	0,79	. 18	0,44	-. 13	0,50	-. 03	0,89
	Peur	-. 28	0,13	-. 16	0,50	-. 12	0,55	. 04	0,88
	Tristesse	. 16	0,40	-. 30	0,19	. 33	0,07	. 03	0,90
	Nerveux	-. 21	0,27	. 00	0,99	. 13	0,50	-. 12	0,60

Notes : $n = 21$ pour le groupe maltraité, $n = 30$ pour le groupe non maltraité ; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Discussion

A) Retour sur nos résultats

Les différents objectifs visés par la présente étude étaient les suivants : (1) Évaluer s'il existe une association entre l'activation cortisolaire d'une personne et le comportement non verbal qu'elle exprime via ses expressions corporelles, mais aussi ses expressions faciales (2) Évaluer si le lien de la question précédente est influencé par le statut de maltraitance de l'individu, (3) Évaluer si des observateurs naïfs (sans formation particulière) peuvent juger de l'activation cortisolaire d'une personne dans une situation de stress psychosocial, et si oui, nous identifierons sur quels critères ils se basent pour le faire et s'il a plus de difficulté à évaluer le niveau de stress des participants ayant vécu des expériences de maltraitance.

Les résultats obtenus semblent montrer qu'il y aurait des expressions comportementales non verbales qui pourraient être associées au stress, mais que ce lien varierait selon que l'individu stressé ait vécu de la maltraitance ou non. Nos modèles de régressions linéaires multiples ont un pouvoir prédictif assez fort pour expliquer la variance du cortisol chez nos participants suite au TSST : 39 % de la variance expliquée chez les individus non maltraités et 44 % de la variance expliquée chez les individus maltraités. Pour les individus non maltraités, il y a augmentation des expressions faciales de joie, de surprise, de peur et une tendance à exprimer plus de colère lorsque le niveau de cortisol augmente après le TSST. Les individus non maltraités ayant une plus forte élévation cortisolaire suite au TSST avaient des résultats plus bas au BDI. Pour les individus ayant subi de la maltraitance, les résultats semblent montrer qu'ils expriment moins d'expressions faciales de tristesse, plus d'expressions faciales de surprise et ont un résultat plus bas à l'échelle de coping orienté vers la tâche du CISS et un âge plus élevé. Différentes études (Pollak, 2000 ; Da Silva Ferreira, Crippa et De Lima Osorio, 2014) ont montré que les enfants ayant vécu de la négligence ou de l'abus physique pouvaient traiter l'information émotionnelle différemment. Nos résultats semblent indiquer que l'expression émotionnelle peut également être affectée par la maltraitance. La théorie de désengagement social (Ekman et Fridlund, 1987) pourrait en partie expliquer pourquoi les individus ayant subi de la maltraitance semblent démontrer moins d'expressions faciales en situation de stress. Cette théorie défend qu'il soit possible qu'un environnement hostile entraînerait l'individu à ne pas communiquer ses besoins puisque son

entourage n'y répond pas ou y répond en posant des gestes nuisibles pour l'individu. Comme dans l'étude de Gehricke, J.-G., et Shapiro, D. (2001), il semblerait que ces participants répriment toutes formes d'expressions qui pourraient indiquer un état interne inconfortable à leur environnement. Les comportements de déplacement (Troisi, 2002) pourraient représenter des fuites émotionnelles dans cette population telle que cela a été suggéré par Waxer (1977). Cependant, dans notre étude, ces comportements ne semblent pas ressortir comme les prédicteurs les plus importants de l'élévation cortisolaire dans aucun de nos deux groupes de participants. La maltraitance pourrait, si ces résultats sont répliqués, devenir un facteur qu'il faut considérer dans une étude portant sur l'expression comportementale non verbale. Katz et al. (2012) avait montré une augmentation du niveau de stress, une augmentation du nombre de comportements de désengagement physique et une baisse d'expressions émotionnelles positives au niveau non verbal lors d'entrevues avec des enfants qui ne voulaient pas révéler les négligences qu'ils avaient subies. Certaines de ces associations sont répliquées dans notre étude avec nos participants ayant vécu de la maltraitance qui expriment moins d'expressions faciales de joie ($r = -0,36, p = 0,023$) et tendent à produire plus de comportements de déplacement ($r = 0,25, p = 0,136$) lorsque leur niveau de stress est plus élevé. Ainsi, les comportements de déplacement mériteraient-ils plus d'attention dans des études ultérieures. Troisi (2002) soulignait que chez les primates, différentes études éthologiques montraient que les comportements de déplacement étaient plus présents lors de situations sociales tendues ou lors d'administration de médicaments provoquant un niveau d'anxiété plus élevé chez les animaux. L'hypothèse de Troisi est que les comportements de déplacement seraient un reflet assez direct de l'activation du système nerveux autonome, et donc, moins prompt à être manipulé par la personne. Ekman et Friesen (1969) affirmaient que les indices non verbaux faciaux étaient des indices plus propices à être manipulés par un individu que les comportements non verbaux reliés aux autres parties du corps. Ils soulignent que ce sont les indices non verbaux auxquels les individus sont habitués de porter le plus d'attention lors d'une conversation face à face avec un autre individu. Le visage serait l'endroit propice tant pour la dissimulation que le processus de fuite émotionnelle puisque l'individu a une connaissance implicite des muscles faciaux qui s'activeront et communiqueront son état émotionnel, il peut, donc faire un effort pour les réprimer plus aisément. Les comportements non verbaux d'autres parties du corps (comme les comportements de déplacement) représenteraient des indices auxquels l'individu porterait moins d'attention, donc serait moins enclin à les manipuler.

En tenant compte de la maltraitance, il est possible d'observer deux fortes tendances opposées en ce qui a trait à la fonction que semblent jouer les comportements de déplacement dans une situation stressante. Les participants non maltraités qui exprimaient davantage de comportements de déplacement avaient tendance à avoir un niveau de cortisol moins élevé ($r = -0,26, p = 0,15$) et les participants ayant subi de la maltraitance avaient tendance à avoir un niveau de cortisol plus élevé lorsqu'ils exprimaient davantage de comportements de déplacement ($r = 0,25, p = 0,14$). Ces résultats suggèrent que les comportements de déplacement peuvent être des mécanismes de régulation du stress chez l'humain comme l'affirmait Troisi (2002). Troisi s'attendait à ce que les comportements de déplacement nous indiquent qu'un individu vit plus de stress alors que l'étude de Mohiyeddini, C., Bauer, S., et Semple (2013) avait montré plutôt que chez les hommes, un plus grand nombre de comportements de déplacement était associé à un niveau réduit de stress chez les participants. Selon les résultats que nous avons obtenus, il est possible que les deux positions soient cohérentes. Il est possible que pour un groupe d'individus n'ayant pas subi de maltraitance, ces comportements de déplacement représentent un mécanisme efficace pour évacuer le stress. Chez les individus ayant subi de la maltraitance qui ont plus de difficulté à réguler leurs affects, ils pourraient tenter d'inhiber leur expression comportementale. Il est possible que ces comportements de déplacement puissent représenter des fuites émotionnelles indiquant un niveau de stress élevé.

Plusieurs expressions faciales avaient été identifiées comme étant reliées à un plus haut niveau de stress dans la littérature. Les expressions faciales de peur, de dégoût et de colère, notamment.

Dans notre étude, une augmentation des expressions faciales de peur était associée à une plus grande élévation cortisolaire chez nos participants non-maltraités ($r = 0,363, p = 0,021$). Dans les études de Lerner et al. (2007) et Lupis, Lerman et Wolf (2014), des associations similaires avaient été observées. L'hypothèse selon laquelle les expressions de peur en situation de stress représenteraient une attribution de contrôle moins grande sur le stimulus menaçant auquel l'individu fait face est cohérente avec nos résultats chez nos participants masculins non maltraités. Une tendance opposée est observée, par contre, chez les participants ayant vécu de la maltraitance ($r = -0,296, p = 0,064$).

Quant aux expressions de colère et de dégoût, des résultats différents avaient été évoqués dans la littérature scientifique. D'une part, Lerner et al. (2007) démontraient une association entre un niveau de cortisol élevé et moins d'expressions de colère et de dégoût alors que Lupis, Lerman et Wolf (2014) ont remarqué une plus grande fréquence et durée des expressions de colère et de dégoût lors d'une élévation cortisolaire plus élevée dans leur échantillon.

Selon nos résultats, il est possible de constater que chez nos participants masculins non maltraités, il y avait une association presque significative entre un nombre plus élevé d'expressions de colère ($r = 0,275, p = 0,086$) et de dégoût ($r = 0,25, p = 0,11$) et une élévation cortisolaire plus importante. Par contre, chez les participants ayant vécu de la maltraitance, moins d'expressions de dégoût étaient associées à un niveau de cortisol plus élevé et les expressions de colère n'étaient pas associées à l'élévation cortisolaire. Il est alors possible qu'en tenant compte du facteur de maltraitance, les résultats de ces deux études soient réconciliables et cohérents.

Il est intéressant de voir que des expressions faciales associées à la surprise, à la tristesse et à la joie semblent aussi être liées à un niveau de cortisol plus élevé, des résultats qui n'étaient pas rapportés dans la littérature. Il est possible que chez les individus maltraités, la baisse significative des expressions de tristesse lorsque leur niveau de stress est plus élevé soit dû justement au mécanisme de désengagement social puisque ce lien n'est pas présent chez les participants n'ayant pas vécu de maltraitance. On pourrait alors envisager l'hypothèse selon laquelle la surprise est une émotion qui pourrait être liée à une perception de contrôle plus faible sur la situation stressante ce qui, par conséquent, augmenterait le niveau de stress ressenti dans cette situation.

Compte tenu des résultats que nous venons d'énoncer, un clinicien pourrait selon l'historique de son client, et après une formation adéquate, être attentif à l'augmentation ou à la diminution des expressions faciales et aux comportements de déplacement pour détecter l'activation physiologique typique du stress. Ainsi, il pourrait orienter son entretien ou son intervention en temps réel. En effet, mesurer le stress objectivement ou tout du moins l'apprécier en temps réel est complexe, nos travaux sur la capacité des juges le montrent et les outils utilisés par la recherche ne peuvent remplir ce rôle.

Le stress est un phénomène qui implique différentes réactions physiologiques, cognitives et comportementales (Chrousos et Gold, 1992). Les mesures les plus couramment utilisées pour

rapporter l'état de stress ressenti par un individu sont les mesures subjectives auto-rapportées et les mesures physiologiques. Pour ces dernières, il est classique d'évaluer le niveau de cortisol dans le corps d'un individu. Le cortisol est évalué en général à l'aide d'échantillons sanguins ou salivaires (Allen et al, 2014). Puisque le cortisol varie au cours de la journée, il est d'usage pour établir le niveau de base d'un individu de prendre plusieurs prélèvements salivaires au cours de la journée pour évaluer le décours du cortisol. Une autre mesure du fonctionnement du système de stress se rapporte à sa réactivité dans une situation pouvant susciter cette réaction. Là encore plusieurs échantillons de salive sont prélevés pour pouvoir évaluer la dynamique de la réaction de stress au cours du temps. Elles permettent de mesurer la réactivité d'un individu au stress en considérant la variation des niveaux de cortisol au départ. Bien que coûteuses et demandant une grande rigueur dans la prise des échantillons de salive, les mesures physiologiques sont souvent utilisées pour leur précision et leur caractère objectif. Par contre, ces mesures ne peuvent fournir une information immédiate sur l'état de l'individu qui est face à nous, puisque l'analyse demande un certain temps. Néanmoins, il faut souligner que des dispositifs sont en émergence pour réduire le temps d'analyse des échantillons de cortisol salivaire. Ainsi, Shirtcliff et al. (2015) ont récemment présenté un dispositif capable de mesurer en dedans de quelques minutes le niveau de cortisol d'une personne. Il est donc possible que cette limite soit de moins en moins importante dans le futur.

Les mesures subjectives auto-rapportées sont des mesures plus couramment utilisées compte tenu de leur aspect économique et de la rapidité de l'analyse de leurs résultats. Par contre, il est possible que ces mesures soient biaisées par le ressenti ou l'état de l'individu. Il a été montré que les individus peuvent avoir de la difficulté à reconnaître les états émotionnels ressentis (Derakshan, 1999). Différents processus cognitifs, tel un style de coping répressif (Myers et Brewin, 1995), pourraient venir biaiser les résultats et venir atténuer la perception de l'expérience vécue. Il a été montré dans l'étude de Ma-Kellams, Lai, Taylor, et Lerner (2016), qu'un niveau plus élevé d'affects négatifs vécus pendant un stressor psychosocial était lié à une moins bonne reconnaissance des états corporels vécus par l'individu (le rythme cardiaque) pendant la situation stressante. Ainsi, les mesures auto-rapportées du stress pourraient être biaisées par des mécanismes similaires.

L'observation directe d'indicateurs comportementaux de stress pourrait être une avenue alternative à explorer pour avoir une évaluation plus précise et rapide du stress ressenti par un

individu. Outre son intérêt pour la recherche, les applications pratiques seraient légion. L'observation directe est l'outil le plus couramment utilisé par l'intervenant pour mesurer dans quel état est la personne avec laquelle il intervient. Une des questions de cette recherche était d'explorer à quel point deux individus pouvaient mesurer le stress d'une personne en l'observant. Peu d'études se sont attachées à montrer s'il était possible d'évaluer avec exactitude le stress d'un individu en l'observant.

Dans notre étude, les deux observateurs ont tenté d'évaluer le niveau de stress et l'intensité de certains états émotionnels chez 51 participants. Les résultats semblent montrer qu'il est difficile d'évaluer le stress ressenti par un individu du moins à partir de vidéos. Néanmoins, nos observateurs semblent avoir été capables de mesurer certains indicateurs comportementaux non verbaux qui apparaissent liés au stress. Chez les individus maltraités, un de nos observateurs a obtenu des corrélations près du seuil de la signification entre le niveau de cortisol après le TSST chez les individus maltraités et sa cotation d'un moins grand nombre d'expressions faciales de tristesse ($r = -0,397, p = 0,075$). Chez les individus non maltraités, le même observateur a obtenu une association près du seuil de signification entre sa cotation de la colère ($r = 0,345, p = 0,062$) et l'augmentation du niveau de cortisol avant le TSST. Ces résultats sont similaires à ce qui a été retrouvé avec notre logiciel de détection automatique des expressions faciales pour la tristesse ($r = -0,388, p = 0,013$) en lien avec l'augmentation maximale du cortisol après le TSST et la colère ($r = 0,300, p = 0,06$) en lien avec l'augmentation maximale du cortisol avant le TSST. Cela semble indiquer qu'il est possible qu'un de nos observateurs ait été capable d'évaluer deux indicateurs comportementaux non verbaux en lien avec le stress sans l'utiliser dans son évaluation du stress du participant. Il est probable qu'un de nos observateurs ait une meilleure précision interpersonnelle, un construit qui se définit comme la capacité d'un individu à juger des caractéristiques d'une personne en quelques secondes sans se tromper. La précision interpersonnelle s'applique aux émotions, à la personnalité, à l'orientation sexuelle, au statut social et d'autres caractéristiques (Schlegel, Boone et Hall, 2017). Dans notre étude, nous avons testé la capacité de nos observateurs à mesurer le stress ressenti par une personne et certains de leurs états émotionnels pendant la situation de stress. Il semble plus aisé pour nos observateurs d'identifier certaines émotions en lien avec le stress que de mesurer le stress directement. Il est donc possible qu'une formation clinique permettant d'identifier ces indicateurs comportementaux non verbaux, comme des indicateurs d'un niveau de stress plus élevé chez l'individu, puisse améliorer

l'évaluation du niveau de stress du client que l'on retrouve devant soi en intervention. Cette formation pourrait permettre à la fois à l'intervenant de mieux comprendre le sujet devant lui et de mieux se protéger des effets de contagion du stress qu'il pourrait subir en réponse au stress de son client.

B) Forces et limites

1) Forces

Peu d'études ont eu la possibilité d'utiliser un logiciel de détection automatique des expressions faciales comme FACET © de *Imotions, inc.* Cela a permis d'évaluer avec plus de précision et de rapidité les expressions faciales démontrées par les participants à l'étude. Également, étant donné que l'échantillon était composé d'individus ayant subi de la maltraitance, cela nous a permis d'évaluer si la maltraitance pouvait influencer l'expression comportementale non verbale, une avenue qui n'avait pas été explorée dans la littérature. Cette étude invite à porter une plus grande attention à ces individus qui ont subi des expériences adverses et qui pourraient communiquer différemment leur détresse. Ensuite, l'identification de ce potentiel effet modérateur de la maltraitance nous amène à réconcilier différents résultats d'études qui semblaient contradictoires par rapport aux comportements de déplacement, notamment. Il a été possible d'observer que chez des individus maltraités, les comportements de déplacement pourraient représenter des fuites émotionnelles puisqu'ils étaient en plus grand nombre lorsque le participant présentait un niveau de stress élevé. Chez des individus non maltraités, un plus grand nombre de comportements de déplacement était associé à un niveau de stress moins élevé et pourrait représenter un mécanisme d'autorégulation efficace pour gérer son stress. Nous avons eu la possibilité dans cette étude, d'identifier des patrons comportementaux qui expliquent une grande part de la variance du niveau de cortisol chez nos participants et qui pourraient être investigués dans d'autres études. Les données physiologiques colligées nous permettent également d'ajouter un degré de fiabilité plus grand par rapport à notre évaluation du stress des individus participant à cette étude. Enfin, il a été possible d'explorer la capacité de deux observateurs d'évaluer, sans formation clinique préalable, le niveau de stress des individus composant notre échantillon. Ceci n'avait pas été fait, à notre connaissance, dans d'autres études auparavant et nous a permis de constater la difficulté pour un individu d'évaluer le stress d'une personne à travers du contenu audiovisuel. Par contre, ce dernier volet de notre étude souligne la capacité d'un de nos

observateurs à évaluer certains indicateurs comportementaux non verbaux qui pourraient indiquer qu'un individu ait un niveau de stress plus élevé et ouvre la voie quant à la possibilité de faire une formation clinique permettant d'utiliser ces indicateurs comme outils permettant l'évaluation du niveau de stress d'un client.

2) Limites

Au départ de notre étude, nous avions l'intention de codifier les 37 comportements de la grille de Troisi chez chacun de nos participants. Cette tâche étant trop imposante pour le présent projet, nous avons réduit le nombre de comportements de notre grille de codification. Lorsque la grille de codification a été réduite, nous avons omis de codifier un comportement de déplacement pour tous les sujets : se tordre la bouche sur le côté. Cela entraîne donc la perte d'un comportement dans le calcul de notre score total pour les comportements de déplacement, ce qui peut avoir influencé la précision du score total. Une autre limite incombe à une problématique de numérotation de vidéos pour les sujets 50 à 60 qui avaient été mal identifiés initialement. Le problème a été réglé, mais nous n'avons pas pu trouver le temps d'effectuer le processus d'accord inter-juge pour ces 10 sujets. Nous avons pris la décision de ne pas inclure les données de ces sujets dans nos analyses statistiques ce qui a eu pour influence de réduire le nombre de données pour cette variable. Notre échantillon restreint (40 sujets pour chacun de nos deux groupes) limite notre puissance statistique et notre capacité à généraliser nos résultats. De plus, notre échantillon était restreint à un groupe d'hommes âgés entre 18 et 35 ans, ce qui limite la portée des conclusions de notre étude. Également, notre devis nous limite quant à la conclusion que nous pouvons porter sur le lien entre nos différentes variables. Il nous est possible de souligner des associations entre certains comportements non verbaux et l'augmentation du niveau de cortisol, mais nous ne pouvons identifier la direction ni la nature de ce lien. Certains indicateurs comportementaux non verbaux identifiés (comme les expressions de tristesse, de surprise et de joie) n'ont pas été identifiés dans d'autres études. Il faudra que d'autres études répliquent nos résultats pour s'assurer de la fiabilité de ceux-ci compte tenu de leur nature différente. L'effet de modération de la maltraitance n'a pas été évalué dans nos analyses statistiques, ce qui limite nos conclusions sur son influence. En ce qui a trait à l'évaluation par deux observateurs du niveau de stress de nos participants, il nous manquait d'observateurs pour avoir un meilleur portrait de la capacité réelle d'un individu d'évaluer le stress.

C) Quelques orientations intéressantes pour le futur

En premier lieu, il serait intéressant de voir s'il est possible de répliquer les résultats de cette étude avec des participants de sexe féminin. Il est possible que différents indicateurs comportementaux non verbaux soient identifiés chez cette population même si le sexe ne semble pas avoir été un modérateur dans des études précédentes du genre (Lerner et al., 2007). Également, il serait intéressant d'investiguer si les jeunes femmes ayant subi des expériences de maltraitance réagissent différemment au TSST ce qui pourrait confirmer davantage la théorie de désengagement social (Ekman et Fridlund, 1987).

En deuxième lieu, nous avons eu la possibilité de recueillir des données sur les micro expressions faciales présentées chez nos participants grâce à FACET. Il serait intéressant d'utiliser ces données et d'analyser si certaines micro-expressions faciales nous permettraient d'affirmer que les individus ayant vécu de la maltraitance masquent les émotions qu'ils ressentent pendant la situation de stress. Différentes études ont montré que les micro-expressions représentaient de bons indices de fuites émotionnelles (Ekman et al., 1968 ; Porter et al., 2012). Matsumoto et Hwang (2011) ont montré qu'il est possible d'entraîner des individus à mieux évaluer les micro expressions et que cet apprentissage pouvait être conservé plusieurs semaines après la formation initiale. Si jamais nous pouvions identifier des micro expressions plus susceptibles de nous communiquer véritablement l'état de stress d'un individu, il serait alors possible de l'intégrer dans une formation dispensée à des cliniciens.

Puis, il serait intéressant d'élargir le dernier volet de notre étude et de mesurer la capacité d'un grand nombre d'intervenants à évaluer le stress ressenti par des personnes en situation de stress. Il pourrait être intéressant d'évaluer si la précision de leur évaluation peut varier selon différents facteurs comme le contexte (enregistrement audiovisuel versus en personne), la proximité du lien avec la personne (un client versus un étranger) (Engert et al., 2014), le niveau d'empathie de l'intervenant (Buchanan et al., 2012) ou le statut de maltraitance de la personne. Enfin, il serait intéressant de voir, si nos résultats peuvent être répliqués, si une formation clinique peut être mise au point pour tenter d'augmenter la capacité des intervenants à évaluer le stress à l'aide des patrons comportementaux documentés dans la présente étude.

Références

- Allen, A. P., Kennedy, P. J., Cryan, J. F., Dinan, T. G., et Clarke, G. (2014). Biological and psychological markers of stress in humans: Focus on the Trier Social Stress Test. *Neuroscience et Biobehavioral Reviews*, 38, 94-124.
- Anda, R. F., Croft, J. B., Felitti, V. J., Nordenberg, D., Giles, W. H., Williamson, D. F., et Giovino, G. A. (1999). Adverse childhood experiences and smoking during adolescence and adulthood. *JAMA : Journal of the American Medical Association*, 282, 1652–1658.
- Barbacci, S. (2002). Labanotation : a universal movement notation language. *Journal of Science Communication*, 1, 1-11.
- Bartlett, M. S., Littlewort, G. C., Frank, M. G., et Lee, K. (2014). Automatic decoding of facial movements reveals deceptive pain expressions. *Current Biology: CB*, 24 (7), 738–743.
<http://doi.org/10.1016/j.cub.2014.02.009>
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). Beck depression inventory-II. San Antonio, 78 (2), 490-8.
- Bernstein, D. P., Stein, J. A., Newcomb, M. D., Walker, E., Pogge, D., Ahluvalia, T., ... & Zule, W. (2003). Development and validation of a brief screening version of the Childhood Trauma Questionnaire. *Child abuse & neglect*, 27(2), 169-190.
- Birdwhistell, R. L. (1970). *Kinesics and Context: Essays on Body Motion Communication*. Philadelphia : University of Pennsylvania Press.
- Blair, R. J. (2005). Responding to the emotions of others: Dissociating forms of empathy through the study of typical and psychiatric populations. *Consciousness and Cognition*, 14, 698–71
- Bolger, N., DeLongis, A., Kessler, R. C., et Wethington, E. (1989). The contagion of stress across multiple roles. *Journal of Marriage and the Family*, 175-183.
- Buchanan, T. W., Bagley, S. L., Stansfield, R. B., et Preston, S. D. (2012). The empathic, physiological resonance of stress. *Social neuroscience*, 7 (2), 191-201.
- Burns, B. J., Hoagwood, K., Maulsby, L. T., Epstein, M. H., Kutash, K., et Duchnowski, A. (1998). Improving outcomes for children and adolescents with serious emotional and behavioral disorders: Current and future directions. In M. Epstein, K. Kutash, et A. Duchnowski (Eds.), *Outcomes for children and youth with emotional and behavioral disorders and their families: Programs and evaluation best practices* (pp. 685–707). Austin, TX : PRO-ED.
- Burke, H. M., Davis, M. C., Otte, C., et Mohr, D. C. (2005). Depression and cortisol responses to psychological stress: a meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 30(9), 846-856.

- Cosway, R., Endler, N. S., Sadler, A. J., & Deary, I. J. (2000). The Coping Inventory for Stressful Situations: Factorial structure and associations with personality traits and psychological health. *Journal of applied biobehavioral research*, 5(2), 121-143.
- Cook, A., Spinazzola, J., Ford, J., Lanktree, C., Blaustein, M., Cloitre, M., ... van der Kolk, B. (2005). Complex trauma in children and adolescents. *Psychiatric Annals*, 35, 390–398.
- Chrousos, G. P., et Gold, P. W. (1992). The concepts of stress and stress system disorders: overview of physical and behavioral homeostasis. *Jama*, 267 (9), 1244-1252.
- Da Silva Ferreira, G. C., Crippa, J. A. S., et de Lima Osório, F. (2014). Facial emotion processing and recognition among maltreated children: a systematic literature review. *Frontiers in Psychology*, 5, 1460. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01460>
- Dael, N., Mortillaro, M., et Scherer, K. R. (2012). The Body Action and Posture Coding System (BAP): Development and Reliability. *Journal of Nonverbal Behavior*, 36(2), 97–121.
- Dael, N., Mortillaro, M., et Scherer, K. R. (2012). Emotion expression in body action and posture. *Emotion (Washington, DC)*, 12 (5), 1085–1101. <http://doi.org/10.1037/a0025737>
- D’Andrea, W., Ford, J., Stolbach, B., Spinazzola, J. et Van der Kolk, B. A. (2012). Understanding Interpersonal Trauma in Children: Why We Need a Developmentally Appropriate Trauma Diagnosis. *American Journal of Orthopsychiatry*, 82: 187–200. doi: 10.1111/j.1939-0025.2012.01154.x
- Decety J. (2014). The neural pathways, development and functions of empathy. *Curr. Opin. Behav. Sci.* 3, 1–6.
- Decety, J., & Moriguchi, Y. (2007). The empathic brain and its dysfunction in psychiatric populations: implications for intervention across different clinical conditions. *Biopsychosocial Medicine*, 1, 22.
- Derakshan, N. (1999). Are Repressors Self-deceivers or Other-deceivers? *Cognition and Emotion*, 13(1), 1-17. doi:10.1080/026999399379348
- Dickerson, S. S. et Kemeny, M.E. (2002). Acute stressors and cortisol reactivity: A metaanalytic review. *Psychosomatic Medicine*, 54, 105-123.
- Du, S., Tao, Y. et Martinez, A. M. (2014). Compound facial expressions of emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(15), E1454–62. <http://doi.org/10.1073/pnas.1322355111>
- Ebisch, S. J., Aureli, T., Bafunno, D., Cardone, D., Romani, G. L., et Merla, A. (2012). Mother and child in synchrony: Thermal facial imprints of autonomic contagion. *Biological Psychology*, 89(1), 123-129. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.09.018>
- Ekman, P., et Friesen, W. V. (1969). Nonverbal leakage and clues to deception. *Psychiatry*, 32(1), 88-106.

Ekman, P., et Friesen, W. V. (1972). Hand Movements. *Journal of Communication*, 22(4), 353-374. doi:10.1111/j.1460-2466.1972.tb00163.x

Ekman, P., Friesen, W.V. (1978). *Facial Action Coding System: A Technique for the Measurement of Facial Movement*. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA

Ekman, P., Friesen, W. V., et Ancoli, S. (1980). Facial signs of emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1125. <http://doi.org/10.1037/h0077722>

Ekman, P. et Fridlund, A. J. (1987). Assessment of Facial Behavior in Affective Disorders. In Maser, J. D. (Ed.), *Depression and Expressive Behavior* (pp. 37-56). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Endler, N. S., & Parker, J. D. (1990). Multidimensional assessment of coping: a critical evaluation. *Journal of personality and social psychology*, 58(5), 844.

Engert, V., Plessow, F., Miller, R., Kirschbaum, C., et Singer, T. (2014). Cortisol increase in empathic stress is modulated by emotional closeness and observation modality. *Psychoneuroendocrinology*, 45, 192-201. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psyneuen.2014.04.005>

Eshkol, N.; Wachman, A. *Movement notation*. London : Weidenfeld and Nicolson; 1958. The original exposition of the system by N. Eshkol and A. Wachman

Evans, S., Huxley, P., Gately, C., Webber, M., Mears, A., Pajak, S., Medina, J., Kendall, T., et 55 Katona, C. (2006). Mental health, burnout and job satisfaction among mental health social workers in England and Wales. *Br J Psychiatry*, 188, 75-80.

Fiocco A. J., Joobler R., Lupien, S.J. (2007). Education modulates cortisol reactivity to the Trier Social Stress Test in middle-aged adults. *Psychoneuroendocrinology*, 32:1158-1163.

Fries, A. B. W., Shirtcliff, E. A., et Pollak, S. D. (2008). Neuroendocrine dysregulation following early social deprivation in children. *Developmental Psychobiology*, 50(6), 588–599.

Fouda, Y. (2015). *Effet de Stress et Compagnie, programme web de prévention du stress chronique, sur le stress et la santé psychologique des intervenants* (Mémoire de maîtrise inédit). Université de Montréal.

Fries, A. B. W., Shirtcliff, E. A., et Pollak, S. D. (2008). Neuroendocrine dysregulation following early social deprivation in children. *Developmental Psychobiology*, 50(6), 588-599. doi:10.1002/dev.20319

Frijda, N. H. (2007). *The laws of emotion*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Gehricke, J.G et Shapiro, D. (2000). Reduced facial expression and social context in major depression: discrepancies between facial muscle activity and self-reported emotion. *Journal of Psychiatry Research*, 95 (2), 157-167.

Gehricke, J.-G., et Shapiro, D. (2001). Facial and autonomic activity in depression: social context differences during imagery. *International Journal of Psychophysiology*, 41(1), 53-64. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8760\(00\)00181-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8760(00)00181-1)

Gilbert, R., Widom, C.S., Browne, K., Fergusson, D., Webb, E. et Janson, S. (2009). Burden and consequences of child maltreatment in high-income countries. *Lancet* 373, 68–81. doi:10.1016/S0140-6736(08)61706-7

Harrigan, J. A. (1985). Self-touching as an indicator of underlying affect and language processes. *Social Science et Medicine*, 20 (11), 1161-1168.

Katz, C., Hershkowitz, I., Malloy, L. C., Lamb, M. E., Atabaki, A., et Spindler, S. (2012). Non-verbal behavior of children who disclose or do not disclose child abuse in investigative interviews. *Child Abuse et Neglect*, 36(1), 12–20. <http://doi.org/10.1016/j.chiabu.2011.08.006>

Kirschbaum, C., Pirke, K. M., et Hellhammer, D. H., 1993a. The 'Trier Social Stress Test'--a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology* 28(1-2), 76-81.

Kohler, C. G., Martin, E. A., Stolar, N., Barrett, F. S., Verma, R., Brensinger, C., et al. (2008). Static posed and evoked facial expressions of emotions in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 105(1-3), 49–60. <http://doi.org/10.1016/j.schres.2008.05.010>

Kontou, E., Thomas, S. A., et Lincoln, N. B. (2012). Psychometric properties of a revised version of the Visual Analog Mood Scales. *Clinical Rehabilitation*, 26(12), 1133–1140. <http://doi.org/10.1177/0269215512442670>

Koolhaas J, Bartolomucci A, Buwalda B, De Boer S, Flogge G, et al. (2011). Stress revisited: a critical evaluation of the stress concept. *Neurosci Biobehav, Rev* 35: 1291–1301.

Kudielka B.M., Hellhammer, D.H., Kirschbaum C. Ten years of research with the trier social stress test revisited E. Harmon-Jones, P. Winkielman (Eds.), *Social Neuroscience: Integrating Biological and Psychological Explanations of Social Behavior*, Guilford Press, New York (2007), pp. 56–83 (Chapter 4)

Lerner, J. S., Dahl, R. E., Hariri, A. R., et Taylor, S. E. (2007). Facial expressions of emotion reveal neuroendocrine and cardiovascular stress responses. *Biological Psychiatry*, 61(2), 253–260. <http://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.08.016>

Lerner J.S., Keltner D (2001): Fear, anger, and risk. *J Pers Soc Psychol* 81:146–159.

Lerner J.S, Tiedens LZ (2006): Portrait of the angry decision maker: How appraisal tendencies shape anger's influence on cognition. *J Behav Decis Making* 19:115–137

Lewis, M. D., Todd, R. M., et Honsberger, M. J. M. (2007). Event-related potential measures of emotion regulation in early childhood. *Neuroreport : For Rapid Communication of Neuroscience Research*, 18, 61–65.

- Li, M., D'Arcy, C., et Meng, X. (2016). Maltreatment in childhood substantially increases the risk of adult depression and anxiety in prospective cohort studies: systematic review, meta-analysis, and proportional attributable fractions. *Psychological Medicine*, 46(4), 717–730. <http://doi.org/10.1017/S0033291715002743>
- Littlewort, G., Whitehill, J., Wu, T., Fasel, I., Frank, M., Movellan, J., et Bartlett, M. (2011). The computer expression recognition toolbox (CERT) (pp. 298–305). Presented at the Gesture Recognition (FG 2011), IEEE. <http://doi.org/10.1109/FG.2011.5771414>
- Lupien, S. J., Fiocco, A., Wan, N., Maheu, F., Lord, C., Schramek, T., et Tu, M. T. (2005). Stress hormones and human memory function across the lifespan. *Psychoneuroendocrinology*, 30, 225–242.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., et Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nat Rev Neurosci*, 10(6), 434–445.
- Lupien, S.J., Ouellet-Morin, I., Trépanier, L., Juster, R.P., Marin, M.F., François, N., et al. (2013). The DeStress for Success Program: Effects of a Stress Education Program on Cortisol Levels and Depressive Symptomatology in Adolescents Making the Transition to High School. *Neuroscience*. doi : 10.1016/j.neuroscience.2013.01.057
- Lupien, S. J., King, S., Meaney, M. J., et McEwen, B. S. (2001). Can poverty get under your skin? Basal cortisol levels and cognitive function in children from low and high socioeconomic status. *Development and Psychopathology*, 13, 653–676.
- Lupis, S.B., Lerman M., Wolf, J.M. (2014). Anger responses to psychosocial stress predict heart rate and cortisol stress responses in men but not women, *Psychoneuroendocrinology*, 49, 84–95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psyneuen.2014.07.004>
- Lupis, S.B., Sabik, N.J., Wolf, J.M. (2015). Role of shame and body esteem in cortisol stress responses. *Journal of Behavioral Medicine*, Novembre 2015. DOI : 10.1007/s10865-015-9695-5
- Newell, J. M., et MacNeil, G. A. (2010). Professional burnout, vicarious trauma, secondary traumatic stress, and compassion fatigue. *Best Practices in Mental Health*, 6(2), 57–68.
- Maddock, C. and Pariante, C.M. (2001) ‘How does stress affect you? An overview of stress, immunity, depression and disease », *Epidemiologia e Psichiatria Sociale*, 10 (3), pp. 153–162. doi : 10.1017/S1121189X00005285.
- Ma-Kellams, C., Lai, L., Taylor, S. E., et Lerner, J. S. (2016). The contribution of trait negative affect and stress to recall for bodily states. *Physiology et Behavior*, 167, 274–281. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.09.024>
- Matsumoto, D. et Hwang, H. S. (2011). Evidence for training the ability to read microexpressions of emotion. *Motivation and Emotion*, 35 (2), 181–191. <http://doi.org/10.1007/s11031-011-9212-2>

- Mohiyeddini, C., Bauer, S., et Semple, S. (2013). Displacement Behaviour Is Associated with Reduced Stress Levels among Men but Not Women. *PLOS ONE*, 8(2), e56355. doi: 10.1371/journal.pone.0056355
- Mote, J., Stuart, B. K., et Kring, A. M. (2014). Diminished emotion expressivity but not experience in men and women with schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, 123(4), 796–801.
- Myers, L. B., et Brewin, C. R. (1995). Repressive coping and the recall of emotional material. *Cognition and Emotion*, 9(6), 637-642. doi:10.1080/02699939508408987
- Oberle, E. et Schonert-Reichl, K. A. (2016). Stress contagion in the classroom? The link between classroom teacher burnout and morning cortisol in elementary school students. *Social Science et Medicine*, 159, 30-37. doi : <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2016.04.031>
- Olweus, D. (1996). The revised Olweus bully/victim questionnaire : University of Bergen, Research Center for Health Promotion.
- Ouellet-Morin, I., Odgers, C. L., Danese, A., Bowes, L., Shakoor, S., Papadopoulos, A. S., et al. (2011). Blunted cortisol responses to stress signal social and behavioral problems among maltreated/bullied 12-year-old children. *Biological Psychiatry*, 70 (11), 1016–1023
- Paquette, D., Laporte, L., Bigras, M. et Zoccolillo, M. (2004). Validation de la version française du CTQ et prévalence de l’histoire de maltraitance. *Santé mentale au Québec* 291, 201–220.
- Pollak, S. D., Cicchetti, D., Hornung, K., et Reed, A. (2000). Recognizing emotion in faces: Developmental effects of child abuse and neglect. *Developmental Psychology*, 36(5), 679-688.<http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.36.5.679>
- Porter, S., et al. (2012). Secrets and Lies: Involuntary Leakage in Deceptive Facial Expressions as a Function of Emotional Intensity. *Journal of Nonverbal Behavior* 36(1): 23-37.
- Plusquellec, P., et Paquette, D. (2016). Les troubles PSY expliqués par la théorie de l’évolution. Dans M. Raymond et F. Thomas, Collection Santé, médecine et sciences de l’évolution. Bruxelles : Éditions De Boeck.
- Putnam, F. W. (2003). Ten-year research update review: Child sexual abuse. *Journal of the American Academy of Child et Adolescent Psychiatry*, 42, 269–278
- Roelofs, K., Elzinga M.B., Rotteveel, M. (2005) The effects of stress-induced cortisol responses on approach–avoidance behavior. *Psychoneuroendocrinology*, 30 (7), 665-677.
- Shields, A., et Cicchetti, D. (1998). Reactive aggression among maltreated children: The contributions of attention and emotion dysregulation. *Journal of Clinical Child Psychology*, 27, 381–395.
- Shields, A., et Cicchetti, D. (2001). Parental maltreatment and emotion dysregulation as risk factors for bullying and victimization in middle childhood. *Journal of Clinical Child Psychology*, 30, 349–363.

- Schlegel, K., Boone, R. T., & Hall, J. A. (2017). Individual Differences in Interpersonal Accuracy: A Multi-Level Meta-Analysis to Assess Whether Judging Other People is One Skill or Many. *Journal of Nonverbal Behavior*, 1–35. <http://doi.org/10.1007/s10919-017-0249-0>
- Shirtcliff, E. A., Buck, R. L., Laughlin, M. J., Hart, T., Cole, C. R., et Slowey, P. D. (2015). Salivary Cortisol Results Obtainable Within Minutes of Sample Collection Correspond With Traditional Immunoassays. *Clinical Therapeutics*, 37 (3), 505–514
- Spinazzola, J., Ford, J. D., Zucker, M., van der Kolk, B. A., Silva, S., Smith, S. F., et Blaustein, M. (2005). Survey evaluates complex trauma exposure, outcome, and intervention among children and adolescents. *Psychiatric Annals*, 35, 433–439.
- Staufenbiel, S. M., Penninx, B. W. J. H., Spijker, A. T., Elzinga, B. M., et van Rossum, E. F. C. (2013). Hair cortisol, stress exposure, and mental health in humans: A systematic review. *Psychoneuroendocrinology*, 38(8), 1220-1235. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.psyneuen.2012.11.015>
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., et Osterlind, S. J. (2012). *Using multivariate statistics* (6th edition).
- Tracy, J. L., et Robins, R. W. (2007). The prototypical pride expression: development of a nonverbal behavior coding system. *Emotion* (Washington, DC), 7(4), 789–801. <http://doi.org/10.1037/1528-3542.7.4.789>
- Troisi, A. (1999). Ethological research in clinical psychiatry: the study of nonverbal behavior during interviews. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 23(7), 905–913.
- Troisi, A., et Moles, A. (1999). Gender differences in depression: an ethological study of nonverbal behavior during interviews. *Journal of psychiatric research*, 33(3), 243-250.
- Troisi, A. (2002). Displacement activities as a behavioral measure of stress in nonhuman primates and human subjects. *Stress*, 5 (1), 47-54.
- United Nations. (2006). UN Secretary-General’s study on violence against children.
- VanOyen Witvliet, C., et Vrana, S. R. (1995). Psychophysiological responses as indices of affective dimensions. *Psychophysiology*, 32(5), 436-443. doi:10.1111/j.1469-8986.1995.tb02094.x
- Watson, D., Clark, L. A., et Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Psychology*, 54(6), 1063-1070.
- Waxer, P. H. (1977). Nonverbal cues for anxiety: An examination of emotional leakage. *Journal of abnormal psychology*, 86(3), 306.
- White, C. N., et Buchanan, T. W. (2016). Empathy for the Stressed. *Adaptive Human Behavior and Physiology*, 2(4), 311-324. doi:10.1007/s40750-016-0049-5
- Winkin, Y. (1981). *La nouvelle communication*. Paris : Le Seuil

Annexe 1. ECSI

Table 1
Definitions of behavior patterns included in the ECSI and instructions for calculating the composite scores of behavioral categories

Behavior patterns

1. Look at. Looking at the interviewer.
2. Head to side. The head is tilted to one side.
3. Bob. A sharp upwards movement of the head, rather like an inverted nod.
4. Flash. A quick raising and lowering of the eyebrows.
5. Raise. The eyebrows are raised and kept up for some time.
6. Smile. The lip corners are drawn back and up.
7. Nod. The normal affirmative gesture.
8. Lips in. The lips are drawn slightly in and pressed together.
9. Mouth corners back. The corners of the mouth are drawn back but not raised as in smile.
10. Look away. Looking away from the interviewer.
11. Look down. Looking down at feet, lap or floor.
12. Shut. The eyes are closed.
13. Chin. The chin is drawn in towards the chest.
14. Crouch. The body is bent right forward till the head is near the knees.
15. Still. A sudden cessation of movement, a freezing.
16. Shake. The normal negative gesture.
17. Thrust. A sharp forward movement of the head towards the interviewer.
18. Lean forward. Leaning forward from the hips towards the interviewer.
19. Frown. The eyebrows are drawn together and lowered at the center.
20. Shrug. The shoulders are raised and dropped again.
21. Small mouth. The lip corners are brought towards each other so that the mouth looks small.
22. Wrinkle. A wrinkling of the skin on the bridge of the nose.
23. Gesture. Variable hand and arm movements used during speech.
24. Groom. The fingers are passed through the hair in a combing movement.
25. Hand-face. Hand(s) in contact with the face.
26. Hand-mouth. Hand(s) in contact with the mouth.
27. Scratch. The fingernails are used to scratch part of the body, frequently the head.
28. Yawn. The mouth opens widely, roundly and fairly slowly, closing more swiftly. Mouth movement is accompanied by a deep breath and often closing of the eyes and lowering of the brows.
29. Fumble. Twisting and fiddling finger movements, with wedding ring, handkerchief, other hand, etc.
30. Twist mouth. The lips are closed, pushed forward and twisted to one side.
31. Lick lips. The tongue is passed over the lips.
32. Bite lips. One lip, usually the lower, is drawn into the mouth and held between the teeth.
33. Relax. An obvious loosening of muscle tension so that the whole body relaxes in the chair.
34. Settle. Adjusting movement into a more comfortable posture in the chair.
35. Fold arms. The arms are folded across the chest.
36. Laugh. The mouth corners are drawn up and out, remaining pointed, the lips parting to reveal some of the upper and lower teeth.
37. Neutral face. A face without expression and without particular muscular tension. It is the basic awake face.

Scoring instructions

Add the items 2–6 to get AFFILIATION; add the items 7–9 to get SUBMISSION; add the items 2–9 to get PROSOCIAL; add the items 10–15 to get FLIGHT; add the items 16–22 to get ASSERTION; add the items 24–32 to get DISPLACEMENT; add the items 33–37 to get RELAXATION.

Annexe 2. Grille codification volet jugement de deux observateurs

Variables indépendantes (à chaque minute)

À quel point le sujet semble stressé ? sur une échelle de 0 (pas du tout) à 10 (extrêmement).

À quel point le visionnement de ce sujet vous stresse ? de 0-pas du tout à 10 -extrêmement

À quel point avez-vous trouvé que le sujet était effrayé ? de 0-pas du tout à 10 -extrêmement

À quel point avez-vous trouvé que le sujet était confus ? de 0-pas du tout à 10 -extrêmement

À quel point avez-vous trouvé que le sujet était triste ? de 0-pas du tout à 10 -extrêmement

À quel point avez-vous trouvé que le sujet était en colère ? de 0-pas du tout à 10 -extrêmement

À quel point avez-vous trouvé que le sujet était énergique ? de 0-pas du tout à 10 -extrêmement

À quel point avez-vous trouvé que le sujet était fatigué ? de 0-pas du tout à 10 -extrêmement

À quel point avez-vous trouvé que le sujet était content ? de 0-pas du tout à 10 -extrêmement

À quel point avez-vous trouvé que le sujet était tendu ? de 0-pas du tout à 10 -extrêmement

Moment du test

Inter0 : Du début de la vidéo jusqu'au moment où l'expérimentation débute. (État initial)

Go (T0) : Débute lorsque l'expérimentateur demande au sujet de donner son numéro de sujet.

T1 min : 60 secondes après le go (T0).

T2 min : 60 secondes après le T1 min.

T3 Min : 60 secondes après le T2 min.

T4 min : 60 secondes après le T3 min

T5 min : 60 secondes après le T4 min.

T6 Min : 60 secondes après le T5 min.

T7 min : 60 secondes après le T6 min.

T8 min : 60 secondes après le T7min.

T9 Min : 60 secondes après le T8 min.

T10 Min : 60 secondes après le T9 min.

T10 minplus : 60 secondes après le T10 min jusqu'à la fin de l'observation.

À la fin de la vidéo

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé ses paupières ? (p)

Oui

Non

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé le front ? (f)

Oui

Non

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé les sourcils ? (s)

Oui

Non

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé les yeux ? (y)

Oui

Non

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé sa bouche ? (b)

Oui

Non

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé l'angle de sa tête ? (t)

Oui

Non

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé la posture de ses épaules ?

Oui

Non

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé la position de ses bras ?

Oui

Non

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé l'angle de son torse ?

Oui

Non

Pour juger du stress de la personne, avez-vous utilisé l'angle de ses mains ?

Oui

Non

Avez-vous qqch à ajouter sur ces indicateurs ?

Oui

Non

Annexe 3. Exemple d'expressions faciales et des combinaisons d'unités d'actions (AU) qui les composent et qui sont issues du FACS

Joie

AU12 - étirer obliquement les coins de ses lèvres pour former un sourire

AU25 - séparer ses lèvres

AU6 - lever de joue qui comprime la paupière et fait apparaître des pattes d'oie aux coins des yeux



Elle apparait quand la personne a atteint un but/un accomplissement

Elle sert à alimenter une motivation future

Tristesse

AU4 - froncer les sourcils

AU15 - coins extérieurs de la bouche sont tirés vers le bas

AU1 - intérieur des sourcils vers le haut

AU6 - lever de joue qui comprime la paupière et fait apparaître des pattes d'oie aux coins des yeux

AU11 - étirement oblique des coins des lèvres vers le haut

AU17 - lever du menton qui comprime les lèvres



Elle apparait quand la personne a subi une perte (objet, personne...)

Elle sert à récupérer des ressources et demander de l'aide

Peur

AU1 - intérieur des sourcils vers le haut

AU4 - froncer les sourcils

AU20 - coins extérieurs de la bouche sont tirés horizontalement

AU25 - lèvres sont séparées

AU2 - extérieur des sourcils vers le haut

AU5 - paupières du haut levées, yeux plus grands

AU26 - mandibule relâchée (non illustrée)



Elle apparait quand le bien-être physique ou psychologique de la personne est menacé

Elle sert à éviter la menace et réduire les blessures

Les **AU** en gras sont celles qui sont toujours présentes pour l'émotion considérée. Les autres AU sont optionnelles.